

Actualidades en transfusión

Acad. Dr. Raúl Carrillo-Esper,* Dr. Marco Antonio Garnica-Escamilla**

* Academia Nacional de Medicina. Academia Mexicana de Cirugía. Jefe de UTI de la Fundación Clínica Médica Sur.

** Anestesiología-Terapia Intensiva. Fundación Clínica Médica Sur.

Las transfusiones de eritrocitos constituyen una intervención frecuente en la práctica de la anestesiología. En los últimos años, los avances en medicina transfusional y el aumento de necesidades de transfusión, ha permitido un adelanto en el apoyo tecnológico, principalmente en procedimientos quirúrgicos, anestesiología y en la Unidad de Terapia Intensiva (UTI). En los Estados Unidos de América se donan 15 millones de unidades de sangre anualmente, de las cuales cerca de 14 millones de éstas son transfundidas. En promedio el 16% de los pacientes en UTI médicas y el 27% de las UTI quirúrgicas reciben en algún momento la transfusión de un producto sanguíneo.

Al decidir transfundir a un enfermo deberán de considerarse los efectos fisiopatológicos, ya que la transfusión se considera como un trasplante de tejido alogénico de vida media corta, que conlleva los riesgos inherentes a un tejido trasplantado. Existen una serie de fenómenos inmunológicos y no-inmunológicos que pueden ser desencadenados por la transfusión y que pueden afectar negativamente la evolución de los pacientes (Cuadro I) además de que se asocia a incremento en la morbilidad y mortalidad, por lo que deberá evaluarse individualmente su riesgo y beneficio.

Durante muchos años el estándar clínico ampliamente aceptado para decidir una transfusión era arbitrario y se basaba en transfundir cuando el nivel de hemoglobina era inferior a 10 g/dL. En base a diferentes estudios clínicos este criterio se ha modificado y en la actualidad la decisión de transfundir se basa en criterios fisiológicos, hemodinámicos y de reservar cardiopulmonar, así como en objetivos o metas terapéuticas⁽¹⁾.

CONCENTRADOS ERITROCITARIOS

La transfusión de concentrados de eritrocitarios (CE) está indicada con el objetivo de corregir o prevenir la hipoxia tisular logrando un incremento rápido en el suministro de

oxígeno a los tejidos, cuando la concentración de hemoglobina es baja y/o la capacidad de transportar oxígeno está reducida, en ausencia o fracaso de los mecanismos fisiológicos de compensación (Cuadro II).

Pueden utilizarse para fines clínicos, la hemoglobina (Hb) y el hematócrito (Hto). La indicación y el grado de urgencia de las transfusiones de CE no puede ser definida sólo en base

Cuadro I. Reacciones relacionadas a la transfusión.

1. Reacciones hemolíticas inmunes:
 - A. Inmediatas: Causadas por incompatibilidad grupo clásico ABO
 - B. Tardías: Causadas por anticuerpos preexistentes contra otros grupos antigénicos eritrocitarios
2. Reacciones no hemolíticas inmunes:
 - A. Reacción febril transfusional: Por anticuerpos antileucocitarios, y anti-HLA o presencia de citoquinas
 - B. Reacción anafiláctica: Por anticuerpos contra proteínas, anti-Ig.
 - C. Púrpura trombocitopénico post-transfusional: Por aloanticuerpos antiplaquetarios
 - D. Enfermedad de injerto *versus* huésped: Linfocitos de donante responden contra aloantígenos del receptor.
 - E. Inmunomodulación inducida por transfusión: Componente leucocitario y citoquinas
 - F. Lesión pulmonar inducida por transfusión (TRALI): Por anticuerpos anti HNA o HLA y otros mecanismos en estudio.
3. Reacciones no hemolíticas no inmunes:
 - A. Metabólicas: Hipocalcemia, hipercalemia
 - B. Hemodinámicas: Sobrecarga circulatoria, edema pulmonar agudo cardiogénico, insuficiencia cardíaca congestiva
 - C. Infecciosas HIV, hepatitis B y C, Chagas, sífilis, bacterias, otras.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/rma>

a los valores de estos parámetros por lo que debe realizarse en una evaluación completa de la condición clínica del paciente (Cuadro III) y de los mecanismos de compensación para la anemia.

