

# Autotransfusión predepósito en cirugía ortopédica mayor en España

## Predeposit autologous transfusion in orthopedic elective surgery in Spain

J. A. GARCÍA ERCE\*, J. CUENCA ESPIÉRREZ\*\*, A. MARTÍNEZ MARTÍN\*\*, M. MALILLOS TORÁN\*\*, V. M. SOLANO BERNAD\*\*\*, A.H. RODRÍGUEZ\*

SERVICIO DE HEMATOLOGÍA Y HEMOTERAPIA\*, SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA\*\*, SERVICIO DE MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD PÚBLICA\*\*\*. HOSPITAL UNIVERSITARIO "MIGUEL SERVET". ZARAGOZA.

**Resumen.** Objetivo: Analizar las comunicaciones a congresos nacionales e internacionales de grupos multidisciplinarios españoles, y realizar un metaanálisis para estimar el posible beneficio de la autotransfusión predepósito (ATPD) en nuestro entorno. Material y Métodos: Se han revisado los resúmenes de las comunicaciones de los congresos de la AEHH y de la SETS desde 1995, de la AABB y de la NATA (2000, 2001 y 2002). Variables recogidas: período de estudio, número de pacientes, tipo de cirugía, tasa de rechazo, unidades autólogas solicitadas, extraídas y transfundidas, total transfundido, rendimiento (unidades transfundidas/extraídas) y efectividad. Resultados: La selección incluyó en Cirugía Ortopédica Programada, 2933 pacientes, con una tasa de rechazo del 9,3% (IC95%: 8,1-10,7) (extremos: 5,5-19,5%), con un rendimiento 67,8% (IC95%: 66,1-69,5) (extremos: 17- 94%), donando 2,35 U (IC95%: 2,337-2,367) (extremos 1,73-3,6), transfundiendo 1,84 U unidades autólogas/paciente (IC95%: 1,818-1,853) (extremos 0,74-2,85), y sólo con autóloga al 75,9% (IC95%: 74,2-77,6) (extremos 10-100%). Conclusiones: Creemos que hay una escasa comunicación de la experiencia transfusional con ATPD en España. Los resultados resultan bastantes dispares entre los diferentes centros de trabajo. En los estudios finalmente seleccionados por su calidad metodológica, se podría afirmar que en nuestro país se excluye a un paciente de cada 10, transfundiéndose dos de cada tres unidades extraídas y evitando transfundir con sangre alogénea en cuatro de cada cinco pacientes.

**Summary.** Objective: Reviewed and analyzed the Spanish communications defended at different national and international congress or meetings, and done an meta-analysis to estimate the possible preoperative autologous blood donation (PABD) benefit at Spain. Patients and Methods: We have reviewed abstracts presented by Spanish groups in several national (AEHH and SETS from 1995) and international congresses and meetings (AABB and NATA from 2000 to 2002). A meta-analysis estimating the benefit of PABD in our country has been performed. The variables analyzed were: period, number, surgery, rejection rate, autologous units wished, drawn and transfused; total transfusion; yield (transfused/drawn) and effectiveness. Results: The selection (only Orthopedic Surgery) included 2,933 patients, rejected rate 9.3% (CI95%: 8.1-10.7) (range: 5.5 and 19.5%), yield 67.8% (CI95%: 66.1-69.5) (range: 17-94), donation 2.35 U (CI95%: 2.337-2.367) (range 1.73-3.6), transfused 1.84 autologous U (CI95%: 1.818-1.853) (range 0.74-2.85), and only autologous 75.9% (CI95%: 74.2-77.6) (range 10-100%).

Conclusion: There is little communication of the Spanish National transfusion experience of PABD which shows the large differences between groups and regions. In our analysis we found that in Spain one patient in 10 is rejected; we transfuse 2 of 3 autologous drawn, avoiding allogeneic use in 4 of each 5 of our patients.

**Correspondencia:**

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

**Introducción.** Todas las intervenciones quirúrgicas programadas con pérdidas quirúrgicas significativas previsible y para las que habitualmente se reserve sangre cruzada homóloga pueden ser incluidas en un programa de autotransfusión (1-4). En la práctica, la autotransfusión está infrautilizada, correspondiendo a un 5-10% del consumo total de sangre de ámbito quirúrgico (1). La cirugía ortopédica programada (COP) es una de las grandes beneficiarias de la autotransfusión en cualquiera sus modalidades y permite, además, la aplicación de diversas medidas farmacológicas y no farmacológicas de ahorro, por lo que constituye un excelente modelo de cómo se pueden reducir, de forma drástica, las necesidades de sangre homóloga en estos pacientes (1-5).

