

## Estrategia híbrida. Un método innovador para el manejo de cardiopatías congénitas complejas

La válvula aórtica bicúspide es un defecto cardíaco congénito, que involucra un gran espectro de presentaciones, desde la estenosis valvular aórtica con grave falla cardíaca en un recién nacido, hasta la disección aórtica en adultos, o pasar inadvertida durante toda la vida sin requerir tratamiento alguno.

Presentamos un paciente pretérmino con diagnóstico prenatal de aorta bicúspide con estenosis grave. Al ingreso el examen clínico muestra taquipnea y tiraje, coloración pálida-cianótica, frecuencia cardíaca 187 latidos por minuto, R1 y R2 único, soplo sistólico aórtico 2/6, pulsos braquiales y femorales simétricos, relleno capilar prolongado, > 3 segundos. Tensión arterial 65/40 mm Hg; SatO<sub>2</sub> 78%. La radiografía de tórax presenta cardiomegalia y edema pulmonar. Se coloca en asistencia respiratoria mecánica y se administran prostaglandinas. El ecocardiograma Doppler color muestra estenosis aórtica crítica con disfunción grave del ventrículo izquierdo (Figura 1A).

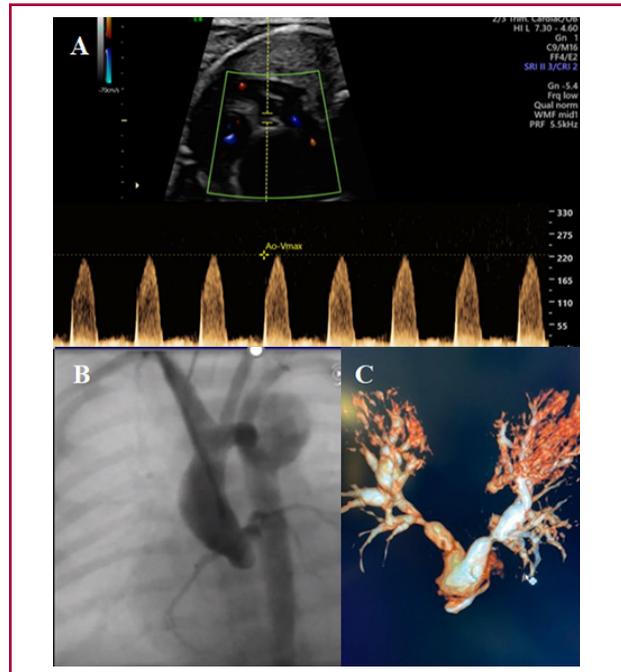
A las 18 horas de vida, se realiza cateterismo cardíaco combinado y valvuloplastia aórtica con balón híbrido (Tylsihak Mini, 6.0 × 20 mm), mediante un acceso carotídeo derecho (disección) (Figura 1B). Al cuarto día un ecocardiograma evidencia gradiente transaórtico pico de 16 mmHg con insuficiencia aórtica leve y comunicación interauricular amplia y ductus permeable.

Desde el quinto al decimotercer día de vida, persiste inestabilidad hemodinámica con fallo multiorgánico (insuficiencia renal, hemorragia intraventricular y taquicardia supraventricular). Sin mejoría clínica, se procede a cerclaje bilateral con banda de politetrafluoroetileno, PTFE, (Figura 1C) y a las 48 horas se completa el procedimiento híbrido (reapertura de esternotomía y colocación de stent en ductus tipo E de Kricenko de 1,7 mm).

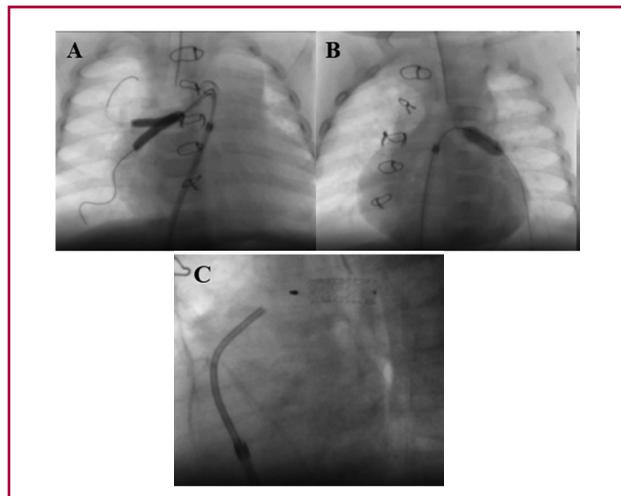
A los 5 días del tratamiento el ecocardiograma refleja disminución de los diámetros cardíacos, hipertrofia biventricular con mejoría de la función de ambos ventrículos e incremento del gradiente a través de los cerclajes y a nivel del tracto de salida del ventrículo izquierdo por mejoría de la función.

