

Hemodilución preoperatoria inducida

F. von Meissner y H. Müller-Wiefel

CLINICA QUIRURGICA UNIVERSITARIA DE KIEL (REP. FED. DE ALEMANIA)
DEPARTAMENTO DE CIRUGIA CARDIOVASCULAR (Dir.: Prof Dr. BERNHARDT)

Traducción realizada por W. G. GOLLER

Resultado de las circunstancias, la guerra de Corea fué el primer escenario que permitió obtener experiencia con el uso de líquidos sustitutos de la sangre (1) El uso de infusiones en parte coloidales, en parte acuosos conteniendo electrólitos y glucosa, se fué generalizando poco a poco, ante las dificultades crecientes de la reposición con sangre.

También en la práctica civil se tiende cada vez más a disminuir el uso de la transfusión sanguínea. Ya no es aplicable aquella regla por la cual la sangre perdida en el acto quirúrgico debe ser sustituida por volúmenes iguales de sangre transfundida.

Los peligros transfusionales radican en la posibilidad de transmisión de enfermedades, entre ellas deben destacarse la hepatitis por suero, o mismo la lues en dadores no controlados, así como todo el complejo de las complicaciones específicas debido a la propia transfusión. Entre los últimos se observan desde el exantema local fugaz, hasta aquellos cuadros más graves, que integran el grupo de síndromes por sangre homóloga, cuya etiología no está aun totalmente aclarada. (13).

En la práctica diaria disponemos de 3 métodos que nos permiten reponer la sangre perdida, al mismo tiempo que disminuir el uso de conservas de sangre:

1) **Autotransfusión:** por medio de un aspirador accionado por bombas especiales se recoge la sangre del campo operatorio.

La sangre se lleva a la incoagulabilidad usando ácido-citratodextrosa (ACD) y se vuelve a transfundir. (10). Este método tiene su aplicación en el caso de pérdidas masivas, constituyendo un inconveniente importante el tener que disponer de un aparataje complicado. Además son frecuentes los problemas de desnaturalización extensa de los elementos corpusculares que resultan del excesivo traumatismo sanguíneo ocasionado por las bombas, sin desconocer el hecho grave de la infusión de sangre parcialmente coagulada, o mismo la embolia gaseosa. El método es utilizable en situaciones extremas, como podría ser en el caso de intervención de urgencia por un aneurisma aórtico roto.

2) **Transfusión de sangre obtenida del mismo paciente en las semanas previas a la intervención:** Inconveniente importante lo constituye el hecho de tener que usar sangre envejecida, en

la cual el propio almacenamiento constituye el factor principal de alteración.

3) **Hemodilución preoperatoria aguda:** es el método cuya discusión constituye el tema central de esta comunicación. El principio se basa en la reducción de la masa de eritrocitos circulantes, conservando la volemia. De esta manera se circunscribe la pérdida sanguínea intraoperatoria en especial al plasma o líquidos sustitutos al mismo tiempo que se tiene a disposición la sangre previamente extraída.

Las primeras experiencias al respecto fueron llevadas a cabo en Alemania por Messmer (2,11). Nosotros utilizamos una técnica modificada (12)

Metodología propia: Siempre que el valor de hemoglobina sea mayor al 79% (=12,5 g%) y el del hematocrito exceda el 38 %, extraemos el día antes de la intervención la sangre del propio paciente (=donador). Utilizamos para ello los frascos de vidrio para bancos de sangre, fabricados por la firma B. Braun, Melsungen - Alemania, y que contienen 100 cc. de solución ACD, según USP 18, Fórmula D (Farmacopea Norteamericana). Estos frascos graduados tienen un volumen de 500 cc. La extracción se realiza por punción de una vena cubital, tratando de obtener el llenado del frasco sin compresión braquial.

