

Revista Médica del IMSS

Volumen
Volume **43**

Número
Number **2**

Marzo-Abril
March-April **2005**

Artículo:

Medicina sin transfusiones

Derechos reservados, Copyright © 2005:
Instituto Mexicano del Seguro Social

Otras secciones de este sitio:

- ☞ Índice de este número
- ☞ Más revistas
- ☞ Búsqueda

Others sections in this web site:

- ☞ *Contents of this number*
- ☞ *More journals*
- ☞ *Search*



Medigraphic.com

Héctor
Rodríguez Moyado

Miembro honorario
de la Asociación Mexicana
de Medicina Transfusional

Medicina sin transfusiones

RESUMEN

La medicina sin sangre se ha generado probablemente por el impedimento religioso en pacientes testigos de Jehová. En 1988 se creó el servicio de información hospitalaria en Brooklyn, New York, Estados Unidos, que auxilia a los seguidores de dicho grupo religioso. Actualmente hay 109 sucursales en 230 países. Algunos testigos aceptan derivados sanguíneos como las inmunoglobulinas, interferones y cementos hemostáticos de aplicación tópica, o bien, la autotransfusión. Se han practicado numerosas operaciones quirúrgicas sin transfusión, como la de corazón y la ortopédica. Actualmente en Estados Unidos hay 75 hospitales para estos pacientes y 150 en países como Italia, Canadá, Suiza, China, Francia y Australia. El tratamiento de la hemorragia masiva en los testigos de Jehová, obliga a una coordinación eficiente entre el personal médico y el personal técnico involucrado. En pacientes con hemorragia grave, la transfusión se considera imprescindible. En la hemorragia catastrófica, la oxigenación hiperbárica puede auxiliar para dar tiempo a que actúen los mecanismos de compensación. En la atención hospitalaria común la transfusión de componentes sanguíneos sigue siendo un recurso indispensable en los trasplantes de hígado, corazón y médula ósea, así como en la anemia y trombocitopenia arregenerativas (anemia aplástica y leucemia aguda). Se afirma que el costo de la medicina sin sangre es menor, empero los recursos que se necesitan pueden significar costos no precisables. A los pacientes que rechazan la transfusión se les puede ofrecer alternativas como la autodonación quirúrgica de sangre o la hemodilución aguda normovolémica.

SUMMARY

The origin of bloodless medicine was probably generated due to the religious impediment of Jehovah's witnesses. In 1988 in Brooklyn New York, U.S., a hospital information center was created help Jehovah's witnesses 24 h/7 days a week. There are 109 branches of these centers in 230 countries throughout the world. Some Jehovah's witnesses may accept blood derivatives such as immunoglobulin, interferons, topical hemostatic cements, or auto-transfusion techniques. At present, there are a substantial number of bloodless surgery procedures including cardiac and orthopedic procedures, and there are 75 hospitals functioning in the U.S. and 105 in additional countries including Italy, Canada, Switzerland, Chile, France, and Australia. For massive blood loss in Jehovah's witnesses, coordinated work among medical team members is mandatory. The effectiveness of the blood transfusion in the polytraumatized patient is well known. In catastrophic hemorrhage, hyperbaric oxygenations can be of help if sustained as long as necessary to give time for the action of compensatory mechanisms. Nonetheless, transfusion of blood components is needed in surgical cases such as those involving liver, heart, and bone marrow transplantation, as well as in regenerative anemia or thrombocytopenia. Bloodless medicine costs are lower, but there is no precise way to estimate the costs of resources and other concepts for the operation of bloodless medicine. Alternatives such as auto-donation prior to surgery or acute normovolemic hemodilution can be proposed to patients who reject allogenic blood transfusion.

Probablemente el rechazo a la transfusión por impedimento religioso ha generado la creación de servicios de medicina que aceptan la atención de pacientes que la condicionan a ser sin el empleo de dicho recurso terapéutico.

