

REVISTA DE LA FACULTAD DE MEDICINA

VOLUMEN 33

ENERO - MARZO DE 1965

1

ANASTOMOSIS CAVA-PULMONAR EN EL TRATAMIENTO QUIRURGICO DE LA TETRALOGIA DE FALLOT

Por

José Félix Patiño ¹

Sigfrido Demner ²

Enrique Alvarado ³

Jorge Colmenares ⁴

(Los cateterismos cardíacos y angiogramas fueron realizados por los doctores Adolfo de Francisco, Rubén Salazar y Julio Medina Medina en la Fundación A. Shaio, Bogotá).

Los trabajos experimentales realizados por Glenn y Patiño ¹ y ², y Glenn y demás colaboradores ¹ y ⁴, en la Universidad de Yale desde el año de 1953, y continuados por Patiño y Demner ¹⁵ en Bogotá, han demostra-

do que la exclusión circulatoria del corazón derecho puede ser realizada en forma parcial por medio de la anastomosis de la vena cava superior al cañón distal de la arteria pulmonar derecha (Figs. Nos. 1 y 2), operación diseñada por Glenn y Patiño en el año de 1953 ¹ y ². Cerca del 50% del retorno venoso total puede ser dirigido en esta forma hacia la circulación pulmonar, la cual se hace con eficiencia satisfactoria y da como resultado oxigenación total de la sangre que circula por el nuevo circuito. El corazón tolera este nuevo circuito sin dificultad aparente, y los animales en los cuales

¹ Jefe del Departamento de Cirugía, Hospital de La Samaritana, Bogotá.

² Cirujano Asociado, Servicio de Cirugía General, Hospital de La Samaritana, Bogotá.

³ Jefe del Servicio de Cardiología, Hospital de La Samaritana, Bogotá.

⁴ Jefe del Departamento de Anestesia, Clínica Bautista, Barranquilla (anteriormente Jefe del Departamento de Anestesia, Hospital de La Samaritana, Bogotá).

se ha realizado este tipo de operación pueden desarrollar actividad visiblemente normal. El primer perro en que se realizó esta intervención el 23 de agosto de 1954, sobrevive aún, y recientemente recibió el collar de plata y medalla como el "1961 Research Dog Hero of the Year" por el National Society for Medical Research²². Sin embargo, en alguno de ellos se ha presentado efusión pleural como una complicación aparente de esta operación³ y⁴. Estas observaciones han sido confirmadas por experimentos similares llevados a cabo también por Robicsek y sus colaboradores de la Universidad de Carolina del Norte¹⁰ y¹¹, Estados Unidos de Norte América.

Este procedimiento quirúrgico que excluye parcialmente el corazón derecho al distribuir directamente el retorno venoso de la vena cava superior al pulmón derecho, puede ser usado clínicamente como un medio para mejo-

rar el flujo pulmonar y la oxigenación sanguínea en aquellas condiciones caracterizadas por flujo insuficiente, por atresia, obstrucción o malfunción del corazón derecho (estenosis o atresia tricuspidea, algunos tipos de atresia o estenosis del tracto de salida de la arteria pulmonar, y Anomalía de Ebs-tein), trasposición de los grandes vasos con estenosis pulmonar y algunos tipos de Tetralogía de Fallot.

Glenn⁵ fue el primer autor en informar sobre la aplicación en humanos de este procedimiento, en un niño extremadamente cianótico e incapacitado por transposición con ventrículo único y estenosis pulmonar. El resultado clínico ha sido extremadamente satisfactorio, con una mejoría muy notable del paciente, mejoría que se ha sostenido en el transcurso de los años. Rasmussen⁶, y Sanger, Robicsek y Taylor⁸, han informado sobre éxitos clínicos similares al usar este procedi-

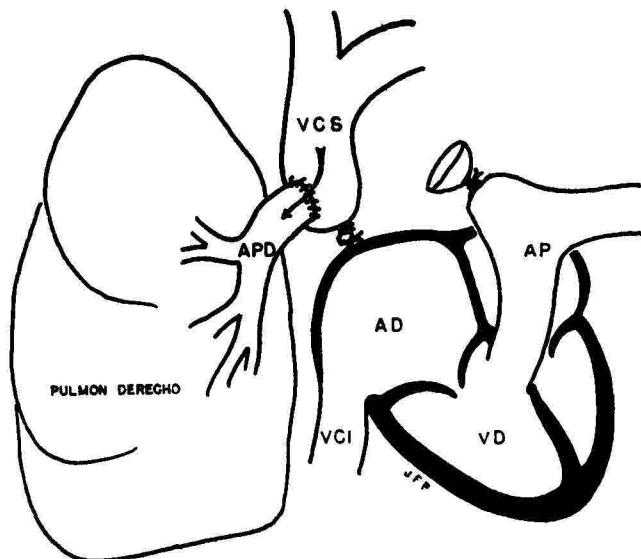


Fig. N° 1.—Anastomosis de vena cava superior al cabo distal de la arteria pulmonar derecha. Nótese la ligadura de la vena cava superior a su entrada en la aurícula derecha.

miento en pacientes con transposición y estenosis pulmonar. Dogliotti⁹ y Cumming y sus asociados²⁰ también

han usado este procedimiento en el tratamiento de pacientes con atresia tricuspídea.

