

## Criterios para la administración de glóbulos rojos de pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico

### Criteria for the administration of red blood cells of patients receiving surgical treatment

Dr. Savier Alemán Rama,<sup>I</sup> Dra. Rosa María Abad Hernández,<sup>II</sup> Dra. Gisela Pérez Martínez<sup>III</sup>

I Especialista de I Grado en Anestesiología y Reanimación. Hospital Clínico Quirúrgico Docente "Hermanos Ameijeiras". La Habana. Cuba.

II Especialista de II Grado en Anestesiología y Reanimación. Máster en Bioenergética y Medicina Tradicional. Profesora Auxiliar. Hospital Clínico Quirúrgico Docente "Hermanos Ameijeiras". La Habana. Cuba.

III Especialista de II Grado en Anestesiología y Reanimación. Profesora Auxiliar. Hospital Clínico Quirúrgico Docente "Hermanos Ameijeiras". La Habana. Cuba.

---

#### RESUMEN

**Introducción:** la mayoría de las transfusiones se realizan en pacientes quirúrgicos (60 a 70 %) y los anestesiólogos son los responsables de la indicación de la mayoría de ellas (50 a 60 %). Una práctica transfusional adecuada requiere una constante y crítica valoración clínica, si se tiene en cuenta que la transfusión de sangre alogénica es riesgosa.

**Objetivo:** evaluar los criterios de indicación de glóbulos rojos en los pacientes que reciben tratamiento quirúrgico.

**Método:** se realizó un estudio observacional, descriptivo, de corte transversal en el Servicio de Anestesiología y Reanimación del Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras.

**Resultados:** predominó el grupo etéreo de 60 y más (49 %), las mujeres 64 %, y los sobrepesos 44 %. El 22 % presentó antecedentes de HTA. En el 67 % de los casos no se expresó en la historia clínica el criterio de transfusión.

**Conclusiones:** en ningún paciente se empleó los criterios válidos de indicación precisa de transfusión de glóbulos.

**Palabras clave:** criterios de transfusión, transfusiones innecesarias.

## ABSTRACT

**Introduction:** most transfusions are given in surgery patients (60 to 70 %) and anesthesiologists are responsible for the indication of the majority (50 to 60 %). Adequate transfusion practice requires constant and critical clinical assessment, taking into account that allogeneic blood transfusion is risky.

**Objective:** evaluating the indication criteria of red cells in patients undergoing surgery.

**Methods:** an observational, descriptive, cross-sectional study in the Department of Anesthesiology Hermanos Ameijeiras Clinical Surgical Hospital was performed.

**Results:** predominant age group of 60 and over (49 %), women 64 % overweight and 44 %. 22 % had a history of hypertension. In 67 % of cases it was not expressed in the history of transfusion criteria.

**Conclusions:** no patient in the valid precise indication of blood transfusion criteria was used.

**Keywords:** transfusion criteria, unnecessary transfusions.

---

## INTRODUCCIÓN

La mayoría de las transfusiones se realizan en pacientes quirúrgicos (60 a 70 %) y los anestesiólogos son los responsables de la indicación de la mayoría de ellas (50 a 60 %). Algunos de los problemas presentes en la práctica transfusional corriente, son la elevada proporción de transfusiones que son catalogadas como innecesarias y la variabilidad en los criterios para determinar la necesidad de una transfusión, los que suelen ser complejos y de difícil aplicación a una población heterogénea. Estos hechos representan una preocupación para la medicina transfusional y exigen una revisión sobre el uso de la sangre y sus componentes.<sup>1</sup>

La mayor parte de las guías actuales le otorgan un valor preponderante al valor del hematocrito como indicador umbral para juzgar a partir de él la necesidad o no de transfusión de glóbulos.<sup>2</sup> Realmente, no existe un umbral transfusional universal para el paciente que van a intervenir quirúrgicamente o para el paciente en estado crítico. En el momento actual, la única indicación de glóbulos rojos es incrementar el transporte de oxígeno en un paciente que no puede suplirlo por un mecanismo cardiopulmonar normal.<sup>3</sup> Hacer evidente esta necesidad no es fácil, pues no existe un elemento único que lo demuestre y las manifestaciones clínicas del mal transporte de oxígeno son indistinguibles cuando el déficit está condicionado por anemia o por un inadecuado gasto cardiaco. En el quirófano frecuentemente el gasto cardiaco inadecuado es expresión de hipovolemia.<sup>4-6</sup> Es nuestra hipótesis que la complejidad para expresar la necesidad de mejorar el transporte de oxígeno a expensas de la administración de glóbulos, hace que se omita el juicio clínico que dio origen a la indicación y ello se convierte en una causa de indicación inadecuada.

