

TRANSFUSION DE SANGRE Y SUS COMPONENTES

Dr. Omar Wistuba Muñoz

Dra. Olga Herrera Carvacho

Depto. Anestesiología y Reanimación, Hospital Clínico U. de Chile

RESUMEN

Presentamos consideraciones clínicas con respecto a la indicación de transfusiones de sangre y sus componentes, y una pequeña revisión de los riesgos y complicaciones de ellas.

SUMMARY

A clinical consideration of the indication of blood transfusion and its components and a small review of its risks and complications, is presented.

CONCEPTOS BASICOS

La práctica de administrar sangre o cualquiera de sus componentes tanto en urgencias como en pacientes electivos, se ha difundido continuamente sin que se considere, en su justificada magnitud, la importancia de definir adecuadamente variables tales como:

1. Qué transfundir.
2. A qué paciente transfundir.
3. Cuánto transfundir.
4. Cómo transfundir.
5. Por qué transfundir.
6. Riesgos de la transfusión.
7. Alternativas a la transfusión.

Dado que la sangre es una solución/suspensión que contiene múltiples componentes, las funciones que le compete desarrollar son muchas. De ellas, preferentemente las de oxigenación y hemostasia se pueden manejar mediante transfusión, cuando por algún mecanismo se han visto deterioradas.

Las dos primeras preguntas hacen necesario un ade-

cuado diagnóstico del paciente y de la función sanguínea que prioritariamente se necesita restablecer para mejorar el pronóstico del enfermo. Para ello es deseable tener conocimiento de la fisiopatología del trastorno a corregir, como también de los problemas inducidos por el tratamiento transfusional y sus limitaciones.

En conjunto los productos que se extraen de la sangre se llaman componentes, y los que rutinariamente se usan son los siguientes:

1. Sangre total (S.T.)
2. Sangre fresca total (S.F.T.)
3. Concentrado de glóbulos rojos (C.G.R.)
4. Concentrado de plaquetas (C.P.)
5. Plasma fresco congelado (P.F.C.)
6. Crioprecipitados

Las razones para usar uno o más de ellos estriban en la necesidad de mejorar:

- El aporte de oxígeno a los tejidos.
- La función hemostática.
- Ambos.
- Volemia (secundariamente).

En cuanto al aporte de oxígeno (DO₂) éste depende del contenido de oxígeno arterial y el flujo sanguíneo:

$$\begin{aligned} \text{a) } DO_2 &= CaO_2 \cdot IC \\ DO_2 &= \text{Aporte de } O_2 && (\text{ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}) \\ CaO_2 &= \text{Contenido arterial} && (\text{ml} \cdot \text{L}^{-1}) \\ IC &= \text{Índice cardíaco} && (\text{L} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}) \end{aligned}$$

$$\text{b) } CaO_2 = \frac{SaO_2 \cdot Hb \cdot 1,34}{100} = 0,03 \cdot PaO_2$$

SaO₂ = % de saturación arterial de hemoglobina.

Hb = concentración de hemoglobina en sangre (gr.L-1)

1.34 = capacidad de transporte de O₂ por gramo de hemoglobina (ml.gr-1).

0.03 = coeficiente de solubilidad del O₂ en el plasma (ml.mm Hg-1.L-1).

En CaO_2 normal, con una $\text{Hb}=150\text{gr. L}^{-1}$ y una $\text{SaO}_2=100$, en un paciente hemodinámico estable es de 200 ml.L^{-1} , con una extracción de O_2 (VO_2) de 50 ml.L^{-1} , siendo por lo tanto el porcentaje de extracción de O_2 de un 25%.