La autotransfusión, en sus distintas modalidades, se presenta como una alternativa eficaz a las transfusiones de sangre homóloga o alogénica (TSA), además de evitar o reducir un gran número de los efectos adversos producidos por aquéllas, incluido los posibles efectos inmunosupresores de las mismas y la reducción de las estancias medias (1-9). La autotransfusión predeposición (ATPD) o donación preoperatoria de sangre autóloga ha demostrado ser una de las técnicas transfusionales más seguras y eficaces y constituye el "patrón oro" (1,2,4). La ATPD es la técnica que ha sido con más frecuencia estudiada, con mayor número de publicaciones, experimentando un auge tras la pandemia del SIDA en todos los países. También, en nuestro país, es la técnica de ahorro que más interés ha despertado y más se ha utilizado. No obstante, esta técnica ha suscitado una importante controversia (10), especialmente en los países anglosajones - dónde incluso, algunos autores se han atrevido a catalogarla como "hemodilución crónica" (11) -, por su elevado coste, derivado de los costes asistenciales médicos, de desplazamiento, un mayor número de reacciones adversas que la donación altruista y, sobre todo, por una elevada tasa de desecho y caducidad de los hemoderivados obtenidos. Estas circunstancias, sobre todo los problemas de infra y sobrecolec-

ción, anemización y sobretransfusión que son frecuentes en algunas series, podrían solucionarse con una mejor selección de los pacientes y de las cirugías subsidiarias de beneficiarse realmente de las medidas de ahorro (12,13).

En aras de conocer cuál es la situación real en nuestro país hemos seleccionado y revisado sistemáticamente las comunicaciones a congresos nacionales e internacionales de diferentes grupos multidisciplinarios españoles, y hemos realizado un metaanálisis (combinación de resultados cuantitativos descriptivos en estudios observacionales) para estimar las características y el posible beneficio de la ATPD en nuestro medio.

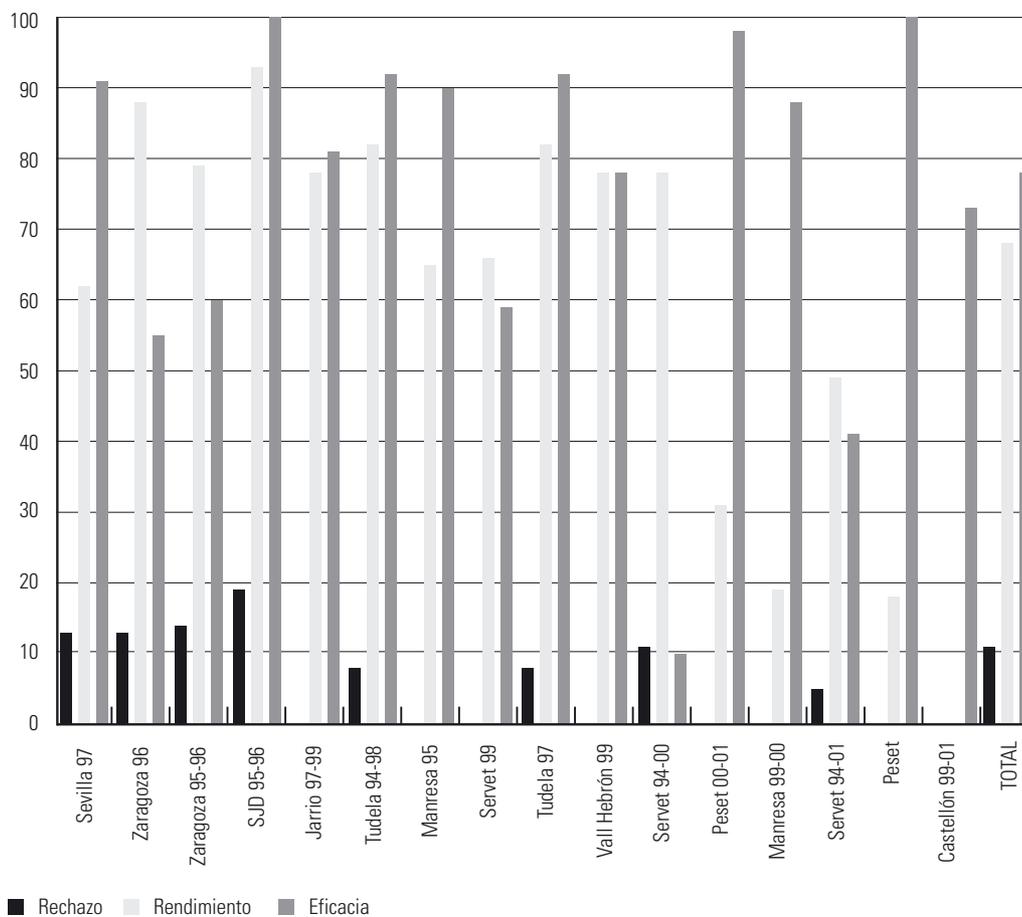
**Material y métodos.** Se han revisado los resúmenes de las comunicaciones de los últimos años presentados en los congresos de la Asociación Española de Hematología y Hemoterapia (AEHH) (1995 a 2002) y de la Sociedad Española de Transfusión Sanguínea (SETS) (1997 a 2002), de la Asociación Americana de Hematología (AHA) (año 2000 y 2001) y del Network of Advantages Transfusion Alternatives (NATA) (2000 a 2002) (Apéndice).

