

Doble protección con LLAMACORN e implante de *stent* en chimenea en el reemplazo valvular aórtico percutáneo con la técnica *valve-in-valve* de alto riesgo para bioprótesis pequeñas

Dual Protection with LLAMACORN and Chimney Stenting in High-Risk Valve-in-Valve Transcatheter Aortic Valve Replacement for Small Bioprostheses

SANTIAGO ORDOÑEZ¹, JORGE TELLO¹, FEDERICO LIBERMAN¹, FERNANDO CURA¹, MTSAC, 

El procedimiento de reemplazo valvular aórtico percutáneo (TAVR) con la técnica *valve-in-valve* (ViV) en bioprótesis quirúrgicas pequeñas presenta un desafío doble: el riesgo elevado de obstrucción coronaria y la posibilidad de resultados hemodinámicos desfavorables. La obstrucción coronaria sigue siendo una amenaza fundamental durante el TAVR-ViV y tiene una tasa de mortalidad a 30 días de aproximadamente el 41 %. (1) Los anillos pequeños con filamentos de alto perfil requieren una estrategia que garantice la permeabilidad coronaria y que optimice el área efectiva del orificio (AEO). (2)

Presentamos el caso de una mujer de 72 años con disfunción de la bioprótesis quirúrgica Biocor EPIC de 19 mm. En la tomografía computarizada multicorte (TCMC) previa al procedimiento se observó un riesgo anatómico extremo, el cual incluyó una altura bilateral de las arterias coronarias de 1,7 mm y una distancia virtual estrecha entre la válvula y la arteria coronaria (DVC) de 2,2 mm (izquierda) y 2,4 mm (derecha) (Figura 1). Además, el diámetro medio estrecho de 22,5 mm de la unión sinotubular (UST) indicaba alta probabilidad de secuestro de los senos de Valsalva (Figura 2).

Dado el riesgo extremadamente elevado, se planificó una estrategia de doble protección. En primer lugar, se aplicó la técnica LLAMACORN (*Leaflet Laceration with Balloon-mediated Annihilation to Prevent Coronary Obstruction with Radiofrequency Needle*) en la cúspide coronaria izquierda. Esta modificación de las técnicas electroquirúrgicas permite la laceración controlada de la valva, lo que facilita el acceso coronario posterior. (3) Simultáneamente, se utilizó la técnica de implante de *stent* en chimenea bilateral en la arteria

coronaria principal izquierda y en la arteria coronaria derecha como segunda red de seguridad.

Se implantó con éxito una válvula autoexpandible Evolut Pro+ de 23 mm. Las válvulas autoexpandibles han demostrado un rendimiento hemodinámico superior en las bioprótesis pequeñas en comparación con las válvulas expandibles con balón. (4) Después del despliegue, se realizó la fractura del anillo bioprotésico con un balón de alta presión para optimizar aún más el área efectiva del orificio (AEO) y minimizar los gradientes residuales. (5,6)

La angiografía final confirmó la permeabilidad coronaria (flujo TIMI 3) sin necesidad de expandir el *stent* en chimenea del lado derecho, mientras que el *stent* en chimenea del lado izquierdo se optimizó. En la ecocardiografía posterior al procedimiento se observó una mejora hemodinámica significativa, con un gradiente transvalvular medio final de 9 mmHg (Figura 3).

Este caso demuestra que combinar la modificación de las valvas (LLAMACORN) con el implante de *stents* en chimenea es una estrategia viable y sinérgica para el TAVR-ViV con riesgo extremadamente elevado. Mientras que el implante de *stent* en chimenea ofrece protección inmediata, LLAMACORN garantiza el acceso coronario a largo plazo, lo cual es de suma importancia cuando se utiliza una válvula autoexpandible supraanular en una raíz aórtica estrecha.

En conclusión, el procedimiento de “doble protección” aborda tanto el riesgo inmediato de obstrucción coronaria como la necesidad de acceso coronario a largo plazo. Este abordaje es seguro y reproducible, y ofrece una estrategia fiable para el éxito del procedimiento y una hemodinámica óptima en pacientes con disfunción

Rev Argent Cardiol 2026;94:242-244. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v94.i3.21023>

Dirección para correspondencia: Jorge Tello. Correo electrónico: jrtv1704@gmail.com



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

©Revista Argentina de Cardiología

¹ Departamento de Cardiología Intervencionista, Instituto Cardiovascular de Buenos Aires (ICBA), Buenos Aires, Argentina.

Fig. 1. Evaluación del riesgo coronario mediante TCMC antes del procedimiento. **A.** Perímetro del anillo (60,9 mm) y área del anillo (293 mm²). **B.** Distancias entre la válvula y la arteria coronaria (DVC): 2,2 mm (izquierda) y 2,4 mm (derecha). **C-D.** Altura bilateral de las arterias coronarias: 1,7 mm.

