

# Autotransfusión predepósito en artroplastia total de cadera como programa de ahorro de sangre alogénica

## Predeposit autologous transfusion in total hip arthroplasty like allogenic blood saving program

R. LÓPEZ LOZANO, A. PASCUAL RAMÍREZ, A. SILVESTRE MUÑOZ, R. GOTERRIS VICIEDO\*, A. TERUEL CASASUS\*, C. ARBONA CASTAÑO\*, F. GOMAR SANCHO. SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO DE VALENCIA. DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA. FACULTAD DE MEDICINA. UNIVERSIDAD DE VALENCIA.

\* SERVICIO DE HEMATOLOGÍA Y HEMOTERAPIA. HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO DE VALENCIA.

**Resumen.** Las necesidades transfusionales en Cirugía Ortopédica y Traumatología son elevadas, condicionando un alto coste. Existen diferentes técnicas de ahorro de sangre alogénica siendo la autotransfusión predepósito sin duda el patrón oro en la actualidad. Realizamos un estudio retrospectivo con el objeto de valorar si las técnicas de ahorro de sangre y especialmente la autotransfusión predepósito disminuyen las necesidades de transfusión alogénica en cirugía ortopédica programada de cadera. El mayor inconveniente de la autotransfusión fue el alto coste-efectividad. El principal factor que encarece la técnica es la gran cantidad de unidades donadas y no transfundidas, que genera un rendimiento bajo de la misma. La anemia preoperatoria y la sobretransfusión pueden ser evitadas de forma sencilla con claros criterios de inclusión en programas de ahorro de sangre y criterios de transfusión poco liberales. La optimización del ahorro de sangre alogénica se puede establecer mediante un programa interdisciplinar e individualizado según el tipo de cirugía y las características del paciente como la hemoglobina basal y el sexo. La autotransfusión predepósito es adecuada en cirugía ortopédica programada de cadera por su efectividad en el ahorro de sangre alogénica, su buena tolerancia y por la inocuidad del proceso.

**Summary.** Transfusion requirements in orthopaedic surgery are raised and therefore costs are high. There are different allogenic blood saving techniques but predeposit autotransfusion is the gold-standard at present. We performed a retrospective study with the objective of valuing the requirement decrease of allogenic transfusion in hip program orthopaedic surgery through blood saving methods, specially predeposit autologous transfusion. Autologous transfusion's great problem was the raised cost-effectiveness. The main reason for the price increase of techniques used is the high number of donated units and not transfused after surgery which you end up with a low productive method. Anaemia pre-surgery and overtransfusion can easily be avoided with clear inclusion lines in blood saving programs and no liberal transfusion protocols. The best way to save allogenic blood in total hip arthroplasty can be established by means of an interdisciplinary program but individualized for specific type of surgery and for patient's characteristics like initial haemoglobin and sex. Predeposit autologous transfusion is adequate in hip program orthopaedic surgery because its effectiveness in allogenic blood saving, its good tolerance and it is a safe method.

**Correspondencia:**

Raúl López Lozano  
 Servicio de Cirugía Ortopédica  
 y Traumatología.  
 Hospital Clínico Universitario  
 de Valencia.  
 Avda/ Blasco Ibáñez, 17.  
 46010 Valencia  
 e-mail: raul\_lopez\_lozano@hotmail.com

**Introducción.** Las necesidades transfusionales en Cirugía Ortopédica y Traumatología son elevadas, condicionando un alto coste. Al menos un 40% de pacientes intervenidos en nuestro servicio precisa transfusión sanguínea, existiendo relación significativa con la hemoglobina (Hb) y con el sexo femenino. Todas las intervenciones programadas con pérdidas quirúrgicas significativas previsibles pueden ser incluidas en un programa de ahorro de sangre alogénica. La búsqueda e instauración de programas de ahorro es una labor multidisciplinar.

Existen diferentes técnicas de ahorro de sangre alogénica como son el empleo de fármacos, la eritropoyetina y la autotransfusión. La autotransfusión, como definió Blundell en 1918, puede realizarse de forma preoperatoria, intraoperatoria, postoperatoria y utilizando hemodilución durante el acto quirúrgico. La autotransfusión predepósito – preoperatoria es sin duda el patrón oro en la actualidad.

El empleo de eritropoyetina (EPO) ha sido beneficioso en los últimos años, demostrando una reducción de la necesidad de transfusión de sangre alogénica (TSA), un aumento de la Hb prequirúrgica, un aumento de la cantidad de sangre donada en la autotransfusión predepósito (ATPD) y una reducción de riesgo de anemia perioperatoria en la ATPD. Sin embargo, la autotransfusión predepósito es sin duda la técnica más utilizada actualmente en cirugía ortopédica programada, obteniendo de esta forma una disminución del riesgo de aloinmunización, de reacciones hemolíticas por aloanticuerpos, de enfermedad injerto-contrahuésped, evitando la transmisión de enfermedades infecciosas, estimulando la eritropoyesis y reduciendo las necesidades de sangre alogénica así como disminuyendo con frecuencia las unidades transfundidas. No debemos olvidar tampoco algunos de los problemas potenciales en la ATPD como los derivados de la anemia e hipovolemia inducidas por las flebotomías, las pérdidas de unidades donadas por caducidad y desecho, el incremento del tiempo de trabajo en el Banco de Sangre y los posibles

errores de identificación y almacenamiento.