Cuando la concentración de hemoglobina disminuye el CaO_2 disminuye en forma lineal y acentuada, ya que el O_2 disuelto en el plasma ($0.03 \cdot \text{PaO}_2$) es una mínima cantidad e insuficiente para mantener un metabolismo celular aerobio. En tal situación el DO_2 se mantiene por mecanismos de compensación hemodinámicos con aumento del índice cardíaco mediante un aumento del volumen expulsivo, siempre y cuando la volemia se mantenga normal. Un segundo mecanismo que mantiene el DO_2 frente a una disminución de la capacidad sanguínea para transportar oxígeno, es la disminución de la resistencia al flujo sanguíneo por disminución de la viscosidad sanguínea, directamente relacionada con la concentración de glóbulos rojos. Este efecto es más acentuado en zonas de flujo sanguíneo más lento (vénuas), donde se produce una disminución de la agregación de los glóbulos rojos remanentes (propiedades reológicas de la sangre). Todo esto permite mantener un DO_2 adecuado en un paciente normovolémico a hematocritos y concentraciones de hemoglobina de hasta 30% y 10 gr.L^{-1} respectivamente, pudiendo ser aún menores en un paciente sin patología agregada.

Habiendo un DO_2 adecuado es importante que exista una buena entrega de O_2 a los tejidos donde influye la afinidad de la hemoglobina por el O_2 . Mejora la entrega de oxígeno a la célula viva, cuando se produce un aumento local de los niveles de 2,3 DPG, protones y temperatura, que disminuyen la gran afinidad de la hemoglobina por el O_2 .

En cuanto a la función hemostática, ésta depende de múltiples elementos, interesando en este capítulo la cantidad y calidad de los factores de coagulación y plaquetas. En condiciones normales éstos se encuentran en concentraciones bastante por encima del mínimo necesario.

Visto lo anterior es lógico pensar que el organismo cuenta con una importante reserva de la función sanguínea antes de que sea indispensable asumir los riesgos de un tratamiento transfusional. Sin embargo, hay situaciones en que el beneficio supera el riesgo, pero es necesario definirlo en cada paciente individualmente.

INDICACIONES DE COMPONENTES:

Usos de acuerdo a la situación clínica:

I.Sangre Total y concentrados de glóbulos rojos

El factor común a estos productos es su contenido de hemoglobina (g. rojos) y por lo tanto su capacidad de transportar oxígeno, que para que se mantenga hasta el momento de ser usados necesitan de ciertas condiciones de conservación, siendo los anticoagulantes usados el CPD y el CPDA-1, que permiten mantener su fluidez, pH y metabolismo dentro de rangos tolerables. Se acepta para la sangre CPD una duración de 35 días a una temperatura de $1^\circ\text{C} - 6^\circ\text{C}$.

Es indudable que durante su almacenamiento la sangre sufre alteraciones que tendrían importancia clínica en el momento de administrarse en algunos pacientes:

- Existe un aumento de la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno, debido a una disminución en los niveles de 2,3 DPG que llega a niveles mínimos a los treinta días de conservación, pero que en la práctica clínica no se ha demostrado que lleven a una hipoxia tisular, aún en un paciente transfundido masivamente, posiblemente debido a la presencia de cambios en la microcirculación (enlentecimiento del flujo sanguíneo) y a la acidosis de la misma sangre almacenada. De todos modos es recomendable: a) entibiar la sangre antes de administrarla, b) evitar el uso innecesario y/o excesivo de bicarbonato, c) administrar sangre de menos de 5 a 7 días, sobre todo en pacientes que no puedan aumentar su gasto cardíaco.

- El contenido de plaquetas de la sangre almacenada es de un 10% a las 24 horas y de un 5% a las 48 horas, lo que es insuficiente para una adecuada hemostasia quirúrgica.
- Los factores de coagulación están presentes en la sangre almacenada, en cantidad suficiente para una adecuada hemostasia quirúrgica, siendo los valores más bajos para los factores V y VIII que disminuyen a un 15% y 50%, respectivamente, de su valor basal, tras 21 días de almacenamiento. Sin embargo los niveles de estos factores, requeridos para la hemostasia quirúrgica son de 5-20% para factor V y 30% para factor VIII.
- La sangre de más de tres semanas de almacenamiento tiene un contenido de citrato de 3 gr/unidad y una concentración de potasio de 30 mEq.L-1.

