

Artículo especial

# Intervencionismo percutáneo cardiológico y cirugía cardíaca: el paciente en el centro de los procesos. Documento de posicionamiento de la Sociedad Española de Cardiología



Ángel Cequier<sup>a,\*</sup>, Armando Pérez de Prado<sup>b</sup>, Raúl Moreno<sup>c</sup>, Juan Cosín-Sales<sup>d</sup>, Esteban López de Sá<sup>c</sup>, Artur Evangelista<sup>e</sup>, Héctor Bueno<sup>f</sup> y Manuel Anguita<sup>g</sup>

<sup>a</sup> Área de Enfermedades del Corazón, Hospital Universitario de Bellvitge, IDIBELL, Universidad de Barcelona, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

<sup>b</sup> Servicio de Cardiología, Hospital Universitario de León, León, España

<sup>c</sup> Servicio de Cardiología, Hospital Universitario La Paz, IDIPAZ, Madrid, España

<sup>d</sup> Servicio de Cardiología, Hospital Arnau de Vilanova, Valencia, España

<sup>e</sup> Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona, España

<sup>f</sup> Servicio de Cardiología, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España

<sup>g</sup> Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Reina Sofía, Córdoba, España

Historia del artículo:

On-line el 26 de abril de 2019

Palabras clave:

Cirugía coronaria

Heart Team

Intervención coronaria percutánea

Requisitos de formación

Revascularización coronaria

Implante percutáneo de válvula aórtica

Volumen de los operadores

RESUMEN

El tratamiento percutáneo de la enfermedad coronaria y determinadas enfermedades cardiovasculares estructurales ha experimentado un desarrollo espectacular. Cada vez se trata a un mayor número de pacientes con diferentes tipos de cardiopatías mediante intervenciones percutáneas o transcatheter, mientras que este incremento no se observa en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca. Esta situación ha motivado diferentes posicionamientos que requieren un análisis objetivo que considere todos los aspectos que pueden influir en esta evolución. En este documento se evalúan las 2 situaciones en que el problema es más manifiesto: la revascularización coronaria y el tratamiento de la estenosis aórtica. El artículo analiza la situación de la revascularización coronaria en España y las causas que pueden explicar las diferencias existentes entre el número de pacientes que actualmente se someten a revascularización percutánea respecto a los que se someten a cirugía coronaria. Por otra parte, el implante percutáneo de válvula aórtica mediante catéter en el tratamiento de la estenosis aórtica condicionará una previsible reducción del número de pacientes candidatos a tratamiento mediante recambio quirúrgico. Diferentes sociedades científicas internacionales han publicado los requisitos de formación y experiencia y los volúmenes exigidos a los operadores y centros para desarrollar un programa de implante percutáneo de válvula aórtica, condiciones que la Sociedad Española de Cardiología, situando al paciente en el centro del proceso asistencial, considera como absolutamente imprescindibles. Teniendo en cuenta que ambas formas de intervención (percutánea y quirúrgica) son procedimientos complementarios, la valoración multidisciplinaria de los pacientes (*Heart Team*) sigue siendo de extrema necesidad para poder ofrecerles la mejor opción de tratamiento. En este escenario de aproximaciones diversas, la figura del cardiólogo clínico adquiere una relevancia clave. Por último, la evolución que está experimentando el tratamiento de la enfermedad estructural obligará en el futuro a realizar procedimientos en los que se requiera la actuación conjunta de profesionales de ambas especialidades. Este acercamiento exigirá un rediseño de los programas de formación actualmente existentes.

