

MEDICINA AL DIA

AVANCES EN TRANSFUSIONES SANGUINEAS

Dr. Julio M. Rodríguez Grullón

Profesor de Hematología, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU),
Santo Domingo, Republica Dominicana

La aparición del Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA), ha hecho descender la frecuencia de las transfusiones, por el temor a contraer esta enfermedad por esta vía. Este es un hecho positivo, por la gran cantidad de transfusiones innecesarias que se efectuaban (y aún se efectúan).

Sin embargo, en este campo se han producido notables avances en años recientes, que han hecho las transfusiones mucho más seguras y con menos posibilidades de producir complicaciones.

En este trabajo vamos a revisar las áreas en que estos progresos han sido más notables.

TRANSFUSIONES AUTOLOGAS

Antes de que se reconociera que el SIDA podía adquirirse mediante transfusiones, raras veces un paciente recibía una transfusión de su propia sangre, que le había sido extraída previamente a someterse a una intervención quirúrgica.¹ Después de la difusión de este conocimiento, este hecho se ha constituido en algo frecuente.²

Lo que muchos señalan como algo negativo en este procedimiento es que como esta sangre no es aconsejable usarla en otro paciente, la mitad de las unidades de sangre coleccionadas con este propósito son descartadas sin usar, porque el paciente no la

necesitó durante o después de efectuado el procedimiento quirúrgico.

Con el advenimiento de técnicas eficientes para la detección del SIDA, como determinación de antígenos p24 en la sangre del donante, además de las pruebas de anticuerpos y el desarrollo de métodos para detectar otras enfermedades virales, se ha cuestionado este desperdicio de sangre, además de que en ocasiones se han producido reacciones adversas con la infusión de la sangre autóloga lo suficientemente severas como para tener que hospitalizar al paciente.³

Asimismo este tipo de transfusiones se ha comprobado tiene mucho de los riesgos que las clásicas transfusiones alogénicas como son contaminación bacteriana, hemólisis por incompatibilidad ABO debido a errores administrativos y de producir hipervolemia en el paciente.

En algunos casos el paciente ha tenido episodios isquémicos asociados con este proceso aunque no necesariamente causados por el.⁴

Las ventajas de la transfusión autóloga o autotransfusión como prevención de enfermedades transmitidas por la sangre, prevenir la aloinmunización por antígenos, suplementar la existencia en los bancos y prevenir algunas de las reacciones adversas a las transfusiones, deben ser sopesadas con las

desventajas que hemos señalado, además de que causa anemia en el paciente y no ahorra gastos en comparación con la clásica transfusión alogénica.

La eliminación o reducción de los glóbulos blancos en la sangre del donante alogénico elimina o disminuye significativamente varios de los riesgos de la transfusión de este tipo.

La anemia producida por la donación autóloga varía en los pacientes aún con la administración de hierro que rutinariamente se hace en ellos. Esta variabilidad puede explicarse en parte por la diferencia en el tiempo en que se extrae la sangre al paciente antes de la cirugía.

Se reporta⁵ que la disminución en el nivel de hemoglobina en el paciente es de un gramo por decilitro por unidad de sangre extraída antes del procedimiento quirúrgico. Se ha apreciado⁶ que la eritropoyesis del paciente reemplaza el 60% de la sangre extraída si se extrae una unidad semanalmente por tres semanas antes de la operación.

La variabilidad de la eritropoyesis del paciente depende del estado de su hierro corporal antes de extraersele la sangre y no de su edad o sexo.⁷

Considerando que una persona normalmente se toma varias semanas para regenerar la sangre extraída y que un nivel de hemoglobina disminuido se asocia con una mayor posibilidad de transfusión es lógico maximizar el tiempo de la extracción antes de la cirugía y al parecer lo más indicado sería dos semanas.

La cantidad de sangre extraída al paciente en la transfusión autóloga es la misma que se mandaría a reservar en el caso de una transfusión alogénica, pero debido al desperdicio que habitualmente ocurre, muchos autores no siguen este método.⁸

Se ha recomendado que la donación autóloga se haga solamente en aquellos casos en que la posibilidad de transfusión exceda el 50%.⁸

Se ha intentado clasificar los pacientes y determinar su riesgo de transfusión de acuerdo con su nivel de hemoglobina pre-operatoria y el procedimiento a efectuarse.

Usando un sistema de puntos⁹ se determinó que el 80% de los pacientes que serían sometidos a procedimientos ortopédicos

presentaban riesgo bajo para una transfusión, así que la extracción de sangre para una transfusión autóloga no estaba indicada.⁹

Un problema con este sistema es que las pérdidas de sangre son difíciles de predecir en un procedimiento quirúrgico aún un mismo procedimiento hecho por el mismo cirujano tienen un amplio espectro en la variabilidad del sangrado.

HEMODILUCION NORMOVOLEMICA AGUDA

Esto consiste en extraer sangre total de un paciente inmediatamente antes de la cirugía y simultáneamente reemplazarla con un líquido celular como soluciones de cristaloides y coloides para mantener la normovolemia.

La sangre extraída se colecciona en bolsas plásticas ordinarias conteniendo anticoagulante (heparina) y permanece en la sala de operaciones y es reinfundida después que una pérdida grande de sangre haya ocurrido o antes si es necesario.

