

Eficacia del uso del drenaje de autotransfusión en la cirugía primaria de prótesis de cadera y rodilla

A. Zarza-Pérez y P. Hernández-Cortés

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Clínico San Cecilio. Granada.

Objetivo. Estudio retrospectivo para evaluar la eficacia del drenaje recuperador para evitar transfusiones en pacientes en los que no se ha tomado ninguna otra medida preventiva y conocer el valor predictivo de la hemoglobina prequirúrgica, como indicador de transfusiones de hemoderivados, durante el postoperatorio de pacientes intervenidos de prótesis total de cadera y rodilla.

Material y métodos. Se compararon 200 pacientes intervenidos, durante dos años, de artroplastias primarias de rodilla y cadera, con y sin drenaje recuperador, analizando la utilización de drenaje recuperador, la necesidad de transfusión y la cantidad de autotransfusión.

Resultados. En los pacientes intervenidos de rodilla se transfundieron el 19% en los que se utilizó drenaje recuperador y el 69% de los pacientes en los que no se utilizó. En las caderas las cifras fueron del 26% frente al 64%. Se produjo una caída de 1 g en el valor de la hemoglobina prequirúrgica en los pacientes transfundidos en los que se utilizó drenaje recuperador, hecho que no ocurre en los pacientes tratados anteriormente con antiinflamatorios no esteroideos (AINE).

Conclusiones. El drenaje recuperador es una medida eficaz para disminuir la necesidad de transfusiones en las intervenciones de artroplastia de cadera y rodilla. La hemoglobina prequirúrgica tiene un valor predictivo de transfusiones en dichos pacientes.

Palabras clave: artroplastia total, rodilla, cadera, transfusión autóloga.

Efficacy of autotransfusion of recovered blood in primary hip and knee arthroplasty

Aim. Retrospective study to evaluate the efficacy of blood recovery in avoiding blood transfusion in patients in which no other preventive measures were used and to determine the predictive value of preoperative hemoglobin concentration as an indicator of postoperative blood product transfusions in patients undergoing total hip or knee arthroplasty.

Materials and methods. A comparison was made of 200 patients who underwent surgery over a two-year period for primary knee or hip arthroplasty, with and without blood recovery. The use of blood recovery, transfusion needs, and the autotransfusion volume were evaluated.

Results. In patients undergoing knee surgery, blood transfusions were required in 19% of patients in which blood recovery was used and in 69% in which blood recovery was not used. In hip arthroplasty, 26% of patients with blood recovery and 64% without blood recovery required blood transfusion. Hemoglobin concentration fell by 1 g with respect to preoperative hemoglobin concentration in patients who underwent blood recovery and required blood transfusion; this was not the case in patients treated previously with nonsteroid anti-inflammatory drugs.

Conclusions. Blood recovery is effective in reducing blood transfusion requirements in patients who undergo hip and knee arthroplasty. Preoperative hemoglobin concentration was predictive of blood transfusion requirements in these patients.

Key words: total arthroplasty, knee, hip, autologous blood transfusion.

Correspondencia:

A. Zarza Pérez.

C/ Camino de Ronda 143, 4ºB.

18003 Granada.

Correo electrónico: azarzap@supercable.es

Recibido: marzo de 2004.

Aceptado: septiembre de 2004.

Es habitual que durante los procedimientos de cirugía de rodilla y cadera, primaria o de rescate, haya pérdida de sangre y se precise una transfusión¹. La transfusión de sangre homóloga supone un coste elevado, y, además, puede producir una reacción anafiláctica^{2,3}, hemolítica, isoimmunización y transmitir enfermedades sanguíneas de origen vírico como hepatitis, VIH, HLTV-1, citomegalovirus, virus de Epstein-Barr y malaria^{2,5}.

