

CAPÍTULO XIX

Transfusiones. Indicaciones para el uso de sangre y componentes sanguíneos

*Nhora Villegas de Merino, MD
Jefe, Departamento de Laboratorio
Fundación Santa Fe de Bogotá*

DEFINICIÓN

La transfusión de sangre es una forma simple de trasplante de un órgano. La sangre (el órgano) se transfiere de un donante a un paciente para corregir temporalmente una deficiencia o la alteración de una función.

Tanto el órgano como el paciente deben ser rigurosamente examinados para asegurar compatibilidad. El trasplante sólo está indicado cuando hay anormalidades específicas y se espera que el paciente-receptor sea beneficiado con el procedimiento. Una transfusión puede transmitir enfermedades infecciosas y puede producir rechazo con complicaciones serias para el receptor.

En Colombia se transfunden anualmente unas 850.000 unidades de sangre y componentes. El componente que más se utiliza (50-60%) es el concentrado de glóbulos rojos. Se recolectan 426.000 unidades con una proporción de separación de componentes de 2:1 por unidad, cantidad que es insuficiente para atender los requerimientos de transfusiones del país.

CONCENTRADO DE GLÓBULOS ROJOS

Tiene un volumen de 250 mL, muy poca cantidad de plasma, leucocitos y plaquetas y el hematocrito está entre 70% y 80%.

La indicación clínica para una transfusión se puede clasificar en cuatro categorías:

1. anemia aguda, que incluye la que se produce intraoperatoriamente;
2. anemia hemolítica;
3. anemia hipoproliferativa;
4. anemia por pérdida crónica de sangre.

Las transfusiones de glóbulos rojos no deben ser aplicadas simplemente por el valor de la hemoglobina o del hematocrito del paciente, pues el organismo desarrolla una serie de adaptaciones fisiológicas (Tabla 1).

TABLA 1. ADAPTACIONES FISIOLÓGICAS A LA ANEMIA

Incremento en la liberación de oxígeno:

- Aumento en la extracción de oxígeno.
- Desplazamiento a la derecha de la curva de disociación de O₂.
- Incremento de los niveles de 2-3 difosfoglicerato.
- Efecto Bohr.

Incremento del gasto cardiaco:

- Disminución de la poscarga.
 - Vasoconstricción.
 - Disminución de la viscosidad sanguínea.
 - Incremento de la contractibilidad.
 - Taquicardia.
-

Una pérdida menor de 15% del volumen sanguíneo total (hemorragia clase I) usualmente ejerce un efecto hemodinámico menor, que se caracteriza por vasoconstricción y taquicardia leve. Una pérdida de 15% a 30% del volumen sanguíneo total (hemorragia clase II) produce taquicardia y descenso en la presión del pulso. Pérdidas de 30-40% (hemorragia clase III) producen signos y síntomas severos de hipovolemia, como taquicardia, taquipnea, hipotensión sistólica y alteración del estado mental. Pérdidas mayores del 40% (hemorragia clase IV) ponen en riesgo la vida del paciente y llevan a shock severo con hipotensión y taquicardia, pulso muy débil, bajo gasto urinario y marcado compromiso sensorial.

Se cree que la provisión tisular de O_2 es adecuada en la mayoría de los individuos con concentraciones de hemoglobina tan bajas como 7 gr/dL. En individuos sanos y normovolémicos se mantiene la oxigenación tisular y se tolera la anemia con valores de hematocrito tan bajos como 18-25%. Cuando la oxigenación tisular se hace deficiente, los tejidos y también el corazón, empiezan a producir ácido láctico a valores de hematocrito de 15-20% y la insuficiencia cardiaca se puede presentar cuando el hematocrito desciende a niveles de 10%.

En un adulto la transfusión de una unidad de glóbulos rojos aumenta el hematocrito en promedio en un 3% y la concentración de hemoglobina en 1 gr/dL; en los niños esta elevación se consigue con transfundir 3 mL/kg.

En la hemorragia aguda la transfusión de glóbulos rojos debe administrarse tan rápido como sea necesario para corregir el déficit en el transporte de O_2 , evaluando las consecuencias metabólicas que pueden presentarse cuando la transfusión se hace de una manera rápida y masiva. La infusión rápida, en un vaso sanguíneo cercano al corazón, de grandes

volúmenes de sangre a 4° C con exceso de potasio extracelular, citrato y con bajo pH puede producir alteraciones considerables en el ritmo y en la contractilidad cardiaca. En la mayoría de los pacientes con anemia crónica se desarrolla una serie de mecanismos compensatorios, lo que hace que no haya urgencia en transfundir, a menos que se presenten síntomas de anemia severa cuando la concentración de hemoglobina llegue a niveles por debajo de 5,0 gr/dL.

