

Aféresis multicomponente vs componente único

ARMANDO CORTÉS BUELVAS; M.D.
PATÓLOGO CLÍNICO

PROFESOR TITULAR - DPTO PATOLOGÍA ESCUELA DE MEDICINA – UNIVERSIDAD DEL VALLE
EXDIRECTOR HEMOCENTRO VALLE DEL CAUCA
HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL VALLE

CALI , COLOMBIA

ExPRESIDENTE GRUPO COOPERATIVO IBEROAMERICANO DE MEDICINA TRANSFUSIONAL (GCIAMT)



Universidad del Valle

CONTENIDO

- DEFINICIÓN
- Motivos para su aplicación
- Alcances
- Eventos adversos
- Conclusiones

Definición de colección multicomponente

Procedimiento en el que se recolectan dos o más componentes sanguíneos idénticos o diferentes

Matthes G, et al. *Transfus Med Hemother* 2007; 34:367–374

Popovsky MA. *Transfus Apher Sci* 2005; 32:299–304

Valbonesi M, et al. *Transfus Apher Sci* 2005; 32:287–297

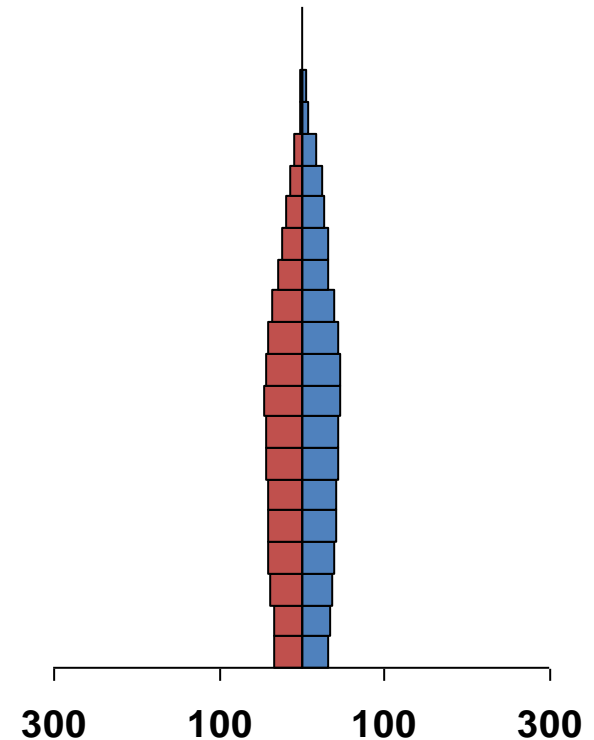
Yuan S, et al. *Transfusion* 2008; 48:1213–1219

MOTIVOS PARA SU APLICACIÓN

Desbalance creciente demanda de sangre y disminución de disponibilidad donantes

Incremento de necesidad de sangre y componentes por:

- Factores demográficos
 - a. Aumento en edad promedio de población
 - b. Pacientes mayores con procedimientos quirúrgicos y terapias contra cáncer más agresivas
- Directrices selección de donantes más restrictiva para aumentar seguridad; aumentan tasas de aplazamiento



Zou S, et al. Transfusion 2008; 48:2531–2539
Glaser A, et al. Infusionsther Transfusionsmed 1999; 26:300–305
Custer B, et al Transfusion 2007; 47:1514– 1523

Revascularización, reemplazos articulares, cirugías por cáncer

> 50% de la sangre se transfunden en > 65 años
Personas > 65 años se duplicaran en 15 años, y el # de personas en edad de donar aumentará solo 15%

Necesidades de múltiples componentes y Exposición limitada donantes

Transfundir componentes obtenidos del mismo donante al mismo receptor

- Régimen actual trasplante de células madre requiere recolección de más de un componente similar o diferente
- Pacientes oncológicos a menudo necesitan transfusiones de plaquetas y GR durante o después de la quimioterapia



Reduce el riesgo de contraer enfermedades transmitidas por transfusión, así como una menor tasa de inmunización en receptores

Razones económicas

- Servicios de transfusión con presiones económicas (incremento costos instrumentos, desechables, reactivos, personal y pruebas adicionales)
- Recursos financieros limitados en sistema (aumento costos intransferible a usuarios y a EPS)