No hace muchos años la hepatitis se desarrollaba en un 10% de los transfundidos^{4,5}, aunque desde 1986 se estima que supone el 1%-2% de las complicaciones transfusionales^{5,6}. Entre el 10%-20% de los pacientes con hepatitis posttransfusionales desarrollan una cirrosis hepática⁷. Actualmente, el riesgo de desarrollo del sida es el efecto adverso más indeseado tras una transfusión; se estima que oscila entre 1 de 40.000 a 100.000 individuos por unidad de sangre transfundida^{5, 8}.

Como alternativa a la utilización de sangre homóloga hay diferentes métodos como son la utilización de sangre autóloga obtenida previa a la cirugía^{9,10}, durante el acto quirúrgico^{11,12} o en el postoperatorio^{3,11,12}, la hemodilución^{13,14}, y la eritropoyetina^{13,15} y la apoproteína^{13,16}.

La autotransfusión no está exenta de desventajas. La donación prequirúrgica conlleva una dificultad logística, consumo de tiempo y además resulta costoso para el paciente¹⁷. Se han descrito reacciones hemolíticas asociadas a errores administrativos¹⁸, y se provoca la aparición de una anemia prequirúrgica que disminuye los niveles críticos de transfusión¹⁹, junto con la posibilidad, aunque rara, de contaminación bacteriana, sepsis y muerte^{13,20,21}.

La recuperación y reinfusión de la sangre obtenida durante el acto quirúrgico mediante dispositivos recuperadores pueden reducir la pérdida total de sangre en un 50%⁵. Sin embargo, esta medida no está exenta de riesgos y puede provocar la aparición de una coagulopatía intravascular diseminada, embolismo aéreo, hemoglobinemia y fallo renal^{12, 22}.

Hay autores que piensan que la recuperación y reinfusión de la sangre obtenida de la herida quirúrgica durante el postoperatorio inmediato no es una medida útil para reducir la necesidad de transfusión homóloga en aquellos pacientes en los que se ha llevado a cabo una donación prequirúrgica o se ha reinfundido la sangre perdida, recuperada durante el acto quirúrgico^{11, 23}. Solamente utilizarían la sangre obtenida en el postoperatorio en pacientes en los que no ha sido posible la donación prequirúrgica o la reutilización sanguínea intraoperatoria^{11, 23}.

El objetivo del presente estudio es evaluar la eficacia de la utilización de la sangre obtenida de la propia herida quirúrgica en pacientes intervenidos de cirugía mayor ortopédica de rodilla y cadera y en los que no se ha realizado predonación ni reutilización intraoperatoria de la sangre, para evitar o disminuir la transfusión de sangre homóloga.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio retrospectivo con 200 pacientes intervenidos durante dos años, 2001-2003. Cien pacientes fueron intervenidos de artroplastia total de cadera y otros 100 de artroplastia total de rodilla, siempre primaria. En todas las artroplastias de cadera se utilizó material no cementado, mientras que en las artroplastias de rodilla fueron todas cementadas.

Se incluyeron pacientes en los que no se había utilizado ningún método de obtención de sangre autóloga, ya sea mediante la predonación o la recogida intraoperatoria de la misma. Se estudiaron las variables detalladas en la tabla 1.

No se excluyeron del estudio los pacientes con patología previa que conllevan un mayor riesgo de sangrado o que suponen una alteración de la hemoglobina prequirúrgica, tales como hipertensión arterial (HTA), cardiopatía isquémica, hepatopatía, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) e insuficiencia renal, aunque se anotaron en el protocolo de recogida de datos.

El criterio para realizar una transfusión fue de un valor de hemoglobina (Hb) inferior a 8 g/dl ó 9, si tenía antecedentes cardiorrespiratorios, durante el postoperatorio inmediato.

