

AUTOTRANSFUSION SANGUINEA DURANTE EL POSTOPERATORIO DE PACIENTES A QUIENES SE HIZO CIRUGIA CARDIOVASCULAR CON CIRCULACION EXTRACORPORAL

*DR. VÍCTOR RAÚL CONCHA SERRANO
 *DR. FRANCISCO RODRÍGUEZ GALAZ
 *DR. HERIBERTO LOZANO GONZÁLEZ
 *DRA. CARMEN GARAYAR CAMPOS
 *DR. ROGELIO MARTÍNEZ BANUET
 *DR. XAVIER PALACIOS MACEDO
 **DR. MA. CRISTINA VÁZQUEZ
 **DR. AARON LÓPEZ GÓMEZ
 ***DR. CRISTINA ALVAREZ
 *DR. CUAUHTÉMOC DÍAZ DAVIS
 ***DR. HÉCTOR ALVAREZ MORALES

RESUMEN

Se estudiaron diez pacientes a quienes se hizo cirugía cardiovascular con circulación extracorporeal. En todos se efectuó autotransfusión sanguínea durante el postoperatorio inmediato, mediante el sistema de autotransfusión Sorenson (S-ATS). Todos los pacientes recibieron dos autotransfusiones sanguíneas, la primera durante las primeras cuatro horas del postoperatorio y la segunda a las cuatro horas de la primera autotransfusión. La cantidad de sangre autotransfundida a cada paciente varió entre 450 c.c. y 1905 c.c., con una media de 760 c.c. La sangre recolectada en las bolsas de autotransfusión tenía hemoglobina y valor hematócrito moderadamente disminuidos y existían plaquetas en cifras próximas a 50,000 por mm³. El fibrinógeno se encontró extremadamente bajo o ausente. El tiempo de protrombina o trombotest, el tiempo de trombina y el tiempo parcial de tromboplastina de la sangre de las bolsas colectoras estuvieron sumamente prolongados. A pesar de lo mencionado, en los pacientes los datos señalados fueron normales. A todos se les tomó un mínimo de ocho hemocultivos de la sangre de ambas bolsas colectoras ATS. En dos pacientes en la primera muestra (preoperatoria) hubo desarrollo de *Staphylococcus epidermidis*, pero los demás cultivos fueron negativos. El hemocultivo de la primera bolsa de ATS de un paciente, desarrolló *Alcaligenes faecalis*, pero en el paciente todos los hemocultivos fueron negativos y no hubo ninguna manifestación de infección. La hemoglobina libre estuvo aumentada en la sangre de las bolsas de ATS y en la sangre de los pacientes tomada durante el postoperatorio inmediato posiblemente por efecto de la circulación extracorporeal; sin embargo, la hemoglobina libre estuvo próxima a lo normal en las muestras tomadas a las dos, cuatro, 24 y 72 horas del postoperatorio.

SUMMARY

The patients were the subject of this study. They had undergone cardiovascular surgery with extracorporeal circulation. All of them had blood autotransfusion during the immediate postoperative by means of the Sorenson autotransfusion system (S-ATS). All of the patients received two blood autotransfusions; the first during the initial four hours of the postoperative period, and the second four hours after the first transfusion. The amount of blood transfused to each patient was from 450 cc. to 1950 cc, with an average of 760 cc. The blood recollected in the autotransfusion bags had hemoglobin and hematocrit, moderately diminished, and there were also plaques in numbers close to 50,000 per mm³.

*Hospital de Cardiología y Neumología del Centro Médico Nacional. IMSS. México, D.F.

**Banco de Sangre del Centro Médico Nacional. IMSS. México, D.F.

***Laboratorio clínico del Hospital de Cardiología y Neumología del Centro Médico Nacional. IMSS. México, D.F.

The fibrinogen was found extremely low and even absent. The time of protrombin or trombotest, the time of trombine and the partial time of tromboplastin of the blood in the collecting bags were extremely extended. In spite of the above mentioned, the data listed were normal in the patients. From all of them were gotten blood hemocultures from the ATS blood collecting bags. In the first sample (preoperative) of two of the patients there was a growing of *Staphylococcus epidermidis*, but the rest of the cultures were negative. The hemoculture of the ATS bag of a patient showed a grow of *Alkaligenes faecalis*. Nevertheless, in the patient all hemocultures were negative and there was not any trace of infection.