RECOMENDACIONES GENERALES

1. La transfusión de concentrado de glóbulos rojos muy rara vez está indicada cuando la concentración de hemoglobina es mayor de 10 gr/dL, y casi siempre está indicada cuando es menor de 6 gr/dL, especialmente cuando la disminución en la hemoglobina se debe a anemia aguda.
2. La determinación acerca de si concentraciones de hemoglobina intermedias (6-10 gr/dL) justifican o requieren transfusión debe estar basada en el riesgo de complicaciones por oxigenación inadecuada.
3. No se recomienda utilizar, considerando todos los pacientes, un valor de hemoglobina único para definir la transfusión sin tener en cuenta los diversos factores fisiológicos y quirúrgicos que afecten la oxigenación;
4. Cuando sea apropiado se debe considerar donación autóloga predeposición, recuperación de sangre peri o postoperatoria, hemodilución normovolémica aguda y otras medidas para ahorro de sangre (hipotensión deliberada y agentes farmacológicos).
5. La sangre debe ser administrada unidad por unidad de acuerdo a los signos y síntomas, pues una sola unidad puede ser suficiente para corregir la falta de oxigenación y la hipovolemia;
6. La transfusión debe considerarse sólo cuando la infusión de cristaloides falla en

la corrección de la depleción del volumen circulatorio.

RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS

Anemia aguda:

1. Asegurar que el paciente está normovolémico.
2. Restaurar el volumen intravascular con cristaloides.
3. Evaluar el riesgo de isquemia o de empeorar otra enfermedad concomitante.
4. Estimar y/o anticipar el grado de pérdida de sangre:
>30-40% de pérdida rápida de sangre: transfundir glóbulos.
5. Determinar concentración de hemoglobina
>10 gr/dL: generalmente no se requiere transfusión
< 7 gr/dL: generalmente se requiere transfusión
7-10 gr/dL: la transfusión está indicada dependiendo de otros factores
6. Determinar signos vitales y oxigenación tisular (útil cuando la Hb está entre 6- 10gr/dL y se desconocen las pérdidas de sangre).

Pacientes con los factores de riesgo que se exponen a continuación no toleran adecuadamente una disminución aguda del volumen intravascular:

- Pacientes en riesgo de presentar isquemia miocárdica, enfermedad coronaria, con valvulopatía cardíaca o insuficiencia cardíaca congestiva.
- Pacientes en riesgo de isquemia cerebral, con historia de isquemia cerebral transitoria o eventos trombóticos previos.

Anemia crónica:

1. Tratamiento con el agente farmacológico específico según la deficiencia diagnosti-

cada (vitamina B12, ácido fólico, eritropoyetina, hierro).

2. Tratamiento establecido para talasemias y drepanocitosis.
3. Transfundir para minimizar los síntomas de anemia, generalmente entre niveles de hemoglobina de 5-8 gr/dL.

Transfusión en neonatos:

Las transfusiones en neonatos generalmente se administran en pequeñas cantidades: 10-20 mL/kg. Por el alto riesgo de múltiples exposiciones a diferentes donantes se recomienda asignar una unidad de glóbulos rojos a un solo individuo.

Los recién nacidos pretérmino o inmunodeficientes se deben transfundir con glóbulos rojos leucorreducidos y en lo posible las unidades deben ser citomegalovirus negativas. Las unidades de glóbulos rojos también pueden ser irradiadas para disminuir el riesgo de la enfermedad injerto contra huésped.

Es conveniente calentar la sangre y los componentes sanguíneos que se transfunden en los neonatos, especialmente en casos de grandes volúmenes o en exanguineotransfusión.

Exanguineotransfusiones: se debe seleccionar sangre total fresca, de no más de 4 días de almacenamiento, negativa para citomegalovirus, leucorreducida o concentrado de glóbulos rojos reconstituido con plasma fresco congelado, albúmina o fracción de proteínas plasmáticas.

CONCENTRADO DE PLAQUETAS

Una unidad obtenida de un solo donante debe contener por lo menos $5,5 \times 10^{10}$ plaquetas. Una unidad de plaquetoféresis debe contener

por lo menos 30×10^{10} plaquetas, lo que la hace equivalente a 6 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. Se requieren dosis mayores en pacientes con fiebre, sepsis o esplenomegalia.

En general la dosis es de 6 a 10 unidades para el adulto y 1 unidad por 10 kg de peso corporal en los niños. Se espera que cada unidad aumente el recuento plaquetario en 7.000/mL en un adulto de 70 kg de peso que no sea refractario. En los neonatos 10 mL/kg aumentan el recuento en 50.000-100.000/ μ L.