En Estados Unidos existen comités de enlace hospitalario donde los testigos de Jehová obtienen información sobre el hospital más cercano que ofrece este tipo de atención.¹ Los hospitales que aceptan pacientes para cirugía de corazón sin

Comunicación con:
Héctor Rodríguez Moyado.
Tel.: 5544 5709.
Dirección electrónica:
elisahec@prodigy.net.mx

Palabras clave

- ✓ transfusión sanguínea
- ✓ transfusión de componente sanguíneo

Key words

- ✓ blood transfusion
- ✓ blood component transfusion

sangre pueden tener algún requerimiento o ninguno; en una lista de 24 de éstos, que cubren 19 estados, 12 no la condicionan (cuadro I).¹

Además de los casos de cirugía abierta de corazón, existen anécdotas sobre cirugía mayor, como el trasplante de hígado.²

En Estados Unidos se ha impulsado el aumento de instituciones hospitalarias dispuestas a practicar la medicina sin sangre, aunque también están las que consideran no ético aceptar la práctica de procedimientos invasivos sin contar con el respaldo de la sangre necesaria en el caso de requerirse.¹

Cuadro I
Hospitales en Estados Unidos que aceptan pacientes para cirugía abierta de corazón sin sangre¹

Número de hospitales	Condición
12	Ninguna (en 11 estados)
12	Previa valoración clínica o previa terapéutica antianémica (11 estados)

La atención médica al paciente que rehusa las transfusiones no se debe negar; es necesario obtener el consentimiento, previa información, de las posibles consecuencias de practicar un procedimiento sin el apoyo sanguíneo. En casos selectivos de cirugía se puede recurrir a sustitutos de la sangre y a la eritropoyetina para asegurar la mejor condición del paciente y evitar la transfusión.

Los testigos de Jehová no desean comprometer la ética o valores del médico, como tampoco el que sus valores religiosos sean violados. Por ello, es imprescindible aceptar la decisión del paciente de rechazar una terapéutica médica, cualquiera que ésta sea.

En 1988, la sociedad de la Torre Vigilante (*Watch Tower Society*), creó el servicio de información hospitalaria en Brooklyn, New York. Actualmente hay 109 sucursales en 230 países. Esta sociedad coordina el trabajo de los comités de enlace hospitalario locales, que proporcionan información las 24 horas del día; operan 1400 en el mundo, 121 en Estados Unidos. Auxilian en la solución de situaciones críticas con los médicos que juzgan indispensable la transfusión terapéutica para un paciente testigo de Jehová. Se cuenta con 90 mil médicos en el mundo, más de 28 mil en Estados

Unidos, que aceptan cooperar en el empleo de alternativas terapéuticas.³

Los testigos de Jehová no aceptan transfusión de los componentes de la sangre porque consideran que violan las leyes de Dios. Algunos pueden aceptar las fracciones como la albúmina, factores de coagulación, soluciones de hemoglobina, inmunoglobulinas, interferones y cementos de aplicación tópica como los derivados de las plaquetas; pueden aceptar la hemodilución aguda normovolémica preoperatoria, el rescate celular transoperatorio y la diálisis sin empleo de sangre. Afirman que se han practicado miles de procedimientos quirúrgicos de cirugía mayor sin el uso de la transfusión: corazón, prótesis de cadera, prostatectomía, etcétera.³

Aunque es relativamente explicable la reticencia del médico para aceptar el rechazo de la transfusión, se ha atenuado a la luz del éxito de la cirugía sin sangre observado en los últimos 25 años.

Los testigos de Jehová critican el argumento de que la transfusión está indicada cuando la vida del paciente corre peligro, argumento muy empleado por los bancos de sangre. Si bien no siempre la transfusión sanguínea o de sus componentes salva la vida de una persona, los beneficios inmediatos reducen la morbilidad y la mortalidad, por ejemplo: la transfusión de FVIII en un hemofílico con hemartrosis, y la de plaquetas en un paciente con leucemia aguda y trombocitopenia.

Estos puntos de vista ilustran el conflicto entre el criterio médico en pro de la transfusión y la razón religiosa en contra. La diferencia entre el conocimiento del médico y la creencia de los testigos de Jehová no significa que uno sea mejor que la otra.

En 1987 inició su labor el Centro para Medicina y Cirugía sin Sangre del Hospital de Nuestra Señora de la Resurrección, en Chicago, Illinois, Estados Unidos, con el propósito de encontrar y desarrollar vías y medios para el cuidado de los testigos de Jehová, de tal forma que no se violara su decisión y no se les dejara morir por falta de transfusión.⁴ En 1990 se observó que pacientes con temor a las complicaciones de la transfusión se hacían pasar por testigos de Jehová para evitarla.