La edad media de los pacientes estudiados fue de 67 años (26-83 años). El 24% (48) de los intervenidos eran

Tabla 1. Protocolo de datos con las diferentes variables estudiadas

Nombre
Edad
Peso
Talla
Sexo
Lateralidad
Izquierda
Derecha
Patología previa
HTA
EPOC
Artrosis
Hepatopatía
Insuficiencia renal
ASA anestésico
Valor de la hemoglobina
Preoperatoria
Postoperatoria
Utilización de drenaje recuperador
Sí
No
Necesidad de transfusión
Sí
No
Articulación afecta
Rodilla
Cadera
Tipo de prótesis
Cementada
No cementada
Anestesia administrada
General
Raquídea
Cantidad de sangre autotransfundida
Medicación previa con AINE
Sí
No
Efectos secundarios por la autotransfusión

HTA: hipertensión arterial; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; ASA: clasificación de riesgo anestésico de la Sociedad Americana de Anestesiología; AINE: antiinflamatorios no esteroideos.

hombres, realizándose artroplastia de cadera en el 85,4%, mientras que el 76% fueron mujeres, de las que el 61,25% se intervino de rodilla.

La talla media de los pacientes del estudio fue de 159,75 cm (145-187 cm), el peso medio fue de 77 kg (48-110 kg). El 55% de los pacientes se intervino del lado derecho, en la rodilla como en la cadera.

El 53% de los pacientes era hipertenso, el 6,5% tenía antecedentes de cardiopatía, un 1% de insuficiencia renal, el 9% de EPOC, el 4,5% de hepatopatía y el 18% de artrosis. En un 26% de pacientes se habían utilizado AINE como tratamiento previo a la cirugía.

El dispositivo de recuperación postoperatorio utilizado fue Bellovac® (sistema ABT, AstraZeneca, Suecia) que consta de un sistema de drenaje postquirúrgico, set de autotransfusión y bolsa de autotransfusión (fig. 1), el cual se colocó en 129 pacientes (61 caderas y 68 rodillas). El tiempo límite de recogida y reinfusión de la sangre fueron 4 y 6 horas respectivamente, y se reutilizaron cantidades superiores a 100 ml e inferiores a 1000 ml. Pasado este tiempo, el dispositivo se utilizó como drenaje normal.

Todas las intervenciones de rodilla se realizaron bajo isquemia preventiva. La hemostasia y el cierre de la herida se llevó a cabo una vez retirada dicha isquemia, por lo que la conexión al sistema de recolección se produjo entre 15-20 minutos después. En todos los pacientes se utilizó la misma profilaxis antitrombótica con enoxaparina sódica según peso, al menos un mes después de la intervención, comenzando desde el postoperatorio inmediato. No se utilizó ningún criterio en la utilización del drenaje, dependiendo de sus existencias en el almacén de quirófano.

Para la recogida de datos y su posterior procesamiento se utilizó el programa SPSS 11.0 para Windows. Se aplicó la prueba de la χ^2 para el contraste de variables cualitativas y la prueba de la «t» de Student para la comparación de medias de muestras independientes de las variables numéricas con distribución normal. Asumimos un error α del 5%.

RESULTADOS

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el uso del drenaje recuperador entre los grupos de cirugía de cadera (30,5%) y rodilla (34%), con respecto al total de los pacientes.

Cuando estudiamos la necesidad de transfusión de sangre homóloga en aquellos pacientes en los que se utilizó el drenaje recuperador, encontramos diferencias estadísticamente significativas entre los pacientes en los que se había utilizado dicho dispositivo (22,5%) y los que no (66,2%) (tabla 2). Sin embargo, no encontramos diferencias estadísticas cuando comparamos la necesidad de transfusión entre las prótesis de rodilla (35%) y las de cadera (41%).