Hemos realizado un estudio retrospectivo en colaboración con el Servicio de Hematología de nuestro hospital con el objeto de valorar si las técnicas de ahorro de sangre disminuyen las necesidades de transfusión alogénica en cirugía ortopédica programada de cadera y de analizar los requerimientos transfusionales, evaluando los resultados de programas y estrategias empleadas en nuestro centro para el ahorro de sangre alogénica.

**Material y método.** Se realizó un estudio retrospectivo observacional sobre pacientes incluidos en el programa de ahorro de sangre alogénica en nuestro centro durante el periodo de tiempo comprendido entre Noviembre de 1999 y Noviembre de 2004. La obtención de datos se llevó a cabo mediante las historias clínicas del archivo central, el registro informático central y el registro informático de Banco de Sangre. Se aplicó tratamiento estadístico a las variables del estudio así como al análisis de los resultados obtenidos mediante el programa SPSS Graduate Pack 9.0-12.0, utilizando t-test para la comparación de medias cuantitativas y chi-cuadrado para las categóricas.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes en lista de espera quirúrgica para artroplastia total de cadera (ATC) primaria o secundaria, edades comprendidas entre 16 y 90 años, valorados por los servicios de COT, Anestesia y Hematología, con consentimiento informado para ATC y ATPD. Los criterios de exclusión fueron: antecedentes de enfermedad cardiovascular, cerebrovascular o respiratoria grave, así como de convulsiones, bacteriemia y contraindicación de profilaxis tromboembólica posquirúrgica.

El protocolo de ahorro de sangre alogénica se basó en variables demostradas en relación con las necesidades transfusionales como la Hb basal y el sexo del paciente, no incluyendo en el programa a los pacientes varones con Hb > 14g/dl, administrando EPO 40.000 unidades/semana vía subcutánea du-

rante 4 semanas (días -21,-14,-7 y día de la cirugía) a los pacientes con  $Hb < 11,5 \text{ g/dl}$  e incluyendo en ATPD a los pacientes con  $Hb > 11,5 \text{ g/dl}$ .

Las variables observadas fueron la edad, sexo, Hb basal, Hb de seguimiento y al alta, unidades extraídas-donadas, unidades transfundidas, unidades alogénicas utilizadas, tipo de cirugía, estancia hospitalaria, inicio de ortostatismo, complicaciones inmediatas perioperatorias médico-quirúrgicas y comorbilidad.

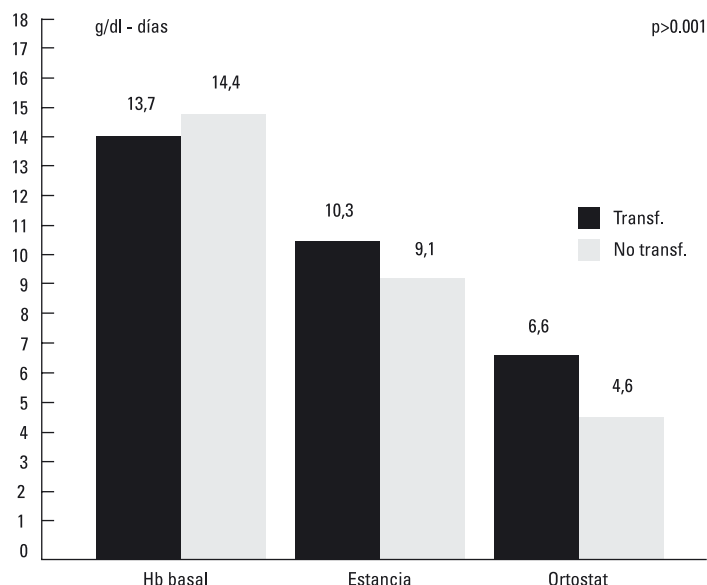
**Resultados.** Fueron incluidos un total de 211 pacientes, 7 de los cuales fueron excluidos por VHC. La media de edad fue de 61,8 años con un rango de 24 a 88 años. El cociente hombre/mujer fue de 1:5. Se transfundieron 109 pacientes (52%), y no se transfundieron 102 pacientes (48%). La hemoglobina basal media fue de 13,7 g/dl para los transfundidos y de 14,4 g/dl para los no transfundidos. La estancia hospitalaria media y el inicio del ortostatismo fue de 10,3 y 6,6 días respectivamente para los transfundidos y de 9,1 y 4,6 días para los no transfundidos. Encontramos diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) entre los grupos de transfundidos y no transfundidos para las variables de Hb basal, estancia hospitalaria e inicio de ortostatismo (Fig. 1).

