



Alteraciones Hemostáticas

En pacientes de Cirugía Extracorpórea

F. CUELLAR, MD; L. ALVAREZ, LIC.; R. ZAPATA, MD; G. GOMEZ, MD.

Palabras claves: Cirugía extracorpórea, Alteraciones hemostáticas, Trombocitopenia, Hipofibrinogenemia.

Entre diciembre de 1986 y junio de 1988, se programaron 48 pacientes con anomalías cardiovasculares congénitas o adquiridas, para cirugía extracorpórea en el Hospital Universitario San Vicente de Paúl de Medellín; 41 de tales pacientes fueron evaluables desde el punto de vista hemostático con pruebas sencillas de coagulación en el pre y posoperatorio.

Desde el punto de vista hemostático, los pacientes sometidos a cirugía extracorpórea mostraron principalmente trombocitopenia e hipofibrinogenemia leves ($p < 0.001$), como usualmente se informa en este tipo de cirugía. El tiempo de protrombina, (TP), el tiempo de tromboplastina parcial (TTPa) y el tiempo de trombina, (TT), también se prolongaron ($p < 0.001$) pero en ninguno de los casos fueron sintomáticos. La mortalidad fue del 7.3%, relacionada con hemostasia quirúrgica deficiente.

Se concluye que las alteraciones hemostáticas de los pacientes sometidos a cirugía extracorpórea pueden ser asintomáticas pero que en casos particulares pueden contribuir al sangrado excesivo y en estos casos la transfusión de plaquetas y la administración de análogos sintéticos de la vasopresina pueden ser de utilidad.

INTRODUCCION

El 75% de las complicaciones hemostáticas de la cirugía extracorpórea son causadas por los elementos propios de la bomba electromecánica o máquina de extracorpórea, es decir, por los rodillos, el oxigenador de burbuja o el aspirador de pericardio que destruyen *in situ* a los glóbulos rojos, lo que produce hemólisis o altera funcionalmente a las plaquetas. La mayor o menor severidad de dichas alteraciones dependerá de la viscosidad plasmática, del flujo de la bomba y de la hemodilución durante el acto quirúr-

gico (1-3). Este último se asocia con hipocoagulabilidad por dilución no sólo de las plaquetas sino también de los factores plasmáticos de la coagulación (2).

El objetivo del presente trabajo es el de analizar, retrospectivamente, las alteraciones hemostáticas de 48 pacientes sometidos a cirugía extracorpórea para corrección de anomalías cardiovasculares congénitas o adquiridas en el Hospital Universitario San Vicente de Paúl (H U S V P) de Medellín.

MATERIAL Y METODOS

Entre diciembre de 1986 y junio de 1988, 48 pacientes fueron sometidos a cirugía extracorpórea para corrección de anomalías cardiovasculares congénitas o adquiridas.

Los pacientes fueron evaluados preoperatoriamente con estudios de biometría hemática, pruebas completas de coagulación, según técnicas previamente establecidas (4-6) y de acuerdo con el Programa Protocolizado de Hematología 1115-05-070-086 de Colciencias. Estas pruebas consisten en recuento de plaquetas, tiempo de protrombina (TP), tiempo de tromboplastina parcial activado (TTPa), tiempo basal de trombina (TT), diluciones con solución salina (SS) y corrección con plasma normal; dosificación de fibrinógeno e investigación de inhibidores de la vía intrínseca y, en los casos dudosos, dosificación de factores. Estos estudios siempre fueron normales y/o negativos en los 48 pacientes estudiados. Los controles se efectuaron en el posoperatorio inmediato.

Previa medicación preanestésica, a los pacientes se les instauró accesos vasculares adecuados para la administración de líquidos, productos sanguíneos, medicamentos y monitoría cardiovascular.

Se utilizó una máquina de circulación extracorpórea marca SARN que consta de los elementos siguientes: oxigenador de burbuja POLYSTAN, bomba de rodillos, un intercambiador de calor y filtros (7).

Se utilizó heparina a dosis de 2 mg/kg y se controló su administración intraoperatoria con el tiempo activado de coagulación, manteniéndolo entre 600 y 800 segundos (vn:

Doctor Francisco Cuéllar Ambrosi, Jefe de Hematología; Lic. Leonor Alvarez Peláez, Profesora de Hematología; Doctores: Ricardo Zapata, R-III de Anestesiología; Guillermo Gómez, R III de Anestesiología; Dptos. de Medicina Interna y Anestesiología de la Facultad de Medicina de la U. de Antioquia, Medellín, Colombia.

