

Editorial

La clasificación de Medina desde su descripción en 2005

Medina classification since its description in 2005

Manuel Pan* y Soledad Ojeda

Servicio de Cardiología, Hospital Reina Sofía, Universidad de Córdoba (IMIBIC), Córdoba, España



Se han propuesto varias clasificaciones para definir las características basales de las lesiones en bifurcación, aunque la más ampliamente aceptada es la clasificación de Medina. Esta clasificación se adoptó por primera vez en 2005 durante el primer congreso celebrado por el Club Europeo de Bifurcaciones en Burdeos, Francia. Su éxito se debe a su sencillez y al hecho de que no requiere memorización. Hoy en día, sigue siendo la clasificación de referencia, con nuevas e interesantes consideraciones añadidas desde su publicación en el 2006¹.

LA CLASIFICACIÓN DE MEDINA ES FLEXIBLE

La descripción original incluía 7 tipos de bifurcaciones. Las bifurcaciones se dividen en 3 segmentos: proximal y distal a la rama principal (RP) y rama secundaria (RS). A cada segmento se le asigna un valor de 0 (sin estenosis significativa) o 1 (presencia de estenosis > 50%). Algunos autores han modificado el formato original y utilizan la letra X (como un equivalente de 0 o 1) para agrupar algunos tipos de bifurcación. Así (excluyendo las lesiones 0,0,1), las lesiones en bifurcación verdaderas pueden definirse como (X,X,1) y las no verdaderas como (X,X,0); las lesiones con cualquier afectación proximal o distal de la RP como (1,X,X) y (X,1,X), las bifurcaciones con RP proximal y estenosis de la RS como 1,X,1, y así sucesivamente.

LA CLASIFICACIÓN DE MEDINA ES VERSÁTIL

Aunque en un origen la clasificación de Medina se pensó para las lesiones en bifurcación, recientemente se ha adaptado a las trifurcaciones del tronco coronario izquierdo (TCI)². Así, con la misma filosofía (1,0) según si la estenosis >50%, se añade una cuarta cifra para referirse a la trifurcación. La primera cifra corresponde al segmento proximal (RP) y las 3 cifras restantes tienen que ordenarse según los diámetros de los segmentos distales. La segunda cifra corresponde a la RP distal (arteria descendente anterior izquierda [DAI]), la tercera a la RS mayor y, finalmente, la última cifra a la RS menor. Por consiguiente, puede haber 15 tipos distintos de lesiones en trifurcación. La modificación descrita en el párrafo anterior también puede utilizarse para grupos.

LA CLASIFICACIÓN DE MEDINA TIENE SIGNIFICACIÓN PRONÓSTICA

La clasificación de Medina proporciona información valiosa sobre el pronóstico de los pacientes con lesiones en bifurcación^{3,4}. Además del porcentaje de estenosis en cada segmento, también puede clasificarse la gravedad de la bifurcación según el tipo de Medina. Así, la clasificación de mayor a menor gravedad según el consenso Bif-Arc/CEB² sería la siguiente: (1,1,1) > (1,1,0) > (1,0,1) > (0,1,1) > (1,0,0) > (0,1,0) > (0,0,1). En el Registro COBIS II³, los pacientes con clasificación de Medina (1,0,1), (1,1,1) o (0,1,1), es decir, con lesiones en bifurcación verdaderas, presentaban un riesgo mayor de sufrir eventos cardíacos mayores que aquellos con lesiones en bifurcación no verdaderas. Entre las lesiones en bifurcación verdaderas, las clases de Medina (1,1,1) y (0,1,1) se asociaban a un mayor riesgo de muerte cardíaca o infarto de miocardio que la (1,0,1). Igualmente, Perl et al.⁴ observaron que en los pacientes que iban a someterse a una intervención coronaria percutánea con un *stent* farmacológico de segunda generación, las lesiones en bifurcación verdaderas se asociaban a una mayor incidencia de eventos cardíacos graves entre 1 y 3 años de seguimiento. En un artículo reciente⁵ se constató que, además de la clase de Medina (1,1,1), el tipo de bifurcación (0,0,1) se asociaba a un mayor riesgo de fallo de la lesión diana.

