

Lesiones en bifurcación: cuanto más simple, mejor

Thierry Lefèvre

Institut Cardiovasculaire Paris Sud. Massy. Francia.

Contexto

Las lesiones coronarias en bifurcación se observan a menudo en el laboratorio de cateterismo y, actualmente, son el motivo de la indicación terapéutica del 15 al 20% de los procedimientos de revascularización mediante *stents*. El uso sistemático de *stents* liberadores de fármacos (SLF) en Rotterdam¹ se ha asociado a un incremento del 8 al 16% en el número de lesiones en bifurcación tratadas mediante *stents* durante un año. Esta elevada incidencia de lesiones en bifurcación se puede explicar por la tendencia de la aterosclerosis a afectar a las zonas de ramificación, como consecuencia de la turbulencia y de las intensas fuerzas tangenciales de cizallamiento que se producen. Las lesiones en bifurcación frecuentemente se pasan por alto por varias razones: se necesitan proyecciones anguladas y especiales para la visualización de los orificios de salida de las ramas laterales, que pueden quedar ocultos bajo el vaso principal o solapados por las propias ramas. Además, muchos casos que inicialmente no se consideran lesiones en bifurcación debido a que sólo se detecta la afectación de una rama, demuestran ser, en última instancia, cuadros reales de afectación de la bifurcación cuando se realiza la intervención. Estas lesiones en bifurcación «inesperadas» son adyacentes a una zona de ramificación y, en estos casos, la rama lateral queda afectada casi siempre durante el transcurso de la angioplastia, debido a una redistribución axial o circunferencial de la placa.

La definición precisa de una lesión en bifurcación representa un problema. Así, no es posible determinar la importancia que tiene una rama secundaria únicamente en función de su diámetro de referencia. También hay que tener en cuenta otros parámetros como la

longitud de la rama, el tamaño del área irrigada, la función ventricular izquierda y la experiencia del cardiólogo intervencionista. Una forma de abordar el problema es considerar que cualquier lesión asociada a una rama lateral, próxima a la lesión de la rama principal que el operador no se puede permitir perder, es una lesión en bifurcación. En consecuencia, se debe visualizar con precisión la configuración de la bifurcación coronaria enferma y realizar varias proyecciones antes de iniciar el procedimiento terapéutico para definir la estrategia óptima.

Antes de la introducción de las endoprótesis coronarias, y a pesar de las mejoras graduales en los equipos y en los abordajes técnicos (como el inflado simultáneo de 2 balones en la lesión, *kissing balloon*), los resultados inmediatos y a medio plazo de la angioplastia con balón en las lesiones en bifurcación eran relativamente decepcionantes y una lesión en la bifurcación con afectación significativa de una rama lateral importante suponía frecuentemente una indicación de cirugía coronaria. Las técnicas de «reducción de volumen de placa» (*debulking*), como la aterectomía direccional o rotacional (en boga a principios de los años noventa) no mejoran significativamente los resultados obtenidos en la angioplastia de la bifurcación.

La época de los *stents* convencionales

En 1992 ya estaba claro que el *stent* junto con la administración de 2 agentes antiplaquetarios podía ser el tratamiento de elección en la mayor parte de las lesiones coronarias. No obstante, los resultados de los primeros estudios efectuados con aplicación de *stents* de primera generación en lesiones en bifurcación fueron relativamente malos. En estudios posteriores en los que se han utilizado *stents* de segunda y tercera generación ha quedado claro que el abordaje de las lesiones de la bifurcación coronaria mediante *stents* se ha convertido gradualmente en un tratamiento alternativo a la cirugía coronaria, con unos resultados aceptables a corto y medio plazo. Actualmente, en los centros con experiencia en el uso de los *stents* convencionales, la tasa de buenos resultados angiográficos es superior al

