

pacientes tienen un sustancial riesgo hemorrágico relacionado con el tratamiento antitrombótico en la ICP y su predisposición inherente al sangrado<sup>1</sup>. Es esencial investigar más para esclarecer la fisiopatología subyacente.

En conclusión, los médicos deben estar pendientes de los posibles problemas periintervención durante la AC y la ICP en los pacientes con THH que presentan un SCA, y deben tener en cuenta esta posibilidad en la toma de decisiones y en la planificación de las intervenciones.

Andreas S. Triantafyllis<sup>a,\*</sup>, Andreas S. Kalogeropoulos<sup>b</sup>,  
Keir McCutcheon<sup>a</sup>, Walter Desmet<sup>a</sup> y Johan Bennett<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Department of Cardiovascular Medicine, University Hospitals Leuven, Lovaina, Bélgica

<sup>b</sup>Department of Cardiology, Barts NHS Trust, Londres, Reino Unido

\* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: [andtridoc@yahoo.gr](mailto:andtridoc@yahoo.gr) (A.S. Triantafyllis).

On-line el 17 de enero de 2018

## BIBLIOGRAFÍA

1. Showlin CL, Awan I, Cahilog Z, Abdulla FN, Guttmacher AE. Reported cardiac phenotypes in hereditary hemorrhagic telangiectasia emphasize burdens from arrhythmias, anemia and its treatments, but suggest reduced rates of myocardial infarction. *Int J Cardiol.* 2016;215:179–185. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.04.006>.
2. Clark K, Pyeritz RE, Trerotola SO. Angina pectoris or myocardial infarctions, pulmonary arteriovenous malformations, hereditary hemorrhagic telangiectasia, and paradoxical emboli. *Am J Cardiol.* 2013;112:731–734.
3. Mieghem CA, Ligthart JM, Cademartiri F. Spontaneous dissection of the left main coronary artery in a patient with Osler-Weber-Rendu disease. *Heart.* 2006;92:195–196.
4. Talha S, Brandt C, Maamari G, Mossard JM, Germain P, Andres E. Myocardial infarction in a patient with normal coronary arteries and hereditary haemorrhagic telangiectasia. *QJM.* 2006;99:195–196.
5. Jerkic M, Letarte M. Contribution of oxidative stress to endothelial dysfunction in hereditary hemorrhagic telangiectasia. *Front Genet.* 2015;6. <http://dx.doi.org/10.3389/fgene.2015.00034>.
6. Fernández LA, Sanz-Rodríguez F, Blanco FJ, Bernabéu C, Botella LM. Hereditary hemorrhagic telangiectasia, a vascular dysplasia affecting the TGF-beta signaling pathway. *Clin Med Res.* 2006;4:66–78.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2017.09.025>  
0300-8932/

© 2017 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

### Perforación de válvula pulmonar e implante de stent en el tracto de salida del ventrículo derecho por procedimiento híbrido como alternativa a la fístula central



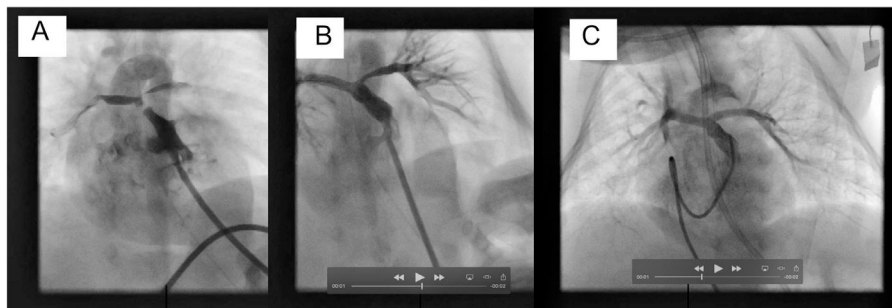
#### *Pulmonary Valve Perforation and Stent Implantation in the Right Ventricle Outflow Tract Using a Hybrid Procedure as an Alternative to a Central Shunt*

##### Sr. Editor:

La atresia pulmonar con comunicación interventricular es una enfermedad congénita compleja que se asocia con mal pronóstico cuando las ramas pulmonares son hipoplásicas o inexistentes y hay grandes colaterales aortopulmonares, para la cual se prefiere una estrategia por etapas para aportar flujo pulmonar lo más precoz posible y lograr más crecimiento y desarrollo de las arterias pulmonares antes de la cirugía correctora<sup>1</sup>. Tradicionalmente, las técnicas quirúrgicas paliativas empleadas más frecuentemente eran la fístula sistémico-pulmonar central<sup>1</sup> y colocar entre el ventrículo derecho y la arteria pulmonar un parche transanular o conducto sintético. Posteriormente se ha descrito el abordaje percutáneo, consistente en perforación valvular por radiofrecuencia<sup>2</sup> e implante de stent en el tracto de salida del ventrículo derecho

como alternativa a la cirugía, aunque se utiliza un abordaje híbrido para los neonatos con escaso peso, como es el caso que aquí se describe.