LA CLASIFICACIÓN DE MEDINA TIENE UNA VARIABILIDAD INTEROBSERVADOR ACEPTABLE

Zlotnick et al.⁶ evaluaron la variabilidad entre observadores de la clasificación de Medina para caracterizar las lesiones en bifurcación. Se proporcionó un conjunto de imágenes de angiografías coronarias a cardiólogos intervencionistas de Estados Unidos y de Europa, que respondieron a través de un estudio *online*. Los autores observaron que, en la mayor parte de las angiografías evaluadas, había una variabilidad mínima en la agrupación de las lesiones según la clasificación de Medina.

¿LA CLASIFICACIÓN DE MEDINA ES ÚTIL PARA SELECCIONAR LA ESTRATEGIA TERAPÉUTICA?

La filosofía de *stent* provisional frente a la técnica de 2 *stents* preventivos para tratar las lesiones en bifurcación es una discusión habitual que empezó hace muchos años y sigue siendo tema de

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: manuelpanalvarez@gmail.com (M. Pan).

@MPAOSS

debate⁷. En general, se acepta que las bifurcaciones (1,0,0), (1,1,0) y (0,1,0) deben tratarse con técnica de *stent* condicional⁸. En cambio, en las bifurcaciones de la clase de Medina (1,1,1), (1,0,1) y (0,1,1), este tratamiento es más controvertido. Mientras que en los estudios EBC TWO⁹ y EBC MAIN¹⁰ se confirmó la estrategia provisional en este tipo de bifurcaciones, en el estudio DKCRUSH-V¹¹ se obtuvieron mejores resultados en los pacientes tratados con la técnica de aplastamiento con doble *kissing* (DK) que en los tratados con *stent* provisional. Según otro estudio aleatorizado¹² y un metanálisis reciente¹³, en los pacientes con lesiones en bifurcación complejas, el tratamiento sistemático con 2 *stents* mejoró considerablemente los resultados clínicos comparado con la estrategia de *stent* provisional. Cuando el *stent* provisional no tiene resultados positivos en las lesiones complejas, la regla de aplicar técnicas complejas a las lesiones en bifurcación complejas parece una buena recomendación¹⁴. La clave es identificar qué lesiones en bifurcación son consideradas complejas. En el estudio DEFINITION¹⁵ () se propone una puntuación basada en 2 criterios mayores y 6 criterios menores para diferenciar entre las lesiones simples y las complejas. No obstante, en el metanálisis¹³ mencionado anteriormente, se identifica a los candidatos a una técnica de 2 *stent* electivas de una forma más simple: los pacientes con una longitud de la lesión en la RS > 10 mm.

Obviamente, la clasificación de Medina tiene una limitación con respecto a la identificación de las lesiones en bifurcación complejas, así como en la selección de la estrategia terapéutica a seguir. Aunque modificar la simplicidad de la clasificación conlleva el riesgo de perder el espíritu de la descripción original, puede ser útil una ligera modificación añadiendo al final la letra S (*short*, corto) (longitud de la lesión de la RS < 10 mm) o la L (*long*, largo) (longitud de la lesión de la RS > 10 mm). Así, las clases de Medina (1,1,0), (0,1,0), (1,0,0), (1,1,1,S), (1,0,1,S) y (0,1,1,S) deberían considerarse candidatas al *stent* provisional mientras que las clases (1,1,1,L), (1,0,1,L) y (0,1,1,L) se consideran lesiones en bifurcación complejas que se tratan mejor con una técnica de 2 *stents* electivos.

