

El TNFR1<sup>5</sup> y el GDF-15<sup>6</sup> son 2 biomarcadores pronósticos bien conocidos y estudiados en el IM. A pesar de nuestro bajo número de eventos, estos biomarcadores y la Gal-4 y el TFF3, que se han analizado con un método robusto destinado a reducir al mínimo los falsos resultados, podrían ser candidatos a biomarcadores potentes en el IM y deberán realizarse estudios más amplios al respecto.

## FINANCIACIÓN

Trabajo financiado por subvenciones del Ministerio de Economía y Competitividad de España a través del Instituto de Salud Carlos III: RD12/0042/0010 y CB16/11/00420; FEDER (Fondo Europeo de Desarrollo Regional); Fondo de Investigaciones Sanitarias.

## CONFLICTO DE INTERESES

J. Núñez declara pagos personales de Novartis, pagos personales de Vifor y pagos personales de Boehringer Ingelheim, sin relación con el trabajo presentado. Los demás autores no declaran ningún conflicto de intereses.

Agustín Fernández Cisnal<sup>a,b,c,\*</sup>, Sergio García-Blas<sup>a,b,c</sup>, Ernesto Valero<sup>a,b,c</sup>, Gema Miñana<sup>a,b,c</sup>, Julio Núñez<sup>a,b,c</sup> y Juan Sanchis Forés<sup>a,b,c</sup>

<sup>a</sup>Hospital Clínic i Universitari de València - Unidad de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista, Servicio de Cardiología, Instituto de Investigación Sanitaria INCLIVA, Valencia, España

<sup>b</sup>Universidad de Valencia, Valencia, España

<sup>c</sup>Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Cardiovasculares (CIBERCV), Madrid, España

\* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: [fecia82@gmail.com](mailto:fecia82@gmail.com) (A. Fernández Cisnal).

On-line el 22 de febrero 2020

## BIBLIOGRAFÍA

- Sanchis J, Garcia-Blas S, Ortega-Paz L, et al. Cell-free DNA and Microvascular Damage in ST-segment Elevation Myocardial Infarction Treated With Primary Percutaneous Coronary Intervention. *Rev Esp Cardiol.* 2019;72:317–323.
- Hokama A, Mizoguchi E, Sugimoto K, et al. Induced reactivity of intestinal CD4(+) T cells with an epithelial cell lectin, galectin-4, contributes to exacerbation of intestinal inflammation. *Immunity.* 2004;20:681–693.
- Brankovic M, Martijn Akkerhuis K, Mouthaan H, et al. Utility of temporal profiles of new cardio-renal and pulmonary candidate biomarkers in chronic heart failure. *Int J Cardiol.* 2019;276:157–165.
- Skau E, Henriksen E, Wagner P, Hedberg P, Siegbahn A, Leppert J. GDF-15 and TRAIL-R2 are powerful predictors of long-term mortality in patients with acute myocardial infarction. *Eur J Prev Cardiol.* 2017;24:1576–1583.
- Valgimigli M, Ceconi C, Malagutti P, et al. Tumor necrosis factor-alpha receptor 1 is a major predictor of mortality and new-onset heart failure in patients with acute myocardial infarction: the Cytokine-Activation and Long-Term Prognosis in Myocardial Infarction (C-ALPHA) study. *Circulation.* 2005;111:863–870.
- Khan SQ, Ng K, Dhillon O, et al. Growth differentiation factor-15 as a prognostic marker in patients with acute myocardial infarction. *Eur Heart J.* 2009;30:1057–1065.

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2019.10.012>  
0300-8932/

© 2019 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Experiencia en la intervención coronaria percutánea en población pediátrica y adolescente en un centro de referencia de cardiopatías congénitas



### Experience of percutaneous coronary intervention in the pediatric and adolescent population in a referral center for congenital heart disease

#### Sr. Editor:

La intervención coronaria percutánea (ICP) está claramente establecida en la población adulta para el tratamiento de la enfermedad coronaria de todas las etiologías (con predominio de la arterioesclerosis) con mejoría demostrada tanto a nivel de síntomas como de supervivencia sobre todo en el caso del infarto agudo de miocardio. La ICP pediátrica no está universalmente extendida y se limita a casos aislados por el hándicap del tamaño.