The free hemoglobin showed and increase in the ATS bags, as well as in the blood of the patients taken during the immediate postoperative, possibly due to the extracorporeal circulation. Nevertheless, the free hemoglobin was close to the normal level in the samples taken at two, four, 24 and 72 hours during postoperative period.

INTRODUCCIÓN

LOS pacientes cardíacos que requieren cirugía cardíaca programada o de urgencia, con frecuencia necesitan transfusión de una o más unidades de sangre total o de alguno de sus componentes, antes, durante o después de la operación. La hemorragia postoperatoria en estos pacientes es variable y se informan cifras aproximadas de 500 a 740 ml. por metro cuadrado de superficie corporal durante las primeras 24 horas,^{1,2} hemorragia que en algunas circunstancias puede ser masiva en pocos minutos.

El enorme incremento en los últimos años, de pacientes que requieren cirugía cardíaca, además de la dificultad para obtener donadores de sangre a pesar de las campañas de donación altruista, ha hecho que en las instituciones en donde se efectúa cirugía, aparezcan situaciones difíciles e inclusive dramáticas por carecer de ella.

Por otra parte, aunque se dispone de suficiente sangre de Banco, algunos pacientes tienen tipos sanguíneos raros o isoanticuerpos, que hacen difícil el uso inmediato de la sangre existente.

Por lo demás, son muy conocidas las numerosas complicaciones de la transfusión sanguínea.^{3,4}

Una posible solución a los problemas señalados es la autotransfusión. La autotransfusión puede ser definida como la recolección e infusión de la misma sangre del paciente, para reponer el volumen intravascular. Esta técnica reduce los requerimientos de sangre de Banco homóloga y tiene aplicación en varias áreas de la práctica quirúrgica.⁵

Los informes respecto a la autotransfusión en la literatura de lengua inglesa datan de 1818. Propuesta por Highmore en 1874 y usada en Estados Unidos por primera vez en 1917 por Lockwood. A partir de entonces el interés aumentó y disminuyó esporádicamente, pero con la escasez de sangre, el interés y el entusiasmo durante la era moderna ha aumentado considerablemente en los últimos 10 años.⁶

En un periodo de cuatro años, Dyer, Klebanoff y Symbas publicaron los trabajos clásicos que abrirían la nueva era de la autotransfusión.⁷

La técnica de autotransfusión más recientemente descrita ha sido el uso de la sangre ex-

travasada y colectada de las cavidades cerradas durante el periodo postoperatorio.

Nosotros, estimulados por los trabajos publicados al respecto, así como por conversación con el Dr. Noon del Departamento de Cirugía de la Escuela de Medicina de la Universidad Baylor de Houston, Texas, en una visita que hizo recientemente a México, decidimos usar este método durante el postoperatorio de algunos pacientes a quienes se hizo cirugía cardiovascular con CEC.

MATERIAL Y MÉTODO

Material clínico

Se tomaron sin selección 10 pacientes a quienes se efectuaría cirugía cardiovascular con CEC y en quienes existía la posibilidad teórica de hemorragia postoperatoria mayor de la ordinaria durante las primeras horas.

Fueron cinco de sexo masculino y cinco de sexo femenino, con edades que variaron de 24 a 60 años, con una media de 37; ocho tenían tipo sanguíneo "O" y dos correspondían al "A", todos con factor Rh positivo. Nueve tenían cardiopatía reumática inactiva y uno cardiopatía isquémica. A dos se les efectuó comisurotomía mitral abierta; en cuatro se implantó una sola prótesis valvular cardíaca, en dos se implantaron dos prótesis valvulares cardíacas; en uno se

CUADRO I. DIAGNOSTICO PREOPERATORIO Y CIRUGIA EFECTUADA

Paciente	Diagnóstico	Cirugía
1	REM	DMA
2	DLA-DLM	S/E-A, I/S-M
3	DLA	S/E-A
4	DLA	S/E-A
5	DLA-DIM-DLT	SE-A, I/S-M, I/S-T
6	DLA-DLM	I/S-A, I/S-M
7	DLA	S/E-A
8	DLM	CMA
9	DLM	I/S-M
10	CI	Puente DA-DP

