Equipos mecánicos en ahorro de sangre. Experiencia en Chile

Dr. Juan Rivera F.

Jefe de Servicio
Anestesiología y Pabellones
Instituto Nacional del Tórax
Santiago de Chile.

Introducción

Recuperación sanguínea es el término utilizado en forma descriptiva para referirse al salvataje de las pérdidas sanguíneas ocurridas habitualmente durante el intraoperatorio, pero que puede extenderse también al período postoperatorio, para su posterior reinfusión, habitualmente luego de ser centrifugada y lavada.

A pesar de existir otras técnicas de autotransfusión, como la hemodilución aguda normovolémica, ninguna de ellas se compara con la recuperación sanguínea al momento de evaluar la velocidad de obtención, disponibilidad y volúmenes manejados. En cualquier hospital dedicado a la atención de pacientes traumatizados, la sangre alogénica se encuentra disponible unos 20 a 30 minutos de realizada la solicitud de transfusión, si se incluyen los tests de compatibilidad adecuados. En el caso de los recuperadores, éstos por lo general son capaces de procesar el equivalente a una unidad de glóbulos rojos, lista para su reinfusión en 2,5 a 4 minutos. Incluso nuestro grupo, en un par de pacientes, ha logrado recuperar más de 100 litros de sangrado intraoperatorio.

La predonación, en general se encuentra limitada por el tiempo preoperatorio disponible y la capacidad de donar que posea cada paciente; la hemodilución suele verse restringida por la masa eritrocitaria, volumen sanguíneo y factores hemodinámicos.

Finalmente, no debemos perder nuestro horizonte, que es el ahorro de sangre, restringiendo el uso de sangre alogénica para aquellos casos en que es absolutamente imprescindible. Desde esta perspectiva, la recuperación sanguínea y otras técnicas de autotransfusión, corresponden tan solo a un capítulo, existien-

do a su vez otras medidas tales como agentes farmacológicos del tipo aprotinina, desmopresina; hemoterapia de componentes autólogos, revisión de los umbrales transfusionales; técnica quirúrgica más «hemostática»; compromiso de los equipos médicos involucrados y creación de comités transfusionales. Quien pretenda ser poseedor de la verdad absoluta y defienda el empleo de una sola técnica, probablemente está destinado a tener resultados parciales. Desde nuestro concepto los diferentes métodos aportan en la concreción del objetivo desde diversos enfoques, resultados complementarios y por ello es pertorio analizar la combinación óptima para afrontar cada desafío clínico de acuerdo a su patología y tipo de cirugía.

¿Por qué autotransfusión?

- Alta demanda de sangre: La realidad es diferente para cada país, pero en general las donaciones suelen ser insuficientes para la magnitud de los requerimientos. Las transfusiones sanguíneas indicadas durante el curso de las cirugías programadas en general depletan nuestros bancos de sangre y eventualmente ellos podrían no ser capaces de responder adecuadamente frente a gran cirugía de trauma o una complicación quirúrgica hemorrágica mayor.
- Reduce el riesgo de infección: No es una exageración decir que probablemente nunca la sangre había sido tan segura como en la actualidad, pero sin duda el riesgo no es cero; existen los errores humanos, y en el futuro se descubrirán nuevos gérmenes transmisibles mediante una transfusión.
- Fenómeno de inmunomodulación: Ampliamente debatido en la actualidad en la literatura. El rol de la disminución de la inmunidad postransfusión alogénica y las infecciones postoperatorias, días y costos de hospitalización, y finalmente cambios en la sobrevida en cirugía oncológica no está cabalmente dimensionado.
- Fenómeno inmune: Lo habitual es que tipifiquemos la sangre a transfundir y del paciente sólo para los grupos mayores, lo cual no nos protege de una reacción inmune severa en relación con una segunda transfusión en un paciente sensibilizado para subgrupos a raíz de la primera exposición a sangre alogénica.

Consideraciones religiosas: La mayoría de los Testigos de Jehová aceptan algunas técnicas de autotransfusión, si son bien informados y se realizan algunas pequeñas variaciones en los circuitos.

- Preservar y ahorrar sangre de grupos difíciles.
- Disponibilidad inmediata de sangre con el empleo de recuperadores sanguíneos en urgencias o trauma grave.
- Preserva sangre en el banco de sangre para situaciones críticas e inesperadas.
- Elimina complicaciones transfusionales atribuibles a error humano al usar correctamente la técnica de recuperación sanguínea.

Procedimientos de autotransfusión

Con el paso de los años han surgido una serie de técnicas relacionadas con el ahorro de sangre, entre ellas las medidas de autotransfusión, las cuales se podrían clasificar:

Técnica del pre-depósito

Básicamente consiste en programar al paciente para donar su propia sangre previo a la cirugía, procedimiento que se puede llevar a cabo en una amplia gama de casos, habitualmente intervenciones mayores traumatológicas, cirugía cardíaca y vascular. Es requisito que los pacientes posean una adecuada masa eritrocitaria, vale decir peso corporal y hemoglobina dentro de limites normales o alto. La sangre obtenida de éste modo se puede conservar como sangre total o bien fraccionarla en glóbulos rojos y plasma fresco congelado, siendo esto último lo más recomendado.

Cabe hacer notar que desde el instante de la toma, la unidad predonada adquiere los mismos riesgos transfusionales atribuibles a error humano que la sangre

alogénica, vale decir contaminación bacteriana, mala rotulación, administración equívoca, etc.