VÉASE ARTÍCULO EN PÁGS. 1278-86

Correspondencia: Dr. T. Lefèvre.
Institut Cardiovasculaire Paris Sud.
Rue du Noyer Lambert. 91300 Massy. Francia.
Correo electrónico: t.lefevre@icps.com.fr

Full English text available at: www.revespcardiol.org

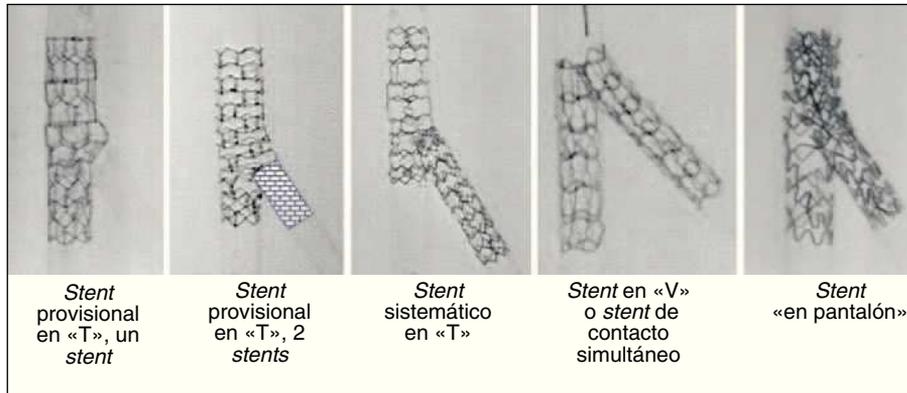


Fig. 1. Estrategias para la aplicación de stents en lesiones en bifurcación.

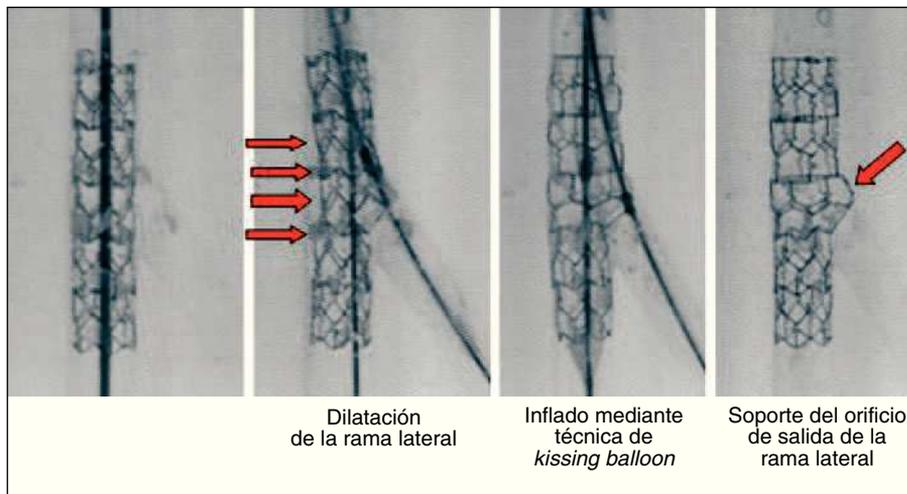


Fig. 2. Deformación del stent.

95% en la rama principal y al 88% en ambas ramas, con una tasa de acontecimientos cardíacos adversos y mayores, a los 6-12 meses de seguimiento, del 18-35%, incluyendo una tasa de necesidad de revascularización del vaso diana del 12 al 18%. Se han propuesto numerosos abordajes que implican técnicas de una complejidad variable²⁻⁹ (fig. 1) y que utilizan 2 e incluso 3 endoprótesis («stents en pantalón», *kissing stents*, «stents en faldón»). No obstante, en poco tiempo se demostró que los mejores resultados a medio plazo se obtenían con el más sencillo de estos abordajes con stents convencionales, es decir, con la implantación de stents en «T» en la rama lateral sólo si es necesario, y con un inflado final simultáneo de 2 balones utilizando la técnica *kissing balloon*¹⁰⁻¹⁴.

