



## ARTÍCULO DE REVISIÓN

### Reacciones postranfusionales. Actualización para el mejor desempeño profesional y técnico

#### Post-transfusion reactions: update for the best professional and technical performance

**María Adelaida González Bazart<sup>1</sup>,  
Tania Hidalgo Costa<sup>2</sup>, Sarah Álvarez  
Reinoso<sup>3</sup>, Deborah Santana Pando<sup>4</sup>,  
Nidia Elina Méndez Díaz<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Médica. Especialista de Primer Grado en Pediatría. Hospital Pediátrico Provincial Docente Pepe Portilla. Pinar del Río. Cuba.  
[adelaidagb@infomed.sld.cu](mailto:adelaidagb@infomed.sld.cu)

<sup>2</sup> Médica. Especialista de Medicina General Integral. Especialista de Primer Grado en Bioestadística. Máster en Economía de la salud. Investigador Auxiliar. Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. La Habana. Cuba.  
[tania.hidalgo@infomed.sld.cu](mailto:tania.hidalgo@infomed.sld.cu)

<sup>3</sup> Médica. Especialista de Segundo Grado en Pediatría. Máster en Urgencias Médicas en Atención Primera en Salud. Profesor Auxiliar y Consultante e Investigador Agregado. Hospital Pediátrico Provincial Docente "Pepe Portilla". Pinar del Río. Cuba.  
[saadailen@infomed.sld.cu](mailto:saadailen@infomed.sld.cu)

<sup>4</sup> Médica. Especialista de Primer Grado en Pediatría. Hospital Pediátrico Provincial Docente Pepe Portilla. Pinar del Río. Cuba.  
[deborah67@infomed.sld.cu](mailto:deborah67@infomed.sld.cu)

<sup>5</sup> Médica. Especialista de Primer Grado y Segundo Grado en Pediatría. Máster en Atención Integral al niño. Investigador agregado. Profesor Auxiliar. Hospital Pediátrico Provincial Docente "Pepe Portilla". Pinar del Río. Cuba.  
[nmendez68@infomed.sld.cu](mailto:nmendez68@infomed.sld.cu)

**Recibido:** 24 de abril de 2017

**Aprobado:** 28 de junio de 2017

---

### RESUMEN

**Introducción:** las numerosas, variadas y peligrosas reacciones transfusionales hacen necesario el conocimiento de su clínica y tratamiento para identificarlas precozmente y prevenir sus consecuencias.

**Objetivo:** evaluar la información actualizada publicada en la literatura nacional e internacional sobre reacciones postransfusionales.

**Método:** el diseño de la investigación fue transversal y descriptivo, se realiza una revisión de la literatura publicada actualizada nacional e internacional sobre reacciones postransfusionales en todas las bases de datos, sin restricción de idioma, así como de la literatura impresa que incluye el tema, siendo seleccionados los contenidos más relevantes para la confección del informe final.

**Desarrollo:** se mostró que los componentes sanguíneos más empelados son concentrados eritrocitarios, plaquetas y plasma fresco congelado. Las complicaciones de la transfusión se clasifican en inmediatas y retardadas, inmunológicas y no inmunológicas. La lesión pulmonar aguda transfusional es la más grave de las complicaciones transfusionales, mientras que la reacción alérgica es la más común seguida de la febril. Numerosos virus pueden ser transmitidos a través de transfusiones como: Hepatitis B, C y virus de inmunodeficiencia adquirida. La vigilancia epidemiológica permite tener real incidencia y prevalencia de las reacciones transfusionales.

**Conclusiones:** numerosa fue la literatura internacional, siendo escasa la nacional sobre terapia transfusional, la revisión bibliográfica logró realizar una recopilación de las características más actualizadas de la medicina transfusional, para el mejor desempeño profesional y técnico de los profesionales de la pediatría en las indicaciones de las transfusiones y sus reacciones adversas. Así como incrementar la seguridad transfusional en los pacientes pediátricos.

**DeSC:** SANGRE/inmunología; NIÑO; EPIDEMIOLOGÍA; PREVALENCIA; MONOGRAFÍA.

---

## ABSTRACT

**Introduction:** numerous, varied and dangerous transfusion reactions make it necessary to recognize its clinic and treatment to identify them early and prevent their consequences.

**Objective:** to evaluate the updated information published in the national and international medical literature on post-transfusion reactions.

**Method:** the research design was cross-sectional and descriptive, a review of the national and international medical literature published about post-transfusion reactions in all the databases, without limitation of language, as well as of the printed literature that includes the theme, selecting the most relevant contents for the preparation of the final report.

**Development:** the most commonly used blood components were erythrocyte concentrates, platelets and fresh frozen plasma. Complications of transfusion are classified as immediate and delayed, immunological and non-immunological. Acute lung injury associated with blood transfusion is the most serious complication, while the allergic reaction is the most common, followed by febrile syndrome. Numerous viruses can be transmitted through transfusions such as: hepatitis B, C and acquired immunodeficiency virus. Epidemiological surveillance allows following the real incidence and prevalence of transfusion reactions.

**Conclusion:** the international literature reviewed was numerous, and the national literature concerning transfusion therapy was insufficient. By means of the bibliographic review, it was possible to compile the most current characteristics of transfusion medicine in order to better the performance of professionals and technicians involved in pediatric care about the indication of blood transfusion and its adverse reactions. As well as increasing transfusion safety in pediatric patients.

## INTRODUCCIÓN

Los componentes celulares y plasmáticos de la sangre tales como eritrocitos, leucocitos, plaquetas y proteínas como las del sistema de complemento e inmunoglobulinas pueden provocar la formación de anticuerpos; de manera que cuando los hemoderivados son transfundidos pueden ocasionar reacciones postransfusionales en los receptores.<sup>1-3</sup>

La principal particularidad de la hemoterapia es que el principio activo como el excipiente es de origen humano. Esta doble especificidad da cuenta de lo particular del producto proveniente de la sangre o de sus derivados, por lo cual el conjunto de riesgos es así ligado al origen humano. Cada transfusión de sangre o componentes es seguida de una reacción transfusional, esta reacción en la inmensa mayoría de los casos es la esperada de acuerdo con su indicación: corrección de la hipoxia, corrección de la coagulación, entre otras, pero en un exiguo número (0,5 a 3,0 %) el receptor puede experimentar un efecto adverso, frecuentemente inmediato y otros de tipo tardío.<sup>4</sup>

La transfusión de sangre es importante para la preservación de la salud, ya que cada año contribuye a salvar miles de vidas. Es un proceder terapéutico de uso frecuente; sin embargo no está exento de riesgos y se han ido incrementando debido al aumento de las enfermedades de transmisión por la vía sanguínea.<sup>5,6</sup>

Las reacciones transfusionales que se presentan durante o poco tiempo después de la transfusión ocurren entre 1 y 3 %. Algunas reacciones constituyen eventos clínicos que se presentan a largo plazo y

que afectan la salud del receptor de manera crónica. Se ha estimado que al menos el 20 % de las transfusiones presentan alguna clase de reacción adversa y el 0,5% de ellas son severas.<sup>7,8</sup>