© 2019 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Percutaneous Cardiological Intervention and Cardiac Surgery: Patient-centered Care. Position Statement of the Spanish Society of Cardiology

ABSTRACT

The percutaneous treatment of coronary artery disease and some structural cardiovascular diseases has undergone spectacular changes. More and more patients with different types of heart disease are being treated by percutaneous or transcatheter interventions, with no such increase in patients undergoing cardiac surgery. This situation has led to different types of approach, requiring an objective analysis that includes all the factors possibly influencing these changes. This document assesses the 2 scenarios where this problem is most evident: coronary revascularization and the treatment of aortic stenosis. The document analyzes the situation of coronary revascularization in Spain, and the causes that may explain the differences between the number of patients who currently undergo percutaneous revascularization and those who undergo coronary surgery. In contrast, treatment of aortic stenosis through transcatheter

Keywords:

Coronary surgery

Heart Team

Percutaneous cardiological intervention

Training requirements

Coronary revascularization

Transcatheter aortic valve implantation

Operator volume

\* Autor para correspondencia: Area Malalties del Cor, Planta 19, Hospital Universitari de Bellvitge, Feixa Llarga s/n, 08907 L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España. Correo electrónico: [acequier@bellvitgehospital.cat](mailto:acequier@bellvitgehospital.cat) (Á. Cequier).

aortic valve implantation will lead to a foreseeable reduction in the number of candidates for surgical replacement. Several international scientific societies have published the requirements on training and experience and the necessary operator and center volumes to implement a transcatheter aortic valve implantation program, conditions that the Spanish Society of Cardiology, adopting a patient-centered approach, considers absolutely essential. Given that the 2 forms of intervention (percutaneous and surgical) are complementary, multidisciplinary patient assessment (Heart Team) remains crucial to offer the best treatment option. In this scenario of diverse approaches, a key figure is the clinical cardiologist. Finally, the changes currently occurring in the treatment of structural heart disease will, in future, lead to the performance of procedures requiring the participation of professionals from both specialties. This approach will require a redesign of current training programs.

© 2019 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

### Abreviaturas

ICP: intervención coronaria percutánea  
SEC: Sociedad Española de Cardiología  
TAVI: implante percutáneo de válvula aórtica

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares siguen siendo la primera causa de muerte en nuestro país<sup>1</sup>. En las últimas décadas, aunque se ha producido una reducción importante en su mortalidad, el incremento de la esperanza de vida condiciona una mayor prevalencia, por lo que el número de muertes, en valores absolutos, se ha incrementado<sup>2</sup>. Paralelamente y cada vez con mayor frecuencia, pacientes de edad avanzada o con importantes comorbilidades se presentan con enfermedad cardiovascular. Las enfermedades cardiovasculares siguen siendo de las principales causas de ingresos hospitalarios y están entre las afecciones que se asocian con un mayor consumo de recursos económicos del sistema sanitario<sup>3</sup>.

## EVOLUCIÓN EN EL TRATAMIENTO DE LOS PACIENTES CARDIOLÓGICOS

La enfermedad cardiovascular es uno de los campos de la medicina donde los diferentes tratamientos han tenido una evolución más espectacular, con un impacto muy favorable en el pronóstico<sup>4</sup>. Ha habido grandes avances en los métodos diagnósticos, la estratificación del riesgo y las opciones terapéuticas, con nuevos tratamientos que han llevado a nuevos consensos e indicaciones. Uno de los aspectos con mayor evolución es el de las técnicas diagnósticas y terapéuticas percutáneas, no quirúrgicas, en relación con una importante innovación tecnológica en el desarrollo de nuevos dispositivos. Un número muy importante de ensayos clínicos controlados y aleatorizados da sostén y evidencia científica a la introducción de estos nuevos tratamientos en la práctica clínica.

Los tratamientos percutáneos de la enfermedad coronaria y determinadas enfermedades cardíacas estructurales han tenido una transformación espectacular. La intervención coronaria percutánea (ICP), con el implante de *stents*, ha supuesto un importante beneficio para muchos pacientes. Los excelentes resultados a corto y largo plazo, la baja morbimortalidad de los procedimientos y el fácil acceso han incrementado su indicación y su elección como la principal forma de revascularización coronaria<sup>5,6</sup>. La intervención percutánea estructural, inicialmente limitada al tratamiento de las estenosis mitral o pulmonar (valvuloplastias), se ha extendido, entre otros, al tratamiento de la comunicación interauricular, el

foramen oval permeable<sup>7</sup>, el cierre de la orejuela izquierda<sup>8</sup>, la insuficiencia mitral<sup>9</sup> y la estenosis aórtica con el implante percutáneo de válvula aórtica (TAVI)<sup>10</sup>.