Las más recientes normas sobre este procedimiento señalan que debe considerarse cuando la pérdida potencial de sangre es probable que exceda el 20% de la volemia del paciente que tenga una hemoglobina pre-operatoria de 10.0G % o más y que no tiene problemas miocárdicos serios como una moderada a severa disfunción del ventrículo izquierdo, angina inestable, estenosis aórtica severa, o una enfermedad crítica de la arteria coronaria principal izquierda.¹⁰

La eficacia de la hemodilución viene del hecho de que las pérdidas de glóbulos rojos se reducen durante el período perioperativo debido al descenso del hematócrito preoperativamente. Una hemodilución moderada, para mantener un hematócrito de 28% resulta en la preservación de 100 a 200 ml de glóbulos rojos que es el equivalente de media a una unidad de sangre.¹¹ Modelos matemáticos han sugerido que hemodilución severa en la cual el hematócrito preoperativo es menos de 20% acompañado de pérdidas grandes de sangre sería necesaria antes de que el volumen de glóbulos rojos preservados por la hemodilución sea clínicamente importante.¹² Aunque algunos estudios muestran que no hay evidencia de que la

hemodilución aguda normovolémica sea superior a la donación autóloga de sangre¹³⁻¹⁴ no hay dudas de que la primera presenta claras ventajas sobre la segunda.

Para comenzar, las unidades obtenidas por hemodilución no necesitan de ningún tipo de pruebas así que su costo es mucho mas bajo que las de donación autóloga de sangre.

Segundo, como las unidades de sangre no se sacan de la sala de operaciones, la posibilidad de un error administrativo que pueda conllevar a una incompatibilidad ABO, son teóricamente eliminadas, como es el riesgo de contaminación bacteriana. Tercero, la sangre obtenida por hemodilución no requiere inversión de tiempo por el paciente ya que se hace al momento de la cirugía y no prolonga el tiempo de ella o de la anestesia.

RECUPERACION INTRAOPERATORIA DE SANGRE

Esto implica recoger la sangre derramada por un paciente durante una operación y su reinfusión dentro de su sistema cardiovascular.

Equipo para lavar glóbulos rojos pueden proveer el equivalente de hasta 10 unidades de sangre del banco por hora, a un paciente con una hemorragia masiva.

La sobrevivencia de los glóbulos rojos que son recuperados aparenta ser similar a la de los de una transfusión alogénica.

Las contraindicaciones relativas incluyen el potencial para aspirar células malignas, la presencia de infección y la presencia de otros contaminantes como liquido amniótico o liquido de una ascitis en el campo operatorio.

Porque el lavado no excluye completamente bacterias de la sangre recuperada, esta sangre recuperada intraoperatoriamente no debe ser usada, si en el campo operatorio existe una grosera contaminación bacteriana.

Varias muertes han sido reportadas con el uso de sangre recuperada intraoperatoriamente y la frecuencia se estima en una por cada 35,000 procedimientos de este tipo efectuados hasta ahora.¹⁵ Para que el procedimiento tenga un costo-efectividad adecuado, por lo menos dos unidades de sangre deben ser recuperadas.

El mayor valor de este procedimiento es

que provee sangre de forma inmediata y a menor costo que la obtenida en una transfusión alogénica, en pacientes que han sufrido un sangramiento masivo en una intervención quirúrgica.

RECUPERACION POST-OPERATORIA DE SANGRE

Este procedimiento implica recolectar sangre de drenajes quirúrgicos, la cual es reinfundida con o sin ser procesada.

La sangre así recuperada está diluida, parcialmente hemolizada y defibrinada y puede contener altas concentraciones de citokinas. Por estas razones hay un límite a la cantidad obtenida por este medio, que puede ser reutilizada.

Existe una gran disparidad de resultados en los estudios prospectivos y controlados que se han hecho con este tipo de transfusión, en cuanto a su eficacia.¹⁶⁻¹⁹

La disparidad de resultados puede deberse en parte a las diferentes prácticas en uso en las distintas instituciones sobre este tipo de transfusión.

La eficacia y seguridad de sangre sin lavar obtenida de este modo despues de cirugía ortopédica, es cuestionable,²⁰⁻²¹ incluso se ha concluido que no reporta beneficio alguno.²²

Porque el hematócrito de ésta sangre es bajo (20%), la cantidad de glóbulos reinfundidos es bajo.

RIESGOS DE UNA TRANSFUSION SANGUINEA

Para evaluar este aspecto de las transfusiones se han elaborado modelos matemáticos. Estos modelos se han utilizado para estimar los riesgos de transmisión de enfermedades como el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA), Hepatitis B, Hepatitis C, Virus Linfotrópicos a células T humanas tipos I y II (HTLV-I y HTLV-II) y se basan en la presunción de que la transmisión de estas enfermedades ocurre primariamente en el período de ventana (período inmediatamente después de ocurrir la infección en el cual, el donante es infeccioso pero las pruebas de laboratorio corrientes de muestreo están aún negativas). Se asume asimismo en

esos modelos, que el momento de la donación es independiente del momento en que el donante haya adquirido la infección, la cual en este momento tendrá una tasa de transmisión de 100% y que errores de laboratorio, infecciones debidas a mutaciones de los virus que los hacen indetectables a las pruebas de que se disponen en este momento, así como que infecciones debidas a un estado crónico, inmunológicamente silente, no ocurren.