80 a 90 s). La neutralización de la heparina se efectuó con protamina a dosis de 2 mg/kg de peso.

El análisis de los datos se efectuó con la prueba de diferencia de proporciones.

RESULTADOS

De los 48 pacientes, 24 eran hombres y 24 mujeres. El promedio de edad del grupo fue de 32 años (Fig. 1) con un rango entre 7 y 65 años.

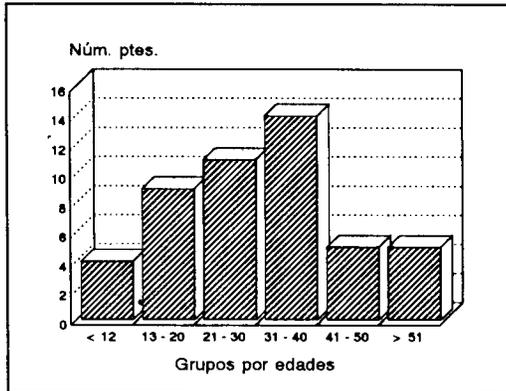


Fig. 1. Distribución de los 48 pacientes por grupos según la edad.

En la Tabla 1 se muestran las patologías de los 48 pacientes sometidos a cirugía extracorpórea. La de tipo cardiovascular más frecuente en el presente estudio fue la lesión de la válvula mitral, en donde la doble lesión mitral correspondió al 25% de este grupo.

Tabla 1. Distribución de la patología quirúrgica indicativa de cirugía extracorpórea en 48 pacientes.

Tipo de patología	Núm. ptes.
Valvulopatía mitral	18
Cardiopatías congénitas	14
Valvulopatía aórtica	7
Insuficiencia coronaria	5
Otros tipos:	4
Tricúspide	1
Pulmonar	1
Mitral / aórtica	1
Aneurisma de la aorta	1

Dentro de las cardiopatías congénitas, la comunicación interauricular fue la más frecuente, con un 57%. La estenosis aórtica se detectó en 3 de 7 casos de compromiso de esta válvula. Cinco pacientes fueron intervenidos por in-

suficiencia coronaria; 7 fueron excluidos del análisis final, 2 porque no fueron intervenidos y 5 por muerte transoperatoria, ocasionada por los problemas cardíacos de base.

Entre las Figs. 2 a 6 se muestran los resultados de los estudios de coagulación pre y posoperatorios. Las plaquetas en el posoperatorio disminuyeron en un 53%, es decir, pasaron de un valor promedio preoperatorio de 283.400 ± 138.300 por mm^3 a 133.600 ± 67.500 por mm^3 ($p < 0.001$). En ningún caso hubo necesidad de transfundir plaquetas ni se presentó sangrado anormal que sugiriera trastorno plaquetario secundario. El TP promedio basal posoperatorio se incrementó en un 19.7%, y en las diluciones con solución salina al 1:2 y al 1:4, en un 25.8 y 28.2%, respectivamente ($p < 0.001$). El TPTa promedio basal posoperatorio también se incrementó en un 6% y en las diluciones al 1:2 y 1:4, en un 16 y 21%, respectivamente ($p < 0.001$). El TT, igualmente se incrementó en su valor basal en un 17% y en las diluciones este incremento se hizo menor en un 8.5 y 6%, respectivamente ($p < 0.001$), lo cual es explicable por efecto de la heparina sobre el TT. Los niveles de fibrinógeno también se disminuyeron en un 39.6%; de un valor promedio de 189 mg% en el posoperatorio, pasó a 118 mg% ($p < 0.001$).

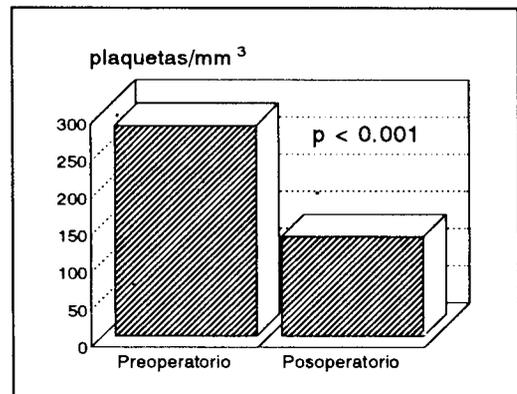


Fig. 2. Muestra el recuento de plaquetas en el pre y posoperatorio de cirugía extracorpórea, sin manifestaciones hemorrágicas en el posoperatorio.