La mezcla con la solución anticoagulante se realizará óptimamente siempre que la entrada de la sangre, se haga en el frasco invertido. Evitamos con ello el agitado del sistema, con el consiguiente traumatismo de los corpúsculos sanguíneos. En general la extracción es perfectamente tolerada. Por razones de seguridad y para evitar alguna eventual caída tensional, tenemos preparado un expansor plasmático, como por ejemplo el rheomacrodex, que se comunica con el sistema de extracción a través de un tubo bifurcado, y que permite la rápida infusión por la misma vena.

La experiencia ha demostrado (4) que la extracción es perfectamente tolerada, ya que toda pérdida de sangre va seguida de un relleno de líquido rico en proteínas al cabo de pocas horas, a una velocidad de aproximadamente 100 cc. por hora. El equilibrio volumétrico se establecerá pues en pocas horas.

El mismo día e inmediatamente previo al acto quirúrgico se lleva a cabo la segunda extracción, controlando minuciosamente las condiciones he-

modinámicas, sin el uso imperioso de expansores plasmáticos, hecho que asegura la obtención de sangre prácticamente pura. Debemos sin embargo insistir en la necesidad de tener un buen relleno vascular, antes de iniciar la inducción anestésica, lo que se obtendrá con la infusión en ese momento de expansores plasmáticos.

Como regla general consideramos imprescindibles nuevos controles de hemoglobina y hematocrito, después de ambas extracciones.

Este método sencillo y, de poco riesgo nos permite obtener 1.000 cc. de sangre no diluida.

DISCUSION

La hemodilución preoperatoria inducida cumple con 2 finalidades primordiales: reducir la pérdida de sangre intraoperatoria, al mismo tiempo que economizar sangre de banco.

Es improbable que la cantidad de sangre perdida intraoperatoriamente pueda ser modificada cambiando la técnica o táctica quirúrgica, pero sí podemos asegurar que es posible obtener un cambio en la constitución del volumen perdido. Este consistirá justamente en la recolección preoperatoria de los elementos celulares y factores de coagulación, y su sustitución por líquidos biológicamente menos importantes. De esta manera se obtiene por la dilución, y para el tiempo que dure el acto quirúrgico, una disminución en la pérdida de elementos corpusculares y factores de coagulación, que puede ser calculada en un 20%.

La propia dilución condiciona pues una economía de plasma y eritrocitos. Pero como previamente a la intervención ya habíamos obtenido un 20% de la sangre del paciente - aquellos 1.000 cc. extraídos - y que puede ser utilizado ante cualquier hemorragia intraoperatoria, el volumen de sangre perdida en el acto quirúrgico queda reducido en un 40%.

Basados sobre estos fundamentos teóricos, y convencidos de su importancia práctica, hemos aplicado este método en más de 50 pacientes sometidos a intervenciones de reconstrucción vascular. Como se trata de intervenciones que por su propia naturaleza se acompañan siempre de hemorragia, permiten una especial valorización del método.

Las edades de los pacientes variaron entre los 13 y 85 años, las intervenciones practicadas fueron en especial reconstrucciones aortoiliacas y fémoro-poplíteas, así como correcciones de coartaciones aórticas, embolectomía, etc.

Nuestra experiencia detallada según el tipo de intervención realizada, fué presentada en el Congreso de la Sociedad Internacional de Cirugía, a realizarse en Edimburgo, Escocia, en setiembre de 1975.

Con el uso de la hemodilución preoperatoria inducida hemos podido prescindir de la transfusión de sangre homóloga en el 50% de nuestros pacientes, y en los restantes casos hemos reducido importantemente el uso de sangre de donores. No sólo hemos podido solucionar con ello un factor económico, teniendo en cuenta el altísimo costo de la sangre, sino que hemos con-

tribuido con un marcado ahorro a nuestro banco de sangre.

Del punto de vista médico hemos visto reducido las complicaciones que resultan de las transfusiones de sangre, en especial en lo que respecta a la transmisión de enfermedades (hepatitis, lues).

Del punto de vista de la cirugía vascular y en especial en lo que respecta al problema de la reología, este método ofrece significativas ventajas.