Se incluyeron los estudios de COP que presentaban resultados cuantitativos en estudios observacionales relacionados con la autotransfusión, excluyendo las duplicidades de información motivadas por la presentación de datos similares en congresos nacionales e internacionales. Estos estudios incluían algunas de las siguientes variables: período de estudio, número total de pacientes, tipo de cirugía, número de pacientes rechazados, número de pacientes transfundidos con sangre alogénica, unidades autólogas extraídas y transfundidas, número de pacientes en que se evitaron la TSA. Se excluyeron los estudios que no incluían información para calcular al menos 3 indicadores ó variables explicitadas. También se excluyó 2 estudios (de 3200 y 8163 pacientes, respectivamente) porque englobaban más de 10 años de estudio en sólo dos centros.

Se calcularon los siguientes indicadores globales (2): tasa de rechazo (número de pa-

**Figura 1**

Tasa de rechazo, rendimiento y eficacia de cada uno de los trabajos seleccionados en COP (N:2.933; centro o ciudad - año de estudio)



cientes rechazados/número total de pacientes), donación media (unidades autólogas extraídas/número de pacientes aceptados o donantes), transfusión media (unidades autólogas transfundidas/número de pacientes aceptados o donantes), rendimiento (unidades autólogas transfundidas/unidades autólogas extraídas) y efectividad (número de pacientes que evitaron la TSA/número de pacientes aceptados o donantes). Los indicadores se calcularon a partir de distinto número de pacientes en función de la disponibilidad de información en cada uno de los estudios individuales.

Se calcularon medidas descriptivas globales en forma de medias y porcentajes con sus correspondientes intervalos de confianza al 95% (IC95%).

**Resultados.** La selección de trabajos de cirugía ortopédica englobaba 15 estudios, incluyó 2.933 pacientes, con una tasa de rechazo (calculada con 2874 pacientes) del 9,3% (IC95%:8,1-10,7) (extremos 5,5 y 19,5%), con un rendimiento (calculada con 2.874 pacientes) del 67,8% (IC95%:66,1-69,5) (extremos 17 y 94%), donando (calculado con 2.933 pacientes) 2,35 unidades/paciente (IC95%:2,337-2,367) (extremos 1,73-3,6), transfundiendo (calculado con 2.733 pacientes) 1,84 unidades autólogas /paciente (IC95%: 1,818-1,853) (extremos 0,74-2,85), y sólo con autóloga (calculada con 2556 pacientes) al 75,9% (IC95%:74,2-77,6) (extremos 10-100%). (Fig. 1)

**Tabla 1**

Ventajas de los procedimientos de autotransfusión

REDUCIRÍA	EVITARÍA
Costes hospitalarios	Diseminación vírica
Incidencia de las infecciones postoperatorias	Enfermedad injerto contra huésped postransfusional
Incidencia de las reacciones transfusionales	Alo sensibilización a Hematés, leucocitos y proteínas
Las estancias medias	Refractariedad transfusional
Consumo de hemoderivados homólogos	Búsqueda de Hematíes compatibles
Incidencia de procesos trombóticos postquirúrgicos	Reacciones transfusionales inmunohematológicas
Reclamaciones judiciales	Inmunomodulación