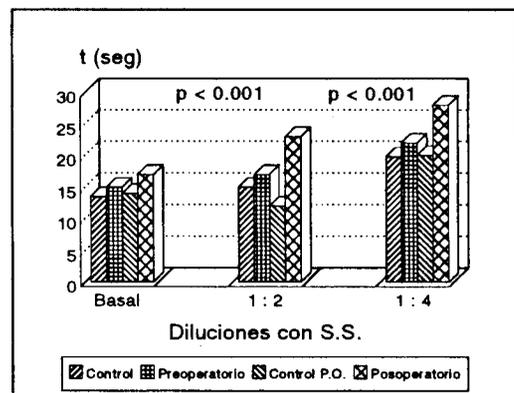


Fig. 3. Muestra el tiempo de protrombina (TP) en el pre y posoperatorio de la cirugía extracorpórea, con prolongación de aquel pero sin manifestaciones clínicas.

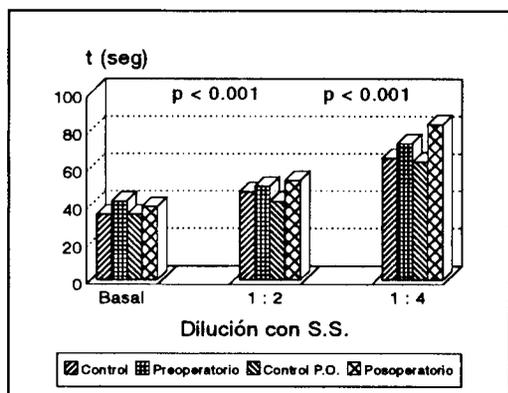


Fig. 4. Muestra el tiempo de tromboplastina parcial (TTPa) en el pre y posoperatorio de la cirugía extracorpórea, con prolongación de aquel, pero sin manifestación clínica de sangrado.

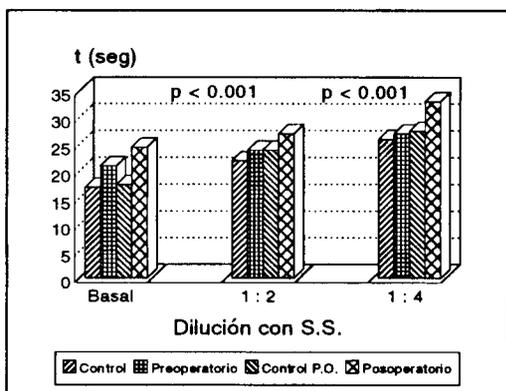


Fig. 5. Muestra el tiempo de trombina (TT) en el pre y posoperatorio de la cirugía extracorpórea, con prolongación de aquel, por efecto de la heparina.

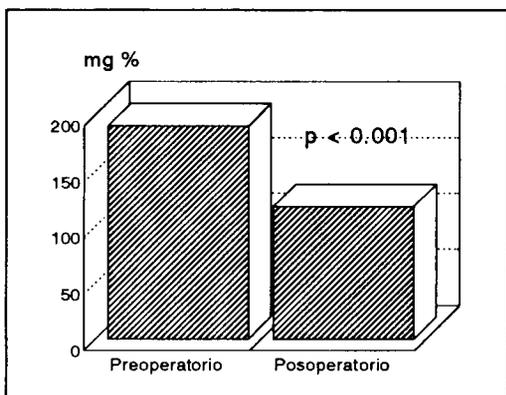


Fig. 6. Muestra los valores del fibrinógeno en el pre y posoperatorio de la cirugía extracorpórea, con disminución de aquel en el posoperatorio, por hiperfibrinólisis ?

En la Tabla 2 se analizan las complicaciones. Hubo 7 reintervenciones por causa de sangrado y en todos se pudo demostrar hemostasia quirúrgica deficiente. El 44% de

aquellas se efectuaron en el primer día del posoperatorio y el 66% restante durante la primera semana. La mortalidad posquirúrgica se relacionó con *shock*, cardiogénico en 2 casos, y en un tercero, con hipersensibilidad a la protamina.

Tabla 2. Complicación y mortalidad en cirugía extracorpórea, en 48 pacientes.

