



## Preguntas y respuestas

# Cirugía cardiovascular mínimamente invasiva: ¿algo más que cicatrices pequeñas?

## Minimally invasive cardiovascular surgery: something more than tiny scars?

José Francisco Valderrama-Marcos\*, Sergio González-González y Fernando Calleja-Rosas.

Servicio de Cirugía Cardiovascular, UGC del Corazón y Patología Cardiovascular, Hospital Regional Universitario de Málaga, Málaga, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 21 de julio de 2016

Aceptado el 22 de julio de 2016

On-line el 14 de septiembre de 2016

### Introducción

La esternotomía media ha sido hasta hace relativamente poco, la vía de abordaje preferente al corazón en la cual se han formado y perfeccionado la mayoría de los cirujanos cardiovasculares. Sin embargo, desde que en 1996 Delos Cosgrove y su equipo de la Cleveland Clinic popularizaran la miniesternotomía en J para la cirugía de reemplazo valvular aórtico,<sup>1</sup> un creciente interés ha movido a cirujanos a buscar nuevos accesos cada vez menos invasivos. Los avances tecnológicos surgidos en estos últimos 20 años, unidos a la baja morbilidad de los recambios valvulares aislados, no han hecho más que consolidar una nueva forma de ver la cirugía donde los nuevos dispositivos que posibilitan la implantación de válvulas o su reparación de forma incluso percutánea compiten de tú a tú con el tratamiento tradicional, empujando al paciente, hoy día inmerso en la sociedad de la información,

a la búsqueda de la forma menos invasiva de tratar su enfermedad. La tradicional acepción coloquial «a grandes cirujanos grandes cicatrices» ha quedado en la actualidad completamente obsoleta.

Los principios por los que se rige la cirugía de mínimo acceso podrían resumirse en la capacidad para la consecución de los siguientes objetivos:

- Clampaje aórtico adecuado.
- Visualizar completamente y operar la válvula de forma al menos tan satisfactoria como en la cirugía convencional.
- Realizar una protección miocárdica adecuada.
- Posibilidad de conversión a esternotomía media.

Dado que en la actualidad hay técnicas suficientemente probadas que cumplen con creces dichas premisas, el deber del cirujano cardiovascular es adaptarse a ellas para poder ofrecer al paciente el mejor tratamiento posible.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [josefrancisco@valderrama.net](mailto:josefrancisco@valderrama.net) (J.F. Valderrama-Marcos).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.carcor.2016.07.005>

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

Indudablemente, toda adquisición de nuevas habilidades en el campo quirúrgico conlleva una curva de aprendizaje y un esfuerzo personal tanto técnico como psicológico para convertir, al menos inicialmente, una relativamente cómoda y rápida cirugía en una mucho más demandante en tiempo, estrés y dificultad. El tránsito hacia la comodidad requiere un número variable de casos, pero ello va implícito en el aprendizaje constante requerido a cualquier profesional y es inherente al proceso de formación continuada en el que nos vemos inmersos dentro de un panorama global de cambio en la atención al paciente cardiovascular.

### ¿A qué nos referimos por cirugía cardiovascular mínimamente invasiva?

Cuando hablamos de cirugía cardiovascular mínimamente invasiva (CVMI) nos referimos a aquella cirugía de sustitución o reparación valvular realizada mediante incisiones más reducidas que la esternotomía media.

El fin perseguido durante la CVMI es disminuir el trauma quirúrgico y con ello mejorar todos los parámetros postoperatorios mediante un cambio de filosofía en la que todo el equipo quirúrgico acepta una mayor complejidad técnica en aras de unas menores incisiones que mejorarán la evolución esperada para una patología concreta.