Estos modelos no toman en cuenta que debido a una enfermedad subyacente, pacientes que reciben transfusiones tienen una mortalidad a un año del 24% y a 10 años de 52% y es posible que por esa causa no haya tenido tiempo de manifestarse alguna enfermedad adquirida en una transfusión.²²

Los estimados sobre los períodos de ventana están basados en un número relativamente pequeño de personas y tienen intervalos de confianza amplios, con alguna incertidumbre sobre la tasa de que la enfermedad haya sido adquirida en una transfusión.

Aún así los riesgos estimados para la transmisión de enfermedades a través de una transfusión son en la actualidad mas bajos que nunca y se espera que disminuyan aún mas cuando los donantes sean sometidos a pruebas mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), lo cual acortará aún mas el período de ventana.

Transmisión del Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirido (SIDA o infección por el VIH).-

La principal causa de la disminución de las transfusiones, muchas de las cuales eran innecesarias, es el miedo por parte de el médico y del receptor de una transfusión, a adquirir esta enfermedad por esta vía.

Sin embargo, en los Estados Unidos desde 1985, en que se puso en vigencia chequear rutinariamente los donantes para la presencia de anticuerpos contra el VIH, solo cinco casos por año fueron reportados por los próximos cinco años, de transmisión de la enfermedad por esta vía, comparado con 714 el año anterior de 1984.²³

El riesgo ha disminuido todavía mucho mas desde 1995, en que los bancos de sangre americanos están chequeando rutinariamente los donantes también para el antígeno del VIH

p 24, y captar así posibles donantes en el período de ventana. De 6 millones de donantes chequeados en un año, solo dos fueron positivos para el p 24 y negativos para los anticuerpos.

Transmisión de Hepatitis B y C y otras enfermedades virales.-

Desde que se iniciaron las pruebas de antígenos para la Hepatitis B, en 1972, ha habido una gran reducción en la transmisión de esta enfermedad por transfusiones. En la actualidad 10% de todos los casos de hepatitis post-transfusional son por Hepatitis B. Se espera que con los programas de vacunación contra esta enfermedad la transmisión por esta vía disminuya aún mas.

Un 35% de los pacientes que adquieren la Hepatitis B por transfusión, desarrollan el cuadro agudo de la enfermedad y de un 1 a 10% desarrolla el cuadro crónico.

El riesgo de transmisión de Hepatitis no A, no B se redujo grandemente con el descubrimiento del virus C y la implementación rutinaria de pruebas de anticuerpos contra este virus en los donantes. El riesgo estimado actualmente para la transmisión de Hepatitis C es de uno en 103,000 donaciones 24, aunque si se considera la pequeña posibilidad de estados crónicos, inmunológicamente silentes para esta infección, el riesgo puede subir a una en 30,000. En la actualidad adquirir Hepatitis C mediante una transfusión es cosa rara.

La importancia de Hepatitis C post-transfusión es que 85% de las casos se hacen crónicos, 20% desarrollan cirrosis y de 1 a 5% desarrollan carcinoma hepatocelular. La mortalidad combinada de cirrosis y carcinoma hepatocelular es de 14.5% en un período de 21 a 28 años.²⁵

La prevalencia de viremia a Hepatitis G post-transfusiones es 1 2 % en los Estados Unidos aunque no hay evidencias convincente de que el virus es hepatotrópico o que causa alguna enfermedad.²⁶ En el presente no hay ninguna prueba de muestreo disponible y no hay evidencias de que sea necesaria.

Hepatitis A adquirida mediante transfusiones es rara, por la ausencia de un estado de infección crónica que sirva como portador y la presencia de síntomas que descartarían a la persona como donante durante la breve fase virémica de la

enfermedad. La frecuencia de adquirir esta enfermedad por esta vía por estas razones se estima que es de una en un millón de transfusiones.²⁷

El riesgo relativo a la transmisión del parvovirus B 19 es muy dudoso ya que depende de su prevalencia entre los donantes, la cual es grandemente variable de un año a otro.²⁸ Esta infección no tiene significado clínico excepto en los casos de mujeres embarazadas en las cuales se puede producir un hidrops fetalis, pacientes con anemia hemolítica en los que se puede producir una crisis aplásica o en pacientes inmunocomprometidos en los cuales se puede producir anemia aplásica.²⁹

Un 20 a 60% de los pacientes que reciban los virus HTLV-I o HTLV-II desarrollarán la infección. El riesgo de transmisión depende del tiempo de almacenamiento de la sangre y el número de glóbulos blancos en la unidad transfundida. Si la sangre ha estado almacenada por dos semanas o si el producto transfundido no contiene células blancas como un crioprecipitado o un plasma fresco congelado, no parecen ser infecciosos.³⁰

Mielopatías han sido reportadas en pacientes infectados por estos virus, incluyendo un caso de leucemia a células T.³¹

Los avances en la tecnología para detectar enfermedades virales en los donantes han reducido las muertes por transmisión de estos virus en transfusiones a un nivel tan bajo, que hoy día el riesgo de mortalidad es igual al de complicaciones como contaminación bacteriana de la sangre, reacciones hemolíticas y lesión aguda del pulmón asociada a una transfusión.