CLASIFICACIÓN DE MEDINA MEDIANTE ANGIOGRAFÍA CORONARIA CUANTITATIVA

La estimación visual para evaluar la gravedad de la estenosis angiográfica es un método poco preciso, con limitaciones bien conocidas. La clasificación de Medina se basa en la estimación visual y, por lo tanto, esta limitación influye en la precisión de la clasificación. Estos inconvenientes pueden superarse con la angiografía coronaria cuantitativa. No obstante, el análisis angiográfico de las lesiones en bifurcación plantea dificultades ya que los *softwares* para el análisis habitual de los vasos coronarios no están diseñados para las complejidades de este tipo de lesión. En consecuencia, se han diseñado algunos algoritmos específicos de la angiografía coronaria cuantitativa de bifurcación bidimensional. Estos algoritmos incorporan los principios de la geometría fractal para estudiar la reducción del diámetro de las ramas de la bifurcación: *software* de bifurcación CASS (Pie Medical Imaging, Países Bajos) y *software* de bifurcación QAngio XA (Medis Medical Imaging Systems, Países Bajos). Tanto el consenso del EBC en los métodos angiográficos cuantitativos para lesiones en bifurcación¹⁶ como el Bif-ARC² recomiendan utilizar estos paquetes de *software* específicos de acuerdo con la filosofía de Medina. Así, puede calcularse el diámetro luminal mínimo o el porcentaje de estenosis en cada segmento de la bifurcación (proximal, distal y RS) y puede así informarse de una clase de Medina basada en la angiografía coronaria cuantitativa adaptada.

REESTENOSIS DE UNA BIFURCACION DE ACUERDO CON LA CLASIFICACION DE MEDINA

Para el seguimiento, también debe utilizarse el mismo análisis segmentario de la bifurcación utilizado en las condiciones basales y tras la intervención. Este análisis proporcionará detalles de la localización de cualquier estenosis residual tras la intervención y la localización precisa de la reestenosis durante el seguimiento. A partir de la angiografía coronaria cuantitativa específica de la bifurcación, el Bif-ARC² propone una nueva nomenclatura, según la cual, cualquier revascularización de la bifurcación diana debe acompañarse de la identificación de los segmentos enfermos de la bifurcación y utilizar la clasificación de Medina en este contexto.

CLASIFICACIÓN DE MEDINA POR TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA (TAC)

Papadopoulou et al.¹⁷ han propuesto un nuevo esquema de clasificación de Medina basado en el TAC para lesiones en bifurcación que combina la estenosis de la luz y la gravedad de la placa. Los autores han añadido un asterisco (*) en superíndice a la puntuación existente de los segmentos si se constata una carga de placa severa (>70%). Puesto que la placa está muy presente en todos los segmentos de la bifurcación, incluso sin estenosis de la luz coronaria, cada 0 de la clasificación de Medina puede corresponder a un 0 o un 0* en la nueva clasificación por TAC. El esquema de la clasificación de Medina por TAC que combina la luz y la severidad de la placa es más informativo que la clasificación angiográfica a la hora de describir la aterosclerosis en los sitios de la bifurcación.

En un artículo reciente¹⁸ se compararon el TAC coronario y la angiografía convencional en la evaluación de la clasificación de Medina. En este contexto, la concordancia entre el TAC y la angiografía no fue buena, debido sobre todo a una peor identificación de las lesiones obstructivas de la RS en el TAC. No obstante, los autores observaron que la clasificación de Medina fue más reproducible con el TAC que con la angiografía.

En resumen, aunque el TAC tiene algunas limitaciones a la hora de evaluar la gravedad de la estenosis coronaria en algunos segmentos de la bifurcación, proporciona sin duda información valiosa sobre la distribución de la placa, al igual que la ecografía intravascular (IVUS) o la tomografía de coherencia óptica (TCO), pero de un modo no invasivo.

CLASIFICACIÓN DE MEDINA POR TÉCNICAS DE IMAGEN INTRAVASCULAR

Las técnicas de imagen intravascular (IVUS y OCT) proporcionan un estudio detallado de la anatomía de la bifurcación. Un punto importante a tener en cuenta es la composición y distribución de la placa a lo largo de la bifurcación, que puede analizarse con precisión con el IVUS o la OCT. Esto implicaría modificar la clasificación angiográfica de Medina cuando la enfermedad no es angiográficamente significativa en ningún segmento de la bifurcación, pero se visualiza claramente con estas técnicas. En este sentido, Oviedo et al.¹⁹ propusieron una modificación de la clasificación de Medina según la distribución de la placa en la bifurcación del tronco común de la coronaria izquierda (TCI). En esta modificación, el TCI se clasifica como 0/0 (sin enfermedad), 1/0 (placa continua desde el TCI hasta la arteria descendente anterior (DA) proximal), 0/1 (la placa se extiende desde el TCI hasta la arteria circunfleja (Cx) y 1/1 (placa continua desde el TCI a ambas arterias, DA y Cx proximales. Al igual que en la clasificación