En 1995 había más de 50 hospitales para atender estos pacientes. Actualmente son 75 en Estados Unidos y 150 en otros lugares del mundo: Pisa (Italia), Alberta (Canadá), Ginebra (Suiza), Hong Kong China, París (Francia), Kaleeya y Freemantle (Australia).⁴

Para el desarrollo de estos programas es primordial la selección y adiestramiento del personal que atiende a los testigos de Jehová, y de quienes apoyan la integración de los programas a través de los comités de enlace hospitalario. Se plantea la aceptación de una carta de intención por parte de los médicos que deseen integrarse al equipo, que incluya el compromiso de respetar el derecho del paciente a rehusar la transfusión, así como que todos los pacientes, independientemente de sus creencias religiosas, deben tener abierta la opción de recibir una atención médica de excelencia basada en el manejo actualizado de la medicina sin sangre.

Según Bartlet,⁵ el tratamiento eficiente de la anemia por pérdida masiva de sangre requiere gran coordinación entre el personal médico y los planteamientos legales. Es un reto que implica amplio conocimiento del mecanismo de oxigenación. En estas situaciones catastróficas, la terapia hiperbárica, por el tiempo requerido, favorece la acción de los mecanismos de adaptación y la producción de hemoglobina para restaurar el balance fisiológico. Todos los hospitales deben desarrollar conductas clínicas que no sólo sirvan como guía para prescribir sangre sino también para tomar medidas preventivas que eviten la transfusión como terapéutica inmediata. Sin duda la transfusión de glóbulos rojos alogénicos es decisiva en el tratamiento de pacientes con hemorragia grave.⁵

El manejo sin sangre no es una conducta simple, por ello es necesario considerar varios factores:

- Condición clínica del paciente: estable o inestable.
- Morbilidad concomitante: cardiopatía.
- Preocupación del paciente por su condición adversa: leve o su abstinencia de la sangre.
- Tipo de cirugía: electiva, urgente, perentoria.
- Estimación aproximada de la probable pérdida de sangre en cirugía.

Si el paciente permanece estable sólo puede requerir expansores del volumen sanguíneo o soluciones cristaloides, para lo cual es útil el empleo de eritropoyetina.

En el paciente con hemorragia cuantiosa e inestable, el médico debe asegurar una oxigenación tisular suficiente y tomar medidas para atenuar el consumo de oxígeno.

En pacientes quirúrgicos en quienes se estima habrá una pérdida mayor de 500 mL (aproximada-

mente 10 % del volumen sanguíneo) se debe considerar:

- Que tengan el máximo hematocrito posible.
- Plantear la donación autóloga.
- Proponerles la hemodilución normovolémica preoperatoria.
- Contar con acceso inmediato al equipo para rescate celular transoperatorio.
- Emplear drogas que favorezcan la hemostasia.
- Emplear eritropoyetina en el posoperatorio.

La medición del oxígeno venoso (*mixed venous pO₂*), es un indicador adecuado para estimar el transporte suficiente de O₂. Si se mantienen niveles por arriba de 35 mm Hg de oxigenación tisular, se está en el límite de seguridad. Si no se logra un balance de oxigenación conveniente mediante el aumento del transporte de O₂, puede plantearse una estrategia para disminuir el consumo: la hipotermia y la anestesia con fentanil.⁵

Con la terapia hiperbárica a 3 atmósferas absolutas, la pO₂ excede 2000 mm Hg, lo que equivale a poco más de 6 volúmenes % de O₂ disuelto en el plasma, suficiente para satisfacer los requerimientos del cuerpo. Por lo tanto, en casos selectos donde la transfusión no es la opción, se debe prestar atención a la dinámica del O₂ para identificar a los pacientes que requieren el manejo necesario para evitar riesgo de déficit de O₂.

A pesar de la creciente evidencia de que la transfusión se comporta como un trasplante de órganos, la reglamentación para su empleo permanece estática.⁶ Algunos inconvenientes de la transfusión son:

- Disminución de 2,3 difosfoglicerato en la sangre almacenada.
- La hemoglobina libre de la sangre almacenada tiene una afinidad por el óxido nitroso ocho mil veces mayor que la que tiene por el oxígeno; al disminuir su disponibilidad puede dar lugar a vasoconstricción e isquemia.

En relación con la disminución de 2,3 difosfoglicerato en la sangre almacenada, no hay reportes en los que se compruebe un efecto nocivo grave.⁷ La necesidad de transfusión de glóbulos rojos finalmente aumenta la concentración de hemoglobina que favorece la mayor captación de oxígeno.

