



Preguntas y respuestas

Revascularización coronaria híbrida: ventajas e indicaciones

Hybrid coronary revascularization: Benefits and indications

María J. Mataró López^{a,*}, José M. Melero Tejedor^a y Antonio J. Muñoz García^b

^a Servicio de Cirugía Cardíaca, Hospital Virgen de la Victoria, Málaga, España

^b Servicio de Cardiología, Hospital Virgen de la Victoria, Málaga, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 18 de enero de 2016

Aceptado el 22 de enero de 2016

On-line el 3 de marzo de 2016

Introducción

La cirugía coronaria ha sido el estándar de revascularización en pacientes con enfermedad coronaria compleja. Desde la introducción del intervencionismo coronario percutáneo (ICP), los avances en la tecnología del *stent* han permitido ampliar su uso a pacientes con enfermedad coronaria compleja e incluso con lesión de tronco de coronaria izquierda (TCI). A pesar de ser un procedimiento con bajo riesgo, la necesidad de nuevas revascularizaciones por reestenosis del *stent* constituye la limitación más importante de esta técnica. Aunque la cirugía de revascularización coronaria conlleva una permeabilidad a largo plazo del injerto de arteria mamaria izquierda (AMI) a la descendente anterior (DA) mayor del 90% a 10 años, es un procedimiento con relativo riesgo, principalmente de eventos cerebrales relacionados con el pinzamiento aórtico, siendo además la permeabilidad de los injertos venosos reducida en el tiempo.

Con el objetivo de ofrecer una opción terapéutica menos agresiva que la cirugía convencional en pacientes con enfermedad multivasa, se ha propuesto la revascularización a corazón latiendo de la DA con AMI a través de un abordaje miniinvasivo e ICP para el resto de las lesiones, procedimiento denominado revascularización híbrida.

Limitaciones de la revascularización coronaria convencional

La principal limitación del procedimiento percutáneo consiste en la reestenosis del *stent*. La recurrencia de estenosis del 20-30% con *stents* convencionales a los 6-9 meses del implante se redujo en un 50-70% con el implante de *stents* liberadores de fármacos de primera generación, aunque la tendencia de estos a un aumento en la incidencia de trombosis muy tardía del *stent* ha conllevado a su reemplazo por los *stents* liberadores de fármacos de nueva generación (everolimus, zotarolimus),

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: mjmataro@hotmail.com (M.J. Mataró López).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.carcor.2016.01.004>

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

superiores en eficacia y comparables en seguridad a la de los stents convencionales en el seguimiento a largo plazo.

A pesar de los mejores resultados en cuanto a reestenosis del stent, las guías actuales siguen recomendando la cirugía coronaria como tratamiento de elección en pacientes con enfermedad coronaria de 3 vasos y enfermedad de TCI. Estas recomendaciones están basadas en el recientemente publicado estudio SYNTAX¹, en el que se aleatorizaron pacientes con lesión severa de TCI y/o enfermedad coronaria de 3 vasos a tratamiento percutáneo o cirugía coronaria. Tras evaluar los resultados a un año, las tasas de muerte e infarto agudo de miocardio (IAM) fueron similares en ambos grupos, con un incremento en la incidencia de ictus en el grupo quirúrgico y una tasa significativamente superior de nuevos procedimientos de revascularización en el grupo de ICP. A 5 años, las tasas de eventos mayores cardíacos y cerebrovasculares, de IAM y de nuevas revascularizaciones en pacientes con riesgo intermedio o alto fueron superiores en el grupo ICP, mientras que no hubo diferencias en la incidencia de muerte o ictus.