La producción diaria normal de eritrocitos en un adulto sano es de unos 0.25 mL/kg y el promedio de vida de éstos es de unos 120 días. Los glóbulos rojos transfundidos tienen una vida media de 40 a 60 días, debido a que el almacenamiento produce cambios bioquímicos, moleculares y metabólicos que condicionan una patología celular llamada lesión por almacenamiento.

Una alteración reversible por almacenamiento es la disminución del 2,3-difosfoglicerato (2,3-DPG) se produce a los pocos días del inicio del almacenamiento y se agota por completo en un promedio de 2 semanas, los valores de 2,3-DPG aumentan nuevamente al ser transfundidos, llegando a su normalidad en un período de 3 días. El promedio de almacenamiento de una unidad de CE es de 42 días.

En promedio una unidad de 300 mL de CE aumentara en un adulto la concentración de Hb de 1 g/dL y el HTC de un 3 a 5%. En los niños, la transfusión de 5 mL/kg aumenta la concentración de Hb en alrededor de 1 g/dL.

La transfusión de concentrados eritrocitarios es una intervención que salva vidas cuando la pérdida de volumen de sangre es superior al 40%. Los sujetos con concentraciones de hemoglobina por debajo de 6 g/dL casi siempre requieren de la terapia transfusional. En pacientes con valores de Hb entre 6 y 10 g/dL, la decisión de transfusión se basa en una evaluación del estado clínico, los pacientes con valores por encima de 10 g/dL raramente requieren transfusión⁽²⁾.

Cuadro II. Mecanismos compensadores de la anemia.

Aumento del gasto cardíaco
Aumento del flujo sanguíneo de la arteria coronaria
La redistribución del flujo sanguíneo
El aumento de la extracción de oxígeno
Aumento del 2,3-difosfoglicerato
Desviación a la izquierda de la curva de disociación de la hemoglobina

Cuadro III. Los parámetros clínicos a evaluar antes de considerar la transfusión.

Edad
Función cardiovascular
Los signos y síntomas de la anemia
Función pulmonar
Velocidad de la pérdida hemática
Enfermedad isquémica del corazón
Tratamientos farmacológicos

PLASMA FRESCO CONGELADO

El plasma fresco congelado (PFC) es un componente sanguíneo obtenido del fraccionamiento de la sangre total o por plasmaféresis y es almacenado a menos 30 grados centígrados en las siguientes 6 horas después de su obtención, de este modo pueden almacenar hasta un año. La principal indicación de la transfusión de plasma es corregir las deficiencias o carencia de factores de coagulación más la evidencia clínica de sangrado activo (Cuadro IV).

El PFC contiene niveles normales de los factores de coagulación o por lo menos el 70% de éstos, además de albúmina e inmunoglobulinas. La dosis terapéutica recomendada es 10-15 mL/kg de peso, dependiendo del estado clínico del paciente pueden utilizarse dosis mayores, la trasfusión de una unidad de PFC aumentará el porcentaje de actividad de coagulación en un 30% y su vida media de acción será de aproximadamente 6 horas⁽³⁾.

CONCENTRADOS PLAQUETARIOS

Un concentrado plaquetario contiene todas las plaquetas de una unidad de sangre total en 50 cc de volumen. La aféresis plaquetaria es obtenida de un solo donador por medio de un separador celular y contiene una concentración plaquetaria equivalente de 6 a 8 unidades de concentrados plaquetarios. La transfusión de concentrados plaquetarios se indica para corregir o prevenir la hemorragia asociado a alteraciones cuantitativas o funcionales de las plaquetas, actualmente las indicaciones transfusión de plaquetas se clasifican en terapéuticas y profilácticas.

Las indicaciones terapéuticas que se indican ante la presentación de hemorragia masiva con coagulopatía por consumo o dilucional, en el caso de transfusiones profilácticas que se indican en función del recuento de plaquetas y, por lo general durante los tratamientos aplasiantes.

Cuadro IV. Indicaciones de transfusión de plasma fresco congelado.