Trece pacientes varones con  $Hb > 14 \text{ g/dl}$  no recibieron técnica de ahorro alguna, 10 de ellos fueron ATC primarias y 3 recambios, y sólo un paciente fue transfundido. Catorce pacientes con  $Hb < 11,5 \text{ g/dl}$ , mujeres en un 78% (11 pacientes), recibieron EPO, siendo transfundidos solamente 3 de ellos. Por último, 177 pacientes con una  $Hb > 11,5 \text{ g/dl}$  se incluyeron en el programa de ATPD.

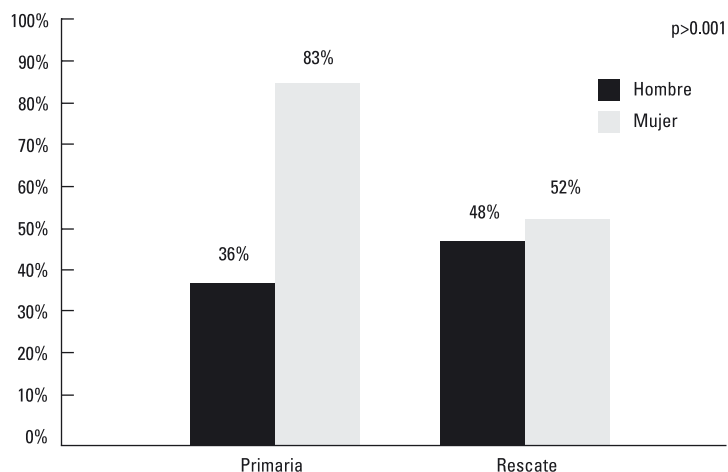
De estos 177 pacientes la media de edad fue de 61,5 años, siendo 82 mujeres y 95 hombres. Recibieron autotransfusión 103 pacientes correspondiendo al 58% de los incluidos en ATPD, y no precisaron autotransfusión después de realizada la donación 74 pacientes, el 42% de la muestra.

En cuanto al tipo de cirugía realizada,

**Gráfico 1.** Diferencias significativas entre transfundidos y no transfundidos.

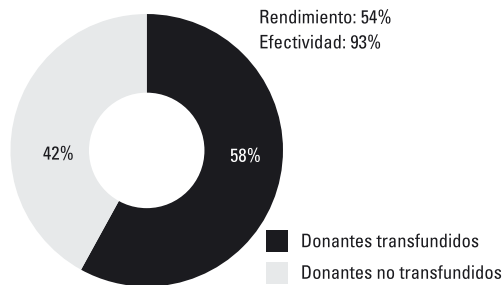


**Gráfico 2.** Transfundidos: Tipo de Cirugía y Sexo.



138 pacientes fueron sometidos a ATC primaria y en 39 pacientes se realizó cirugía de rescate. En cirugía primaria se transfundió a 80 pacientes, el 58%, mientras que en cirugía secundaria fueron transfundidos 23 pacientes, el 59% del total, no encontrando diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. Relacionando el sexo del paciente y el tipo de cirugía realizada (Fig. 2) no hubo diferencias entre transfun-

**Gráfico 3.** Autotransfusión Predepósito.  
Rendimiento = unidades transfundidas /unidades donadas.  
Efectividad = donantes que evitan TSA /donantes totales.



dados y no transfundidos para la cirugía secundaria, sin embargo observamos que el grupo de transfundidos en cirugía primaria estaba formado en un 84% por mujeres y en un 36% por hombres, existiendo diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0'001$ ).

En relación al Banco de Sangre, fueron extraídas-donadas 354 unidades (U), se transfundieron 192 de las unidades predonadas y fueron requeridas además 31 U de sangre alogénica. En la mayoría de los casos, 87 pacientes, las flebotomías obtuvieron 2 U de sangre autóloga, en 15 pacientes fue 1 U y en un caso se obtuvo 3 U.

Los requerimientos transfusionales en un 93% de los casos, 90 pacientes, se ajustaron a las unidades extraídas predonadas. En un 7% de los casos, 13 pacientes, se utilizó además TSA de soporte. El 54% de las unidades autólogas predonadas, 192 U, fueron transfundidas mientras que el 46%, 162 U, fueron desechadas. El rendimiento de ATPD entendido como U transfundidas / U extraídas fue del 54%. La efectividad de ATPD entendida como Pacientes que evitan TSA / Pacientes donantes predepósito fue del 93% (Fig. 3).

No observamos diferencias estadísticamente significativas en el riesgo de infección posquirúrgica (Transfundidos vs no

transfundidos y ATPD vs TSA), únicamente encontramos 4 casos de infección durante el ingreso hospitalario, 2 en vías respiratorias altas y 2 de vías urinarias no complicadas.

Tampoco observamos complicaciones medico-quirúrgicas inmediatas significativas ni complicaciones derivadas de la ATPD, bien en la donación o en el soporte transfusional, ni diferencias significativas entre los grupos en relación a su comorbilidad.

**Discusión.** El almacenamiento de sangre autóloga para su posterior transfusión, el uso de agentes hemostáticos, la recuperación perioperatoria de sangre y la utilización de Eritropoyetina recombinante humana (epoyetina alfa) para estimular la eritropoyesis han contribuido a reducir la utilización de sangre alogénica. El desarrollo de estrategias adecuadas para el manejo de la sangre con el objeto de reducir o eliminar la exposición a sangre homóloga requiere una adecuada valoración preoperatoria.

