

Aportes del Hospital de Niños Ricardo Gutiérrez a la cirugía cardíaca pediátrica

Contributions of Children's Hospital Ricardo Gutiérrez to Pediatric Cardiac Surgery

GUILLERMO O. KREUTZER^{MTSAC, 1, 2, 3}, ANDRÉS J. SCHLICHTER^{MTSAC, 1, 2, 3}

La creación del Servicio de Cirugía Cardiovascular en donde se hallaba un jardín del Hospital de Niños, realizado junto con el Dr. Eduardo Galíndez hace más de 50 años, permitió la apertura de la Escuela Cardiovascular Pediátrica Argentina, la que se afianzó luego de la iniciación de la residencia en 1972. El primer residente fue el Dr. Andrés Schlichter, con quien se conformó un sólido equipo durante más de 42 años. Desde entonces se han realizado aportes con reconocimiento internacional, muchos de los cuales fueron efectuados en el Hospital de Niños y otros en la Clínica Bazterrica. Se narran aquí en orden cronológico, de modo que permitan evidenciar la evolución de las ideas.

1. Agosto de 1971. “Una operación para la corrección hemodinámica de la atresia tricuspídea. Presentación del primer caso exitosamente operado.” Quinta reunión científica de la Sociedad Argentina de Cardiología (agosto de 1971), (1) posteriormente publicada en el *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* (JTCVS): “An operation for the correction of tricuspid atresia”. (2) Esta cirugía se efectuó en julio de 1971 sin tener conocimientos de la publicación de Fontan (enero de 1971). Fue realizada con un principio hemodinámico diferente del de Fontan, quien intentaba “ventricularizar” la aurícula derecha efectuando un Glenn [anastomosis de vena cava superior (VCS)-rama derecha pulmonar] y con el empleo de homoválvulas en la entrada y salida auricular derecha. Nosotros, frente a un paciente moribundo con atresia tricuspídea 1B (AT1B) con anastomosis de Waterston ocluida, sin perfusión aparente del pulmón derecho, quedamos obligados, ante la urgencia, a operar sin tiempo de cirugía experimental previa. Teníamos tres posibilidades: a) efectuar una anastomosis atriopulmonar (novedad quirúrgica), b) ampliar la comunicación interventricular (CIV) para aumentar el flujo pulmonar o c) efectuar una anastomosis subclaviopulmonar izquierda con circulación extracorpórea, dada la oclusión de la rama derecha pulmonar (técnica no utilizada en esa época). Nos decidimos por la primera posibilidad (Figura 1).

Nuestro concepto, propiciado por el Dr. Alberto Rodríguez Coronel*, fue que el fin de diástole del ventrículo principal es la bomba aspirante del flujo venoso que permite el funcionamiento de este sistema univentricular. Además, se dejó la primera fenestración atrial a nivel mundial. Ese año y publicado en el mismo trabajo (2) se expuso otra variante quirúrgica original, basada en estudios previos del Dr. Luis Becú**, quien afirmaba que en la AT1B es habitual que la válvula pulmonar sea normal; de ahí que siguiendo las sugerencias de Donald Ross para implantar la válvula pulmonar en posición aórtica, extrajimos del ventrículo derecho el anillo pulmonar con su válvula y la anastomosamos a la orejuela derecha. Esta técnica fue elogiada por Sir Brian G. Barratt-Boyes en “*Hemodynamics following the Kreutzer procedure for tricuspid atresia in patients under two years of age*”. (3) En 1975 operamos a una paciente con la primera técnica y que hoy luego de su reconversión en 2006 a conducto extracardiaco es el *bypass* total del ventrículo pulmonar vivo más longevo del mundo con 58 años de edad, llevando una vida normal con 7 MET durante la ergometría. (4)

En 1978 innovamos la técnica desarrollando la anastomosis atriopulmonar directa posterior. En esta, frente a ventrículos únicos con normoposición de los grandes vasos, seccionábamos el tronco pulmonar sin válvula y lo pasábamos por detrás de la aorta. De esta manera ampliábamos su boca hacia la rama pulmonar

* Alberto Rodríguez Coronel, expresidente de la SAC, brillante hemodinamista pediátrico que a su regreso, luego de más de 5 años en los Estados Unidos, introdujo la hemodinamia sistematizada científica en el país. Sus conceptos hemodinámicos claros han sido de una ayuda fundamental en el desarrollo de la Cardiología Pediátrica y de la Cirugía Cardiovascular.

