

## ARCHIVO HISTÓRICO



El presente artículo corresponde a un archivo originalmente publicado en el **Boletín de la Escuela de Medicina**, actualmente incluido en el historial de **Ars Medica Revista de ciencias médicas**. El contenido del presente artículo, no necesariamente representa la actual línea editorial. Para mayor información visitar el siguiente

vínculo: <http://www.arsmedica.cl/index.php/MED/about/submissions#authorGuidelines>

SANGRE HOMÓLOGA Y CIRUGIA CARDIACA

Dr. Jorge Urzúa U.

Desde su origen, la cirugía cardíaca ha dependido del uso de importantes cantidades de sangre homóloga. Esta era necesaria para efectuar el cebamiento del circuito de circulación extracorpórea, cuyo volumen excedía frecuentemente de 3 litros, para reponer el sangramiento quirúrgico, y para aumentar el volumen circulante y corregir de ese modo estados de bajo débito cardíaco utilizando la ley de Frank-Starling.

La mayor parte de los autores usaban sangre fresca heparinizada para cebar el circuito, y sangre de Banco citratada para reponer sangramientos y aportar volumen. Rara vez eran necesarias menos de 6 unidades de sangre por paciente y consumos de 15 ó más unidades no eran en absoluto excepcionales en una operación cardíaca (1).

La experiencia demostró un número no despreciable de complicaciones graves en cuya génesis pareció participar la sangre homóloga : hepatitis, reacciones transfusionales, hemólisis, síndromes de tipo mononucleósicos, alteraciones en la coagulación, incluyendo síndromes de coagulación intravascular diseminada, alteraciones microcirculatorias ("sludging") (2).

Estas complicaciones, así como la gran carga a que fueron sometidos los Bancos de Sangre, hicieron deseable disminuir el número de transfusiones necesarias para operaciones cardíacas ; drásticas reducciones han sido posibles gracias a varios factores :

- a) Reducción del volumen de cebamiento del circuito de circulación extracorpórea, en base a mejor diseño del oxigenador y reservorio arterial (3), que han hecho posible cebar el circuito completo para adultos con sólo 1000 cm<sup>3</sup>.
- b) Uso de hemodilución para cebar el sistema, tal como fue propuesto por Cooley (4) y Neville (5). En esta técnica el circuito de circulación extracorpórea se llena con soluciones electrolíticas balanceadas, que al iniciar la perfusión extracorpórea, diluyen la sangre del paciente. Esta técnica no sólo fue bien tolerada, sino además demostró claras ventajas sobre el cebamiento con sangre heparinizada, tales como menos hemólisis, menos agregación intravascular ("sludging"), menos sangramiento post-operatorio y mejor diuresis , junto a una rápida normalización post-operatoria del hematocrito (5, 6).
- c) La excelente tolerancia demostrada por animales de experimentación y seres humanos a la anemia normovolémica, lo que ha permitido manejar el intra y post-operatorio de los pacientes con hematocritos substancialmente menores que lo normal (7) ; esto ha significado que parte o la totalidad de la pérdida de sangre asociada a la cirugía pudo ser repuesta con soluciones electrolíticas con o sin adición de elementos oncóticamente activos. Estudios clínicos de Cooley en Testigos de Jehová y en pacientes sometidos a comisurotómia mitral bajo circulación extracorpórea demostraron

la factibilidad y excelente tolerancia a esta técnica (4, 8), que permitía suprimir el uso de sangre homóloga en base a cierto grado de anemia normovolémica postoperatoria.

