

# REVISTA MEDICA DE COSTA RICA

Año XXXI

SAN JOSE, COSTA RICA

Número 357  
FEBRERO DE 1964

Tomo XXI

## Tratamiento de Cardiopatías Congénitas y Adquiridas Bajo Circulación Extracorporea \*

Por

Dr. Andrés Vesalio Guzmán, Dr. Fernando Valverde Soley, Dr. Esteban A. López Varela, Dr. Edgar Cabezas Solera, Dr. Luis Guillermo Hidalgo Solís, Dr. Rodrigo Gutiérrez Aguilar, Dr. Isaías Álvarez Aliaro, Dr. Rafael A. Coto Chacón, Dr. José E. Sotela M., Dr. Alvaro Castro Villanea, Dr. Edgar Chaverri, Dr. Manuel Zeledón, Dr. Víctor J. Ramírez Beirute.

La cirugía del corazón a cielo abierto bajo circulación extracorpórea hipotérmica, requiere el trabajo uniforme de un grupo de elementos entrenados. En congresos anteriores hemos presentado nuestra experiencia con el uso de circulación extracorpórea hipotérmica en perros en nuestro laboratorio de cirugía experimental y fisiología quirúrgica. El propósito de esta presentación, es el de dar a conocer nuestra modesta experiencia en este campo, aplicada a pacientes humanos.

### MATERIAL Y METODOS.

Hemos intervenido desde el primero de mayo de 1963 siete casos. Se ha empleado como equipo corazón-pulmón, el aparato de De Wall-Lillihei modificado por Zudhi, el cual hemos modificado intercalando un equipo compacto de nuestra invención, en el que se reúnen: oxigenador, sistema de intercambio de temperatura y trampa de burbuja. Además se empleó el sistema de hemodilución a la tasa ya conocida de 16 cc. por kilo de peso.

Estenosis pulmonar valvular pura, comunicación inter-auricular pura, comunicación interauricular con desembocadura anóma-

\* Cátedra de Cirugía, Universidad de Costa Rica; Servicio de Cirugía Cardiovascular Hospital San Juan de Dios y "B" Hospital Central Caja Costarricense de Seguro Social, San José, Costa Rica.

la de venas pulmonares, en vena cava superior. Estenosis mitral con trombosis intraauricular organizada. Estenosis mitral recidivante, comunicación inter-ventricular con insuficiencia aórtica y estenosis aórtica congénita. La edad osciló entre los 15 y los 38 años; de los cuales 3 son masculinos y 4 femeninos.

De estos casos cuatro sobreviven normalmente y tres fallecieron; las muertes fueron debidas a diferente causa en cada uno de los casos; en uno de los casos (estenosis aórtica), ésta fue debida a falla mecánica del aparato; en otro, a sangramiento difuso muy severo en el post-operatorio no ligado a discrasia de coagulación (comunicación inter-ventricular); y en el tercer caso, (estenosis mitral recidivante) a falla del miocardio por una gran deficiencia de flujo sanguíneo durante la perfusión.

Los estudios pre-operatorios (examen físico, mecanocardiografía y cateterismo cardíaco) se realizaron en el laboratorio de fisiopatología del Hospital San Juan de Dios y en la Sección de Cardiología de la Caja Costarricense del Seguro Social. Todos los diagnósticos realizados fueron exactos como se corroboró en el acto operatorio.

#### TECNICA:

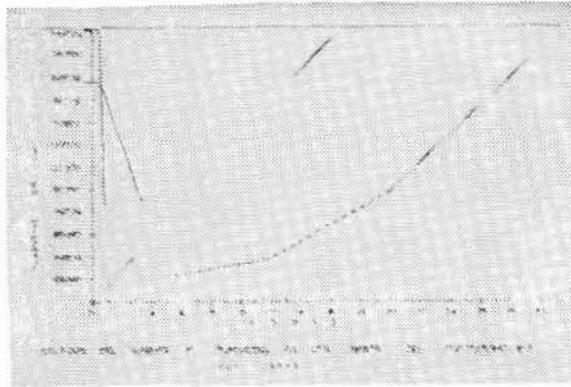
Se efectuó inducción anestésica con pentotal sódico y músculo relajante. El mantenimiento fue a base de oxígeno, fluothane y éter, mediante el uso del respirador automático (Bennet) con presiones positiva y negativa. En tres casos (estenosis pulmonar, estenosis aórtica y comunicación inter ventricular), se empleó la esternotomía mediana vertical. En dos casos (comunicación interauricular), la vía antero-lateral derecha. La canulación venosa en los casos anteriormente notados se realizó a través de la aurícula derecha tomando ambas venas cavas.