** Luis M. Becú (anatomopatólogo argentino, fallecido en 1997). Realizó importantes aportes sobre malformaciones congénitas cardíacas, las cuales tuvieron amplia repercusión en todo el mundo. Entre ellas se destaca su clasificación anatómica de los defectos interventriculares, basada en la relación con la crista supraventricular (defectos septales ventriculares supracristales o infracristales). Este estudio, consecuencia de su trabajo en la Mayo Clinic, fue publicado en *Circulation* en el año 1956 (*Nota del Editor*).

Rev Argent Cardiol 2015;83:343-347. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v83.i4.6726>

Dirección para separatas: Dr. Guillermo O. Kreutzer - Callao 1690 - (1024) Buenos Aires, Argentina - e-mail: gokreutzer@arnet.com.ar; andres.schlichter@gmail.com

Servicio de Cirugía Cardíaca Pediátrica - Clínica Bazterrica
MTSAC Miembro Titular de la Sociedad Argentina de Cardiología

¹ Exjefe de División de Cirugía Cardiovascular del Hospital de Niños Ricardo Gutiérrez

² Jefes de Cirugía Cardíaca Pediátrica de la Clínica Bazterrica

³ Senior Member of the American Association for Thoracic Surgery

derecha para luego efectuar una amplia anastomosis al “techo” de la aurícula derecha previa reparación de los defectos intracardíacos, si los hubiera, además del cierre parcial de la comunicación interauricular (CIA) (fenestración). Esta técnica fue expuesta en el primer Congreso Mundial de Cardiología Pediátrica Londres 1980 (5) y posteriormente publicada en *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* en 1981 (6) y en el JTCVS en 1982 (7) (Figura 2). Este trabajo fue elogiado por uno de los padres de la cirugía cardíaca, el Dr. J. W. Kirklin.

A partir de 1987, la técnica de anastomosis atrio-pulmonar fue superada por la del túnel lateral (8) y por

el conducto extracardíaco, (9) como quedó reconocido en nuestro trabajo presentado en el *meeting* de Boston de la AATS. (10)

2. En 1977 realizamos la tercera corrección anatómica a nivel mundial con la técnica de Jatene para la transposición de los grandes vasos. Como novedad, en ese trabajo publicado por el JTCVS (11) se sugirió emplearla en el recién nacido transpuesto sin CIV, dado que la hipertensión pulmonar neonatal mantiene la hipertrofia ventricular que lo posibilita. Hoy día es la técnica de elección en el recién nacido con transposición (Figura 3).