Las reacciones postransfusionales son los diferentes efectos adversos provocados por una transfusión en el receptor, que pueden ser ligeras como rubor; o graves como la coagulación intravascular diseminada (CID), fallo renal agudo, insuficiencia cardiorrespiratoria aguda y la muerte.<sup>8-10</sup>

Por otra parte se establece que la indicación de la transfusión es de exclusiva responsabilidad del médico y será indicada solo por médicos que hayan evaluado directamente al paciente. Es importante el nivel de conocimiento actualizado que debe poseer este personal en lo que se refiere a la terapia transfusional, pues de él depende la calidad de atención a los receptores.<sup>5, 11,12</sup>

Además que el objeto de la terapia transfusional debe ser mejorar la condición del paciente y no causarle daños, considerando los riesgos que implica una transfusión sanguínea, la preparación y utilización debe ser realizado en forma adecuada. Los peligros de una transfusión sanguínea son comparables a los de cualquier medicamento que se administra y es un trasplante de tejido humano.<sup>6, 13</sup>

Por lo tanto debe asegurarse que el paciente reciba sangre cuando es necesario, que la sangre sea de alta calidad y que reciba el componente que necesite, administrados por personal de enfermería altamente capacitado. Por esta razón la terapia transfusional demanda de un profesional de la salud con una preparación específica que conozca aspectos de inmunohematología, aféresis, alternativas de transfusión, transfusión autóloga y otros conceptos relacionados con el tema, para de esta manera evitar la complicación del paciente.<sup>14</sup>

La práctica de la terapia transfusional sigue siendo un problema ya que no existe un verdadero consenso acerca de sus indicaciones. Se ha demostrado que el uso de guías en la práctica transfusional disminuye el número de unidades transfundidas y favorece la transfusión del componente más apropiado.<sup>15</sup>

Hoy se comprende de mejor forma que existen una serie de fenómenos inmunológicos y no inmunológicos provocados por la transfusión que pueden afectar negativamente la evolución de los receptores. Además que el error humano en la transfusión sanguínea se encuentra en prácticamente un 50 % de los incidentes críticos postransfusionales.<sup>16</sup>

Las numerosas, variadas y peligrosas reacciones adversas de la transfusión de productos sanguíneos hacen necesario el conocimiento de su clínica y tratamiento con el objeto de identificarlas precozmente y prevenir sus consecuencias.

---

## DESARROLLO

La primera transfusión reportada fue entre 1666 y 1667 con sangre animal transfundida a humanos. En los inicios de 1800 se desarrolló la transfusión humano a humano. La transfusión humana comenzó en 1818 cuando el obstetra inglés James Blundell (1791 - 1878) realizó con éxito la primera transfusión de sangre humana a una paciente. Landsteiner en 1901 descubrió la existencia de los grupos sanguíneos (tipos A, B y O), con lo que se inició la era moderna en la transfusión.<sup>17,18</sup>

En Cuba, la primera transfusión ocurrió en 1878. El Dr. Alfredo Figueroa Ballester organizó un destacamento de 800 donantes (ABO) en el año 1922. Se crearon los primeros servicios de

transfusión en 1925 en un hospital de maternidad. En 1941 se organizó en los locales del Hotel Nacional el primer banco de sangre. Con el Triunfo de la Revolución Cubana, en 1959 se crearon 48 bancos de sangres provinciales y municipales, 121 centros de extracciones de sangre y laboratorio para producción de albumina y gammaglobulina.<sup>15, 19</sup>

La garantía de la transfusión sanguínea, como una intervención médica, depende no sólo de la seguridad del producto, sino también de la seguridad del proceso de transfusión clínica y de indicaciones apropiadas para la administración de la hemoterapia. La cadena de la transfusión enlaza tanto a los establecimientos de sangre (responsables del producto), como a los servicios transfusionales, a los médicos (responsables de la transfusión) y a los pacientes receptores de los componentes sanguíneos.

Los componentes sanguíneos utilizados en la hemoterapia constituyen medicamentos, por lo que deben ser regulados de acuerdo con lo establecido para las producciones farmacéuticas y están sujetos al control de las autoridades reguladoras de medicamentos a lo largo de toda la cadena transfusional.

El Centro para el Control Estatal de los Medicamentos, Equipos y Dispositivos Médicos (CECMED), es la autoridad reguladora de la República de Cuba que tiene a su cargo el control de la sangre y los componentes sanguíneos. Esta agencia reguladora confeccionó la Regulación Ministerial 73 de 2014 de Buenas Prácticas Clínicas (BPC) para los servicios transfusionales.<sup>20</sup>

Esta resolución ministerial se creó con el objetivo de garantizar la calidad, seguridad y eficacia de los componentes sanguíneos para la hemoterapia, asegurar la trazabilidad de los mismos desde el donante hasta el receptor y viceversa, así como establecer una adecuada vigilancia de las reacciones adversas postransfusionales. Es necesario que los servicios de transfusión hospitalarios encargados de la recepción, conservación y aplicación terapéutica de

la sangre y sus componentes, cumplan las normas y principios de gestión de la calidad y BPC. Esta Regulación establece los requisitos de BPC para los Servicios Transfusionales Hospitalarios a ser aplicados en el territorio nacional y constituye un complemento de las Buenas Prácticas para establecimientos de sangre vigentes.

Se define como terapia transfusional al uso de componentes sanguíneos obtenidos a partir de donaciones para reemplazar transitoriamente deficiencias adquiridas o congénitas de los componentes de la sangre.<sup>7, 21</sup>

Un punto relevante de la transfusión en pediatría es la mejora en los tratamientos y el soporte técnico de pacientes prematuros de bajo peso, los cuales han llevado a un porcentaje mayor de supervivencia en estos pacientes, convirtiéndolos en uno de los grupos más trasfundidos.

La transfusión en pediatría es un procedimiento que demanda conocimiento puntual de factores particulares de cada etapa del desarrollo del niño, fundamentalmente en el período neonatal, en el cual se originan cambios complejos en la fisiología, la hematopoyesis y la hemostasia del recién nacido.

En pediatría la práctica transfusional se divide en dos etapas, la primera comprende del nacimiento hasta los cuatro meses de edad y la segunda de niños mayores de cuatro meses, dicha práctica en menores de cuatro meses está indicada en casos de tratamiento de anemia fetal.