No existe suficiente evidencia científica publicada en nuestro medio sobre los criterios que habitualmente se utilizan para el uso de las transfusiones de glóbulos rojos en el paciente quirúrgico, además se carece de criterios de medidas para estimar la cantidad de transfusiones innecesarias en estos pacientes, por lo cual se

hace necesario preguntar si ¿aparece reflejado en la historia clínica el juicio clínico que motivó la transfusión de glóbulos rojos?

Constituye el objetivo de esta investigación, evaluar los criterios de indicación de glóbulos rojos en los pacientes que reciben tratamiento quirúrgico en el Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras.

## **MÉTODOS**

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, de corte transversal en el Servicio de Anestesiología y Reanimación del Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras.

*Universo:* Estuvo conformado por todos los pacientes intervenidos quirúrgicamente en el hospital Hermanos Ameijeiras durante los meses comprendidos entre octubre de 2011 y diciembre de 2012.

*Criterios de inclusión:* Pacientes intervenidos quirúrgicamente de cirugía mayor, electiva, que recibieron transfusión de glóbulos rojos durante el intraoperatorio.

*Criterios de exclusión:* Pacientes en los que ocurrieron accidentes quirúrgicos que motivaron sangrado masivo con establecimiento inmediato de un cuadro de shock hemorrágico. Pacientes fallecidos durante el intraoperatorio y en las primeras 24 h el periodo postoperatorio.

*Muestra:* La muestra se constituyó por 100 pacientes del universo de estudio que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, en el período comprendido entre enero de 2011 y enero de 2012.

## **Procedimiento**

Al comenzar la etapa de recolección de datos de la investigación se procedió de la manera siguiente. Todos los días, al terminar la actividad quirúrgica, se acudió al Departamento de Banco de sangre responsable de la atención de los pacientes quirúrgicos para tomar los datos generales de los pacientes que recibieron unidades de glóbulos rojos en el intraoperatorio y se tomó de las historias clínicas los siguientes datos:

*Datos generales:* edad, sexo, índice de masa corporal. Antecedentes patológicos personales. Criterio de transfusión (si aparecía) y si este se fundamentó en el valor del hematocrito; la cantidad de sangre perdida (menos 500 mL, entre 500 y 1 000 mL o más de 1 000 mL); cambios hemodinámicos de variables como frecuencia cardiaca, tensión arterial, saturación de la hemoglobina y gasto urinario.

Los criterios para la indicación de la transfusión de glóbulos rojos fueron agrupados de la siguiente manera: Valor del hematocrito, volumen de sangrado, cambios hemodinámicos, combinación de los criterios anteriores.

Los pacientes que fueron transfundidos en el quirófano se evaluaron en la sala de cuidados posanestésicos, donde se buscó si recibieron glóbulos nuevamente y el criterio expresado en la historia clínica para tal indicación.

Los pacientes que fueron transfundidos en la sala de cuidados posanestésicos fueron evaluados una vez más en la sala de cirugía, y se observó si fueron transfundidos nuevamente, así como los criterios expresados en la historia clínica para la indicación.

La observación de las historias clínicas mostró si fueron referidos o no los criterios que se siguieron para indicar las transfusiones de glóbulos. En todos los pacientes se tomó el valor del hematocrito siguiente a la última transfusión.

*Obtención de la información:* La información se obtuvo de la Historia Clínica individual de cada paciente.

### **Procesamiento estadístico**

Las variables en estudio se expresaron de acuerdo a sus respectivas medidas de resumen: números relativos y absolutos para las cualitativas; media y DS para las cuantitativas. Se empleó el Test Chi Cuadrado de Independencia para establecer las asociaciones entre variables.

En todos los casos se trabajó para un nivel de confianza del 95 %, prefijándose una zona crítica o de rechazo (alfa) de 0,05 asociada al valor de probabilidades p. Es decir, a valores p menores de 0,05, existió significación estadística.