Este procedimiento requiere de una adecuada coordinación del equipo anestésico quirúrgico con los hemoterapistas del banco de sangre, de modo que la primera unidad recolectada no tenga una antigüedad superior a 30 días y la última de ellas 7 días previos a la cirugía.

Frente a la eventualidad de una postergación quirúrgica se ideó la técnica del salto de la rana, la cual se basa en extraer una unidad fresca de sangre y reinfundir bolsa de mayor antigüedad.

Hemodilución aguda normovolémica

Técnica con la cual los anestesiólogos nos encontramos ampliamente familiarizados. Consiste en tomar 1 a 4 unidades de sangre fresca en el momento de la inducción anestésica para disponer de una reserva de eritrocitos, factores de coagulación y plaquetas, además, permite que el sangrado posea un hematocrito inferior. El procedimiento debe realizarse en estrictas condiciones de normovolemia, siendo la cantidad de sangre extraída función de la masa eritrocitaria del paciente.

Recuperación de sangre intra y postoperatoria

El concepto general de recuperar y reinfundir tiene al menos unos doscientos años, luego de los incipientes pasos e intentos clínicos durante el siglo pasado y primera mitad del actual. A comienzos de la década de 1960 un residente de cirugía, Richard Dyer diseñó un sistema en que utilizó perros y que le permitía aspirar, filtrar y reinfundir su sangre. A fines de la misma década, G. Klebanof familiarizado con el prototipo de Dyer, fabricó un sistema similar al emplear una bomba de rodillo y un reservorio de cardiotomía, de uso ya habitual en esos años en la circulación extracorpórea. Este prototipo fue utilizado en forma exitosa en la guerra de Vietnam, siendo comercializado con posterioridad por Bentey bajo el nombre de ATS 100, capaz de aspirar y reinfundir en forma rápida grandes volúmenes de sangre. En la actualidad el sistema es recordado básicamente por la gran cantidad de complicaciones y gravedad de éstas; coagulopatías, disfunción renal y pulmonar, embolía aérea. El origen de tales problemas radica en el hecho de ser un sistema que reinfunde a alta presión sangre recuperada sin ningún proceso de lavado, vale decir rica en restos celulares, hemoglobina libre, glóbulos de grasa, plasma activado, anticoagulantes, etc. En la actualidad todavía es posible encontrar sistemas de recuperación de sangre no lavada y filtrada cuya reinfusión se realiza por gravedad. En general no revisten mayores problemas si se emplean volúmenes bajos de reinfusión, 500ml a 700ml a mayores volúmenes se reproducen los problemas ya descritos, secundario a la infusión de solución anticoagulante, plasma activado, etc. Su empleo es más habitual durante el postoperatorio. Para tener una idea del impacto real de su utilización, podemos analizar la composición de la sangre reinfundida, reproducien-

Tabla 1

Protocolo de recuperación de sangre ántes y después de autotransfusión.

Variable	Postoperatorio inmediato	12 horas postoperatorias
Hemoglobina (g/dL)	**5.5 ± 0.8**	**2.8 ± 0.6***
Hematocrito	**0.15 ± 0.02**	**0.08 ± .02***
Conteo de glóbulos blancos (10^3/mL)	**3.8 ± 0.7**	**5.7 ± 1.4**
Plaquetas (10^3/mL)	**25.9 ± 7.6**	**25.0 ± 10.0**
Tiempo protrombina (s)	**>100**	**>100**
Tiempo parcial tromboplastina (s)	**>300**	**>300**
Productos de Fibrina (ng/dL)	**>1000**	**>1000**
Hemoglobina libre	**155 ± 19**	**277 ± 37***
Potasio (mmol/dL)	**4.2 ± 0.2**	**4.9 ± 0.1**
Nitrógeno (mg/dL)	**8.2 ± 1.1**	**10.6 ± 1.1**

*Significancia $p < 0.05$

do una tabla publicada por Ward en Annals of Thoracic Surgery, 1992, donde compara pacientes sometidos a cirugía cardíaca rutinaria con y sin reinfusión de la sangre no procesada de los drenajes mediastínicos.

Destaca el bajo hematocrito de la sangre reinfundida y los niveles de hemoglobina libre y derivados del fibrinógeno. El autor no logra encontrar diferencias significativas en las necesidades de transfusión entre el grupo estudio y control, no existiendo a su vez mayores complicaciones.(Tabla 1)

En 1968, Wilson y Taswell, de la Clínica Mayo reportaron sus trabajos experimentales en animales de un sistema centrífugo de flujo discontinuo que permitía concentrar y lavar sangre recuperada, cuyo producto final eran glóbulos rojos suspendidos en solución salina. Estos sistemas son los que durante los últimos años han sido los de mayor desarrollo.

Rescate y lavado de glóbulos rojos

Teoría de operación

El esquema de funcionamiento habitual es en general el mismo para todos: la sangre que se pierde durante la cirugía o drenajes postoperatorios es aspirada y simultáneamente anticoagulada, habitualmente con heparina. Rápidamente ingresa a un reservorio, donde la sangre se filtra para retener los restos de tejido, coágulos, restos de sutura, etc. Una vez alcanzado un volumen suficiente, se puede proseguir con el paso siguiente: ingreso al cono de centrifugación, donde se produce la separación de elementos figurados y plasma, concentrándose los glóbulos rojos al quedar retenidos al interior. A continuación, se produce el lavado con solución salina en volúmenes y velocidad adecuados al caso clínico. Finalmente, los eritrocitos son enviados hacia una bolsa denominada de retención, listos para su reinfusión. El producto final es glóbulos rojos suspendidos en solución salina, con una cantidad de plasma residual del 5% al 2%, dependiendo de la técnica y equipo utilizado.