Lecciones de la experiencia en el laboratorio

Las lecciones más importantes se han extraído de la observación de que la apertura de los elementos metálicos en la rama lateral (fig. 2) causa la deformación de la prótesis en la rama principal, en el lado opuesto al orificio de salida de la rama lateral. Esta observación ha provocado la introducción de importantes cambios

estratégicos en el abordaje terapéutico de las lesiones en bifurcación. En efecto, el inflado simultáneo de 2 balones al final del procedimiento logra la recomposición de la endoprótesis y su contacto, de nuevo, con la pared vascular, y puede reducir el riesgo de trombosis y la incidencia de reestenosis, especialmente cuando se implantan SLF¹⁵.

El segundo hallazgo que actualmente parece obvio es que la apertura de los puntales del stent hacia la rama lateral causa una cobertura, al menos parcial, de su orificio de salida (fig. 2). Por tanto, teniendo en cuenta que en la mayor parte de los casos de afectación de la bifurcación no hay alteraciones en la rama lateral al inicio del procedimiento (cuadros de falsa afectación de la bifurcación) y que sólo hay una afectación del orificio de salida de la rama lateral en la mayor parte de las lesiones reales de la bifurcación, la colocación de un stent único, seguido del inflado final con *kissing balloon*, puede ser, en la mayor parte de los casos, el abordaje terapéutico óptimo de la lesión. Cualquiera que sea la técnica utilizada, el conocimiento detallado de todos estos fenómenos es esencial para definir la estrategia terapéutica óptima y para facilitar el desarrollo de nuevos sistemas específicos.

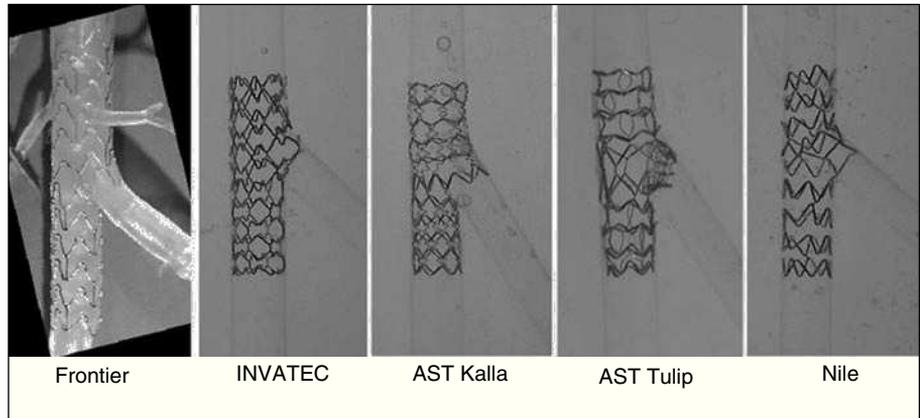


Fig. 3. Dispositivos específicos para las lesiones en bifurcación.