Reacciones hemolíticas.-

A pesar de los avances en la tipificación y comprensión de la importancia clínica de los antígenos sobre los glóbulos rojos, reacciones hemolíticas agudas fatales por transfusiones de sangre siguen produciéndose con una frecuencia de una entre 250,000 y una en un millón de transfusiones.³¹ Aproximadamente la mitad de estas muertes ocurren por un error humano en el manejo de la sangre, habitualmente fuera del banco de sangre, con mayor frecuencia administración de la sangre al paciente equivocado. Debido a esto, se ha enfatizado la verificación del nombre del paciente y se ha logrado disminuir en las

últimas estadísticas el número de muertes reportadas por una incompatibilidad ABO por un error en la administración de la sangre.¹⁵

Además de este serio problema de la incompatibilidad ABO por errores humanos, aproximadamente uno en cada mil pacientes receptores de una transfusión presentan manifestaciones clínicas de una reacción tardía a la transfusión y uno en cada 260 mil receptores de transfusiones, presentará una reacción hemolítica seria debido a que poseen anticuerpos a antígenos menores sobre la superficie de los glóbulos rojos recibidos, que no fueron detectados en las pruebas rutinarias de tipificación y cruce en el banco de sangre.

Estas reacciones son mucho más frecuentes en la población que se transfunde repetidas veces. Un 10% de las muertes producidas por transfusiones en un período de 10 años, se reportó se debía a este tipo de reacción hemolítica tardía.³²

Contaminación de la sangre.-

Las bacterias Gram negativas con la *Yersenia enterocolítica* a la cabeza son los microorganismos que contaminan la sangre almacenada con mayor frecuencia. Esta contaminación se relaciona con el tiempo de estadía de la sangre en el banco, aunque sepsis por *Yersenia* ha sido reportada después de una transfusión de sangre almacenada de siete a 14 días.³³

En los Estados Unidos la frecuencia de contaminación de la sangre ha sido reportada de una unidad por poco menos de un millón almacenadas. En un período de 10 años terminando en 1996, de 20 pacientes con sepsis por *Yersenia* debido a una transfusión contaminada con esta bacteria, 12 murieron (mortalidad de 60%).³³

Los síntomas de esta complicación típicamente se inician durante la transfusión y en los 12 pacientes fallecidos reportados, el tiempo de supervivencia promedio después de la transfusión fue de 25 horas.

Unidades de sangre obviamente contaminadas pueden a veces identificarse comparando el color de la sangre en la bolsa con el de la sangre en los catéteres segmentados adheridos a la bolsa. La sangre en la bolsa aparecerá más oscura que la de los catéteres debido a la hemólisis y a la cantidad disminuida de oxígeno que contiene.

Contaminación de las plaquetas.-

El riesgo de contaminación de un concentrado de plaquetas es mucho mas alto que el de la sangre total.

Este riesgo se estima en una de cada doce mil transfusiones de concentrados de plaquetas y es mayor aún si se ha mezclado plaquetas de varios donantes, que cuando se ha obtenido de uno solo por aféresis.

Porque los concentrados de plaquetas no deben enfriarse sino mantenerse a una temperatura de 20 a 24 grados celsius y el peligro de contaminación que tienen, el tiempo de almacenamiento de un concentrado de plaquetas no debe ser mayor de cinco días.

En orden de frecuencia los organismos mas frecuentemente reportados en las plaquetas contaminadas son:

Estafilococo aureus, *Klebsiella pneumoniae*, *Serratia marcescens* y *Estafilococo epidermidis*.³⁴

La presentación clínica de pacientes con sepsis debida a la administración de plaquetas contaminadas es mas variable que el de los pacientes con sepsis por contaminación de sangre total. Puede variar desde una fiebre ligera que puede ser imposible de distinguir de una reacción febril no hemolítica a una sépsis aguda con hipotensión y muerte.³⁵

Este cuadro puede no diagnosticarse en parte porque los microorganismos que contaminan las plaquetas son los mismos que contaminan los catéteres y se achaca entonces la causa de la sepsis a la contaminación de los catéteres.

La mortalidad reportada por sepsis asociada a la transfusión de concentrados de plaquetas es de 26%.³⁶

Hasta ahora no hay una prueba, método o instrumento confiable para detectar productos de la sangre contaminados con bacterias.

Como forma de prevenir esto se estudia el uso de psoralenos o de luz ultravioleta para producir, no solo una sangre que no es inmunogénica, sino también productos sanguíneos estériles.

En cualquier paciente en que se presenta fiebre en las próximas seis horas después de una transfusión de plaquetas, la posibilidad de una contaminación bacteriana debe ser sopesada y una terapia empírica con antibióticos puede ser considerada.

Daño agudo del pulmón relacionado a una transfusión.-

Este es un cuadro de distress respiratorio agudo que ocurre dentro de las próximas cuatro horas después de una transfusión y se caracteriza por disnea e hipoxia debido a un edema del pulmón de origen no cardíaco.

No se tienen cifras exactas sobre la incidencia de esta complicación y se estima que su existencia es subreportada y que debe estar alrededor de uno por cada cinco mil transfusiones.³⁷

Esta complicación de una transfusión es probable que se produzca por mas de un mecanismo patofisiológico.

En algunos casos se piensa se debe a anticuerpos en la sangre del donante con especificidad antigénica con el sistema H-LA o los neutrófilos, que reaccionan con los neutrófilos del receptor, produciendo aumento de la permeabilidad de la microcirculación del pulmón.