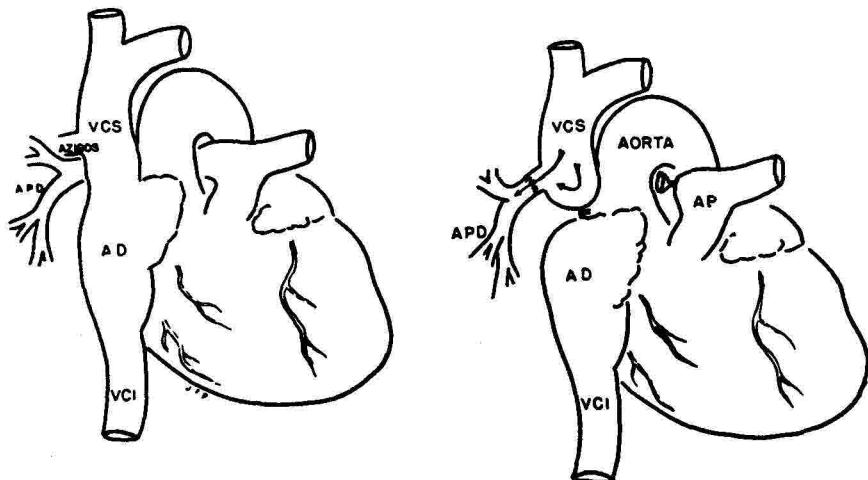


Fig. N° 2.—Anastomosis cava-pulmonar. Anastomosis Término terminal entre el muñón proximal de vena ázigos y el muñón distal de arteria pulmonar derecha.

Ultimamente el procedimiento se ha popularizado bastante y varios autores lo usan en forma rutinaria en el tratamiento de algunas otras entidades entre las cuales figuran la anomalía de Ebstein, tal como ha sido informado por Weinberg y sus colaboradores¹². El doctor Glenn, de la Universidad de Yale, indudablemente tiene la mayor experiencia con el uso de esta operación¹³ y²⁰, la cual hasta el año de 1962 había usado en varios pacientes, dos de ellos con Tetralogía de Fallot, operados un año después del caso que aquí informamos.

Aquí en Bogotá, los doctores Alberto Vejarano, Miguel Trías y sus colaboradores de la Fundación Shaio, han utilizado el procedimiento en tres pacientes, uno de ellos con malformación

de Ebstein y dos con atresia tricuspídea¹⁴. El doctor Carlos Alberto Guzmán y sus colaboradores del Departamento de Cirugía del Hospital Universitario "Evaristo García" de Cali lo han usado exitosamente en un paciente adulto con Tetralogía de Fallot¹⁸. X. Palacios Macedo¹⁹ y sus asociados del Hospital de La Raza del Instituto Mexicano del Seguro Social, México, D. F., publicaron en 1961 interesantes estudios experimentales en preparaciones quirúrgicas en perros.

El presente informe versa sobre el uso exitoso de esta técnica en un paciente con un severo cuadro de Tetralogía de Fallot, realizada en el Hospital de La Samaritana el día 26 de mayo de 1959, representando este caso la primera vez que esta operación fue

usada en el tratamiento de Tetralogía de Fallot en el Hemisferio Occidental. Bakulev y Kolesnikov⁷ han informado sobre sus experiencias en Rusia con 41 operaciones en que el mismo principio de exclusión parcial del corazón derecho fue usado, pero con la modificación de realizar una anastomosis término-terminal entre la vena cava superior y el cabo distal de la arteria pulmonar. Los autores rusos han tenido una mortalidad muy alta (14 muertes en 41 operaciones) que nosotros creemos puede ser debida al hecho que para realizar la anastomosis término-terminal es obligatorio ocluir en forma total la vena cava superior, resultando esto en una hipertensión venosa en la circulación cerebral y del cuello que puede representar la causa de las muertes que estos autores informan. Nuestra técnica de anastomosis término-lateral hace innecesaria la oclusión total de la cava superior durante la realización de la anastomosis.

