Medición de la Reserva de Flujo coronario Fraccional (FFR)

Manuel Méndez

Recibido el 20 de febrero 2011 / Aceptado 28 de febrero 2011

Rev Chil Cardiol 2011; 30 : 59 - 60

El objetivo de cualquier terapia es la mejoría del pronóstico y/o el alivio de los síntomas; si alguno de ellos no se logra, la terapia carece de sentido y no debe utilizarse.

La angiografía coronaria ha sido por años el gold estándar en la determinación de enfermedad coronaria y su anatomía. Sin embargo, con demasiada frecuencia, se olvida el carácter morfológico y no funcional de los hallazgos. Esta relación es aún más difícil de interpretar en las lesiones intermedias (40-60% de estenosis por angio), ya sea por la lesión en sí, ya sea por la relación lesión/territorio profundido.

La medición de FFR mediante una guía de presión permite, en el laboratorio de hemodinamia, una estimación exacta de la funcionalidad de la lesión interrogada y la consecuente terapia, ya no basada sólo en la anatomía sino en la funcionalidad. La intervención sólo de las lesiones que resultan “funcionalmente activas” mejora los resultados, como lo demostró recientemente el estudio FAME¹.

En esta edición de la Revista Chilena de Cardiología, Aninat et al.² revisan su experiencia en pacientes cuya terapia se decidió en base a los resultados de FFR obtenido luego de la inyección de adenosina en bolo intracoronario, obteniendo resultados en la misma línea de los estudios publicados. Esta experiencia nacional difiere en la vía y dosis administrada de los estudios aleatorios donde la vía elegida fue la venosa sistémica, idealmente central y la dosis administrada por infusión continua. Sin embargo la alternativa utilizada por los investigadores está validada en estudios pequeños y es, para nuestro medio, más alcanzable desde el punto de vista económico, con dosis entre 50 -150 ug (y más) de adenosina, 12-20 ug de papaverina o 0.6 mg /Kg de nitroglicerato en bolos³⁻⁴.

Racionalidad de la medición

La reserva de flujo fraccional es una relación entre el flujo máximo obtenido a través de una arteria estenótica (Q_{me}) y el flujo máximo si esta fuese normal (Q_{mn}). Es posible medir si se considera la resistencia de los vasos coronarios epicárdicos como mínima (que efectivamente lo es) y durante máxima hiperemia (eliminación de la resistencia de microvascular), es decir

$$[FFR = Q_{me}/Q_{mn}]$$

Como Q es una relación de la diferencia de presiones y la resistencia tenemos que $FFR = ((\text{presión diastólica} - \text{Presión venosa})/\text{resistencia máxima vaso estenosis}) / ((\text{presión diastólica} - \text{presión venosa})/\text{resistencia máxima vaso normal})$ y dado que las resistencias en hiperemia son mínimas y la presión venosa la misma, tenemos que $FFR = \text{Presión distal a la lesión}/\text{Presión proximal}$ ⁵.

Para que la medición sea fidedigna, es muy importante generar hiperemia significativa.

La FFR representa la gravedad de la limitación del flujo coronario post estenosis, es decir un FFR de 0.6 implica que el flujo en esa arteria es solo el 60% del máximo estimado.

La utilidad de la toma de decisiones basado en esta técnica ha sido demostrada en múltiples escenarios clínicos, desde luego en lesiones “intermedias”⁶, tronco coronario común izquierdo⁷⁻⁸, bifurcaciones⁹⁻¹⁰ y post infarto¹¹ sin alargar en forma significativa el tiempo del estudio y con una buena correlación con otros métodos no invasivos determinantes de isquemia¹².

Si cuenta con esta técnica en su laboratorio o piensa im-

Correspondencia:

Dr. Manuel Méndez
Hospital Sótero Del Río
mmendezl2000@yahoo.com

plementarla, tenga en cuenta lo siguiente:

- 1) Una vez adoptada esta técnica, debe esforzarse por hacer concordantes los resultados con la toma de decisiones.
- 2) Se debe lograr la máxima hiperemia; si usan bolos intracoronarios, deben repetirse.
- 3) Proteja el sensor: éste está localizado en la unión de la zona radiopaca y el resto de la guía.
- 4) Ecuilibración adecuada del sistema: el transductor debe estar a la altura del anillo aórtico, es decir 5 cm bajo el nivel del esternón. Ecuilibre siempre antes de avanzar la guía en la arteria interrogada. Retire el estilete. La llave en Y debe estar cuidadosamente cerrada.
- 5) Los catéteres con agujeros laterales deben evitarse. Si

bien es posible realizar la técnica con catéteres diagnósticos, un catéter guía resulta más adecuado y seguro.