### **Consideraciones éticas**

Se observó estrictamente todos los aspectos éticos de la investigación tanto de los pacientes como información y datos obtenidos en cuanto a veracidad y privacidad, sometiendo este proyecto al Comité de Ética de investigaciones y al Consejo Científico del Hospital.

## **RESULTADOS**

En esta investigación la muestra la constituyeron 100 pacientes del universo de estudio que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Existió un predominio de pacientes de 60 y más años de edad (49 %), seguido por los pacientes entre 50 y 59 años (21 %). Hubo predominio significativo de mujeres en el estudio (64 %,  $p=0,0001$ ) y de los pacientes con sobrepeso (44 %). Un cuarto de la muestra fueron pacientes aparentemente sanos (24 %). La hipertensión arterial (22 %) y la cardiopatía isquémica (16 %), fueron los dos antecedentes patológicos personales más frecuentes. Tablas 1 y 2.

En la tabla 3, se puede observar el valor de hematocrito pretransfusional en los pacientes en los cuales el criterio de transfusión se basó únicamente en el valor del hematocrito.

La frecuencia total de pacientes que recibieron glóbulos en el posoperatorio fue de 22 %. De ellos 18 % fue en la Unidad de Cuidados Posanestésicos, en el quirófano 4 % y 0 % en la Sala de Cirugía.

La cantidad de glóbulos administrados por pacientes fue 48 % 500 mL. Siguió en orden de frecuencia 750 mL con 19 %, 1 000 mL 18 % y 1500 mL o más 9 %. Sólo se transfundieron 250 mL al 6 % del total.

**Tabla 1.** Pacientes según expresión o no del criterio del transfusión

Criterios de transfusión	No.	%	Z/P
Expresaron	37	37	3,5355/0,0004
No expresaron	63	63	

**Tabla 2.** Criterios de tansfusión

Criterios	No.	%
Valor del hematocrito	16	43
Cambios hemodinámicos	0	0
Cantidad de sangrado	1	3
Valor del hematocrito y cambios hemodinámicos	6	16
Valor del hematocrito y cantidad de sangrado	8	22
Cambios hemodinámicos y cantidad de sangrado	1	3
Cambios hemodinámicos	5	14
Total	37	100

**Tabla 3.** Valor del hematocrito pretransfusional

Valor del hematocrito	No.	%	Z/P
≤ 0,21	4	25	7,451/0,0479
0,21 - 0,30	10	62,5	
≥ 0,30	2	12,5	
Total	16	100	

En la tabla 4, se puede observar la frecuencia de pacientes según el hematocrito postransfusional.

**Tabla 4.** Valor de hematocrito postransfusional

Hamatocrito postransfusional (n= 100)	No.	%
< 30	13	13
30 - 33 %	69	69
> 33 %	18	18
Total	100	100

## DISCUSIÓN

La sangre se considera un recurso terapéutico insustituible, pero escaso y riesgoso.<sup>7-8</sup> Los pacientes intervenidos quirúrgicamente que reciben este trasplante de tejidos presentan mayor riesgo de infecciones posoperatorias y de recidivas

tumorales.<sup>9</sup> En pacientes críticos en particular, la realización de transfusión sanguínea se asocia a incrementos de infecciones nosocomiales y de la incidencia del Síndrome de Insuficiencia Orgánica Múltiple.<sup>10-11</sup> Con el fin de promover la seguridad sanguínea y minimizar los riesgos asociados a la transfusión, la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>12</sup> desarrolló estrategias para reducir las transfusiones innecesarias, a través del uso clínico apropiado de la sangre y productos sanguíneos, así como el empleo de alternativas simples de transfusión que son más seguras y menos costosas.

Por ello diversas sociedades científicas auspician el desarrollo de guías de prácticas clínicas y recomendaciones basadas en la mejor evidencia disponible sobre las indicaciones de la transfusión de sangre. En ésta investigación las edades predominantes fueron a partir de los 50 años. Estos resultados coinciden con los de Jackson<sup>13</sup> que encontró en su estudio que dos tercios de los pacientes tenían edades similares a las encontradas en esta investigación. Por su parte Vuille,<sup>14</sup> encontró una proporción significativa en pacientes entre 40 a 49 años, pero aclaró que la muestra fue tomada del servicio de politrauma donde este grupo de edades es uno de los más frecuentes.