Los sistemas pueden ser de flujo continuo o discontinuos, éstos últimos son los que analizaremos por tratarse de los más comunes y accesibles.

Principios básicos y técnica de la separación celular

El principio fundamental es la separación de los componentes sanguíneos de acuerdo a sus diferentes densidades relativas.

DENSIDAD

Suero	**1006 g / ml.**
Plasma	**1026 g / ml.**
Plaquetas	**1065 g / ml.**
Leucocitos	**1075 g / ml**
Hematíes	**1094 g / ml.**

La campana o cono centrífugo es donde se realiza este proceso. Existen de diferentes capacidades, siendo el más habitual el de 225ml. Si observamos un corte sagital, rápidamente nos podemos dar cuenta que el cono posee un radio superior menor que el inferior, lo que genera un gradiente de fuerza centrífuga, que produce una distribución de los diferentes componentes de acuerdo a sus densidades. En el interior de una campana de 225ml girando a 5.600 R.P.M. en el segmento superior la sangre se somete a aproximadamente 1.000 G. y en el inferior 2.000G. (Figura 1)

El suero por ser lo más liviano, es lo primero que comienza a salir al exterior del cono, seguido por el plasma, a medida que la sangre ingresa al sistema, los hematíes se acumulan en el interior hasta el punto que terminan por ocupar casi la totalidad de la capacidad de éste. Cada ciclo de llenado termina con la llegada del nivel correspondiente a los leucocitos, llamado buffy coat, al segmento alto del cono denominado hombro. En este punto el sensor detecta la banda leucocitaria y comienza el ciclo de lavado.

Selección del anticoagulante

Como ya fue comentado, la sangre al ser aspirada se debe mezclar rápida y uniformemente con algún anticoagulante. La práctica comúnmente aceptada es