Una unidad de sangre tiene un volumen de 500 ml con un hematocrito de 40%, mientras que una unidad de glóbulos rojos tiene un volumen de 300 ml con un hematocrito de 70%, conteniendo ambos la misma masa de hemoglobina, teniendo entonces una capacidad equivalente de mejorar el transporte de oxígeno en el paciente transfundido, en la medida que se mantenga un índice cardíaco adecuado.

La indicación única de cualquiera de ellos es incrementar el aporte de oxígeno a los tejidos en el momento en que el DO_2 no puede ser mantenido por los mecanismos de compensación. En términos generales se acepta que esto ocurre en un paciente normovolémico, que continúa sangrando, con hematocrito de 30%, y hemoglobinemia de 100 gr. x lt. Por debajo de esos valores el DO_2 cae acentuadamente. Los pacientes con patología sistémica, factores de riesgo coronario o mayores de sesenta años no toleran valores de hematocrito y hemoglobinemia inferiores a los ya mencionados, debido a que sus mecanismos de compensación cardiovasculares son menos eficaces.

Un paciente que no sangra con hematocrito de 24%, hemoglobina de 8 g/dl con un DO_2 disminuido o límite, sólo se transfundirá si presenta anemia sistémica, para mejorar su condición, careciendo de ob-

jeto normalizar el hematocrito y hemoglobinemia, pudiendo incluso ser perjudicial al aumentar la resistencia al flujo y la viscosidad de la sangre.

Cuando existe una pérdida sanguínea poco acentuada (menos de 1500 ml/70 Kg de peso corporal) es preferible el uso de concentrados de glóbulos rojos, ya que permite guardar el plasma y otros componentes de la sangre para otros pacientes, pese a que se agregan inconvenientes tales como:

- Bajo flujo de infusión
- Inadecuada reposición de volumen
- Deficiente administración de factores de coagulación.

Los dos primeros inconvenientes pueden abordarse resuspendiendo los glóbulos rojos en solución salina, isotónica, para evitar la hemólisis, y libre de calcio, para evitar la eventual coagulación de la preparación. Aún así el tiempo necesario para infundir el 90% de la masa eritrocitaria no varía. La deficiente administración de factores de coagulación, como también la disminución de la presión oncótica no tiene implicancias patológicas para pérdidas sanguíneas menores de 1500 ml/70 Kg de peso corporal. Para pérdidas sanguíneas superiores a 1,5 veces el volumen sanguíneo del paciente en forma aguda, se recomienda el uso de sangre total al ritmo de infusión que sean necesario.

En el preoperatorio debe hacerse un intento de predicción de la pérdida de sangre intraoperatoria, junto con evaluar la necesidad de transfundir en el preoperatorio, a los pacientes que se encuentran en estado crítico. De acuerdo a la estimación que se haga, idealmente en conjunto con el equipo quirúrgico, se solicitará para el día de la operación concentrados de glóbulos rojos (ya sea resuspendidos o no), o sangre total, dependiendo del tipo de cirugía, en términos generales se recomienda administrar un 50% a 80% de lo estimado, como concentrados de glóbulos rojos.

Si el tiempo de programación de la intervención quirúrgica electiva lo permite (3 semanas mínimo), se

puede considerar un programa de autotransfusión y así evitar el uso de componentes homólogos.

Tanto la sangre total como los concentrados de glóbulos rojos se deben administrar mediante equipos de infusión con filtros para microagregados, lo que teóricamente disminuiría la probabilidad de desarrollar daño pulmonar y reacciones febriles transfusionales. Se debe tener presente que tales filtros para microagregados son saturables debiendo cambiarse cada 10 unidades de sangre total y cada 6 unidades de concentrados de glóbulos rojos, siendo además de alto costo. Corrientemente se usan filtros de macrogoteo para sangre o concentrados de hematíes, los que deben renovarse cada dos unidades, ya sea de uno o de otro.