En la población pediátrica, la prevalencia de la enfermedad coronaria arterioesclerótica es extremadamente baja, con etiologías que abarcan un amplio espectro; anomalías coronarias, enfermedad de Kawasaki, la enfermedad vascular del injerto (EVI) en pacientes portadores de trasplante cardiaco, por compresión extrínseca por conductos a nivel de tracto de salida del ventrículo derecho y secundario a cirugía cardiaca que requiere manipulación coronaria como son el switch arterial en la D-transposición de grandes vasos y la intervención de Ross en pacientes con valvulopatía aórtica<sup>1,2</sup>.

Se presenta la experiencia de los últimos tiempos (2005–2018) en ICP en pacientes menores de 18 años en un centro de alto volumen exclusivamente dedicado al intervencionismo pediátrico (tabla 1). Se realizó un total de 18 cateterismos en 15 pacientes, en

**Tabla 1**

Características de la población sometida a intervención coronaria percutánea

<b>Edad</b>	7 años (13 días-17 años)
<b>Sexo</b>	12 varones/3 mujeres
<b>Peso</b>	26,6 (3,3-90,0) kg
<b>Defecto cardiaco de base</b>	
D-TGV	4
Valvulopatía aórtica congénita (estenosis, insuficiencia o doble lesión)	5
Anomalía coronaria	1
Enfermedad de Kawasaki	1
Trasplante cardiaco	4
<b>Localización de la lesión coronaria</b>	
Tronco coronario	4
Descendente anterior	4
Circunfleja	2
Coronaria derecha	9
<b>Mecanismo de la lesión coronaria</b>	
Posquirúrgica	9
Switch arterial de Jatene	4
Precoz	2
Tardío	2
Intervención de Ross	4
Reinserción coronaria	1
Posvalvuloplastia aórtica percutánea	1
Enfermedad vascular del injerto	4
Vasculitis (enfermedad de Kawasaki)	1

**Tabla 1** (Continuación)

Características de la población sometida a intervención coronaria percutánea

Indicación de ICP	
<i>Urgentes</i>	9
<i>Shock</i> cardiogénico tras la CEC	7
<i>Shock</i> cardiogénico tras el IAM	1
<i>Shock</i> tras valvuloplastia aórtica	1
<i>Electivos</i>	6
Seguimiento de trasplantados	4
Disfunción ventricular (D-TGV)	2

CEC: circulación extracorpórea; D-TGV: D-transposición de los grandes vasos; IAM: infarto agudo de miocardio; ICP: intervención coronaria percutánea.