REM: estenosis mitral. DLA: doble lesión aórtica. DLM: doble lesión mitral. DLT: doble lesión tricúspide. CI: cardiopatía isquémica. CMA: comisurotomía mitral abierta. S/E: prótesis de Starr-Edwards. I/S: prótesis de Ionesco Shirley. A: aórtica. M: mitral. T: tricúspide. DA: arteria coronaria descendente anterior. DP: arteria coronaria descendente posterior.

implantaron tres prótesis cardíacas y en el último se hizo revascularización del miocardio con dos puentes de vena safena. El diagnóstico preoperatorio y la cirugía efectuada se anotan en el cuadro I.

Sistema de autotransfusión

Se usó el sistema de autotransfusión desarrollado por Noon, Solis y Natleson,⁸ que consiste en un recipiente de plástico rígido, reusable, dentro del cual están colocadas dos bolsas de plástico colectoras, conectadas en serie. Se aplicó succión haciendo presión negativa entre las bolsas y el recipiente. Con presión negativa de 20 cm. de H₂O, la sangre acumulada en el mediastino fluye por gravedad a la bolsa superior del sistema de autotransfusión Sorenson (S-ATS). Este sistema contiene dos filtros de 170 micras, para eliminar cualquier agregado de la sangre o partículas gruesas dentro de la bolsa inferior, que tiene una capacidad máxima de 800 c.c. y que sirve como receptora durante la recolección. Cuando la cantidad de sangre es adecuado para la infusión, la bolsa de plástico interior se saca del recipiente de plástico rígido. Ulteriormente se separan las dos bolsas y la bolsa inferior queda perfectamente sellada y a ella se aplica un equipo con filtro para transfusión.^{9, 10}

Etapas del programa de autotransfusión

Etapas I. Preoperatorio. El día anterior a la cirugía se efectuaron en todos los pacientes los estudios siguientes: hemoglobina, valor hematocrito, fibrinógeno, hemoglobina libre, bilirrubinas, grupo sanguíneo y factor Rh, cuenta de plaquetas y leucocitos, investigación de isoanticuerpos, y las pruebas de coagulación siguientes: trombotest¹¹ o tiempo de protrombina, tiempo de trombina, tiempo parcial de tromboplastina y lisis de euglobulina. Finalmente, hemocultivo para investigar gérmenes, anaerobios, aerobios y hongos.

Etapas II. Al finalizar la cirugía. Una vez cerrado el tórax, estando el paciente aún en quirófano, los tubos de drenaje torácico fueron conectados al sistema S-ATS, se calculó la cantidad de sangre perdida y repuesta durante el transoperatorio y se tomaron muestras para efectuar todos los exámenes de laboratorio mencionados en la Etapa I, excepto isoanticuerpos y bilirrubinas.

Etapas III. Primera autotransfusión. Durante las primeras cuatro horas del postoperatorio, si la hemorragia era menor a dos mililitros por metro cuadrado de superficie corporal por minuto, o antes, si la hemorragia rebasaba las cifras señaladas, la sangre acumulada en la bolsa colec-

tora inferior fue retransfundida. Se tomaron muestras de la bolsa del sistema S-ATS para efectuar todos los estudios que se mencionan en la Etapa III. Los tubos de drenaje torácico fueron conectados a un nuevo sistema de autotransfusión S-ATS.

Etapas IV. Dos horas después de esta primera autotransfusión se tomaron muestras al paciente para hacer los mismos estudios señalados en la etapa II.

Etapas V. Segunda autotransfusión. A las cuatro horas de la primera autotransfusión, se tomaron muestras al paciente y a la nueva bolsa colectora para realizar todos los estudios señalados en la etapa II y se efectuó la segunda autotransfusión.

Etapas VI. A las 24 horas del acto quirúrgico. Se tomaron muestras al paciente para hacer los estudios señalados en la Etapa II.

Etapas VII. A las 72 horas del acto quirúrgico. Se tomaron muestras al paciente para hacer los estudios señalados en la Etapa II.