En los casos de la válvula mitral, estos se abordaron mediante toracotomía posterolateral izquierda; y en estos la toma venosa en uno se hizo a través de la aurícula derecha y en el otro por el ventrículo derecho canulándose en el infundíbulo. Como vía de retorno se empleó la arteria femoral común, y solamente en un caso se introdujo la cánula arterial en la aorta torácica. Para la medición de la presión arterial se tomó la arteria femoral; y para medirla se empleó en un caso de visoscopio, y en el resto se visualizó directamente la columna de sangre a través de un cateter de polietileno. La presión venosa se determinó de manera semejante, canulando una vena del pliegue del codo. En las intervenciones

sobre la válvula mitral se trabajó dentro de una atmósfera de CO<sub>2</sub> (manteniéndose este a 8 litros por minuto como máximo).

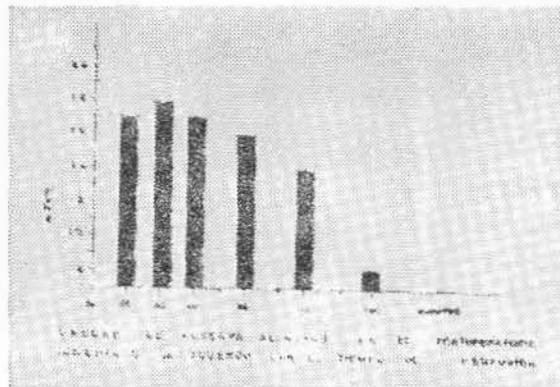
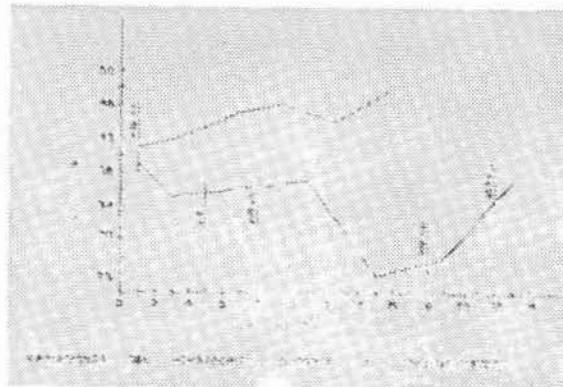
Los cálculos de hidratación postoperatoria del paciente y flujo sanguíneo se realizaron en base de la superficie corporal. En el flujo (2.200 cc. por metro cuadrado como mínimo y 2.400 cc como máximo). El anticoagulante empleado fue la heparina sódica por vía endovenosa a la dosis de 2.5 a 3 m. por kilo de peso, o a 90 mg. por metro cuadrado de superficie; para antagonizarla se empleó el sulfato de protamina a una dosis de mg. x mg. en los primeros cinco casos y en los otros dos, a 1.5 mg. de protamina por l de heparina. Se empleó el manitol así: 12.5 gm., por vía endovenosa lenta al iniciar la perfusión extracorpórea y otro al finalizarlo, luego se aplicó uno cada seis a ocho horas de acuerdo con los caracteres macroscópicos de la orina (color y volumen). El empleo de este diurético es con el objeto de forzar la diuresis y proteger así la célula renal en los casos en que durante el procedimiento disminuya el aporte sanguíneo o en las perfusiones prolongadas por la posible hemólisis que se presente. Los antibióticos empleados son los siguientes: en el preoperatorio penicilina procaínica, durante la operación al iniciar la perfusión, medio gramo de cloramfenicol y medio grano al finalizarla por vía endovenosa, en el postoperatorio cloramfenicol y penicilina sódica en altas dosis por vía intramuscular o endovenosa.