**Discusión.** Todas las intervenciones quirúrgicas programadas con pérdidas quirúrgicas significativas previsible y para las que habitualmente se reserve sangre cruzada homóloga pueden ser incluidas en un programa de autotransfusión predepósito (1-5,8-15). En la práctica, este tipo de autotransfusión está infrautilizado, correspondiendo a un 5-10% del consumo total de sangre de ámbito quirúrgico (1,13,15). Varias técnicas de transfusión autóloga pueden ser útiles, evitando los riesgos de complicaciones aloinmunes de las transfusiones sanguíneas (2-4) (Tabla 1), y reduciendo el riesgo de complicaciones infecciosas transfusionales (5,9,16,17), ya que la mortalidad debida a infección postoperatoria causada por la inmunomodulación inducida por la transfusión podría exceder a las muertes causadas por los restantes riesgos transfusionales combinados (7). Además la estancia hospitalaria y el coste hospitalario se incrementan sensiblemente por unidad e hematíes transfundida (7) y se reducen en los pacientes partícipes en programas de ATPD (5,8,9,11,16,17).

Los componentes sanguíneos autólogos se pueden obtener de donaciones estándar realizadas durante las semanas previas a la cirugía y antes de las últimas 72 horas previas, si ni hay reposición de volemia. En condiciones seleccionadas, los concentrados de glóbulos rojos, plasma fresco conge-

lado o plaquetas se pueden obtener también utilizando un separador de células ó máquina de aféresis (9) con unos costes asumibles (18).

Hay una serie de circunstancias o ventajas que avalarían la oferta de cualquier método de ahorro en general, y la transfusión autóloga en particular, a nuestros pacientes (Tabla 1) (4,6). No obstante, su aplicación se indicaría en aquellas cirugías que en cada medio hospitalario particular precisen habitualmente TSA (1,4,9,12,14,19,20). Antes se recomienda la revisión de las prácticas transfusionales, tanto intraoperatorias, postoperatorias como globales, en aras de reducir las TSA innecesarias o no adecuadas, la implantación de medidas correctoras, y tras ello analizar que cirugías serían las subsidiarias de entrar en un programa de ATPD (4,12,19,20). Se considera que aquellas cirugías con un riesgo transfusional superior al 10%, e incluso en aquella dónde se reserve sangre, se beneficiarían de la implantación de un programa de ATPD (1).

No obstante, existe una gran diferencia en nuestro medio y entorno en la implantación y en los resultados de los programas de ATPD (1-4,9,14,18). En una reciente revisión nacional, basada en la compilación de los escasos trabajos publicados, se demostró una elevada variabilidad en el rendimiento y en la efectividad de los mismos (2). Por ello es necesario tras el inicio de cualquier programa de ATPD, proceder a su evaluación y la implantación de medidas correctoras si fuesen necesarias, con aplicación de nuevos protocolos en aras de una mayor efectividad (21,22). Aunque la principal actividad de los programas de ahorro, en nuestro medio es la COP (1-3,9,12,14,18), hay descrita de forma aislada, casi anecdótica, su progresiva implantación en la cirugía urológica, cardiovascular, vascular, ginecológica, plástica reparadora, neurocirugía (4), tumoral (23) e incluso recientemente en hepatobiliopancreática (17).

Cuando analizamos las diferentes cirugías, la COP es una de las grandes beneficiarias de la autotransfusión pudiendo aplicar todas sus modalidades, además de

las medidas farmacológicas y no farmacológicas antes mencionadas, y ha demostrado su capacidad para reducir de forma drástica las necesidades de sangre homóloga en estos pacientes (1-4,8,9,12,14). En un trabajo norteamericano multicéntrico no aleatorizado (5), se estudió prospectivamente 9.482 pacientes sometidos a cirugía programada de rodilla o cadera entre Septiembre de 1996 y Junio de 1997. El 46 % (4.409 pacientes) fueron transfundidos y, de ellos, el 66 % (2.890 pacientes) recibieron sangre autóloga y el 34 % (1.519 pacientes) sangre homóloga. Un total de 5.741 pacientes realizaron ATPD (media 1,7 U/paciente) de los cuales el 9 % (503 pacientes) recibieron además TSA, mientras que un 45 % de las unidades predepositadas no se utilizaron. La incidencia global de infecciones postoperatoria en el estudio fue del 4,2 % pero los pacientes que recibieron TSA (1.519 pacientes) tuvieron un 47% más de infecciones postoperatorias que los que no la recibieron (7.963 pacientes) (7 vs 3,68 %;  $p < 0.001$ ), mientras que no hubo diferencias entre los que recibieron sangre autológica (2.890 pacientes) y los que no fueron transfundidos (5073 pacientes) (4 vs 3 %) (5).