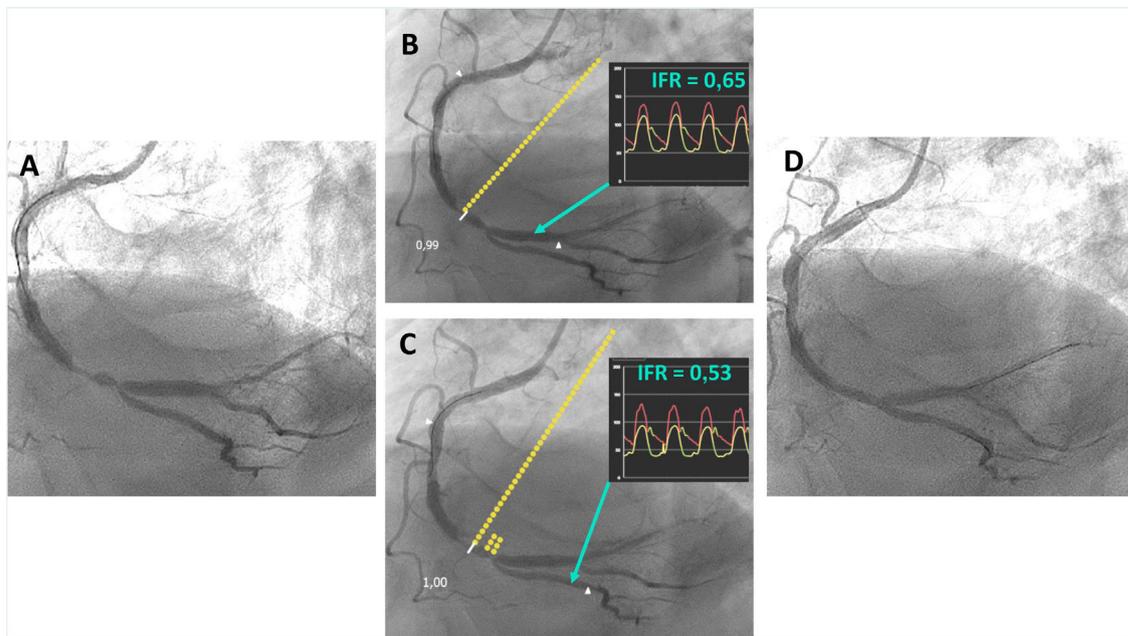


Figura 1. A: Lesión en bifurcación en la arteria coronaria derecha, {1,1,1} en la angiografía. B: IFR distal y retirada desde la APL: todos los puntos superpuestos de las unidades de IFR se localizan en el segmento proximal de la bifurcación. C: IFR distal y retirada desde la ADP. Aparte de los puntos de las unidades de IFR en el segmento proximal, aparece una segunda concentración de puntos en el origen de la APD. Así, según la evaluación fisiológica, esta lesión en bifurcación sería {1,1,0}. D: resultado final tras colocar un *stent* a lo largo de la bifurcación y POT. APD: arteria posterior descendente; APL: arteria posterolateral; IFR: índice diastólico instantáneo sin ondas; POT: optimización proximal del *stent*.

angiográfica original, las arterias DA y Cx proximales se clasifican como enfermas (1) o sin enfermedad (0).