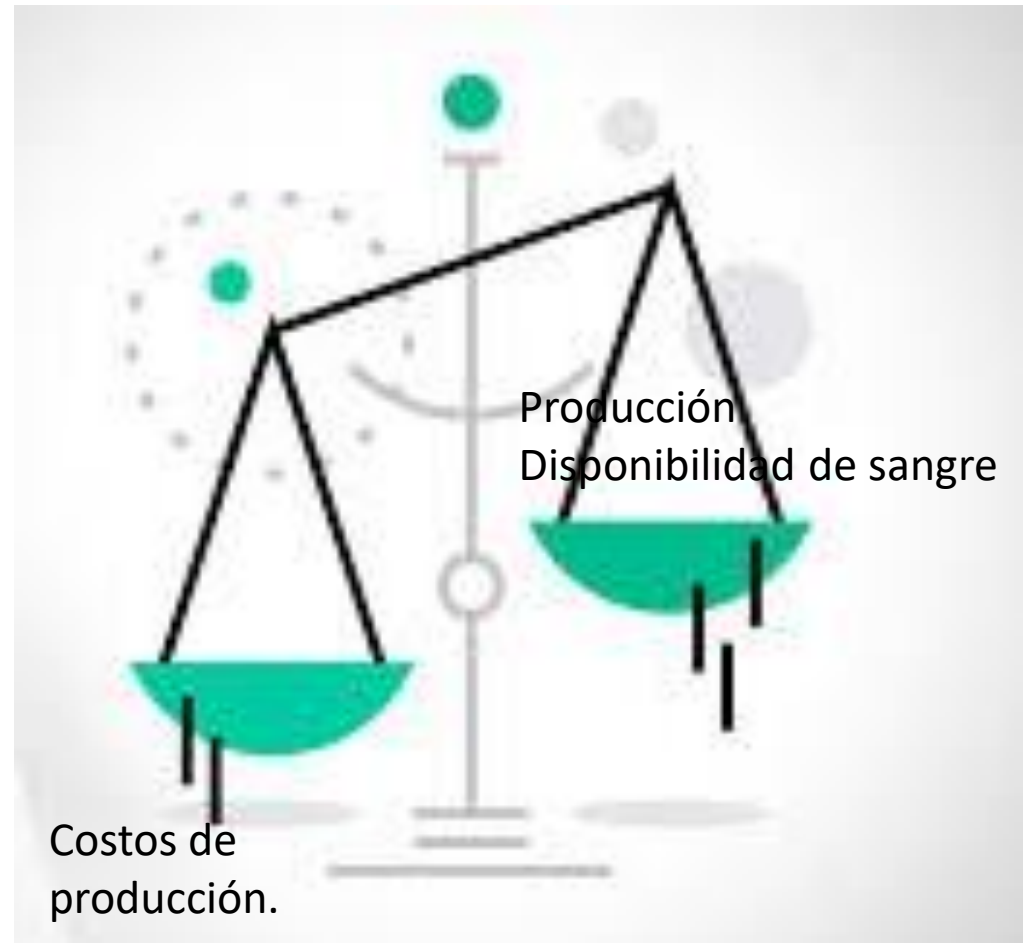
Desarrollo e implementación de técnicas que permitan recolección simultánea multicomponente

Razones económicas

Beneficio para la sociedad

- Reducir costos de procesamiento (en 11-18% por unidad) y el costo de las pruebas de laboratorio
- Ahorro de personal, espacio y equipo
- Análisis de costo-beneficio de la recolección manual vs multicomponente: alta rentabilidad para recolección concurrente de PLT y RBC

Matthes G. Transfus Apheresis Sci 2002; 27:115-121



Razones de Calidad

- Los productos sanguíneos celulares mejor estandarizados y a menudo, de mayor calidad que preparados manualmente a partir de sangre total
- Recolección predecible de componentes sanguíneos con rendimientos y volúmenes consistentes (CV 6%)
- Mezcla controlada de sangre con citrato «lesion de recolección» y hematocrito bien definido

- Matthes G, et al. J Clin Apher 1994; 9:183–188
- Fournel JJ, et al. Transfusion 1997; 37:1045–1049
- Zingsem J, et al. Vox Sang 1998; 74:189–192
- Zingsem J, et al Transfusion 2001; 41:396–400
- Zeiler TA, et al. Transfusion 1997; 37:791–797
- Zeiler T, et al. Transfusion 2000; 40:687–692