Para valorar el posible beneficio de la ATPD en COP, en un trabajo (24) de 1998 se revisaron 2.275 "abstracts" de artículos, 768 artículos, pero sólo 6 ensayos randomizados controlados (que compilaban un total de 1.099 sujetos), 7 estudios de cohortes prospectivos (que agrupaban un total de 1.816 sujetos) y 2 estudios de cohortes históricos (con sólo 539 sujetos). Este trabajo concluía que la ATPD era muy eficaz para evitar la TSA, aunque aumentaba el volumen total transfundido, sin poder discernir si era debido a una mayor presencia de anemia o a un criterio transfusional mucho más liberal. En la actualización de la Cochrane Library (25) de Octubre de 2002 hay una revisión sobre la transfusión sanguínea que demuestra el beneficio de la donación autóloga preoperatoria para evitar la TSA reduciendo un 63% la probabilidad de recibir una TSA (RR: 0,37; IC95%: 0,26-

**Tabla 2**

Datos del Plan Nacional de Hemoterapia sobre Autodonación Predepósito (1998 y 1999)

	1998 N (%)	1999 N (%)	p
Donación	28487 (2%)	26171 (1,8%)	<0,01
Autotransfusión	15240 (53,5%)	15221 (58,2%)	<0,001
Desechada	974 (3,4%)	808 (3,1%)	0,03
Caducada	4841 (17%)	5640 (21,5%)	<0,001
Uso homólogo	593 (2,1%)	261 (1%)	<0,001
Pérdida datos	6839 (24%)	4241 (16,2%)	<0,001

0,54) con una reducción del riesgo absoluto del 43,8% (RD: -0,438; IC95%: -0,607,-0,268). Aunque en otra revisión de la Cochrane Library (26) se demuestra el beneficio de la utilización de los criterios transfusionales restrictivos, frente a unos criterios liberales, para reducir el riesgo relativo de la TSA un 42% (RR: 0,58; IC95%: 0,47-0,71), con una reducción media absoluta del 40% (IC95%: del 24% al 56%) y una reducción media del volumen de 0,93 unidades (IC95%: 0,36-1,50) sin modificación en las tasas de morbilidad cardiaca, mortalidad o estancias hospitalarias. No obstante, no hemos encontrado un trabajo aleatorizado controlado que compare un programa de ATPD con una política transfusional restrictiva. Aunque no defendemos la ATPD como forma de "donación de reposición" (27), en nuestra región supone una importante solución a nuestra no-autosuficiencia crónica.

Posteriormente, Muñoz y cols (2) publicaron el análisis de los resultados obtenidos en 11 estudios realizados en España, con un total de 1.572 pacientes sometidos a COP, y muestran que la ATPD tiene una efectividad media, -medida como el porcentaje de pacientes que evitan la TSA-, del 78% y un rendimiento medio, -medido como el porcentaje de la unidades extraídas que se transfunden-, del 74%. En cambio en el mismo trabajo (2), los resultados de 6 estudios realizados en el extranjero, con un total de 8.939 pacientes, indican una efectividad media del 91%, pero a costa de disminuir el rendimiento al 60%.

Este metanálisis que presentamos, a pesar de estar constituidos por comunicaciones a congresos que habrán pasado un proceso de selección, sólo se realizó con aquellos estudios que incluían una serie de variables para calcular los indicadores propuestos, y evitando las posibles repeticiones. A pesar de estos filtros, no hemos encontrado ningún estudio que englobe tantos pacientes – ni la primera (15.715) ni la segunda (2.933) selección – como nuestro estudio. Sin obviar la especulación de una posible influencia tanto de las características demográficas de las poblaciones de referencia, como las del propio hospital (criterios transfusionales, criterios médicos, medicación adyuvante, pericia y curvas de aprendizaje), los resultados presentados pueden suponer una primera aproximación a la realidad global de estos indicadores en nuestro entorno. En la segunda selección, la específica en COP, los resultados de nuestro metanálisis son similares a los publicados por Muñoz y cols (2): un rendimiento de 67,8% frente al 74% y efectividad de 75,9% frente al 78%, a partir de una muestra superior 2.933 frente a 1.572.