Los abordajes miniinvasivos más utilizados en la actualidad pueden resumirse en los siguientes:

- Miniesternotomía en J o en T invertida (fig. 1): es la vía más utilizada para la CVMI sobre válvula aórtica ya que es reproducible, ofrece una visión similar a la esternotomía media sobre la aorta y no precisa de instrumentación adicional ni nuevas inversiones por parte del hospital, siendo la mejor opción para iniciarse en CVMI. El espacio intercostal más empleado para realizar la parte horizontal de la J es el 4.º, pudiéndose emplear alternativamente el 5.º en pacientes de baja estatura o el 3.º si la canulación venosa se realiza a través de cava superior o femoral.
- Hemiesternotomía inferior: empleada para CVMI mitral, su uso ha caído a favor de la minitoracotomía.
- Minitracotomía anterior derecha a nivel del 2.º o 3.º espacio intercostal: esta vía, empleada para la sustitución valvular aórtica, requiere un entrenamiento adicional ya que el plano valvular queda relativamente alejado de la incisión. Esto hace que los tiempos quirúrgicos publicados en la literatura sean ligeramente mayores a los de la miniesternotomía en J. Las nuevas válvulas sin sutura, de rápida liberación a distancia, vienen a obviar este hecho, ayudando a que dichos tiempos permanezcan dentro del rango habitual. Es muy conveniente el uso de material largo adicional, incluyendo instrumentos específicamente diseñados (clamp de Glauber, LivaNova PLC, Londres, Reino Unido). La canulación arterial puede ser central o femoral y la venosa femoral. En pacientes de sexo femenino no está claro el beneficio estético, debido a que cruza horizontalmente la parte superior de la mama derecha, con el consiguiente riesgo de retracción o asimetría. Sin embargo es una excelente vía de abordaje en casos en los que la esternotomía deba ser evitada a toda costa, como en pacientes

obligados a caminar con muletas o aquellos con intensa radiación esternal.

- Miniesternotomía anterolateral derecha a nivel del 4.º a 6.º espacio intercostal, línea axilar anterior: es una vía ampliamente utilizada para el abordaje de la válvula mitral mediante técnica de acceso por puertos, bien utilizando un endoscopio tradicional o bien recurriendo al uso de cirugía robótica mediante robot DaVinci (Intuitive Surgical, Sunnyvale, CA, EE. UU.). En ambos casos el clampaje aórtico puede ser transtorácico o endoaórtico. La cirugía es facilitada mediante el uso de material específico, que incluye instrumental adicional y retractor de partes blandas. La canulación arterial puede ser axilar anterógrada o femoral retrógrada y la canulación venosa es femoral y, en caso necesario, también yugular.

### ¿Por qué hay lugar para una cirugía cardiovascular por miniincisiones?

La estandarización y perfeccionamiento de las técnicas quirúrgicas en cirugía valvular ha originado un importante descenso de la morbimortalidad relacionada con la técnica, hasta el punto de aceptarse nuevos modelos de cálculo de riesgo (Euroscore II) que se ajustan mejor a esta realidad. Ello ha hecho que por un lado los cirujanos busquemos nuevas vías de abordaje que disminuyan el trauma quirúrgico y mejoren el postoperatorio. Por otro, hay subpoblaciones que se benefician especialmente de las nuevas técnicas, como son aquellas con edad avanzada, bronquitis crónica, obesidad o creencias religiosas que impiden el uso de hemoderivados. Adicionalmente, los pacientes demandan hoy día la incorporación más temprana a sus labores habituales y una intervención cosméticamente más satisfactoria.

### ¿Qué beneficios obtienen nuestros pacientes?

Tanto en cirugía valvular aórtica como en cirugía valvular mitral y por cualquiera de las vías de abordaje anteriormente expuestas, la CVMI ha demostrado ventajas sobre la cirugía estándar,<sup>2</sup> sin existir diferencias estadísticamente significativas en el resto de parámetros postoperatorios (tabla 1).

Inicialmente, los tiempos de clampaje y de circulación extracorpórea eran más elevados, algo que no sucede en la actualidad salvo para el acceso por minitoracotomía derecha, tanto aórtico como mitral. Sin embargo, estos tiempos alargados no han conllevado aumento en la mortalidad.