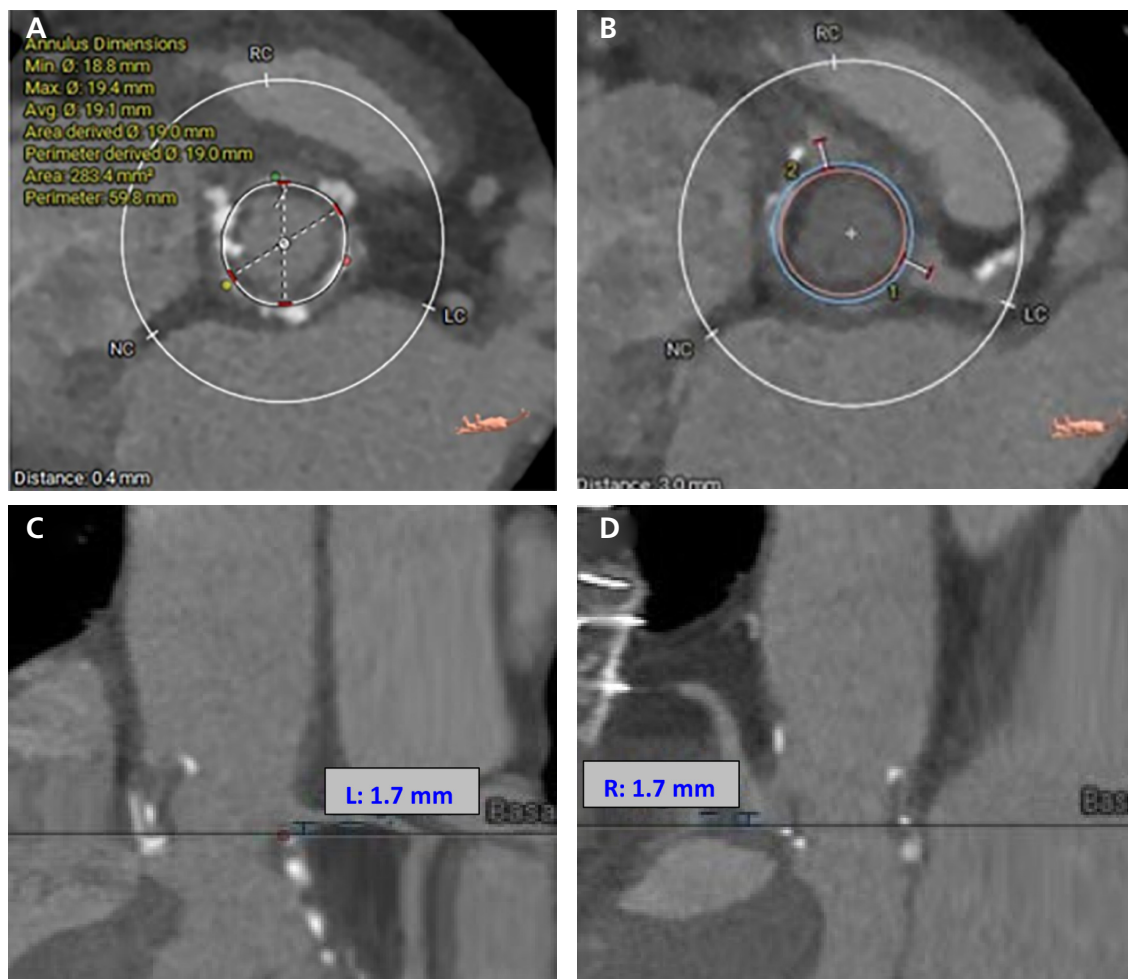


Fig. 2. Evaluación mediante TCMC de la arquitectura de la raíz aórtica. **A.** Medición de la unión sinotubular (UST), en la que se observa un diámetro medio estrecho de 22,5 mm y una altura de 9,2 mm desde el plano del anillo. **B.** Medición de la aorta ascendente: 23,7 mm. La estrechez de la UST en relación con el anillo protésico resalta el elevado riesgo de secuestro de los senos de Valsalva