CASO CLINICO

Paciente de 5 años, quien ingresó al Hospital de La Samaritana el 15 de mayo de 1959 con el diagnóstico de Tetralogía de Fallot, el cual fue comprobado por cateterismo cardíaco realizado en la Fundación Shaio de Bogotá el 21 de mayo de 1959, por el doctor Adolfo de Francisco, así como por angiociardiograma hecho por el doctor Julio Medina, también en la Fundación Shaio.

La paciente tenía una historia de cianosis desde el nacimiento, con dedos hipocráticos, cianosis muy marcada al ejercicio, acudillamiento frecuente y crisis de anoxia cerebral, por lo cual se encontraba casi totalmente incapacitada para realizar aun los más leves ejercicios. El electrocardiograma (Fig. N° 3) se consideró compatible con el diagnóstico de Tetralogía de Fallot, y las radiografías (Fig. N° 4) demostraban las características radiológicas de esta entidad.

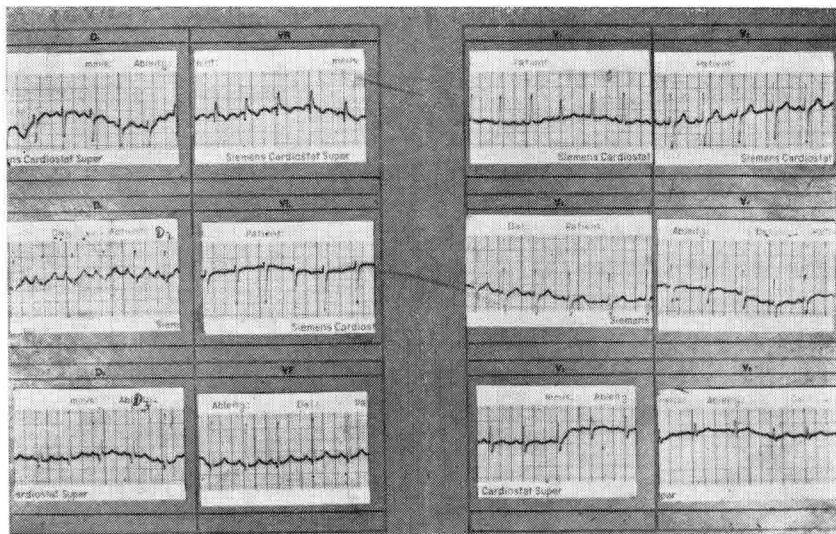


Fig. N° 3.—Electrocardiograma de la paciente que muestra los cambios características de Tetralogía de Fallot.

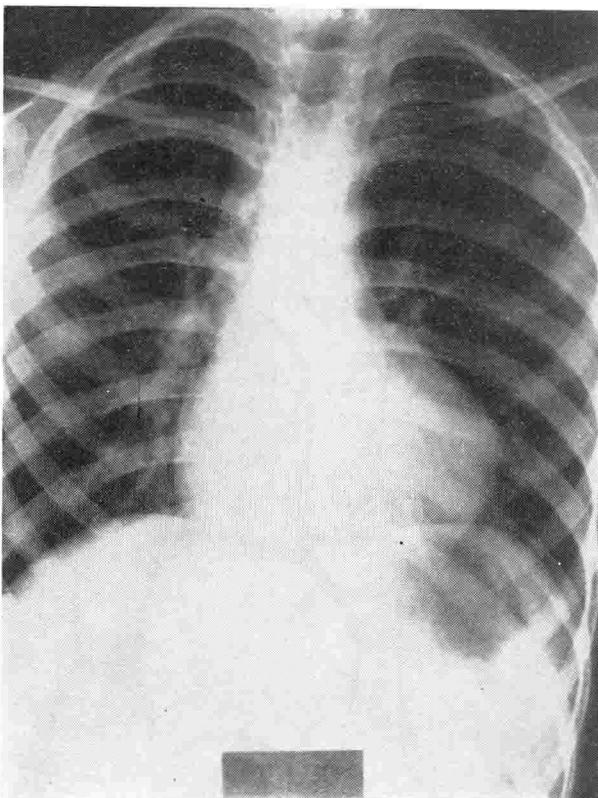


Fig. N° 4.—Radiografía anteroposterior que demuestra la silueta cardiaca en "botón", con disminución de los hilios pulmonares e isquemia pulmonar.

El cateterismo cardíaco comprobó el diagnóstico de Tetralogía de Fallot.