RESULTADOS

La hemorragia postoperatoria durante las primeras 24 horas varió entre 540 y 2080 ml., con una media de 905.5 ml. El total de sangre autotransfundida por paciente varió entre 450 y 1950 ml. con una media de 770 ml.

El valor hematocrito, la hemoglobina y el fibrinógeno antes e inmediatamente después de la operación, estuvieron en valores normales. Hubo leucocitosis importante en el postoperatorio, posiblemente como reacción al acto quirúrgico. Las plaquetas también permanecieron en cifras normales, o con disminución no significativa (cuadro II).

En las bolsas colectoras de autotransfusión, la hemoglobina y el valor hematocrito estaban un poco disminuidos, los leucocitos permanecieron en cifras normales y un dato importante fue la existencia de plaquetas en cifras aproximadas a 50,000 por mm. cúbico. El fibrinógeno se encontró extremadamente disminuido en la sangre de la primera bolsa de ATS y no pudo detectarse en la sangre de la segunda bolsa de ATS (cuadro III). A pesar de ello, el número de plaquetas y los niveles de fibrinógeno fueron normales a las dos, cuatro, 24 y 72 horas después de la autotransfusión. Además, la hemoglobina y el valor hematocrito fueron normales (cuadro IV).

Hubo aumento moderado de la bilirrubina indirecta en cuatro pacientes durante las primeras 24 horas después de ATS, pero volvió a cifras normales a las 72 horas después de la misma. Un paciente tuvo aumento importante de ambas bilirrubinas a las 24 horas de ATS y fa-

CUADRO II. VARIANTES HEMATOLOGICAS Y FIBRINOGENO ANTES Y DESPUES DE LA OPERACION (media aritmética).

	Valor hematocrito ml. %	Hemoglobina gramos %	Leucocitos mm. ³ por 10 ³	Plaquetas mm. ³ por 10 ³	Fibrinógeno mg./100 ml.
Preoperatorio	46 ± 6	15.2 ± 2	8.3 ± 2	205.7 ± 80	230.3
Postoperatorio	41 ± 8	23.3 ± 3	19.7 ± 6	148.8 ± 50	198.7

CUADRO III. VARIANTES HEMATOLOGICAS Y FIBRINOGENO DE LA SANGRE DE LAS BOLSAS COLECTORAS DE AUTOTRANSFUSION (media aritmética).

	Valor hematocrito ml. %	Hemoglobina gramos %	Leucocitos mm. ³ por 10 ³	Plaquetas mm. ³ por 10 ³	Fibrinógeno mg./100 ml.
Primera bolsa	32.3	9.7	6.7	59.1	38.4
Segunda bolsa	30.3	9	4.2	49	no había

llecó por necrosis hepática aguda a las 48 horas del postoperatorio, no atribuible a la autotransfusión (cuadro V).

Los hemocultivos en número de ocho por paciente fueron negativos en todos ellos después de la autotransfusión. En los pacientes 3 y 4 la primera muestra (preoperatoria) desarrolló *Staphylococcus epidermidis*, pero los demás cultivos efectuados fueron negativos. En el paciente 5, en la muestra tomada en la primera bolsa de ATS, hubo desarrollo de *Alcaligenes faecalis*, pero en este paciente todos los cultivos fueron negativos y no tuvo manifestación alguna de infección. Los cultivos fueron considerados negativos después de 30 días de incubación.

La sangre contenida en la primera y segunda bolsas de autotransfusión no coaguló y el tiempo de trombina y el tiempo parcial de trombo plastina efectuados en ella estuvieron muy prolongados. El trombotest¹¹ hecho en la san-

gre de ocho bolsas (primera y segunda muestras) tuvo porcentajes muy pequeños y el tiempo de protrombina de la sangre de las bolsas restantes estuvo muy prolongado. La lisis de euglobulina fue positiva a los 10 minutos y a las dos horas (cuadro VI). En cambio, las pruebas de coagulación que se hicieron a los pacientes antes y después de la autotransfusión fueron normales y clínicamente ninguno presentó hemorragia anormal.