Complicación y mortalidad	Núm. de ptes.
Hemorragia, con reintervención	7 (17%)
Primer día	3
Primera semana	4
Mortalidad posoperatoria	3 (7.3%)
Por <i>shock</i> cardiogénico	2
Por hipersensibilidad a la protamina	1

COMENTARIOS

La cirugía cardíaca con circulación extracorpórea es un procedimiento ampliamente popularizado y actualmente se puede efectuar en la mayoría de los hospitales comunitarios. La complicación más temida de esta cirugía es la hemorragia intra o posoperatoria que presenta una incidencia entre el 5 y el 25% (1, 2, 8, 9). Las causas principales de dicho sangrado incluyen hemostasia quirúrgica deficiente, disminución de los factores plamáticos de coagulación, trombocitopenia con disfunción plaquetaria e incompleta neutralización de la heparina (2).

En el presente trabajo la alteración de coagulación más importante desde el punto de vista cuantitativo fue la trombocitopenia posoperatoria. Las plaquetas disminuyeron en un 53% alcanzando un promedio de 133.600 +/- 67.500 por mm³. A pesar de que esta disminución fue estadísticamente significativa con respecto a los niveles de plaquetas preoperatorias, desde el punto de vista clínico, aparentemente no tuvo importancia esta trombocitopenia leve que en la literatura se ha vinculado más con el oxigenador de burbuja que con otras alteraciones fisiopatológicas relacionadas con la circulación extracorpórea, como hemodilución, formación de trombos plaquetarios intravasculares o exceso de utilización periférica por coagulación intravascular (2-10). Por otra parte, en todos los pacientes sometidos a cirugía extracorpórea se ha descrito alteración funcional de las plaquetas independientemente de su número y no muy bien caracterizada desde el punto de vista patogénico, pero susceptible de corrección con la transfusión de plaquetas o la administración de los análogos sintéticos de la vasopresina (11-14). En las complicaciones hemorrágicas informadas aquí del 17%, a pesar de que se atribuyeron a hemostasia quirúrgica defectuosa, no se puede descartar alguna contribución del defecto funcional plaquetario relacionado con la cirugía extracorpórea.

La hipofibrinogenemia fue la segunda alteración hemostática más importante. Se detectó una alteración del fibri-

nógeno pre y posoperatoria del 39.6%, porcentaje similar a los informados por otros autores (2, 5-19). Su causa parece estar relacionada más con la hiperfibrinogenólisis que con el efecto de la hemodilución a la que son sometidos estos pacientes. Nuestra afirmación se fundamenta en que si la hemodilución fuera de magnitud importante, también se reflejaría en la prolongación del TPTa y del TT. Sin embargo, aunque sí hubo prolongación de los tiempos de coagulación mencionados, significativa desde el punto de vista estadístico, clínicamente fue poco importante y sin expresión. Por otro lado, las pruebas de detección de hiperfibrinólisis como el TT, el tiempo de lisis de las euglobulinas y las pruebas de paracoagulación (no mostradas en los resultados) siempre fueron normales y/o negativas. Todo lo anterior indica que la hipofibrinogenemia por hiperactividad del sistema fibrinolítico también fue subclínico. No se investigó con estudios más amplios, a pesar de que en la literatura hay divergencias sobre si la hipofibrinogenemia tuvo relación con algún bajo grado de coagulación intravascular diseminada.

En conclusión, este estudio sobre las complicaciones hemostáticas en 48 pacientes sometidos a cirugía extracorpórea para corrección de diversas anomalías cardiovasculares, indica, al igual que otros estudios sobre el tema, que la trombocitopenia leve con alteración funcional de las mismas y la hipofibrinogenemia probablemente secundaria a hiperfibrinólisis subclínica, son las alteraciones más frecuentes. Las complicaciones hemorrágicas se presentaron en el 17%, (7 casos) y fundamentalmente relacionadas con hemostasis quirúrgica deficiente; 3 pacientes murieron (43%). Se sugiere que el tratamiento de estas situaciones se debe hacer con transfusión de plaquetas o desmopresina, análogo sintético de la vasopresina (11, 12, 20).

AGRADECIMIENTOS

A COLCIENCIAS por haber auspiciado este trabajo a través del Programa Protocolizado de Hematología 1115-05-070-86.

A Daniel Hoyos, estadígrafo de la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia.

ABSTRACT

Forty-eight patients with congenital or acquired cardiovascular diseases were scheduled for cardiopulmonary by-pass surgery between December 1986 and June 1988 at the San Vicente de Paúl University Hospital in Medellín. 41 of those patients were eligible for hemostatic assessment using simple pre and post-operative coagulation tests.