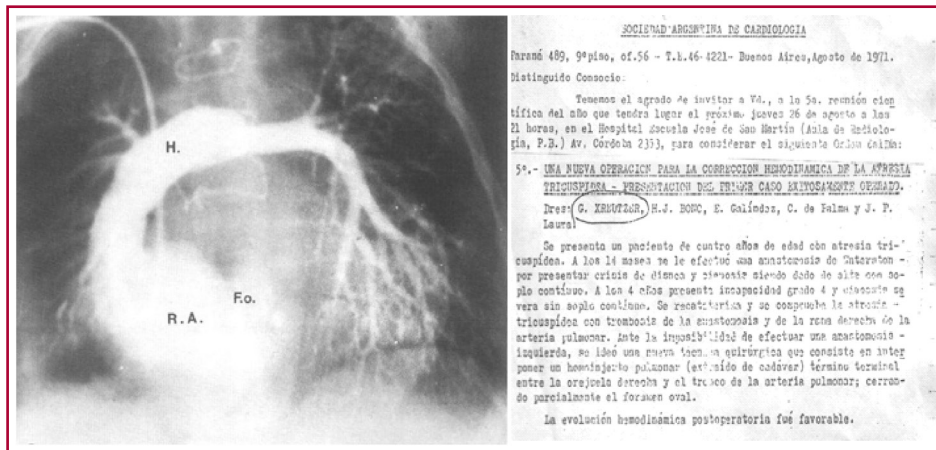


Fig. 1. Derecha: Acta científica reunión SAC (1), agosto de 1971. Izquierda: Angiocardiografía [2] opacificando la aurícula derecha (R.A.), el homoinjerto (H.) pulmonar y la fenestración (F.o.).

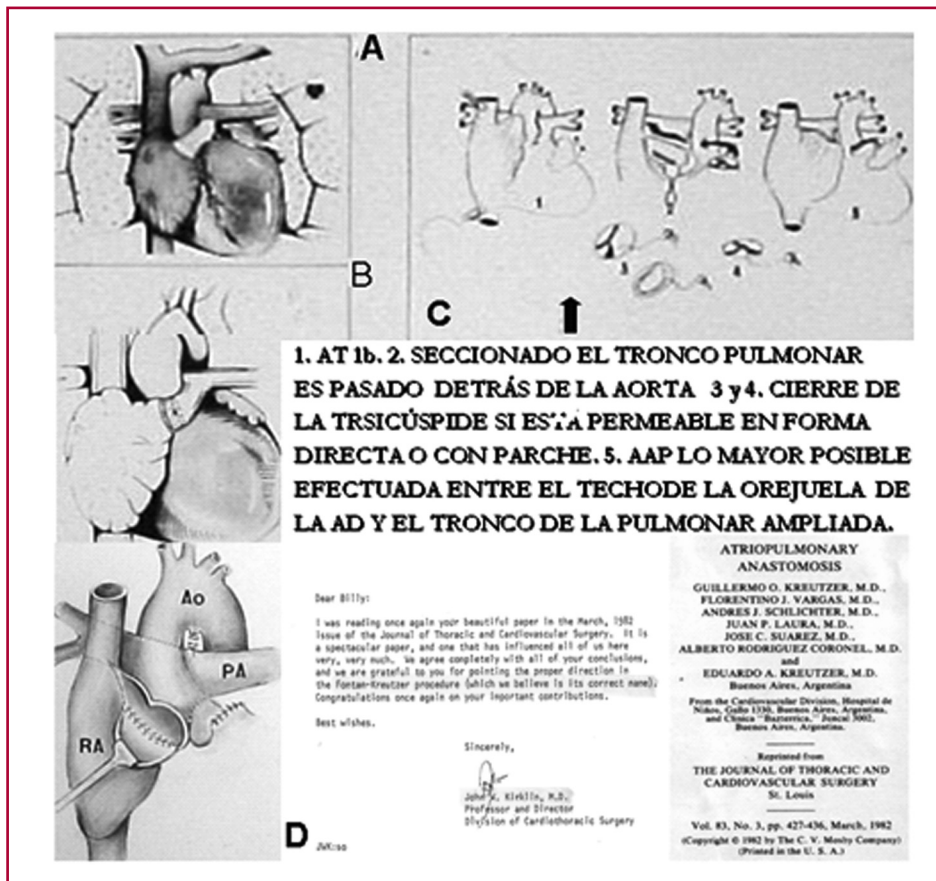


Fig. 2. Evolución de las técnicas atriopulmonares (AAP). A. Homoinjerto entre la orejuela derecha y el tronco pulmonar. B. Luego de la extracción del anillo pulmonar valvulado se lo anastomosa a la orejuela derecha. C. AAP posterior [7]: transeccionado el tronco pulmonar se lo pasa por detrás de la aorta y se lo anastomosa al techo de la AD. D. Carta del Dr. J. W. Kirklin alabando esta técnica.

