

Rescate sanguíneo intraoperatorio en cirugía cardiovascular

Intraoperative Blood Cell Saving in Heart Surgery

Drs.: Alfonso Rivas-Plata Arribasplata¹; Olga B. Berríos Toro²; Norma S. Berríos Toro³.
Hospital Nacional "Edgardo Rebagliati Martins". EsSalud. Lima, Perú.

Premio Kaelin 1999. Segundo Puesto en el Nivel A

RESUMEN

Se presenta la experiencia con el recuperador sanguíneo "Sequestra 1000", para autotransfusión en el Hospital Nacional "Edgardo Rebagliati Martins", EsSalud, Lima Perú, con una revisión de 100 pacientes que requirieron transfusión sanguínea, en diversos grados y tipos de Enfermedades Cardiovasculares.

Los autores concluyen que es una técnica para recuperar la sangre intraoperatoriamente, y evitar otros tratamientos más costosos y peligrosos, como la transfusión de sangre homóloga.

Palabras clave: Autotransfusión, Rescate intraoperatorio, Cirugía cardiovascular.

SUMMARY

Experience with Sequestra 1000 Cell Saver System for autologous blood transfusion at the EsSalud E. Rebagliati Hospital is reported after review of 100 patient records that required blood transfusion for various types and stages of heart disease.

Authors concluded that blood cell saving is an excellent technique for saving blood cells during heart surgery and avoids more costly and hazardous treatments such as homologous blood transfusion.

Key words: Autologous blood transfusion, blood cell saving, heart surgery.

Introducción

Pese a los avanzados y complejos tamizajes serológicos que se realizan obligatoriamente^{1,2} en la actualidad a todos los donantes de sangre (anticuerpos para HIV, Ac HBc total, HBs Ag, Ac HCV, Ac HTLV, Ac sífilis y Ac Chagas), persiste un potencial riesgo de transmisión de estas infecciones y/o alteraciones inmunológicas observadas⁸ secundariamente a las transfusiones sanguíneas.

Esto ha llevado a impulsar, difundir y potenciar los mecanismos de transfusión de sangre autóloga. Siendo además, las reservas de sangre homóloga insuficientes para cubrir los requerimientos de una cirugía tan compleja como la cardiovascular y cada día más al alcance de la población y frecuente debido a los hábitos higiénico-dietéticos y al incremento de la expectativa de vida en el Perú.

Esto, además, ha conducido a diseñar y utilizar nuevos parámetros transfusionales. Por todo ello, en el campo de la Cirugía y de Cirugía cardiovascular en particular, se han implementado técnicas para el ahorro en la pérdida sanguínea, así como en la forma de reposición, que a su vez han posibilitado el mantener las condiciones homeostáticas a un paciente sin tener que

(1) Jefe del Departamento de Tórax, Hospital Edgardo Rebagliati Martins - EsSalud. Lima.

(2) Departamento del Centro Quirúrgico y Anestesiología, Hospital Edgardo Rebagliati Martins - EsSalud. Lima.

(3) Servicio del Banco de Sangre, Hospital Edgardo Rebagliati Martins - EsSalud. Lima.

administrarle grandes volúmenes de sangre homóloga¹⁹.

El rescate sanguíneo intraoperatorio constituye la aplicación de una tecnología que nos permite la colección de sangre autóloga del campo operatorio y/o de circuitos extracorpóreos para luego lavarla, y concentrarla (Hto = 60%) y reinfundirla nuevamente al paciente⁴, lo que reduce la necesidad de transfusiones homólogas⁷.

Rescate intraoperatorio de sangre

El rescate intraoperatorio de sangre aspirada de las heridas, con la reinfusión subsecuente, ha evidenciado ser un método efectivo para el reemplazo sanguíneo^{16,17}, la sangre puede ser rescatada intraoperatoriamente ya sea con sistemas que recolecten y reinfundan sangre total, o los que colecten, laven y reinfundan paquetes globulares.

Cuando la sangre total es recolectada para reinfundirse intraoperatoriamente, es succionada desde la herida y depositada en un dispositivo de colección y reinfusión.