El día 26 de mayo de 1959 la paciente fue llevada a la Sala de Cirugía para practicar una anastomosis entre la vena cava superior y el cabo distal de la arteria pulmonar derecha. La anastomosis se realizó en forma témino-lateral del cabo distal de la pulmonar derecha a la cava superior y témino-terminal de la rama de la arteria pulmonar para el lóbulo superior al cabo distal de la vena ázigos, en tal

forma que toda la sangre de la vena cava superior fue así dirigida a la circulación pulmonar derecha. Hubo necesidad de realizar estas dos anastomosis, ya que terminada la primera de ellas, que comprendía todo el cabo distal de la arteria pulmonar principal del lado derecho al costado de la vena cava superior, se observó que la rama para el lóbulo superior derecho se angulaba en forma peligrosa, que podría dar lugar a trombosis. Por consiguiente, esta rama fue entonces dividida y anastomosada individualmente al cabo

proximal de la vena ázigos, tal como se observa en la figura N° 5.

En el curso post-operatorio inmediato y durante las primeras seis horas la paciente presentó cianosis y edema de la cara, que gradualmente desaparecieron para entrar en un período de franca mejoría clínica. La cianosis,

que era muy marcada en el pre-operatorio, desapareció casi por completo, y sólo se observa ahora en forma muy leve con el ejercicio fuerte. La crisis de disnea y cianosis con pérdida del conocimiento, que eran de ocurrencia diaria antes de la operación, han desaparecido por completo.

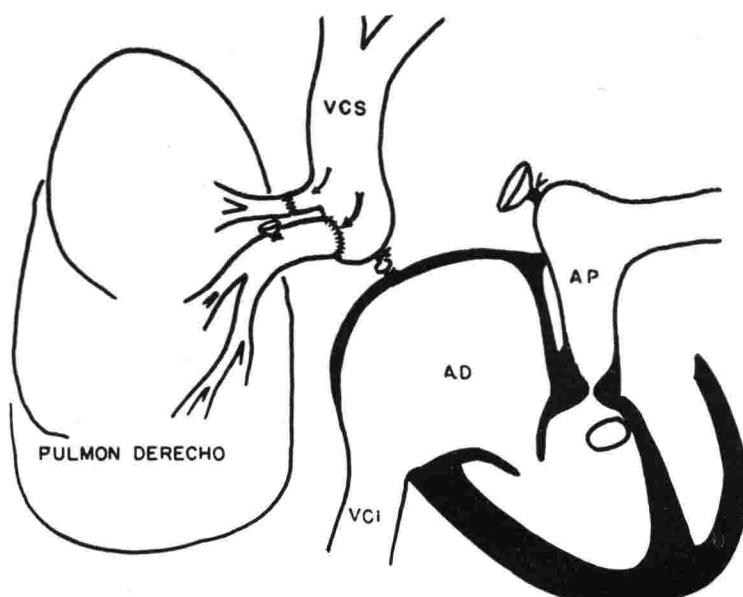


Fig. N° 5.—Anastomosis cava-pulmonar en la paciente M. Z. Obsérvese la anastomosis término-lateral entre el tronco principal de la arteria pulmonar derecha y el costado de la vena cava superior, y la arteria pulmonar derecha para el lóbulo superior y el cabo proximal de la vena ázigos.

Durante los primeros doce días post-operatorios la niña presentó temperatura que osciló entre 37.5 y 38 grados. Al discontinuar los antibióticos, bajó la temperatura, y la paciente continuó en estado afebril. La presión venosa tomada el 1º de julio de 1959 en el brazo izquierdo, fue de 204 milímetros de solución salina, y el 18 de julio de 1959 fue de 300 milímetros de

solución salina. La mejoría clínica se ha mantenido en forma muy definida, y parece que aún ha aumentado a medida que transcurre el tiempo desde la operación inicial. Las radiografías tomadas después de la operación demuestran aumento del patrón vascular en el pulmón derecho (Fig. N° 6). La oximetría arterial femoral practicada el 24 de julio de 1959 demostró una

saturación de 86% con la paciente llorando y 99.75% después de haber respirado oxígeno por dos minutos.

La paciente fue de nuevo llevada a la Fundación Shaio para cateterismo y angiociardiografía post-operatoria. El

cateterismo, practicado por el doctor Rubén Salazar el día 8 de julio de 1959, demostró que la presión en el ventrículo derecho había variado de 82 mm en el cateterismo pre-operatorio a 98 mm.