En un estudio realizado en Santa Clara, Cuba,<sup>15</sup> la muestra quedó conformada por 27 enfermos operados de cirugía cardíaca con circulación extracorpórea. Predominó el sexo masculino (n= 17), con una mediana de 63 años y una edad promedio de 60,88 ± 5,94 años. El sexo femenino presentó edades más bajas, su mediana fue de 53 años y el promedio de edad, de 49,5 ± 11,08. Los pesos corporales difirieron también por género, con un promedio de 74,41 ± 12,21 kg para los hombres, y 62,9 ± 11,59 kg las mujeres. En un estudio realizado en Colombia<sup>16</sup> se evaluaron 408 pacientes. La edad promedio fue de 33,71 años, con predominio del sexo masculino (56,62 %). En ésta serie el predominio fue de mujeres, pero parece según la bibliografía revisada que éste hecho no obedece a patrones epidemiológicos preestablecidos, sino al azar, las características de los pacientes que asisten a determinada institución.<sup>17-19</sup>

Otros autores como Sadaka<sup>20</sup> defienden la teoría que las mujeres toda vez que presentan sus pérdidas habituales a través de la menstruación, son más susceptibles a necesitar trasfusiones. En esta investigación hubo un predominio de pacientes sobrepeso. Algo parecido obtuvo en su estudio Gómez,<sup>21</sup> donde la mitad de los pacientes eran la suma de los obesos y sobrepesos, mientras que el resto fueron principalmente pacientes normopesos con escasa frecuencia de pacientes bajo peso. Diferentes estudios revisados coinciden en las comorbilidades asociadas con más frecuencia en los pacientes que reciben transfusión de glóbulos rojos. Prevalcieron las enfermedades crónicas no trasmisibles, fundamentalmente la hipertensión arterial, las cardiopatías y la diabetes mellitus. Estos hallazgos coinciden con lo informado en éste estudio.<sup>22,23</sup>

En cuanto al hecho de expresar o no el criterio de trasfusión en la historia clínica de cada paciente, objetivo fundamental de esta investigación, es muy importante destacar que en dos tercios de la población en estudio, esto no se realizó. Tal situación contrasta fuertemente con lo revisado en otros estudios donde los casos que no precisan estos criterios son mínimos y es de carácter obligatorio constatarlos en la historia clínica de los pacientes.<sup>24-25</sup> Dentro del tercio de pacientes en los cuales se expresó el criterio de trasfusión destacaron como criterios transfusionales el valor del hematocrito, la cantidad de sangrado y los cambios hemodinámicos. En el primero de estos predominaron valores umbrales del hematocrito entre 0,21 y 0,33. En el segundo el sangrado de más de 1000 mL, y en el tercero la frecuencia cardíaca.

Es de destacar que internacionalmente los servicios de anestesiología se rigen por criterios similares para la decisión de una transfusión de sangre.<sup>26,27</sup> La consecuencia más importante de la anemia es una reducción de la entrega del oxígeno (DO<sub>2</sub>) a los tejidos, la cual está determinada por la concentración de la hemoglobina en la sangre arterial, su saturación, la velocidad con la que la sangre circula hacia los tejidos (en general, el gasto cardíaco) y la eficiencia con la cual la hemoglobina descarga el oxígeno a los tejidos. Está sujeta a controversia la definición acerca de cuál es el mínimo nivel de Hb y de DO<sub>2</sub> (denominado DO<sub>2</sub> crítico) por debajo de los cuales el consumo hístico de oxígeno está comprometido.

En adultos sanos,<sup>28</sup> se demostró que el DO<sub>2</sub> crítico es inferior a 10 mL de oxígeno/Kg/min, cuando la concentración de hemoglobina es de 5 g/dL. En niños que recibieron intervenciones quirúrgicas podría ser necesaria una concentración mayor de la hemoglobina por varias razones, entre las que están el requerimiento metabólico basal del paciente sano, que es más alto que el de los adultos y el estrés experimentado en este período, que hace que aumente el consumo de oxígeno (VO<sub>2</sub>). La anemia disminuye la capacidad de transporte de oxígeno; sin embargo, se debe tener en cuenta que la cantidad de oxígeno entregada a los tejidos excede de dos a cuatro veces las necesidades del mismo en el individuo normal.<sup>29</sup> En adultos, cuando la concentración de hemoglobina es inferior a 10 g/dL, se ponen en marcha varios procesos que aseguran que se mantenga el DO<sub>2</sub>. Estos procesos de adaptación a la anemia aguda incluyen: (1) aumento de la capacidad para extraer el oxígeno disponible; (2) aumento de la frecuencia cardíaca, el volumen sistólico y el volumen minuto; (3) una redistribución del flujo sanguíneo desde los órganos no vitales hacia el corazón y el cerebro, a expensas del lecho vascular esplácnico; (4) un desplazamiento hacia la derecha de la curva de disociación de la Hb, lo que implica una disminución de la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno y (5) un aumento de la síntesis de eritropoyetina para estimular la producción medular de glóbulos rojos.<sup>30,31</sup>