Recientemente se piensa que productos lípidos reactivos provenientes de las membranas de las células de la sangre del donante, que se producen durante el almacenamiento de la misma, son los responsables de esta complicación. Estos lípidos son capaces de daños a los neutrófilos con daño subsecuente al endotelio de los capilares pulmonares del receptor, particularmente si existe concomitantemente una sepsis.

Como en otros casos de síndrome de distress respiratorio el tratamiento es sintomático. Por lo menos el 90% de los pacientes con este cuadro clínico se recuperan bien.

Inmunomodulación mediada por transfusiones.-

El efecto inmunosupresor de las transfusiones de sangre alogénicas está relacionado a la exposición de los glóbulos blancos del donante y la subsecuente sensitización del receptor. Ha sido encontrado que es clínicamente importante en pacientes que se someten a un trasplante renal³⁸ y en mujeres que han sufrido múltiples abortos.³⁹ Sin embargo si la exposición a sangre alogénica causa inmunosupresión clínicamente significativa en otras personas permanece un asunto de debate.

Algunos reportes observacionales de carácter retrospectivo han descrito una asociación entre la exposición a sangre alogénica y recurrencias antes de lo esperado de carcinomas así como un aumento en la tasa de infección postquirúrgica.⁴⁰

Muy pocos estudios prospectivos han intentado aclarar el potencial efecto inmunomodulatorio de una transfusión alogénica.

Un estudio de 120 pacientes a quienes se les practicó una resección curativa por carcinoma del colon, falló en demostrar una diferencia, bien sea en el tiempo libre de recurrencias o en la ocurrencia de serias infecciones postoperatorias entre pacientes que habían sido asignados al azar a recibir transfusión alogénica y aquellos asignados a recibir transfusión autóloga. Sin embargo la incidencia de infecciones en general fue tres veces más alta en el grupo que recibió sangre alogénica.⁴¹

En otro estudio con 423 pacientes, no hubo diferencias ni en el tiempo libre de metástasis ni en las complicaciones infecciosas en los dos grupos.⁴²

Otros estudios⁴³⁻⁴⁶ han dado resultados contradictorios por lo que consideramos este tema necesita aún de más estudios para ser dilucidado.

EVALUACION DE LAS INDICACIONES Y RESULTADOS DE LAS TRANSFUSIONES

Auditorias sobre si las transfusiones se están utilizando racionalmente en una institución son difíciles de llevar a cabo por varias razones:

- a) Es difícil opinar sobre transfusiones en pacientes con hemorragias que son atendidos en la emergencia, sala de operaciones y unidades de cuidado intensivo.
- b) Al revisar los records de los pacientes es raro encontrar explicaciones de porque el paciente fue transfundido
- c) Algunas instituciones tienen reglamentos sobre transfusiones muy laxos y generosos.

A pesar de estos inconvenientes las auditorias ayudan a mejorar la eficiencia y establecer las indicaciones de cuando un paciente debe ser transfundido.

En 1995 un estudio hecho en Canada⁴⁷ sobre transfusiones realizadas en 4875 admisiones consecutivas en la unidad de cuidados intensivos en seis hospitales de atención terciaria encontró que 1365 (28%) de ellos fueron transfundidos y la tasa de transfusiones por paciente por día osciló entre 0.82 a 1.08 de una institución a otra.

Las causas más frecuentes para la administración de sangre fueron sangrado agudo (35%) y una mejoría en la oxigenación de los tejidos del paciente (25%). Sin embargo las transfusiones de sangre almacenada, por su bajo contenido de 2-3DPG en los glóbulos rojos, puede necesitar hasta 6 horas en que este compuesto sea regenerado, para mejorar la descarga de oxígeno a los tejidos.

Otro estudio efectuado en Canada en que pacientes normovolémicos, agudamente enfermos fueron transfundidos cuando la hemoglobina bajó de 7.0G/dL y mantenida entre 7 y 9 gramos, comparado con otro grupo en que la transfusión se efectuó si la hemoglobina caía por debajo de 10.G/dL y era mantenida entre 10 y 12 G, encontró que no había diferencia significativa en la mortalidad entre los dos grupos 30 días después.

Obviamente más información es necesaria para determinar cuando una transfusión es beneficiosa para un paciente agudamente enfermo.

En relación a pacientes quirúrgicos los criterios han ido cambiando.

En los años 80 el hematócrito al ser dados de alta de pacientes que habían sido sometidos a cirugía ortopédica oscilaba entre 31 y 34%, sugestivo de que habían sido transfundidos con mucha agresividad.⁴⁸

En los últimos 15 años sin embargo las transfusiones han disminuido en un 10 a 35% en pacientes sometidos a cirugía ortopédica.