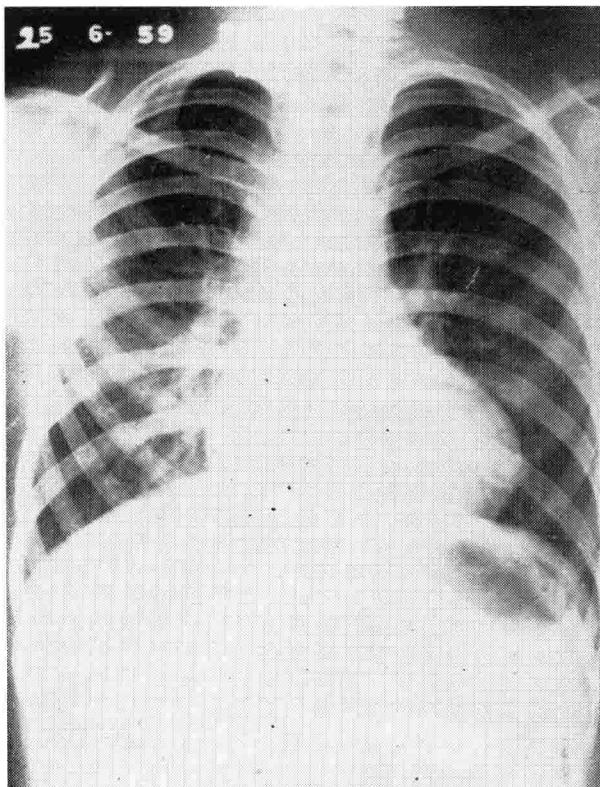


Fig. N° 6.—Radiografía post-operatoria que demuestra el aumento del patrón vascular en el pulmón derecho.

El nuevo angiociardiograma realizado por inyección en la vena cava superior (Fig. N° 7) demuestra un magnífico paso del medio de contraste al través de la anastomosis, distribuyéndose en forma normal por toda la circulación pulmonar derecha. En esta forma se comprobó el buen funciona-

miento de la anastomosis cava-pulmonar en concordancia con la mejoría clínica sostenida que la paciente ha venido presentando. La inyección del medio por catéter colocado en la vena cava inferior (Fig. N° 8), demuestra el paso a las cavidades y luégo al tronco principal de la arteria pulmonar, y

de allí a la arteria pulmonar izquierda, sin que se observe paso al pulmón derecho, el cual ha quedado excluido de la circulación cardíaca.

Cinco meses después de haber sido dada de alta, y cuando la paciente se encontraba en condiciones muy satisfactorias desde el punto de vista cardiovascular, presentó obnubilación progresiva y fue traída al Hospital de La Samaritana para readmisión en condición precomatosa. En el Servicio de Neurocirugía se estableció el diagnóstico de absceso cerebral en el hemisferio derecho, y hubo de ser intervenida para evacuación del mismo absceso. La operación fue realizada por el doctor Hernando Corredor, con magnífico resultado y recuperación del nivel de conciencia, aun cuando han quedado signos de hemiplegia izquierda.

Fue luego tratada en el Servicio de Pediatría, con la colaboración de la Sección de Rehabilitación y Fisioterapia hasta cuando recobró buena parte del uso de sus extremidades izquierdas y fue restablecida a una situación funcional bastante normal.

En el momento de la publicación, la niña se encuentra en magníficas condiciones; su estado físico es muy satisfactorio y la cianosis ha desaparecido casi por completo. Lleva una actividad normal, y las crisis de disnea y anoxia cerebral no han vuelto a ocurrir. Su recuperación de la lesión neurológica ha sido también bastante satisfactoria, aun cuando todavía presenta un impedimento parcial en el brazo y en la pierna izquierda.

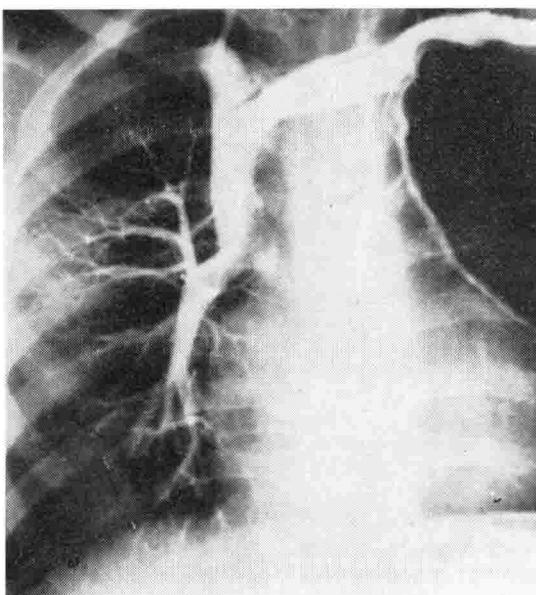


Fig. N° 7.—Angiocardiograma por inyección en vena cava superior derecha, que demuestra paso al pulmón derecho.