El objetivo de la transfusión de concentrados de glóbulos rojos (CGR) es mejorar la capacidad de transporte de oxígeno. Sin embargo, mejorar la capacidad de transporte de O<sub>2</sub> sin que se logre el aprovechamiento de esa mejor capacidad de transporte por los tejidos tiene limitada relevancia.<sup>32</sup> Estudios relacionados con la eficacia de la transfusión de CGR demuestran que la misma se asocia en forma categórica a un aumento en el transporte de oxígeno pero con poco impacto sobre el consumo de oxígeno hístico. El problema clínico que se plantea es que hasta el presente es imposible identificar en forma prospectiva, qué pacientes responderán a las transfusiones de CGR con un aumento del consumo hístico de oxígeno.<sup>33</sup>

Estudios iniciales realizados por Shoemaker<sup>34</sup> sugirieron que niveles supranormales de transporte y consumo de oxígeno se asocian a mejores resultados clínicos en pacientes críticamente enfermos. Ensayos clínicos aleatorizados prospectivos<sup>35,36</sup> y un meta-análisis adicional<sup>37</sup> no lograron confirmar dichos resultados, por el contrario, sugieren la posibilidad que la estrategia de transfundir CGR para alcanzar niveles superiores de transporte de oxígeno que los establecidos – descrito como volumen minuto cardíaco > 4,5 L/min/m<sup>2</sup>, presión de oclusión de la arteria pulmonar menor a 18 mmHg, transporte de oxígeno > 600 mL/min/m<sup>2</sup>, y consumo de oxígeno > 170 mL/min/m<sup>2</sup> – puede resultar en peores resultados clínicos y en aumento de la mortalidad, en pacientes críticos. La tolerancia individual a la anemia es uno de los factores más importantes para decidir la transfusión. Por ello se hace imprescindible, evaluar la capacidad de cada paciente para compensar una disminución aguda de la concentración de la hemoglobina. Hasta hace poco tiempo, la transfusión de CGR era considerada apropiada cuando se alcanzaba un determinado valor de hemoglobina (Hb) o de hematocrito (Hto).

El uso del denominado umbral como único factor para decidir la transfusión representa es un concepto obsoleto y lo demuestran la mayoría de las guías de práctica clínica publicadas. En el paciente con sangrado activo, los valores de Hb y de Hto pueden no ser indicadores confiables de la volemia real o de la entrega del oxígeno.<sup>38</sup> En el pasado era ampliamente aceptado que con una concentración de Hb por debajo de 10 g/dL, el paciente debía ser transfundido antes de cualquier intervención quirúrgica. A pesar de no apoyarse en evidencia científica algunos autores continuaron sosteniendo ese criterio.<sup>39</sup> Muchos estudios se han realizado para evaluar las consecuencias de la anemia en pacientes en quienes que se realizaron intervenciones quirúrgicas analizando la variable del umbral de 10 g/dL como apropiado o no.<sup>40</sup> Publicaciones relacionadas<sup>41,42</sup> con la atención de pacientes Testigos de Jehová han demostrado que la anemia normovolémica es bien tolerada y concluyen que umbrales muy bajos de Hb pueden ser tolerados sin transfusión.

Si bien al analizar las mencionadas publicaciones hay que tener en cuenta la probabilidad de sesgos provenientes de las limitaciones metodológicas de los estudios, parece ser apropiado concluir que los pacientes sanos y sin variables de comorbilidad asociada, pueden tolerar sin consecuencias desfavorables concentraciones de Hb de aproximadamente 5 g/dL. De estos datos se desprende la capacidad que tienen los pacientes en el período perioperatorio para tolerar la anemia extrema.<sup>42</sup> Del análisis de la literatura –de mayor calidad metodológica– relacionada con la eficacia de las transfusiones de CGR en poblaciones de pacientes adultos se rescatan once ensayos clínicos aleatorizados controlados. Estos comparan una estrategia restrictiva versus una liberal en relación al establecimiento de un determinado umbral de Hto/Hb para decidir la transfusión de glóbulos rojos, y lo hacen en diferentes contextos clínicos.<sup>43,44</sup> De todos estos estudios, el "TRICC trial"<sup>45</sup> constituye el primer estudio controlado y aleatorizado que incluye un gran número de pacientes.

