



## Preguntas y respuestas

# Revascularización coronaria en la enfermedad multivaso: ¿debe guiarse por reserva fraccional de flujo?

## Coronary revascularisation in multi-vessel disease: Should it be guided by fractional flow reserve?

Carlos Sánchez González\*, Luz Divina Muñoz Jiménez y Cristobal Urbano Carrillo

Unidad de Hemodinámica, Hospital Regional de Málaga, Málaga, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 8 de enero de 2016

Aceptado el 19 de enero de 2016

On-line el 10 de marzo de 2016

### Introducción

Con frecuencia observamos como la incorporación de novedades tecnológicas en los procedimientos médicos despierta gran interés por parte de la comunidad científica; sin embargo, las ocasiones en que dichas innovaciones aportan una auténtica mejora pronóstica son bastante menos frecuentes. Una de estas excepciones la constituye el empleo de la reserva fraccional de flujo (*fractional flow reserve* [FFR]) en la valoración complementaria de lesiones coronarias.

El uso rutinario del FFR ha demostrado de forma robusta y consistente reducir la aparición de eventos clínicos, específicamente cuando se utiliza para guiar el intervencionismo coronario percutáneo (ICP) sobre lesiones coronarias de significación dudosa por angiografía en pacientes estables<sup>1,2</sup>.

La evidencia disponible señala este procedimiento como un avance notable en el terreno del ICP y como tal aparece recogido en las guías de práctica clínica con el máximo nivel de recomendación y evidencia.

La utilización del FFR supone la incorporación de parámetros funcionales en la valoración invasiva de la enfermedad coronaria; su uso habitual nos recuerda que la información angiográfica por sí sola con frecuencia resulta insuficiente para determinar la significación real de las lesiones y que otros factores como la extensión del territorio de miocardio expuesto o el estado de la microcirculación podrían jugar un papel tan importante o más que los parámetros puramente morfológicos. Estas consideraciones han conducido directamente a nuevos planteamientos para la utilización del FFR en escenarios diferentes, de entre los cuales merece especial mención el de la enfermedad coronaria multivaso (ECM). El

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [cardiocar9@gmail.com](mailto:cardiocar9@gmail.com) (C. Sánchez González).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.carcor.2016.01.002>

1889-898X/© 2016 SAC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

avance que la guía de presión supone para su caracterización y las potenciales consecuencias prácticas que de su uso pueden derivarse centran el contenido del presente manuscrito.

### **Enfermedad multivaso, importancia de la carga isquémica**

La revascularización coronaria juega un papel central en el manejo de la ECM. Gran parte del tiempo y de los recursos destinados a la atención de estos pacientes gira en torno a la revisión exhaustiva de la angiografía o a la discusión sobre la modalidad más apropiada de revascularización. Sin embargo, el impacto pronóstico que la revascularización coronaria tradicional basada en criterios angiográficos tiene sobre la ECM es ciertamente modesto. A excepción de los casos con síndrome coronario agudo o evidencia de isquemia extensa, la revascularización coronaria no ha demostrado en este contexto una influencia significativa sobre la ocurrencia de eventos mayores en comparación con el tratamiento farmacológico óptimo.

Este planteamiento cambia si consideramos la ECM desde una perspectiva funcional. Estudios de los años noventa señalan la magnitud de la carga isquémica objetivada por test no invasivos como determinante en el pronóstico de la ECM más allá de la extensión expresada por criterios angiográficos<sup>3</sup>. La combinación de datos clínicos junto con la carga isquémica determinada por gammagrafía ha demostrado ser mejor predictor de eventos en el seguimiento que la conjunción de datos clínicos y angiográficos, y en la misma línea existe una asociación directa entre la cuantía de la carga isquémica valorada de modo no invasivo con el beneficio aportado por la revascularización, asociación que no se observa con la puntuación obtenida por los distintos scores angiográficos. Por todo ello, resulta sorprendente ver como diariamente nos dejamos llevar por la evidente información visual de la angiografía ignorando la importancia que la isquemia clínica o determinada por test no invasivos tiene en el manejo de los pacientes.