- Moog R, et al . Transfusion 2003; 43:1107–1114
- Leitner GC, et al. J Clin Apher 2003; 18:21–25
- Picker SM, et al Vox Sang 2006; 91:47–55
- Picker SM, et al. Transfus Apher Sci 2006; 35:197–205
- Picker SM, et al Transfusion 2007; 47:687–696
- Gibson JG, et al. Am J Clin Pathol 2005; 26:855–873
- Moog R. Transfusion Med 2004; 14:145–150
- Moog R, et al. Ann Hematol 2002; 81:322–325

Logística

- Recolección y separación aumentan la versatilidad (flexibilidad) sin ningún requisito de procesamiento adicional
- Menos personal técnico para la producción (capacitado control de circulación extracorpórea)
- Los donantes aceptan y consienten donaciones multicomponentes en 90% de los procedimientos.
- Número equivalente de unidades con visitas menos frecuentes al servicio de transfusión.



Logística

- Recolectar varios componentes de los donantes en función de sus grupos sanguíneos.

Dos unidades de glóbulos rojos de donantes de grupo 0

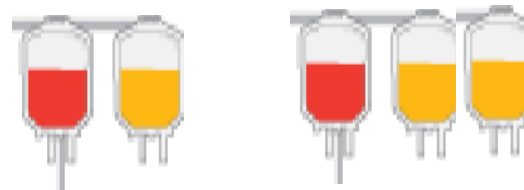
Plaquetaféresis en donantes con recuentos de plaquetas más altos para recolección de PLT dobles o incluso triples.

Los donantes del grupo AB a plasmaféresis para productos jumbo (2 unidades)

Alcance de las combinaciones multicomponentes

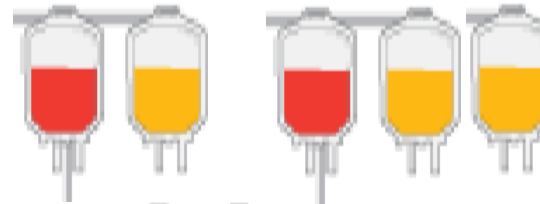
COLECTA DE MÚLTIPLES COMPONENTES EN UN SOLO PROCEDIMIENTO

GLÓBULOS ROJOS Y PLASMA



8- 25
MINUTOS

GLÓBULOS ROJOS Y PLAQUETAS



90 – 120
MINUTOS

GLOBULOS ROJOS, PLAQUETAS Y PLASMA



90 – 100
MINUTOS

DOS UNIDADES DE GLÓBULOS ROJOS



25 MINUTOS POR
UNIDAD

PLASMA Y PLAQUETAS



90 MINUTOS

Alcance de las combinaciones multicomponentes

En una sesión, dependiendo del dispositivo de aféresis:

- Dos dosis de células madres para dos trasplantes
- Una unidad de células madres y células mononucleares para infusión de linfocitos ("vacuna" para estimular la inmunidad antitumoral)
- Células madres o células dendríticas y plasma para criopreservación

Técnicas de recolección de múltiples componentes

Las mismas técnicas de centrifugación, para la recolección de cada componente único

Capaces de producir hasta tres unidades de plaquetas pobres en leucocitos en el procedimiento de aféresis o un paso de filtración adicional

Permiten la recolección concurrente de componentes distintos con todos los criterios de calidad sin la necesidad de manipulaciones adicionales

Algunos dispositivos para recolección de concentrados de PLT de volumen reducido (adecuados para transfusión intrauterina, y permiten recolección concurrente de grandes cantidades de plasma)

Colección de 2 unidades de Glóbulos Rojos

Criterios de elegibilidad más estrictos que para la donación de sangre total

- Peso mínimo: 70 kg
- Hb: > 14 mg/dl
- Nivel de hemoglobina no debe caer por debajo de 11 mg/dL.
- Intervalos de donación deben ser de al menos 16 semanas
- Recolectan unidades de glóbulos rojos sobre la base del volumen absoluto de glóbulos rojos (DS 2-6%)
- Solución aditiva se agrega automáticamente
- Tiempo requerido para la aféresis RBC de 2 unidades es de 45 a 60 min