Gombotz y cols.(1) realizaron un estudio randomizado prospectivo sobre ATC en 60 mujeres para comparar los diferentes métodos de ahorro de sangre alogénica en cirugía ortopédica programada, comprobando que el preoperatorio con EPO + sulfato ferroso puede ser tan efectivo como el predepósito de sangre autóloga en estos pacientes, incluso requiere un menor tiempo preoperatorio (1).

Hace aproximadamente 15 años, menos del 5% de los pacientes participaba en programas de donación preoperatoria de sangre autóloga o autotransfusión antes de la realización de cirugías programadas (2). En la actualidad, entre el 50 y el 75% de los pacientes en Estados Unidos optan por la ATPD, fundamentalmente por el miedo a la transmisión del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) y de la hepatitis con una transfusión.

La elección de la opción ideal requiere un proceso cuidadoso de decisión preoperatoria, por que existen implicaciones importantes sobre el manejo efectivo y ubicación

de los recursos de los bancos de sangre.

Las pérdidas perioperatorias estimadas de sangre y la concentración preoperatoria de Hb son factores críticos para predecir la necesidad de transfusión sanguínea (3,4). En un estudio realizado sobre 9.482 pacientes sometidos a artroplastia total de cadera o rodilla, Bierbaum y cols. (5) demostraron que cuanto menores son las cifras basales de Hb, mayor es el riesgo de transfusión de sangre homóloga. Borghi B y cols. (6) comprobaron que la necesidad de sangre alogénica se ve influenciada negativamente por el sexo femenino, el bajo peso corporal, la enfermedad coronaria, la duración de la intervención y el tipo de profilaxis antitrombótica utilizada, en el estudio realizado sobre 980 pacientes sometidos a artroplastia total de cadera y rodilla (6). Otros estudios han demostrado que la morbilidad y mortalidad quirúrgica están inversamente relacionadas con las cifras preoperatorias de Hb (4,7).

La incidencia de anemia según criterios numéricos en pacientes mayores de 65 años es entre cuatro y seis veces superior a lo predecible en función de la sintomatología clínica. La incidencia de anemia aumenta con la edad, hecho especialmente preocupante, porque los pacientes de edad avanzada constituyen una proporción importante de los pacientes sometidos a cirugía ortopédica programada (8). No obstante, Gangini y cols. (9) realizan un estudio retrospectivo sobre pacientes mayores de 65 años sometidos a cirugía ortopédica donde el 87% de los pacientes precisaron transfusión de sangre autóloga predonada y el 16% de ellos recibieron además transfusión de sangre alogénica, confirmando la idoneidad de los programas de predepósito en esta población (9).

La anemia ejerce efectos adversos sobre la morbilidad y mortalidad, observándose aumento de la mortalidad postoperatoria directamente relacionada con la anemia preoperatoria grave (10-12). Además, la anemia puede repercutir sobre la recuperación, prolongando la estancia hospitalaria y afectando la calidad de vida. La rehabilita-

ción intrahospitalaria precoz del paciente tras la cirugía reduce la duración y el coste de la hospitalización y favorece la recuperación funcional a corto plazo (13). La correlación existente entre fuerza muscular (medida indirecta de la vitalidad) y los niveles de Hematocrito (Htc) sugiere que el Hct podría ser una medida útil de la vitalidad de los pacientes sometidos a cirugía ortopédica mayor programada. Sin embargo, aún no se ha establecido una correlación similar entre los aumentos de Hb y la calidad de vida en pacientes ortopédicos (14).

Tradicionalmente, la transfusión alogénica ha constituido la herramienta básica en el manejo perioperatorio de sangre. Sin embargo, la relación que las transfusiones homólogas tienen con numerosos riesgos ha reducido su utilización (15,16). La instauración de varias medidas para mejorar la detección y eliminación de fuentes de sangre contaminadas ha reducido de forma sustancial el riesgo estimado de transmisión de enfermedades con las transfusiones (17). No obstante, el riesgo de infección u otras reacciones adversas todavía existe como muestran estudios retrospectivos y prospectivos sobre el aumento de riesgo de infección postoperatoria asociado a la transfusión de sangre alogénica (18,19). Aunque la exposición a leucocitos contenidos en sangre homóloga y la ulterior sensibilización pueden desencadenar una reacción inmunosupresora, la importancia clínica de esta inmunosupresión aún está por definir totalmente (17).