Para controlar la efectividad de las transfusiones de plaquetas se debe hacer un recuento dentro de las 24 horas previas a la solicitud de dicha transfusión y el recuento post-transfusión debe hacerse a la mañana siguiente de la transfusión del concentrado. Si dos transfusiones consecutivas no producen el incremento esperado, se debe evaluar la efectividad de las siguientes transfusiones de plaquetas, haciendo un recuento 30-60 minutos después de terminada la transfusión. Si tres transfusiones de plaquetas en el transcurso de dos semanas no producen el incremento esperado, se debe considerar que el paciente es "refractario" a las mismas.

RECOMENDACIONES GENERALES

- La transfusión profiláctica de plaquetas no es efectiva y está generalmente contraindicada cuando la trombocitopenia es debida a destrucción plaquetaria, como en la púrpura trombocitopénica idiopática.
- La transfusión profiláctica de plaquetas no está generalmente indicada en pacientes quirúrgicos u obstétricos con trombocitopenia por producción disminuida cuando el recuento de plaquetas es mayor de 100.000/ μ L y está generalmente indicada cuando el recuento de plaquetas es menor a 50.000/ μ L.
- Los casos de parto vaginal o de procedimientos quirúrgicos se pueden llevar a cabo con recuento de plaquetas menores de 50.000/ μ L, pues éstos procedimientos generalmente están asociados con pérdidas insignificantes de sangre.
- La transfusión de plaquetas puede estar indicada a pesar de un recuento adecuado de plaquetas cuando se sospeche un defecto cualitativo en la función plaquetaria.
- La incidencia de pacientes refractarios a transfusión de plaquetas por aloanticuerpos puede disminuirse, especialmente en pacientes oncológicos, si los productos son leucorreducidos por filtración antes de transfundirlos.
- En los pacientes con púrpura trombocitopénica idiopática no se debe transfundir plaquetas, pues el tratamiento de elección es con drogas tales como glucocorticoides, inmunoglobulina intravenosa y esplenectomía, dependiendo de la severidad de la enfermedad.

RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS

1. Hemorragia activa con un recuento de plaquetas inferior a 50×10^9 /L (<50.000/ μ L).
2. Transfusión profiláctica en pacientes con recuentos menores de $15-20 \times 10^9$ /L (<15-20.000/ μ L) cuando existen otros hallazgos clínicos tales como fiebre (>38°C), infección, coagulopatía, CID o marcada esplenomegalia. En ausencia de estos factores, la transfusión plaquetaria está razonablemente indicada si el recuento es <10.000/ μ L.
3. Pacientes que van a ser sometidos a cirugía mayor y que tienen recuentos menores de 50×10^9 /L (<50.000/ μ L).

4. Coagulación intravascular diseminada con trombocitopenia.
5. Coagulopatías posteriores a transfusiones masivas.
6. Trombocitopenia neonatal aloinmune cuando el recuento sea menor de 20.000/ μ L.
7. En neonatos la dosis es de 20 mL/kg.

PLASMA FRESCO CONGELADO

Es el plasma que se obtiene de donaciones individuales de sangre y se procesa en las primeras 6 horas de la recolección. Este plasma se mantiene congelado a una temperatura de -20°C , y una vez descongelado tiene una vida útil de 24 horas. Contiene aproximadamente 400 mg 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.

RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS

- Revertir con urgencia el tratamiento con warfarina.
- Corregir deficiencias de factores de coagulación para los cuales no haya disponibilidad del factor específico.
- Corregir hemorragia microvascular cuando el tiempo de protrombina (TP) y el tiempo parcial de tromboplastina (TPT) estén 1,5 veces por encima del valor normal.
- Corregir hemorragia microvascular secundaria a deficiencia de factores de coagulación en pacientes transfundidos con más de un volumen sanguíneo cuando no es posible determinar el TP o el TPT de manera continua.

- Para reemplazo en plasmaféresis en pacientes con púrpura trombocitopénica trombótica.
- En neonatos la dosis es 10-20 mL/kg .

CRIOPRECIPITADO

Cada unidad de crioprecipitado es un concentrado de factor VIII (80-120 unidades), fibrinógeno (150-250 mg/dL), fibronectina (30-50 mg), factor de von Willebrand (40-70%) y factor XIII (20-30%).

La dosis recomendada en pacientes adultos con hipofibrinogenemia es de 8-10 unidades.

RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS

- Profilaxis en pacientes que presentan deficiencia congénita de fibrinógeno o enfermedad de von Willebrand que no responda al tratamiento con DDAVP (desmopresina).
- Episodios hemorrágicos en pacientes con hipo o disfibrinogenemias o con enfermedad de von Willebrand.
- Corrección de hemorragia microvascular en pacientes transfundidos masivamente con concentraciones de fibrinógeno menores a 80-100 mg/dL o cuando la concentración de fibrinógeno no pueda ser determinada en forma continua.
- En pacientes con hemofilia A (deficiencia de factor VIII) no se recomienda el uso a repetición de crioprecipitado en estados hemorrágicos debido a la posibilidad de transmisión de enfermedades infecciosas. Estos pacientes deben ser tratados con concentrados comerciales de factor VIII.