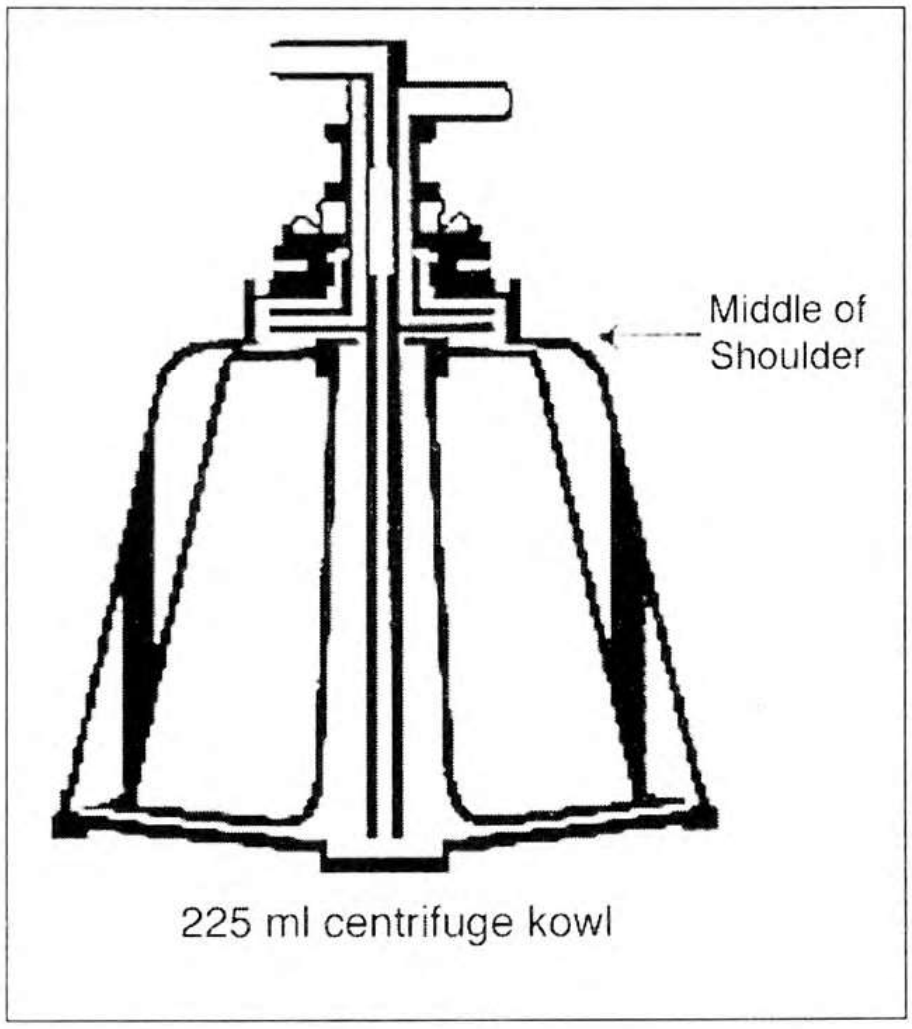

Figura 1: Campana 225 ml

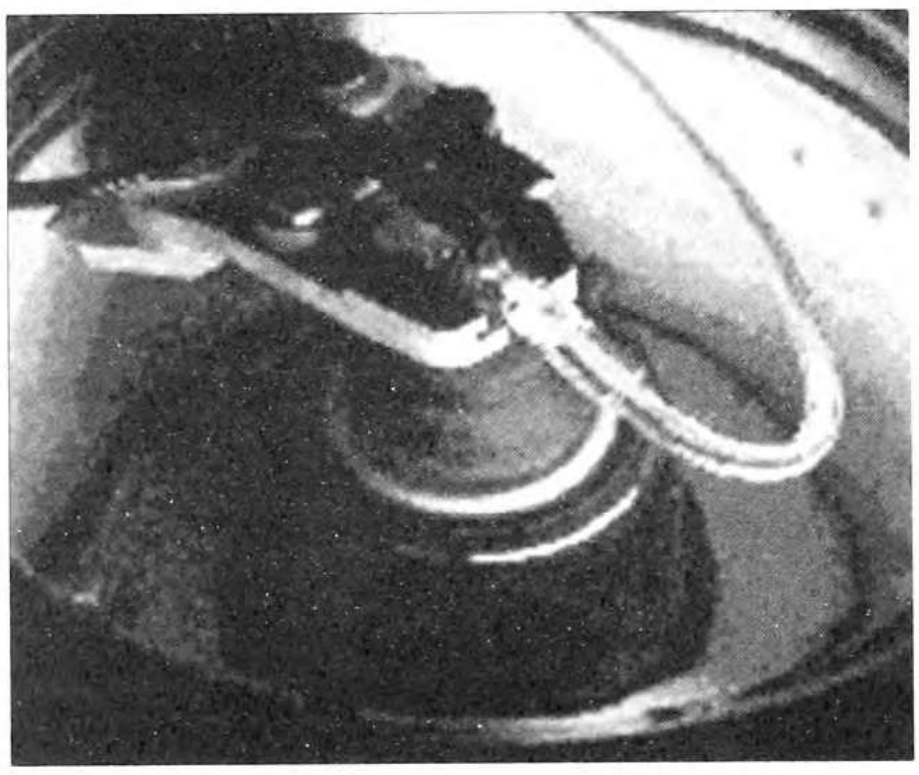

Figura 2. En la fotografía se retrata ese instante y se puede observar un cono lleno casi en su totalidad por hematíes, la banda de leucocitos y un poco de plasma residual.

el empleo de heparina en altas dosis para certificar su efecto. Lo recomendado es diluir 30.000 U.I. de heparina en 1000 ml de solución salina, regulando la velocidad de infusión de acuerdo a la cuantía de la hemorragia.

La gran ventaja del empleo de heparina es la fácil disponibilidad en todos los hospitales y el conocimiento de ella por parte del personal auxiliar. El inconveniente es que requiere de la presencia de antitrombina III para actuar.

Es posible también el empleo de citrato de sodio, pero su uso por lo general se reserva a procedimientos de aféresis, y su disponibilidad no es frecuente.

Selección del tamaño de la campana

Los fabricantes proveen por lo general tres tamaños: 125ml 225ml 375ml La más pequeña suele ser utilizada en pediatría, o bien cuando un sangrado moderado es esperado, como es el caso de ortopedia. El tamaño de 225 ml se utiliza habitualmente en cirugía cardíaca y vascular. La de 375 se puede emplear en casos de trauma severo y trasplante hepático. Siempre se debe tener en mente el tamaño del paciente pues, por tratarse de sistemas de flujo discontinuo, es necesario que se acumule una cantidad determinada de sangre en el reservorio antes de comenzar el proceso de llene y lavado. En el caso de una de 125ml se recomienda esperar la acumulación de 500cc de sangrado, en los tamaños siguientes se necesitan cantidades proporcionales. Como regla no se deben secuestrar volúmenes superiores a un 15% de la volemia para evitar inestabilidad hemodinámica. Selección de la solución de lavado y volumen de lavado

Se recomienda el uso de suero fisiológico. A mayor volumen de lavado mayor eficiencia de éste, menor plasma y anticoagulante residual, pero cada ciclo de proceso tarda más tiempo. Por ello debemos situarnos en el contexto. Si nos encontramos frente a una urgencia vital debemos realizar el ciclo en el menor tiempo posible conservando una calidad aceptable.

Para el caso de una cirugía «limpia» como la cardiovascular, es suficiente con 4 a 5 veces el volumen del cono utilizado; en cirugía «sucia» como la ortopédica con restos óseos, glóbulos de grasa, etc. se requieren de 8 a 10 veces el volumen de la campana. El mínimo absoluto aceptado en caso de hemorragia severa es de 3 veces el volumen de la campana utilizada.

Ej. Cirugía cardiovascular: cono de 225ml x5= 1.125 con 1.000ml de solución fisiológica de lavado es suficiente.

Factores que afectan el tiempo de proceso

Como ya he mencionado, permanentemente debemos optar por calidad y velocidad, incluso durante un mismo acto quirúrgico. Por esta razón debemos siempre tener en cuenta algunos factores para lograr adecuar el programa de recuperación seleccionado con la situación clínica del momento.

- Tamaño de la campana: a mayor tamaño se requieren menos ciclos para procesar igual cantidad de sangrado.
- Velocidad de llene: Mientras más rápido ingrese la sangre recuperada al interior de la campana menor será el tiempo de proceso, pero con ello aumentara la presión al interior del cono y tendrá menos tiempo para separarse adecuadamente del plasma, lo cual redunda en que es posible que glóbulos rojos viables se encuentren en la fase plasmática y sean eliminados con éste, disminuyendo la eficiencia de la recuperación.
- Velocidad de lavado: Son válidas consideraciones similares, a mayor velocidad, aumenta la presión al interior del cono y hematíes viables pueden ser eliminados junto con la solución de lavado, disminuyendo la eficacia de la recuperación.
- Volumen de lavado: A mayor volumen, menor plasma residual, pero cada ciclo tarda más tiempo en realizarse.
- Velocidad de vaciado: Se refiere a la velocidad con que la sangre una vez procesada es enviada hacia la bolsa de retención lista para ser reinfundida.
- Hematocrito del reservorio: A mayor hematocrito del sangrado recuperado, se requiere de menos volumen para completar el llene de una campana y comenzar el lavado, dado que éste comienza una vez que el nivel de hematíes llega a la parte alta del cono centrífugo. Cabe hacer notar que en caso de una hemorragia masiva aguda, el hematocrito del sangrado recuperado es más alto, cercano al del paciente, con lo cual cada ciclo se puede realizar más rápido.