La sangre es anticoagulada con heparina o solución citrato-dextrosa-fosfato, y el depurado es filtrado y reinfundido al paciente. Esta sangre contiene eritrocitos, plaquetas, fibrinógeno y factores de coagulación¹⁹⁻²¹.

La sangre intraoperatoria puede ser rescatada con dispositivos tales como *cell saver* (Haemonetics, Brain-tree Massachussets, Medtronic). Esta sangre es lavada y centrifugada para remover detritus celulares, productos de hemólisis, anticoagulantes, complemento, grasa, fragmentos óseos, metilmetacrilato, hemoglobina plasmática, productos de degradación de fibrina, dímeros y productos de la activación del com-

plemento y plaquetas. La sangre es así filtrada y reinfundida como paquete globular.

El *cell saver* puede usarse en recuperación para lavar y aspirar sangre de catéteres de drenaje de heridas. El porcentaje de rescate de glóbulos rojos es 50-60%, cuando estas técnicas se aplican meticulosamente.

Son contraindicaciones del rescate sanguíneo intraoperatorio, la intervención de proceso neoplásico, bacteriano o infección activa.

Relación entre el transporte sanguíneo y hematocrito en los pacientes sometidos a cirugía.

La razón fundamental para administrar una transfusión sanguínea es la de mantener una adecuada capacidad de transporte de oxígeno por la sangre. Al comprometerse esta capacidad por la disminución del hematocrito a un nivel crítico, se hace insostenible la homeostasis del organismo y puede sobrevenir la muerte.

La capacidad de transporte de oxígeno viene dada por el contenido arterial de oxígeno que depende fundamentalmente de la hemoglobina presente en la sangre, de la saturación arterial de oxígeno y de la presión arterial de oxígeno.

$$\text{CaO}_2 = \text{Hb} \times 1.34 \times \text{SaO}_2 + 0.003 \times \text{PaO}_2 = 20 \text{ cc/dl.}$$

Para que este oxígeno pueda llegar a los tejidos debe circular y, por lo tanto, el transporte de oxígeno también estará influenciado por el gasto cardíaco.

$$\text{GC} = \text{FC} \times \text{Volumen latido} = 70 \text{ cc/kg (5 litros por minuto).}$$

Interrelacionados ambos factores tenemos que el aporte aproximado de oxígeno es de 1,000 cc por minuto. Debemos saber también que la capacidad de extracción de oxígeno que tienen muchos de los tejidos del organismo es de aproximadamente un 25% de lo aportado, o

sea 250 cc. El corazón sin embargo extrae entre un 50% y un 70% de lo aportado en condiciones basales. Esto lo hace un órgano crítico, porque depende de aumento de flujos entre 400% a 600% con respecto a su nivel basal, lo cual lo hace muy vulnerable si posee deterioros previos.

Cuando el hematocrito desciende, la capacidad de transporte de oxígeno se ve alterada, entrando en juego una serie de factores hemodinámicos como son el aumento de la frecuencia cardíaca y/o del volumen latido, la disminución de la viscosidad sanguínea y de la resistencia vascular periférica, a lo cual conlleva que el límite impuesto a la compensación de la disminución del hematocrito va a estar dada fundamentalmente por el corazón.

Si analizamos con detenimiento lo anterior podemos decir que el límite histórico establecido por las creencias de que un 30% de hematocrito, o sea 10 gr/dl de Hb, es el requisito preoperatorio para poder intervenir a un paciente, es falso. Este límite no es confiable porque el nivel de tolerancia de un paciente ante una pérdida aguda de sangre vendría determinado no sólo por su nivel de hematocrito sino también, por las patologías asociadas que presente el paciente y que sobre todo puedan afectar el área cardiovascular. Entonces, podemos concluir que un paciente puede ser intervenido con límites de Hb menores a 10 gr/dl siempre y cuando sus patologías de base no comprometan su capacidad de compensación intraoperatoria ante una eventual pérdida de sangre.