Virchow dedujo de sus experiencias, que los 3 factores importantes en el desarrollo de la trombosis eran: 1) las alteraciones de la pared vascular, 2) el enlentecimiento de la corriente sanguínea, y 3) la alteración de los elementos de la sangre (Triada de Virchow).

Los 2 primeros factores se concentran en la cirugía vascular ya que la misma intervención altera la pared vascular, y el clampeo condiciona la detención de la corriente sanguínea, no sólo del sistema vascular principal, sino también a nivel de las colaterales. A ello se suma la agregación de elementos formes y el consiguiente aumento de la viscosidad.

A modo de protección intraoperatoria se obtiene pues con la hemodilución preoperatoria inducida una variación en las propiedades físicas de la sangre, con lo cual se contrarresta, por lo menos parcialmente, los 2 primeros factores de la triada de Virchow.

Foster (6) comunicó sobre la buena evolución de 98 pacientes en los que se llevó a cabo una endarteriectomía, y a los que se infundieron 1.000 cc. de Dextran 40 por día durante 5 días, prescindiendo del uso de anticoagulantes.

De esta manera la hemodilución preoperatoria inducida, al disminuir la viscosidad de la sangre, tiene capital influencia e importancia sobre la circulación pulmonar, constituyéndose en un método profiláctico contra las neumopatías postoperatorias.

La realización del método exige un detallismo técnico, pero por encima de ello una clara evaluación de la posible hemorragia intraoperatoria, así como un exactísimo control de los parámetros circulatorios.

Resumiendo pues, la hemodilución preoperatoria inducida contribuirá a reducir las transfusiones de sangre de donores, las consecuencias de toda hemorragia se tratarán de resolver transfundiendo su propia sangre, que además es sangre fresca y como tal contribuirá a evitar complicaciones y riesgos.

Gibbs y col (7) consideran que el 35 - 50% de las transfusiones indicadas son absolutamente inútiles. Según Gruber (8) la pérdida del 25 - 30% del volumen de eritrocitos es perfectamente tolerada, siempre que se mantenga un volumen plasmático suficiente.

La palidez de piel y mucosas que pueda presentar un paciente en el postoperatorio no justifica una transfusión, pudiendo considerarse como límites inferiores compatibles con una buena evolución valores de hemoglobina del 60% y hematocrito del 30%.

Dice al respecto Bergentz (3): "For most medical doctors without special interest in the field,

a hematocrit of 50 seems to be better than a hematocrit of 40, and 60 better than 50. Hemocentration is, therefore, seen not rarely in our hospitals as a consequence of an uncritical use of blood transfusion without considering or knowing the possibly harmful effect of an increased hematocrit."

Por supuesto que esto no debe llevar a menospreciar la isovolemia, el control constante de pulso y presión arterial permitirán al clínico experimentado obtener conclusiones sobre la volemia, no debiéndose olvidar que el tiempo medio de permanencia en el torrente circulatorio de los líquidos de alto peso molecular es de aproximadamente 6 horas.

La pérdida de proteínas y a modo de favorecer los fenómenos de reconstrucción y cicatrización, obliga a la infusión de preparados proteínicos, de los cuales la albúmina humana cumple además la función de sustitutivo plasmático casi ideal.

La experiencia de años ha demostrado la inocuidad de los expansores plasmáticos, del tipo Rheomacrodex. Si a pesar de ello aparecieran reacciones de hipersensibilidad, deben ser tratados como todo shock anafiláctico, con la administración de corticosteroides, expansores plasmáticos a base de gelatinas, no olvidando el efecto benéfico de la adrenalina.

RESUMEN

La hemodilución preoperatoria inducida constituye un método, cuya finalidad es la de reducir la cantidad de eritrocitos circulantes, con mantenimiento de la isovolemia, limitando la pérdida de sangre intraoperatoria en lo posible al plasma o sustitutos, al mismo tiempo que se dispone en caso de necesidad de la propia sangre del paciente.

Se describe la técnica y se exponen las indicaciones, en especial en cirugía vascular, por las modificaciones que este método impone a las propiedades físicas de la sangre, reduciendo su viscosidad y contribuyendo a la profilaxis de la trombosis vascular.