Esta aproximación directa basada en hallazgos angiográficos se encuentra favorecida por factores actuales como la expansión creciente del acceso radial o la disponibilidad mayor de salas de hemodinámica que nos hace considerar más frecuentemente el cateterismo cardiaco como prueba de valoración inicial. Ciertamente se trata de una práctica que supone la consideración de la anatomía como punto de partida en la toma de decisiones, aunque no necesariamente implica que la información funcional quede excluida en la decisión y planificación del mejor tipo de tratamiento. Conocida la topografía de la enfermedad coronaria, podemos pretender seguidamente definir la extensión y distribución de la carga isquémica para determinar adecuadamente cuáles son los pacientes que más se benefician de la revascularización. Es en este punto donde la guía de presión se plantea como una herramienta particularmente útil, pues no solo permite hacer una valoración funcional sobre la marcha sin necesidad de exploraciones diferidas poco operativas, sino que además posibilita al mismo tiempo la caracterización funcional de cada lesión concreta conduciendo a la integración de información funcional y morfológica. Esto permite considerar

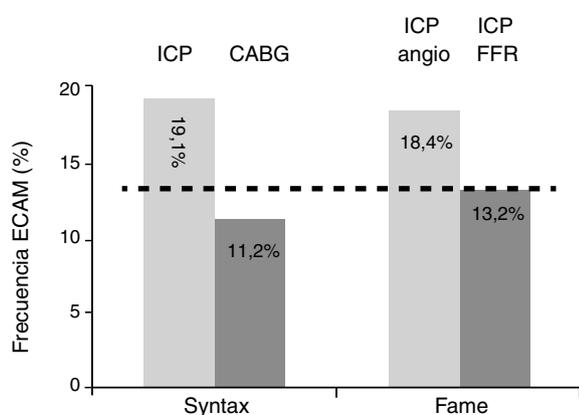
conjuntamente en la toma de decisiones, y para cada lesión específica, el potencial beneficio esperable con la revascularización (determinado por la cuantía del FFR) y las principales dificultades o complicaciones esperables asociadas al procedimiento de ICP (determinado por la complejidad angiográfica). Las consideraciones aplicativas que pueden derivarse de esta práctica son especialmente evidentes en el manejo de pacientes con ECM.

### **Guía de presión en la enfermedad multivaso**

Aunque la cirugía de revascularización miocárdica (*coronary artery by-pass graft* [CABG]) constituye actualmente el tratamiento de elección para la ECM, los avances del ICP proporcionan resultados cada vez más cercanos a ella. La consideración del FFR, por su impacto pronóstico reconocido como guía durante el intervencionismo, podría ser un elemento clave para llegar a equiparar los resultados del ICP a los obtenidos por la CABG.

Tal y como ya se ha sugerido, el uso del FFR clasifica las lesiones coronarias en 2 grupos: las funcionalmente significativas, donde debe centrarse el esfuerzo por lograr una revascularización adecuada, y las carentes de repercusión funcional, donde deben obviarse procedimientos de ICP por no suponer estos más que la exposición a complicaciones o perjuicios derivados del tratamiento revascularizador. Adicionalmente, si conjugamos las características funcionales de cada lesión con su grado de complejidad angiográfica podremos evaluar de un modo más completo la conveniencia de actuar sobre ellas y el modo más apropiado de hacerlo, siempre desde la perspectiva de lograr el mejor balance riesgo/beneficio posible para el paciente de acuerdo con la estrategia global que se haya adoptado.

Con objeto de determinar si la estrategia de ICP guiada por FFR puede ofrecer resultados similares a los obtenidos con CABG en pacientes con ECM se está llevando a cabo actualmente el ensayo clínico FAME 3. Dicho estudio pretende reclutar a 1.500 pacientes con ECM que, siendo apropiados a priori para cualquiera de las 2 formas de tratamiento, son asignados a ICP con *stents* farmacocativos de segunda generación guiados por FFR o a CABG<sup>4</sup>. A la espera de los primeros resultados de seguimiento previstos para finales del año 2017, existen argumentos para pensar que la modalidad de tratamiento percutáneo cumplirá en esta ocasión el criterio de no inferioridad tras confrontarse con la cirugía. La [figura 1](#) muestra una comparación indirecta de los resultados observados en los estudios SYNTAX (ICP vs. CABG para el tratamiento de la ECM) y FAME (ICP guiado por FFR vs. ICP basado en angiografía para el tratamiento de la ECM) en la que puede observarse como la frecuencia de eventos del grupo ICP guiado por FFR en el estudio FAME es muy similar al grupo quirúrgico del estudio SYNTAX (13,2 vs. 11,2% respectivamente). Dicho en otras palabras, la incorporación del FFR a la estrategia de ICP parece mejorar los resultados de dicho tratamiento hasta el punto de hacerlos muy similares a los de la CABG. Si además tenemos en cuenta que los pacientes del estudio FAME fueron tratados con *stents* farmacocativos de primera generación y que para los pacientes del FAME 3 se pretende emplear únicamente *stents* de última generación, cabría esperar por ello un beneficio



**Figura 1 – Comparación indirecta de resultados de los estudios SYNTAX y FAME.**

**CABG: coronary artery by-pass graft; ECAM: evento cardiaco adverso mayor; FFR: fractional flow reserve; ICP: intervencionismo coronario percutáneo.**

pronóstico adicional en el grupo de ICP guiado por FFR del FAME 3 que haría todavía más probable que las diferencias tradicionalmente observadas entre ambos grupos de tratamiento estuvieran aún más cerca de desaparecer.