Esquema de circuito habitual

En la figura 3 pueden ver el diagrama de un circuito clásico de recuperación sanguínea compartido por los fabricantes, como ya hemos explicado en la sección teoría de funcionamiento.

Sistemática de trabajo

Por tratarse de sistemas de alta tecnología y complejidad, se requiere de personal muy bien entrenado en su manejo y de la observancia estricta de una metódica de trabajo. Los malos resultados siempre son resultado de un operador de mala calidad o de una técnica defectuosa. Lo recomendado es:

1. Armado del circuito con técnica absolutamente estéril.
2. Preparación de 1.000 ml de solución salina con 30.000 U.I. de heparina, la velocidad de infusión depende de la velocidad de sangrado.

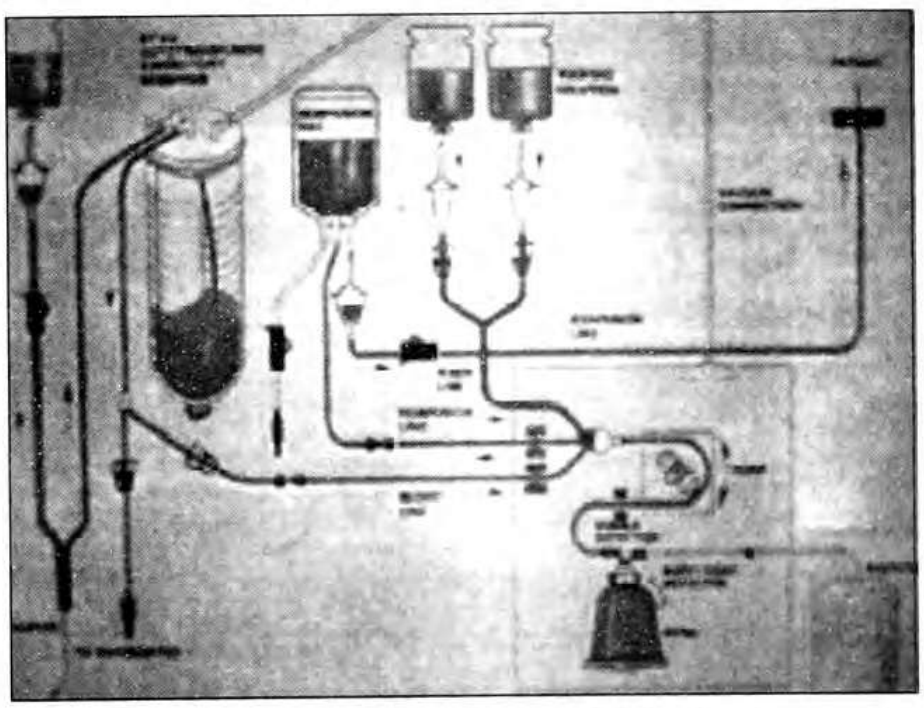

Figura 3: Esquema de circuito de recuperación sanguínea

3. Impregnar reservorio con 100ml de solución anticoagulante, con lo cual cebamos el circuito y nos encontramos preparados para recibir en forma abrupta 600 a 700ml de sangrado, sin que coagule el reservorio.
4. Aspiración suave a presión controlada por un sistema confiable, idealmente exclusivo para recuperación sanguínea. La presión negativa debe situarse entre los 80 y 120 mm de Hg. En casos excepcionales y en forma transitoria se podrá aumentar a 150 mm de Hg.
5. Una vez acumulado un volumen de sangrado razonable, se comenzará con el proceso de llene y lavado. 500 ml para campanas de 125 ml y 1.000 ml para campanas de 225 ml de capacidad. Una regla de oro es: jamás comenzar el ciclo de lavado con campanas llenas en forma parcial, por ser éste inadecuado, por lo tanto la sangre se deberá desechar o esperar a la acumulación de una cantidad adicional.
Nunca se deberá reinfundir directamente por simple gravedad al paciente desde la bolsa de retención. Se podrán emplear sistemas dotados de sensor de detección de aire en la línea tipo sistemas de infusión rápida o idealmente el empleo de bolsas de transferencia intermedia. La embolía aérea masiva es una de las complicaciones más severas y habituales.
Todos los productos para autotransfusión obtenidos en el intraoperatorio -glóbulos rojos, plasma y/o plaquetas- se deben retransfundir dentro de la sala de operaciones, no se deben enviar hacia el postoperatorio bolsas de sangre de autotransfusión en la cama del paciente si es que no están conectadas y siendo infundidas al paciente. Con ello descartamos casi absolutamente cualquier problema transfusional derivado de errores humanos.

Indicaciones

La Asociación americana de bancos de sangre recomienda instalar un sistema de recuperación sanguínea en las siguientes situaciones.

- Todas aquellas cirugías en que la media transfusional dé una o más unidades de sangre.
- Estimaciones anticipadas de sangrado > 20% de la volemia total.
- Todos aquellos casos que se solicita reserva de sangre cruzada.
- Procedimientos en que más de un 10% de los pacientes requieren de transfusión.