Shi PA, Ness PM. Transfusion 1999; 39:218–225

Snyder EL, et al. Transfusion 2003; 43:1695–1705

Schooneman F, et al. Transfus Apheresis Sci 2005; 32:305–313

Meyer D, et al. Transfusion 1993; 33:819–824

Funcionalidad de los glóbulos rojos recogidos por aféresis

- GR recolectados por aféresis tan intactos funcionalmente como los recolectados por donación manual, medidos por tasas de hemólisis y niveles ATP
- El K plasmático aumentó de 2.6 ± 0.3 en el día 0 a 48.7 ± 6.1 mEq/l en el día 42
- % de hemólisis fue estable al 50% en los días 0 y 42
- La recuperación de los eritrocitos después de la transfusión a las 24 y 48 h no mostró ninguna diferencia significativa
- Los valores medios de recuperación de 24 h fueron entre $80,9 \pm 6,9\%$ y $83,6 \pm 5,4\%$



Matthes G, et al. J Clin Apheresis 1994; 9:183–188
Leitner G, et al. J Clin Apheresis 2003; 18:21–25
Smith JW. Transfus Med Rev 1999; 13:118–123
Regan F, et al. Transfus Med 1997; 7:25–28
Elfath DM, et al Transfusion 2000; 40:1214–1222
Rugg N, et al. Transfusion 1999; 39:460–464
Snyder EL, et al. Transfusion 2003; 43:1695–1705

ERITROFERESIS

- UNA UNIDAD DE ERITROFERESIS – Intervalo donación 12 semanas
- DOS UNIDADES DE ERITROFERESIS - Intervalo donación 16 semanas

- **CRITERIO Hb/Hcto**

Género

Instrumento

Hcto \geq 40

Hombres más de 130 libras y mujeres más de 150 libras de peso

Con la donación no puede caer a menos de 11 g de Hb o 33% Hcto

Plaquetoféresis

- Donaciones simples, doble o triple producto
2 x semana (intervalo mínimo 2 días) o 7 días después doble o triple
24 x año
- Iniciar plaquetas $\geq 180.000-250.000/\mu\text{L}$;
terminar $\geq 100.000/\mu\text{L}$
Pre-procedimiento
Promedio procedimientos previos
No proceder sin conteo previo la primera vez

MANEJO DEL DONANTE DE AFÉRESIS

INTERVALO ENTRE DONACIONES

- 1. ERITROCITOS 1 CUP: 2 meses (si 2 CUPs 3m H /4m M)**
- 2. PLAQUETAS – PQ o PL - 24 a 48 h. Máx. 3 donaciones**
- 3. PLASMA de 300 mL - hasta 900 mL intervalo 15 días**
- 4. PLASMA + PLAQUETAS - 48 h (recom. 15 días)**
- 5. PLASMA + ERITROCITOS - 3 meses**
- 6. ERITROCITOS DOBLE – 4 - 6 meses**

Eventos adversos

Efectos secundarios de la donación multicomponentes

1. Circulatorios

Venopunción

Vasovagales

Hipo e hipertensión

2. Inducidos por anticoagulantes

3. Recuento sanguíneo post-aféresis de los donantes

4. Posible impacto en la hematopoyesis

- Heuft HG, et al. Transfus Med Hemother 2008; 35(Suppl. 1):40
- Chaudhary R, et al. . Transfus Altern Transf Med 2010; 11:1–7
- Richa E et al. Transfusion 2008; 48:1325–1332

Adverse reactions in blood and apheresis donors: experience from two Italian transfusion centres

Isabella Crocco,¹ Massimo Franchini,¹ Giovanni Garozzo,² Anna Rosa Gandini,¹
Giorgio Gandini,¹ Pietro Bonomo,² Giuseppe Aprili¹

Blood Transfus 2009; 7: 35-8 DOI 10.2450/2008.0018-08

¹*Servizio di Immunoematologia e Trasfusione, Azienda Ospedaliera di Verona, Verona;*

²*Servizio di Immunoematologia e Medicina Trasfusionale, Azienda Ospedaliera "Civile-Maria Paternò Arezzo", Ragusa, Italy.*