La decisión de la transfusión es difícil de tomar entre la tercera y octava semanas de vida puesto que hay neonatos con niveles de hemoglobina de 7 g/dl quienes pueden estar asintomáticos, mientras que otros con niveles de 10,5 g/dl pueden presentar síntomas que mejoran con la administración de sangre. En ellos también se puede practicar la exanguinotransfusión como tratamiento de anemia grave especialmente si se

asocia a falla cardiaca y para la hiperbilirrubinemia severa por enfermedad hemolítica; administrando glóbulos rojos diluidos en plasma, con hematocrito de 50-60 %.<sup>22,23</sup>

El componente sanguíneo es el elemento constitutivo de la sangre (eritrocitos, leucocitos, plaquetas, plasma) que puede obtenerse mediante diversos métodos y procedimientos y que se destina a la terapéutica o como materia prima para la industria farmacéutica.

Las donaciones de sangre total se procesan en concentrados eritrocitarios y de acuerdo con los requerimientos y tiempo de almacenamiento a diferentes temperaturas, en concentrados plaquetarios, plasma fresco congelado, crioprecipitados y otros.

#### a) Sangre Total

La sangre total hace referencia a la unidad de sangre que no ha sido fraccionada en diversos componentes, contiene 450-500 ml en volumen total; de los cuales 200- 230 ml son eritrocitos, 200 ml plasma, más 63 ml de anticoagulante; se debe mantener a una temperatura entre 1-6°C. A su vez, contiene todos los componentes celulares y plasmáticos.<sup>15</sup>

En la actualidad, debido a que sus indicaciones son muy restringidas, a la escasez de recursos y para un mejor aprovechamiento de los componentes, la sangre total no suele estar disponible en muchos bancos de sangre. Las alternativas son: concentrados de hematíes, plasma fresco y expansores del plasma.

En las indicaciones pediátricas es empleado en la exanguinotransfusión y en general se utiliza en hipovolemia por sangrado agudo con pérdida superior al 30 % del hematocrito (habitualmente sustituible con concentrados de hematíes, plasma y expansores plasmáticos)<sup>17,22</sup>

#### b) Concentrado eritrocitario

Uno de los hemoderivados es el concentrado de glóbulos rojos que se obtiene de la separación con el plasma mediante la centrifugación o sedimentación, mantiene un contenido de 270-350 ml, se almacena a una temperatura de 1-6°C. Su empleo está indicado para incrementar el transporte de oxígeno y de la masa celular principalmente en anemia.

En el Reino Unido todas las donaciones se colectan en bolsas con salidas en sus partes superior e inferior lo que permite separar, por centrifugación, el buffy-coat, conteniendo los leucocitos y plaquetas, de los eritrocitos en la parte inferior y el plasma en la parte superior.<sup>5</sup> En Chile, solo una parte de las donaciones se procesan con este método de superior calidad. Gran parte del plasma en el mundo desarrollado, se congela rápidamente y se somete a fraccionamiento industrial para la obtención de factores de coagulación, inmunoglobulinas y albumina.<sup>19</sup>

El concentrado eritrocitario, sin buffy-coat, se suspende en una solución aditiva para mantener la viabilidad de los glóbulos rojos hasta un volumen final de 220 a 340 ml; puede almacenarse por un período de 35 a 42 días entre 2-4°C. En algunos lugares estos concentrados se leucodepletan por filtración.

Al indicar una transfusión eritrocitaria debemos conocer que el banco de sangre trabaja con pruebas de compatibilidad que son cada uno de los estudios practicados in vitro, donde se emplean muestras de sangre del donante y del receptor, para comprobar la existencia de afinidad recíproca entre las células de uno y el suero del otro, para efectos transfusionales.

Existen pruebas pretransfusionales necesarias que determinan la compatibilidad serológica de la sangre del donante y del receptor, dentro de ellas se encuentran:

Pruebas de compatibilidad. Son pruebas analíticas de laboratorio que funcionan para detectar anticuerpos en el receptor

contra antígenos de las células que se transfundirán. Para ello son necesarias diversas pruebas en el receptor, inicialmente con la determinación del grupo, Rh y anticuerpos irregulares (anticuerpos aloinmunes contra antígenos eritrocitarios diferentes a los del sistema ABO), así como pruebas cruzadas, estas últimas se llevan a cabo entre el suero del receptor y células del donante (eritrocitos o plaquetas), ello ayuda a determinar la presencia de anticuerpos en el suero.<sup>5,10</sup>

Debido a la importancia de reacciones hemolíticas en aquellos casos de incompatibilidad eritrocitaria estas pruebas se realizan de manera rutinaria en la transfusión de sangre total y en la transfusión de plaquetas las pruebas de compatibilidad se realizan en casos de sospecha de anticuerpos (refractoriedad plaquetaria).

La negatividad de estas pruebas aseguran la compatibilidad entre donante y receptor, pero ello no evitará la reacción hemolítica retardada ni la aloinmunización. Antes de realizar las pruebas de compatibilidad, deben determinarse los grupos ABO y Rh del donador y del receptor, y el siguiente paso será seleccionar el producto sanguíneo a utilizar.<sup>11</sup>

Las pruebas cruzadas que determinan los anticuerpos presentes en el suero del receptor frente a antígenos tanto ABO como el resto de antígenos eritrocitarios se dividen en 2 grandes grupos:

- Mayor. De importancia para la transfusión, consiste en unir suero del receptor con glóbulos rojos del donador, ello determinará si existe compatibilidad ABO entre receptor y donador, además de identificar la presencia de anticuerpos en el suero del receptor que puedan producir hemolisis o aglutinación de eritrocitos transfundidos.
- Menor. En esta prueba el suero del donador se une con eritrocitos del receptor. Es menos significativa ya que en caso que se determine la existencia de anticuerpos en el plasma del donador que

reaccionen con los glóbulos rojos del receptor se diluyen en el volumen sanguíneo circulante sin que tengan oportunidad de actuar.

Las pruebas son compatibles cuando no se observa hemolisis ni aglutinación, de lo contrario, la aglutinación indica que algún anticuerpo del suero del donador se unió con los glóbulos rojos del receptor y por ello la prueba es incompatible.

En aquellos pacientes en los que el grupo ABO, Rh y anticuerpos irregulares son negativos, se puede descartar una reacción antígeno-anticuerpo por anticuerpos diferentes de ABO. Este paciente podrá recibir cualquier unidad de concentrado eritrocitario compatible ABO, comprobada con una prueba de compatibilidad rápida sin necesidad de hacer una prueba completa, en casos excepcionales ésta última se ha sustituido por una comprobación rápida de grupo ABO y Rh del paciente, la prueba cruzada completa se deberá realizar indudablemente en casos de anticuerpos irregulares positivos.<sup>19,22</sup>

Es difícil establecer criterios estrictos de transfusión basados en evidencia durante el periodo neonatal, sin embargo experiencias anteriores en centros que han adoptado guías de transfusión o protocolos transfusionales locales han logrado disminuir la cantidad neta de transfusiones y consecuentemente la exposición de los pacientes a transfusiones innecesarias.