El estudio realizado por Cuenca Espiérrez J, Herrera Rodríguez A, y cols. (20) sobre la transfusión alogénica y su efecto inmunomodulador en las fracturas de cadera sobre 163 pacientes obtiene unos resultados donde, el 33% de los pacientes presentaron un cuadro de infección postoperatoria, el 51% de los pacientes transfundidos presentaron infección postoperatoria mientras que los no transfundidos un 20% ( $p < 0.001$ ) y el 70% de las infecciones del tracto urinario, como proceso más frecuente, las sufrieron pacientes transfundidos. Los autores concluyen que la administra-

ción de sangre alogénica y el volumen de la misma en fracturas pertrocantéreas se encuentra relacionada con la aparición de una mayor tasa de infecciones postoperatorias, estancia hospitalaria y de mortalidad, posiblemente por su efecto modulador, aunque se transfunde al paciente más deteriorado, con más patología basal y un ASA preoperatorio mayor lo que contribuye a un sesgo de mortalidad (20).

La utilización de ATPD ha aumentado de forma importante en los últimos años a pesar de haberse visto asociada con riesgos como anemia preoperatoria, accidentes isquémicos y complicaciones suficientemente graves como para requerir hospitalización (21). Además, la magnitud y la velocidad de la respuesta del paciente mediante eritropoyesis compensadora para reemplazar los hematíes donados generalmente se ha sobredimensionado. Los autores de un estudio sobre 225 adultos estimaron que la eritropoyesis compensadora ocasiona una producción preoperatoria media de 315 ml de eritrocitos, en comparación con la pérdida media de 552 ml derivada de las donaciones semanales de sangre autóloga (22). En otro estudio más sobre pacientes sometidos a extracciones sanguíneas importantes, la administración de epoyetina aumentó la producción preoperatoria de hematíes de 568 ml a 911 ml (23). Otros estudios demuestran que el grado de eritropoyesis compensadora depende del estado inicial de las reservas de hierro y no de la edad y sexo del paciente (24).

La recolección de sangre en exceso es otro de los problemas asociados con la ATPD. Hasta el 50% de la sangre autóloga queda sin utilizar en pacientes sometidos a artroplastia. Algunos de los pacientes que donan sangre no la requieren, otros pacientes donan más sangre de la que posteriormente necesitan. Además de considerar los riesgos de la anemia y el coste de recursos médicos relacionados con la extracción en exceso, los clínicos que se planteen la utilización de la ATPD en cirugía programada deben repasar las guías publicadas para el uso adecuado de esta técnica de ahorro de

sangre. Los pacientes deben estratificarse en función de su riesgo de requerir transfusión. Esta estratificación debe basarse en las cifras preoperatorias de Hb y en la pérdida estimada de sangre asociada con el procedimiento que se vaya a realizar. De acuerdo con las directrices británicas de consenso (25), la ATPD sólo debería considerarse si la posibilidad de transfusión supera al 50%.

Ulco TP y cols.(26) llevaron a cabo un análisis retrospectivo sobre 1045 pacientes sometidos a ATC y ATR para determinar el efecto de la donación autóloga preoperatoria sobre el coste económico de la transfusión. Un 50% de los no donantes recibieron transfusión, frente al 82% de los pacientes que predonaron sangre. De estos últimos un 8% requirió además soporte alogénico. Un 34-45% de las unidades de sangre predonada fueron desechadas. Concluyeron que la donación de sangre autóloga preoperatoria se asocia con un aumento en el número de transfusiones y puede no tener un coste-efectividad beneficioso para todos los pacientes, remarcando además que la concentración de Hb previa a la cirugía es inversamente proporcional a la frecuencia de necesidad de transfusión, demostrando la importancia de ésta en los programas de de sangre alogénica para mejorar su relación coste-beneficio (26).

Revisando la bibliografía encontramos trabajos con resultados dispares, siendo la ATPD aun hoy motivo de controversia en diversos foros. Billote DB y col.(27) utiliza guías estandarizadas de transfusión y realiza un estudio prospectivo de la efectividad de la donación autóloga como método para reducir la necesidad de transfusión de sangre alogénica en pacientes sometidos a cirugía ortopédica con Hb basales superiores a 12 g/dl. Ninguno de los grupos, donantes y no donantes, precisó sangre alogénica mientras que se transfundió sangre autóloga al 68% de los donantes, desechando el 41% de las U obtenidas. Con estos datos concluyeron que la donación preoperatoria no supone un beneficio para los pacientes no anémicos, ya que aumenta el número total de transfusiones y el coste de las mismas (27).



Por otra parte, numerosos autores llegan a conclusiones diferentes en sus publicaciones, asegurando que la ATPD es un procedimiento seguro para los pacientes sometidos a cirugía ortopédica, incluso los de edad avanzada, reduciendo el riesgo de requerir transfusión de sangre homóloga y asociándola a una significativa disminución de las infecciones de herida quirúrgica con respecto a la transfusión alogénica (28-30).