El objetivo del estudio fue analizar el resultado de la utilización de una estrategia restrictiva (Hb entre 7 y 9) versus una estrategia liberal (Hb entre 10 y 12) para transfundir a pacientes adultos, internados en terapia intensiva, sin hemorragia activa. Un total de 838 pacientes fueron incluidos en el estudio. El promedio de Hb antes de la intervención fue de 10,7 en el grupo liberal y 8,5 en el restrictivo. La mortalidad global a los 30 días fue similar en ambos grupos. Las complicaciones cardiacas, en particular el infarto agudo de miocardio y el edema pulmonar fueron más frecuentes entre los pacientes asignados al grupo liberal. Del análisis de subgrupos surge que la tasa de mortalidad fue significativamente menor en el grupo restrictivo entre pacientes cuya gravedad fue menor (APACHE= 20) y entre pacientes menores a 55 años. Esto no ocurrió con los pacientes con enfermedad cardiovascular clínicamente significativa. El resultado de un meta-análisis<sup>46</sup> que incluyó a diez de los estudios mencionados, y que analizó un total de 1780 pacientes confirmó que el umbral restrictivo para decidir la transfusión redujo la proporción de pacientes transfundidos y el número total de unidades de CGR transfundidas. Asimismo, el uso de una estrategia restrictiva no afectó la mortalidad, la morbilidad cardiaca y el tiempo de permanencia en el hospital. La evidencia científica sugiere que una estrategia restrictiva es al menos efectiva y probablemente superior que la estrategia liberal en pacientes críticos, y que un valor de Hb entre 7-9 g/dL es bien tolerada por la mayoría de los pacientes en esta situación. Se debe ser prudente con la aplicación clínica de los resultados que se desprenden del metaanálisis debido a las limitaciones metodológicas de los estudios que incluye y a la preponderancia de los resultados del estudio TRICC,<sup>45</sup> sobre el resto.

Se concluye que el criterio transfusional no es expresado en la historia clínica de la mayoría de los pacientes transfundidos (63 %) de nuestra serie, a pesar de tratarse de un trasplante de tejido alogénico asociado con serias complicaciones. Apareció el

criterio de transfusión solo en el 37 % de las veces, de las cuales, en un 43 % la administración de glóbulos se justificó en el valor del hematocrito, a pesar que la tendencia actual es desarrollar un juicio clínico donde se juzgue la necesidad de aumentar el transporte de oxígeno a los tejidos, lo cual constituye verdaderamente el único criterio de transfusión.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Brevig J, McDonald J, Zelinka ES, et al. Blood transfusión reduction in cardiac surgery: multidisciplinary approach at a community hospital. *Ann Thorac Surg.* 2009;87:532-9.
2. Reddy SM, Talwar S, Velayoudam D, et al. Multi-modality blood conservation strategy in open-heart surgery: an audit. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2010;9:480-2.
3. Goodnough LT, Shander A. Blood management. *Arch Pathol Lab Med.* 2011;131:695-701.
4. The McDonnell Norms Group. Enhancing the use of clinical guidelines: a social norms perspective. *J Am Coll Surg.* 2006;202:826-36.
5. Vlaar AP, In der Maur AL, Binnekade JM, Schultz MJ, Juffermans NP. Determinants of transfusion decisions in a mixed medical-surgical intensive care unit: a prospective cohort study. *BloodTransfus.* 2009;7:106-10.
6. Gombotz H, Rehak PH, Shander A, Hofmann A. Blood use in elective surgery: the Austrian benchmark study. *Transfusion.* 2011;47:1468-80.
7. Department of Health and Human Services. (US). The 2009 national blood collection and utilization survey report. Washington (DC): Department of Health and Human Services, Office of the Assistant Secretary of Health; 2011.
8. Vargas MC. Uso de hemocomponentes en la práctica médica e implicaciones legales. *Med Leg Costa Rica [serial online].* 2011 Sep. [citado 3 Oct. 2012];28(2):[11 pantallas]. Disponible en: URL: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S140900152011000200005&script=sci\\_arttext&tlnq=pt](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S140900152011000200005&script=sci_arttext&tlnq=pt)
9. Leal R, Alberca I, Asuero S, Bóveda JL, Carpio N, Contreras E. Documento "Sevilla" de Consenso sobre alternativas a la Transfusión de Sangre Alogénica. *Med Clin (Barc).* 2010;27(1):3-20.
10. Surgenor SD, Wall MH. Changing Concepts of Transfusions Triggers: Lessons from the ICU. *ASA Newsletter.* 2011;70(4):1-8.
11. Organización Panamericana de la Salud. Estándares de Trabajo para Servicios de Sangre, Políticas y Regulaciones. Washington DC. 2005.
12. Organización Mundial de la Salud. El uso clínico de la sangre. Manual de bolsillo. Ginebra. OMS; 2011.