- d) Las técnicas de auto-transfusión, que han ganado popularidad en dos formas. La primera consiste en retirar una o dos unidades de sangre del paciente antes de la circulación extracorpórea, las que son mantenidas a temperatura ambiente, y reinfundidas hacia el final de la operación. Esta técnica ha sido empleada con éxito en un gran número de casos y tiene la ventaja de mantener sangre libre del traumatismo de la circulación extracorpórea, la que al ser retransfundida aporta plaquetas y factores de coagulación útiles (9). La segunda forma de auto-transfusión consiste en aspirar sangre desde el campo operatorio, la que se colecta en bolsas o recipientes "ad hoc" para ser, previa anti-coagulación y filtración, reinfundida al paciente. En sentido estricto, toda circulación extracorpórea ha incluido este tipo de auto-transfusión, ya que el sangramiento operatorio es aspirado con las bombas de la máquina y reingresado al circuito. Igualmente, la recuperación del volumen residual del circuito extracorpóreo (mangueras, oxigenador, etc.) y su reingreso al paciente puede ser considerado una forma de autotransfusión.

En estas técnicas, así como en la transfusión de sangre conservada en general, juegan un papel importante los filtros de 20-40 u, que permiten remover microagregados que de otro modo resultarían en microembolías pulmonares.

- e) La simplificación y perfeccionamiento de las técnicas quirúrgicas ha permitido realizar complejas interven-

ciones cardíacas con pérdidas relativamente pequeñas de sangre.

- f) La aparición de soluciones oncóticamente activas, con las que es factible aportar volumen intravascular sin que éste migre al espacio intersticial, como es la norma, con las soluciones glucosadas o electrolíticas. Hace más de 10 años que se dispone de polivinilpirrolidona (Periston<sup>R</sup>), Dextrán 80.000 (Macrodex<sup>R</sup>), Dextrán 40.000 (Rheomacrodex<sup>R</sup>), gelatina denaturada (Hemaccel<sup>R</sup>) y, la más importante, albúmina humana purificada a partir de plasma homólogo.

Las suspensiones de fluorocarbono que ofrecen capacidad de transporte de oxígeno comparable a la de la hemoglobina no han llegado aún a la utilización clínica.

El uso de las técnicas mencionadas ha permitido reducir la utilización de sangre homóloga a un promedio de 2-3 unidades de sangre por operación, lo que incluye reoperaciones, sangramientos y pacientes complicados (9). En el equipo de Cirugía Cardíaca del Hospital Clínico de la Universidad Católica hemos alcanzado un promedio similar (2,8 unidades por operación) durante 1978. Aproximadamente dos tercios de las operaciones han podido completarse sin aportes de sangre homóloga en el pabellón, y aproximadamente un tercio de los pacientes ha completado su estadía en el Hospital sin recibir ninguna transfusión, siendo sus hematocritos cercanos e incluso superiores a 30 %.

Es obvio que la dilución debe tener un límite, puesto que se debe mantener tanto la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre, como la presión oncótica del plasma. Si ésta es baja, puede resultar en edema, especialmente pulmonar, cuando las presiones auriculares son

más altas que lo normal, como frecuentemente sucede en cirugía cardíaca.

Los límites de dilución aceptados por nuestro equipo han sido, en cuanto al hematocrito, 18 % en perfusión, 24 % en pabellón, una vez finalizada la perfusión, y 30 % durante el período post-operatorio; si los valores son inferiores se corrigen mediante la adición de sangre o glóbulos rojos. Las soluciones usadas para aportar volumen y efectuar el cebamiento del circuito de perfusión extracorpórea han sido Ringer Lactato, Glucosa al 5% en agua, Dextrán 40.000 al 6 % en solución fisiológica, y Manitol al 15 %. El manejo del aporte hídrico debe ser cauteloso, no excediendo en lo posible los 5.000 cm<sup>3</sup>, y debe evitarse los balances positivos de más de 2.000 cm<sup>3</sup>, para lo cual hemos debido usar frecuentemente Furosemda en dosis entre 10 y 100 mg, y Manitol. No debe intentarse el uso de estas técnicas de dilución sin monitorizar en forma permanente presiones arterial y venosa central (lo que de rutina realizamos mediante inserción percutánea de catéteres plásticos radial y yugular interno) y diuresis. Balances positivos en exceso de lo indicado conllevan un alto riesgo de edema pulmonar e insuficiencia respiratoria, especialmente en enfermos de edad avanzada, cardiopatas y portadores de patología pulmonar.