Niveles de Hto. de 24% o menor, comienzan a afectar de una manera significativa la dinámica cardíaca y se pueden apreciar alteraciones importantes en el aporte de oxígeno que se traduce como cambios en el ST del EKG e inclusive se podría presentar la posibili-

dad de un infarto cardíaco transoperatorio.

CAMBIOS SIGNIFICATIVOS
EN EL ST DEL EKG

	ASA I	ASA II	ASA III
Hto. (n 35)	(n 42)	(n 73)	
30%	0%	7%	
24%	0%	16%	
14%	3%	28%	

• Siete de los pacientes ASA III requirieron uso de vasodilatadores coronarios y fueron ingresados a UCI.

Queremos por ello presentar nuestra experiencia, la que involucra el trabajo realizado en la sala de operaciones de Cirugía Cardiovascular del Hospital Nacional "Edgardo Rebagliati Martins" y los beneficios perioperatorios observados en nuestros pacientes.

Material y Métodos

Se presentan 100 casos de pacientes sometidos a cirugía cardiovascular en el período comprendido entre enero 99 a junio 99, en quienes se utilizó el sistema de rescate sanguíneo intraoperatorio mediante el uso del equipo "Sequestra 1000" de Medtronic.

Los pacientes ingresan a la sala de operaciones cumpliéndose con los protocolos vigentes establecidos en cirugía cardiovascular, anestesiología y medicina transfusional.

Se operaron 74 pacientes del sexo masculino y 26 del sexo femenino con edades comprendidas entre los 39 y 81 años.

Pacientes para cirugía de:

By pass aorto-coronario	=	70
By pass + cambio valvular	=	8
Aneurisma A. abdominal	=	3

Uno sometido a cirugía por ruptura de aneurisma y con patología valvular = 18.

Y tres de ellos con Htos. de 28 a 29%.

79 de ellos con Hto. de 30 – 39%.

18 de ellos con Hto. de 40 – 49%.

Una paciente de sexo femenino, sometida a cirugía de revascularización miocárdica, era "testigo de Jehová".

La sangre fue recolectada a través de una línea de aspiración estéril con dos canales, uno de ellos por donde ingresa la sangre total aspirada y el otro por donde discurre solución salina al 9% heparinizada (30,000 V.I./litro), la que tiene un sistema ascendente que facilita la hiparinización de la sangre, pero a su vez impide que la heparina diluida sea vertida al campo operatorio.

Del depósito de recolección, la sangre pasa a la bomba de fluidos para ser impulsada a la campana de centrifugación y allí ser separada en sus componentes individuales, en razón de presentar elementos heterogéneos de diferente densidad. La fuerza centrífuga hace que los elementos de mayor densidad se sitúen más lejos del eje de rotación que los de menor densidad. Para eliminar los contaminantes del paquete globular, este se lava con solución salina fisiológica hasta que el sobrenadante quede claro e incoloro, lo que indica que no hay restos de hemoglobina libre. Durante el lavado, también es eliminada la heparina utilizada durante la recolección.

La presión de aspiración de la sangre es controlada para evitar hemólisis, y se realiza entre 80 y 120 mm de Hg, con el aspirador incorporado en el sistema de rescate sanguíneo.

No se realizó la reinfusión directa de sangre al paciente. Esta fue transferida a una bolsa de almacenamiento y entregada a la anestesiología para de allí iniciar la

transfusión, protegiéndose de esta manera al paciente de una embolia gaseosa.

La sangre procesada fue rotulada como de uso autólogo, anotándose también la fecha y hora de extracción, otorgándose una vigencia de seis horas a temperatura ambiente.

Se realizó rescate sanguíneo del campo operatorio y de las gasas, previamente sumergidos en solución salina fisiológica.

Los pacientes pasaron a UCI 2°C de acuerdo a protocolo. El post operatorio de los pacientes fue monitorizado para registrar complicaciones hematológicas.

Se hizo análisis estadístico con la prueba Z y el análisis de correlación-regresión.