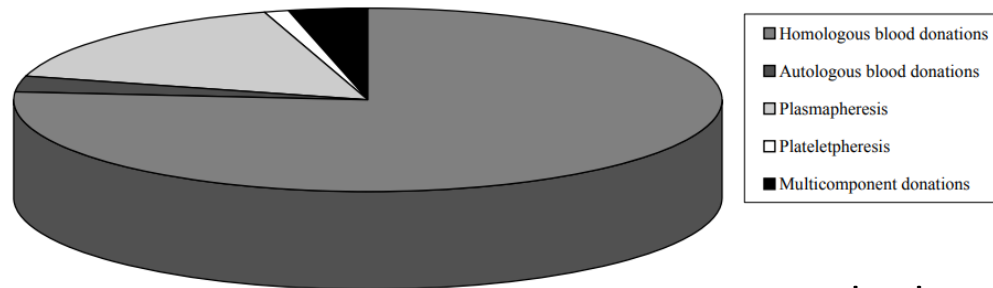


Table I - Adverse reactions occurring during apheresis donations

Adverse reactions	Donations (n = 240,596) ^a				
	Homologous WBD (n = 183,855)	Autologous WBD (n = 6,669)	Plasmapheresis (n = 38,647)	Plateletpheresis (n = 2,641)	Multicomponent (n = 8,784)
Vasovagal reactions					
Total	346 (0.19%)	16 (0.24%)	63 (0.16%)	18 (0.68%)	43 (0.24%)
Citrate toxicity					
Total	--	--	189 (0.38%)**	189 (0.38%)**	189 (0.38%)**
Severe adverse events	6 (0.003%)	3 (0.04%)	--	--	1 (0.01%)

Abbreviations: WBD, whole blood donations. Results are expressed as number (percentage). ^aDonations during the period January 2002 – December 2006. **Pooled incidence (all apheresis procedures = 50,072).

Resultados de 5 años documentan que la aféresis y la donación de sangre son procedimientos seguros para el donante con una baja incidencia de reacciones adversas; las reacciones adversas que ocurrieron fueron en su mayoría leves y se resolvieron rápidamente

Eventos adversos

Incidencia de eventos adversos agudos en la aféresis multicomponentes, menor del 1%

- Factores de riesgo

Género

Peso

Incumplimiento criterios de elegibilidad

Modelo de máquina de aféresis

Extracción concomitante de plasma

Frecuencia de la donación

Elfath DM, et al. *Transfusion* 2000; 40:1214–1222

Rugg N, et al. *Transfusion* 1999; 39:460–464

Yuan S. *Transfusion* 2008; 48:1213–1219

Meyer D, et al. *Transfusion* 1993; 33:819–824

Radtke H, et al. *Transfusion* 2004; 44:1463–1467

Despotis GJ, et al. *Vox Sang* 1999; 77:24–32

Eventos adversos

- La recolección simultánea de dos unidades de glóbulos rojos aumenta el riesgo de agotamiento de hierro de los donantes

Höglér W, et al. Transfusion 2001; 41:602–605
Radtke H, et al. Transfusion 2004; 44:1463–1467

- Intervalo de donación de 4 meses es apropiado en términos de recuperación de glóbulos rojos, pero no en términos de regeneración de la reserva de hierro
- La suplementación con hierro previene el agotamiento del hierro en la mayoría de los donantes después de una aféresis de 2 unidades de eritrocitos en un período de 8 a 10 semanas

Meyer D, et al. Transfusion 1993; 33:819–824
Sherman LA, et al. Transfusion 1994; 34:573–577
Höglér W, et al. Transfusion 2001; 41:602–605



Impact of frequent apheresis blood donation on bone density: A prospective, longitudinal, randomized, controlled trial[☆]



Walter Bialkowski^{a,b,*}, Robert D. Blank^{c,d}, Cheng Zheng^e, Jerome L. Gottschall^a, Paula E. Papanek^b

^a Blood Research and Medical Sciences Institutes, BloodCenter of Wisconsin, P.O. Box 2178, Milwaukee, WI 53201-2178, United States of America

^b Department of Exercise Science, Marquette University, P.O. Box 1881, Milwaukee, WI 53201-1881, United States of America

^c Endocrinology, Metabolism, and Clinical Nutrition, Medical College of Wisconsin, 8701 W Watertown Plank Rd, Milwaukee, WI 53226, United States of America

^d Clement J. Zablocki VAMC, 5000 W National Ave, Milwaukee, WI 53295, United States of America

^e Zilber School of Public Health, University of Wisconsin, 1240 N 10th St, Milwaukee, WI 53201, United States of America