A un neonato a término con 2,6 kg, se le diagnosticó ventrículo derecho de doble salida con comunicación interventricular no relacionada, acabalgamiento tricuspídeo y atresia pulmonar, con circulación de suplencia a través de múltiples colaterales aortopulmonares. El tronco y ambas ramas pulmonares eran hipoplásicos (tronco, 2,5 mm; ramas, 1,3 mm). Se descartó la fístula central y la hemicorrección, por lo que se decidió realizar un procedimiento híbrido consistente en esternotomía quirúrgica y perforación de la válvula pulmonar con colocación de stent por vía perventricular. Se realizó punción perventricular del ventrículo derecho con aguja de 22 G y posterior entrada de guía de 0,018", que permitió la entrada del introductor radial Cook de 5 Fr, que se colocó justo por debajo de la válvula pulmonar ([figura A](#) y [video 1 del material suplementario](#)). Se realizó inyección de contraste, y se observó un mínimo paso anterógrado pulmonar. Se consiguió el paso con guía coronaria Whisper (Abbot) de 0,014" y el posterior avance del introductor a través del dilatador. Se comprobó la permeabilidad del tronco y las ramas pulmonares. Después se implantó en la válvula pulmonar un stent premontado Fórmula (Cook) de 6 × 16 mm. El procedimiento se realizó con éxito, con



**Figura.** A: ventriculografía derecha en proyección posteroanterior con angulación craneal tras punción perventricular derecha, en la que se visualiza un mínimo paso anterógrado pulmonar y la confluencia del tronco y las ramas pulmonares hipoplásicas. B: arteriografía pulmonar en proyección posteroanterior con angulación craneal, en la que se observa la correcta colocación del stent y una adecuada perfusión de ambas ramas pulmonares, aunque con hipoplasia de la rama pulmonar izquierda. C: arteriografía pulmonar realizada en proyección posteroanterior con angulación craneal en el segundo cateterismo, en la que se observa el crecimiento de ambas ramas pulmonares con una adecuada perfusión de los segmentos pulmonares.

una adecuada perfusión del árbol pulmonar y evidenciando hipoplasia de la rama pulmonar izquierda (figura B y vídeo 2 del material suplementario). El paciente pasó a la unidad de cuidados intensivos, pero no fue posible extubarlo por hiperflujo pulmonar, por lo que se realizó un nuevo cateterismo a los 12 días del anterior, en el que se observó el crecimiento de ambas ramas pulmonares (figura C y vídeo 3 del material suplementario). Se procedió a la embolización de colaterales con coils Interlock (Boston), que fue exitosa, lo cual permitió extubar al paciente y darle el alta a los 20 días del segundo procedimiento. Tras 6 meses de seguimiento, el paciente se encontraba asintomático, con saturación arterial de oxígeno del 82% a la espera de una derivación cavopulmonar parcial.

El tratamiento de la atresia pulmonar con comunicación interventricular con arterias pulmonares hipoplásicas y colaterales aortopulmonares mayores continúa siendo un desafío. El abordaje quirúrgico convencional es una fístula sistémico-pulmonar central, que en pacientes neonatos de bajo peso puede implicar complicaciones mayores, como la obstrucción o trombosis de la fístula, hiperflujo pulmonar o infección<sup>1</sup>. Otra alternativa quirúrgica es la hemicorrección, que conlleva el uso de circulación extracorpórea y una mayor morbilidad.

Por otro lado, la perforación valvular por radiofrecuencia con implante de stent en el tracto de salida del ventrículo derecho mediante hemodinámica se ha convertido en una alternativa válida para el tratamiento de pacientes con atresia pulmonar, aunque se ha asociado con necesidad de cirugía en el seguimiento hasta en un 33–75% de los casos<sup>3</sup>. Las complicaciones descritas con más frecuencia en relación con esta técnica son la perforación de la pared cardiaca y la fractura o dislocación del stent, entre otras<sup>4</sup>.