No se recomienda infundir sangre en un equipo de infusión que contenga soluciones con calcio como Ringer o Haemaccel y viceversa, por el riesgo de coagulación, aglutinación y hemólisis.

II. Concentrados de Plaquetas

Se preparan a partir de unidades de sangre recién extraída (sangre fresca total) mediante centrifugación diferencial y el sobrenadante se transfiere a otra bolsa de un sistema cerrado que se somete a una segunda centrifugación que remueve casi todo el plasma, excepto aproximadamente 50 ml. obteniéndose el 60%/80% de las plaquetas de una unidad de sangre, lo que equivale en promedio a $7,0 \times 10^{10}$ plaquetas por unidad.

Otro método de obtención de plaquetas es por plaquetaféresis en voluntarios. Estos preparados pueden utilizarse satisfactoriamente a los cinco días cuando se conservan a temperatura ambiente, y hasta 24 horas cuando se conservan a $+4^{\circ}$ C.

Se acepta el uso de concentrados de plaquetas en las siguientes situaciones clínicas:

- Trombocitopenia asociada a púrpura clínica como ocurre en los casos de depresión medular por quimioterapia y/o leucemia.

- Trombocitopatía congénita o adquirida (uremia, by pass cardiopulmonar).
- Alteraciones de hemostasia debida trombocitopenia o disfunción plaquetaria luego de la transfusión masiva.

La trombocitopenia grave (<20.000 plaquetas \times mm^3) sin sangrado, probablemente no requiera de transfusión de plaquetas, si tiene plaquetas funcionantes, siendo más proclive al sangrado patológico un paciente con disfunción plaquetaria. En cada paciente es la relación dinámica entre la cantidad y la calidad de las plaquetas circulantes, la que determina el desarrollo de diátesis hemorrágica.

La transfusión masiva (más de 1.5 veces la volemia del paciente) no es indicación de transfusión plaquetaria per se, menos aún en forma profiláctica, en ausencia de hemorragia con trombocitopenia documentada. Sin embargo, pese a que el recuento plaquetario no se puede predecir sobre la base del volumen transfundido, luego del reemplazo de una volemia queda el 35% a 40% de las plaquetas y si aumenta a 1,5 volemias, la trombocitopenia, presente en la mayoría de estos pacientes, se manifiesta por coagulopatía, con recuentos plaquetarios variables de acuerdo a cada paciente, pero generalmente menores de $100.000 \times \text{mm}^3$. Por otra parte los pacientes que han sufrido un traumatismo grave o requieran cirugía necesitan recuentos plaquetarios superiores a dicho valor para mantener una hemostasia adecuada. De acuerdo con esto, en el escenario quirúrgico, la decisión de transfundir plaquetas a un paciente sometido a transfusión masiva, debe hacerse según la situación clínica antes de que se conozcan los exámenes de laboratorio. Ej.: hemorragia excesiva con signos de coagulopatía. En el caso que el sangrado clínico no disminuya con una administración de plaquetas que se considere adecuada, el paso siguiente será la administración de factores de coagulación. La dosis de concentrados de plaquetas es de una unidad por cada 10 Kg. de peso corporal, lográndose con ello un incremento del recuento plaquetario de $7.000/10.000 \times \text{mm}^3$ por cada unidad de plaquetas.

Entre los factores que pueden limitar la efectividad

de las plaquetas transfundidas están: esplenomegalia, fiebre, sepsis, hemorragia activa y aloinmunización.

Los concentrados de plaquetas deben infundirse mediante equipos con filtros (con poros de 170 mm de diámetro) y para disminuir la pérdida de plaquetas deben usarse agujas de calibre 19 G o mayores. Para lograr un recuento adecuado de plaquetas, éstas deben administrarse tan rápido como lo permita el estado cardiovascular del paciente.