Citrato, quela el calcio ionizado con consecuente perturbaciones

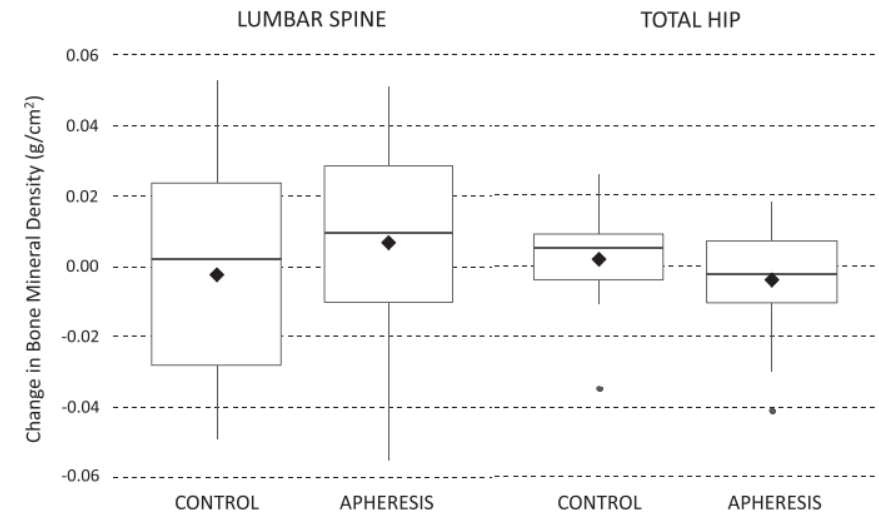
Calcio sérico

Hormona paratiroidea

vitamina D

Marcadores de remodelación ósea

Guías de recolección protegen adecuadamente salud del esqueleto de donantes



≥ 20 donaciones aféresis en un año
Aleatorizados
Aféresis de alta frecuencia
Control - no aféresis.
Absortimetría Dual-energy x-ray
Antes y después de la participación



No association between frequent apheresis donation and risk of fractures: a retrospective cohort analysis from Sweden

Katrine Grau¹, Senthil K Vasan², Klaus Rostgaard¹, Walter Bialkowski³, Rut Norda⁴, Henrik Hjalgrim^{1,5}, Gustaf Edgren^{2,6}, and for the NHLBI Recipient Epidemiology and Donor Evaluation Study-III (REDS-III)

¹Department of Epidemiology Research, Statens Serum Institute, Copenhagen, Denmark

²Department of Medical Epidemiology and Biostatistics, Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden

³Blood Research and Medical Sciences Institutes, BloodCenter of Wisconsin, Milwaukee, WI, USA

⁴Department of Immunology, Genetics and Pathology, Uppsala University, Uppsala, Sweden

⁵Department of Hematology, Copenhagen University Hospital, Copenhagen, Denmark

⁶Hematology Centre, Karolinska University Hospital, Stockholm, Sweden

Todos los donantes de aféresis se identificaron en la base de datos de donaciones escandinavas (SCANDAT2) que incluye información sobre más de 1,6 millones de donantes de sangre de Suecia y Dinamarca desde 1968

La información sobre fracturas se obtuvo vinculando SCANDAT2 a los registros hospitalarios.

Tasa de incidencia de fracturas en relación con el número acumulado de donaciones de aféresis

Conclusión:

Ausencia de asociación entre la donación repetida de aféresis y el riesgo de fractura indica que la recolección de aféresis es segura con respecto a la salud ósea

Conclusiones

- La aféresis facilita el uso de multicomponentes para adaptarse al tipo, la cantidad y la calidad de los componentes sanguíneos para la atención al paciente
- Las definiciones previas de rendimiento y volumen de componentes sanguíneos, y la flexibilidad para recolectar esos componentes múltiples, permiten al centro de sangre recolectar aquellos componentes que maximizan la contribución de los donantes y satisfacen las demandas de los receptores
- Los servicios de transfusión de sangre aumentan progresivamente el empleo de aféresis para optimizar la cantidad de componentes sanguíneos por visita de donantes y reducir la cantidad de donantes a los que está expuesto un paciente.
- El uso de estos sistemas para donaciones multicomponentes son bien toleradas por los donantes y con buenos rendimientos para el paciente y el sistema