El sexo de los pacientes es tomado ahora en cuenta para las transfusiones, ya que anteriormente se estaban transfundiendo al mismo nivel de hematócrito hombres y mujeres, sin tener en cuenta que las mujeres tienen naturalmente un hematócrito más bajo que los hombres.⁴⁹

Un estudio retrospectivo en pacientes ancianos sometidos a reparación quirúrgica de la cadera, encontró que transfundiendo los pacientes con niveles de hemoglobina tan bajos como 8 gramos %, no tenía influencia en la

mortalidad a los 30 o 90 días del postquirúrgico, sugiriendo que este nivel es seguro para estos pacientes.⁵⁰

Las recomendaciones salidas de un seminario sobre transfusiones en el período perioperatorio, patrocinado por el Instituto Nacional de la Salud (INH) de los Estados Unidos,⁵¹ y confirmado por el Colegio Americano de Médicos (American College of Physicians)⁵² y la Asociación Médica Canadiense⁵³ son de que no se debe usar transfusiones de sangre profilácticamente y sugiere que en los pacientes que no están críticamente enfermos, el nivel de hemoglobina donde una transfusión puede ser necesaria es de 7 a 8 gramos/dL.

INNOVACIONES RELACIONADAS CON LAS TRANSFUSIONES

Esterilización de unidades de concentrados de plaquetas.-

Esto ha demostrado ser un reto formidable.

Es necesario que el método no afecte la capacidad hemostática de las plaquetas. Para inactivar los virus, se ha recurrido a exposición a derivados del psoralén seguido de exposición a luz ultravioleta A y esto ha demostrado que reduce grandemente el riesgo de infección para el SIDA y los virus de la Hepatitis.

Para limitar el daño causado a las plaquetas por las radiaciones, el procedimiento debe hacerse en ausencia de oxígeno o en presencia de sustancias que eliminen compuestos intermediarios dañinos.⁵⁴

Otra precaución es que la proporción de plasma en el medio en que las plaquetas están suspendidas, tiene que ser limitada a menos del 15%, para prevenir que algunos virus puedan escaparse de la inactivación. Estos procedimientos también aparentan ser efectivos para inactivar bacterias que hayan contaminado la suspensión y reducir o eliminar la inmunomodulación debida a los linfocitos.

Métodos para reducir la infectividad del plasma.-

Existe actualmente una técnica con licencia para ser usada en los Estados Unidos con detergente solvente, que asegura la eliminación de todos los virus con cubierta de lípidos, lo cual incluye el VIH y los virus de la

Hepatitis B y C⁵⁵

El procedimiento se realiza comercialmente en una mezcla de plasma de 2500 donantes que se envasan en unidades de 200 ml y que se congelan para su distribución.

Este plasma tiene una disminución de su actividad procoagulante de un 15% y los niveles de polímeros del factor de Von Willebrand y otros factores, incluyendo la Proteína S, están disminuidos en más de un 50%.

Otro inconveniente es que virus sin cubierta lípida como el de la Hepatitis A, el parvovirus B 19 y el virus T.T, no son inactivados y aunque más raros que los anteriores, son una seria amenaza en algunos receptores.

Otro método recién aprobado por la FDA americana, es tomar el plasma de un solo donante, congelarlo y 112 días después, chequear de nuevo ese donante por todos los virus que se habían chequeado al momento de la donación. Si esas pruebas son de nuevo negativas, es señal de que el paciente no estaba en el período de ventana de ninguno de esos virus y que el plasma es seguro.

Uso de sustitutos de los Glóbulos Rojos.-

En años recientes ha existido interés en el desarrollo de estos sustitutos.

Dos variantes han sido estudiadas. 1ro el uso de soluciones de hemoglobina libre y 2do el uso de emulsiones perfluorcarbonadas como transportadores sintéticas de oxígeno.

Soluciones de hemoglobina libre.-

Estas soluciones se ha tratado de que contengan aproximadamente la misma capacidad de transporte y de descarga de oxígeno que la hemoglobina contenida en glóbulos rojos.

La hemoglobina libre es polimerizada o cruzada o ambas cosas a la vez, para prolongar su tiempo de circulación y minimizar su nefrotoxicidad.

Las ventajas potenciales de esta hemoglobina libre, sería su facilidad de almacenamiento pues no requiere refrigeración, su biocompatibilidad universal y que pueden fácilmente ser sometidas a procedimientos para inactivar virus.

Sus desventajas son que podrían interferir con los resultados de laboratorio y su corto tiempo de vida en la circulación (24 a 48 horas).

Estas soluciones serían convenientes en pacientes con trauma y sangrado abundante y aquellos que están siendo sometidos a alguna intervención quirúrgica.

Soluciones perfluorcarbonadas.-

Su gran desventaja es que requiere un aire inspirado de 100% de oxígeno para ser efectivas.

CONCLUSION

El temor al SIDA ha hecho disminuir la cantidad de transfusiones. Sin embargo, en la actualidad, las unidades de sangre alogénica bien procesadas tienen un riesgo muy bajo de transmitir esta enfermedad o cualquier otra.

Se han desarrollado técnicas para transfusiones autólogas y hemodilución aguda normovolémica como métodos alternativos a la transfusión alogénica.

Cuando transfundir un paciente permanece una decisión clínica, difícil de evaluar retrospectivamente; sin embargo en situaciones electivas (no críticas), un nivel de 7 a 8 gramos de hemoglobina por decilitro, es el umbral para pensar en una transfusión de sangre.