III. Plasma Fresco Congelado

Estos preparados se obtienen a partir de la sangre centrifugada, luego se congela dentro de las seis horas post extracción. Los componentes presentes en estos preparados son los siguientes:

- a. Factores de coagulación, incluyendo los factores V y VIII.
- b. Sistemas complemento y fibrinolítico.
- c. Proteínas responsables de la presión oncótica.
- d. Factores proteicos que modulan la inmunidad.
- e. Carbohidratos y minerales en concentraciones similares a las de la circulación.

Su uso está indicado en:

- a. Reposición de factores de coagulación, ya sea única o múltiple.
- b. Reversión del efecto cumarínico.
- c. Tratamiento de la coagulopatía en pacientes que han recibido transfusión masiva.
- d. Uso en deficiencia de AT-III.
- e. Tratamientos de inmunodeficiencias.

Se ha asignado al plasma fresco congelado otros usos pero en ninguno de ellos se ha establecido su real utilidad, y en algunos casos existen otras alternativas más seguras. Sin embargo es el componente más usado y sobreindicado, sin que existan en la literatura pautas claras para su uso, ni un esquema que haya demostrado ser útil.

Aunque las dosis masivas de plasma fresco congelado son cuestionables, habitualmente se usa en altos

volúmenes (600-2000 ml, 4-8 unidades) administrándose rápidamente para lograr un aumento efectivo de su concentración en el compartimento vascular del paciente. Para revertir el efecto cumarínico sin sangramiento puede bastar con 2U, pero si existe hemorragia se recomienda triplicar la dosis.

No existen métodos adecuados para monitorizar la efectividad de esta, ya que el TP y TTPK son poco sensibles y poco confiables para predecir un sangramiento, teniendo una incidencia de anormalidad alta en pacientes que reciben tan poco como cinco unidades. A su vez un tiempo de sangría mayor de 10' es muy sensible, pero poco específico. Dada esta situación es necesario correlacionar los tests de laboratorio con los signos clínicos para una adecuada orientación de la terapia. Al respecto se sabe que al aumentar los requerimientos de transfusión a más de una volemia, aumenta el número de pacientes que requieren de plasma fresco congelado por desarrollo de coagulopatía, situación que tiene una génesis multifactorial como desencadenante, en la que la incidencia y duración de la hipotensión e hipotermia parecen ser más importantes que los volúmenes transfundidos.

El uso profiláctico del plasma fresco congelado en transfusión masiva, en ausencia de coagulopatía incluso con TP y TTPK alterados, no se recomienda, y cuando aquella se presenta es más probable que se deba a trombocitopenia o trombocitopatía, siendo entonces prioritaria la administración de concentrados de plaquetas, evaluando la respuesta clínica de la hemorragia. Como ya se mencionó, si ésta continúa, entonces se estima necesario administrar plasma fresco congelado para aportar factores de coagulación.

Considerando las dudas en torno al real beneficio de usar plasma fresco congelado prematuramente y el riesgo real de transmisión de enfermedades infecciosas, el uso de este producto debiera minimizarse.

IV. Crioprecipitados

Son obtenidos del plasma y contienen en el 3% del

volumen del plasma inicial, el 30%-60% del factor VIII originalmente presente. Contiene además factor I (Fibrinógeno), al igual que factor de von Willebrand y Fibronectina. Las demás proteínas plasmáticas están sólo en indicios.

Sus indicaciones son la hemofilia A, Enfermedad de von Willebrand, deficiencia de Factor XIII, el paciente portador de nefropatía que se somete a cirugía, y déficits de fibrinógeno. Este último puede presentarse en la enfermedad hepática avanzada o en estados de fibrinólisis alta, ya sea primaria o secundaria.

A pesar de que contienen una baja concentración de anticuerpos se administran con compatibilidad ABO.

Deben ser administrados con filtro a una velocidad de por lo menos 200 ml/hora debiendo completarse la infusión a las 6 horas post descongelación.

REACCIONES ADVERSAS A LA TRANSFUSION.