Por otro lado, la cirugía coronaria convencional conlleva un riesgo relativo, relacionado con la esternotomía media, el uso de circulación extracorpórea (CEC) y el pinzamiento aórtico. El abordaje a través de esternotomía media puede conducir a problemas de infección esternal y problemas de mecánica respiratoria en pacientes ancianos o con EPOC. Además, los efectos deletéreos del *bypass* cardiopulmonar, como la respuesta inflamatoria sistémica, los trastornos hemodinámicos derivados del flujo continuo, las lesiones en múltiples órganos que pueden condicionar el fracaso multiorgánico postoperatorio, y las alteraciones en la coagulación aumentan la morbilidad del proceso quirúrgico. El clampaje aórtico a su vez está relacionado con el incremento de eventos neurológicos.

Con el objeto de evitar los efectos adversos de la CEC, se desarrolló la técnica de revascularización coronaria a corazón latiendo (OPCABG). Las menores tasas de permeabilidad de los injertos descritas con OPCABG no se comunican en manos de equipos quirúrgicos altamente especializados, donde los procedimientos realizados sin CEC se asocian con reducción del riesgo de morbilidad inmediata (riesgo de ictus), infecciones, menos transfusiones y hospitalización más corta. En los enfermos con enfermedad renal crónica se asocia con menor mortalidad intrahospitalaria y menor necesidad de terapia de sustitución renal. En pacientes con aterosclerosis de la aorta ascendente, la técnica *no-touch* con injertos arteriales y sin pinzar la aorta resulta fundamental para reducir el riesgo de ictus.

Sin embargo, la cirugía coronaria sin CEC se ha relacionado con revascularización incompleta, pues no siempre es posible acceder a todos los territorios coronarios sin comprometer la hemodinámica del paciente. La revascularización miocárdica incompleta tiene la desventaja de incrementar el riesgo de eventos cardíacos mayores, como IAM y nuevos procedimientos de revascularización.

El injerto de AMI continúa siendo la opción con mayor permeabilidad a largo plazo para el tratamiento de la estenosis de la arteria DA. Los injertos de vena safena tienen tasas de permeabilidad significativamente inferiores. Entre sus limitaciones se encuentran la posibilidad de daño endotelial en su obtención, sus débiles propiedades antitrombóticas y su alta sensibilidad a los vasoconstrictores. Hasta el 12% se ocluyen

en el primer mes tras la cirugía y el 20-30% en el primer año. La hiperplasia intimal condiciona un deterioro rápido del injerto a partir de los 5 años aproximadamente. A 10 años, solo el 60% de los injertos de vena safena permanecen permeables. El uso de injerto de la arteria radial ha demostrado ser superior al de la vena safena en términos de supervivencia y complicaciones, aunque su permeabilidad a 10 años es variable, y oscila entre el 63 y el 83%, en gran parte relacionada con el grado de estenosis en la arteria nativa. El injerto de arteria radial también ha demostrado alta sensibilidad al uso de vasoconstrictores.

Ventajas de la cirugía coronaria híbrida

Desde la experiencia inicial de Calafiore y Subramanian, el uso de cirugía coronaria directa mínimamente invasiva (MID-CAB) vía minitoracotomía anterior izquierda se ha extendido ampliamente.

El procedimiento híbrido integra los aspectos positivos de las 2 técnicas al combinar los excelentes resultados a largo plazo de la durabilidad del injerto de AMI a DA, la incisión menor, la recuperación precoz y la menor incidencia de eventos cerebrales, junto con la mínima invasión y el bajo riesgo del procedimiento percutáneo, que permite a su vez una revascularización completa y efectiva.

Al evitar los efectos adversos de la CEC, es una buena alternativa para pacientes ancianos o con comorbilidades. La permeabilidad del injerto de AMI a DA a través de MIDCAB parece ser tan efectivo como la cirugía convencional en la supervivencia libre de eventos y en el alivio de los síntomas isquémicos.