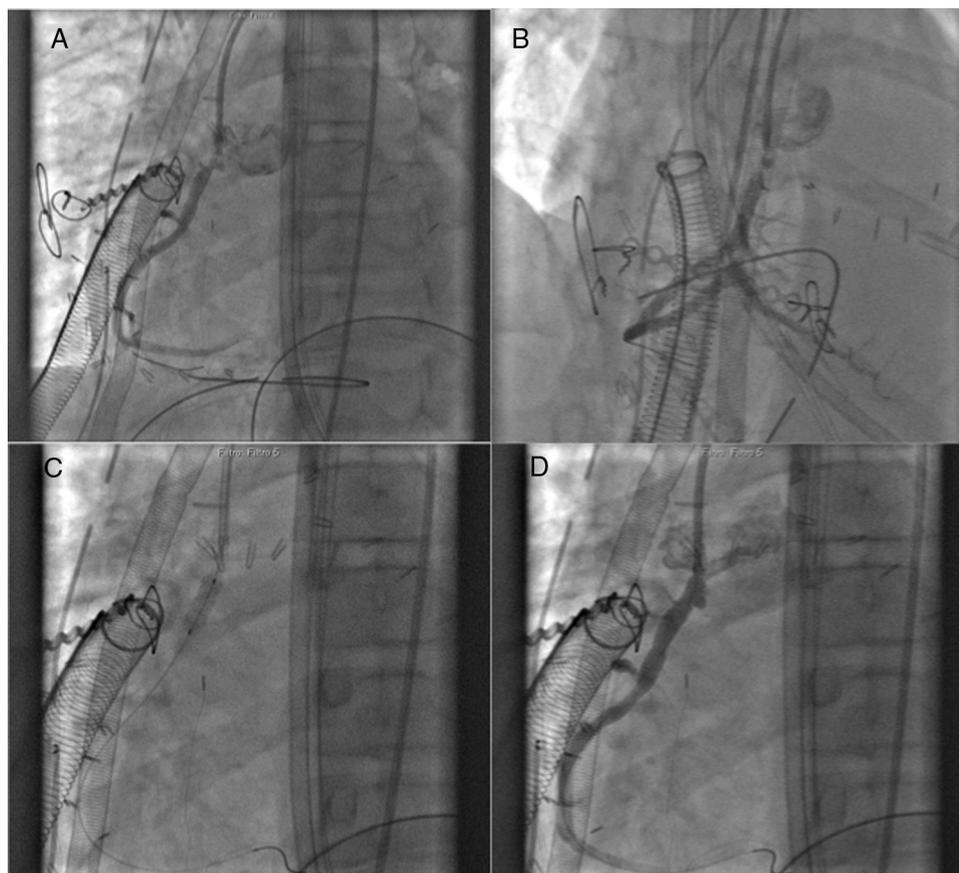
los que se observó un total de 19 lesiones coronarias. La media de edad fue 7 años (13 días-17 años) con 4 pacientes de menos de 1 mes y 6 con peso < 10 kg. En cuanto a la enfermedad de base, 10 de los pacientes presentaban cardiopatías congénitas —4 con D-transposición de los grandes vasos tratados con intervención de *switch* arterial de Jatene con maniobra de Lecompte, 5 con valvulopatía aórtica congénita, 4 de ellos tratados con intervención de Ross (figura 1) y 1 mediante valvuloplastia aórtica percutánea, y 1 anomalía coronaria tratada con reimplante quirúrgico—, 4 con trasplante cardiaco con EVI y 1 paciente con enfermedad de Kawasaki junto con aneurismas coronarios y cerebrales.

Se indicó el procedimiento urgente por situación de *shock* cardiogénico en 9 pacientes: 7 tras cirugía cardiaca en el posoperatorio inmediato, 1 tras una valvuloplastia aórtica percutánea y 1 por infarto agudo de miocardio (el paciente con Kawasaki); precisaron asistencia con oxigenador extracorpóreo de membrana 8 de estos casos. En 6 pacientes se indicó de manera programada: 4 de ellos trasplantados cardiacos con EVI y 2 con D-transposición de grandes arterias intervenidos mediante *switch* arterial por disfunción ventricular izquierda progresiva en la evolución.

Todos los procedimientos se llevaron a cabo con anestesia general y acceso femoral en 16 casos y acceso axilar en 2 de ellos por obstrucción del eje iliaco-femoral.

Se trataron un total de 17 de las 19 lesiones observadas (2 no se trataron por considerarse de alta complejidad), la mayor parte de ellas en los segmentos ostiales-proximales. Se utilizaron para las intervenciones catéteres guía de 5 Fr y 6 Fr con guías hidrófilas de 0,014" en la mayoría de los casos. Se procedió a la predilatación en el 88,9% utilizando tanto balones semicompliantes como de corte especialmente en lesiones a nivel de las anastomosis quirúrgicas. Se implantaron 15 *stents* coronarios (9 metálicos farmacológicos, 4 no farmacológicos y 2 bioabsorbibles); se realizó posdilatación con balón no compliant en 4 de los casos. Dos de las lesiones se trataron con angioplastia simple debido al pequeño tamaño del vaso (< 2 mm). El éxito técnico se consiguió en el 100% de los casos (definido como lesión residual < 30% sin complicaciones asociadas).