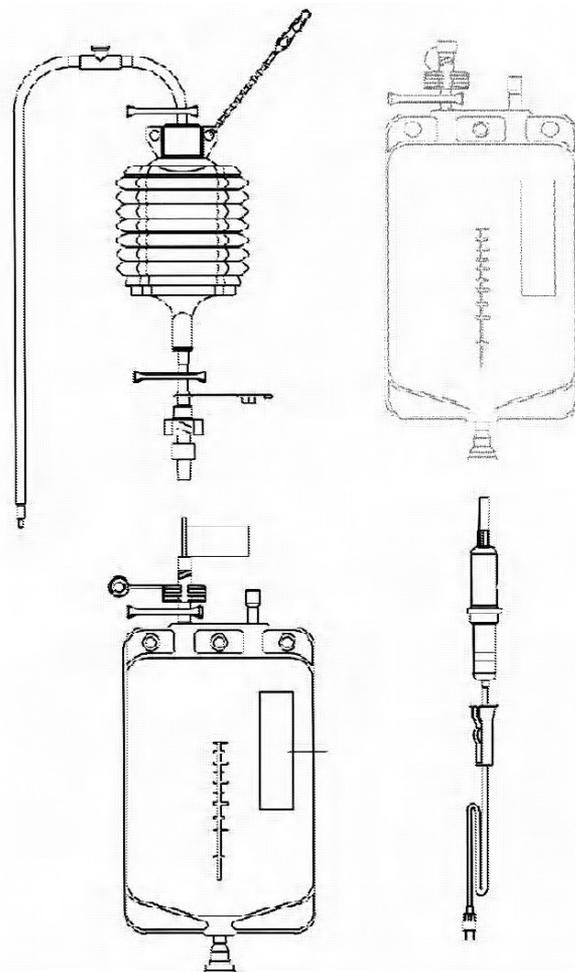


Figura 1. Sistema de drenaje y reinfusión completo Bellovac® (sistema ABT del grupo AstraZeneca, Suecia), para la reposición de sangre perdida durante la intervención quirúrgica. El equipo consiste en un catéter con trocar, tubos de conexión, fuelle, bolsa de autotransfusión y equipo de transfusión.

Los pacientes con drenaje recuperador se transfundieron a partir de un valor de Hb preoperatoria (12,848 g/dl) casi un punto inferior que aquellos en los que se usó el dispositivo de autotransfusión (13,709 g/dl). Dicha diferencia fue estadísticamente significativa ($p < 0,05$) en la serie global y en las caderas, pero no en las rodillas (tabla 3). No encontramos diferencias entre el valor de hemoglobina prequirúrgica de los pacientes transfundidos según se intervinieran de rodilla o cadera.

Cuando analizamos la hemoglobina diferencial (pre y postquirúrgica) había diferencias estadísticamente significativas entre los pacientes con y sin drenaje recuperador en la serie global, en rodillas, caderas y en pacientes tratados con AINE (tabla 4).

En el subgrupo de pacientes en tratamiento con AINE previo a la cirugía no encontramos diferencias estadísticamente significativas en la necesidad de transfusión en fun-

Tabla 2. Tablas de contingencia utilización del drenaje recuperador y necesidad de transfusión en la serie global, en rodillas y en caderas

	Utilización de redón recuperador	Necesidad de transfusión		Total	
		Sí	No		
General	Sí (n = 129)	29 (22,5%)	100 (77,5%)	129	p < 0,05
	No (n = 71)	47 (66,2%)	24 (33,8%)	71	
PTC	Sí (n = 61)	16 (26,2%)	45 (73,8%)	61	p < 0,05
	No (n = 39)	25 (64,1%)	14 (35,9%)	39	
PTR	Sí (n = 68)	13 (19,1%)	55 (80,9%)	68	p < 0,05
	No (n = 32)	22 (68,8%)	10 (31,3%)	32	

PTC: prótesis total cadera; PTR: prótesis total rodilla.