El fraccionamiento de una sola unidad de sangre en varias bolsas satélites destinadas a un paciente contribuye a minimizar la exposición a múltiples donantes. En la anemia en pacientes pediátricos hay que hacer una distinción según la edad del niño:

1. Periodo neonatal (1er mes de vida). Hay indicación de transfundir si:

- Hb < 10 g/dl y cirugía mayor.
- Hb < 10 g/dl y enfermedad cardiopulmonar moderada.

- Hb < 10 g/dl en la 1ª semana de vida y clínica anémica.

- Hb < 13 g/dl y enfermedad cardiopulmonar grave, que precisa ventilación mecánica y/o oxígeno suplementario con  $FiO_2 \geq 0,4$ .

- Hb < 8 g/dl y anemia sintomática (síndrome apneico, taquicardia, taquipnea, mala curva ponderal, actividad disminuida). Los niños que están clínicamente estables, con buen crecimiento ponderal y aspecto sano, no precisan transfusión.

- Hemorragia aguda con pérdida  $\geq 25\%$  de la volemia o con síntomas clínicos de hipoxia persistentes tras la corrección de la hipovolemia con cristaloides / coloides.

2. Lactante, preescolar y escolar. Hay indicación de transfundir si:

- Pérdida sanguínea aguda con síntomas clínicos de hipoxia persistentes tras la corrección de la hipovolemia con cristaloides / coloides.

- Preoperatorio con Hb < 8 g/dl en cirugía urgente o que no puede ser corregida con tratamiento específico.

- Postoperatorio con Hb < 8 g/dl y clínica de anemia.

- Hb < 12 g/dl y enfermedad cardiopulmonar grave, que precisa ventilación mecánica y/o oxígeno suplementario con  $FiO_2 \geq 0,4$ .

- Hb < 10 g/dl y enfermedad cardiopulmonar moderada, que precisa oxígeno suplementario con  $FiO_2 < 0,4$ .

- Recomendaciones específicas en los niños con anemia drepanocítica homocigota:

- a. Conviene situarlos con Hb preoperatoria de 10-13 g/dl, con una tasa de HbS que no sea superior al 30-40%, garantizando además una adecuada hidratación, oxigenación y

mantenimiento de temperatura corporal.

- b. En caso de cirugía cardiovascular, neurocirugía, cirugía ortopédica y accidentes cerebrovasculares isquémicos es deseable mantener la Hb en el rango superior de los valores descritos y la tasa de HbS incluso por debajo del 30%.
- c. En el caso de intervención quirúrgica, estos valores pueden obtenerse mediante transfusiones programadas durante las 2-4 semanas previas. Si se precisa una preparación rápida por indicación quirúrgica urgente o ictus isquémico puede recurrirse a una eritroféresis o en su defecto a una exanguino transfusión de un volumen.
- d. En crisis vasooclusivas graves (pulmonares, hepáticas, esplénicas) o en las que no responden al tratamiento médico (hiperhidratación, analgesia) puede estar indicada la transfusión debiendo individualizarse la prescripción.
- e. Los pacientes con rasgo drepanocítico no suelen requerir medidas especiales salvo en determinados casos que se intervengan con circulación extracorpórea o cirugía ortopédica con isquemia.<sup>17, 20,24</sup>

### c) Concentrados plaquetarios

Los concentrados de plaquetas contienen aproximadamente entre 60 y 80% de los contenidos de una unidad de sangre total en un volumen reducido de plasma (50-70 ml), se debe mantener a una temperatura de 20-24°C en constante agitación; la transfusión está indicada en prevención de hemorragias en trombocitopenia, pacientes quirúrgicos con hemorragia permanente, esplenomegalia, aumento de consumo plaquetario y destrucción inmune.

El concentrado plaquetario también se considera hemocomponente. Las plaquetas pueden obtenerse de sangre total, ya sea en forma individual o por mezcla (pooles) de buffycoats de cuatro

donaciones, o por aféresis de donante único. La dosis en adultos es  $3 \times 10^{11}$ . En Inglaterra, aproximadamente el 50 % se obtiene por aféresis y el 50 % de pooles.<sup>5, 24,25</sup>

Las plaquetas por aféresis se transfunden a pacientes trombocitopénicos candidatos a trasplante de células troncales para reducir el riesgo de inmunización a HLA, también a receptores pediátricos para reducir el riesgo de infecciones transmitidas por transfusión a pacientes quirúrgicos con hemorragia permanente, en esplenomegalia, en el aumento de consumo plaquetario y en la destrucción inmune. Los donantes tipificados para HLA y antígenos plaquetarios pueden ser usados para pacientes con refractariedad inmunológica a las plaquetas y para transfusiones intrauterinas o neonatales en trombocitopenia aloinmune.

Las plaquetas se almacenan en plasma (o medio para suspensión de plaquetas) entre 20 a 24°C, hasta por cinco días, en agitadores especiales. El corto tiempo de almacenaje se debe a la pérdida de viabilidad y al potencial de contaminación bacteriana, lo que hace difícil su abastecimiento en feriados y vacaciones. En Europa, los tests para detectar contaminación bacteriana previa a su utilización y la leucodepleción hacen posible la extensión del almacenaje hasta siete días.

Una unidad obtenida de un solo donante debe contener por lo menos  $5,5 \times 10^{10}$  plaquetas. La unidad de plaquetoféresis contiene por lo menos  $30 \times 10^{10}$  plaquetas, lo que la hace equivalente a seis unidades de plaquetas de un solo donante. La decisión de transfundir plaquetas depende de la condición clínica del paciente, la causa de la trombocitopenia, el recuento de plaquetas y la capacidad funcional de las plaquetas del paciente. No debemos olvidar que se requieren dosis mayores en pacientes con fiebre, sepsis o esplenomegalia.<sup>17,19, 20</sup>

Para controlar la efectividad de las transfusiones de plaquetas se debe hacer recuento dentro de las 24 horas previas a la solicitud de dicha transfusión y el

recuento postransfusión debe indicarse a la mañana siguiente de la transfusión del concentrado. Si dos transfusiones consecutivas no producen el incremento esperado, hay que evaluar la efectividad de las siguientes transfusiones de plaquetas, haciendo un recuento 30-60 min después de terminada la transfusión. Si tres transfusiones de plaquetas en el transcurso de dos semanas no producen el incremento esperado, debemos considerar que el paciente es "refractario".

En la transfusión de concentrados plaquetarios se debe conservar la identidad ABO, en caso de no poderse lograr, se podrá transfundir concentrado plaquetario con incompatibilidad mayor como se muestra a continuación:

- Concentrado plaquetario A, B o AB a receptores O
- Concentrado plaquetario A o AB a receptores B
- Concentrado plaquetario B o AB a receptores A
- Concentrado plaquetario O a receptores A, B o AB
- Concentrado plaquetario A o B a receptores AB <sup>41,43</sup>

Otro de los puntos relevantes durante el evento transfusional es la necesidad de mantener en movimiento el concentrado ya que evita la adherencia del componente.