Estas varían según el producto utilizado y la circunstancia clínica en que se aplique. Entre ellas figuran las siguientes:

1) Reacciones Inmunológicas

Pueden ser dirigidas a elementos celulares o a elementos no celulares administrados:

- a. **Reacción hemolítica inmediata:** es la principal causa de muerte asociada a transfusión, ya sea de sangre total o glóbulos rojos ABO incompatibles. Su gravedad amerita su total prevención mediante una estricta identificación de la sangre que se infunde y el receptor, previa clasificación de grupos sanguíneos y pruebas de compatibilidad.
- b. **Reacción hemolítica tardía:** se produce una o dos semanas después de una transfusión de sangre «compatible» en pacientes que han sido transfundidos previamente.
- c. **Reacción febril no hemolítica:** es la más común,

dirigida contra los leucocitos del donante.

- d. **Reacción de hipersensibilidad:** se produce por hipersensibilidad a proteínas extrañas en la sangre del donante. En su mayoría se presenta con urticaria y pruritos, siendo rara la forma anafiláctica grave.
- e. **Alloinmunización a antígenos plaquetarios:** aparece en cerca de la mitad de los pacientes que reciben transfusiones de plaquetas en forma repetida. Se produce una disminución de la sobrevivencia de las plaquetas transfundidas.

2) Disfunción pulmonar

Se ha pensado que la infusión de microagregados presentes en la sangre del donante podrían producir daño pulmonar en el receptor. Sin embargo esta situación clínica, habitualmente coincide con shock, sepsis y daño tisular que se asocian a S.D.R.A., lo que dificulta la identificación de la etiología.

3) Transmisión de enfermedades

Constituye un riesgo de mayor importancia de la transfusión, y en consecuencia su estudio obligatorio en los Bancos de Sangre es fundamental para prevenir su transmisión por esta vía.

La hepatitis no A, no B, o hepatitis C, es la hepatitis más frecuente post transfusional. La segunda causa de hepatitis post transfusión es el VHB y raramente ocurren la hepatitis por VHA y VEB.

El virus de inmunodeficiencia humana también se puede transmitir por transfusión. Sin embargo el riesgo actual es mínimo (1:400.000 unidades transfundidas), debido a los métodos de selección de donantes y tecnología aplicada para el estudio de la sangre del mismo.

El virus HTLV-I es otro agente que se puede transmitir por vía transfusional, y ha sido asociado con leucemia, linfoma, paraparesia espástica tropical y mielopatía.

Otras enfermedades susceptibles de transmisión por este mecanismo, aunque de baja incidencia, son:

- Sífilis: sólo con preparados que se mantienen a temperatura ambiente como plaquetas.
- Chagas: puede aparecer si no se excluye la sangre de donantes con riesgo de ser portadores de los parásitos.

4. Inmunosupresión

En general se acepta que la transfusión de sangre produce un efecto inmunosupresor inespecífico, no estando bien determinado ni el factor que concretamente lo produce ni su importancia clínica real.

Se ha visto que la intensidad se relaciona con la cantidad de sangre transfundida y la duración con la cantidad de transfusiones subsecuentes.

La transfusión se asocia a una mayor sobrevida de los trasplantes de tejidos, mayor recurrencia de tumores y mayor incidencia de complicaciones sépticas postoperatorias. Sin embargo en los estudios realizados los pacientes han agrupado otros factores que pudieron haber dirigido tal tendencia.

5. Hipotermia

Durante la transfusión masiva y en otras situaciones quirúrgicas menos graves se produce un importante descenso de la temperatura corporal que hacen aconsejable monitorizar la temperatura central del paciente y adoptar todas las medidas tendientes a evitar el descenso marcado de ella.