Aplicaciones clínicas

Cirugía cardíaca:

Años antes de que la recuperación sanguínea se difundiera, los procedimientos cardioquirúrgicos se realizaban con salvataje de sangre durante la circulación extracorpórea, por ello la aceptación de este procedimiento fue rápida y natural. La Clínica Mayo desde la introducción de la recuperación entre los años 1982 y 1984, reporta una caída de las transfusiones en cardiocirugía de un 67%. Cosgrove de la Clínica Cleveland en 1985 manifiesta tener un 6% de transfusiones.
Este subgrupo se beneficia de las técnicas de recuperación sanguínea pre y post bypass cardiopulmonar, pero tal vez la mayor utilidad es la posibilidad de hemoconcentrar en bypass y de salvar todos los glóbulos rojos remanentes en el circuito extracorpóreo, eliminando el exceso de volumen, heparina, plasma, leucocitos y plaquetas activadas. Si la condición lo requiere se puede instalar una recuperación sanguínea en la unidad de cuidados intensivos durante las primeras horas.

Cirugía vascular

Se conjuga una serie de condiciones para hacer el procedimiento exitoso. Tanto en cavidad torácica como en la abdominal se pueden acumular y aspirar suavemente en forma controlada las pérdidas sanguíneas, las cuales pueden ser abruptas y masivas. Yawn reporta en Transfusion 1985 una serie de 1.000 pacientes operados por aneurisma aórtico, donde el salvataje celular aportó alrededor de un 60% de las necesidades de transfusión y donde la rapidez de ob-

tención de la sangre fue de vital importancia para superar momentos de crisis.

Cirugía ortopédica

Los traumatólogos son uno de los grupos más entusiastas al momento de utilizar el recurso de recuperación sanguínea. Se describen excelentes resultados en reoperaciones de prótesis de cadera, doble reemplazo de cadera, artroplastía total de cadera, corrección de escoliosis, artrodesis lumbares.

Es aquí donde se demuestra la complementación de las técnicas de autrotransfusión, dado que desde un punto de vista práctico resulta no siempre fácil aspirar la totalidad del sangrado para recuperarlo, pero por tratarse de cirugías absolutamente programables se puede coordinar con un programa de pre-depósito. Nuestro grupo presentó el año recién pasado en el congreso de anestesia la experiencia de recuperación sanguínea y pre-depósito en pacientes sometidos a gran cirugía de columna vertebral, a los cuales se agregó el empleo de un subderivado de la técnica como es el gel plaquetario, hemostático y favorecedor de los procesos cicatriciales.

Trasplante hepático

Existe una buena experiencia a escala mundial, quienes incluso reportan realización de transplantes sin el empleo de sangre alogénica. En nuestra experiencia si bien esto no ha sido posible se ha disminuido notablemente la exposición a donantes homólogos.

Otras

Cirugía de trauma

Neurocirugía

Cirugía plástica

Razones religiosas

Embarazo ectópico

Grupos difíciles

Pacientes inmunizados por exposición previa, etc.

Experiencia en Chile

Desde 1994 a la fecha nuestro instituto cuenta con una máquina recuperadora, la cual se emplea en cirugía cardiovascular y pulmonar con alto riesgo transfusional. 105 pacientes han sido tabulados con una disminución de la tasa transfusional de un 62% a un 12% para este sub-grupo. Es necesario destacar someramente las posibilidad de realizar ciclos de aféresis sanguínea produciendo una desleucocitación y secuestro de plaquetas del pool periférico, lo cual regula notoriamente el síndrome de respuesta inflamatoria post extracorpórea. Al reinfundir este plasma rico de plaquetas, somos capaces de revertir las coagulopatías secundarias a hemodilución de factores coagulación, trombopenia y tromboastenia.

Otro centro importante y con experiencia es el Hospital del Trabajador en Santiago. Los datos aportados por el Dr. Marco Guerrero muestran un empleo exitoso en 210 pacientes operados de cirugía de cadera, columna vertebral y trauma. En dicho hospital en la Unidad de pacientes quemados realizamos una notable experiencia en conjunto con los Drs. Medina y Vallejos, la cual presentamos en el Congreso de 1999 del Capítulo Chileno del American College of Surgeons, en lo referente al empleo de gel plaquetario y sus propiedades de cobertura impermeable y de aceleración de los procesos de cicatrización secundaria al depósito local de factores de crecimiento plaquetario. La producción de gel es muy simple y requiere solamente de separar del propio paciente con la máquina recuperadora de glóbulos rojos, plasma rico de plaquetas el cual se reacciona con trombina bovina o autóloga, generándose un coágulo blanco cuyas propiedades adhesivas permiten remplazar en muchos casos y muy bajo costo a los adhesivos de fibrina disponibles en nuestro medio (Beriplast, Tissucol).

Finalmente, los datos aportados por la Dra. Marta Arriagada y su trabajo con el Grupo traumatológico de Incolumn en la Clínica Alemana de Santiago, nos muestran una baja de las necesidades transfusionales de un 22% a un 7,5% y una caída del hematocrito postoperatorio promedio de 6,5%.