Los controles de laboratorio durante el post-operatorio se realizaron tomando en cuenta los factores que podemos determinar en nuestro laboratorio, como son: tiempo de protrombina, tiempo de coagulación, tiempo de sangrado, dosificación de fibrinógeno, cuadro hemático completo, plaquetas, hematócrito seriado, reserva alcalina y pH (Slide). El tiempo de perfusión mínimo fue de 20 minutos y el máximo de 2 horas cuarenta minutos.

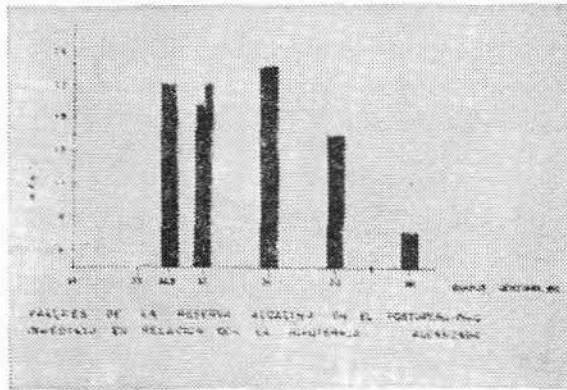


1—Relación entre el número de plaquetas y el tiempo de recuperación post-operatoria.

2—El hematocrito en el post-operatorio.

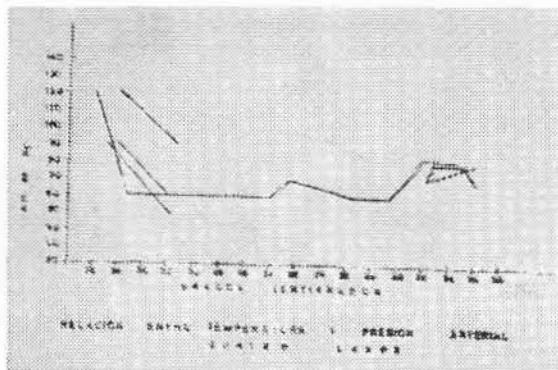
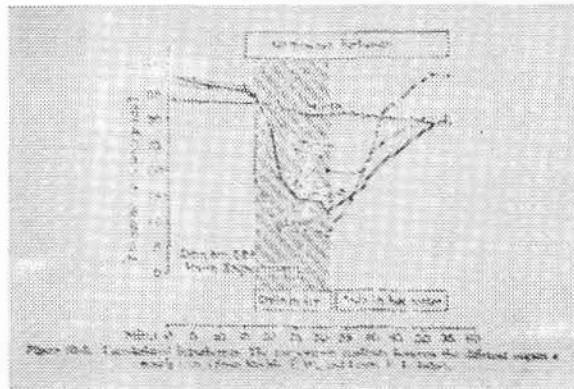


3—Fenómeno de la acidosis. Relación con el tiempo operatorio.



4—Fenómeno de la acidosis. Relación con las temperaturas alcanzadas.

5—Fenómeno de la acidosis. Mecanismo de producción. Las masas periféricas continúan con su metabolismo activo.



6—Relación entre temperatura y presión arterial.

## REVISION DE CASOS:

Nº 1.—Edad: 17 años. Diagnóstico pre-op. Estenosis Pulmonar. Hallazgo operatorio: Estenosis Pulmonar Valvular y pura de 5 mm. de diámetro. Procedimiento: Valvulotomía a cielo abierto. Evolución satisfactoria.

Nº 2.—Edad: 17 años, Diagnóstico pre-operatorio. Comunicación inter-auricular con posible Desembocadura Anómala de Venas Pulmonares. Hallazgo operatorio: Comunicación Interauricular de tipo Ostium Secundum de 4.5 por 2.5 cms. de diámetro. con desembocadura anómala de venas pulmonares en Cava Superior a una distancia de 1.5 cms., de la desembocadura. Procedimiento: plastia vertical de la vena cava superior, haciendo un túnel comunicando la vena anómala a la aurícula izquierda. Cierre de la comunicación por la técnica indicada cuando hay venas anómalas. Evolución satisfactoria.