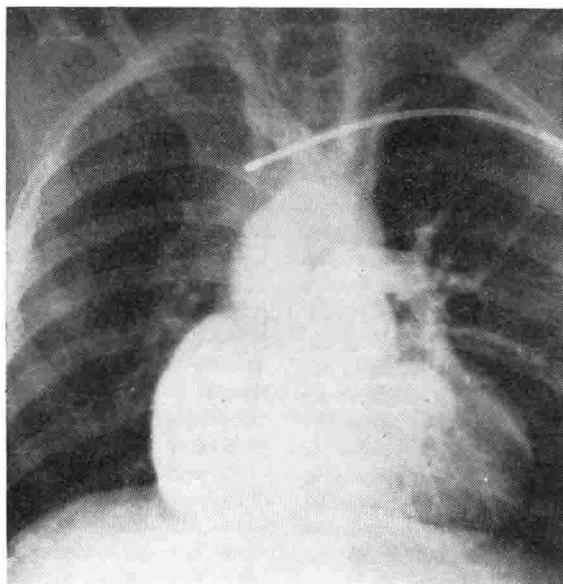


Fig. N° 8.—Angiocardiograma por inyección en vena cava inferior, que demuestra paso al pulmón izquierdo y obliteración de la arteria pulmonar derecha. (El catéter usado para la inyección de cava superior se ve aún in-situ).

DISCUSION

La Tetralogía de Fallot representa una anomalía en la cual, a pesar de los métodos de corrección por cirugía abierta, cada vez más en boga, continuará existiendo una indicación para las operaciones paliativas o parcialmente correctivas. El lugar de estas operaciones continuará siendo la paliación del paciente gravemente cianótico o incapacitado, o de los pacientes muy jóvenes (infantes), en quienes se podrá realizar como una primera etapa que mejore la condición general en tal forma que más tarde pueda ser efectuada la operación para corrección definitiva. En muchos casos esta primera será la operación definitiva, y posiblemente el único procedimiento que pueda ser realizado¹⁶.

Los procedimientos anastomóticos paliativos clásicos de Blalock y Potts han tenido uso universal desde hace años. Han dado excelentes resultados con mejorías innegables a miles de niños con Tetralogía¹⁷. Sin embargo, estos procedimientos presentan algunas desventajas reconocidas: las operaciones realmente vienen a añadir una anomalía más a las que ya existen, al crear un ductus arterial artificial; en ocasiones se encuentran dificultades técnicas muy serias que pueden hacer muy difícil la realización de la intervención o que pueden dar lugar a trombosis de la anastomosis; el sitio de la anastomosis puede dar origen a endocarditis (endarteritis) bacteriana; la nueva anastomosis añade el trabajo del ventrículo izquierdo (fístula A-V), y al elevar la presión en la arteria pul-

monar principal viene a añadir considerable trabajo al ventrículo derecho; puede predecirse que los pulmones irán a desarrollar cambios secundarios en la red vascular debido al aumento de presión en la arteria pulmonar, la cual adquiere niveles sistémicos; finalmente, estas anastomosis no disminuyen el trabajo del corazón derecho, y en realidad vienen a aumentarlo en virtud de la hipertensión pulmonar a que dan lugar.

La aplicación del principio de exclusión parcial del corazón derecho por medio de la desembocadura directa de la vena cava a la arteria pulmonar derecha vendría a ofrecer un medio de obtener oxigenación total de toda la sangre que entre a un pulmón (equivalente a cerca del 50% de todo el retorno venoso); vendría a disminuir considerablemente el trabajo del ventrículo derecho al disminuir el retorno venoso total, y por la misma razón disminuiría el shunt de derecha a izquierda, sin aumentar la presión en las arterias pulmonares y sin aumentar el trabajo del ventrículo izquierdo, ya que no resulta en la fistula arteriovenosa que producen las operaciones de Blalock y Potts. Además, la operación es técnicamente muy fácil de realizar, ya que los dos vasos que han de anastomosarse están anatómicamente muy cerca el uno del otro, y además se puede utilizar ventajosamente el muñón de la vena ázigos a su entrada a la vena cava superior (Fig. N° 2). La vena cava superior debe ser ocluida únicamente en forma parcial durante la realización de las anastomosis, un detalle muy importante de técnica que posiblemente evita las complicaciones que han informado otros autores. La anastomosis del muñón proximal de la vena ázigos al cabo distal de la arteria pulmonar derecha puede ser realizada

en forma muy sencilla; en la misma forma se puede anastomosar directamente el muñón distal de la arteria pulmonar derecha al costado de la vena cava superior, tal como se ve en la figura N° 1. Hay mínimo peligro de hemorragia debido a la baja presión en estos vasos, en contraste con el peligro notable de hemorragia durante la realización de una anastomosis de tipo Blalock o Potts, donde se trabaja con presiones arteriales sistémicas. Las anastomosis pueden ser hechas con suturas de seda 5-0 en forma rutinaria. Finalmente, y ésta es una ventaja enormemente importante, la anastomosis cava-pulmonar no necesitará ser deshecha si el paciente es llevado más tarde a corrección definitiva con circulación extracorpórea, ya que es una anastomosis que en nada sobrecarga el trabajo cardíaco, en tanto que una derivación de tipo Blalock o Potts necesariamente tendrá que ser deshecha cuando se haga la corrección definitiva. En el caso de la anastomosis tipo Potts, especialmente, la operación para cerrarla o deshacerla constituye un procedimiento altamente peligroso por las grandes dificultades técnicas que presenta.