3. En 1978, *Annals of Thoracic Surgery* publicó la primera experiencia internacional en Fallot con CIV subpulmonar. (12)

4. En 1978, *Annals of Thoracic Surgery* publicó y rotuló como “técnica original” nuestra propuesta para la corrección de la transposición corregida de los grandes vasos con CIV y EP. (13) En este artículo proponíamos evitar el bloqueo AV al colocar un parche intracardiaco oblicuo desde el borde inferior de la CIV y que, suturado al borde superior de la ventriculotomía, ocluía la salida pulmonar. Luego se colocaba un tubo de pericardio valvulado (14) entre la vía de salida del ventrículo venoso (anatómicamente izquierdo) y la arteria pulmonar (AP). De esta manera queda un divertículo cerrado en el ventrículo sistémico que contiene el sistema de conducción, evitando así el bloqueo AV frecuente en la corrección de esta patología.

5. En 1985, la *Revista Latina de Cardiología y Cirugía Cardiovascular Infantil* publicó la técnica quirúrgica original del tubo valvulado de pericardio autólogo. (14) Luego, los resultados obtenidos a largo plazo fueron publicados en 1996 en *Annals of Thoracic Surgery* (15) y posteriormente los resultados a los 15 años en *Pediatric Cardiac Surgery Annual of the Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery* (16) y en el 2000 en el *JTCVS* (17) (Figura 4). Esta técnica

permite la utilización de un conducto con tejido propio, con potencial de crecimiento, que reemplaza con beneficio el implante de un homoinjerto.

6. En 1985, el *JTCVS* (18) publicó la técnica original para la corrección de la anomalía total del retorno venoso en vena cava superior, efectuando un *rerouting* hacia la CIA implantando la vena cava superior en la orejuela derecha.

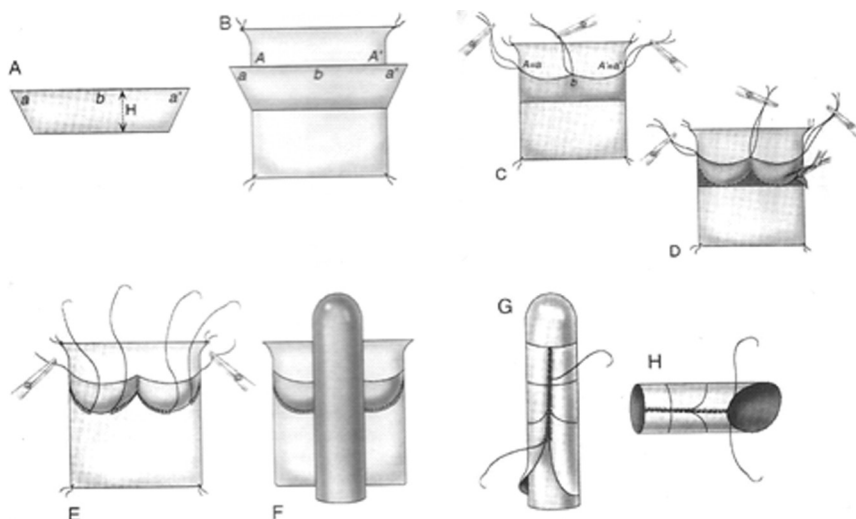
7. En 1997, el *Journal of Cardiac Surgery* (19) publicó la técnica original para la anastomosis cavoatriopulmonar por túnel medial no protésico. La ventaja consiste en utilizar tejido autólogo, intubando en forma intracardiaca la VCI a la boca de la anastomosis atriopulmonar previa y efectuando un Glenn, si este no había sido realizado.