Dispositivos específicos para bifurcaciones

Actualmente, se están desarrollando dispositivos específicos que permiten un acceso sencillo a la rama lateral durante todo el procedimiento, con un buen soporte del orificio de salida de dicha rama y que facilitan la implantación de una endoprótesis en «T» en la rama lateral si es necesario (fig. 3). Los *stents* MultiLink Frontier (Guidant Corporation) se han evaluado en un estudio preliminar, realizado en 105 pacientes. La tasa de buenos resultados del procedimiento ha sido del 93% de los casos y la tasa de acontecimientos cardíacos adversos mayores, acumulada a los 6 meses, fue del 17% (incluyendo una nueva revascularización de la lesión diana del 13%). No se han producido casos de fallecimiento ni de trombosis de la endoprótesis. En el año 2005 se evaluará una nueva generación de SLF con la plataforma del MultiLink Frontier. La compañía Advanced Stent Technologies ha desarrollado un abordaje comparable con uso del *stent* SLK-View y, actualmente, el *stent* Petal también está siendo evaluado. Además, se está evaluando, en un pequeño estudio piloto realizado en 2 centros europeos, una nueva endoprótesis específica, fabricada por INVATEC. Hay un nuevo SLF, fabricado con nitinol autoexpansivo (DEVAX), que está indicado en las lesiones de la bifurcación y en el que se ha aplicado un diseño de cono invertido para abrir la carina, para reducir, al menos teóricamente, el desplazamiento de la placa hacia la rama lateral y evitar así la necesidad de colocar un *stent* en ésta. Este dispositivo está siendo evaluado actualmente en un registro multicéntrico europeo. Todos estos nuevos dispositivos, específicamente diseñados para las bifurcaciones, posiblemente simplificarán el abordaje técnico y es de esperar que faciliten la implantación de *stents* en lesiones en bifurcación en cualquier tipo de paciente.

Stents liberadores de fármacos (SLF) en las lesiones en bifurcación

El siguiente avance en el tratamiento intervencionista de las lesiones en bifurcación conlleva la prevención

de la reestenosis mediante SLF. No obstante, el problema que plantea el abordaje técnico todavía no ha sido resuelto y se han propuesto nuevas estrategias (como el *stent* en «T» modificado, el aplastamiento del *stent* o los *stents* en *kissing*) con el fin de simplificar el abordaje técnico y reducir el riesgo de reestenosis de la rama lateral. La técnica de aplastamiento (*crush*) consiste en cruzar con *stents* ambas ramas de la bifurcación, preferiblemente después de su dilatación. El primer *stent* se introduce en la rama lateral y el segundo, en la rama principal hasta cubrir completamente la bifurcación. Después, se retrae el *stent* de la rama lateral hasta el vaso principal, de manera que su borde proximal quede a 4-5 mm proximal a la carina, y después se inicia su expansión con alta presión. Luego se extraen el balón y la guía de la rama lateral. Después, se realiza la expansión del *stent* de la rama principal con un «aplastamiento» de la endoprótesis de la rama lateral en su parte proximal a la carina. Es muy recomendable volver a cruzar hacia la rama lateral a través de la rama principal y del *stent* «aplastado» y realizar un inflado final de balón simultáneo en los 2 *stents* con la técnica de *kissing balloon*. Sin embargo, los datos publicados más recientemente¹⁶⁻²¹ no parecen demostrar los efectos beneficiosos de esta técnica. De hecho, con el uso de 2 *stents* se ha observado un incremento en la incidencia de reestenosis y un aumento en el riesgo de trombosis del *stent*.

Contribución del presente estudio

El estudio de Pan et al²², publicado en este número de REVISTA ESPAÑOLA DE CARDIOLOGÍA, confirma que la aplicación de la estrategia del *stent* en «T» en la rama lateral únicamente cuando es necesario conlleva un riesgo muy bajo de reestenosis. Así, los resultados de este estudio, efectuado en pacientes con lesiones en bifurcación reales, demuestran que el riesgo de reestenosis es del 3,6% en la rama principal y del 1,8% en la rama lateral, con una tasa de necesidad de implantación de *stents* en la rama lateral de sólo el 29%. Otro hallazgo interesante de este estudio, en el que se reali-

zó un seguimiento angiográfico y mediante ecografía intravascular durante 6 meses, fue que se detectó un cierto grado de infraexpansión del *stent* en el origen de la rama lateral. Incluso teniendo en cuenta que esta expansión, relativamente inadecuada, del *stent* en el origen de la rama lateral puede incrementar el riesgo de reestenosis y trombosis, los autores sólo observaron un caso de reestenosis en este ámbito y ninguno de los pacientes presentó trombosis del *stent*. Se han realizado observaciones similares en un estudio con implantación de SLF con sirolimus en la bifurcación²³, así como en contextos de carácter más general.