Un estudio reciente realizado en 19 hospitales de Canadá sobre pacientes sometidos a ATC o ATR electiva incluye a 2.561 pacientes en su programa de autotransfusión con criterios de Hb basal superior a 11 g/dl, peso mínimo de 50 Kg y buen estado general sin grandes patologías cardíacas. Sólo el 18.6% de estos pacientes predonó sangre. Para los pacientes donantes el porcentaje de necesidad de transfusión alogénica añadida fue del 14.1%. La ATPD es la técnica de ahorro de sangre alogénica más utilizada en Canadá a pesar del aumento de anemia postoperatoria, Hb < 9g/dl, presente en el 54.8% de los donantes frente al 44.2% de los no donantes. En los últimos años encontraron más revisiones de patologías cardiovasculares y aumento de la edad de los candidatos a la cirugía ortopédica electiva por lo que en el futuro concluyen que deberían ajustarse los criterios de inclusión para cada uno de los diferentes programas de ahorro de sangre alogénica debido a que un gran número de pacientes no se beneficiarían de la ATPD y el riesgo de transfusión homóloga aumentará. Los autores sugieren que pacientes con Hb preoperatoria baja quizá puedan beneficiarse de otras técnicas de ahorro de sangre frente a la ATPD (31).

La encuesta sobre la práctica transfusional en los servicios de Cirugía Ortopédica y Traumatología en España realizada por Sangüesa y Cabanes (32) refleja que en la práctica habitual se transfunde cuando el Htco es inferior a 24% o cuando la Hb disminuye por debajo de 8 g/dl, siendo factores determinantes la edad, hemoglobina previa y sangrado operatorio, enfermedad cardíaca concomitante, patología renal o

**Tabla 1.** Riesgos y beneficios en ATPD

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Menor incidencia de infecciones postoperatorias	Mayor coste asistencial en Banco de sangre
Menor incidencia de reacciones transfusionales	Anemización preoperatoria
Disminuye consumo de hemoderivados alogénicos	Desecho e infrautilización de U predonadas
Menor incidencia de procesos trombóticos postoperatorios	Exige planificación preoperatoria y coordinación interdisciplinar
Evita la diseminación vírica	Favorece los criterios transfusionales liberales
Elimina la enfermedad de injerto contra huésped	
Evita alosenibilizaciones a los elementos transfundidos	
Evita la refractariedad transfusional	
Reduce la inmunomodulación de la TSA	

respiratoria y hepatopatía de base. Entre los encuestados se mantiene la idea de una transfusión mínima de dos concentrados de hematíes y la importancia del hemograma y el juicio clínico antes de realizarla. La técnica más valorada para el ahorro de transfusión de hemoderivados de origen homólogo es la predonación de sangre autóloga, señalándose los problemas de organización y planificación quirúrgicas y la necesidad de una mayor colaboración con los servicios relacionados (32).

Existe una escasa comunicación de la experiencia transfusional con la ATPD en nuestro medio. Los resultados son bastantes dispares entre los diferentes centros (33,34). Los autores García y cols.(35) realizaron un metaanálisis sobre las comunicaciones a congresos nacionales e internacionales de grupos multidisciplinarios españoles desde 1995 a 2002. Encontraron una participación de 2933 pacientes con una tasa de rechazo del 9.3%, un rendimiento del 67.8%, donando 2.35 U de media, transfundiendo 1.84 U por paciente y sólo precisando unidades autólogas en el 75.9% de los pacientes. Afirmaron que en nuestro país se excluye un paciente de cada diez, se transfunden dos de cada tres unidades extraídas y se evita la TSA en cuatro de cada cinco pacientes (35).

A pesar de las conocidas ventajas de la ATPD sobre la TSA (tabla 1) suscita importante controversia por su elevado coste asistencial y por la elevada tasa de desecho

y caducidad de los hemoderivados (36,37). Es bien conocido el beneficio de la ATPD para evitar la TSA aunque en una revisión de la Cochrane Library (40,41) se demuestra el beneficio de la utilización de los criterios transfusionales restrictivos, frente a unos criterios liberales, para reducir el riesgo relativo de TSA un 42%. No obstante, no hay resultados que comparen un programa de ATPD con una política transfusional restrictiva (38,39). Otros trabajos destacan la eficacia de la ATPD para evitar la TSA, aunque evidencian un aumento del volumen total transfundido, sin poder discernir si la ATPD invita al cirujano a manejar un criterio transfusional mucho más laxo (40).

Por otra parte, conviene destacar el estado de hipercoagulabilidad descrito en los 45 días que suceden a una artroplastia de cadera o rodilla, ampliamente estudiado y ensayada su profilaxis con las heparinas de bajo peso molecular. Este proceso se ve favorecido por el aumento del activador del plasminógeno que es inducido por la TSA, mientras que la ATPD aumenta la capacidad fibrinolítica del plasma autólogo y provoca una hemodilución secundaria que disminuyen el riesgo trombótico postoperatorio (35).

Las principales conclusiones de nuestro estudio y la revisión bibliográfica realizada sobre ATPD son:

Todas las intervenciones quirúrgicas programadas con pérdidas de sangre significativas previsibles y para las que habitualmente se reserva sangre cruzada alogénica pueden ser incluidas en un programa de ATPD. Se considera que aquellas cirugías con un riesgo transfusional superior al 10% se beneficiarían de un programa de ATPD. En la práctica la ATPD está infrautilizada, correspondiendo a un 5-10% del consumo total de sangre de ámbito quirúrgico en nuestro medio, sin embargo ha demostrado ser una de las técni-

cas transfusionales más seguras y eficaces, constituyendo el "patrón oro" (41,42).