Consecuentemente, y de manera progresiva, un mayor número de pacientes con diferentes tipos de cardiopatías están recibiendo tratamiento mediante técnicas percutáneas o transcatheter, en contraste con la ausencia de progresión en el número de pacientes tratados con la cirugía cardíaca clásica. Esto condiciona que el volumen de pacientes tratados mediante cirugía no aumente de modo proporcional al incremento en la incidencia de la enfermedad producido por el envejecimiento de la población y el mayor acceso al diagnóstico o la identificación precisa de las diferentes enfermedades cardiovasculares. Esta situación ha motivado diferentes tipos de posicionamientos y juicios, a nuestro parecer subjetivos<sup>11-13</sup>, que requieren análisis e interpretación objetivos tomando en consideración todos los aspectos relevantes que influyen en esta evolución.

## SITUACIÓN DE LA REVASCULARIZACIÓN CORONARIA

Las diferentes guías de práctica clínica han definido qué subgrupos de pacientes pueden obtener mayor beneficio con ambas formas de revascularización coronaria, ICP o cirugía<sup>14</sup>. Datos de diferentes ensayos clínicos controlados, con análisis de seguimientos muy prolongados, han definido los perfiles de pacientes que pueden beneficiarse preferentemente de una u otra forma de revascularización<sup>15</sup>. Teniendo en cuenta que no se están realizando nuevos estudios comparativos en esta área, es muy posible que tales recomendaciones no vayan a modificarse en los próximos años.

Cuando se analizan los datos en España, se documenta que el número de procedimientos de revascularización coronaria por millón de habitantes es marcadamente inferior al de la mayoría de los países europeos<sup>5,6,11</sup>. La menor prevalencia de la enfermedad coronaria en los países mediterráneos, en comparación con los países del centro y el norte de Europa, puede explicar en parte esta desproporción. Sin embargo, un aspecto particular de nuestro país es que, por cada paciente coronario al que se revasculariza quirúrgicamente, se revasculariza por vía percutánea a 9<sup>6,11</sup>, mientras que esta proporción es de 1:6 en muchos países europeos<sup>5</sup>. Entre las posibles causas de esta diferencia, cabría destacar la preferencia habitual de los pacientes por procedimientos menos invasivos, así como que los clínicos responsables los dirigen más hacia la revascularización percutánea. ¿Por qué se produce esta situación?

La [tabla 1](#) muestra el número de centros que realizan revascularización percutánea y quirúrgica y el número de procedimientos anuales por millón de habitantes en España, en comparación con 10 países europeos<sup>5</sup>. Respecto a la media europea, en España se realizan cada año menos ICP por millón

**Tabla 1**  
Revascularización coronaria en España y en Europa

|                                       | España | 10 países europeos (media) | Diferencia relativa entre España y los 10 países europeos |
|---------------------------------------|--------|----------------------------|---|
| <i>ICP (por millón de habitantes)</i> |        |                            |   |
| N.º de centros                        | 2,2    | 3,22 <sup>a</sup>          | -32%  |
| N.º de ICP anuales                    | 1.414  | 2.268                      | -38%  |
| <i>CC (por millón de habitantes)</i>  |        |                            |   |
| N.º de centros                        | 1,2    | 1,16 <sup>b</sup>          | +3%   |
| N.º de CC anuales                     | 159    | 394                        | -60%  |

CC: cirugía coronaria; ICP: intervención coronaria percutánea.

Infraestructura y procedimientos anuales en España, en comparación con 10 de los principales países europeos. La selección de los 10 países europeos se basó en los siguientes criterios: producto interior bruto mayor o igual que el de España, población > 4,5 millones y datos completos en el informe. Los 10 países incluidos en el análisis son Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Irlanda, Italia, Países Bajos, Noruega y Suecia. Austria, Reino Unido y Suiza no se han incluido por datos incompletos.