Las indicaciones deben estar precedidas de la evaluación criteriosa de los siguientes puntos: Situación clínica del paciente (hemorragia activa, esplenomegalia, fiebre, anemia). Déficit de producción, destrucción aumentada o disfuncionalidad. Recuento plaquetario reciente (seis horas). Necesidad de procedimientos invasivos. Uso de ciertos fármacos: Anfotericina B, Antiagregantes, entre otros. Respuesta a transfusiones anteriores y otros parámetros de coagulación alterados.

El recuento plaquetario en los recién nacidos es similar al de los adultos pero en el período neonatal, y especialmente en los prematuros, se observan

alteraciones del funcionalismo plaquetario y de los factores de la coagulación que hace recomendable mantener recuentos superiores al de los adultos. En los neonatos prematuros se aconsejan las transfusiones profilácticas de plaquetas cuando el recuento plaquetario es inferior a  $50 \times 10^9/L$  y en caso de existir otros factores que aumenten el riesgo de sangrado, el umbral para transfundir se eleva a  $100 \times 10^9/l$ . Los neonatos a término, si no presentan otras alteraciones de la coagulación ni otros factores de riesgo, es poco probable que presenten un episodio de sangrado con recuentos plaquetarios superiores a  $10 \times 10^9/l$ .

En condiciones normales, la transfusión a una dosis terapéutica de plaquetas obtenida de donaciones de sangre total o bien por plaquetoféresis, causa un aumento en el recuento de unas 30 a  $50 \times 10^9/L$  plaquetas que puede ser valorado realizando un recuento plaquetario entre los 10 y 60 minutos después de finalizar la transfusión. El rendimiento de la transfusión de plaquetas puede calcularse de forma más exacta (útil para definir la refractariedad a las transfusiones) mediante el cálculo del incremento corregido del recuento (ICR):

$$IRC = \frac{(\text{Recuento post transfusión} - \text{Recuento pre transfusión}) (\times 10^9) \times \text{Superficie corporal (en m}^2\text{)}}{\text{Plaquetas transfundidas} (\times 10^{11})}$$

Si repetidamente el ICR a la hora de la transfusión de un concentrado de plaquetas de obtención reciente y ABO compatible es inferior a  $7,5 \times 10^9/L$  o a las 18 horas es inferior a  $4,5 \times 10^9/L$ , el paciente se considerará refractario a las transfusiones de plaquetas.

En neonato prematuro:

- $<50 \times 10^9/l$
- $<100 \times 10^9/l$  y factor de riesgo (infección grave u otros)

Otros neonatos y adultos:

- $<10 \times 10^9/l$  ( $<5 \times 10^9/l$  en trombopenia estable de larga evolución como en la aplasia medular)
- $<20 \times 10^9/l$  y factor de riesgo (infección grave, anticoagulación y otras)
- $<50 \times 10^9/l$  y procedimiento invasivo o hemorragia
- $<100 \times 10^9/l$  y cirugía del sistema nervioso central o globo ocular

Las trombopenias con contraindicación absoluta de transfusión de plaquetas son las siguientes: púrpura trombótica trombocitopénica y trombocitopenia inducida por heparina.<sup>14</sup>

#### d) Plasma fresco congelado

El plasma fresco congelado es el componente sanguíneo obtenido de una unidad de sangre total y congelado dentro de las 8 horas siguientes a temperaturas inferiores a  $-18^{\circ}\text{C}$ , que permite el mantenimiento de los factores de coagulación. Está constituido por agua, electrolitos, factores de coagulación, carbohidratos, lípidos y otras proteínas, se congela a temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$  y dura 1 año, se puede almacenarse por dos años a  $-30^{\circ}\text{C}$  y en refrigeración de  $1$  a  $6^{\circ}\text{C}$  dura 24 horas. Puede ser sometido a inactivación viral con azul de metileno, solvente detergente, u otros.

Está indicado para la deficiencia en factores de coagulación y sangrado, coagulación intravascular diseminada (CID), insuficiencia hepática, además para el tratamiento de púrpura trombocitopénica trombótica e intoxicación por cumarínicos. En el mundo se usa demasiado plasma fresco congelado a pesar de escasas indicaciones basadas en la evidencia.

Contiene aproximadamente 400 ml de fibrinógeno y 200 unidades de otros factores de coagulación. El reemplazo total de un volumen sanguíneo deja al paciente con aproximadamente una tercera parte de sus factores de coagulación. El volumen a transfundir es

10-15 ml/kg, excepto cuando hay urgencia de revertir la anticoagulación con warfarina y es suficiente una dosis de 5-8 ml/kg. Por otro lado no debemos indicar plasma fresco para disminuir el riesgo de sangrado transoperatorio, ya que está plenamente comprobado que no tiene utilidad alguna.<sup>17</sup>

En la transfusión de plasma fresco congelado no se llevan a cabo pruebas de compatibilidad de manera rutinaria, pero es muy importante tener en cuenta la compatibilidad ABO. En relación a los anticuerpos irregulares, éstos son realizados en las donaciones y son habitualmente negativos. El plasma fresco concentrado debe ser ABO idéntico con el receptor, en caso de no ser así se pueden realizar los cambios indicados a continuación: Los receptores O pueden recibir plasma fresco congelado de cualquier grupo sanguíneo. Los receptores A o B deben recibir de su grupo en caso de no ser posible, la primera opción será A para grupos B o AB y B para grupos A o AB

El plasma fresco congelado O deberá ser la última opción ya que los anticuerpos anti A y anti B de estos donantes tiene un título más elevado de anticuerpos inmunoglobulina M (IgM) que los A y B y con frecuencia tienen además anticuerpos IgG, lo cual en transfusiones repetidas podría condicionar anemia hemolítica de causa inmune.<sup>20,26</sup>

1. Indicaciones en las que su uso está establecido y su eficacia demostrada:

- Púrpura trombótica trombocitopénica
- Púrpura fulminante del recién nacido, secundaria a deficiencia congénita de la Proteína C o Proteína S, siempre que no se disponga de concentrados específicos de esos factores.
- Exanguinotransfusión en neonatos para reconstituir el concentrado de hematíes cuando no se disponga de sangre total.

2. Indicaciones en las que su uso está condicionado a la existencia de una

hemorragia grave y alteraciones de las pruebas de coagulación:

- En pacientes que reciben transfusión masiva.
- Trasplante hepático
- Reposición de los factores de la coagulación en las deficiencias congénitas cuando no existan concentrados de factores específicos.
- Situaciones clínicas con déficit de Vitamina K que no permitan esperar la respuesta a la administración de vitamina K endovenosa o no respondan adecuadamente a esta (malabsorción, enfermedad hemorrágica del recién nacido, entre otras.)
- Neutralización inmediata del efecto de los anticoagulantes orales.
- Hemorragias secundarias a tratamientos trombolíticos.
- CID aguda.
- Cirugía cardíaca con circulación extracorpórea.
- En pacientes con insuficiencia hepatocelular grave y hemorragia microvascular difusa o hemorragia localizada con riesgo vital.
- Reposición de los factores plasmáticos de la coagulación deplecionados durante el recambio plasmático cuando se haya utilizado albúmina como solución de recambio.