Otros posibles beneficios de la ATPD como la reducción del riesgo trombótico, de la incidencia de infecciones postoperatorias o de la estancia hospitalaria no podemos inferirlos de los estudios analizados. Bierbaum y cols (5) observaron la incidencia de trombosis venosa profunda en los pacientes que recibieron TSA fue doble que en los que recibieron sangre autóloga o no fueron transfundidos, aunque sin diferencias estadísticamente significativas. Estos resultados concuerdan con los de un estudio sobre la respuesta de la coagulación y la fibrinólisis, realizados en pacientes sometidos a una artroplastia total de cadera (ATC) y podrían estar relacionados con la respuesta ante el trauma asociado a la COP (28); habiéndose descrito en COP de ATC y artroplastia total de rodilla (ATR) la inducción de un estado de hipercoagulabilidad que persiste 45 días después de la cirugía (29); estado que puede verse agravado por el mayor aumento del inhibidor del activa-

dor del plasminógeno inducido por la TSA (30) y disminuido por la mayor capacidad fibrinolítica del plasma autólogo, o por la hemodilución secundaria a las donaciones autólogas que presentarían estos pacientes-donantes (31).

De los resultados de estos estudios puede deducirse según muchos autores que, en general, se recolectaría un excesivo número de unidades lo que podría llevar a: 1) Desecho de unidades, haciendo que el procedimiento no fuese coste-efectivo (1-3,10,11); 2) Sobretransfusión, porque se administraría sangre en algunas ocasiones porque “está ahí y es suya” (1); 3) Anemización preoperatoria del paciente, conduciendo a un aumento de las necesidades transfusionales, factor predictivo transfusional más importante en COP (20,32), y que podría exceder al volumen de la ATPD. Una de las lecturas es el difícil equilibrio entre la extracción y el desecho, ya que a mayor volumen de donación autóloga más probabilidad de evitar la TSA al precio de desperdiciar un mayor número de unidades autólogas. Ello nos invita a una individualización del cálculo de necesidades y a una programación casi a la “carta” según las características del paciente, de su patología de base, de la cirugía, e incluso del cirujano o del anestesiólogo (13).

La ATPD presenta algunas limitaciones como la absoluta necesidad de una adecuada programación quirúrgica y de la coordinación entre diversos servicios hospitalarios para disponer de tiempo suficiente para realizarla y evitar que la sangre caduque antes de la intervención. En cambio no podemos olvidar dos circunstancias: 1) la Obligación de informar a nuestros pacientes de las ventajas y beneficios de cualquier procedimiento diagnóstico o terapéutico a que vaya ser sometido y de informarle de las alternativas existentes (artículo 10 de la Ley General de Sanidad), hecho aprobado en 2000 para la transfusión por la Sociedad Internacional de Transfusión Sanguínea en su “Código Ético para la Donación y la Transfusión Sanguínea” y adoptado en 2001 por la Or-

ganización Mundial de la Salud (33); y 2) un Suministro de Hemoderivados en un país con carencia endémica (índice medio nacional de donación en 1998: 36/1000 habitantes) ([www.msc.es](http://www.msc.es)) y que en nuestro hospital en el año 2002 la ATPD equivalió al 5,2% (817) de todas las donaciones (15.721), que alcanzó al 10,53% (de las donaciones intrahospitalarias), en una región con un índice sólo de 31/1000 habitantes y en un centro que importamos 1011 hemoderivados en ese año (6,43%) (datos no publicados). Aunque no debería promoverse la ATPD como "método de reposición", en una reciente revisión del supuesto existente Plan Nacional de Hemoterapia, al analizar los datos de los años 1998 y 1999 encontramos una correlación significativa entre el índice de donación global y la tasa de transfusión autóloga ( $p < 0,01$ ) (27).

En conclusión, creemos que hay una escasa comunicación de la experiencia transfusional nacional con ATPD. Los resultados resultan bastantes dispares entre los diferentes centros de trabajo. En los estudios finalmente seleccionados por su calidad metodológica, se podría afirmar que en nuestro país en COP se excluye a un paciente de cada 10, transfundiéndose dos de cada tres unidades extraídas y evitando la TSA en cuatro de cada cinco pacientes. Creemos que el equilibrio entre extracción y transfusión es difícil, pero que tenemos que seguir mejorando ajustando las donaciones a las características específicas de cada paciente, su proceso, de nuestro centro, y a nuestros cirujanos y anestesiólogos.

ciones a las características específicas de cada paciente, su proceso, de nuestro centro, y a nuestros cirujanos y anestesiólogos.

