Artículo de Revision

Valoración fisiológica de la microcirculación coronaria

Dr. Jean Paul Vilchez Tschischke
Hospital Universitari i Politecnic La Fe, Valencia, Spain
España, Valencia

ÍNDICES INVASIVOS. EVIDENCIA CIENTÍFICA.

Aunque la EC comúnmente se relaciona con la afectación de las arterias epicárdicas, hasta un 25% de los pacientes que sufren angina típica no presentan estenosis epicárdicas significativas[1]. La disfunción microvascular juega un rol en una amplia variedad de patologías, principalmente en la EC no obstructiva, donde el tratamiento individualizado ha demostrado mejorar la calidad de vida de los pacientes[61]. Por lo que, actualmente un adecuado diagnóstico intracoronario de la enfermedad microvascular en pacientes sintomáticos, sin estenosis, o con estenosis coronarias moderadas, tiene una recomendación IIa en las guías europeas del síndrome coronario crónico[1].

Las arteriolas son el principal componente de la resistencia vascular coronaria, tienen un rol muy dinámico en el flujo sanguíneo coronario, es regulada por múltiples mecanismos, teniendo influencia metabólica, miogénica, endotelial, neural y hormonal[62,63]. Las alteraciones de la microcirculación pueden ocurrir por cualquiera de estas vías y ofrecer un pronóstico desfavorable, similar a la enfermedad epicárdica obstructiva[64]. El tamaño de estos vasos hace imposible su valoración angiográfica, por lo que es indispensable el uso de otros métodos. Una de las primeras técnicas utilizadas para evaluar la circulación coronaria fue la CFR, que mide la relación de flujo coronario en hiperemia respecto al flujo en reposo, con valores normales entre 3 y 4, lo que indica que el flujo coronario se incrementa de 3 a 4 veces con la hiperemia máxima. Los resultados de la CFR representan la capacidad de incrementar el flujo tanto de las arterias epicárdicas como la microvasculatura.

La resistencia microcirculatoria, se puede medir por termo dilución o por Doppler intravascular, en condiciones basales o en hiperemia[65]. El IMR, obtenido con la técnica de termodilución, se calcula dividiendo la presión coronaria distal entre el inverso tiempo medio de tránsito durante la hiperemia máxima. La presencia de un IMR elevado, por encima de 25, se ha asociado a peor pronóstico cardiovascular[66,67]. Recientemente se ha descrito un nuevo método basado en termo dilución y un flujo continuo de suero salino (catéter RayFlow™, Hexacath, Paris, Francia), que permite calcular el flujo coronario absoluto en condiciones hiperémicas y la resistencia microcirculatoria absoluta[68,69], con la ventaja que no depende de valores basales, lo que hace que la influencia de cambios hemodinámicos sea menor, y es independiente del operador. Su utilidad clínica tiene que demostrarse, dada la limitación en la interpretación de valores absolutos.

Con la guía Doppler se puede calcular el CFR dividiendo la velocidad de flujo en hiperemia entre la velocidad de flujo basal, considerando un punto de corte de ≤2.5 diagnóstico de disfunción microvascular en arterias epicárdicas sanas[70]. También se calcula la resistencia microcirculatoria hiperémica (hMR) dividiendo la presión intracoronaria entre la velocidad de flujo hiperémica, considerando que una hMR >1.9 $mmHg \cdot cm^{-1} \cdot s^{-1}$ es diagnóstico de disfunción microcirculatoria[70], aunque existen reportes que un hMR ≥2.5 $mmHg \cdot cm^{-1} \cdot s^{-1}$ tiene una mejor sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de disfunción microvascular[71].

BIBLIOGRAFÍA

---

61. Ford TJ, Stanley B, Sidik N, et al. 1-Year Outcomes of Angina Management Guided by Invasive Coronary Function Testing (CorMicA). JACC: Cardiovascular Interventions. 2020;13(1):33-45. doi:10.1016/j.jcin.2019.11.001
62. Chilian WM, Eastham CL, Marcus ML. Microvascular distribution of coronary vascular resistance in beating left ventricle. Am J Physiol. 1986;251(4 Pt 2). doi:10.1152/AJPHEART.1986.251.4.H779
63. Goodwill AG, Dick GM, Kiel AM, Tune JD. Regulation of Coronary Blood Flow. Compr Physiol. 2017;7(2):321. doi:10.1002/CPHY.C160016
64. Broyd CJ, Echavarria-Pinto M, Cerrato E, Escaned J. Evaluation of Microvascular Disease and Clinical Outcomes. Interv Cardiol Clin. 2015;4(4):443-457. doi:10.1016/J.ICCL.2015.06.005
65. Taqueti VR, di Carli MF. Coronary Microvascular Disease Pathogenic Mechanisms and Therapeutic Options: JACC State-of-the-Art Review. J Am Coll Cardiol. 2018;72(21):2625-2641. doi:10.1016/J.JACC.2018.09.042
66. Lee JM, Jung JH, Hwang D, et al. Coronary Flow Reserve and Microcirculatory Resistance in Patients With Intermediate Coronary Stenosis. J Am Coll Cardiol. 2016;67(10):1158-1169. doi:10.1016/J.JACC.2015.12.053
67. Padro T, Manfrini O, Bugiardini R, et al. ESC Working Group on Coronary Pathophysiology and Microcirculation position paper on "coronary microvascular dysfunction in cardiovascular disease". Cardiovasc Res. 2020;116(4):741-755. doi:10.1093/cvr/cvaa003
68. Van't Veer M, Adjedj J, Wijnbergen I, et al. Novel monorail infusion catheter for volumetric coronary blood flow measurement in humans: in vitro validation. EuroIntervention. 2016;12(6):701-707. doi:10.4244/EIJV12I6A114
69. Xaplanteris P, Fournier S, Keulards DCJ, et al. Catheter-Based Measurements of Absolute Coronary Blood Flow and Microvascular Resistance: Feasibility, Safety, and Reproducibility in Humans. Circ Cardiovasc Interv. 2018;11(3). doi:10.1161/CIRCINTERVENTIONS.117.006194
70. Kunadian V, Chieffo A, Camici PG, et al. An EAPCI Expert Consensus Document on Ischaemia with Non-Obstructive Coronary Arteries in Collaboration with European Society of Cardiology Working Group on Coronary Pathophysiology & Microcirculation Endorsed by Coronary Vasomotor Disorders Internati. European Heart Journal. 2020;41(37):3504-3520. doi:10.1093/eurheartj/ehaa503

71. Williams RP, de Waard GA, de Silva K, et al. Doppler Versus Thermodilution-Derived Coronary Microvascular Resistance to Predict Coronary Microvascular Dysfunction in Patients With Acute Myocardial Infarction or Stable Angina Pectoris. The American Journal of Cardiology. 2018;121(1):1. doi:10.1016/J.AMJCARD.2017.09.012
72. Rivero F, Gutiérrez-Barrios A, Gomez-Lara J, et al. Coronary microvascular dysfunction assessed by continuous intracoronary thermodilution: A comparative study with index of microvascular resistance. International Journal of Cardiology. 2021;333:1-7. doi:10.1016/j.ijcard.2021.03.005