3. Indicaciones en ausencia de clínica pero con alteración de las pruebas de coagulación:

- En pacientes con déficits congénitos de la coagulación, cuando no existan concentrados de factores específicos, ante la eventualidad de una actuación agresiva, procedimientos invasivos y/o traumáticos.

- En pacientes sometidos a anticoagulación oral que precisen cirugía inminente y, por consiguiente, no se pueda esperar el tiempo necesario para la corrección de la hemostasia con vitamina K endovenosa (6- 8h).

4. Situaciones en las que su uso no está indicado:

- Todas aquellas que puedan resolverse con terapéuticas alternativas o coadyuvantes (antifibrinolíticos, concentrados específicos)
- Como expansor de volumen o para recuperación o mantenimiento de presión oncótica y/o arterial.
- Como parte integrante de esquemas de reposición predeterminados (por ejemplo: una unidad de plasma fresco congelado por cada 2 ó 3 de CH)
- Prevención de hemorragia intraventricular del recién nacido prematuro.
- Como aporte de inmunoglobulinas.
- Uso profiláctico en pacientes diagnosticados de hepatopatía crónica con alteración de las pruebas de coagulación, que van a ser sometidos a procedimientos invasivos menores.
- En pacientes con hepatopatía crónica e insuficiencia hepatocelular avanzada en fase terminal.
- El plasma fresco congelado no debe utilizarse como aporte nutricional o para la corrección de hipoproteïnemia, ni en alimentación parenteral prolongada o inespecíficamente en el paciente séptico. Tampoco debe utilizarse como aporte de componentes del complemento, ni como aporte de factores de coagulación en el recambio plasmático, excepto lo aclarado anteriormente.
- Corrección del efecto anticoagulante de la heparina.

- Reposición del volumen en las sangrías del recién nacido con policitemia.
- Ajuste del hematocrito de los concentrados de hematíes que van a ser transfundidos a los recién nacidos.

Cuando se solicita plasma fresco congelado, éste se descongela previamente en el banco y nunca se retirará sin descongelar, excepto en quirófano donde existen calentadores homologados para ello.<sup>11,22-24</sup>

#### e) Crioprecipitado

El crioprecipitado (factor antihemofílico) que es un concentrado de proteínas de alto peso molecular obtenido a partir del plasma fresco congelado que luego es descongelado a temperatura de 1 a 6° C, en baño de agua circulante o refrigerador, se centrifuga y se separa, y luego debe congelarse nuevamente máximo 1 hora después. Contiene factor VIII, XIII, fibrinógeno, factor von Willebrand y fibronectina. Cada unidad debe contener 70 UI de Factor VIII:C y 140 mg de fibrinógeno. Se usan también en personas con deficiencia en factor VII, en urgencias obstétricas y para el tratamiento de hemofilia tipo A.

El crioprecipitado puede estar indicado en el tratamiento de deficiencias congénitas y adquiridas de los factores anteriormente citados siempre y cuando no se disponga de concentrado del factor deficitario inactivado viralmente.

El crioprecipitado debe descongelarse a temperatura controlada de 30 a 37 °C (baño María o calor seco). Una vez descongelado, debe mantenerse a temperatura ambiente hasta su transfusión que en el caso de que haya sido abierto el circuito debe transfundirse antes de transcurridas seis horas desde su apertura.<sup>21,</sup>

Es importante plantear que la preparación de componentes de la sangre para la población pediátrica, en especial para los recién nacidos, es más demandante que para las personas adultas. En la revisión efectuada no hay hallazgos de criterios

clínicos y de laboratorio que guíen desde el punto inicial la práctica transfusional teniendo en cuenta la relación riesgo/costo/beneficio para el paciente. En opinión de la autora se podría realizar investigaciones que muestren esta relación a través de estudios de evaluaciones económicas como costo beneficio o costo efectividad sobre las transfusiones y su práctica médica.

#### Reacciones postransfusionales

Definición: El término de reacción transfusional se refiere a la respuesta anormal o a efectos adversos que pueden aparecer en un paciente tras la administración de sangre o sus componentes.<sup>11, 20, 24</sup>

#### Clasificación de las reacciones transfusionales

Se clasifican las reacciones transfusionales de acuerdo a:

a) Tiempo transcurrido entre la transfusión y la aparición de los efectos no deseados, que las divide en inmediatas (durante la transfusión o hasta máximo 24 horas después), y tardías (todas las reacciones posterior a las 24 horas).

b) Mecanismos involucrados en su producción, pueden ser inmunológicas (cuando involucra una reacción antígeno-anticuerpo) y no inmunológicas.

c) Gravedad de los síntomas y signos, se dividen en graves si el resultado fue mortal o potencialmente mortal y se produjo invalidez, incapacidad o si requirió de cuidados intensivos; moderadas cuando se produjeron síntomas y signos clínicos inmediatos que requirieron intervención médica y se solucionaron sin que quedaran secuelas y ligeras cuando los síntomas y signos relacionados con la transfusión fueron locales y no requirieron intervención medicamentosa (dolor en el sitio de puntura, extravasación, flebitis, hematoma).<sup>22-24</sup>

Se han considerado varios enfoques para prevenir las reacciones adversas relacionadas con la transfusión. La transfusión de concentrados de eritrocitos con reducción de los leucocitos es uno de dichos enfoques. Los leucocitos en los componentes sanguíneos pueden mediar las reacciones febriles a las transfusiones, estimular la aloinmunización de antígenos de leucocitos humanos en los receptores de transfusiones y transmitir algunos agentes patógenos asociados con las células como el citomegalovirus (CMV). Por lo tanto, es aconsejable eliminar los leucocitos de los componentes sanguíneos transfundibles.

Las reacciones adversas a la transfusión o reacciones postransfusionales son muchas veces difíciles de prevenir debido a peculiaridades inmunes del receptor o a transferencia pasiva de anticuerpos del donante, pero en otras muchas situaciones las medidas de prevención que se tomen pueden ser muy eficaces. A menudo ocurren reacciones transfusionales, las cuales no son registradas y reportadas en forma adecuada, por lo que es necesario identificarlas correctamente y conocer cuál es su manejo ya que muchas veces hay poca o ninguna relación entre las patologías que aparecen tiempo después de la transfusión pudiendo haber sido transmitidas por ella.

Será posible actuar en la prevención de las reacciones postransfusionales cuando estas estén bien identificadas, diagnosticadas, notificadas y analizadas de forma sistemática. El personal de la salud debe familiarizarse con los principios de la terapia transfusional y poder manejar las diferentes reacciones adversas transfusionales empleando los medios disponibles para eliminar o minimizar tales riesgos al paciente. Por consiguiente, la decisión a transfundir debe estar basada en una evaluación cuidadosa de los riesgos y beneficios para el paciente, y con el conocimiento de destrezas para reconocer y tratar las reacciones adversas o complicaciones que pueden aparecer.