REFERENCIAS

- 1.- Toy P T C Y, Strauss R G, Stehling L C, et al. Predeposited autologous blood for elective surgery: A national multicenter study. *N Eng J Med* 1987; 316: 517-20
- 2.- Surgenor D M, Wallace E L, Hao S H S, Chapman R H, Churchill W H. Collection and transfusion of blood in the United States 1982-1988. *N Eng J Med* 1990; 322: 1646-51
- 3.- Linden J V, Kruskall M S. Autologous blood: Always safer?. *Transfusion* 1997; 37: 455-56
- 4.- Goodnough L T, Monk T J. Evolving concepts in autologous blood procurement and transfusion: Case reports of perisurgical anemia complicated by myocardial infarction. *Am J Med* 1996; 101: 33S-37S
- 5.- Kanter M H, Van Maanen D, Anders K H, Castro F, Mya W W, Clark K. Preoperative autologous blood donation before elective hysterectomy. *JAMA* 1996; 276: 798-801
- 6.- Kasper S M, Gerlich W, Buzello W. Preoperative red cell production in patients undergoing weekly autologous blood donation. *Transfusion* 1997; 37: 1058-62
- 7.- Goodnough L T, Marcus R E. Erythropoiesis in patients stimulated with erythropoietin. The relevance of storage iron. *Vox Sang* 1998; 75: 128-33
- 8.- Thomas M J G, Gillon J, Desmond M J. Consensus conference on autologous transfusion: Preoperative autologous donation. *Transfusion* 1996; 36: 933-39
- 9.- Larocque B J, Gilbert K, Brien W F. A point score system for predicting the likelihood of blood transfusion after hip or knee arthroplasty. *Transfusion* 1997; 37: 463-67
- 10.- Napier J A, Bruce M, Chapman J, et al. Guidelines for autologous transfusion. Perioperative hemodilution and cell salvage. *Br J Anaesth* 1997; 78: 768-71
- 11.- Goodnough L T, Bravo J R, Hsueh Y S, Keating L J, Brittenham G M. Red blood cell mass in autologous and homologous blood units: Implication for risk/benefit assessment of autologous blood crossover and directed blood transfusion. *Transfusion* 1989; 29: 821-22
- 12.- Brecher M E, Rosenfeld M. Mathematical and computer modeling of acute normovolemic hemodilution. *Transfusion* 1994; 34: 176-79
- 13.- Goodnough L T, Grishaber J E, Birkmeyer J D, Monk T J, Catalona W J. Efficacy and cost effectiveness of autologous blood predeposit in patients undergoing radical prostatectomy procedures. *Urology* 1994; 44: 226-31
- 14.- Toy P T C Y, Menozzi D, Strauss R G, Stehling L C, Kruskall M, Ahn D K. Efficacy of preoperative donation of blood for autologous use, in radical prostatectomy. *Transfusion* 1993; 33: 721-24
- 15.- Linden J V, Tourault M A, Scribner C L. Decrease in frequency of transfusion fatalities. *Transfusion* 1997; 37: 243-44
- 16.- Ward H B, Smith R R, Landis K B, Nemzek T G, Dalmaso A P, Swaim W R. A prospective randomized trial of autotransfusion after routine cardiac operations. *Ann Thorac Surg* 1993; 56: 137-41
- 17.- Roberts S R, Early G L, Brown B, Hannah H III, McDonald H L. Autotransfusion of unwashed mediastinal shed blood fails to decrease banked blood requirements in patients undergoing aortocoronary bypass surgery. *Am J Surg* 1991; 162: 477-80
- 18.- Schaff H V, Hauer J M, Bell W R, et al. Autotransfusion of shed mediastinal blood after cardiac surgery: A prospective study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1978; 75: 632-41
- 19.- Eng J, Kay P H, Murday A J, et al. Postoperative autologous transfusion in cardiac surgery: A prospective randomized study. *Eur J Cardiothorac Surg* 1990; 4: 595-600
- 20.- Clements D H, Sculco T P, Burke S W, Mayer K,