Tabla 3. Estudio estadístico de grupo para muestras independientes: Hb prequirúrgica, utilización de drenaje recuperador en caderas y rodillas transfundidas

	Utilización redón recuperador	Media (desviación típica)	
Hb prequirúrgica rodillas transfundidas	Sí (n = 13)	12,84 (0,7859)	p > 0,05
	No (n = 22)	13,714 (1,2937)	
Hb prequirúrgica caderas transfundidas	Sí (n = 16)	12,850 (0,9529)	p < 0,05
	No (n = 25)	13,704 (0,9401)	
Hb prequirúrgica serie global	Sí (n = 29)	12,848 (0,8667)	p > 0,05
	No (n = 47)	13,709 (1,1069)	

Hb: hemoglobina.

ción de que utilizaran drenaje recuperador (9%) o no (17%). Tampoco observamos diferencias en el valor de la Hb preoperatoria a partir de la cual se transfundían según utilizaran dispositivo recuperador o no, ya fuesen sometidos a cirugía de cadera o rodilla (tabla 5).

Solamente se observaron reacciones adversas como febrícula a la reinfusión de sangre en 5 pacientes (3,8%) en los que se utilizó el dispositivo recuperador.

El valor medio de la sangre recogida durante el postoperatorio con el dispositivo fue de 395 cc (100-900).

DISCUSIÓN

En nuestro medio las artroplastias primarias de rodilla y cadera tienen unas necesidades de transfusión postoperatoria similares^{17,19} y existe cierta controversia sobre la donación preoperatoria como medida para evitar la transfusión homóloga. Para algunos autores es la forma más adecuada para evitar la transfusión en pacientes intervenidos con artroplastias de cadera y rodilla^{3,17,23},

Tabla 4. Prueba estadística de grupo para variables independientes: Hb diferencial y utilización de drenaje recuperador en la serie global, rodillas, caderas y en los tratados con AINE

	Utilización redón recuperador	Media (desviación típica)	
Hb diferencial serie global	Sí (n = 129)	3,2721 (1,56240)	p < 0,05
	No (n = 71)	4,5986 (1,61108)	
Hb diferencial caderas	Sí (n = 61)	3,4475 (1,56158)	p < 0,05
	No (n = 39)	4,7154 (1,64165)	
Hb diferencial rodillas	Sí (n = 68)	3,1147 (1,55777)	p < 0,05
	No (n = 32)	4,4563 (1,58723)	
Hb diferencial toma AINE	Sí (n = 37)	3,3514 (1,61290)	p < 0,05
	No (n = 15)	5,0067 (1,52431)	

AINE: antiinflamatorios no esteroideos; Hb: hemoglobina.

Tabla 5. Estudio estadístico de grupo para muestras independientes: Hb prequirúrgica y utilización del drenaje recuperador en pacientes transfundidos tratados previamente con AINE

	Utilización redón recuperador	Media (desviación típica)	
Hb prequirúrgica en pacientes transfundidos con toma de AINE	Sí (n = 6)	13,133 (0,4179)	p < 0,05
	No (n = 12)	13,633 (1,2666)	
Hb prequirúrgica en rodillas con toma de AINE	Sí (n = 2)	13,200 (0,56457)	p < 0,05
	No (n = 6)	13,350 (1,6380)	
Hb prequirúrgica en caderas con toma de AINE	Sí (n = 4)	13,100 (0,4243)	p < 0,05
	No (n = 6)	13,917 (0,8085)	

AINE: antiinflamatorios no esteroideos; Hb: hemoglobina.

aunque otros la consideran una medida totalmente ineficaz¹⁷.

Ayers et al¹¹ y Huo et al²³ aconsejan la utilización de la sangre obtenida en el postoperatorio en aquellos pacientes en los que no ha sido posible la predonación o la reutilización intraoperatoria de sangre. En el otro extremo, Zarin et al² piensan que es una medida útil en todas las situaciones.

El presente estudio ha demostrado la eficacia del drenaje recuperador como un método para reducir la transfusión de sangre homóloga, con una tasa de no-transfusión que oscila entre el 81% de las rodillas y el 74% de las caderas. Dichos resultados están en concordancia con los de estudios anteriores^{3, 5,11}, aunque en algunos de ellos, a diferencia de nuestro estudio, han descartado pacientes con mayor riesgo de sangrado o con nivel de Hb prequirúrgica alterado (hepatopatías, insuficiencia renal, EPOC, etc.)^{11,24,25}.