Resultados

En los pacientes sometidos a cirugía de revascularización cardíaca (N = 70), los volúmenes de sangre recuperada oscilaron en rangos de 600 a 800 ml 20 (p < 0.05). En los pacientes de cardiopatía mixta, coronaria y valvular los volúmenes de sangre rescatados estuvieron desde los 700 a 900 ml.

Los pacientes con patología valvular única 32 (p < 0.05), tuvieron una recuperación entre los 700 a 1,100 ml (p < 0.05).

En el caso del paciente portador de aneurisma roto de aorta abdominal, que fue operado de emergencia, en él se recuperó el equivalente a 7000 ml aproximadamente y al significar esto un recambio sanguíneo de gran magnitud, fue preciso administrar también, otros componentes sanguíneos como plasma fresco, crioprecipitados y plaquetas hasta cubrir sus necesidades homeostáticas.

Los otros tres casos de aneurismas de aorta abdominal operados

tuvieron un volumen recuperado de 800–2000 ml. La paciente testigo de Jehová, portadora de cardiopatía coronaria, tuvo una recuperación de 600 ml de sangre, adap-

tándose a la bolsa colectora una extensión que cerrara el circuito entre la pérdida de sangre del campo operatorio y la administración continua de la sangre procesada.

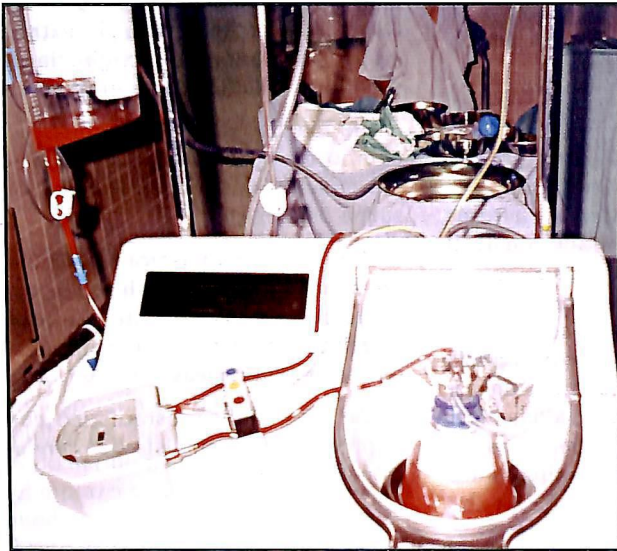


Foto 1

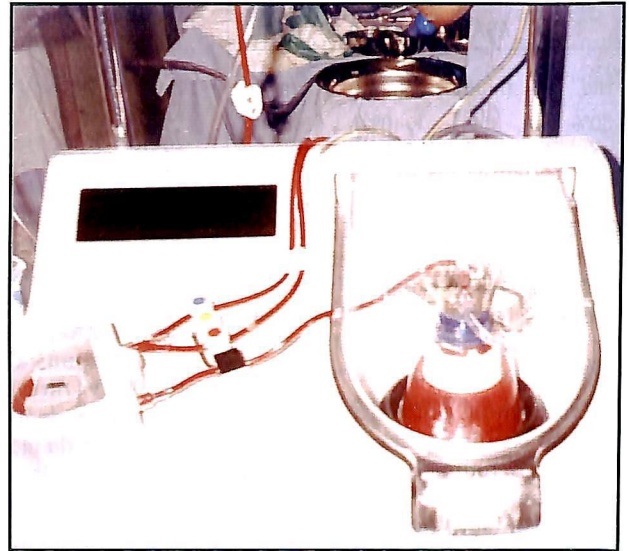


Foto 2

Centrifugación y lavado de la sangre recolectada del campo operatorio (Fotos 1 y 2). Obsérvese el avance de la sangre recolectada hacia la cámara de centrifugación Herm. EsSalud, enero-junio 1999, Lima-Perú.