**Apéndice:** Relación de primeros autores de las comunicaciones revisadas (centro de trabajo, ciudad)(número)

Avellaneda MC (Hospital de Jaén), Benet C (Hospital Dr Peset, Valencia), Calvo JM (Hospital Lanzarote), Cuenca J (Hospital Miguel Servet, Zaragoza), Cuevas B (Hospital Divino Vallés, Burgos), Domingo JM (Hospital Reina Sofía, Tudela), Ester A (Hospital Creu Roja-Sant Pau, Barcelona), García-Erce JA (Hospital Miguel Servet, Zaragoza) (5), González B (HCU, Tenerife), Juan ML (Hospital Dr Peset, Valencia), Khatib KH (Hospital Creu Roja-Sant Pau, Manresa)(2), Las Heras G (Hospital Sant Joan de Deú), Mauleón M (Hospital Reina Sofía, Tudela), Merino JH (Hospital Vall D'Hebrón, Barcelona), Mesa P (Hospital Jaén), Nomen N (Hospital Creu Roja-Sant Pau, Barcelona), Pérez Aliaga A (Hospital General, Castellón), Rodríguez A (Hospital Virgen Macarena, Sevilla), Rodríguez I (HCU, Valencia), Rodríguez P (Hospital Virgen de Covadonga, Oviedo), Rubio A (Hospital Miguel Servet, Zaragoza)(2), Ruiz M (Hospital Getafe), Sáez M (Hospital Creu Roja-Sant Pau, Barcelona)(2), Sainz MC (Hospital Santa Cruz, Cantabria), Sánchez H (HGU, Valencia), Soto C (C. Povisa, Vigo), Vargas AD (Hospital Jarrío). ■■■■■