La transfusión de sangre y sus componentes presenta un alto nivel de seguridad debido a las innovaciones técnicas incorporadas en las distintas fases del proceso de elaboración de componentes, desde la selección y aceptación de donantes, hasta la incorporación en el laboratorio de técnicas con alta capacidad para detectar agentes patógenos potencialmente transmisibles mediante la transfusión. Sin embargo, la transfusión puede conllevar efectos adversos que obligan a considerar en cada indicación los riesgos/beneficios de la transfusión.

Para obtener un buen rendimiento y especialización en la buena práctica, se hace necesario estimular la participación activa de los profesionales, técnicos, obreros calificados y otros trabajadores en su perfeccionamiento constante, a partir de la identificación de los problemas y necesidades de aprendizaje en el proceso de trabajo y concientización por parte de estos y del equipo que labora en conjunto, así como de sus dirigentes.

La terapia transfusional se asocia con graves complicaciones y reacciones adversas que pueden provocar muertes y complicaciones. Por eso mantener un nivel actualizado de habilidades y una amplia base de conocimientos en esta rama de la medicina ayudará a disminuir los riesgos asociados a este importante régimen terapéutico.

En los últimos años ha explotado el conocimiento de todas las disciplinas interactuantes con la medicina transfusional (biología molecular, hematología, inmunología, clínica médica). Hoy se conoce mejor los mecanismos fisiopatológicos de las enfermedades inmuno hematológicas, siendo esto la clave para entenderlas y con ello mejorar sus tratamientos.

Los proveedores de la salud deben incorporar los principios básicos de inmuno hematología en sus cuidados diario, indicaciones, ventajas y desventajas de las variantes de componentes sanguíneos, procedimientos adecuados para la administración segura,

la habilidad para identificar síntomas tempranos de reacciones transfusionales y aplicar intervenciones apropiadas. El personal que participa en la administración de hemoderivados debe estar capacitado en relación a procedimientos transfusionales, reconocimiento y manejo de las reacciones adversas postransfusionales.<sup>25</sup>

La hemovigilancia es un concepto que nació en Francia en 1994 y se expandió a Europa Occidental y otros países. Se define como "el conjunto organizado de procedimientos de seguimiento relacionados con acontecimientos serios o inesperados, o de reacciones en donantes o receptores de sangre, y el seguimiento epidemiológico correspondiente de donantes". Su fin es recoger y evaluar información sobre los efectos serios inesperados e indeseables resultantes de la transfusión de componentes sanguíneos lábiles y de prevenir su ocurrencia y recurrencia.<sup>2,9</sup>

Es una actividad esencial la hemovigilancia para desarrollar estrategias respecto a los servicios de sangre y la transfusión de componentes sanguíneos, de esta forma restablecer la confianza en la seguridad de la sangre. Además educa acerca de los riesgos reales de la transfusión en un país o región y ayuda a priorizar las medidas de seguridad.

En la actualidad, la investigación y el constante interés por mejorar la seguridad de la terapia transfusional, así como la presencia de profesionales cada vez más cualificado, hacen de la transfusión sanguínea una terapia segura y eficaz.

A pesar de todas las medidas de seguridad instauradas, no es una práctica exenta de riesgos, de manera que, si bien proporciona grandes beneficios para el paciente, también lleva asociada grandes riesgos, que deben ser evitados. Así, el proceso de hemovigilancia es el encargado de registrar las consecuencias adversas de la transfusión de hemoderivados. Su principal objetivo es, detectar la mejor manera de prevenir estos efectos adversos y tomar medidas

preventivas y correctoras para cada uno de ellos.

---

## CONCLUSIONES

Existe numerosa literatura internacional y poca nacional sobre terapia transfusional, con esta revisión bibliográfica se logró realizar una recopilación de las características más actualizadas de la medicina transfusional, en especial de las reacciones transfusionales. Para el mejor desempeño profesional y técnico de los profesionales de la pediatría en las indicaciones de las transfusiones y sus reacciones adversas. Así como incrementar la seguridad transfusional en los pacientes pediátricos.

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Contreras Dame M. Martinez Valle M. C. Medicina transfusional en el siglo XXI Revista Médica Clínica Las Comdes. November 2015 [citado 2015 nov] 26(6):[Aprox.17p]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864015001492>
2. Melians Abreu S. M. Esquivel Hernández M. Padrino González M. Martín Álvarez I. Hemovigilancia y uso óptimo de los componentes sanguíneos en el ámbito hospitalario. Rev. Ciencias Médicas de Pinar del Río. [internet]. 2016 Jul- ago [citado 2017 jun 22] ; vol 20 (4): [Aprox. 10]. Disponible en : <http://www.medigraphic.com/pdfs/pinar/rcm-2016/rcm164m.pdf>
3. Melians Abreu S M. Padrino González M. González Fajardo I. Urquiola Marino M. Díaz Padilla D. Caracterización clínico-epidemiológica de la transfusión Rev. Ciencias Médicas de Pinar del Río.