-
1. Sangrado en pacientes con enfermedad hepática (Grado de recomendación: 1C)
 2. Prevención de la hemorragia, en el caso de la cirugía o procedimientos invasivos, en pacientes con enfermedad hepática (Grado de recomendación: 2C)
 3. Pacientes en tratamiento con vitamina K antagonistas, en presencia de hemorragia o sangrado intracraneal o en preparación para la cirugía que no se puede posponer (Grado de recomendación: 1C)
 4. Pacientes infectados con coagulopatía intravascular diseminada y sangrado activo, en asociación con la corrección de la causa subyacente (Grado de recomendación: 1C)
 5. En el tratamiento de la corrección de la hemorragia microvascular en pacientes sometidos a transfusiones masivas (Grado de la recomendación: 1C)
-

Indicación terapéutica

- Pacientes con una coagulación intravascular diseminada documentada y sangrado, recuento de plaquetas inferior a 50,000 por mm³
- Pacientes con sangrado activo, y con un recuento plaquetario inferior a 50,000 por mm³
- Pacientes portadores de trastornos de la función plaquetaria, con sangrado, aunque tengan recuento de plaquetas normal.
- Pacientes con sangrado difuso después de una cirugía con un recuento plaquetario inferior a 100,000 por mm³ o con recuento no disponible.

Indicaciones profilácticas

- Pacientes con recuento plaquetario inferior a 10,000 x mm³ sin sangrado.
- Pacientes con recuentos inferiores a 50,000 por mm³ que serán sometidos a una intervención quirúrgica o a un procedimiento invasivo.
- Pacientes urémicos que van a ser sometidos a procedimiento invasivo o cirugía.

No está indicada la transfusión terapéutica de plaquetas

1. En la púrpura trombocitopénica autoinmune, a menos que exista sintomatología que sugiera la inminencia de accidente vascular encefálico que amenace la vida.
2. Recuento plaquetario mayor de 20,000 por mm³ en pacientes sin hemorragia.

La transfusión de un concentrado plaquetario individual aumenta el recuento plaquetario en 5,000 plaquetas por mm³, mientras que una Unidad de Aféresis plaquetaria lo aumentara en proporción a la recolección de plaquetas del donador, pero en promedio entre 40,000 a 60,000 plaquetas por mm³.

La dosis habitual en un adulto es de un concentrado plaquetario por cada 10 kg. de peso⁽³⁾.

CRIOPRECIPITADOS

El crioprecipitado contiene la misma concentración de factor VIII, XIII, fibrinógeno factor Von Willebrand y fibronectina que el plasma fresco congelado, pero en menor volumen, con lo que se reduce el riesgo de sobrecarga de hídrica. Una unidad de crioprecipitado (10-15 mL) aumentará la concentración de fibrinógeno entre 5-10 mg/dL, los crioprecipitados habitualmente son utilizados para corregir la mayoría de los problemas de hemostasia que requieren aumento de factores de coagulación y fibrinógeno.

Sus indicaciones son:

- Hipofibrinogenemia o disfibrinogenemia con sangrado activo
- Hipofibrinogenemia o disfibrinogenemia, previo a un procedimiento invasivo.
- Deficiencia de factor XIII con sangrado activo o previo a un procedimiento invasivo en ausencia de concentrado de factor XIII.
- Enfermedad de Von Willebrand con sangrado activo.

REACCIONES POSTTRANSFUSIONALES

De las reacciones transfusionales más importantes son la condicionadas por reacciones antígeno anticuerpo y mediadas por el sistema del complemento, las reacciones hiperagudas más graves son las secundarias a incompatibilidad del sistema ABO que pueden generar un estado de choque anafiláctico comprometiendo gravemente la vida del enfermo.

El TRALI (por sus siglas en inglés Transfusion Related Acute Lung Injury) se define como una lesión pulmonar aguda secundaria a transfusión que ocurre en ausencia de sobrecarga de volumen o falla cardíaca en las siguientes 6 horas posterior a la transfusión de productos sanguíneos el Consenso Canadiense propone los siguientes criterios para su diagnóstico⁽⁴⁾ (Cuadro V).