La gravedad de la bifurcación también puede evaluarse a partir del área luminal mínima (ALM) en cada segmento de la bifurcación. Por consiguiente, puede definirse una clasificación de Medina por IVUS² según si el ALM es < 6 mm² en el TCI y < 4 mm² en la lesión ostial de la DA o la Cx. Aunque un simple punto de corte tiene limitaciones debido a las variaciones en el calibre del vaso y el miocardio subyacente, estos valores discriminatorios de severidad están validados para el IVUS en el TCI. No obstante, en el caso de las lesiones en bifurcación fuera del TCI no se recomienda la medición del ALM para evaluar la importancia de la lesión. Además, los valores del ALM establecidos para el IVUS del TCI no pueden traducirse directamente a la OCT²⁰. En estas situaciones, el porcentaje de estenosis con respecto al diámetro de referencia es un valor relativo útil para analizar la severidad de la lesión.

CLASIFICACIÓN DE MEDINA MEDIANTE EVALUACIÓN FISIOLÓGICA

La evaluación fisiológica de las lesiones coronarias es una estrategia útil que tiene varias ventajas sobre la angiografía, el IVUS o la OCT para evaluar la severidad de lesiones intermedias. No obstante, es bien conocida la dificultad para evaluar «individualmente» la estenosis secuencial con el índice fisiológico reserva fraccional de flujo, ya que éste se influencia por la suma de todas las estenosis proximales. Así, en las lesiones (1,0,0), (0,1,0), (0,1,1) y (0,0,1) puede evaluarse con precisión en cada uno de los segmentos de la bifurcación colocando la guía de presión en posición distal a la RP y la RS. En cambio, en las lesiones de las clases (1,1,1), (1,0,1) y (1,1,0), es difícil establecer la contribución individual de cada estenosis en los 3 diferentes segmentos. Para superar estas dificultades en las lesiones secuenciales, se ha creado un corregistro entre un índice no hiperémico, el índice diastólico instantáneo sin ondas (iFR), y la angiografía (*software* Syncvision-

iFR pullback, Philips Volcano, Bélgica). Este método proporciona un iFR global y, al mismo tiempo, una discriminación de la importancia funcional «a nivel de la lesión» por la superposición de puntos en la angiografía coronaria (figura 1). Un iFR distal inferior a 0,9 se considera positivo y cada punto integrado en el vaso representa -0,01 de unidades de iFR. La concentración de estos puntos proporciona información sobre la localización de la estenosis más importante. Aunque todavía hay que validar esta nueva tecnología con ensayos prospectivos, podría aplicarse a las lesiones en bifurcación y permitiría de esta forma definir una nueva clasificación fisiológica de Medina (figura 1).

COMENTARIOS FINALES

Aunque el éxito de la clasificación de Medina se debe a su sencillez, esta característica conlleva una falta de información que constituye una limitación de por sí. En consecuencia, se han propuesto otras clasificaciones extensas y complejas que proporcionan información más detallada de las características de las bifurcaciones, pero ninguna es tan intuitiva y fácil de utilizar. Además, la clasificación de Medina se ha convertido en un lenguaje universal que puede adaptarse y modificarse según distintos métodos diagnósticos u otras características anatómicas de la bifurcación. Esta versatilidad también ha contribuido a una amplia aceptación que se mantiene muchos años después de su primera descripción.