La complicación transitoria del edema facial post-operatorio ha sido observada con relativa frecuencia, y recientemente Symbas y sus colaboradores de la Universidad de Vanderbilt²³ publicaron un estudio en que se demuestra una elevación de la presión del líquido cefalorraquídeo, que es proporcional a la elevación de la presión de la vena cava superior. El absceso cerebral que esta paciente desarrolló es posiblemente una complicación de la Tetralogía, aun cuando no se podría garantizar que no hubiera sido el resultado tardío del posible edema cerebral post-operatorio.

RESUMEN

Se informa sobre la aplicación clínica exitosa de la técnica de anastomosis cava-pulmonar, originalmente descrito por Glenn y Patiño, en un caso de Tetralogía de Fallot. Representa este caso el primer paciente tratado en esta forma en la literatura médica occidental.

La anastomosis cava-pulmonar es un procedimiento técnicamente muy sencillo que permite mejorar notablemente la oxigenación en pacientes que presentan ciertas anomalías en el corazón derecho o en la arteria pulmonar.

La anastomosis cava-pulmonar parece ser una operación fisiológica fácil de realizar, bien tolerada, que da como resultado buena oxigenación de la sangre venosa desembocada al pulmón derecho, y que en el caso de la Tetralogía de Fallot, presenta notables ventajas sobre las operaciones paliativas clásicas de Blalock y Potts.

La anastomosis cava-pulmonar es un procedimiento que puede ser usado en el tratamiento quirúrgico de la Tetralogía de Fallot como operación paliativa.

tiva definitiva, o como la primera etapa que mejora las condiciones generales del paciente para permitir que más tarde pueda ser llevado a corrección definitiva. Esta anastomosis, que disminuye trabajo al corazón, no necesariamente tiene que ser deshecha a tiempo de la corrección definitiva, a diferencia de las operaciones clásicas de Blalock y Pott, que sí añaden trabajo al corazón al crear un ductus artificial y una hipertensión pulmonar.

Se propone el uso clínico de la anastomosis cava-pulmonar en aquellos casos de Tetralogía de Fallot que requieran una operación paliativa extra-cardíaca o como la primera etapa antes de ser sometidos a la corrección definitiva por circulación extracorpórea.

Los autores agradecen muy sinceramente la colaboración prestada por el Profesor Santiago Triana Cortés, de la Universidad Nacional, los doctores Fernando Valencia, Alberto Vejarano, Adolfo de Francisco y Rubén Salazar, de la Fundación A. Shaio, y el doctor Julio Medina Medina.

S U M M A R Y

The authors report on the successful application of the superior vena cava-right pulmonary artery anastomotic procedure first described by Glenn and Patiño, in a case of Tetralogy of Fallot. This represents the first instance of the use of this technique for the treatment of this type of malformation in the Western hemisphere medical literature.

The superior vena cava-pulmonary artery anastomosis is a simple surgical procedure that results in notorious improvement of the arterial oxygenation in patients that present certain anomalies in the right side of the heart or in the pulmonary artery.

The vena cava-pulmonary artery shunt seems to be a well tolerated, easy to perform, "physiologic procedure" that permits good oxygenation of the venous blood that is shunted into the right lung, and that in the case of the Tetralogy of Fallot, presents rather obvious advantages over the classical palliative operations of Blalock and Potts.

This anastomotic procedure can be used in cases of Tetralogy of Fallot as a definitive palliative operation, or a first stage that will improve the patient's general condition to permit an ulterior total correction. This shunt that diminishes the workload of the

heart, does not necessarily have to be taken down at the time of the final total correction, in difference to the classical Blalock and Potts procedures that result in overload by creating an artificial ductus and pulmonary hypertension.

The authors suggest the use of the superior vena cava-right pulmonary shunt in those patients that may require an extra-cardiac palliative operation or as the first stage prior to the final total correction by means of extracorporeal circulation.