Nº 3.—Edad: 31 años. Diagnóstico pre-operatorio. Comunicación Inter Auricular. Hallazgo operatorio: Comunicación Inter-auricular, tipo Ostium Secundum de 3.5 por 2.5 cms. de diámetro. Procedimiento: cierre a cielo abierto de la abertura. Evolución satisfactoria.

Nº 4.—Edad: 21 años. Diagnóstico pre-operatorio. Estenosis aórtica. Hallazgo operatorio: aorta Bivalva con estenosis y moderada calcificación. Procedimiento: valvulotomía a cielo abierto. Evolución: fallecido. Causa: falla mecánica de la máquina.

Nº 5.—Edad: 29 años. Diagnóstico pre-operatorio. Estenosis Mitral con trombosis intraauricular organizada. Procedimiento: trombectomía y comisurotomía a cielo abierto. Evolución satisfactoria.

Nº 6.—Edad: 15 años. Diagnóstico pre-operatorio. Comunicación interventricular de 3 cms. de diámetro con insuficiencia aórtica leve. Procedimiento: colocación de parche de teflón. Evolución: fallecido. Causa: Sangramiento difuso y severo en el post operatorio.

Nº 7.—Edad: 38 años. Diagnóstico pre-operatorio. Estenosis Mitral recidivante. Hallazgo operatorio: Estenosis Mitral. Procedimiento: comisurotomía a cielo abierto. Evolución: fallecido. Causa: gran insuficiencia de flujo venoso con falla miocárdica secundaria.

TABLA N° 1

RESUMEN DE CASOS SOMETIDOS A INTERVENCION QUIRURGICA BAJO CIRCULACION EXTRACORPOREA HIPOTERMICA

Paciente	Sexo	Edad	Patología	Estado actual
1	F	17	Estenosis Pulmonar Valvular	Bien
2	M	17	Comunicación Inter-Auricular con retorno venoso anómalo	Bien
3	F	31	Comunicación Inter-Auricular	Bien
4	M	21	Esterósis aórtica	Fallecido
5	F	15	Comunicación inter-ventricular e insuficiencia aórtica.	Fallecido
6	M	29	Estenosis mitral con trombosis intra-auricular.	Bien
7	F	38	Estenosis mitral recidivante.	Fallecido

**CONCLUSION:**

Se presenta el primer trabajo en pacientes realizado en Costa Rica, sometidos a intervención quirúrgica bajo circulación extracorpórea hipotérmica para corregir diversos padecimientos del corazón congénitos y adquiridos.

Empleamos un equipo similar al De-Wall-Lillehei, al cual le hemos introducido una modificación original nuestra, que es un sistema compacto que reúne por sí solo las siguientes partes: a) Oxigenador, b) Sistema de Intercambio de Temperatura, c) Sistema de ruptura de burbujas, d) trampa de burbujas. Además tiene las ventajas de ser fácilmente transportable, de limpieza sencilla, y que se puede adaptar tanto a niños como a adultos.

Se observa la conveniencia de obtener de acuerdo con cálculos previos establecidos, flujos altos, lo que nos asegura un restablecimiento posterior satisfactorio.

La mortalidad obtenida, se debió a causas imprevistas y que nunca se nos presentaron en nuestros trabajos de cirugía experimental y que con la experiencia obtenida esperamos que no vuelvan a presentarse.