6. Complicaciones relacionadas con altos volúmenes de transfusión

- a. Coagulopatía: se puede presentar en pacientes que reciben grandes volúmenes de sangre en forma aguda, más probablemente por un conjunto de causas (defectos previos de coagulación, dilución de factores de coagulación por fluidoterapia, expandidores de volumen sintéticos, stress, daño

tisular, shock, bacteremia) que llevan a diátesis hemorrágica, que habitualmente se debe a trombocitopenia. En segundo lugar influye la deficiencia de factores de coagulación con T.P. y T.T.P.K. prolongados a más de 1,5 veces su valor basal. Cuando se agrega hipofibrinogenemia (<160 gr. dl-1) y productos de degradación del fibrinógeno mayores a 12 mgrs.dl-1, entonces se ha desarrollado una C.I.D.

- b. Intoxicación por citrato: Cuando la sangre que contiene citrato se administra a altos volúmenes (más de 1u cada 5 min) o existe un impedimento del metabolismo hepático (Ej.: fase anhepática del trasplante hepático) el citrato puede subir a niveles que producen una baja de Calcio ionizado sérico con el consecuente deterioro de la función miocárdica que lleva al paro cardíaco antes de que se desarrollen desórdenes de coagulación por hipocalcemia.
- c. Trastornos del Potasio: Aunque la sangre almacenada tiene una alta concentración de Potasio (>30 mmol.L-1 luego de tres semanas) la hipercalcemia se produce con poca frecuencia aunque se debe tener presente como una situación peligrosa susceptible de desarrollarse con altos ritmos de infusión.
- d. Trastornos ácido base: La sangre almacenada durante tres semanas tiene una carga de ácido cítrico y láctico, que al ser metabolizados pueden producir una profunda alcalosis metabólica, por lo que habitualmente no es necesario corregir grados mínimos de acidosis metabólica y es mejor evaluar previamente el estado ácido-básico mediante el pH y gases arteriales.

De acuerdo a lo que se ha expuesto se puede afirmar que la terapia transfusional es una alternativa terapéutica que debe ser prudentemente manejada, teniendo presente que sus indicaciones son específicas y sus reacciones adversas, numerosas y algunas graves. Por ello la indicación de cualquier terapia transfusional requiere de una juiciosa evaluación previa del paciente que va orientada a:

1. Evitar las consideraciones empíricas, considerando los costos (riesgos) del procedimiento en relación a los beneficios clínicos esperados.
2. Considerar terapias alternativas al uso de componentes sanguíneos alogénicos (Eritropoyetina, factores de crecimiento, etc.).
3. Indicar cuando sea posible, procedimientos de autotransfusión en sus diferentes modalidades.
4. Indicar racionalmente el componente requerido para el paciente y controlar rendimiento.
5. Informar al paciente de las razones de la indicación de componentes, explicando los beneficios y riesgos.
6. Ante cualquier duda, consultar especialista más experimentado la necesidad real de terapia transfusional en un paciente determinado.

BIBLIOGRAFIA

1. Crosby E.T.: Perioperative haemotherapy: I. Indications for blood component transfusion. *Can. J. Anaesth* 1992; 39:695-707.
2. Crosby E.T.: Perioperative Haemotherapy: II. Risks and complications of blood transfusion. *Can. J. Anaesth* 1992; 39:822-837.
3. Donaldson M.D.J., Seaman M.J., Park G.R.: Massive blood transfusion. *British Journal of Anaesthesia* 1992; 69:621-630.
4. Edwards J.D.: Practical application of oxygen transport principles. *Critical Care Medicine* 1990; 18:S45-S48.
5. Ellison Norig: Hemostasis and hemotherapy. In: *Clinical Anesthesia*. Barash P.G., Cullen B.F., Stoelting R.K. Lippincott. Philadelphia. 1989.
6. Goodnough L.T., Shuck J.M.: Risks, options and informed consent for blood transfusion in elective surgery. *The American Journal of Surgery* 1990; 159:602-608.
7. Gordon R.J., Ravin M.B.: Rheology and Anesthesiology. *Anesthesia Analgesia* 1978; 57:252-161.
8. Miller R.D.: Transfusion therapy, in: *Anesthesia*. Miller R.D. Churchill Livingstone. New York, Edinburgh, London, Melbourne 1990.