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

- 1 W. W. L. Glenn and J. F. Patiño. "Circulatory by-pass of the right heart. I. Preliminary observations on the direct delivery of vena caval blood into the pulmonary arterial circulation. Azygos vein-pulmonary artery shunt". *Yale Jour. Biol. and Med.* 27:147, 1954.
- 2 W. W. L. Glenn y J. F. Patiño. "Excisión circulatoria del corazón derecho. I. Observaciones preliminares sobre traspaso directo de sangre del sistema venoso cava al sistema arterial pulmonar. Circuito vena ázigos-arteria pulmonar". *Revista de la Facultad de Medicina de Bogotá*, 23:217, 1955.
- 3 J. F. Patiño, W. W. L. Glenn, P. H. Guilfoil M. Hume and J. E. Fenn. "Circulatory by-pass of the right heart. II. Further observations on vena cava pulmonary artery shunts". *Surgical Forum* 6: 189, 1956.
- 4 S. B. Nuland, W. W. L. Glenn and P. H. Guilfoil. "Circulatory by-pass of the right heart". *Surgery* 43: 184, 1958.
- 5 W. W. L. Glenn. "Circulatory by-pass of the right side of the heart. IV. Shunt between SVC and distal RPA". Report of clinical application. *N. E. J. of Med.* 259: 117, 1958.
- 6 Rasmussen, R. A. In discussion of a paper by J. W. Kirklin et al. "Surgical Treatment for the Tetralogy of Fallot by open intracardiac repair". *J. Thoracic Surg.* 37: 46, 1959.
- 7 A. N. Bakulev and S. A. Kolesnikov. "Anastomosis of superior vena cava and pulmonary artery in the surgical treatment of certain congenital defects of the heart". *J. Thor. Surg.* 37: 693, 1959.
- 8 P. W. Sanger, F. Robicsek and F. H. Taylor. "Vena cava-pulmonary artery anastomosis. III. Successful operation of complete transposition of great vessels with interatrial septal defect and pulmonic stenosis". *J. Thor. Surg.* 38: 166, 1959.
- 9 Dogliotti, M. "Personal communication".
- 10 F. Robicsek, A. Temesvari and R. L. Kador. "A new method for the treatment of congenital heart disease associated with impaired pulmonary circulation". *Acta Med. Scand.* 154: 151, 1956.
- 11 F. Robicsek, R. Magistro, E. Foti, L. Robicsek and P. W. Sanger. "Vena cava pulmonary artery anastomosis for vascularization of the lung". *J. Thor. Surg.* 35: 440, 1958.
- 12 Weinberg, Jr., M.; Bicoff, J. P.; Agutsson, M. H.; Steiger, Z.; Gasul, B. M.; Fell, E. H.; and Lann, L. L.: "Surgical palliation in patients with Ebstein's anomaly and congenital hypoplasia of the right ventricle". *J. Thoracic and C. V. Surg.* 40: 310, 1960.
- 13 W. W. L. Glenn. "In discussion of a paper by Weinberg et al." *J. Thor. and C. V. Surg.* 40: 319, 1960.
- 14 Trias Miguel. "Comunicación personal".
- 15 J. F. Patiño y S. Demner. "La excisión circulatoria del corazón derecho". Trabajo experimental y aplicaciones clínicas. Presentado ante el I Congreso Nacional de Medicina, Bogotá, 1959.
- 16 R. Brock. "Direct operations in tetralogy of Fallot". *Amer. J. of Cardiology* 3: 1, 1959.
- 17 H. T. Bahnsen and M. W. Brown. "Criticism of operations for pulmonary stenosis". *Surg. Clinics of N. A.* 36: 1639, 1956.
- 18 C. A. Guzmán. "Comunicación personal".
- 19 X. Palacios-Macedo, J. P. Pérez-Alvarez, J. Ortiz-Márquez y J. Hernández-Peniche. "Some experimental observations on the superior vena cava - pulmonary artery anastomosis". *Jour. of Thor. and C. V. Surgery*. 41: 2, 1961.
- 20 G. R. Cumming, C. C. Ferguson, J. N. Briggs and E. G. Brownell. "Tricuspid Atresia. Treatment by superior vena cava-pulmonary artery anastomosis". *J. Thoracic and C. V. Surg.* 40: 31, 1960.

- 21 R. K. Bopp, P. B. Larsen, J. L. Caddell, J. R. Patrik, F. A. Hipona and W. W. L. Glenn. "Surgical considerations for treatment of congenital triaspid atresia and stenosis: with particular reference to vena cava-pulmonary artery anastomosis". *J. Thor. and C. V. Surg.* 43: 97, 1962.
- 22 The School of Medicine Alumni Bulletin. Yale University. 10: 1, 1962.
- 23 P. N. Symbas, L. P. Wood and H. A. Collinc. "Changes in cerebro-spinal fluid pressure following experimental superior vena cava to right pulmonary artery shunt". *J. Thor. and C. V. Surgery* 44: 628, 1962.