Existe un colectivo de pacientes con unas características concretas de sexo, cifra de Hb basal y tipo de cirugía programada que no va a requerir transfusión sanguínea durante la cirugía y su identificación conlleva un ahorro en el coste-efectividad del procedimiento.

Encontramos un grupo de pacientes que precisa la adición de TSA. Esto ocurre con mayor frecuencia con Hb basales entre 10 y 13g/dl. Son un colectivo que necesitaría otros planteamientos como la administración de EPO con o sin el complemento de hierro oral o intravenoso.

El mayor inconveniente de la ATPD es el alto coste-efectividad. El principal factor que encarece la técnica es la gran cantidad de unidades donadas y no transfundidas, que genera un rendimiento bajo de la misma. La anemización preoperatoria y la sobretransfusión pueden ser evitadas de forma sencilla con claros criterios de inclusión en programas de ahorro de sangre y criterios de transfusión poco liberales.

La optimización del ahorro de sangre alogénica en ATC se puede establecer mediante un programa interdisciplinar integrado por los servicios de COT, Anestesiología y Hematología pero individualizado según el tipo de cirugía y las características del paciente como la Hb basal, el sexo y el índice de masa corporal.

La ATPD es adecuada en cirugía ortopédica programada de cadera en ahorro de sangre alogénica, dada la buena tolerancia e inocuidad del proceso.

La ATPD, el uso de EPO y la selección de pacientes con mayor probabilidad de requerimiento transfusional, han disminuido la transfusión de sangre alogénica en nuestro centro. ■■■■■



## Bibliografía

1. **Gombotz H, Gries M, Sipurzynski S, Fruhwald S, Rehak P.** Preoperative treatment with recombinant human erythropoietin or predeposit of autologous blood in women undergoing primary hip replacement. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000; 44(supl 6):737-42.
2. **Goodnough LT, Brecher ME, Kanter MH, AuBuchon JP.** Transfusion medicine: Second of two parts. Blood conservation. *N Engl J Med* 1999; 340:525-33.
3. **Nuttall GA, Santrach PJ, Oliver WC.** The predictors of red cell transfusion in total hip arthroplasties. *Transfusion* 1996; 36:144-9.
4. **Spence RK, Cernaianu AC, Carson J, DelRossi AJ.** Transfusion and surgery. *Curr Probl Surg* 1993; 30:1101-80.
5. **Bierbaum BE, Callaghan JJ, Galante JO, Rubash HE, Tomos RE, Welch RB.** Analysis of blood management in patients having a total hip or knee arthroplasty. *J Bone Jt Surg* 1999; 81A:2-10.
6. **Borghini B, Bassi A, Grazia M, Gargioni G, Pignotti E.** Anaesthesia and autologous transfusion. *Int J Artif Organs*. 1995; 18 (supl3):159-66.
7. **Carson JL, Poses RM, Spence RK, Bonavita G.** Severity of anaemia and operative mortality and morbidity. *Lancet* 1988; 1:727-9.
8. **Ania BJ, Suman VJ, Fairbanks VF, Rademacher DM, Melton LJ.** Incidence of anaemia in older people: An epidemiologic study in a well defined population. *J Am Geriatr Soc* 1997; 45:825-31.
9. **Gandini G, Frachini M, de Girocoli M, Giuffrida A, Bertuzzo D y cols.** Preoperative autologous blood donation by elderly patients undergoig orthopaedic surgery. *Vox Sang* 2001; 80 (supl 2):95-100.
10. **Spence RK.** Anaemia in the patient undergoig surgery and the transfusion decision: A review. *Clin Orthop* 1998; 357:19-29.
11. **Lands.** *Breathlessness*. *POZ* March 1999 p. 54-6.
12. **Carson JL, Duff A, Poses RM.** Efect of anaemia and cardiovascular disease on surgical mortality and morbidity. *Lancet* 1996; 348:1055-60.
13. **Munin MC, Rudy TE, Glynn NW, Crossett LS, Rubash HE.** Early inpatient rehabilitation after elective hip and knee arthroplasty. *JAMA* 1998; 279:847-52.
14. **Keating EM, Ranawat CS, Cats-Baril W.** Assesment of postoperative vigor in patients undergoig elective total joint arthroplasty: A concise patient and caragiver-based instrument. *Orthopedics* 1999; 22(supl 1):119-28.
15. **Klein HG.** Allogenic transfusion risks in the surgical patient. *Am J Surg* 1995; 170 (supl 6A):21S-6S.
16. **Klein HG.** Editorial: Transfusion safety. Avoiding unnecessary bloodshed. *Mayo Clin Proc* 2000; 75:5-7.
17. **Goognough LT, Brecher ME, Kanter MH, AuBuchon JP.** Transfusión medicine: First of two parts. Blood transfusion. *N Engl J Med* 1999; 340:438-47.
18. **Bordin JO, Heddle NM, Blajchman MA.** Biologic effects of leukocytes present in transfused cellular blood products. *Blood* 1994; 84:1703-21.
19. **Vamvakas EC.** Transfusion-associated cancer recurrence and postoperative infection: Meta-analysis of randomized, controlled clinical trials. *Transfusion* 1996; 36:175-86.
20. **Cuenca Espiérrez J, García Erce JA, Martínez Martín AA, Manuel Solano V, Herrera Rodríguez A.** Infección postoperatoria en las fracturas de cadera: la transfusión y su efecto inmunomodulador. *Rev Ortop Traumatol* 2003; 38:151-5.
21. **Popovsky MA, Whitaker B, Arnold NL.** Severe outcomes of allogenic and autologous blood donation: Frequency and characterization. *Transfusion* 1995; 35:734-7.
22. **Kasper SM, Gerlich W, Buzello W.** Pre-operative red cell production in patients undergoig weekly autologous blood donation. *Transfusion* 1997; 37:1058-62.
23. **Goodnough LT, Price TH, Rudnick S, Soegioarso RW.** Preoperative red cell production in patients undergoig aggressive autologous blood phlebotomy with our without erythropoietin therapy. *Transfusion* 1992; 32:441-5.
24. **Goodnough LT, Price TH, Parvin CA.** The endogenous erythropoietin response and the erythropoietic response to blood loss anemia: The effects of age and gender. *J Lab Clin Med* 1995; 126:57-64.
25. **Thomas MJ, Gillon J, Desmond MJ.** Consensus conference on autologous transfusion: Preoperative autologous donation. *Transfusion* 1996; 36:636-9.
26. **Ulco TP, Gallina J.** Blood management experience: relationship between autologous blood donation and tranfusion in orthopaedic surgery. *Orthopedics*. 1999; 22 (supl 1):129-34.
27. **Billote DB, Glisson SN, Green D, Wixson RL.** A prospective, randomized study of preoperative autologous donation for hip replacement surgery. *J Bone Jt. Surg* 2002; 84A (supl A8):1299-304.
28. **Adams HA, Wittschier G, Fuhr R, Baltés-Gotz B.** Results of autologous blood donation in orthopedic hip and knee joint replacement. *Anesthesiol Intensive Notfallmed Schmerzther*. 1997; 32 (supl 5):283-90.
29. **Goldman M, Savard R, Long A, Gelinás S, Germain M.** Declinig value of preoperative autologous donation. *Transfusion*. 2002; 42 supl 7:819-23.
30. **Rosencher N, Kerkkamp HE, Macheras G, Munuera LM, Menichela G y cols.** OSTHEO Investigation. Orthopedic Surgery Transfusion Hemoglobin European Overview (OSTHEO) study: Blood management in elective knee and hip arthroplasty in Europe. *Transfusion*. 2003; 43 (supl 4):459-69.
31. **Feagan BG, Wong CJ, Johnston WC, Arellano R.** Transfusion practices for elective orthopedic surgery. *CMAJ*. 2002; 166 (supl 3):310-4.
32. **Sangüesa-Nebot MJ, Cabanes-Soriano F.** Resultados de la encuesta sobre práctica transfusional entre traumatólogos-ortopedas en España. *Rev Ortop Traumatol* 2004; 48:449-54.
33. **Rodríguez MP, García JM, Del Blanco JM, González S, Morán M.** Procedimientos de autotransfusión. *Haematologia (ed. esp.)* 1999; 84 (supl 1):166-74.