Se ha postulado que el TRALI es secundario a:

1. El daño pulmonar en el 83% de los casos es causado por reacciones inmunológicas basado en que los productos sanguíneos transfundidos contienen granulocitos o anticuerpos, que reaccionan con el antígeno leucocitario humano (HLA).
2. En este modelo de los golpes (o Hits), el «**primer golpe**» consiste en la activación y secuestro de neutrófilos en la vasculatura pulmonar secundaria a producción de citosinas y expresión de moléculas de adhesión endotelial causado

Cuadro V. Criterios diagnósticos de lesión pulmonar aguda relacionada a transfusión (TRALI).

-
1. Lesión pulmonar aguda
 - a) Comienzo agudo
 - b) Hipoxemia
 - Relación PaO₂/FiO₂ < 300
 - Saturación de oxígeno < 90%
 - Signos clínicos de hipoxemia
 2. Radiografía de tórax infiltrados bilaterales
 3. Ausencia de hipertensión auricular izquierda
 4. Función ventricular izquierda normal.
 5. Transfusión en las 6 horas previas al cuadro clínico
 6. No tener lesión pulmonar aguda antes de la transfusión
 7. No tener factores de riesgo para lesión pulmonar aguda
-

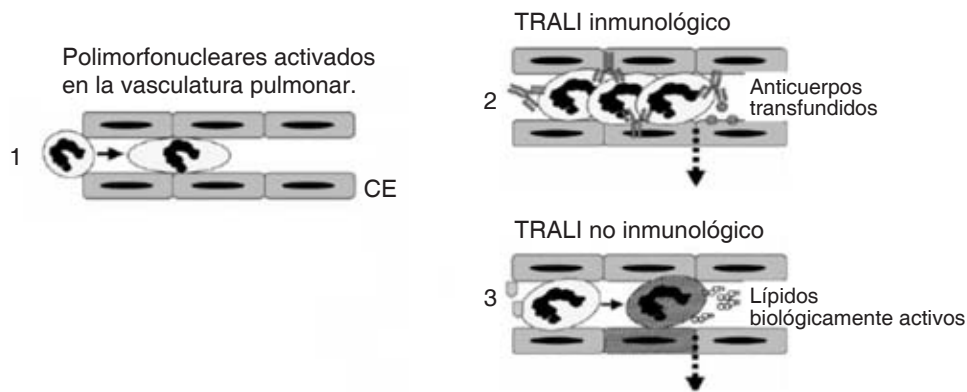


Figura 1. Fisiopatología del TRALI. 1. Los neutrófilos activados se encuentran atrapados en la microcirculación pulmonar, un requisito previo para el inicio de TRALI. 2. Reacción inmunológica de anticuerpos transfundidos con macrófagos atrapados en vasculatura pulmonar (TRALI inmunológico). 3. Activación de granulocitos secundario a lípidos biológicamente activos. (TRALI no inmunológico).

por una condición clínica predisponente como infección o procedimientos quirúrgicos. En el «segundo golpe», cualquier anticuerpo antileucocitario preformado con

especificidad antigénica o lípido acumulado durante el almacenamiento de la sangre activa la agregación pulmonar de polimorfonucleares⁽⁵⁾ (Figura 1).

REFERENCIAS

1. Vincent JL, Piagnerelli M. Transfusion in the intensive care unit Crit Care Med 2006;34:96-101.
2. Taylor WR, O'Brien J, Trottier ST, Manganaro L, Cytron M, Lesko M, et al. Red blood cell transfusions and nosocomial infections in critically ill patients. Crit Care Med 2006;34:2302-2308.
3. Lauzier F, Cook D, Griffith L, Upton J, Crowther M. Fresh frozen plasma transfusion in critically ill patients. Crit Care Med 2007;35:1655-1659.
4. Darrell J, Triulzi. Transfusion-Related Acute Lung Injury: Current Concepts for the Clinician. Anesth Analg 2009;108:770-776.
5. Skeate RC, Eastlund T. Distinguishing between transfusion related acute lung injury and transfusion associated circulatory overload. Curr Opin Hematol 2007;14:682-687.