<sup>a</sup> Siete países tienen un número de centros de ICP por millón de habitantes superior al de España: Bélgica (4,2), Finlandia (4), Francia (3), Alemania (6), Irlanda (3,5), Italia (4,3) y Suecia (2,8).

<sup>b</sup> Solo 2 países tienen un número de centros de CC por millón de habitantes superior al de España: Bélgica (2,2) e Italia (1,5).

Datos procedentes de Timms et al.<sup>5</sup>.

de habitantes (-38%), pero en un menor número de centros (-32%). Por lo tanto, el volumen anual de ICP por centro en España es similar al volumen medio de los centros europeos. Por contraste, y en comparación con los países europeos, el número de cirugías coronarias anuales por millón de habitantes en España es muy inferior a la media europea (-60%) y se realizan en un mayor número de centros (+3%).

Mientras que el volumen anual de ICP por centro y operador que recomienda la guía de la Sociedad Europea de Cardiología<sup>14</sup> ( $\geq 400$  ICP por centro y  $\geq 75$  procedimientos por operador) se cumple en la mayor parte de los centros españoles, el volumen recomendado de cirugías anuales por centro<sup>14</sup> ( $\geq 200$  cirugías coronarias) no se alcanza en la mayoría de los hospitales en España. En 2017, el 94% de los hospitales públicos españoles realizaron más de las 400 ICP recomendadas por la guía europea<sup>6</sup>, mientras que el promedio de cirugías solo coronarias por centro en dicho año fue de solo 82 procedimientos<sup>11</sup>, muy lejos del volumen recomendado por la guía europea. La proporción entre las revascularizaciones percutáneas y las quirúrgicas en España (9:1) es muy similar a la de los países de nuestro entorno<sup>5</sup>, como Francia (8:1) o Italia (9:1).

Diferentes estudios han demostrado que hay una clara relación entre la mortalidad asociada con los procedimientos de revascularización coronaria (quirúrgica o mediante ICP) y el volumen anual de procedimientos por hospital y por operador<sup>16-18</sup>. Al no haber datos fiables auditados, se desconoce la cifra real de mortalidad asociada con los procedimientos de revascularización coronaria en España. En la práctica, los registros clínicos voluntarios son la principal fuente de información. Sin embargo, frecuentemente los datos son incompletos y pueden estar sesgados por una parcialidad en la selección y por la calidad de la entrada de los datos.

Un estudio publicado recientemente, con cifras del CMBD (Conjunto Mínimo Básico de Datos) de todas las cirugías coronarias realizadas en España e Inglaterra entre 2007 y 2009 mostró un riesgo de mortalidad marcadamente superior en España (*odds ratio* = 2,66), incluso tras ajustar por comorbilidades y por procedimientos relacionados<sup>19</sup>. Se observó una considerable diferencia en la mortalidad entre los hospitales españoles, con mortalidades absolutas no ajustadas comprendidas entre el 0,5 y el 9,0%. Los autores concluyen que las importantes diferencias en las tasas de mortalidad entre ambos países podrían estar relacionadas con la calidad en los procedimientos que conllevan los menores volúmenes de cirugías de los centros españoles y su impacto en las tasas de mortalidad<sup>19</sup>. Estos resultados pueden explicarse en parte por el excesivo número de servicios de cirugía cardiaca en España respecto al volumen anual de procedimientos y la población asistida. Este elevado número de centros ha podido ser

consecuencia, entre otros factores, de la naturaleza descentralizada de la planificación sanitaria en España, en la que cada comunidad autónoma ha tenido capacidad para organizar y desarrollar su propio sistema de salud.