Según las observaciones de Pan et al²², el grado de expansión inadecuado del segmento distal en el origen de la rama lateral, cuando se utiliza la técnica de *stent* provisional en «T» de esta rama, parece ser menor que la observada cuando se utiliza la técnica de «aplastamiento», en recientes publicaciones¹⁹⁻²¹. Por este motivo, actualmente la técnica de *kissing balloon* es muy recomendada tras la técnica de aplastamiento.

Dudas

En el estudio que comentamos, es bastante sorprendente que la realización de un inflado final con la técnica de *kissing balloon* no modifique los resultados obtenidos mediante el abordaje con *stent* provisional en «T». El pequeño número de pacientes que participó en el estudio y la ausencia de una asignación aleatoria podrían explicar la falta de diferencias significativas. Otra explicación puede ser que, en los casos en los que no se realizó la técnica de *kissing balloon* final, no se dieron a conocer la estrategia ni las fases sucesivas de dilatación de las ramas principal y lateral. Podríamos suponer que, en los casos en los que no se efectuó la técnica de *kissing balloon* final, los operadores decidieron realizar una dilatación final en la rama principal, lo que podría haber corregido la deformación del *stent* ocasionada por la apertura de la rama lateral con una eficiencia similar a la obtenida con la técnica de *kissing balloon*. Además, es posible que, en algunos casos, el puntal del *stent* dirigido hacia la rama lateral no quedara completamente abierto como consecuencia de la realización sistemática de la predilatación de la rama lateral antes de la colocación del *stent* en la rama principal. En esta situación es poco probable que se produzca una deformación del *stent*.

Implicaciones

Estos datos son congruentes con los publicados actualmente en la bibliografía sobre SLF, en los que se demuestra que la estrategia del *stent* provisional en «T», aplicada en la rama lateral como tratamiento de las lesiones en bifurcación, se acompaña de una tasa muy baja de reestenosis y de un perfil de seguridad

excelente en comparación con otras estrategias más sofisticadas. No se ha determinado de manera concluyente si es necesaria la realización final de *kissing balloon* y sólo si se llevara a cabo un estudio aleatorizado se podría dar una respuesta satisfactoria a esta cuestión. No obstante, sabemos que cuando los puntales de un *stent* se abren hacia la rama lateral, la deformación subsiguiente del *stent* en la rama principal, observada en las pruebas de laboratorio, obliga a que el operador complete el procedimiento realizando una dilatación final con balón al menos en el *stent* de la rama principal.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lemos PA, Serruys PW, Van Domburg RT, Saia F, Aramatzis CA, Hoye A, et al. Unrestricted utilization of sirolimus-eluting stents compared with conventional bare stent implantation in the «real world»: the Rapamycin-Eluting Stent Evaluated At Rotterdam Cardiology Hospital (RESEARCH) registry. *Circulation*. 2004;109:190-5.
2. Colombo A, Gaglione A, Nakamura S, Finci L. «Kissing» stents for bifurcation coronary lesion. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1993;30:327-30.
3. Teirstein PS. Kissing Palmaz-Schatz stents for coronary bifurcation stenoses. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1996;37:307-10.
4. Kobayashi Y, Colombo A, Akiyama T, Reimers B, Martini G, Di Mario C. Modified «T» stenting: a technique for kissing stents in bifurcational coronary lesion. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1998;43:323-6.
5. Schampaert E, Fort S, Adelman A, Schwartz L. The V-stent: a novel technique for coronary bifurcation stenting. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1996;39:320-6.
6. Khoja A, Ozbek C, Bay W, Heisel A. Trouser-like stenting: a technique for bifurcation lesions. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1997;41:192-6.
7. Fort S, Lazzam C, Schwartz L. Coronary «Y» stenting: a technique for angioplasty of bifurcation stenosis. *Can J Cardiol*. 1996;12:678-82.
8. Chevalier B, Glatt B, Royer T, Guyon P. Placement of coronary stents in bifurcation lesions by the «culotte» technique. *Am J Cardiol*. 1998;82:943-9.
9. Carrie D, Karouny E, Chouairi S, Puel J. «T»-shaped stent placement: technique for the treatment of dissected bifurcation lesions. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1996;37:311-3.
10. Louvard Y, Lefèvre T, Morice MC. Percutaneous coronary intervention for bifurcation coronary disease. *Heart*. 2004;90:713-22.
11. Pan M, Suárez de Lezo J, Medina A, Romero M, Hernández E, Segura J, et al. Simple and complex stent strategies for bifurcated coronary arterial stenosis involving the side branch origin. *Am J Cardiol*. 1999;83:1320-5.
12. Pan M, Suárez de Lezo J, Medina A, Romero M, Segura J, Ramírez A, et al. A stepwise strategy for the stent treatment of bifurcated coronary lesions. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2002;55:50-7.
13. Lefèvre T, Louvard Y, Morice MC, Dumas P, Loubeyre C, Benslimane A, et al. Stenting of bifurcation lesions: classification, treatment, and results. *Cathet Cardiovasc Intervent*. 2000;49:274-83.
14. Lefèvre T, Morice NC, Sengottuvel, Kokis A, Marchi M, Dumas P, et al. Influence of technical strategies on the outcome of coronary bifurcation stenting. *Eurointervention*. 2005;1:31-7.
15. Ormiston J. Bench insights into bifurcation stenting in the DES era: an update. Disponible en: <http://www.summitmd.com>