A continuación se resumen las ventajas:

1. Abordaje menos agresivo:
 - Sin esternotomía media: disminuye la morbilidad quirúrgica, con menor probabilidad de sangrado, menor estancia hospitalaria, una pronta incorporación a actividades diarias y mejor puntuación en las escalas de satisfacción.
 - *Off-pump surgery*: evita los efectos deletéreos de la CEC.
 - Sin clampaje aórtico: evita la manipulación aórtica, lo que disminuye la probabilidad de eventos neurológicos.
2. Asegura el injerto de AMI a DA: la permeabilidad de la arteria mamaria es el predictor más importante de supervivencia a largo plazo. Comparado con el stent, el injerto de AMI es resistente a la trombosis y arteriosclerosis, y confiere protección con respecto a la progresión de la enfermedad coronaria proximal. El uso de AMI a DA disminuye el uso de stents requeridos, lo que reduce el riesgo de trombosis y mejora los resultados a largo plazo.
3. La protección de un *bypass* de AMI a DA permeable puede facilitar la revascularización percutánea completa en pacientes con lesión de TCI (tronco protegido) y en pacientes con enfermedad multivazo compleja. Mejora la tolerancia al período de oclusión arterial durante el procedimiento de ICP.
4. La revascularización puede ser completa.
5. Permite comprobar mediante angiografía la permeabilidad del injerto de AMI a DA, ya que permite rehacer la

anastomosis en caso de problemas en el injerto o en la anastomosis.

6. El menor sangrado de este abordaje mínimamente invasivo hace posible tanto la menor reversión de heparina con protamina como la administración de clopidogrel en el mismo acto quirúrgico para la implantación de stents coronarios.
7. Aunque es más cara, suma el coste de la cirugía más los stents, se compensa con la disminución de la estancia hospitalaria y las complicaciones.

Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión para la cirugía híbrida podrían ser los siguientes escenarios:

- DA desfavorable para ICP: oclusión crónica, excesiva tortuosidad, lesiones difusas.
- TCI no protegido.
- Lesiones en vasos diferentes a la DA técnicamente asequibles para ICP.
- Limitaciones para la cirugía de revascularización coronaria tradicional: disfunción de órganos preexistente, importante calcificación proximal de la aorta, falta de injertos adecuados (insuficiencia venosa importante, safenectomía previa, calcificación de arteria radial en insuficiencia renal crónica).

Los criterios de exclusión para la cirugía híbrida serían:

- Estenosis de la arteria subclavia izquierda o AMI.
- DA intramiocárdica.
- Necesidad de cirugía valvular concomitante.
- Toracotomía previa.
- Inestabilidad hemodinámica.
- Insuficiencia cardíaca congestiva.
- Otras condiciones para imposibilidad de ICP: diámetro coronario inferior a 1,5 mm.

El abordaje mediante minitoracotomía anterior izquierda fue ideado inicialmente para pacientes con enfermedad monovaso de la DA. Con el abordaje híbrido se expanden estos beneficios a pacientes con enfermedad multivaso. Los primeros resultados de cirugía híbrida fueron presentados en pacientes seleccionados, con edad avanzada o comorbilidad asociada, que se beneficiaban expresamente de un procedimiento que además evitaba el *bypass* cardiopulmonar y la esternotomía media².

Los candidatos ideales para cirugía coronaria híbrida podrían ser pacientes de alto riesgo quirúrgico con enfermedad coronaria multivaso y un *score* SYNTAX alto para DA (oclusión crónica, excesiva tortuosidad, lesión de TCI no protegida) y con un *score* SYNTAX bajo para lesiones coronarias en otros territorios diferentes a DA³. Aunque esta técnica está orientada hacia pacientes añosos o con comorbilidades, la tendencia actual es ampliar la indicación al enfermo joven con altas posibilidades de nuevas intervenciones en el futuro, lo cual preservaría el mediastino de adherencias y se tendría injertos no utilizados para cirugías posteriores.

Pese a que el máximo beneficio del abordaje híbrido se consigue evitando la esternotomía, hay situaciones especiales en las que tras una esternotomía media se puede completar la revascularización mediante ICP, como por ejemplo en pacientes con aorta en porcelana previamente no documentada.

Procedimiento

Este procedimiento híbrido se puede realizar por estadios, aunque la tendencia actual es a realizar ambos procedimientos en el mismo estadio (*one-stop hybrid coronary revascularization*), siendo para ello necesario un quirófano híbrido con aparataje de cineangiografía.