La estrategia híbrida evita el uso de circulación extracorpórea, al tiempo que es más segura y rápida que el procedimiento intervencionista, puesto que permite una adecuada inspección anatómica, así como una actuación temprana del cirujano cardiovascular en caso de incidencias. Otras ventajas que ofrece son la disminución del tiempo de fluoroscopia y que no existe la limitación de peso en pacientes neonatos<sup>5</sup>. Así pues, se puede concluir que la perforación valvular con implante del stent por vía transventricular mediante esternotomía media es una técnica de paliación efectiva, especialmente para prematuros de bajo peso, que ofrece resultados equiparables a otras estrategias terapéuticas con menos morbilidad hospitalaria y una adecuada supervivencia a largo plazo (tabla del material suplementario) y consigue un adecuado desarrollo del árbol arterial pulmonar para realizar una cirugía correctora en un segundo tiempo a un paciente de más edad y peso<sup>6</sup>.

## MATERIAL SUPLEMENTARIO



Se puede consultar material suplementario a este artículo en su versión electrónica disponible en <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2017.09.027>

Gertrudis Parody-Cuerda<sup>a,\*</sup>, Félix Coserria-Sánchez<sup>b</sup>, Alejandro Adsuar Gómez<sup>c</sup>, Juan Antonio García-Hernández<sup>d</sup>, Begoña Manso-García<sup>b</sup> y A. Reza Hosseinpour<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Sección de Cirugía Cardiovascular, Hospital Universitario Virgen Macarena, Sevilla, España

<sup>b</sup>Sección de Cardiología Pediátrica y Hemodinámica Infantil, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, España

<sup>c</sup>Servicio de Cirugía Cardiovascular, Área del Corazón, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, España

<sup>d</sup>Servicio de Cuidados Críticos y Urgencias Pediátricas, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, España

\* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: [gerparcue@gmail.com](mailto:gerparcue@gmail.com) (G. Parody-Cuerda).

On-line el 7 de noviembre de 2017

## BIBLIOGRAFÍA

- Watterson KG, Wilkinson JL, Karl TR, Mee RBB. Very small pulmonary arteries: central-end-to-side shunt. *Ann Thorac Surg*. 1991;52:1132–1137.
- Medrano C, Guía JM, Rueda F, Moruno A. Actualización en cardiología pediátrica y cardiopatías congénitas. *Rev Esp Cardiol*. 2009;62:39–52.
- Zampi JD, Hirsch-Romano JC, Goldstein BH, Shaya JA, Armstrong AK. Hybrid approach for pulmonary atresia with intact ventricular septum: early single center results and comparison to the standard surgical approach. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2014;83:753–761.
- Cools B, Boshoff D, Heying R, Rega F, Meyns B, Gewillig M. Transventricular balloon dilation and stenting of the RVOT in small infants with tetralogy of Fallot with pulmonary atresia. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2013;82:260–265.
- Park JY, Seo DM, Shin HJ, Kim SJ, Son JS. Hybrid procedure for pulmonary atresia with ventricular septal defect in a low birth weight neonate. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg*. 2013;46:56–59.
- Zampi JD, Armstrong AK, Hirsch-Romano JC. Hybrid percutaneous pulmonary valve perforation and right ventricular outflow stent placement: a case report of a premature, 1.3-kg neonate with tetralogy of Fallot and pulmonary atresia. *World J Pediatr Congenit Heart Surg*. 2014;5:338–341.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2017.09.027>  
0300-8932/

© 2017 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

### Cuantificación volumétrica de flujo coronario mediante catéter de infusión monorraíl: experiencia inicial



### Volumetric Quantification of Coronary Flow by Using a Monorail Infusion Catheter: Initial Experience

Sr. Editor:

Actualmente el flujo coronario absoluto se puede determinar de manera invasiva mediante termodilución, gracias a un nuevo microcáteter monorraíl de diseño específico que permite una mezcla homogénea y continua de suero salino a temperatura ambiente con la sangre intracoronaria<sup>1</sup>. Este microcáteter (Ray-flow; Hexacath) presenta 4 orificios en su extremo distal; el orificio terminal distal queda ocluido por la propia guía, lo que permite una

infusión homogénea<sup>1</sup>. Mediante el principio de termodilución, y con la ayuda de una guía intracoronaria con sensor térmico y un software específico (RadiView; Abbott), se podría determinar cuantitativamente el volumen de sangre intracoronario máximo por unidad de tiempo mediante la fórmula:

$$Q_b = 1,08 T_i / T Q_i$$

donde  $T_i$  es la temperatura de la solución salina en la salida del catéter,  $T$  es la temperatura de la mezcla de sangre y salino en un segmento coronario distal y  $Q_i$  es el flujo de salino conocido a través del microcáteter<sup>1</sup> (figura). De este modo se podría llegar a estimar cuantitativamente tanto el flujo coronario máximo (FCM) como la resistencia coronaria mínima dependiente del territorio irrigado, dado que esta es el cociente entre la presión y el flujo coronario, que son conocidos.