16. Colombo A, Stankovic G, Orlic D, Corvaja N, Liistro F, Airolidi F, et al. Modified T-stenting technique with crushing for bifurcation lesions: immediate results and 30-day outcome. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2003;60:145-51.
17. Iakovou I, Schmidt T, Bonizzoni E, Ge L, Sangiorgi GM, Stankovic G, et al. Incidence, predictors, and outcome of thrombosis after successful implantation of drug eluting stents. *JAMA.* 2005;293:2126-30.
18. Ge L, Tsagalou E, Iakovou I, Sangiorgi GM, Corvaja N, Airolidi F, et al. In-hospital and nine-month outcome of treatment of coronary bifurcational lesions with sirolimus-eluting stent. *Am J Cardiol.* 2005;95:757-60.
19. Ong AT, Hoye A, Aoki J, Van Mieghem CA, Rodríguez Granillo GA, Sonnenschein K, et al. Thirty-day incidence and six-month clinical outcome of thrombotic stent occlusion after bare-metal, sirolimus, or paclitaxel stent implantation. *J Am Coll Cardiol.* 2005;45:947-53.
20. Ge L, Airolidi F, Iakovou I, Cosgrave J, Michev I, Sangiorgi GM, et al. Clinical and angiographic outcome after implantation of drug-eluting stents in bifurcation lesions with the crush technique. Importance of final kissing balloon post dilatation. *J Am Coll Cardiol.* 2005;46:613-20.
21. Costa RA, Mintz GS, Carlier SG, Lansky AJ, Moussa I, Fujii K, et al. Bifurcation coronary lesions treated with the «crush» technique: an intravascular ultrasound analysis. *J Am Coll Cardiol.* 2005;46:599-605.
22. Pan M, Suárez de Lezo J, Medina A, Romero M, Delgado A, Segura J, et al. Ecografía intracoronaria durante el seguimiento en la valoración de *stents* liberadores de rapamicina para el tratamiento de las lesiones en bifurcación: implicaciones técnicas. *Rev Esp Cardiol.* 2005;58:1278-86.
23. Colombo A, Moses JW, Morice MC, Ludwig J, Holmes DR Jr, Spanos V, et al. Randomized study to evaluate sirolimus-eluting stents implanted at coronary bifurcation lesions. *Circulation.* 2004;109:1244-9.