### ¿Por qué no se hace toda la cirugía por miniincisiones?

Ni todos los pacientes son candidatos en la actualidad a CVMI, ni el grado de entrenamiento en dicha cirugía es igual en todos los cirujanos. La mayor dificultad técnica con menor visión de las estructuras cardiacas, las diferentes vías de abordaje o la aparición en sus inicios de estudios contradictorios en cuanto a los beneficios reales obtenidos, ha hecho que la CVMI haya sido percibida como una técnica poco estandarizada y no rentable en cuanto al esfuerzo que supone su implantación

**Tabla 1 – Parámetros postoperatorios en CVMI con respecto a la esternotomía media**

Parámetros de superioridad	Parámetros de no inferioridad
Menor dolor	Mortalidad
Menor estancia en UCI	Eventos cardiacos
Menor número de infecciones de la vía de acceso	Eventos neurológicos
Mejor función respiratoria	Mediastinitis
Menor número de transfusiones	Fallo renal
Menor estancia hospitalaria	Ventilación prolongada
Incorporación más temprana a las labores diarias habituales	
Preservación de parte del pericardio intacto, lo que facilita futuras reintervenciones	
Mejor percepción cosmética	

en coste de formación y económico. Por otro lado, al menos inicialmente, los candidatos a CVMI han de ser seleccionados, evitando las siguientes situaciones clínicas:

- Aquellos que presenten deformidades anatómicas de la caja torácica (pectus excavatum por ej.).
- Pericarditis previa.
- Reintervenciones.
- Necesidad de procedimientos asociados (revascularización miocárdica, cirugía de la fibrilación auricular, pacientes candidatos a cirugía polivalvular).
- Calcificación severa y/o extensa de la aorta ascendente y, en caso de preverse canulación arterial femoral, arteriopatía periférica significativa.
- Anillo aórtico pequeño donde se prevea la necesidad de ampliación del mismo.
- Cirugía emergente.
- Pacientes con endocarditis.
- Capacidad restringida pulmonar o adhesiones pleurales derechas en caso de cirugía mitral.

### ¿Es tan complicada como parece?

La CVMI requiere una curva de aprendizaje mayor o menor según la experiencia del equipo quirúrgico y la vía de abordaje empleada. Además de cirujanos con consolidada experiencia en el tratamiento quirúrgico de las valvulopatías y familiarizados con la canulación femoral y yugular, precisa de:

anestesiólogos especialmente entrenados en la canulación yugular y en la visión ecocardiográfica; ecocardiografía transesofágica en todas las intervenciones, ya que la visualización directa del resto de estructuras cardiacas se ve francamente limitada como para estimar el grado de dilatación de las cavidades o la correcta asistolia cardiaca durante la protección miocárdica; perfusionistas acostumbrados al uso del drenaje venoso activo y a la infusión de CO<sub>2</sub> en el campo quirúrgico, los cuales ayudan a mantener un retorno venoso correcto y minimizan el riesgo de embolismo aéreo respectivamente; e instrumentistas entrenadas en el uso de material específico de cirugía mínimamente invasiva. En cirugía robótica, es necesaria una capacitación adicional tanto del cirujano de consola como del cirujano asistente.

Loulmet y Carpentier clasifican el desarrollo de la cirugía cardiaca mínimamente invasiva en cuatro niveles (tabla 2). Estos niveles suponen un grado de adaptación a una filosofía de trabajo y una curva de aprendizaje en cada uno de los niveles que dependerá ampliamente del número de casos realizados por el equipo quirúrgico. Sin embargo, hay que considerar que cada vez los cirujanos se encuentran más entrenados en abordajes menos invasivos y no son pocos los equipos que forman al residente en este entorno, lo que ha estandarizado las técnicas y popularizado estas vías de abordaje al menos en el nivel 1.

### ¿Es la TAVI la cirugía valvular menos invasiva?

Indudablemente. La aparición de las válvulas aórticas transcáteter (TAVI) ha supuesto una auténtica revolución en el tratamiento de la patología valvular aórtica. Sin embargo, en la actualidad, el tratamiento transcáteter está universalmente aceptado únicamente para pacientes con un riesgo quirúrgico elevado («inoperables»). El uso de sistemas de liberación de menor diámetro, mejores dispositivos de cierre percutáneo o el diseño de nuevos modelos reposicionables son mejoras que hacen pensar en una disminución de las complicaciones tradicionalmente asociadas: fugas paravalvulares, complicaciones vasculares y alta tasa de implantación de marcapasos. Sin embargo, en un reciente estudio multicéntrico en pacientes de bajo riesgo, TAVI presentaba un mayor riesgo de regurgitación paravalvular y de implantación de marcapasos definitivo comparado con la sustitución valvular estándar, lo que podría justificar un significativo descenso en la supervivencia y aumento en los eventos cardiacos y cerebrovasculares