No se produjeron complicaciones graves ni mortalidad asociada con el procedimiento. Se observó mejoría de la función ventricular en el 100% de los pacientes con disfunción previa. De los



**Figura 1.** A y B: coronariografía derecha en proyecciones oblicua anterior izquierda y posteroanterior en el posoperatorio inmediato de paciente que recibió intervención de Ross en *shock* cardiogénico con necesidad de oxigenador extracorpóreo de membrana, que muestra estenosis grave del *ostium* de la coronaria derecha. C: implante de *stent* farmacológico en el *ostium* de la coronaria derecha. D: resultado final.

procedimientos realizados en *shock* cardiogénico, en 6 de los 9 (66,7%) se consiguió estabilización clínica con retirada del oxigenador extracorpóreo de membrana y posterior alta hospitalaria sin complicaciones. La mortalidad a 30 días fue del 20%, todos ellos en situación de *shock* cardiogénico refractario previo. Se realizó el seguimiento de todos los pacientes (media, 4,7 años) y se repitió el estudio coronariográfico en 3 de ellos (todos trasplantados con EVI), sin evidencia de reestenosis significativa. La revascularización de otro vaso distinto del índice fue necesaria en 2 de ellos por progresión de la enfermedad coronaria.

A pesar de la heterogeneidad y el tamaño de la población estudiada (similar a otras series publicadas<sup>3-5</sup>), entendemos que la ICP es un procedimiento factible y seguro en la población pediátrica y es de utilidad en pacientes trasplantados de larga evolución con EVI y para el tratamiento de complicaciones tanto precoces como tardías de las técnicas quirúrgicas que necesitan manipulación coronaria, en cuyo caso es importante una actuación lo más precoz posible, debido a que la demora se asocia con un rápido deterioro hemodinámico, desarrollo de *shock* cardiogénico y gran mortalidad, por este motivo todo centro de intervencionismo pediátrico debe estar familiarizado con este tipo de técnicas.

Luis Fernández González<sup>a,\*</sup>, Fernando Ballesteros Tejerizo<sup>b</sup>, Alejandro Rodríguez Ogando<sup>b</sup>, José Luis Zunzunegui Martínez<sup>b</sup>, Enrique Gutiérrez Ibañes<sup>c</sup> y Ricardo Sanz Ruiz<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Cardiología Intervencionista, Hospital Universitario de Cruces, Baracaldo, Vizcaya, España

<sup>b</sup>Cardiología Intervencionista Pediátrica, Hospital Universitario Gregorio Marañón, Madrid, España

<sup>c</sup>Cardiología Intervencionista, Hospital Universitario Gregorio Marañón, Madrid, España

\* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: [luisfg82@hotmail.com](mailto:luisfg82@hotmail.com) (L. Fernández González).

On-line el 11 de noviembre 2019

## BIBLIOGRAFÍA

1. Khairy P, Clair M, Fernandes S, et al. Cardiovascular outcomes after the arterial switch operation for D-transposition of the great arteries. *Circulation*. 2013;127:331–339.
2. Jeewa A, Chin C, Pahl E, et al. Outcomes after percutaneous coronary artery revascularization procedures for cardiac allograft vasculopathy in pediatric heart transplant recipients: A multi-institutional study. *J Heart Lung Transplant*. 2015;34:1163–1168.
3. Bratincsa A, Salkini A, El-Said H, Moore J. Percutaneous stent implantation into coronary arteries in infants. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2012;79:303–311.
4. Schneider A, Johnson J, Taggart N, et al. Percutaneous coronary intervention in pediatric and adolescent patients. *Congenit Heart Dis*. 2014;9:228–234.
5. Callahan R, Lock J, Shah P, Marshall A. Transcatheter intervention of coronary obstructions in infants, children, and young adults. *Pediatr Cardiol*. 2018;39:1299–1307.