Contraindicaciones

Contaminación bacteriana severa: en casos programados el empleo de recuperación de sangre no es probablemente aceptable, el lavado no es capaz de eliminar a las bacterias por su propiedad de unirse a la membrana del glóbulo rojo, por tanto, debe utilizarse sangre alogénica de ser requerida una transfusión. Distinta es la situación en una urgencia, en especial si es de tipo vital. Existen suficientes reportes que

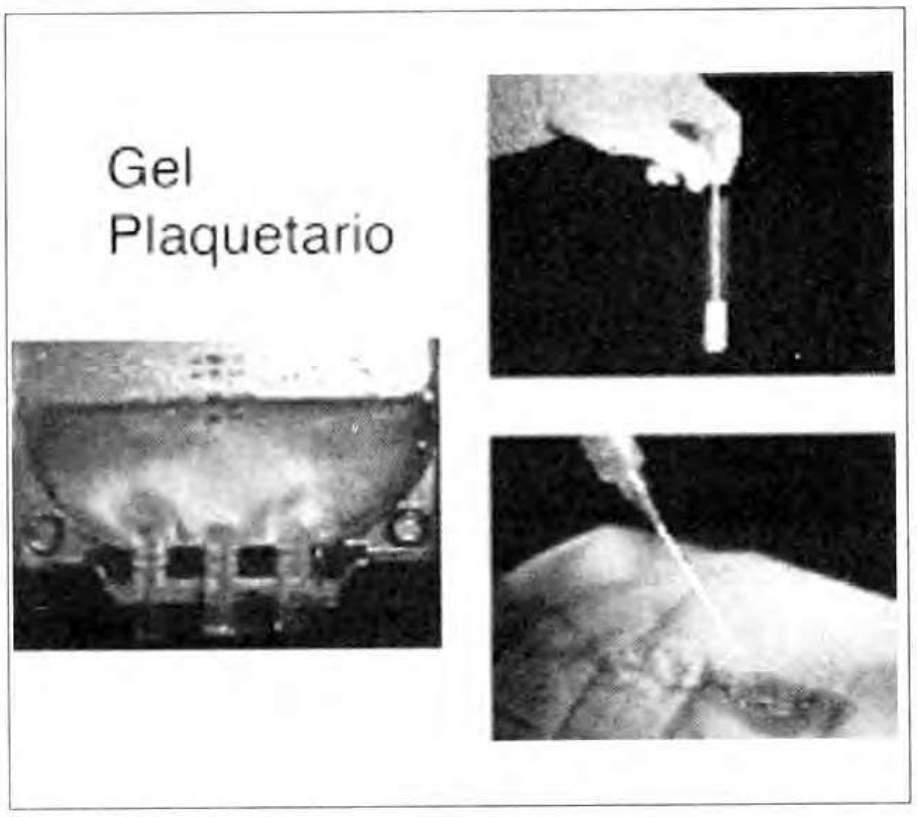

Figura 4: Algunas etapas del proceso de producción de gel plaquetario.

avalan el empleo de recuperador y el empleo de antibióticos de amplio espectro en casos de heridas abdominales contaminadas con contenido fecal, buscando disminuir el fenómeno de inmunosupresión y con ello las infecciones postoperatorias.

Cáncer: El gran punto de controversia en este tópico es sin duda el riesgo de diseminación sistémica de las células cancerosas aspiradas y recuperadas simultáneas con la sangre. Los hechos concretos muestran que indudablemente un porcentaje de células malignas son aspiradas del campo quirúrgico:

- Al analizar la citología de la sangre una vez filtrada en el reservorio de autotransfusión se encuentran células cancerosas.
- Una vez realizado el lavado, estas células se encuentran en un porcentaje similar que en la sangre filtrada.
- No se ha demostrado, hasta el momento, según la información que disponemos, una correlación directa entre la reinfusión de células malignas y la aparición subsecuente de una enfermedad metastásica, aunque el riesgo desde un punto de vista teórico es absolutamente real.
- Los autores Klimberg y Hart de la universidad de Florida, pioneros en el empleo de recuperación sanguínea en pacientes oncológicos, publicaron en los Archivos de Cirugía en 1986, su experiencia en pacientes sometidos a cistectomía radical por cáncer vesical, los cuales sangraron un promedio de 1500ml, no demostrándose enfermedad metastásica a los dos años de seguimiento promedio.

Es probable que el hecho de no utilizar sangre alogénica permita que la inmunidad se mantenga inalterada, por lo tanto la reinfusión de células oncológicas viables no derivaría en una diseminación por la indemnidad de este sistema. Los últimos cuatro años comienzan a aparecer reportes del empleo conjunto de diferentes técnicas que buscan disminuir la cantidad de células oncológicas en la sangre recuperada tales como, decantación de células tumorales por gravedad, empleo de filtro de leucocitos, tipo RC - 100, al momento de reinfundir con lo cual obtienen una disminución de un 80% a un 90% de células oncológicas reinfundidas. Otra posibilidad disponible e nuestro medio es la irradiación de las bolsas de sangre con glóbulos rojos recuperados, destruyendo de este modo las células cancerosas.

Obviamente la decisión depende absolutamente del clínico, frente a una hemorragia severa o masiva posiblemente la balanza se inclinaría hacia el empleo de recuperación sanguínea y a la inversa una situación electiva nos hace inclinarnos a otras técnicas de ahorro de sangre.

Existen otros eventos asociados a oncología en las cuales se puede emplear recuperadores sin aumentar el riesgo del paciente, como por ejemplo:

Reintervenciones por hemorragias una vez extirpado el tumor exitosamente;

Operaciones a distancia del tumor;

Frente a una intervención en paciente con enfermedad diseminada;

Cesárea;

El líquido amniótico es rico en activadores de la coagulación y enzimas proteolíticas;

Durante el uso de material hemostático: Colágeno en polvo, trombina, etc.;

No aspirar sangre contaminada con povidona, ya que ésta produce hemólisis y reduce la hemoglobina;

No aspirar cuando se instilen en forma local antibióticos que se utilicen por vía sistémica (bleomicina, bacitracina, etc.).