A los 3 meses del procedimiento híbrido se procede a la remoción del cerclaje percutáneo (Figura 2A y 2B) y oclusión del stent ductal (Figura 2C).

La estenosis aórtica crítica neonatal, en la que el miocardio inmaduro enfrenta un súbito aumento de la poscarga, genera mayor estrés parietal con dilatación del ventrículo izquierdo, en lugar de la hipertrofia compensadora encontrada en niños mayores. El aumento del volumen y presión telediastólica alteran el flujo coronario y provocan disfunción diastólica. (1,2) En el miocardio neonatal inmaduro existen problemas, a) estructurales: los precursores miocíticos se replican e incrementan su número (hiperplasia), pero no su tamaño (hipertrofia), las miofibrillas están desorganizadas, hay escasa presencia del sistema tubular T y del



**Fig. 1.** Ecocardiograma Doppler en donde se observa estenosis aórtica crítica (A). Angiografía desde acceso carotídeo post valvuloplastia aórtica (B). Reconstrucción angiográfica de cerclaje quirúrgico de ambas ramas pulmonares (C).



**Fig. 2.** Angiografía. Dilatación de ambos cerclajes de ramas pulmonares (A y B). Oclusión percutánea de stent ductal (C).

retículo sarcoplásmico mitocondrial, alta concentración de ADN y predominio de elementos no contráctiles; b) biológicos, como menor captación de calcio sarcoplásmico y menor densidad de receptores alfa y beta; y c) metabólicos, como la utilización preferente de la glucosa como vía energética. (2)

El abordaje híbrido en insuficiencias cardíacas refractarias de distinta etiología es una alternativa terapéutica, que consta en un cerclaje bilateral en ramas pulmonares, creación de una comunicación in-

terauricular (CIA) no restrictiva y colocación de stent ductal. (3,4) El cerclaje pulmonar sobre el ventrículo derecho (VD) provoca incremento de la contractilidad (efecto Anrep), generando hipertrofia y la capacidad de regeneración de los miocitos de un corazón inmaduro, y mejoría del llenado diastólico del VD. (3,4). Los cambios biológicos y genéticos a nivel de las fibras compartidas por ambos ventrículos (co-hipertrofia) puede restaurar la sincronía electromecánica entre ambos y el acoplamiento ventrículo arterial. (5)

La evolución hemodinámica post valvuloplastia, puede a veces ser desfavorable por un remodelado ventricular anormal con consecuencias clínicas inesperadas. El abordaje híbrido es una técnica innovadora de gran utilidad para diferentes escenarios de insuficiencia cardíaca pediátrica inmanejables desde el punto de vista clínico, o como puente a trasplante. Este abordaje pone en marcha varios mecanismos fisiológicos provocando un apasionante equilibrio eficiente entre presiones, flujos y resistencias, corroborado por estudios computacionales de la dinámica de los flujos. (6)

#### Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses

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

#### Consideraciones éticas

No aplica

**Edgardo Banille** , **Alejandro Contreras**  <sup>MTSAC</sup>,   
**Nora Bueno**  <sup>MTSAC</sup>, **Juan Diaz, Ignacio Juaneda**  <sup>MTSAC</sup>,   
**Alejandro Peirone**  <sup>MTSAC</sup>, 

Servicio de Cardiología Pediátrica y Cirugía Cardiovascular.  
Hospital Privado Universitario de Córdoba. Instituto  
Universitario de Ciencias Biomédicas de Córdoba.  
E-mail: Ebanille@hotmail.com