En el cuadro VIII se anotan los valores de hemoglobina libre de los pacientes antes de la cirugía, así como dos, cuatro 24 y 72 horas del postoperatorio. También se anotan los valores de la sangre contenida en la primera y segunda bolsas de autotransfusión.

COMENTARIOS

Actualmente se señalan cuatro categorías de autotransfusión en los pacientes quirúrgi-

CUADRO IV. VARIANTES HEMATOLOGICAS Y FIBRINOGENO EN LOS PACIENTES ANTES Y DESPUES DE LA AUTOTRANSFUSION (media aritmética).

	Valor hematocrito ml. %	Hemoglobina gramos %	Leucocitos m.m. ³ por 10 ³	Plaquetas m.m. ³ por 10 ³	Fibrinógeno mg./100 ml.
Postoperatorio inmediato	41	13.3	19.7	148	198.7
2 horas post. ATS	40.4	12.8	16.6	185	201.3
4 horas post. ATS	39.3	12.2	15.9	188	169.4
24 horas post. ATS	39	12.8	16.3	169	208.6
72 horas post. ATS	37	12.1	11.4	144	262.4

CUADRO V. BILIRRUBINAS ANTES Y DESPUES DE LA ATS. mg. %

Paciente	Antes de ATS		24 h. post. ATS		72 H. post. ATS	
	BD	B1	BD	B1	BD	B1
1	0.1	0.6	0.3	1.65	0.15	0.65
2	0.2	0.9	0.15	0.75	0.2	0.4
3	0.1	0.7	0.15	0.65	0.15	0.65
4	0.2	0.7	0.2	0.3	0.15	0.35
5	0.2	0.4	0.35	1.1	0.4	0.3
6	0.3	0.5	5.55	3.45	falleció*	
7	0.2	0.4	0.1	0.5	0.2	0.3
8	0.15	0.45	0.25	1.45	0.15	0.75
9	0.2	0.7	0.4	1.20	0.6	0.7
10	0.2	0.4	0.2	0.35	0.15	0.35

BD: bilirrubina directa. B1: bilirrubina indirecta.

* Falleció a las 48 horas del postoperatorio por necrosis hepática aguda no atribuible a la autotransfusión.

CUADRO VI. PRUEBAS DE COAGULACION EFECTUADAS EN LA SANGRE DE LAS BOLSAS COLECTORAS (S-ATS) (media aritmética).

	Trombotest	P	II	T	P	TPT	T	Lisis de euglobulinas
Primera bolsa cuatro horas de post- operatorio	18%	180''		22''		180''	27''	Positiva a los 10 minutos y a las dos horas
Segunda bolsa	7%	180''		23''		180''	26''	Positiva a los 10 minutos y a las dos horas

TT: tiempo de trombina. TPT: tiempo parcial de tromboplastina. P: problema. T: testigo

CUADRO VII. PRUEBAS DE COAGULACION PRACTICADAS EN LOS PACIENTES ANTES Y DESPUES DE LA AUTOTRANSFUSION SANGUINEA (S-ATS) (media aritmética).

	Trombotest %		II"		P	T
		P	T	P		
Preoperatorio	42	30	29	21	20	
Postoperatorio inmediato	37	33	29	25	19	
Dos horas postoperatorio	36	31	20	25	19	
Cuatro horas postoperatorio	38	33	29	24	19	
24 horas postoperatorio	35	33	32	22	18	
72 horas postoperatorio	41	32	29	18	18	

TT: tiempo de trombina. TPT: tiempo parcial de tromboplastina. P: problema. T: Testigo.

cos,⁶ esto es, la autotransfusión hecha durante el preoperatorio, inmediatamente antes del acto quirúrgico, durante el transoperatorio y finalmente durante el postoperatorio inmediato. La última técnica es la más reciente y consiste en el uso de la sangre extravasada y acumulada en cavidades cerradas durante el periodo postoperatorio.