TABLA 1
NÚMERO DE CASOS PRESENTADOS
SEGÚN GRUPO ETÁREO

Edad (años)	Nº	%
20-29	1	1
30-39	2	2
40-49	7	7
50-59	7	7
60-69	21	21
70-79	58	58
80 a más	4	4
Total	100	100

TABLA 2
NÚMERO DE CASOS PRESENTADOS
SEGÚN TIPO DE CARDIOPATÍA

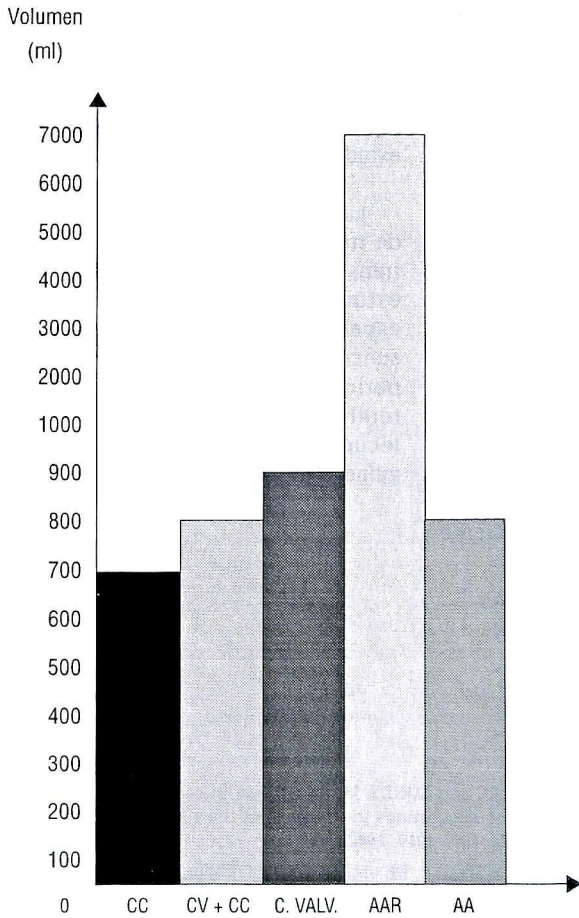
	Nº	%
Cardiopatía coronaria	70	70
Cardiopatía valvular	18	18
C. coronaria + C. valvular	8	8
Aneurisma de aorta abdominal	3	3
Aneurisma de aorta roto	1	1
Total	100	100

Herm EsSalud. Enero-Junio 1999.

Herm Salud. Enero-Junio 1999.