RESUMÉ

L'hémodilution préopératoire induite constitue une méthode dont la finalité est de réduire la quantité d'érythrocytes en circulation en les substituant par l'électrolyte et plasma, limitant de cette manière la perte de sang, dans le possible au plasma ou au autre substituts, au même temps qu'on dispose en cas de nécessité du propre sang du patient.

On décrit la technique et on expose les indications que cette méthode impose aux propriétés physiques de sang, limitant sa viscosité et contribuant à la prophylaxie du thrombose vasculaire.

SUMMARY

Preoperative induced hemodilution is a procedure which allows to reduce the number of circulating red blood cells, maintaining normovolemic conditions. The intraoperative blood loss is so limited to plasma or substitutes. It is also performed to gain autologous blood for intraoperative retransfusion.

Technique is described and indications, specially in vascular surgery are discussed. By reducing blood viscosity rheologic changes and prevention of acute thrombosis are obtained.

BIBLIOGRAFIA

1. Artz, C. P. J. M. Howard, Y. Sako, A. W. Bornwell, T. Prentice: Clinical experiences in the early management of the most severely injured battle casualties. *Ann Surg.* 141:285, 1955.
2. Bauer H., H. Pichlmaier, E. Ott, W. P. Klovekorn, L. Sunder-Plassmann und K. Messmer: Autotransfusion durch akute, präoperative Hamodilution. Erste klinische Erfahrungen. *Langenbecks Arch. klin. Chir. Suppl. Chir. Forum* pág. 185, 1974.
3. Bergentz S. E. en K. Messmer y H. Schmidt-Schonbein (Ed.): *Hemodilution*, pág. 312, Karger 1972, Basel, München, Paris, London, New York, Sydney.
4. Dagher F. J., C. M. Boyden, C. J. Lee, J. H. Lyons: Hemorrhage in normal man. I. Distribution and dispersal of saline infusions following acute blood loss. *Ann Surg.* 163:485, 1966.
5. Duncan S. T., W. H. Edwards, W. A. Dale: Caution regarding autotransfusion. *Surg.* 76:1024, 1974.
6. Foster J. H., D. A. Killen, P. C. Jolly, J. H. Kirtley: Low molecular weight dextran in vascular surgery. Prevention of early thrombosis following arterial reconstruction in 85 cases. *Ann Surg.* 163:764, 1966.
7. Gibbs C. E., H. R. Misenhimer: The use of blood transfusion in obstetrics. *Amer. J. Obstet. Gynec.* 93:26, 1965.
8. Gruber U. F.: *Blutersatz*, Springer Verlag (1968), Berlin, Heidelberg, New York.
9. Hoxworth P. I., W. E. Haesler Jr., H. Smith Jr.: The risk of hepatitis from whole blood and stored plasma. *Surg. Gynec. Obstet.* 109:38, 1959.
10. Klebanoff G.: Early clinical experience with a disposable unit for the intraoperative salvage and reinfusion of blood loss (Intraoperative autotransfusion). *Amer. J. Surg.* 120:718, 1970.
11. Klovekorn W. P., H. Pichlmaier, E. Ott, H. Bauer, L. Sunder-Plassmann, K. Messmer: Akute präoperative Hamodilution - eine Möglichkeit zur autologen Bluttransfusion. *Chirurg.* 45:452, 1974.
12. V. Meissner, F., Müller-Wiefel H., C. Papachrysanthou C.: *Med. Monatschr. (Stuttgart)* 29:203, 1975.
13. Steinberethner K., J. Krenn, G. Lechner: Zum problem der sogenannten "Transfusionslunge". *Anasth. Inform.* 8:325, 1972.

Dirección de los autores:

Dr. F. von Meissner

Doc. Libre Dr. H. Müller Wiefel

2300 Kiel 1 Chirurgische Universitätsklinik Hospitalstrasse 40

Rep. Fed. de Alemania.