En cuanto a la secuencia de procedimientos, la mayoría de los autores acuerdan en realizar primero la cirugía coronaria, por varios motivos:

- No se realiza la cirugía bajo efecto del clopidogrel, ni existe riesgo de trombosis del *stent* por suspensión del clopidogrel.
- Control angiográfico de la permeabilidad del *bypass* de mamaria a la DA.
- Técnica de implantación de *stents* segura y con bajo riesgo gracias a que la DA está protegida por el *bypass* funcional, principalmente en pacientes con lesión de TCI.
- Actualmente, las complicaciones en la implantación de *stents* coronarios que requieran cirugía son raras.

Por tanto, en la primera etapa del abordaje híbrido se realiza la cirugía de *bypass* coronario de AMI a DA mediante minitoracotomía anterior izquierda a través del cuarto o quinto espacio intercostal. La extracción de la AMI se realiza bajo visión directa con un separador especial o videoasistida con ayuda de un toracoscopio. La realización del *bypass* coronario de AMI a DA se realiza mediante visión directa a corazón latiendo sin CEC con dispositivos de estabilización miocárdica. En algunos centros, esta cirugía se realiza en su totalidad de forma robótica, y en otros centros, el abordaje mínimamente invasivo se realiza a través de miniesternotomía inferior.

La segunda etapa de revascularización percutánea se puede realizar inmediatamente después del acto quirúrgico o diferirse varios días después.

En el procedimiento en un solo estadio (*one-stop hybrid revascularization*), tras el cierre del tórax, se realiza de inmediato la angiografía para comprobar la permeabilidad del injerto. Si está permeable, se administran 300 mg de clopidogrel vía nasogástrica y se procede a la implantación de *stents* en el resto de los vasos arteriales afectos.

Los resultados de los estudios iniciales demuestran que la cirugía híbrida es al menos tan eficaz como la cirugía coronaria convencional en términos de supervivencia libre de eventos y alivio de síntomas de angina. Además, la cirugía híbrida ha demostrado en estudios recientes menor liberación de marcadores de hipercoagulabilidad (fragmentos de protrombina 1,2 y factor activado XII), de inflamación (IL 8) y de daño miocárdico (mioglobina, troponina I), lo que sugiere menor riesgo de eventos trombóticos coronarios, menor manipulación cardíaca, mejor protección miocárdica y una incidencia menor de accidentes cerebrovasculares⁴.

Conclusiones

La cirugía híbrida puede ser una alternativa válida a la cirugía coronaria convencional en pacientes seleccionados. Tiene un perfil similar de seguridad y eficacia que la cirugía de derivación arterial coronaria convencional y se asocia con una reducción importante de la hospitalización y una mejor calidad de vida inmediata.

La selección de candidatos es la clave del éxito, y debe ser realizada por un equipo multidisciplinar. Hacen falta más estudios para ver resultados a largo plazo.

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. Mohr FW, Morice MC, Kappertin AP, et al. Coronary artery bypass graft surgery versus percutaneous coronary intervention in patients with three-vessel disease and left main coronary disease: 5-year follow-up of the randomised, clinical SYNTAX trial. *Lancet*. 2013;381:629-38.
2. Wittwer TJ, Cremer J, Boonstra P, et al. Myocardial hybrid revascularisation with minimally invasive direct coronary artery bypass grafting combined with coronary angioplasty: Preliminary results of a multicentre study. *Heart*. 2000;83:58-63.
3. Mikus E, Grattoni C, Fiore F, et al. Hybrid coronary artery revascularization: Initial experience of a single centre. *Eur Heart J*. 2015;17:38-42.
4. Kon ZN, Brown EN, Tran R, et al. Simultaneous hybrid coronary revascularization reduces postoperative morbidity compared with results from conventional off-pump coronary artery bypass. *J Thorac Cardiovasc Surgery*. 2008;135:367-75.