

El ventrículo derecho en función de bomba sistémica: un "amateur"

ALBERTO RODRIGUEZ CORONEL

Jefe de División de Cardiología, Hospital de Niños de Buenos Aires "Dr. Ricardo Gutiérrez"
Ex Presidente de SAC. Ex Presidente de USCAS

Es frecuente que del ventrículo derecho (VD) se origine la aorta en un sinnúmero de cardiopatías complejas. Valgan como ejemplos más claros el de la transposición completa de grandes vasos (TCGV) (D. Transposición) y el de la transposición corregida de grandes vasos (L. Transposición). Asimismo, en las dobles salidas (ambas arterias originándose del VD) el VD no solamente se hace cargo de la circulación sistémica sino también de la circulación pulmonar, principalmente cuando existe hipoplasia o ausencia del ventrículo izquierdo (VI). En este último caso podrá denominárselo ventrículo único anatómicamente derecho.

Evidentemente la gravedad de estas lesiones no permitía en el pasado una significativa sobrevivencia de los pacientes portadores de estas enfermedades.¹ Sin embargo el desarrollo quirúrgico provocó que operaciones paliativas tales como las anastomosis sistémico-pulmonares (operación de Black-Taussig clásica o modificada), la anastomosis clásica de Glenn (vena cava superior terminoterminal con la arteria pulmonar derecha), y el cerclaje de la arteria pulmonar, en aquellos pacientes con hiperflujo e hipertensión pulmonar, modificaran sustancialmente el pronóstico inmediato de estos pacientes. Asimismo, la septostomía auricular con balón de Raskind modificó dramáticamente el pronóstico de los recién nacidos con TCGV.

Pocos años más tarde aparecieron nuevas técnicas quirúrgicas que fueron propuestas para mejorar la saturación de los pacientes con atresia tricuspídea (un solo ventrículo izquierdo). Así es que F. Fontan² en Francia y G. Kreutzer³ en el Hospital de Niños de Buenos Aires diseñaron la anastomosis atriopulmonar con diferentes técnicas quirúrgicas pero con similares objetivos hemodinámicos.⁴ Dicho tipo de operación basa su funcionamiento en una serie de principios que utiliza el VI como la principal bomba del sistema. Tal como ocurre en la atresia tri-

cuspídea, este procedimiento fue aplicado posteriormente en aquellas patologías en las que el VD cumplía dicha función. En nuestra experiencia y en la de algunos otros⁵ no fueron tan satisfactorios los resultados en este último caso. Dicho concepto no es por todos compartido⁶ y será el tiempo el que dilucidará la verdadera respuesta. Hasta ese entonces quisiera emitir y fundamentar mi opinión que determina conductas médicas de indudable valor práctico.

¿Por qué pensamos que el VD no es tan apto como el VI para cumplir un trabajo para el que no ha sido diseñado? Existen elementos clínicos y anatómicos que así lo sugerirían. Es conocido desde antiguo que se han visto pacientes con transposición corregida de grandes vasos que han llegado a la edad adulta con un VD sistémico.¹ Sin embargo son pocos y raramente superan los cuarenta años de vida. Además es difícil de evaluarlos, ya que en muchos de ellos existen bloqueos AV asociados y alteraciones de su válvula AV derecha (tricúspide tipo Ebstein). Por otra parte, a la mayoría de las transposiciones corregidas se les asocian comunicación inter-ventricular, estenosis pulmonar, ventrículos únicos, etc.¹

A lo referido se añade una experiencia natural en curso y es la relacionada con los cambios hemodinámicos y oximétricos que en la TCGV producen las operaciones de Mustard y Senning, en las que se invierten los retornos venosos a nivel auricular. De esta forma los pacientes se corrigen oximétricamente pero del VD sigue originándose la aorta. Por ahora, y con seguimientos relativamente prolongados,¹ muchos de estos pacientes siguen bien. Sin embargo es una idea universal que el *switch arterial* creado por Jatene, en donde se corrige anatómicamente la lesión, producirá mejores resultados en el largo plazo.

A los dos ejemplos clínicos mencionados se les debe añadir lo que considero de la mayor

importancia, vale decir, el factor anatómico. En una reciente conferencia, Richard Van Praagh⁷ exponía las limitaciones que a su juicio tenía el VD en su función de bomba sistémica. Las mismas podrían resumirse en:

1) El VD presenta displasia de su válvula tricúspide en el 91% de los casos estudiados con transposición corregida de las grandes arterias.