Aunque la reinfusión de sangre portquirúrgica al paciente no es un método inocuo (reacciones febriles, hipotensión, embolia grasa), hemos observado un bajo porcentaje de reacción febril (3,8%), en concordancia con otros autores^{11, 26,27}. El riesgo de complicaciones está relacionado con la cantidad de sangre recogida-reinfundida y el tiempo transcurrido hasta la reinfusión. Compartimos la idea de que estas complicaciones se reducen si se limita la recogida de dicha sangre menos de 1.000 ml en las 4 primeras horas de recogida y 6 horas como límite para la reinfusión al paciente.

Demostramos cómo la utilización del drenaje recuperador reduce en casi 1g/dl el valor de la hemoglobina prequirúrgica con la que se hace necesario transfundir durante el postoperatorio. Al igual que otros autores¹⁷, el valor de la Hb preoperatoria puede ser considerado una buena referencia de la necesidad de transfusión homóloga en pacientes sometidos a artroplastias de rodilla y cadera. Se puede prever con anterioridad a la cirugía, de forma electiva, la necesidad de emplear medidas preventivas, de manera no indiscriminada, con el consiguiente ahorro y reducción de las complicaciones. Cada transfusión alogénica se asocia a unos costes hospitalarios adicionales entre 1.000 a 2.000 €, que se deben, entre otros factores, a una mayor incidencia de infecciones postoperatorias en pacientes tratados con sangre alogénica. Comparado con los de 50-200 € por unidad de sangre autóloga transfundida y los 60 € del equipo de drenaje de autotransfusión, el ahorro que supone su utilización por intervención es considerable.

Llama especialmente la atención en el estudio el valor de la Hb preoperatoria en aquellos pacientes que habían sido tratados con AINE. Las cifras con las que se hizo necesaria la transfusión eran muy similares en los pacientes con y sin drenaje recuperador, especialmente en las rodillas. Por tanto, podemos intuir que la utilización del drenaje recuperador no es una medida eficaz como método para reducir la transfusión de sangre homóloga en pacientes tratados con AINE, aunque se necesitaría un estudio prospectivo con un mayor número de pacientes. Este hecho se podría explicar por una pérdida excesiva de sangre intraoperatoriamente y por la posible alteración de la función plaquetaria que pueden inducir este tipo de fármacos.