13. Jackson JN, Snowden CA, Indrikovs AJ. A prospective audit program to determine blood component transfusions appropriateness at a large university hospital: A 5 year experience. *Transfusion Medicine Reviews*. 2011;22(2):154-61.
14. Vuille LE, Boudreault D, Girard F, Ruel M, Chagnon M, Hardy JF. Transfusión de glóbulos rojos en la práctica de la cirugía electiva: un estudio de cohorte multicéntrico. *Transfusión*. 2010;50(10):2117-24.
15. Hidalgo Menéndez PA. Efectos de la hemodilución normovolémica con autodonación de bajo volumen sobre varios parámetros hematológicos en la cirugía cardiovascular con circulación extracorpórea. *Corsalud*. 2011 [citado 8 Nov. 2012];3(3).  
Disponibile en: <http://www.corsalud.sld.cu/sumario/2011/v3n3a11/efectos.htm>
16. Juárez RE, Jezabel MA, Marín VC, López R, et al. Auditoría transfusional retrospectiva en el Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea. *Rev Invest Clín*. 2013;56:38-42.
17. Bennett-Guerrero E, Zhao Y, O'Brien SM, Ferguson TB, Peterson ED, Gammie JS, et al. Variation in use of blood transfusion in coronary artery bypasses graft surgery. *JAMA*. 2010;304:1568-75.
18. Rodríguez MH. Indicaciones para transfusión de Eritrocitos: concentración de la hemoglobina y características de la anemia: *Rev Med IMSS*. 2010;42(2):145-54.
19. Roseft SD. Guideline for Transfusion: A way to decrease transfusion. *TATM*. 2010;6(2):27-36.
20. Sadaka F, Aggu-SR, Krause K, O'Brien J, Ambrecht ES, Taylor RW. The effect of red blood cell transfusion on tissue oxygenation and microcirculation in severe septicpatients. *Ann Intensive Care*. 2011;8(1):46.
21. Gómez BR, Alfonso FD, Dita SL, Núñez AL. Guía de práctica clínica para la transfusión a pacientes en estado crítico. *Medisur* [serial online]. 2009 [citado 8 Nov. 2012];7(1):[10 pantallas]. Disponible en: URL: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=180020082007>
22. Marik PE, Corwin HL. Efficacy of red blood cell transfusion in the critically ill: A systematic review to the literature. *Crit Care Med*. 2010 Sep. 36(9):2667-74.
23. Napolitano LM, Kurek S, Luchette FA, Corwin HL, Barie PS, Tisherman SA, et al. Clinical practice guideline: Red blood cell, transfusion in adult trauma and critical care. *Crit Care Med*. 2009;37(12):3124-57.
24. Middelburg R, Van de Watering L, Van der Bom J. Blood transfusions: good or bad? *Transfusion*. 2010;50(6):1181-3.
25. Díaz RA. Criterios usados para instaurar transfusiones de componentes sanguíneos. Hospital Escuela "Dr. Roberto Calderón Gutiérrez" de Managua, Nicaragua, durante el período de enero de 2012 a enero de 2013.
26. García C MC. Ética y calidad en los servicios de sangre. *Acta Bioeth*. 2011;17(1):55-9.
27. Sanzama K. The ethics of blood management. *Vox Sanguinis*. 2010;92(2):103-12.