### BIBLIOGRAFIA

- 1—GIBBON. *Surgery of the Chest*, 1963. W. B. Saunders Co. Philadelphia.
- 2—BAILEY. *Surgery of the Heart*, 1955. Lea & Febiger. Philadelphia.
- 3—LINDSKOG, LIEBOW, GLEN. *Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 1962. Appletton. Century Croft.
- 4—KEITH COOPER, DONNARD ROSS. *Hypotermia*, 1960. F. A. Davis Co. Philadelphia.
- 5—COOLAN FRANK. *Physiology of Cardiac Surgery*, 1959. Charles C. Thomas, Springfield.
- 6—BAILEY CHARLES P. *Cardiac Surgery*. (Davis Monograph Series), 1960, 1961.
- 7—ALLEN, J. G., *Extracorporeal Circulation*. Springfield, Illinois, Charles C. Thomas, 1958.
- 8—PATRICK, R. T., THEVE, R. A. and MOFFIT E. A. Studies in extracorporeal circulation. Anesthesia and supportive care during the intracardiac surgery with the Gibbon-Type pump oxygenator. *Anesthesiology*. 18, 673, 1957.
- 9—DAVIDSON, WYLLIE and CHURCHILL; *A Practice of Anesthesia*. Lloyd Luke Ltd. London, 1960.
- 10—VIKING OLAV BJORK M. B., HERMAN LADIN M. D., OWE PETERSON M. D. Surgical Treatment of Abnormal Venous Return. *Annals of Surg.* Vol. 156, 1952.
- 11—GLOBER L., JOHN M. D. Metabolic Acidosis in Extracorporeal Circulation. *Annals of Surg.* Vol. 155, 360, 1962.
- 12—HENRY GANS M. D., WILLIAM KRIVIT M. D. Ph D., AUDRY RUYAN B. S., MARION MAC AULEY B. S., MARY AM. GANS B. S. Problems in hemostasis during open heart Surgery IV. *Annals of Surg.* Vol. 155, 353, 1962.
- 13—MAC KENZIE, JAMES, M. D. SLOAN, HERBERT M. D. F. C. C. S., JOE MORRIS, M. D. F. A. C. S. Technic for Correction of partial Anomalous Pulmonary Venous Insertion and Atrial Septal Defect. *Annals of Surgery*. Vol. 156, 9, 1962.
- 14—MAURICE ALAN LESAGE, M. D., WILL C. SEALY M. D., W. GLEN YOUNG Jr. JAMES M. LEN M. Experimental Studies on profound hypotermia Induced and Reverted with a Pump Oxygenator. *Annals of Sur.* Vol. 156, 831, 1952.

- 15—BERNHARD, WILLIAM F., M. D., GROSS, ROBERT E. M. D. The Rationale of Hypothermic Cardioplegia in the Management of Congenital Anomalies affecting the Aortic Valve, Coronary Arteries and Proximal Aortic Arch. *Annals of Surgery*. Vol. 156, 161, 1962.
  - 16—PHILLIPS LOUISE L., Ph. D., TOMAS MOLIN, M. D. RALPH A. DETERLING Jr. M. D. Coagulation Defects following Extracorporeal Circulation. *Annals of Surgery*. Vol. 157, 317, 1963.
  - 17—GERBODE FRANK, M. D. KERTII WILLIAM J., OSBORN JOHN J. M. D., SELTZER ARTHUR, M. D. Correction of Mitral Insufficiency by Open Operation. *Annals of Surgery*. Vol. 156, 846, 1962.
  - 18—NOGUEIRA KAY E. B. C. and ZIMMERMEN H. A. Correction of Mitral Insufficiency under Direct Vision. *Circulation* 5, 349, 1952.
  - 19—EGERTON KAY J. H. W. S. and P. ZUBIATE. The Surgical Treatment of Mitral Insufficiency and Combined Mitral Stenosis and Insufficiency with the use of the Heart-Lung Machine, *Surgery*. 50, 67, 1961.
  - 20—LILLIHEI C. W. GOTT, V. L., DEWALL R. A., and VERCO R. L. The Surgical Treatment of Stenotic or Regurgitant Lesion of the Mitral and Aortic Valves by Direct Vision utilizing a Pump Oxygenator. *J. THORACIC Surg.* 35, 154. 1958.
  - 21—RIKES, WILLIAM L., M. D. F. A. C. S. Intracardiac Surgery for Common Conbenital Heart Lesions. *Surgery Clinics of North America*, Vol. 43, 133, 1963.
  - 22—NEPTUNE, WILFRED B., Personal Communication, 1963.
-