SANGRE TOTAL

Una unidad de sangre total contiene 400 mL de sangre y más de 63 mL de anticoagulante-

preservativo; su hematocrito es 35-45%. Después de 24 horas de almacenada tiene muy pocos leucocitos y plaquetas viables y niveles de factores V y VIII disminuidos.

Las indicaciones para transfundir sangre total son mínimas y se reducen a cirugía cardíaca (*bypass* coronario), oxigenación de membrana extracorpórea y exanguinotransfusiones en neonatos.

TRANSFUSIÓN DE SANGRE Y COMPONENTES EN SITUACIONES DE URGENCIA

En el caso de un paciente en estado de shock hemorrágico que requiere transfusión urgente de concentrado de glóbulos rojos, se debe intentar tomar muestras, pero si no es posible se puede utilizar la sangre proveniente del sitio de la hemorragia para realizar las pruebas pretransfusionales.

1. Se debe tratar de determinar el grupo ABO y el Rh del paciente y transfundirle inmediatamente sangre del grupo específico y, paralelamente, se deben iniciar las pruebas de compatibilidad.
2. Se deben usar glóbulos rojos 0 Rh positivo en los siguientes casos:
 - 2.1 Cuando no hay tiempo para determinar el grupo sanguíneo
 - 2.2 Cuando no hay disponible sangre/glóbulos rojos de grupo específico
 - 2.3 En todos los pacientes masculinos mayores de 18 años y mujeres que no están en edad reproductiva.
3. Se deben usar glóbulos rojos 0 Rh negativo en los siguientes casos:
 - 3.1 Cuando no hay tiempo para determinar el grupo sanguíneo

3.2 Cuando no hay disponible sangre/glóbulos rojos de grupo específico

3.3 En todas las mujeres en edad reproductiva

3.4 En todos los adolescentes menores de 18 años

4. A una paciente Rh negativo, en edad reproductiva, a quien se le hayan transfundido glóbulos rojos Rh positivos, se le debe dar globulina anti-Rh en las siguientes 24 horas después de haber sido transfundida.

REACCIONES ADVERSAS

Agudas mediadas por inmunidad:

1. Reacción hemolítica aguda.
2. Reacción febril (inducida por leucocitos o citocinas).
3. Aloinmunización a leucocitos o plaquetas.
4. Reacciones alérgicas.
5. Daño pulmonar relacionado con transfusión (TRALI).
6. Anafilaxis aguda por anti-IgG.

Tardías mediadas por inmunidad:

1. Reacción hemolítica aguda.
2. Formación de nuevo anticuerpo.
3. Púrpura postransfusional, su presentación es rara.
4. Enfermedad injerto contra huésped cuya frecuencia es desconocida.
5. Inmunosupresión cuya frecuencia es desconocida.

Agudas no mediadas por inmunidad:

1. Sobrecarga circulatoria.
2. Contaminación bacterial de la unidad.
3. Unidad hemolizada mecánicamente.
4. Unidad hemolizada por calentamiento inapropiado.
5. Unidad hemolizada por cambio osmótico.
6. Trombopatía inducida por unidad muy fría.

Crónicas no mediadas por inmunidad:

1. Hemosiderosis postransfusional.
2. Infecciones virales (CMV, HAV, HBV, HCV, HGV, HTLV-I/II, HIV-1, HIV-2).
3. Parásitos (*Plasmodium* especies, *Babesia microti*, *Trypanosoma cruzi*, *Leishmania* especies).

LECTURAS RECOMENDADAS

1. American Society of Anesthesiologists. Task force on blood component therapy. Practice guidelines for blood component therapy. *Anesthesiology* 1996; 84:732-747.
2. Carson L, Duff A, Poses R, et al. Effect of anemia and cardiovascular disease on surgical mortality and morbidity. *Lancet* 1996; 348:1055-1060.
3. Goodnough L, Brecher M, Kanter M, et al. Transfusion medicine. First of two parts. Blood transfusion. *N Engl J Med* 1999; 340:438-446.
4. Hebert P, Wells G, Blajchman M. A multicenter randomized controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care. *N Engl J Med* 1999; 340: 409-417.
5. Hoffman R, Benz E, Shattil S. Hematology basic principles. Thirt edition. *Transfusion Medicine*. Churchill Livingston. New York, 2000
6. Simon T, Alverson D, AuBuchon J, et al. Practice parameter for the use of red cell blood transfusions. *Arch Path Lab Med* 1988; 122:130-138.
7. Welch H, Meehan K, Goodnough L. Prudent strategies for elective red blood cell transfusion. *Ann Int Med* 1992; 116:393-402.