Los procedimientos para reducir la necesidad de sangre alogénica son:

Héctor Rodríguez Moyado.
Medicina sin sangre

- Eritropoyetina para estimular la producción de hemoglobina.
- Donación autóloga preoperatoria.
- Técnicas quirúrgicas con un mínimo de invasividad.
- Técnicas nuevas para mejorar la hemostasia: bisturí harmonic, cuchillos gamaya, coaguladores de rayos argón.
- Técnica quirúrgica en etapas para casos con alto grado de dificultad: neoplasias, reconstrucción de grandes huesos.
- Hemodilución aguda normovolémica preoperatoria.
- Rescate celular transoperatorio en cirugía cardiaca, ortopédica, vascular o traumatológica.

la cirugía el promedio de hemoglobina fue de 7.2 g/dL

- Para interrumpir la hemodilución se consideró aumento de 20 % sobre los valores basales de la frecuencia cardíaca o una disminución de la tensión arterial sistólica o diastólica, para retornar la sangre al paciente si no había recuperación a los signos basales en cinco minutos.

Todos los pacientes toleraron la hemodilución aguda normovolémica preoperatoria y la cirugía fue exitosa sin empleo de sangre alogénica. Se propone un mejor rendimiento de la sangre obtenida del paciente con la separación de los componentes para emplearlos con mayor eficacia. Además, al disminuir la viscosidad de la sangre con la hemodilución disminuyó el riesgo de infarto y la mortalidad en la cirugía de bypass coronario.

En un análisis de 44 estudios en los que se compara la hemodilución normovolémica con otros medios para ahorrar sangre:⁸

- El riesgo de recibir transfusión alogénica fue similar .
- Los pacientes sometidos a hemodilución recibieron 1 o 2 unidades alogénicas menos que el grupo control.
- El sangrado total fue 91 mL menor en la hemodilución que en el grupo control.
- Cuando el volumen removido de sangre del paciente fue relativamente importante (19 mL/kg), el riesgo de recibir transfusión alogénica disminuyó.

Cuadro II
Algunos ejemplos de la necesidad de componentes de la sangre (número de unidades)

Ejemplo	Concentrado eritrocitario	Plasma	Concentrado plaquetario
Trasplante de hígado	6 a 10	20	10
Trasplante de corazón en adulto	2 a 6	2 a 4	1 a 10
Trasplante de corazón recién nacido	1 a 4	1 a 2	1 a 4
Trasplante de médula ósea	1 a 2 *	---	6 a 8 **

* Cada tercer día por dos a cuatro semanas

** Diario por cuatro a seis semanas

Uno de los estudios más ilustrativos de la hemodilución aguda normovolémica preoperatoria,⁶ menciona los siguientes resultados en 118 pacientes sometidos a dicho procedimiento con estimación previa de pérdida de sangre mayor a 1000 mL durante la cirugía:

- 36 fueron tratados por enfermedad coronaria.
- En promedio se extrajeron 2.8 unidades de sangre por paciente después de inducir la anestesia.
- Se mantuvo euvoolemia con soluciones cristaloides o macromoleculares.
- Se monitoreo la anestesia y el segmento ST del electrocardiograma.
- La hemoglobina preoperatoria promedio fue de 12.7 g/dL (límites de 8.9 a 16.5); al término de

Los pacientes seleccionados debían tener como mínimo 10 g/dL de hemoglobina; la mayoría tenía 12 g/dL. Los procedimientos realizados en 42 casos que cumplían con todos los requisitos de inclusión fueron los siguientes:

- 18 cirugías cardíacas: injerto venoso para bypass coronario.
- 10 artroplastias de cadera.
- 4 prostatectomías radicales.
- 3 cirugías de la columna.
- 7 procedimientos quirúrgicos varios.

Los criterios de exclusión de pacientes en esta revisión fueron reciente infarto del miocardio, coagulopatía, enfermedad hepática o renal, disfunción

pulmonar y fracción de eyección baja o estenosis aórtica.

El menor volumen de sangre alogénica fue transfundido en los pacientes hemodiluidos: 303 mL contra 862 mL en el grupo control ($p < 0.001$), la diferencia fue mayor cuando la hemodilución fue mayor. La pérdida de sangre intraoperatoria fue similar en ambos grupos ($p = 1.0$).

En este estudio los resultados sugieren un beneficio modesto de la hemostasia con el empleo de la hemodilución. Ésta puede ser considerada para los pacientes con indicación absoluta de sangre alogénica: cuando no se encuentra sangre compatible. No se recomienda para cirugía electiva.

La transfusión de los componentes de la sangre es todavía un recurso importante en la atención hospitalaria (cuadro II).

Para los casos de anemia o trombocitopenia arregenerativas, la transfusión de los componentes de la sangre es justificable (cuadro III).