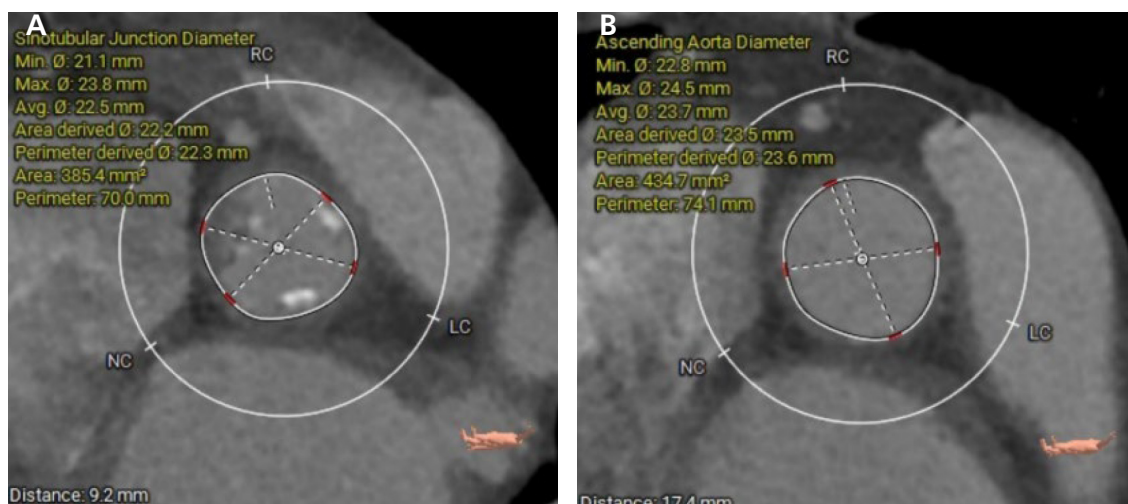
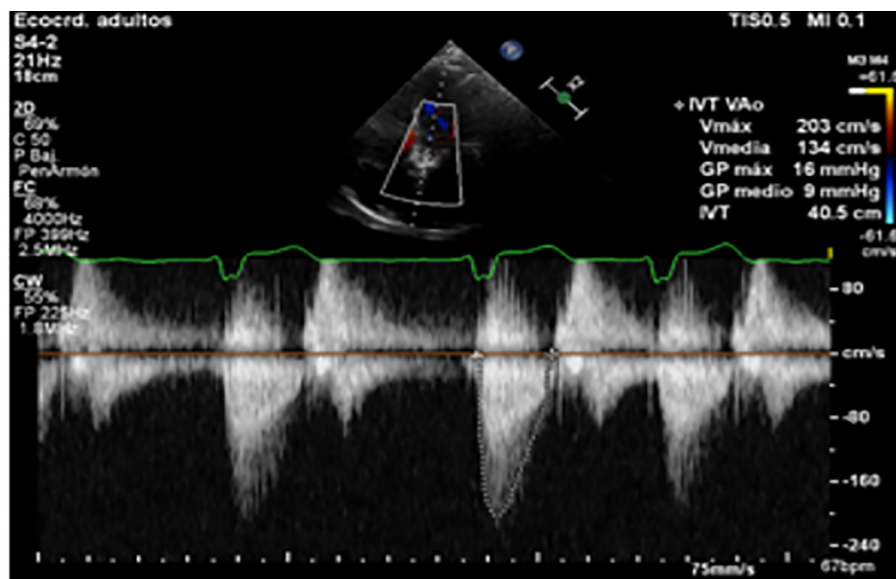


Fig. 3. Evaluación ecocardiográfica después del procedimiento. Ecografía Doppler continua que muestra un gradiente transvalvular medio final de 9 mmHg, lo que confirma el excelente desempeño hemodinámico de la válvula Evolut Pro+ de 23 mm después de la fractura del anillo de la bioprótesis.



Material complementario

Video 1. Fluoroscopia del procedimiento donde se muestra la técnica LLAMACORN, el posicionamiento del *stent* en chimenea y el despliegue final de la válvula Evolut Pro+, con confirmación de la permeabilidad coronaria.

de la bioprótesis quirúrgica pequeña y riesgo anatómico extremo.

Consideraciones éticas

No aplica.

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).

BIBLIOGRAFÍA

1. Ribeiro HB, Webb JG, Makkar RR, Cohen MG, Kapadia SR, Kodali S, et al. Predictive factors, management, and clinical outcomes of coronary obstruction following transcatheter aortic valve implantation: insights from a large multicenter registry. *J Am Coll Cardiol* 2013;62:1552-62. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.07.040>.
2. Dvir D, Khan JM, Kornowski R. Technical aspects of the BASILICA

technique for preventing coronary artery obstruction. *JACC Cardiovasc Interv* 2021;14:892-902.

3. Mew C, Dahiya A, Chong AA, Hayman SM, Moore PT, Harrop DL, et al. First-in-human: Leaflet laceration with balloon mediated annihilation to prevent coronary obstruction with radiofrequency needle (LLAMACORN) for valve-in-valve transcatheter aortic valve replacement. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2024;104:1079-85. <https://doi.org/10.1002/ccd.31195>.
4. Nuche J, Abbas AE, Serra V, Vilalta V, Nombela-Franco L, Regueiro A, et al. Balloon- vs self-expanding transcatheter valves for failed small surgical aortic bioprostheses: 1-year results of the LYTEN trial. *JACC Cardiovasc Interv* 2023;16:69-79. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2023.10.028>
5. Kattoor AJ, Iyer V. Electrosurgery in Structural Heart Interventions. *Interv Cardiol Clin* 2025;14:317-28. <https://doi.org/10.1016/j.iccl.2024.09.010>.
6. Chhatrwalla AK, Allen KB, Saxon JT, Cohen DJ, Aggarwal S, Hart AJ, et al. Bioprosthetic Valve Fracture: Technical Insights and Clinical Outcomes. *JACC Cardiovasc Interv*. 2017;10:e005216. <https://doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.117.005216>