- 6) Es posible ver un aumento súbito de presión debido al golpe del sensor contra la pared del vaso, lo que se ha denominado "whipping". Se evita reposicionando la guía unos milímetros.
- 7) Las técnicas de IVUS/FFR son complementarias. No son alternativas.
- 8) Consiga financiamiento: está demostrado que los costos finales usando rutinariamente FFR para decidir intervenciones son menores (se realizan menos intervenciones innecesarias).
- 9) Difunda la técnica en el resto del equipo: evitará malos entendidos con el resto del equipo cardiológico.

Referencias:

- 1 TONINO P, DE BRUYNE B, PIJLS NH, SIEBERT U, IKENO F, VANT VEER M, et al. FFR versus angiography for guiding percutaneous coronary interventions N Engl J Med 2009; 360: 213-24
- 2 ANINAT M, TORRES H, BECERRA L, ANINAT F, VALENZUELA P, RAMOS S, et al. Intervenciones coronarias percutáneas guiadas con medición de flujo de reserva coronario. Rev Chil Cardiol 2011; 30: 11-15.
- 3 DE BRUYNE B, PIJLS NH, BARBATO E, BARTUNEK J, BECH JW, WIJNS W, et al. Intracoronary and intravenous adenosine 5' triphosphate, adenosine, papaverine, and contrast medium to assess fractional flow reserve in humans. Circulation 2003; 107: 1877-83
- 4 MCGEOCH RJ, OLDROYD KG. Pharmacological options for inducing maximal hyperaemia Turing Studies of coronary physiology. Catheter Cardiovasc interv 2008; 71: 198-204
- 5 PUYMIRAT E, MULLER O, SHARIFF, DUPOUY P, CUISSET T, DE BRUYNE B, et al. FFR: Concepts, applications and use in France 2010. Archv. Cardiovasc diseases. 2010; 103: 615-622
- 6 PIJLS NH, VAN SCHAARDENBURGH P, MANOHARAN P, BOERSMA E, BECH JW, VANT VEER M, et al. Percutaneous coronary intervention of functionally nonsignificant stenosis: 5 year follow up of the DEFER study. J Am Coll Cardiol 2007; 49:2105-11.
- 7 LINDSTAEDT M, SPIECKER M, PERINGS C, LAWO T, YAZAR A, HOLLAND-LETZ T, et al. How good are experienced interventional cardiologist at predicting the functional significance of intermediate or equivocal Left main coronary artery stenoses. Int J cardiol 2007; 120: 254-61
- 8 HAMILOS M, MULLER O, CUISSET T, NTALIANIS A, CHLOUVERAKIS G, SARNO G, et al. Long term clinical outcomes after FFR guided treatment in patients with angiographically equivocal left main coronary artery stenoses. Circulation 2009; 120:1505-12
- 9 KOO BK, KANG HJ, YOUN TJ, CHAE IH, CHOI DJ, KIM HS, et al. Physiologic assesment of jailed side branch lesions using FFR. J Am Coll Cardiol 2005; 46: 633-7
- 10 KOO BK, PARK KW, KANG HJ, CHO YS, CHUNG WY, YOUN TJ, et al. Physiological evaluation of provisional side branch intervention strategy for bifurcation lesions using FFR. Eur Heart J 2008; 29: 726-32
- 11 DE BRUYNE B, PIJLS NH, BARTUNEK J, KULECKI K, BECH JW, DE WINTER W, et al FFR in patients with prior myocardial infarction. Circulation 2001; 104: 157-62
- 12 PIJLS NH, DE BRUYNE B, PEELS K, VAN DER VOORT PH, BONNIER HJ, BARTUNEK J, et al. Measurement of FFR to assess the functional severity of coronary artery stenoses. N Engl J Med 1996; 334:1703-8