- 34. Domingo JM, Rabasa P, Chueca P, Medarde A.** Evaluación de un programa de autotransfusión en un hospital comarcal. *Sangre (Barc)* 1999; 44:497-8.
- 35. García Erce JA, Cuenca Espiérrez J, Martínez Martín A, Malillos Torán M, Solano Bernard VM, Rogríguez AH.** Autotransfusión predepósito en cirugía ortopédica mayor en España. *Rev Ortop Traumatol* 2004; 39:179-86.
- 36. Soler S, Verdú-Verdú JJ, de Paz-Andrés F.** Necesidad de un programa de autotransfusión con predepósito en pacientes sometidos a cirugía programada. *Sangre* 1999; 44:374-81.
- 37. Muñoz M, García-Erce JA.** Preoperative autologous blood donation in Europe. *Transfusion* 2002; 42:1614-5.
- 38. Henry DA, Carless PA, Moxey AJ, O'Connell D, Forgie MA, Wells PS y cols.** 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)).
- 39. Hill SR, Carless PA, Henry DA, Carson JL, Hebert PC, McClelland DBL y cols.** 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)).
- 40. 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 Preoperative Transfusion (ISPOT) Investigators. *Arch Intern Med* 1998; 158:610-6.
- 41. Rubio A, García-Erce JA, Solano VM, Lallana JJ, Salvador Osuna C, Gimeno JJ.** Transfusión y autotransfusión predepósito en cirugía ortopédica y traumatología. *Sangre (Barc)* 1999; 44:335-41.
- 42. López MM, León A, García J, Garcés P, Sáez M.** Rendimiento de un programa de ahorro de sangre en cirugía traumatólogica electiva. *Med Clin (Barc)* 2002; 119:650-2.