En los pacientes con patología concomitante como la insuficiencia coronaria y en los mayores de 60 años, así como en la cirugía de cadera, de columna vertebral o la prostatectomía radical, la transfusión puede ser imprescindible.

En el cuadro IV se indican algunos ejemplos de transfusión injustificable.

En los últimos 10 años se ha promovido la restricción de las transfusiones, particularmente de eritrocitos. Lo anterior ha sido evaluado en unida-

des de cuidados intensivos, donde la indicación primaria sigue siendo la cifra de hemoglobina cuando se toman en cuenta las condiciones particulares de cada paciente: edad, estado de la función cardiorrespiratoria; las cifras de hemoglobina varían entre 7 y 10 g para hacer la indicación. En estos pacientes debe cuidarse el número de muestras de sangre que se toman para los estudios de laboratorio.^{9,10}

Héctor Rodríguez Moyado.
Medicina sin sangre

Comentarios y conclusiones

En relación con el planteamiento de medicina y cirugía sin sangre, la información generada por los testigos de Jehová sugiere que es un procedimiento factible y deseable según los resultados de algunas casuísticas exitosas, con el beneficio de eliminar el riesgo de incompatibilidad, de infección por microorganismos patógenos presentes en la sangre y de procesos todavía no bien estudiados como la llamada inmunomodulación, que incluye efectos nocivos graves como la enfermedad de injerto contra hospedero.

Ahora, si bien los testigos de Jehová afirman que la medicina sin sangre es más barata, los requerimientos para instaurar su operación incluyen conceptos cuyo costo no es previsible, como:

- Personal motivado para la integración de un equipo definido para la cirugía sin sangre.

Cuadro III
Algunos ejemplos de entidades en que la transfusión alogénica es justificable

Condición	Algunos ejemplos
Anemia arregenerativa	Anemia aplástica, secundaria a enfermedades hematológicas, leucemia aguda
Otras	Talasemia, anemia de células falciformes, neoplasias
Trombocitopenia arregenerativa	Anemia aplástica, leucemia aguda
Riesgo de sangrado y sangrado activo	Anemia aplástica, leucemia aguda, insuficiencia hepática grave, exceso de anticoagulantes terapéuticos, hemofilia
Cirugía mayor	De corazón abierto, trasplante de hígado, trasplante cardiopulmonar

- Adiestramiento específico a cada uno de los integrantes: médico cirujano, anestesiólogo, personal de las unidades de cuidados intensivos, enfermeras, y personal de laboratorio experto en el empleo de microtécnicas de análisis.
- Identificación del paciente con un brazalete, de su expediente mediante una carátula característica, y de su ubicación durante la estancia hospitalaria.
- Accesibilidad a cámaras hiperbáricas.
- Instrumentación de técnicas y equipo quirúrgico de alta eficiencia en hemostasia.
- Morbilidad y mortalidad acordes con la condición clínica del paciente y la naturaleza del motivo de la cirugía.

Cuadro IV
Entidades donde la transfusión es injustificable

- Anemias por carencia (hierro, B₁₂, folatos)
- Púrpura trombocitopénica inmunológica
- Cirugía que no produce hemorragia causal de hipovolemia (en pacientes jóvenes sin patología pulmonar o cardiaca)

En pacientes politraumatizados la transfusión es un factor que puede afectar la sobrevida. Otros factores como la magnitud de la anemia prequirúrgica y la edad del enfermo guardan relación con la mortalidad. En tanto no se encuentren sustitutos eficaces de los componentes sanguíneos y de algunos factores de coagulación,¹¹ la transfusión terapéutica continuará siendo indispensable. Para los pacientes que rechazan la transfusión se puede plantear:

- Empleo de medicamentos procoagulantes para reducir la hemorragia transquirúrgica.
- Hemodilución aguda normovolémica preoperatoria.
- Rescate transoperatorio de la sangre del lecho quirúrgico.
- Autodonación prequirúrgica de la sangre.

Los medicamentos procoagulantes más empleados son los antifibrinolíticos, con resultados

alentadores.¹² La hemodilución preoperatoria normovolémica ha reducido el uso de sangre alogénica, incluso se menciona que disminuye el grado de hemorragia y los accidentes por trombosis.⁶ La colección de la sangre del lecho quirúrgico requiere equipos específicos que pueden no estar disponibles en todos los hospitales. La autodonación prequirúrgica implica una evaluación cuidadosa para no afectar la condición del paciente, y tiene el inconveniente de que una proporción importante (50 %) de la sangre no es utilizada durante la cirugía y finalmente es desechada.^{13,14} Además, en México todavía no se dispone de servicios especializados para cirugía sin sangre.