BIBLIOGRAFÍA

- Guerra JJ, Cuckler JM. Cost effectiveness of intraoperative autotransfusion in total hip arthroplasty surgery. *Clin Orthop*. 1995;315:212-22.
- Zarin J, Grosvenor D, Schurman D, Goodman S. Efficacy on intraoperative blood collection and reinfusion in revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85-A:2147-51.
- 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-A:951-4.
- Bove JR. Sounding board. Transfusion-Associated hepatitis and Aids. What is the risk? *N Engl J Med*. 1987;317:242-5.
- Leo BS, Schurman DJ, Goodman SB, Woolson ST. Postoperative blood salvage using the cell saver after total joint arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 1989;71-A:823-7.
- Bovill DF, Moulton CW, Jackson WS, Jensen JK, Barcellos RW. The efficacy of intraoperative autologous transfusion in major orthopedic surgery: a regression analysis. *Orthopedics*. 1986;9:1403-7.
- Walker RH. Special report: transfusion risk. *Am J Clin Pathol*. 1987;88: 374-8.
- Ward JW, Holmberg SD, Allen JR, Cohn DL, Critchley SE, Kleinman SH, et al. Transmission of human immunodeficiency virus (HIV) by blood transfusions screened as negative for HIV antibody. *N Engl J Med*. 1988;318:473-8.
- Woolson ST, Marsh JS, Tanner JB. Transfusion of previously deposited autologous blood for patients undergoing hip-replacement surgery. *J Bone Joint Surg Am*. 1987;69-A:325-8.
- Thomson JD, Callaghan JJ, Savory CG, Atanton RP, Pierce RN. Prior deposition of autologous blood in elective orthopaedic surgery. *J Bone Joint Surg Am*. 1987;69-A:320-4.
- Ayers DC, Murray DG, Duerr DM. Blood salvage after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 1995;77-A:1347-51.
- Goulet JA, Bray TJ, Timmerman LA, Benson DR, Bargar WL. Intraoperative autologous transfusion in orthopaedic patients. *J Bone Joint Surg Am*. 1989;71-A:3-8.
- Feagan BG, Wong CJ, Johnston DWC, Arellano R, Colterjohn N, Karkouti K, Turner K. Transfusion practices for elective orthopedic surgery. *CMAJ*. 2002;166:310-7.
- Monk TG, Goodnough LT. Acute normovolemic hemodilution. *Clin Orthop*. 1998;357:74-81.
- Feagan BG, Wong CJ, Kirkley A, Johnston DWC, Smith FC, Whitsitt MD. Erythropoietin with iron supplementation to prevent allogeneic blood transfusion in total hip joint arthroplasty. *An Intern Med*. 2000;133:845-54.
- Murkin JM, Haig GM, Beer KJ, Cicutti N, McCutchen J, Comunale ME. Aprotinin decreases exposure to allogeneic blood during primary unilateral total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am*. 2000;82-A:675-84.
- Bierbaum BE, Callaghan JJ, Galante JO, Rubash HE, Tooms RE, Welch RB. An analysis of blood management in patients having a total hip or knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 1999;81-A:2-10.
- Goldman M, Remy-Prince S, Trepanier A, Decary F. Autologous donation error rates in Canada. *Transfusion*. 1997;37: 523-7.
- Hatzidakis AM, Mendlick RM, McKillip T, Reddy RL, Garvin KL. Preoperative autologous donation for total joint arthroplasty. An analysis of risk factors for allogeneic transfusion. *J Bone Joint Surg Am*. 2000;82-A:89-100.
- Dodd RY. The risk of transfusion-transmitted infection. *N Engl J Med*. 1992;327:419-21.
- Roth VR, Arduino MJ, Nobiletti J, Holt SC, Carson LA, Wolf CF. Transfusion-related sepsis due to *Serratia liquefaciens* in the United States. *Transfusion*. 2000;40:931-5.
- Jacobs LM, Hsieh JW. A clinical review of autotransfusion and its role in trauma. *J Am Med Assn*. 1984;251:3283-7.
- Huo MH, Paly WL, Keggi KJ. Effect of preoperative autologous blood donation and intraoperative blood recovery on homologous blood transfusion requirement in cementless total hip replacement operation. *J Am Coll Surg*. 1995;180: 561-7.
- López-Andrade Jurado A, Martín Ruiz JL, Álvarez Osuna RM, Pérez Abela AL, Godoy Montijano MA, Godoy Abad N. Transfusión autóloga por recuperador postoperatorio. ¿una alternativa a la predonación en la artroplastia total de rodilla? *Rev S And Traum Ort*. 2002;22:24-31.

25. Feagan BG, Wong CJ, Lau CY, Wheeler SL, Sue-A-Quan G, Kirkley A. Transfusion practice in elective orthopaedic surgery. *Transfus Med.* 2001;11:87-95.
26. Faris PM, Ritter MA, Keating EM, Valeri CR. Unwashed filters shed blood collected after knee and hip arthroplasties. A source of autologous red blood cells. *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73A:1169-78.
27. Gannon DM, Lombardi AV, Mallory TH, Vaufln BK. An evaluation of the efficacy of postoperative blood salvage after total joint arthroplasty – a prospective randomized trial. *J Arthroplasty.* 1991;15:825.

Conflicto de intereses. Los autores no hemos recibido ayuda económica alguna para la realización de este trabajo. Tampoco hemos firmado ningún acuerdo por el que vayamos a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial. Por otra parte, ninguna entidad comercial ha pagado ni pagará a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que estemos afiliados.