## Bibliografía

1. **Rubio A, García-Erce JA, Solano VM, Lallana JJ, Salvador Osuna C, Gimeno JJ.** Transfusión y autotransfusión predeposición en cirugía ortopédica y traumatológica. *Sangre (Barc)* 1999; 44:335-41.
2. **Muñoz M, García JJ, López-Andrade A, Gómez A, Ruiz MD, Maldonado J.** Autotransfusión postoperatoria en cirugía ortopédica. Un análisis de la calidad, seguridad y eficacia de la sangre recuperada de los drenajes postoperatorios. *Rev Esp Anestesiología y Reanimación* 2001; 48:131-40.
3. **López MM, León A, García J, Garcés P, Sáez M.** Rendimiento de un programa de ahorro de sangre en cirugía traumatológica electiva. *Med Clin (Barc)* 2002; 119:650-2.
4. **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 (coord.). *Respuestas del Sistema inmunológico a la cirugía*. Málaga: SPICUM, 2001, p. 287-311.
5. **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* 1999; 81A:2-10.
6. **García-Erce JA, Giral M.** Riesgos de la transfusión sanguínea. En: Muñoz M (coord) *Anemia y transfusión en cirugía*. Málaga: SPICUM 2002, p. 187-226.
7. **Leal SR, Jara I, Román MJ.** Transfusión de concentrados de hemáties e infección posquirúrgica en pacientes críticos. *Med Clin (Barc)* 2000; 115:625-9.
8. **Segal JB, Guallar E, Powe NR.** Autologous blood transfusion in the United States: clinical and nonclinical determinant of use. *Transfusion* 2001; 41:1539-47.
9. **Rodríguez MP, García JM, Del Blanco JM, González S, Morán M.** Procedimientos de autotransfusión. *Haematologica* (ed. esp.) 1999; 84(supl1):166-74.
10. **Díaz-Espallardo C, Moral-García V.** Análisis de la relación coste-efectividad de un programa de autotransfusión en cirugía protésica primaria de rodilla y cadera. *Rev Esp Anestesiología y Reanimación* 1999; 46:396-403.
11. **Brecher ME, Goodnough LT.** The rise and fall of preoperative autologous blood donation. *Transfusion* 2001; 41:1459-62.
12. **Soler S, Verdú-Verdú JJ, de Paz-Andrés F.** Necesidad de un programa de autotransfusión con predeposición en pacientes sometidos a cirugía programada. *Sangre* 1999; 44:374-81.
13. **Muñoz M, García-Erce JA.** Preoperative autologous blood donation in Europe. *Transfusion* 2002; 42:1614-5.
14. **Domingo JM, Rabasa P, Chueca P, Medarde A.** Evaluación de un programa de autotransfusión en un hospital comarcal. *Sangre (Barc)* 1999; 44:497-8.
15. **García-Erce JA, Muñoz M.** Leucodeplección universal y autotransfusión. *Med Clin (Barc)* 2002; 119:138-9.
16. **Sonnenberg FA, Gregory P, Yomtavian R, Russell LB, Tierney W, Kosmin M, et al.** The cost-effectiveness of autologous transfusion revisited: implications of an increased risk of bacterial infection with allogenic transfusion. *Transfusion* 1999; 39:808-17.
17. **Serrablo A, García-Erce JA, Muñoz M.** Integrated blood conservation programme to minimize blood loss and transfusion requirements in hepatic resection. *HPB* 2002; 4:199-200.
18. **Grifols JR, Pujol M, García E, Salinas R.** Management of an autologous blood program: 1995-2001. Reunión AABB, Orlando, Florida, USA 2002.
19. **Ortega MC, Abad A, López P, Martínez A, Ortí R, Aranda A et al.** Transfusión perioperatoria de concentrado de hemáties en cirugía programada: Introducción de un protocolo de indicaciones. *Sangre (Barc)* 1999; 44:327-34.
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 Anestesiología y Reanimación* 2002; 49:254-60.
21. **García-Erce JA, Gil E, Recasens V, Solano VM, García-Barrado A, Herrero L, et al.** Advantages of an autologous blood transfusion program: a comparative review 96 vs 99. *Blood* 2000; 96(supl 2):1065.
22. **García-Erce JA, Solano VM, Canales V, Cuenca J, Sánchez-Matienzo D, Herrero L et al.** Optimizing total knee replacement autologous predeposit: One university hospital's experience. *TATM* 2002; 4(upl2):55.
23. **Muñoz M, Llau JV, Leal SR, García Erce JA, Culebras JM.** Transfusión sanguínea perioperatoria en el paciente neoplásico. 2. Alternativas para la reducción de los riesgos transfusionales. *Cir Esp* 2002; 72:337-48.
24. **Forgie MA, Wells PS, Laupacis A, Ferguson D.** Preoperative autologous donation decreases allogenic transfusion but increases exposure to all red cell transfusion. International Study of Perioperative Transfusion (ISPT) Investigators. *Arch Intern Med* 1998; 158:610-6.
25. **Henry DA, Carless PA, Moxey AJ, O'Connell D, Forgie MA, Wells PS et al.** Pre-operative autologous donation for minimising perioperative allogenic blood transfusion (Cochrane Review). The Cochrane Library, Issue 2, 2002. Oxford: Update Software Ltd. ([www.cochrane.org](http://www.cochrane.org)).
26. **Hill SR, Carless PA, Henry DA, Carson JL, Hebert PC, McClelland DBL, et al.** Transfusion thresholds and other strategies for guiding allogenic red blood cell transfusion (Cochrane Review). The Cochrane Library, Issue 2, 2002. Oxford: Update Software Ltd. ([www.cochrane.org](http://www.cochrane.org)).
27. **García-Erce JA, Solano VM, Cuenca J, Salvador C.** Autotransfusión predeposición en hospital terciario [Ponencia]. Mesa de la Controversia. XIV Congreso Nacional de la Sociedad Española de Transfusión Sanguínea, Granada, Junio de 2003.
28. **Anders MJ, Lifeso RM, Landis M, Mikulsky J, Meinking C, McCracken, K.** Effect of preoperative donation of autologous blood on deep-vein thrombosis following total joint arthroplasty of the hip or knee. *J Bone Joint Surg* 1996; 78A:574-80.
29. **Iturbe T, Cornudella R, de Miguel R, Azaceta G, Fuertes MA, Seral F, et al.** Persistencia del estado de hipercoagulabilidad tras artroplastia de cadera y rodilla: ¿Cual debe ser la duración óptima de las pautas antitrombóticas en esta cirugía?. *Rev Clin Esp* 1999; 199:511-6.
30. **Iturbe T, Seral F, Cornudella R, Gutiérrez M.** Alotransfusión eritrocitaria y enfermedad tromboembólica venosa (ETV). *Sangre (Barc)* 1999; 44:241.
31. **Crivillé X.** Hemorreología y autotransfusión. *Sangre (Barc)* 1998; 43:321-2.
32. **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.
33. **Beal R.** The International Society of Blood Transfusion and A Code of Ethics for Blood Donation and Transfusion (2000). *Vox Sanguinis* 2002; 82:165-6.