FINANCIACIÓN

No se declara ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

BIBLIOGRAFÍA

1. Medina A, Suarez de Lezo J, Pan M. A new classification of coronary bifurcation lesions. *Rev Esp Cardiol.* 2006;59:183.
2. Lunardi M, Louvard Y, Lefèvre T, et al. Bifurcation Academic Research Consortium and European Bifurcation Club. Definitions and Standardized Endpoints for Treatment of Coronary Bifurcations. *J Am Coll Cardiol.* 2022;80:63–88.
3. Park TK, Park YH, Song YB, et al. Long-term Clinical Outcomes of True and Non-True Bifurcation Lesions According to Medina Classification - Results from the COBIS (COronary Bifurcation Stent) II Registry. *Circ J.* 2015;79:1954–1962.
4. Perl L, Witberg G, Greenberg G, Vaknin-Assa H, Kornowski R, Assali A. Prognostic significance of the Medina classification in bifurcation lesion percutaneous coronary intervention with second-generation drug-eluting stents. *Heart Vessels.* 2020;35:331–339.
5. Mohamed MO, Lamellas P, Roguin A, et al. Clinical Outcomes of Percutaneous Coronary Intervention for Bifurcation Lesions According to Medina Classification. *J Am Heart Assoc.* 2022;0:e025459.
6. Zlotnick DM, Ramanath VS, Brown JR, Kaplan AV. Classification and treatment of coronary artery bifurcation lesions: putting the Medina classification to the test. *Cardiovasc Revasc Med.* 2012;13:228–233.
7. Kim J, Lee JM, Park TK, et al. Optimal strategy for side branch treatment in patients with left main coronary bifurcation lesions. *Rev Esp Cardiol.* 2021;74:691–699.
8. Todaro D, Burzotta F, Trani C, et al. Evaluation of a strategy for treating bifurcated lesions by single or double stenting based on the Medina classification. *Rev Esp Cardiol.* 2009;62:606–614.
9. Hildick-Smith D, Behan MW, Lassen JF, The EBC. TWO Study (European Bifurcation Coronary TWO): A Randomized Comparison of Provisional T-Stenting Versus a Systematic 2 Stent Culotte Strategy in Large Caliber True Bifurcations. *Circ Cardiovasc Interv.* 2016;9:e003643.
10. Hildick-Smith D, Egred M, Banning A, et al. The European Bifurcation Club Left Main Coronary Stent study: a randomized comparison of stepwise provisional vs. systematic dual stenting strategies (EBC MAIN). *Eur Heart J.* 2021;42:3829–3839.
11. Chen SL, Zhang JJ, Han Y, et al. Double kissing crush versus provisional stenting for left main distal bifurcation lesions: DKCRUSH-V randomized trial. *J Am Coll Cardiol.* 2017;70:2605–2617.
12. Zhang JJ, Ye F, Xu K, et al. Multicentre, randomized comparison of two-stent and provisional stenting techniques in patients with complex coronary bifurcation lesions: the DEFINITION II trial. *Eur Heart J.* 2020;41:2523–2536.
13. Di Gioia G, Sonck J, Ferenc M, et al. Clinical outcomes following coronary bifurcation PCI techniques: a systematic review and network meta-analysis comprising 5,711 patients. *J Am Coll Cardiol Interv.* 2020;13:1432–1444.
14. Pan M, Ojeda S. Complex Better Than Simple for Distal Left Main Bifurcation Lesions. Lots of Data But Few Crushing Operators. *J Am Coll Cardiol Interv.* 2020;13:1445–1447.
15. Chen SL, Sheiban I, Xu B, et al. Impact of the complexity of bifurcation lesions treated with drug-eluting stents: the DEFINITION study (Definitions and Impact of Complex Bifurcation Lesions on Clinical Outcomes After Percutaneous Coronary Intervention Using Drug-Eluting Stents). *J Am Coll Cardiol Interv.* 2014;7:1266–1276.
16. Lansky A, Tuinenburg J, Costa M, et al. Quantitative angiographic methods for bifurcation lesions: a consensus statement from the European Bifurcation Group. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2009;73:258–266.
17. Papadopoulou SL, Girasis C, Gijzen FJ, et al. A CT-based Medina classification in coronary bifurcations: does the lumen assessment provide sufficient information? *Catheter Cardiovasc Interv.* 2014;84:445–452.
18. Grodecki K, Opolski MP, Staruch AD, et al. Comparison of Computed Tomography Angiography Versus Invasive Angiography to Assess Medina Classification in Coronary Bifurcations. *Am J Cardiol.* 2020;125:1479–1485.
19. Oviedo C, Maehara A, Mintz GS, et al. Intravascular ultrasound classification of plaque distribution in left main coronary artery bifurcations: where is the plaque really located? *Circ Cardiovasc Interv.* 2010;3:105–112.
20. Johnson TW, Räber L, di Mario C, et al. Clinical use of intracoronary imaging. Part 2: acute coronary syndromes, ambiguous coronary angiography findings, and guiding interventional decision-making: an expert consensus document of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions. *Eur Heart J.* 2019;40:2566–2584.