- Levine D B. Salvage and reinfusion of postoperative sanguineous wound drainage: A preliminary report. *Am J Bone Joint Surg* 1992; 74: 646-51
- 21.- Woda R, Tetzlaff J E. Upper airway edema following autologous blood transfusion from a wound drainage system. *Can J Anesth* 1992; 39: 290-92
- 22.- Vamvakas E C, Taswell H F. Long term survival after blood transfusion. *Transfusion* 1994; 34: 471-77
- 23.- Selik R M, Ward J W, Buehler J W. Trends in transfusion associated acquired immune deficiency syndrome in the United States, 1982 through 1991. *Transfusion* 1993; 33: 890-93
- 24.- Alter M J, Margolis H S, Krawczynski K, et al. The natural history of community acquired Hepatitis C in the United States. *N Eng J Med* 1992; 327: 1899-05
- 25.- Conry-Cantilena C, VanRaden M, Gibble J, et al. Routes of infection, viremia and liver disease in blood donors found to have Hepatitis C virus infection. *N Eng J Med* 1996; 334: 1691-96
- 26.- Alter H J, Nakatsuji Y, Melpolder J, et al. The incidence of transfusion associated Hepatitis G virus infection and its relation to liver disease. *N Eng J Med* 1997; 336: 747-54
- 27.- Dodd R Y. Adverse consequences of blood transfusion: Quantitative risk estimates. In : Nance S T, Ed. *Blood supply: Risks perceptions and prospects for the future*. Bethesda, Md.: American Association of Blood Banks, 1994: 1-24
- 28.- Risks associated with human parvovirus B 19 infection. *MMWR (morb mortal wkly rep)* 1989; 38: 81-88, 93-97
- 29.- Luban N L C. Human parvoviruses: Implications for transfusion medicine. *Transfusion* 1994; 34: 821-27
- 30.- Manns A, Wilks R J, Murphy E L, et al. A prospective study of transmission by transfusion of HTLV-1 and risks factors associated with seroconversion. *Int J Cancer* 1992; 51: 886-91
- 31.- Sazama K. Reports of 355 transfusion associated deaths: 1976 through 1985. *Transfusion* 1990; 30: 583-90
- 32.- Linden J V, Paul B, Dressler K P. A report of 104 transfusion errors in New York State. *Transfusion* 1992; 32: 601-06
- 33.- Red blood cell transfusion contaminated with *Yersenia enterocolitica* in the United States, 1991-1996 and initiation of a national study to detect bacteria associated transfusion reactions. *MMWR* 1997; 46: 553-55
- 34.- Klein H G, Dodd R Y, Ness P M, Frattoni J A, Nemo G J. Current status of microbial contamination of blood components: Summary of a conference. *Transfusion* 1997; 34: 95-101
- 35.- Chiu E K W, Yuen K Y, Lie A K W, et al. A prospective study of symptomatic bacteremia following platelet transfusion and of its management. *Transfusion* 1994; 34: 950-54
- 36.- Goldman M, Blajchman M A. Blood product associated bacterial sepsis. *Transfus Med Rev* 1991; 5: 73-83
- 37.- Popovsky M A, Moore S B. Diagnostic and pathogenetic considerations in transfusion related acute lung injury. *Transfusion* 1985; 25: 573-77
- 38.- Opelz G, Vanrenterghem Y, Kirste G, et al. Prospective evaluation of pretransplant blood transfusions in cadaver kidney recipients. *Transplantation* 1997; 63: 964-67
- 39.- Gatenby P A, Cameron K, Simes R J, et al. Treatment of recurrent spontaneous abortion by immunization with paternal lymphocytes: Results of a controlled trial. *Am J Reprod Immunol* 1993; 29: 88-94
- 40.- Bordin J O, Hedde N M, Blajchman M A. Biologic effects of leucocytes present in transfused cellular blood products. *Blood* 1994; 84: 1723-31
- 41.- Heiss M M, Mempel W, Delanoff C, et al. Blood transfusion modulated tumor recurrence: First results of a randomized study of autologous versus allogeneic blood transfusion in colorectal cancer surgery. *J Clin Oncol* 1994; 12: 1859-67
- 42.- Busch O R C, Hop W C J, Hoyneck Van Papendrecht M A W, Marquet R L, Jeekel J. Blood transfusions and prognosis in colorectal cancer. *N Eng J Med* 1993; 328: 1372-76
- 43.- Houbiers J G, Brand A, Van de Watering L M, et al. Randomized controlled trial comparing transfusion of leukocytes depleted or buffy coat depleted blood, in surgery for colorectal cancer. *Lancet* 1994; 344: 573-78
- 44.- Van de Watering L M G, Hermans J, Houbiers J G A, et al. Beneficial effects of leukocyte depletion of transfused blood on postoperative complications in patients undergoing cardiac surgery: A randomized clinical trial. *Circulation* 1998; 97: 562-68
- 45.- Jensen L S, Kissmeyer-Nielsen P, Wolff B, Qvist N. Randomized comparison of leukocyte depleted versus buffy coat poor blood transfusion and complications after colorectal surgery. *Lancet* 1996; 348: 841-45
- 46.- Vamvakas E C. Transfusion associated cancer recurrence and postoperative infection: meta-analysis of randomized, controlled clinical trials. *Transfusion* 1996; 36: 175-86
- 47.- Hebert P C, Wells G, Marshall G, et al. Transfusion requirements in critical care: A pilot study. *JAMA* 1995; 273: 1439-44 (Erratum, *JAMA* 1995; 274:944)
- 48.- Toy P T C Y, Kapala E B, Mc Vay P A, Lee S J, Strauss R G, Stehling L C. Blood loss and replacement in total hip arthroplasty: A multicenter study.

Transfusion 1998; 38: 738-44

- 49.- Friedman B A, Burns T L, Schork M A. An analysis of blood transfusion of surgical patients by sex: A question for transfusion trigger. Transfusion 1980; 20: 179-88
- 50.- Carson J L, Duff A, Berlin J A, et al. Perioperative blood transfusion and post-operative mortality. JAMA 1998; 279: 199-205
- 51.- Consensus conference: Perioperative red blood cell transfusion: JAMA 1988; 260: 2700-03
- 52.- American College of Physician. Practice strategies for elective red blood cell transfusion. Ann Intern Med

1992; 116: 403-06

- 53.- Expert working Group. Guidelines for red blood cell and plasma transfusion for adults and children. Can Med Assoc J 1997; 156: Suppl 11: S1- S24
- 54.- Margolis-Nunno H, Robinson C, Ben-Hur E, Horowitz B. Quencher enhanced specificity of psoralen-photosensitized virus inactivation in platelets concentrates. Transfusion 1994; 34: 802-10
- 55.- Klein H G, Dodd R Y, Dzik W H, et al. Current status of solvent / detergent-treated frozen plasma. Transfusion 1998; 38: 102-07