28. Ferraris VA, Brown JR, Despotis GJ, Hammon JW, Reece TB, Saha SP, et al. 2011 Update to The Society of Thoracic Surgeons and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists Blood Conservation Clinical Practice Guidelines. *Ann Thorac Surg.* 2011 Mar;91(3):944-82. doi: [10.1016/j.athoracsur.2010.11.078](https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2010.11.078).
29. Almuslim O, Leasa B. Best evidence in critical care medicine: The use of recombinant human erythropoietin to reduce red cell transfusions in critically ill patients. *Can J Anesth.* 2010;51:621-2.
30. Weiskopf RB, Viele MK, Feiner J, Kelley S, Lieberman J, Noorani M, et al. Human cardiovascular and metabolic response to acute, severe isovolemic anemia. *JAMA.* 2008;279:217-21.
31. Hebert PC, QunHu L, Biro GP. Review of physiologic mechanisms in response to anemia. *Can Med Assoc. J* 2012;156(Suppl 11):S27-40.
32. Weiskopf RB. Do we know when to transfuse red cells to treat acute anemia? *Transfusion.* 1998;38:517-21.
33. Babineau TJ, Dzik WH, Borlase BC, et al. Reevaluation of current transfusion practices in patients in surgical intensive care units. *Am J Surg.* 2012;164:22-5.
34. Shoemaker WC, Appel PL, Kram HB. Role of oxygen debt in the development of organ failure sepsis, and death in high-risk surgical patients. *Chest.* 2012;102(1):208-15.
35. Alia I, Esteban A, Gordo F, Lorente JA, Diaz C, Rodriguez JA, et al. A randomized and controlled trial of the effect of treatment aimed at maximizing oxygen delivery in patients with severe sepsis or septic shock. *Chest.* 1999 Feb;115(2):453-61.
36. Gattinoni L, Brazzi L, Pelosi P, Latini R, Tognoni G, Pesenti A, et al. A trial of goal-oriented hemodynamic therapy in critically ill patients. SvO2 Collaborative Group. *N Engl J Med.* 2010;333(16):1025-32.
37. Heyland DK, Cook DJ, King D, Kernerman P, Brun-Buisson C. Maximizing oxygen delivery in critically ill patients: a methodological appraisal of the evidence. *Crit Care Med.* 2010;24(3):517-24.
38. Valeri CR, Crowley JP, Loscalzo J. The red cell transfusions trigger: has a sin of commission now become a sin of omission? *Transfusion.* 2010;38:602-7.
39. McFarland JG. Perioperative Blood. Transfusions Indications and Options *Chest.* 2009;115:113S-121S.
40. Nelson AH, Fleisher LA, Rosenbaum SH. Relationship between postoperative anemia and cardiac morbidity in high-risk vascular patients in the intensive care unit. *Crit Care Med.* 2013;21(6):860-6.
41. Henling CE, Carmichael MF, Keats AS, et al. Cardiac operation for congenital heart disease in children of Jehovah's Witnesses. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2008;89(6):914-20.
42. Rosengart TK, Helm RE, DeBois WJ, et al. Open heart operations without transfusion using a multimodality blood conservation strategy in 50 Jehovah's

Witness patients: implications for a "bloodless" surgical technique. *J Am CollSurg.* 2011;184(6):618-29.

43. Hébert PC, Wells G, Marshall J, et al, for the Canadian Critical Care Trials Group. Transfusion requirements in critical care: a pilot study [erratum appears in *JAMA* 1995;274(12):944]. *JAMA.* 2005;273:1439-44.

44. Hébert PC, Wells G, Tweeddale M, Martin C, Marshall J, Pham B, et al. Does transfusion practice affect mortality in critically ill patients? *Am J Respir Crit Care Med.* 1997;155:1618-23.

45. Trials Group. A multicenter, randomized, controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care. *N Engl J Med.* 2009;340:409-17.

46. Carson JL, Hill S, Carless P, et al. Transfusion triggers: a systematic review of the literature. *Transfus Med Rev.* 2002;16:187-99.

Recibido: 2 de marzo de 2015.

Modificado: 19 de marzo de 2015.

Aprobado: 15 de abril de 2015.

*Dr. Savier Alemán Rama.* Especialista de I Grado en Anestesiología y Reanimación.  
Hospital Clínico Quirúrgico Docente "Hermanos Ameijeiras". La Habana.  
Correo electrónico: [mramas@infomed.sld.cu](mailto:mramas@infomed.sld.cu)