Varios factores pueden explicar la situación de la revascularización coronaria en nuestro país. Por un lado, obtener los resultados óptimos recomendados para las ICP es menos complejo, ya que requiere unos volúmenes de actividad mucho más fácilmente alcanzables que los recomendados para la cirugía. La necesidad de repetir procedimientos de revascularización durante el seguimiento es la única limitación de la ICP en la mayoría de los contextos clínicos en los que se ha comparado con los mejores resultados de la cirugía, aspecto claramente asumible por los clínicos y por los pacientes. Además, mientras que la evidencia científica que respalda la realización de ICP en el síndrome coronario agudo y la cardiopatía isquémica estable está avalada por incontables ensayos clínicos aleatorizados que incluyen a cientos de miles de pacientes en diferentes situaciones, esta evidencia prácticamente no existe sobre la cirugía en el síndrome coronario agudo y se circunscribe casi exclusivamente a la cardiopatía isquémica estable. Es muy posible que en España se dé esta percepción en los cardiólogos responsables de los pacientes y los dirijan con mayor frecuencia hacia la revascularización percutánea en lugar de hacia la quirúrgica. El importante beneficio de la ICP en el tratamiento de los pacientes con infarto agudo de miocardio<sup>20</sup> ha generado mucha confianza hacia esta forma de revascularización en los clínicos con responsabilidad directa en la atención a los pacientes coronarios.

Todos estos aspectos requieren una profunda reflexión. En los años de la crisis económica, determinados países tomaron medidas para concentrar los principales procedimientos cardiológicos en centros de alto volumen<sup>21,22</sup>. Con este enfoque se ha demostrado una clara mejora en los resultados obtenidos, junto con un incremento en la eficiencia y la optimización de recursos. En España, estas medidas no se aplicaron, e incluso en determinadas comunidades se produjo una mayor descentralización. Con estas consideraciones, se hace necesario realizar un profundo replanteamiento para establecer estrategias consensuadas de concentración que, además de hacer más sostenible el sistema, puedan ofrecer a los pacientes los mejores resultados en los distintos procedimientos de revascularización coronaria.

## SITUACIÓN DEL TRATAMIENTO DE LA ESTENOSIS AÓRTICA

La situación en el tratamiento de la estenosis aórtica ha sufrido un cambio radical en los últimos años. Mientras que en los estudios

iniciales el mayor beneficio del TAVI se documentó en los pacientes con contraindicación quirúrgica o muy alto riesgo quirúrgico<sup>23</sup>, los estudios más recientes indican un beneficio similar al de la cirugía de reemplazo valvular aórtico en los pacientes con riesgo intermedio<sup>24</sup>. Dos estudios publicados muy recientemente han demostrado que, también en pacientes con estenosis aórtica de bajo riesgo quirúrgico, el TAVI se asocia, en el primer año de seguimiento, a un pronóstico similar<sup>25</sup> o incluso más favorable<sup>26</sup> que el del recambio valvular quirúrgico. Ante un beneficio similar con ambas formas de tratamiento y una mayor accesibilidad, menor riesgo, menor morbilidad y recuperación más rápida, la única limitación para un importante incremento de las indicaciones de TAVI en nuestro país es el elevado coste económico del dispositivo.

Solo el reemplazo quirúrgico de la válvula aórtica representa en el momento actual en España el 43% de toda la cirugía valvular y el 25% de toda la cirugía cardiaca mayor<sup>11</sup>. La expansión del TAVI condicionará una previsible reducción en el número de pacientes candidatos a tratamiento quirúrgico. Este cambio en las indicaciones y la actividad está generando una situación particular en nuestro país, en la que los cirujanos cardiacos, profesionales no formados en cardiología intervencionista, están replanteándose criterios de formación, competencias y requisitos para realizar TAVI, específicamente en relación con el TAVI por acceso transfemoral<sup>12,13</sup>.