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2019.10.003>  
0300-8932/

© 2019 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Levosimendán como terapia puente a trasplante cardiaco en pacientes con insuficiencia cardiaca avanzada



### Levosimendan as bridge to transplant in patients with advanced heart failure

Sr. Editor:

El trasplante cardiaco supone el mejor tratamiento para la insuficiencia cardiaca avanzada (ICA). Dado el limitado número de donantes, existe un interés creciente en terapias puente al trasplante como la administración de fármacos inotrópicos.

Levosimendán es un inodilatador que, gracias al metabolito activo OR-1896, prolonga su efecto más allá de su administración. La infusión de ciclos intermitentes de levosimendán (CIL) ha demostrado beneficios clínicos, hemodinámicos y de marcadores neurohormonales<sup>1,2</sup>. Sin embargo, preocupa el riesgo descrito de arritmias ventriculares durante la infusión<sup>2</sup>. El objetivo principal de este estudio es analizar la seguridad de la administración ambulatoria de CIL como puente al trasplante.

Se realizó un análisis prospectivo observacional de pacientes con ICA<sup>3</sup> en lista de espera de trasplante cardiaco (LETC) incluidos en un programa de CIL entre enero de 2016 y mayo de 2018. El primer ciclo se administró hospitalariamente bajo monitorización electrocardiográfica durante 24 h. La infusión se inició a 0,1 µg/kg/min, tras 1 h se incrementó a 0,2 µg/kg/min si la presión arterial sistólica era  $\geq$  80 mmHg. Posteriormente, se programaron ciclos bisemanales ambulantes, con el mismo protocolo durante 6 h, previa realización de electrocardiograma y analítica y bajo monitorización horaria de la presión arterial. En el momento de inclusión en LETC, los pacientes se sometían a un cateterismo cardiaco derecho, con reevaluación hemodinámica cada 6-12 meses<sup>4</sup>. Todos eran portadores de un desfibrilador automático

implantable (DAI). El seguimiento fue desde el primer ciclo hasta el trasplante cardiaco, implante de un dispositivo de asistencia ventricular izquierda, fallecimiento o cierre del estudio. Se consideraron eventos adversos mayores la hipotensión arterial sintomática o una presión arterial sistólica  $<$  80 mmHg, taquicardia ventricular durante el seguimiento —definida como taquicardia ventricular sostenida ( $>$  30 s), sintomática o inestable hemodinámicamente—, y el fallecimiento.

Se incluyó a 11 pacientes en LETC, todos en situación INTERMACS 3, el 63,6% varones (7), con una mediana de edad de 53 [intervalo intercuartílico, 41-63] años (tabla 1). La mediana de seguimiento fue de 6 [4-12] meses, en los que cada paciente recibió una mediana de 12 [8-25] CIL. Solo 1 presentó hipotensión arterial sintomática durante el tratamiento (presión arterial sistólica, 70 mmHg), resuelta con una reducción en la velocidad de infusión a 0,1 µg/kg/min. Ningún paciente sufrió arritmias ventriculares durante la infusión del fármaco, y no se registraron episodios de taquicardia ventricular en las interrogaciones de DAI. No hubo fallecimientos.

Estando con CIL, el 54,5% de los pacientes (6) tuvieron al menos 1 ingreso por descompensación de insuficiencia cardiaca y el 18,2% ingresó en 2 ocasiones, un número significativamente menor que durante el mismo periodo antes de iniciar el tratamiento con levosimendán, cuando el 90,9% de los pacientes (10) sufrieron al menos un ingreso, con un máximo de 6 hospitalizaciones: 1,0 [0-1] frente a 2,0 [1-4] ( $p = 0,02$ ).

El 72,7% de la cohorte (8) se sometió a cateterismo cardiaco derecho bajo CIL 8 [7,1-9,9] meses después del primero de inclusión. Solo se observó una tendencia a la reducción de las resistencias vasculares pulmonares (tabla 2).

En el momento del último CIL, el 63,6% de los pacientes (7) se encontraban en situación INTERMACS 3 y el 36,4% (4), en INTERMACS 2. Todos experimentaron mejoría clínica subjetiva, y