2) El VD tiene menos porciones eficientemente contráctiles que el VI, ya que su región conal carece, en el ser humano, de dichas propiedades. Filogenéticamente el cono del tiburón se contrae evitando la regurgitación aórtica; en el ser humano dicha propiedad no existe, ya que en el corazón normal es la arteria pulmonar la que se origina del mismo.

3) La irrigación coronaria del VI es superior a la del VD pues es provista por dos arterias, la descendente anterior y la circunfleja.

4) El sistema de conducción está mucho más desarrollado en el VI que en el VD, con dos grandes bifurcaciones: anterosuperior y posteroinferior. La rama derecha del haz de His es mucho más delicada y vulnerable.

3) Con respecto a las válvulas auriculoventriculares, la válvula mitral está mucho mejor diseñada que la válvula tricúspide para cerrarse más herméticamente durante la sístole. La misma ocluye mucho mejor su orificio casi circular con una amplia valva anteroseptal que se aplica sobre una valva posterior más pequeña que hace de "marco a una puerta que se cierra". La válvula tricúspide, por su tipo de cierre, provoca habitualmente ligeras pérdidas centrales; esto se ha visualizado recientemente por el eco Doppler aun en corazones normales. Con más razón dicha regurgitación se hará más pronunciada cuando exista dilatación del anillo. Además la válvula mitral posee dos poderosos músculos papilares insertados en la pared libre del ventrículo, mientras que las inserciones de las valvas de la tricúspide se hacen por numerosas y más pequeñas cuerdas en la pared libre del VD y sobre el septum interventricular. En resumen, el VI, por su forma cónica y por las razones anatómicas mencionadas, posee una capacidad predeterminada para soportar presiones sistémicas y mantener el volumen minuto que el requerimiento orgánico exija. Se trata entonces de la bomba sistémica natural, diseñada genética y estructuralmente para dicha tarea. Además, "entrenada" en dicho trabajo desde el momento del nacimiento, en el que rápida-

mente se diferencia del VD en su masa muscular. Vale decir, asume su rol "profesional" de bombeador sistémico.

El VD es todo lo contrario y cuando se ve forzado a realizar una tarea para la cual no ha sido convenientemente diseñado lo hace lo mejor que puede, como los *amateurs*.

La aplicación de estos conceptos a la práctica clínica se traduciría en dos hechos concretos:

a) En la TCGV, solucionando los problemas técnicos de su realización (principalmente la reinscripción de las arterias coronarias en la arteria pulmonar, que va a ser la futura aorta), la operación correctora de Jatene o *switch* arterial será la ideal¹ para el largo plazo, ya que el VI vuelve a ser el sistémico.

b) En la conexión atripulmonar, también denominada por algunos como operación de Fontan-Kreutzer,⁸ los resultados inmediatos y a largo plazo van a ser, según mi opinión y los resultados preliminares de nuestra experiencia,⁶ superiores en la atresia tricuspídea y en los ventrículos únicos izquierdos que en los ventrículos únicos derechos o en aquellas patologías en que el VD deba asumir *amateurmente* el papel del ventrículo sistémico. Me atrevo a decir que la anastomosis atripulmonar o sus variantes no deberían ser ni indicadas ni realizadas en estas circunstancias.

BIBLIOGRAFIA

- Rodríguez Coronel A: Cardiopatías congénitas. Historia natural y su modificación por la cirugía. In: Bertolasi CA: *Cardiología Clínica, Intermédica*, Buenos Aires, 1988, pp 2605-2790.
- Fontán F, Baudet P: Surgical repair of tricuspid atresia. *Thorax* 1971; 26: 240.
- Kreutzer G, Galíndez E, Bono H, de Palma C, Laura JP: An operation for the correction of tricuspid atresia. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1976; 66: 613.
- Rodríguez Coronel A: La anastomosis atripulmonar: un nuevo modelo hemodinámico. *Rev Arg Cardiol* 1985; 235: 1985.
- Humes RA, Feldt RH, Porter J, Julsrud PR, Puga FJ, Danielson GK: The modified Fontan operation for asplenia and polysplenia syndromes. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988; 96: 212.
- Castañeda A: Comunicación personal. Abril 1992.
- Van Praagh R: Anatomic reasons for thinking that the arterial switch operation will prove to be superior to atrial procedures for the treatment of transposition of the great arteries. Conferencia: 6ª Reunión Bienal de la Sociedad de Cirugía Cardiovascular Pediátrica. Aldo Castañeda. Boston, 24-26 de abril de 1992.
- Rao PS: Modification of Fontan-Kreutzer procedure for tricuspid atresia. In: *Tricuspid Atresia* (2nd edition). Futura Publishing Co, New York, 1992, Cap 19, p 361.