- [internet] 2016 oct-dic [citado 2017 jun 22] ;vol 20(6):[Aprox. 8p.].Disponible en:  
<http://scielo.sld.cu/pdf/rpr/v20n6/rpr06616.pdf>
4. Bagang E, Szallasi A. Transfusion indication RBC (PBM-02): gap analysis of a Joint Commission Patient Blood Management Performance Measure at a community hospital. Blood Transfus. [internet] 2014 [citado 2014 jan ] ;12 (Suppl 1):Aprox.3p.].Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/article/PMC3934221/>
5. Iglesias Domínguez L. reacciones adversas a la transfusión MIR IV Hematología Hospital Xeral (CHUVI) Vigo [internet] 2016 [citado 2016 jul 6 ].Disponible en  
:[http://www.aghh.es/documentos/201401/Reacciones\\_adversas\\_%28Dra\\_Iglesias\\_%29.pdf](http://www.aghh.es/documentos/201401/Reacciones_adversas_%28Dra_Iglesias_%29.pdf)
6. Lumênia J, Barichello E, De Mattia AL, Barbosa MH. Factores asociados al conocimiento del equipo de enfermería sobre transfusión sanguínea en un hospital de enseñanza. Rev. Latino-Am. [internet]. jul.-ago 2015 [citado 2017 jun 26] ;23(4):[Aprox. 7p.].Disponible en:  
<http://www.scielo.br/pdf/rlae/v23n4/es0104-1169-rlae-23-04-00595.pdf>
7. Cando Cruz W. A. Reducción de las complicaciones transfusionales inmediatas y tardías mediante la aplicación del sistema de hemovigilancia a pacientes atendidos por el servicio de medicina transfusional del hospital provincial general docente de riobamba en el periodo enero a junio del 2014" Tesina de grado previo a la obtención de título de licenciado en ciencias de la salud laboratorio clínico e histopatológico. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo.Ecuador. 2016. Disponible en:  
<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/1676/1/UNACH-EC-LAB.CLIN-2016-00>
8. Martínez A, Rivero RA, Fernández N. Efectos adversos en la cadena transfusional en el Instituto de Hematología e Inmunología. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter. [internet] jul -sep 2015 [citado 2015 jul.-sep ]; 31(3).Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-02892015000300007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892015000300007)
9. Berro M. y col. Implementación de un sistema de hemovigilancia en el Hospital de Clínicas de Uruguay [internet] 2016[citado 2017 jun 26]; 32(4):[Aprox.5p.].Disponible en:  
<http://www.scielo.edu.uy/pdf/rmu/v32n4/v32n4a05.pdf>
10. Guía técnica "Buenas prácticas para la seguridad del paciente en la atención en salud" Prevenir complicaciones asociadas a disponibilidad y manejo de sangre, componentes y a la transfusión sanguínea. Minsalud. 2016. Disponible en:  
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA/complicaciones-manejo-de-sangre-y-transfusion-sanguinea.pdf>
11. Valderrama ML, Malpica FN, Franco KY. Cuidado de enfermería en la administración de hemoderivados. Rev Cuid. [internet] 2015 [citado 2017 jun 26] ; 6(1):[Aprox.8p.] . Disponible en :  
<http://dx.doi.org/10.15649/cuidarte.v6i1.155>
12. Centro para el control estatal de medicamentos, equipos y dispositivos médicos. Regulación M 73-14. Buenas prácticas para servicios transfusionales Ministerio de Salud Pública. 2014. Disponible en:  
[http://www.cecmecmed.cu/sites/default/files/adjuntos/Reglamentacion/res\\_cecmecmed-154-2014\\_0.pdf](http://www.cecmecmed.cu/sites/default/files/adjuntos/Reglamentacion/res_cecmecmed-154-2014_0.pdf)
13. Berger MD, Gerber B, Am K. Significant reduction of red blood cell transfusion requirements by changing from a double-unit to a single-unit transfusion policy in patients receiving intensive chemotherapy or stem cell transplantation. Haematologica

[Internet].2012 [cited 2016 mar 24];97(1):[about 7 p.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21933858>

14. Puppo M, Ridolfi A, Sanchez G. Evaluación del conocimiento sobre la práctica transfusional entre médicos de tres hospitales públicos de Chaco y Formosa. Rev Argent Transfus [Internet]. 2001 oct-dic [citado 2016 mar 24]; 27(4): [Aprox. 9 p.]. Disponible en: <http://www.worldcat.org/identities/np-sanchez%20nunez,%20gilda/>

15. De Leon E.M. , Szallasi A. "Transfusion indication RBC (PBM-02)": gap analysis of a Joint Commission Patient Blood Management Performance Measure at a community hospital. Blood Transfusion [Internet]. 2014 jun [citado 2016 oct ];12(Suppl1):[about 7p.] Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3934221/>

16. Sánchez J. A N. , Gabriela Handal M. L, Vílchez R, Andino Z, Pagoaga P, Mejía Tábor, A. . Moya D, . Pineda G Z Indicaciones, eficacia y complicaciones en el uso de productos sanguíneos, Hospital general San Felipe, Honduras. Rev. Fac. Cienc. Méd. [internet]. Jul-Dic 2015[citado 2015 jul - dic];12(2):[Aprox.10p.].Disponible en : <http://www.bvs.hn/RFCM/pdf/2015/pdf/RFCMVol12-2-2015-4.pdf>

17. Theusinger O, Kind S, Seifert B, Borgeat A, Gerber C, Spahn D. Patient blood management in orthopaedic surgery:a four-year follow-up of transfusion requirements and blood loss from 2008 to 2011 at the Balgrist University Hospital in Zurich, Switzerland. Blood Transfus [Internet]. 2014 abr [citado 2016 feb 23]; 12(2): [aprox 6 p.]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/article/PMC4039701/>

18. Callao V. Conceptos básicos de Inmunohematología. Taller de Inmunohematología, 26-27 de Febrero 2015. [citado 2016 jun 01].Disponible en: <http://www.sets.es/index.php/cursos/cur>

[sos-realizados/2015/195-2015-03-29-09-36-58](http://www.sets.es/index.php/cursos/cur)

19. Muñiz-Díaz E. Significado clínico de los anticuerpos antieritrocitarios. 3º curso-taller de Inmunohematología. Banc de Sang Teixits [internet] 2015[citado 2016 jun 01].Disponible en :<http://www.google.com/#q=Significado+clínico+de+los+anticuerpos+antieritrocitarios+3º+curso-taller+de+Inmunohematología>

20. Greer JP. Wintrobe's Clinical Hematology. 13th ed. New York: Lippincott Williams Wilkins; 2013.

21. Murphy MF,Waters JH,Wood EM, YazerMH(2013) Transfusing blood safely and appropriately. British Medical Journal [internet] 2013 [citado 2016 jun 01];16: 347. Disponible en:<http://www.bmj.com/content/347/bmj.f4303>

22. Alemán S, Abad RM, Pérez G. Criterios para la administración de glóbulos rojos de pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico. Rev cuba anestesiol reanim [Internet].2015 Ago [Citado 2016 Jun 01]; 14(2): [aprox11p.]. Disponible en: [http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-67182015000200005&lng=es](http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-67182015000200005&lng=es)

23. Theusinger O, Kind S, Seifert B, Borgeat A, Gerber C, Spahn D. Patient blood management in orthopaedic surgery:a four-year follow-up of transfusion requirements and blood loss from 2008 to 2011 at the Balgrist University Hospital in Zurich, Switzerland. Blood Transfus [Internet]. 2014 apr [citado 2016 feb 23]; 12(2): [Aprox. 8 p.]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24931841>

24. Elgueta F. Reyes F. Pilares del ahorro transfusional. IRev Chil Cir. 2016; [citado 2016 jun]; 68(3) :[Aprox.7p.].Disponible en:<http://www.scielo.cl/pdf/rchcir/v68n3/art13.pdf>

25. Bejerano Pérez Neyda, García Bejerano Diego, Pimentel Figueroa Carlos Alberto. Discrepancias en el agrupamiento del sistema de grupos sanguíneos ABO. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2016 Feb [citado 2017 Abr 21] ; 20( 1 ): . Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sciarttext&pid=S1561-31942016000100026>

26. Niño de Arboleda MN. Transfusión de plasma y sus efectos adversos. Acta Med Coloma [Internet] 2013 [citado 2015 mar 23]; 38(3): [aprox. 11 p.]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/amc/v38n3/v38n3a03.pdf>



**María Adelaida González Bazart:**

Médica. Especialista de Primer Grado en Pediatría. Hospital Pediátrico Provincial Docente Pepe Portilla. Pinar del Río, Cuba. ***Si usted desea contactar con el autor de la investigación hágalo [aquí](#)***