Más allá del resultado que ofrezca el estudio FAME 3 centrado en el valor del FFR como asistencia durante el ICP, la incorporación rutinaria de la guía de presión en el manejo de la ECM podría tener otras consecuencias destacables en fases más iniciales del proceso asistencial, antes incluso de adoptarse una modalidad concreta de revascularización. En este sentido, un subestudio del estudio FAME en el que se analizaron 497 pacientes dentro del brazo de ICP guiado por FFR mostró como la reevaluación del score syntax considerando solo las lesiones que el FFR señaló como funcionalmente significativas (score syntax funcional) permitió clasificar en la categoría de baja complejidad a 290 pacientes (59%) frente a los 167 (34%) que resultaban de la valoración basada en criterios angiográficos<sup>5</sup>. Debe destacarse que la clasificación determinada por la puntuación del syntax funcional tuvo mayor capacidad de predecir eventos que la basada en el syntax angiográfico tradicional, lo que supone un argumento plausible para plantear una estrategia de manejo según la cual debería reconsiderarse el tratamiento percutáneo para los pacientes que teniendo un score syntax medio o alto mostraran un syntax funcional bajo. Tratándose de un enfoque plausible y atractivo debe recordarse, no obstante, que el valor de una estrategia terapéutica basada en el cálculo previo del score syntax funcional no ha sido adecuadamente valorada hasta la fecha.

Debemos destacar por último que cualquier intento de estimar beneficios y riesgos asociados a un determinado procedimiento será cuanto menos inexacto si nos basamos únicamente en criterios angiográficos y/o funcionales. El elemento que mejor predice la ocurrencia de eventos en el seguimiento de los pacientes isquémicos continúa siendo el contexto clínico (forma de presentación, comorbilidades, severidad de los síntomas...), siendo esa la razón por la que cada vez resulta más imprescindible el sentido clínico razonable capaz de interpretar y dimensionar los hallazgos

complementarios, incluido el FFR, de acuerdo con la realidad concreta de cada paciente.

## Conclusiones

El uso de la guía de presión supone un avance en la comprensión de la enfermedad coronaria incorporando la repercusión funcional de cada lesión como elemento determinante en el potencial beneficio pronóstico que puede obtenerse con la revascularización.

La ventaja de incorporar el uso de la guía de presión en la revascularización de la enfermedad multivaso reside en la capacidad de integrar para cada lesión en concreto información anatómica y funcional, avanzándose en una mejor comprensión del balance riesgo/beneficio y un mayor ajuste del mismo.

El beneficio pronóstico adicional que la guía de presión supone como asistente al ICP podría hacer que el resultado de dicha estrategia fuera equiparable al ofrecido por el tratamiento de CABG.

El uso de la guía de presión supone una recalificación de la ECM que podría ser determinante en la selección de una u otra modalidad de revascularización. Una estrategia de manejo basada en este criterio no ha sido adecuadamente valorada hasta la fecha, y en ningún caso debe prevalecer sobre el criterio clínico, principal elemento a considerar en el pronóstico de los pacientes.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Tonino PA, de Bruyne B, Pijls NH, et al. Fractional flow reserve vs angiography for guiding percutaneous coronary intervention. *N Engl J Med.* 2009;360:213-24.
2. De Bruyne B, Pijls NH, Kalesan B, et al. Fractional flow reserve-guided PCI vs medical therapy in stable coronary disease. *N Engl J Med.* 2012;367:991-1001.
3. Iskander S, Iskandrian AE. Risk assesment using single photon-emission computed tomographic technetium-99m sestamibi imaging. *J Am Coll Cardiol.* 1998;32:57-62.

- 
4. Zimmermann FM, de Bruyne B, Pijls NH, et al. Rationale and design of the Fractional Flow Reserve versus Angiography for Multivessel Evaluation (FAME) 3 Trial: A comparison of fractional flow reserve-guided percutaneous coronary intervention and coronary artery bypass graft surgery in patients with multivessel coronary artery disease. *Am Heart J.* 2015;170:619-26.
  5. Nam CW, Mangiacapra F, Entjes R, et al. Functional SYNTAX score for risk assessment in multivessel coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol.* 2011;58:1211-8.