Si bien ha sido nuestra política minimizar la cantidad de sangre transfundida, debe mantenerse clara conciencia de que cualquier operación cardíaca sigue requiriendo de una apropiada reserva de sangre, ya que es impredecible cuándo y en qué paciente ésta será esencial para su supervivencia, sea por sangramiento o por cualquier otra complicación. Creemos deseable mantener un stock no inferior a 6 unidades de sangre conservada durante menos de una semana en CPD, debidamente procesada y con pruebas de compatibilidad para cada operación. Cantidades mayores

pueden ser aconsejables en algunas intervenciones complejas con mayor riesgo de sangramiento (ejemplo: aneurismas de aorta torácica). La existencia de alteraciones de coagulación después de la cirugía extracorpórea hace deseable disponer de sangre no enfriada de reciente extracción, o plasma fresco congelado, junto a concentrados de plaquetas, para tratar estos desórdenes. Especialmente útil resulta disponer de albúmina humana purificada, que si bien no es imprescindible en los casos de rutina, puede ciertamente disminuir los aportes de soluciones electrolíticas y ayudar a prevenir complicaciones pulmonares.

2. URZUA J.: Clinical management of cardiopulmonary bypass  
Ed: Ross Y.: The oxygenator. Manual in artificial organs.  
Vol. II, C.V. Mosby, St. Louis, 1973
3. LILLENHEI C.W. et al : Direct vision intracardiac surgery in man using a simple disposable artificial oxygenator.  
Dis. Chest, 29 : 1, 1956
4. COOLEY D.A., BEALL A.C., GRONDIN P.: Open-heart operations with disposable oxygenators, 5 % dextrose prime and normothermia.  
Surgery 52 : 713, 1962
5. NEVILLE W.B., FABER L.P., PRACOCK H.: Total prime of the disc oxygenator with Ringer's and Ringer's Lactate solution for cardiopulmonary bypass.  
Dis. Chest 45 : 320, 1964
6. URZUA J.: Perfusion extracorpórea usando hemodilución total.  
Revista Chilena Anestesia 6 (21) : 241-250, 1971

B I B L I O G R A F I A  
=====

1. KAY E.B., MENDELSON D., NARAGHIPOUR H.: Extracorporeal circulation using the rotating disc oxygenator.  
En : Ionescu M.I., Wooler G.H.: Current techniques in extracorporeal circulation.  
Butterworths, London, 1976
2. URZUA J.: Clinical management of cardiopulmonary bypass  
En : Nose Y.: The oxygenator. Manual in artificial organs.  
Vol. II, C.V. Mosby, St. Louis, 1973
3. LILLEHEI C.W. et al : Direct vision intracardiac surgery in man using a simple disposable artificial oxygenator.  
Dis. Chest. 29 : 1, 1956
4. COOLEY D.A., BEALL A.C., GRONDIN P.: Open-heart operations with disposable oxygenators, 5 % dextrose prime and normothermia.  
Surgery 52 : 713, 1962
5. NEVILLE W.E., FABER L.P., PEACOCK H.: Total prime of the disc oxygenator with Ringer's and Ringer's Lactate solution for cardiopulmonary bypass.  
Dis. Chest 45 : 320, 1964
6. URZUA J.: Perfusión extracorpórea usando hemodilución total.  
Revista Chilena Anestesia 6 (21) : 241-250, 1971



7. KEATS A.S.: Hemodynamic consequences of hemodilution  
Cleveland Clinic Quarterly 45 (1) : 39-41, 1978
8. BEALL A.C. et al : Open-heart surgery without blood  
transfusion.  
Arch. Surg. 94 : 567, 1967
9. TECTOR A.J.: Blood usage in open-heart surgery.  
Cleveland Clinic Quarterly 45 (1) : 42-43, 1978

Universidad Católica de Chile  
Biblioteca de Medicina  
y Ciencias Biológicas