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Friedman KG, Freud L, Escobar-Diaz M, Banka P, Emami S, Tworetzky W. Left Ventricular Remodeling and Function in Children with Biventricular Circulation After Fetal Aortic Valvuloplasty. *Pediatr Cardiol* 2015;36:1502-09. <https://doi.org/10.1007/s00246-015-1193-6>
2. García Guevara C, Cazzaniga M, Perez Pedregosa J. El diagnóstico prenatal de las cardiopatías congénitas. Capítulo 1. En: Banille E. *Cardiointensivismo Pediátrico II. Una Mirada Ampliada*. Tomo I. Córdoba, Editorial RecFot, 2015.
3. Schranz D, Aknituerk H, Voelkel NF. "End stage" Heart failure therapy: potential lesson from congenital heart disease: from pulmonary artery banding and interatrial communication to parallel circulation. *Heart* 2017;103:262-67. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2015-309110>
4. Schranz D, Rupp S, Muller M, et al. Pulmonary Artery Banding in Infants and Young Children With Left Ventricular Dilated Cardiomyopathy: A Novel Therapeutic Strategy Before Heart Transplantation. *J Heart Lung Transplant*. 2013;475-81. <https://doi.org/10.1016/j.healun.2013.01.988>
5. Antonini-Canterin F, Poli S, Vriz O, et al. The Ventricular-Arterial Coupling: From Basic Pathophysiology to Clinical Application in the Echocardiography Laboratory. *J Cardiovasc Echogr* 2013;23:91-95. <https://doi.org/10.4103/2211-4122.127408>

6. De Campli WM, Argueta-Morales IR, Divo E, Kassab AJ. Computational fluid dynamics in congenital heart disease. *Cardiol Young* 2012; 22:800-08. <https://doi.org/10.1017/S1047951112002028>

REV ARGENT CARDIOL 2023;91:304-305.

<http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v91.i4.20656>

#### Del paro al ECMO en el tromboembolismo de pulmón: trabajo entre hospitales.

El tromboembolismo de pulmón (TEP) es una entidad prevalente que compromete un gran espectro de pacientes, con amplio rango de edades y comorbilidades. Puede afectar a pacientes jóvenes sin comorbilidades relevantes, y causar un gran impacto en términos de morbimortalidad. El TEP de alto riesgo es el que reviste mayor mortalidad, sobre todo en aquellos que se presentan con paro cardiorrespiratorio (PCR). Además es un porcentaje significativo el de los pacientes que manifiestan síntomas de gravedad o descompensación hemodinámica a su ingreso o durante su evolución. La estrategia indicada en estos pacientes es la reperfusión inmediata. Lo más respaldado en la actualidad es la trombolisis sistémica, dejando al tratamiento quirúrgico (ya sea embolectomía quirúrgica o la asistencia con oxigenación por membrana extracorpórea venoarterial (ECMO V-A) como una segunda opción, cuando el tratamiento médico falla o está contraindicado. Sin embargo, existen datos de centros con experiencia que sugieren que las técnicas quirúrgicas son seguras y efectivas. A continuación se presenta un caso clínico acerca de un paciente con TEP masivo y PCR, donde se lleva a cabo trabajo entre dos centros en pos de asistencia ventricular como terapia de rescate.

Se presenta el caso de un paciente masculino de 39 años, sin factores de riesgo ni antecedentes cardiovasculares, que como otros antecedentes refiere haberse sometido a una cirugía de tendón de Aquiles 45 días previos a la consulta. Concorre al Servicio de Urgencias por haber presentado en su domicilio un episodio de disnea súbita asociado a síncope sin pródromos con traumatismo craneoencefálico (TEC) Durante su estadía en Guardia presenta nuevo episodio sincopal. Se realiza un ecocardiograma transtorácico (ETT) Doppler (Figura 1) con evidencia de dilatación de cavidades de rechas; por lo que, asociado al antecedente reciente de cirugía traumatológica, se sospecha TEP. Rápidamente evoluciona con PCR, por lo que se realizan maniobras de reanimación cardiopulmonar avanzadas y se decide, debido a antecedente de TEC, instaurar tratamiento percutáneo con tromboaspiración y trombolíticos locales. El paciente evoluciona con inestabilidad hemodinámica por lo que, tras descartar hemorragia intracraneal con tomografía, se administran trombolíticos sistémicos, a pesar de lo cual el paciente persiste con shock refractario a dosis máximas de drogas vasoactivas. Se establece contacto con Centro de Alta Complejidad y se activa el equipo de ECMO móvil. El paciente es