8. En 1996, el *JTCVS* (20) publicó una técnica original para la corrección de Fallot con agenesia de la válvula pulmonar, modificando la relación de las ramas pulmonares aneurismáticas con los bronquios, resecaando la cara posterior del tronco pulmonar y anastomosando el borde posteroinferior de las ramas pulmonares al borde superior de la ventriculotomía. De esta forma, la T pulmonar se convierte en una V y modifica la relación de las ramas pulmonares con los bronquios en estos pacientes que suelen tener graves trastornos bronquiales por aneurisma de las ramas pulmonares (Figura 5).

Fig. 3. Primera sugerencia internacional [11] sobre la posibilidad de usar la técnica de Jatene en recién nacidos con transposición, aprovechando la hipertrofia ventricular izquierda transitoria debido a la hipertensión pulmonar neonatal.

bly prove to be valid and long lasting. However, it is not clear whether or not those patients with an intact ventricular septum might be suitable candidates for the anatomic repair early in life, before the onset of significant atrophy of the left ventricle.

Fig. 4. Confección del tubo valvulado de pericardio autólogo. [14-16] Sobre una amplia placa de pericardio se superpone un trapecio de pericardio que será la futura válvula bicúspide. Luego se cierra el tubo sobre una bujía de Hegar acorde con la superficie corporal del paciente.



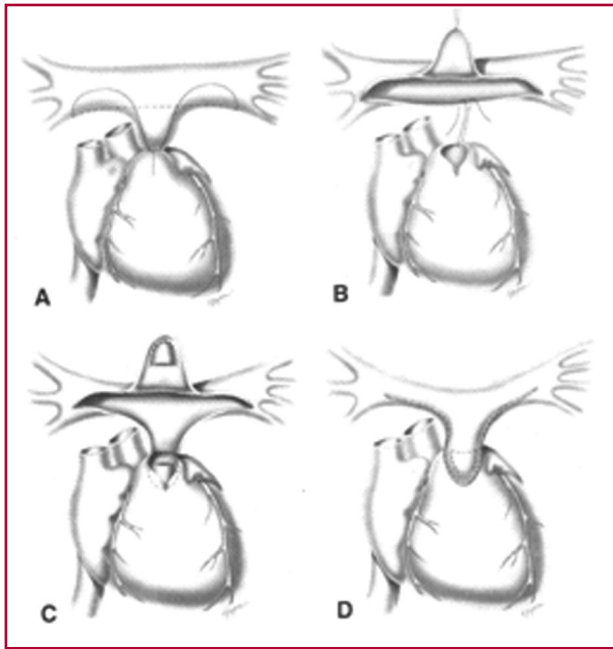


Fig. 5. Técnica original para la reparación de Fallot con agenesia de válvula pulmonar. [20] El objetivo de esta técnica es modificar la relación de las ramas pulmonares aneurismáticas con los bronquios convirtiendo la configuración de la T pulmonar en V.

9. En 1999, el JTCVS (21) publicó nuestra experiencia en corrección ventrículo y medio, en pacientes con hipoplasia ventricular derecha, en la que al efectuar la cirugía de Glenn aportamos la idea de realizar un discreto cerclaje en el origen de la rama pulmonar derecha para evitar el reflujo del Glenn al VD cuando se coloca parche transanular que ocasiona insuficiencia pulmonar (Figura 6).

10. En 2003, *Annals of Thoracic Surgery* publicó "A new method for reliable fenestration in extracardiac conduit". (22) Esta simple técnica de fenestración (Figura 7) consiste en suturar una "pollera" de pericardio al tubo extracardiaco rodeando la fenestración. Luego se sutura la "pollera" al orificio auricular que queda luego de extraer la VCI. Durante el cierre del tórax se contornea la "pollera" con una sutura prolene 0 que se deja perdida en el subcutáneo para posible esterchamiento y cierre de la fenestración, previo al alta del paciente, si la presión venosa es menor de 14 mm Hg. De esta forma se evita colocar un futuro dispositivo oclusivo por cateterismo. Tiene ventajas económicas, además de no dejar un cuerpo extraño en un territorio venoso de flujo continuo enlentecido.