GRÁFICO 1

VOLUMEN DE SANGRE RECUPERADO
SEGÚN TIPO DE CIRUGÍA CARDIOVASCULAR



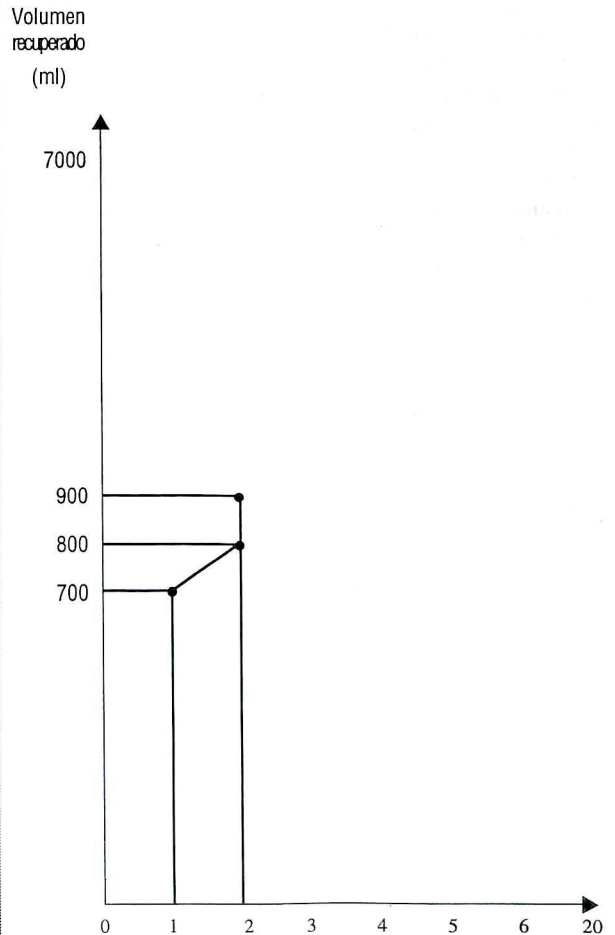
Tipo de cardiopatía

HERM. ESSALUD
Enero/Junio
1999

CC: Cardiopatía coronaria.
CC + CV: Cardiopatía coronaria + válvulas.
C. Valv.: Cardiopatía valvular pura.
A.A.R.: Aneurisma aórtico roto.
A.A.: Aneurisma de aorta abdominal no complicado.

GRÁFICO 2

RELACIÓN ENTRE EL VOLUMEN SANGUÍNEO RECUPERADO
Y EL N° PROMEDIO DE PAQUETES GLOBULARES USADOS



Unidades de paquete
globular utilizadas.

HERM. ESSALUD
Enero/Junio
1999

- Se evidencia que según volúmenes recuperados, el uso de unidades es menor de las 04 promedio preparadas, excepto en caso del aneurisma roto de emergencia.

Discusión

Los resultados del presente trabajo revelan las ventajas de la auto-transfusión, utilizando el sistema "Sequestra 1000".

Es apreciable el ahorro significativo de unidades de paquete globular en los 70 casos de cardiopatía coronaria pura, que fue equivalente a 210 unidades ahorradas y utilizadas por el Banco de Sangre, siendo el consumo promedio antes del uso del recuperador de cuatro paquetes globulares por cirugía.

Lamentablemente, no fue posible realizar la aféresis perioperatoria a nuestros pacientes por no contar con suficientes insumos. La reinfusión de los componentes sanguíneos autólogos hubiera facilitado el ahorro de sangre y/o componentes homólogos, al permitir la recuperación de productos ricos en plaquetas y/o factores de coagulación, al finalizar la circulación extracorpórea.

La reinfusión de glóbulos rojos lavados obtenidos antes de iniciarse la circulación extracorpórea, disminuye la anemia que frecuentemente se observa en el postoperatorio tardío, debido a la lisis de eritrocitos traumatizados por su paso a través de los aspiradores, del oxigenador, la bomba, los tubos y demás componentes del circuito de circulación extracorpórea.

Se observó la disminución del número de paquetes globulares transfundidos en aquellos pacientes en quienes el volumen de sangre recuperada fue mayor, con excepción del caso de emergencia mencionado (ruptura de aneurisma aorto-abdominal).

Los pacientes más beneficiados fueron los portadores de cardiopatía valvular, ya que el volumen recuperado fue mayor, con el consiguiente ahorro de unidades (Gráfico 2).

En los pacientes portadores de cardiopatía coronaria se obtuvo los menores volúmenes de rescate sanguíneo (Gráfico 1), pero a la vez se usó un promedio de cero a un paquete globular, lo que resulta ventajoso y justifica la utilidad del método, dado que los coronarios puros representan el 70% del universo en estudio.

La mayor aspiración del equipo de trabajo es lograr una cirugía sin transfusiones; para ello, aparte del estudio clínico de los pacientes, esperamos contar con equipos suficientes para realizar la aféresis perioperatoria y de esta manera reinfundir además de la sangre recuperada los componentes sanguíneos autólogos.