**Tabla 2 – Niveles de desarrollo en cirugía cardiaca mínimamente invasiva**

Nivel	Visión	Abordaje	Incisión
1	Directa	Miniesternotomía Hemiesternotomía Minitoracotomía anterior derecha	< 8 cm
2	Videoasistida/directa/combinación de ambas	Minitoracotomía anterolateral derecha	4 a 6 cm
3	Endoscópica videodirigida/telemanipulación robótica	Microincisiones	1,2 a 4 cm
4	Telemanipulación robótica	Acceso por puertos	< 1,2 cm y un puerto de trabajo de 2 a 4 cm



**Figura 1 – A la izquierda, visión del campo quirúrgico en la miniesternotomía superior en J. A la derecha, resultado estético final en paciente octogenario.**

a los 3 años de la implantación, por lo que los autores del estudio no encuentran justificación para el uso de TAVI en pacientes de bajo riesgo<sup>3</sup>. Tampoco está aclarada la durabilidad a medio y largo plazo de las TAVI, por lo que su adopción generalizada no puede ser recomendada en la actualidad. En otro orden, la aparición de las válvulas sin sutura ha hecho que un gran número de pacientes de alto riesgo pero aún candidatos a cirugía («zona gris») puedan ser tratados minimizando el tiempo quirúrgico. En espera de nuevos estudios multicéntricos, la CVMI pretende mejorar los resultados de morbilidad asociada en pacientes «operables».

### ¿Menos por más o más por menos?

Una de las críticas que se han vertido sobre la CVMI es la de incrementar los costes por intervención. Sin embargo, son numerosos los estudios que han demostrado que la CVMI puede llevarse a cabo con los mismos recursos económicos que la cirugía estándar, debido fundamentalmente al ahorro en días de estancia en UCI y hospitalaria así como en la disminución del número de transfusiones de hemoderivados<sup>4</sup>.

### ¿Es nuestro entorno el lugar adecuado para realizar estas técnicas?

Pese al gran número de hospitales con cirugía cardiovascular (lo que disminuye el ratio de cirugía por hospital) las cifras de morbimortalidad en España y Andalucía se encuentran en cifras similares a la media de los países europeos mejor situados. En el seno de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular ya existe un grupo de trabajo específico de cirugía mínimamente invasiva<sup>5</sup>. En nuestro entorno, la mayoría de los servicios de cirugía cardiovascular cuentan con personal formado en técnicas de CVMI, técnicas que ya se

ofrecen a nuestros pacientes y que en un futuro, gracias a la formación recibida por nuestros residentes, podrán ofrecerse como estándar.

### Conclusiones

La CVMI es una técnica segura, reproducible y costo-efectiva, que no se limita a ser una cirugía con incisiones más pequeñas sino que representa una mejora en la morbilidad con respecto a la técnica estándar sin aumentar la mortalidad.

### 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.

### Agradecimientos

Al excelente equipo quirúrgico (cirujanos, cardiólogos, residentes, anestesiólogos, perfusionistas, enfermería, auxiliares,

celadores, limpiadoras y secretarias) que posibilita la cirugía mínimamente invasiva en nuestro centro.

#### BIBLIOGRAFÍA

---

1. Cosgrove DM 3rd, Sabik JF. Minimally invasive approach for aortic valve operations. *Ann Thorac Surg.* 1996;62:596-7.
2. Shekar PS, Cohn LH. Minimally invasive aortic valve surgery. En: Cohn LH, editor. *Cardiac surgery in the adult*. Nueva York: McGraw-Hill; 2012. p. 553-66.
3. Rosato S, Santini F, Barbanti M, et al. Transcatheter aortic valve implantation compared with surgical aortic valve replacement in low-risk patients. *Circ Cardiovasc Interv.* 2016;9:e003326.
4. Downs EA, Johnston LE, LaPar DJ, et al. Minimally invasive mitral valve surgery provides excellent outcomes without increased cost: a multi-institutional analysis. *Ann Thorac Surg.* 2016;102:14-21.
5. Reyes G, Estévez F, Cánovas MJ, et al. Registro multicéntrico español de cirugía cardíaca mínimamente invasiva: resultados iniciales. *Cir Cardiov.* 2016;23:15-6.