Existen varios sistemas de autotransfusión que han sido comparados y evaluados por Mattox.¹² Nosotros usamos el sistema de autotransfusión Sorenson (S-ATS), desarrollado por Noon, Solis y Natleson.⁸ Las ventajas de la sangre colectada después de la operación con el autotransfusor Sorenson son muchas: no es ne-

cesario usar anticoagulantes porque la sangre colectada en el mediastino está desprovista casi totalmente de fibrinógeno. Ello quizá sea debido a los movimientos del corazón; existe un número significativo de plaquetas y actividad normal de varios factores de la coagulación, exceptuando fibrinógeno. Además, existe un pH casi fisiológico.⁶ En los cuadros IX y X se señalan algunas de las ventajas y los riesgos de la autotransfusión sanguínea durante el postoperatorio.¹³

La sangre autotransfundida a cada una de las pacientes de este estudio; aunque fue relativamente pequeña en algunos casos, fue salvadora en otros, que tuvieron hemorragia abun-

CUADRO VIII. HEMOGLOBINA LIBRE (media aritmética)

Primera bolsa	690.5
Segunda bolsa	794.6
Paciente	
Preoperatorio	9.26
Postoperatorio inmediato	115.0
Dos horas post primera ATS	30.1
Cuatro horas post primera ATS	25.8
24 horas post primera ATS	11.1
72 horas post primera ATS	7.84

dante y se les autotransfundieron aproximadamente 2,000 ml. Las pruebas de laboratorio hechas después de la autotransfusión demostraron la bondad del procedimiento y la gran adaptabilidad del organismo; en efecto, a pesar de que la sangre autotransfundida contenía poca cantidad de fibrinógeno, éste siempre estuvo dentro de valores normales en los pacientes,

así como las pruebas de coagulación destinadas a detectar alteraciones de otros factores de la coagulación.

Además, a pesar de que la hemoglobina libre estuvo aumentada en las bolsas de autotransfusión y en los pacientes durante el postoperatorio inmediato (posiblemente debido a la circulación extracorporeal), volvió a cifras normales a las 24 horas después de la primera autotransfusión. Finalmente, hay que señalar que todos los hemocultivos hechos después de la autotransfusión fueron negativos y no hubo ninguna manifestación indeseable o signos de infección después de la autotransfusión.

Por ello, como señala Hauer y Brawley, la autotransfusión puede proveer sangre de igual, o mejor calidad que la sangre de Banco, ya sea en pacientes quirúrgicos de urgencia o programados y que, además, la autotransfusión sanguínea es salvadora de vidas y ahorra sangre.

REFERENCIAS

1. GARCÍA, J.B.; PAKAROSKI, B.C.; MARY, D.A. ET AL: *Postoperative blood loss after extracorporeal circulation for heart valve surgery*. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 65:487, 1973.
2. GÓMEZ, M.R.; MCGOON, D.C.: *Bleeding patterns after open heart surgery*. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 60:87, 1970.
3. COLLINS, J.A.: *Problemas associated with massive transfusion of stored blood*. Surgery. 75:274, 1974.
4. CHAPLIN, H. JR.: *Transfusion reactions*. Textbook of medicine. Vol. II. Beeson, P.B. and McDermott, W. W.B. Saunders Co. Philadelphia, 1975. Pág. 313.
5. SCHAFF, H.V.; HAUER, J.M.; BRAWLEY, R.K.: *Autotransfusion in cardiac surgical patients after operation*. Surgery. 84:713, 1978.
6. BELL, W.: *The hematology of autotransfusion*. Surgery. 84:713, 1978.
7. HAUER, J.M.; BRAWLEY, R.K.: *Autotransfusion seminar*. Surgery. 84:694, 1978.
8. NOON, G.P.; SOLIS, R.T.; NATELSON, E.A.: *A simple method of intraoperative autotransfusion*. Surg. Gynecol. Obstet. 143:65, 1976.
9. SCHAFF, H.V.; HAUER, J.M.; BRAWLEY, R.K.: *Autotransfusion in cardiac surgical patients after operation*. Surgery. 84:713, 1978.
10. DAVIDSON, S.J.: *Emergency unit autotransfusion*. Surgery. 84:703, 1978.
11. OWREN, P.A.: *Thrombotest. A new method for controlling anticoagulant therapy*. Lancet. 2:754, 1959.
12. MATTOX, K.L.: *Comparison of techniques of autotransfusion*. Surgery. 84:700, 1978.
13. SCHAFF, H.: *J. Autotransfusion*. Thorac. Cardiovasc. Surg. 75:632, 1978.