11. En 2014, el WJPCHS (23) publicó una sugerencia original, en la que se efectúa un cerclaje de la AP a 24 mm, en pacientes con Fallot en los que se empleó parche transanular o tubo valvulado de pericardio autólogo. Antes del cierre del tórax se instala el cerclaje dejándolo flojo y fijado con 4 puntos al anillo pulmonar. La idea es que en el futuro, cuando el paciente desarrolle insuficiencia pulmonar con deterioro de la función ventricular (más de 160 cm³

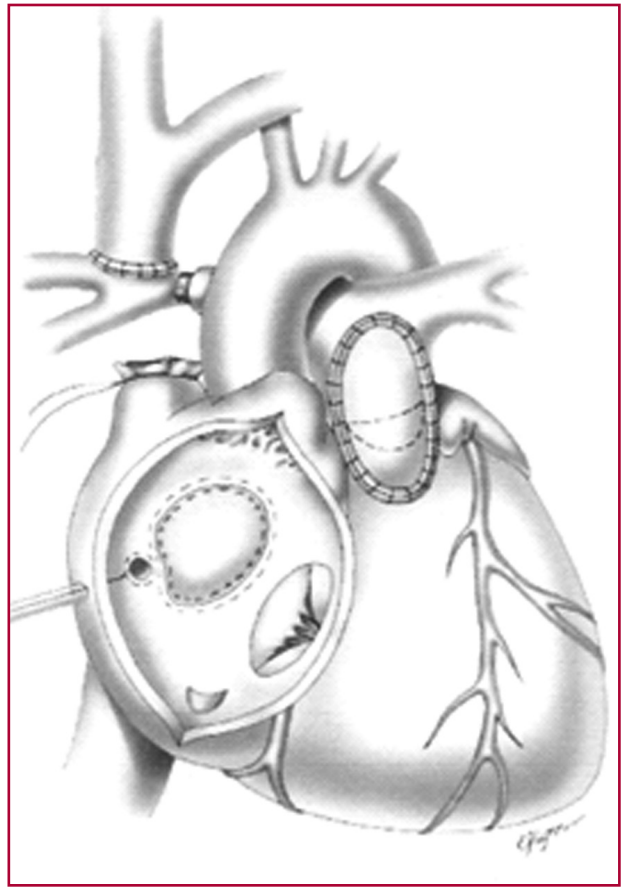


Fig. 6. Frente a ventrículos derechos hipoplásicos, se indica la corrección ventrículo y medio, efectuando un Glenn. Frecuentemente requieren parche transanular por anillo pequeño. Como novedad se sugirió efectuar un discreto cerclaje [21] de la rama derecha pulmonar para evitar el reflujo del Glenn al ventrículo derecho.

en el VD), se pueda colocar por cateterismo una válvula pulmonar anclada al cerclaje previo, evitando así la reoperación.

12. El Servicio de Cirugía Cardiovascular del Hospital de Niños recibió de la *American Association for Thoracic Surgery* la enorme distinción de haberse otorgado el Graham Fellowship a dos de sus exresidentes, los Dres. José F. Vargas en 1984/5 y Christian Kreutzer en 1988/9. Este premio es otorgado anualmente a un único exresidente de cirugía cardiovascular del mundo entero, excluyendo los Estados Unidos y Canadá. Han sido los únicos cirujanos cardiovasculares argentinos en lograrlo.

13. En junio de 2011, durante el Congreso Mundial de la World Society for Pediatric and Congenital Heart Surgery en Estambul, previo al Symposium of Functionally Univentricular Heart, los Dres. Francis M. Fontan y Guillermo O. Kreutzer fueron distinguidos por sus extraordinarias contribuciones al desarrollo de la cirugía cardíaca pediátrica (Figura 8).