Los casos médicos susceptibles a tratamiento con hematínicos y eritropoyetina no requieren transfusión. Aquellos de origen hereditario que afectan la eritropoyesis, la trombopoyesis o la coagulación, todavía no tienen opciones para sustitutos de los eritrocitos, las plaquetas y algunos factores de la coagulación. En algunos casos de rechazo de la terapéutica con sangre, el médico puede emplear recursos alternativos que disminuyan la morbilidad y la mortalidad. Por definición, el médico debe evitar la muerte del paciente y cuando se abstiene de prescribir la transfusión por deseo expreso del enfermo o sus familiares puede incurrir en falla con su razón de ser.

Según Kickler,¹⁵ la cita bíblica “la vida de la carne está en la sangre” es una frase emotiva, y que el término de *medicina sin sangre* puede interpretarse como medicina sin vida.

La terapéutica con los componentes de la sangre implica riesgos derivados de la prescripción, el componente mismo o el paciente, y aunque la prevalencia de esos riesgos es mínima,¹³ no debe considerarse menor que los provocados por algunos medicamentos de uso frecuente. Es imperativo reducir el empleo de la transfusión y evitar en lo posible la transfusión alogénica¹⁶ y, por otra parte, es deseable una actitud conciliatoria entre las personas que rechazan la transfusión y el médico que la considera necesaria. El principio *primum non nocere*, por definición implícito en la actividad del médico, debería estarlo también en la actitud de todas las personas, a sabiendas de que es un deseo humano idealista.

La transfusión sanguínea sigue siendo un recurso terapéutico indispensable, y al igual que en la medicina sin sangre deben valorarse riesgos y beneficios en cada paciente.

Referencias

- Héctor Rodríguez Moyado.
Medicina sin sangre
1. Surgical and other invasive procedures performed without blood transfusion or blood products. Veteran Health administration. Washington DC 20420 S/T Sanders for TL Garthwaite MD. E-mailed 8/15/2001.
 2. Case Reports in Bloodless Medicine and Surgery. www.med.unipi.it/patchir/blood/bmr/cases.htm
 3. Wilcox PD. Blood-from perspective of Jehovah's witnesses in bloodless medicine and surgery. En: Culotta E, ed. The new standard of care workshop. Washington DC: AABB; 2000.
 4. Graziani J. Status and development of bloodless medicine and surgery. En: Culotta E, ed. The new standard of care workshop. Washington DC: AABB; 2000.
 5. Bartlet R. Current concepts and clinical strategies in bloodless medicine and surgery. En: Culotta E, ed. The new standard of care workshop. Washington DC: AABB; 2000.
 6. Shander A. Application and implementation bloodless medicine and surgery. En: Culotta E, ed. The new standard of care workshop. Washington DC: AABB; 2000.
 7. Mollison PL, Engelfried CP, Contreras M. Blood transfusion in clinical medicine. Tenth edition. NY: Blackwell Science Ltd; 1997. p. 290.
 8. Segal JB, Blasco-Colmenares E, Norris EJ, Guallar B. Preoperative acute normovolemic hemodilution: a meta-analysis. *Transfusion* 2004;44:632-644.
 9. Hebert PC, Wells G, Blajchman MA, Marshal J, et al. A multicenter, randomized, controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care. *N Engl J Med* 1999;340:409-417.
 10. Ridley J, Revell P, Ainsworth M, Pryce A. Transfusion for anaemia in the district hospital setting. *Transfusion Medicine* 2003;13:73-75
 11. Audet AM, Goodnough LT. Practice strategies for elective red blood cells transfusion. *Ann Intern Med* 1992;116:403-406.
 12. Kovesi T, Royston D. Pharmacological approaches to reducing allogeneic blood exposure. *Vox Sanguinis* 2003;84:2.
 13. Brecher ME, Goodnough LT. The rise and fall of preoperative autologous blood donation. *Transfusion* 2001;41:1459-1462.
 14. Rock G, Bormanis J, Beard J, Saadany EI, Giplivi A. A retrospective analysis of an autologous blood program. CSTM/CBS Abstracts. Abstract 8. *Transfusion Medicine* 2001;11:395.
 15. Kickler TS. Why bloodless medicine and how should we do it? *Transfusion* 2003;43:550-552.
 16. Goodnough LT, Shander A, Spence R. Bloodless medicine: critical care without allogenic blood transfusion. *Transfusion* 2003;43:668-676. **rm**