The main hemostatic findings in patients undergoing cardiopulmonary by-pass surgery were mild thrombocytopenia and hypofibrinogenemia ($p < 0.0001$), consistent with what is usually reported for this type of surgery. prothrombin time (PT), partial prothrombin time (PPT) and thrombin time (TT) were also prolonged ($p < 0.001$), but did not give rise to symptoms in none of the cases. Mortality amounted to 7.3 percent and was associated with poor surgical hemostasis.

It is concluded that hemostatic alterations in patients undergoing cardiopulmonary by-pass surgery may not cause symptoms but could contribute to excess bleeding in some cases for which platelet transfusion and administration of synthetic analogs may prove useful.

REFERENCIAS

1. Cordell A R: Hematological complications of extracorporeal circulation. In: Cordell A R, Ellison R G, eds: Complications of intrathoracic surgery. Little Brown and Co, Boston, 1979; pp 27-34
2. Bick R L: Alterations of Hemostasis associated with surgery, cardiopulmonary bypass surgery, and prothesis devices. In: Ratnoff O D, Forbes C D, eds. Disorders of Hemostasis. Grune & Stratton, Orlando Fla, 1984; pp 379-407
3. Gordon R: Changes in arterial pressure viscosity and resistance during cardiopulmonary bypass. J Thorac Cardiovasc Surg 1975; 69: 552-4
4. Cuéllar A F, Lozano B J, Sarmiento D J et al: Protocolo para el estudio de las hemofilias A y B en Medellín. Acta Méd Col 1985; 10: 192-6
5. Martínez B O, Cuéllar A F, Alvarez P L et al: Inhibidor heparinoide en un paciente con mieloma múltiple. Acta Méd Col 1989; 14: 333-5
6. Cuéllar A F, Vásquez G M, Alvarez P L et al: Anticoagulante lúpico: análisis clínico y de laboratorio de 45 pacientes. Acta Méd Col 1990; 15: 298-302
7. Clement A: The physiological background of an apparatus used for extracorporeal circulation. Br J Anest 1971; 43: 233-5
8. Mammen E F: Natural proteinase inhibitors in extracorporeal circulation. Ann NY Acad Sci 1968; 146: 754-61
9. Verska J J, Lonser E R, Brewer L A: Predisposing factors and management of hemorrhage following open-heart surgery. J Cardiovasc Surg 1972; 13: 361-8
10. Bick R L, Schmalhorst W R, Arbegast N R: Alterations of hemostasis associated with cardiopulmonary bypass. Am J Clin Pathol 1975; 63: 588 (abstract).
11. Salzman E W, Weistein M I, Weintraub et al: Treatment with desmopressin acetate to reduce blood loss after cardiac surgery: a double-blind randomized trial. N Engl J Med 1986; 314: 1402-6
12. Czer L S C, Bateman T M, Gray R J et al: Treatment of severe platelet dysfunction and hemorrhage after cardiopulmonary bypass: reduction in blood products usage with desmopressin. J Am Coll Cardiol 1987; 9: 1139-47
13. Mohr R, Golan M, Martinowitz U et al: Effect of cardiac operation on platelets. J Thorac Cardiovasc Surg 1986; 92: 434-41
14. Clyne L P, Komp D M: Circulating Anticoagulant to animal plasmas in a cardiac patient. Am J Clin Pathol 1986; 85:640-4

REFERENCIAS

15. Tice D A, Worth M H: Recognition and treatment of postoperative bleeding associated with open heart surgery. *Ann NY Acad Sci* 1968; 146: 745-53
16. Milam J D, Austin S F, Martin R F et al: Alteration of coagulation and selected clinical chemistry parameters in patients undergoing open heart surgery without transfusions. *Am J Clin Pathol* 1981; 76: 151-756
17. Hewson J R, Neame P B, Kumar N et al: Coagulopathy related to dilution and hypotension during massive transfusion. *Crit Care Med* 1985; 13: 387-91
18. Murray D J, Olson J, Strauss R et al: Coagulation changes during packed red cell replacement of major blood loss. *Anesthesiology* 1988; 69: 839-45
19. Morh R, Martinowitz U, Lavee J et al: The hemostatic effect of transfusing fresh whole blood versus platelet concentrates after cardiac operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988; 96: 530-4
20. Mannucci P M: Desmopressin: a non-transfusional form of treatment for congenital and acquired bleeding disorders. *Blood* 1988; 72: 1449-55