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no poseen conflicto de intereses.

(Véanse formularios de conflicto de intereses de los autores en la web/ Material suplementario).

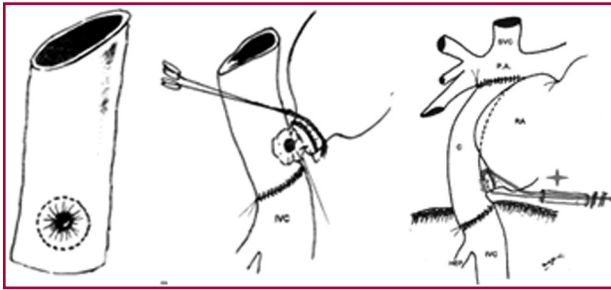


Fig. 7. Los pacientes que reciben un conducto extracardíaco durante un *bypass* del ventrículo pulmonar con frecuencia requieren una fenestración como vía de escape para disminuir la presión venosa. Esta fenestración, si la hemodinamia lo permite, se cierra *a posteriori* con un dispositivo. Para evitar este cuerpo extraño, se contornea con una sutura la fenestración [22] que se deja en el subcutáneo y luego, con anestesia local, se estrecha si la presión venosa lo permite.

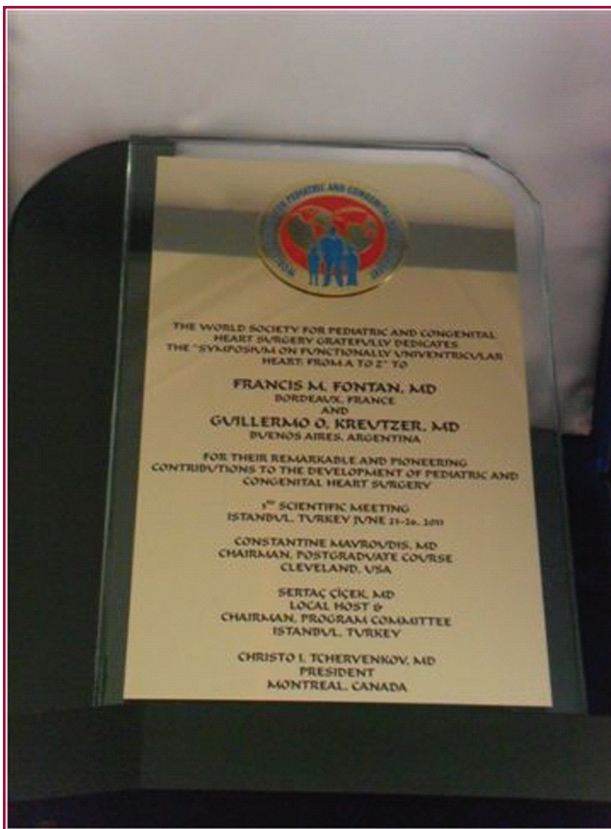


Fig. 8. Reconocimiento de la World Society for Pediatric and Congenital Heart Surgery en ocasión del Third Scientific Meeting en junio de 2011 en Estambul a los Dres. Francis M. Fontan y Guillermo O. Kreutzer por sus extraordinarias contribuciones a la cirugía cardíaca pediátrica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kreutzer G, Bono HJ, Galíndez E, de Palma C y Laura JP. Una operación para la corrección de la atresia tricuspídea. Presentación del primer caso exitosamente operado. Quinta reunión científica de la SAC. Agosto 1971.

2. Kreutzer G, Galíndez E, Bono JP, De Palma C, Laura JP. An operation for the correction of tricuspid atresia. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1973;66:613-21.

3. Ishikawa T, Neutze JM, Brandt WT, Barratt-Boyes BG. Hemodynamics following the Kreutzer procedure for tricuspid atresia in patients under two years of age. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1984;88:373-9.