Complicaciones

En realidad, discutir a las puertas del 2000 la eficacia y seguridad de la técnica está absolutamente fuera de contexto, pero debemos considerar algunos puntos.

Embolía aérea: Sin duda el mayor temor y precaución es evitar los fenómenos de embolía gaseosa, por lo cual está absolutamente prohibido reinfundir sangre directamente de la bolsa de retención, salvo que se disponga de un sistema provisto de un sensor de aire eficiente. En caso contrario es perentorio el traspaso a una bolsa de transferencia sanguínea para retransfundir.

Coagulopatía: Este evento sin duda casi ha desaparecido de la literatura, desde el empleo de maquinarias que centrifugan y lavan la sangre recuperada. El producto final es esencialmente glóbulos rojos suspendidos en solución salina. Cabe la salvedad que frente a hemorragias masivas superiores a 2 volemias, nos podemos enfrentar a una coagulopatía dilucional, la cual debe tratarse con el aporte exógeno de factores de coagulación y plaquetas sean estos autólogos o alogénicos.

Misceláneos: Disminución de dosis terapéutica de drogas, anestésicos intravenosos, etc.

Conclusiones

La sangre es un órgano precioso, complejo y no siempre abundante. No es infrecuente la suspensión de cirugía por carecer de una adecuada disponibilidad de este recurso, nuestros bancos de sangre permanentemente deben luchar por fomentar la donación de sangre para mantener sus reservas.

Indudablemente el empleo de todas las técnicas de ahorro de sangre desarrolladas hasta el momento son extraordinariamente útiles, en especial si lo hacemos en una forma racional y combinada acorde con cada caso clínico y permiten disminuir considerablemente el consumo de ella, tanto en la cirugía programada y de urgencia, lográndose una importante descarga de los bancos.

A pesar del grado de seguridad alcanzado en la actualidad no debemos olvidar que la transfusión corresponde a un trasplante, y por lo tanto es poseedora de una larga lista de consideraciones: transmisión de gérmenes conocidos y por conocer, fenómenos de inmunosupresión, reacciones injerto - huésped, etc. Además, por tratarse de un acto humano está sujeto a una serie de posibles errores, los que día a día aumentan su importancia relativa, por mantener su incidencia más o menos constante.

La recuperación sanguínea intra y post operatoria cumple un papel importantísimo, larga y vastamente demostrado, dentro de las técnicas de ahorro de sangre. De ser posible debemos optar por la implementación de los equipos que permitan el lavado celular por ser ellos los que permiten obtener sangre de alta calidad con una velocidad de disponibilidad intraoperatoria insuperable y en grandes volúmenes. Tópicos de vital importancia cuando nos enfrentamos a urgencias vitales o complicaciones hemorrágicas severas e inesperadas donde la transfusión sanguínea es indispensable.

Desde hace algún tiempo nos encontramos desarrollando técnicas de vanguardia relacionadas con este equipamiento de gran utilidad en cirugías como la cardiovascular o en aquellas donde se prevé una exanguínotransfusión, nos referimos a la preparación durante el acto anestésico quirúrgico de concentrados plaquetarios, plasma rico en factores de coagulación y adhesivos biológicos de corte absolutamente autólogos.

Referencias

1. Council on Scientific Affairs.
Autologous blood transfusions JAMA 1986; 7; 256: 2378-80

2. Cosgrove DM, Loop FD.
Blood conservation during myocardial revascularization. Ann Thorac Surg 1979; 28: 184-9

3. Cosgrove DM, Loop FD.
Determinants of blood utilization during myocardial revascularization. Ann Thorac Surg 1985; 40: 380-4

4. Cotton R.
Blood conservation using autotransfusion in total joint arthroplasty. Iowa Orthopaedic Journal 1991; 11: 43-7.

5. Bovill D, Moulton C.
The efficacy of intraoperative autologous transfusion in mayor orthopedic surgery. Orthopedics 1986; 9: 1403-07.

6. Goulet J, Bray T.
Intraoperative autologous transfusion in orthopedic patients. J Bone J Surg 1989; 1: 3-7.

7. Wilson W.
Intraoperative autologous transfusion in revision total hip arthroplasty. J Bone J Surg 1989; 1: 8-14.

8. Williamson KR, Taswell HF.
Intraoperative blood salvage: a review. Transfusion 1991; 31: 662-75

9. Timberlake G, McSwain NE.
Autotransfusion of blood contaminated by enteric content. J. Trauma 1988; 28: 855-7.

10. Boldt J.
Acute platelet-rich plasmapheresis for cardiac surgery. Review. J Cardioth and Vascular Anest 1995; 9: 79-88

11. Christenson J.
Plateletpheresis before redo CABG diminishes excessive blood transfusion. Ann Thorac Surg 1996; 62: 1373-9.

12. Landres D, Hill G.
Blood transfusion - induced immunomodulation A Review. Anesth Analg. 1996; 82: 187-204.

13. Yawn D.
Ensuring quality during intraoperative blood salvage. Lab Medicine 1994; 10: 626-31.

14. Miller GV, Ramsden CW, Primrose JN.
Autologous transfusion: an alternative during surgery for cancer. Br J Surg (England) 1991; 78: 713-5.

15. Muller M, Kuhn DF, Hinrichs B, et al.
Is elimination of osteosarcoma cells with intra operative mesh autotransfusion and leukocyte depletion filter possible?. Anaesthesist 1996; 45: 834-8.