Referencias

1. Reglamento de la Ley 26454 (30.07.95).
2. Manual de Normas y Procedimientos de PRONAHEBAS, MINSA 1998.
3. RUDMANN S. Textbook of blood banking and transfusion medicine. Saunders Company. USA 1995.
4. AABB. Manual Técnico 12° edic. 1997 USA 11 de 23.
5. SINGHART et al. Anesthesia Analgesia 1992-74. S295.
6. CORTÉS, Armando. Fundamentos de Medicina Transfusional. Cali, Colombia 1997.
7. CORTÉS, Armando. ABC de la Medicina Transfusional. Cali, junio 1994.
8. VEGA, Martín. Manual de Medicina Transfusional. Madrid 1994. Mosby/Doyme.
9. SEQUESTRA 1000. Manual del Usuario. Medtron 1997.
10. Revista Peruana de Transfusión. Vol N° 6, 1998.
11. JETEX, E. et al. Introduction to transfusion. Medicine: A Case Study Approach. AABB Press. Bethesda, USA 1996.
12. GOODNOUGHT LT, MONK TG. Evolving concepts in autologous blood procurement and transfusion: a report of three patients with a complication of myocardial infarction in a setting of perisurgical anemia. Am J Med. In press.
13. ADAMS, RC and LUNDY, JS. Anesthesia in cases of poor surgical risk. Some suggestions for decreasing the risk. Surg. Gynec and Obstet. 74: 1011-1019, 1942.
14. ATLAS, SJ; SINGER, DE and SKATES, SJ. Changing blood use in the AIDS era: the case of elective hip surgery. Transfusion, 34: 386-391, 1994.
15. BLEVINS, FT; SHAW, B; VALERI, CR; KASSER, J and HALL, J. Reinfusion of shed blood after orthopedic procedures in children and adolescents. J. Bone and Joint Surg., 75-A: 363-371, March 1993.
16. CARSON, JL; POSES, RM; SPENCE, RK and BONAVIDA, G. Severity of anemia and operative mortality and morbidity. Lancet, 1: 727-729, 1988.
17. EVANS, RL; RUBASH, HE and ALBRECHT, SA. The efficacy of postoperative autotransfusion in total joint arthroplasty. Orthop. Nursing, 12: 11-18, 1993.
18. FARIS, PM; RITTER, MA; KEATING, EM and VALERI, CR. Unwashed filtered shed blood collected after knee and hip arthroplasties. A source of autologous red blood cells. J. Bone and Joint Surg., 73-A: 1169-1178, Sept. 1991.
19. Topicas de medicina transfusional. Sociedad Venezolana de Hematología, tomo IV, 1994.
20. CUE J et al. Does Blood Transfusion in Shock Hemorrhagic Induce Immunosupresion J. Trauma 1992, 32 (5): 513-7.

Premio Kaelin 1999. Segundo Puesto en el Nivel A

21. CHAMBERS, L and KRUSKALL, M. Strategies to limit homologous blood use in cardiac surgery. AABB Transfusion Practice in Cardiac Surgery 1991; 13-31.
22. DIETRICH FA; CONRAD, SA. Cardiovascular and metabolic responses to red blood cell transfusion in critically ill reanimation. Critical Care Med. 1990; 18(9) 940-4.
23. ELLISON, N. Use of blood and blood products during anesthesia and surgery. Annual Refresher Course ASA 1993, N° 161.
24. FAWCETT, K. Blood transfusion in elective surgery. Letter Comment. American J. Surgery 1992; 163(3): 366-7.
25. GEUNER, J. Complication of blood transfusion. Annual Refresher Course ASA 1992 N 173.
26. FOODNOUGH, Lawrence. Blood transfusion support in coronary artery by past graft surgery. AABB Transfusion Practice in Cardiac Surgery. 1991 41-56.
27. LAPPAS, D. Control intraoperativo. Clínica Anestesiológica 1989, 4(1): 122-134.
28. MAINN, C. Current transfusion practice in cardiac surgery. AABB Transfusion Practica in Cardiac Surgery 1991: 33-40.
29. PHILLIN, D. and BLAND, J. Efectos cardiovasculares de la anestesia. Clínica Anestesiológica 1989; 4(1): 1-9.
30. PROUGH, D. Perioperative fluid management. The use of cristalloid, Colloid and hipertonic solution. ASA Annual Refresher Course 1993 N 223.
31. TREMPER, K. Techniques and solution to avoid homologous blood transfusion. ASA Annual Refresher Course 1993. N 214.

Correspondencia:

Dr.
Alfonso Rivas-Plata Arribasplata
Hospital Nacional de EsSalud "Edgardo Rebagliati Martins".
Lima, PERÚ.