4. Kreutzer GO. Thirty-two years after total right heart bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007;134:1351-2.

5. Schlichter AJ. Posterior atriopulmonary anastomosis. Oral presentation. World Congress of Pediatric Cardiology. London, 1980.

6. Kreutzer G, Schlichter A, Laura JP, Suarez JC, Vargas JF. Univentricular heart with low pulmonary vascular resistances: septation vs atriopulmonary anastomosis. *Arq Bras Cardiol* 1981;37:301-7.

7. Kreutzer G, Vargas FJ, Schlichter AJ, Laura JP, Suarez JC, Rodriguez Coronel A, et al. Atriopulmonary anastomosis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1982;83:427-36.

8. de Leval MR, Kilner P, Gewillig M, Bull C. Total cavopulmonary connection: a logical alternative to atriopulmonary connection for complex Fontan operations. Experimental studies and early clinical experience. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988;96:682-95.

9. Marcelletti C, Corno A, Giannico S, Marino B. Inferior vena cavopulmonary artery extracardiac conduit. A new form of right heart bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1990;100:228-32.

10. Kreutzer GO, Schlichter AJ, Kreutzer C. The Fontan Kreutzer procedure at 40: An operation for the correction of tricuspid atresia. *Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Ann* 2010;13:84-90.

11. Kreutzer G, Neirotti R, Galíndez E, Coronel A, Kreutzer E. Anatomic correction for transposition of the great arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1977;73:538-42.

12. Neirotti R, Galíndez E, Kreutzer G, Rodriguez Coronel A, Pedrini M, Becu L. Tetralogy of Fallot with subpulmonary ventricular septal defect. *Ann Thorac Surg* 1978;25:51-6.

13. Vargas FJ, Kreutzer G, Schlichter, Granja M, Kreutzer E. Repair of corrected transposition with ventricular septal defect and pulmonary stenosis. *Ann Thorac Surg* 1985;40:509-11.

14. Schlichter AJ, Kreutzer G. Tubo valvulado de pericardio autólogo. *Rev Lat Cardiol Cir Cardiovasc Inf* 1985;1:37-40.

15. Schlichter AJ, Kreutzer C, Mayorquim R, Simón JL, Vázquez H, Román MI, et al. Long term follow up of autologous pericardial valved conduits. *Ann Thorac Surg* 1996;62:155-60.

16. Kreutzer C, Kreutzer GO, Mayorquim RC, Roman MI, Vazquez H, Simon JL, et al. Early and late results of fresh autologous pericardial valved conduits. *Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Ann* 1999;2:65-75.

17. Schlichter AJ, Kreutzer C, Maiorquim RC, Simon JL, Roman MI, Vazquez H, et al. Five to fifteen year follow-up of fresh autologous pericardial valved conduits. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2000;119:869-79.

18. Vargas FJ, Kreutzer G. A surgical technique for correction of total anomalous pulmonary venous drainage. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1985;90:410-3

19. Kreutzer C, Schlichter AJ, Kreutzer G. Cavoatriopulmonary anastomosis via a non prosthetic medial tunnel. *J Cardiac Surg* 1997;12:37-40.

20. Kreutzer C, Schlichter A, Kreutzer GO. Tetralogy of Fallot with absent pulmonary valve: A surgical technique for complete repair. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999;117:192.

21. Kreutzer C, Maiorquim RC, Kreutzer GO, Conejeros W, Roman Vazquez H, Schlichter AJ, Kreutzer EA. Experience with one and half ventricle repair. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999;117:662-8.

22. Kreutzer C, Schlichter AJ, Simón J, Maiorquim RC, Kreutzer GO. A new method for reliable fenestration in extracardiac conduit. *Ann Thorac Surg* 2003;75:1657-9.

23. Kreutzer G. Previous banding of the pulmonary artery could enhance later transcatheter implantation of a biologic valve. *World J Pediatr Congenit Heart Surg* 2014;5:644.