El análisis de documentos de posicionamiento publicados por diferentes sociedades científicas internacionales<sup>27-32</sup> puede aportar información objetiva muy valiosa en relación con los requisitos de formación, entrenamiento y volúmenes que los operadores y los centros necesitan para desarrollar un programa de TAVI (tabla 2). Cuatro sociedades (la *Cardiac Society and Society of Cardiac and Thoracic Surgeons* de Australia y Nueva Zelanda, la *German Society of Cardiology* de Alemania, la *American Association for Thoracic Surgery/American College of Cardiology/Society for Cardiovascular Angiography and Interventions/Society of Thoracic Surgeons* de Estados Unidos y la *Società Italiana di Cardiologia Interventistica* de Italia) coinciden en que el cardiólogo intervencionista que vaya a practicar un TAVI debe tener una extensa formación en cardiología intervencionista, incluida una gran experiencia en procedimientos diagnósticos y terapéuticos, tanto coronarios como no coronarios, y estar acreditado o certificado para realizar dicha actividad<sup>28,29,31,32</sup>. Se indica además que debe realizar un programa adicional de formación en TAVI. Los mismos documentos definen que el grado de formación de los cirujanos cardiacos que participen en los programas de TAVI se ha de dirigir a obtener una extensa experiencia en el reemplazo valvular aórtico de alto riesgo, en accesos apicales y transtorácicos y en el abordaje quirúrgico de las posibles complicaciones de los procedimientos<sup>28,29,31,32</sup>. Dos documentos establecen que los programas de TAVI transcatheter<sup>29</sup> o TAVI transfemoral/subclavia<sup>32</sup> deben estar liderados por cardiólogos intervencionistas. Dos sociedades que no detallan los niveles de formación requeridos indican, sin embargo, que los profesionales que se incorporen a los programas deben haber realizado un entrenamiento de al menos 1 año en procedimientos estructurales<sup>27</sup> o describen que en el acceso transfemoral para el TAVI debe estar siempre presente un cardiólogo intervencionista<sup>30</sup>. Los requisitos de formación y experiencia exigidos en estos documentos reflejan claramente que la realización de TAVI por acceso transfemoral debe estar liderada y bajo la responsabilidad directa del cardiólogo intervencionista, mientras que el TAVI por acceso transapical debe dirigirlo el cirujano cardiaco. El TAVI por acceso transfemoral lleva realizándose en España desde hace más de una década, siempre dirigiendo por los cardiólogos intervencionistas.

Recientemente, hay opiniones en nuestro país que abogan por que el grado de experiencia que los cirujanos cardiacos adquieren durante el periodo de formación en su especialidad es suficiente y

los capacita para realizar TAVI mediante la técnica percutánea transfemoral<sup>12,13</sup>. El periodo de formación de los cirujanos cardiacos en España, sin embargo, no incluye el tiempo ni los aspectos formativos y de experiencia que señalan y requieren las sociedades científicas previamente mencionadas. La Sociedad Española de Cardiología (SEC), evitando tomar una postura corporativa y desde una perspectiva que sitúa al paciente y su máximo beneficio en el centro del proceso asistencial, considera imprescindible una serie de criterios de formación y experiencia en cardiología intervencionista<sup>33</sup> antes del inicio de un programa de TAVI transcatheter, por las siguientes razones:

1. Los procedimientos diagnósticos y terapéuticos coronarios y cardiacos por vía transcatheter solo pueden ser practicados por profesionales específicamente formados y entrenados. La fase inicial de tales formación y entrenamiento es reglada y requiere que, tras completar la especialidad de Cardiología, se adquieran unos conocimientos y una formación teórico-práctica adicional dentro de un programa específico y estructurado. Este programa, evaluado objetivamente y acreditado por la SEC, es necesario para todos los profesionales que quieran realizar procedimientos diagnósticos y terapéuticos de cardiología intervencionista.
2. El programa de formación en cardiología intervencionista comprende una estancia supervisada y tutelada, con dedicación a tiempo completo durante un periodo de 2 años, en un centro acreditado por la SEC. El programa requiere la realización de un mínimo de procedimientos como primer y segundo operador, que se certifican y auditan externamente. Tras cumplir este periodo y aprobar la consiguiente evaluación, la SEC concede al cardiólogo la Acreditación en Hemodinámica y Cardiología Intervencionista. Este programa está estructurado y en absoluta concordancia con el programa de formación de la *European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions* (EAPCI) de la Sociedad Europea de Cardiología.
3. La SEC, tras ese periodo certificado de formación específica, recomienda que los profesionales que quieran iniciar actividad en intervencionismo percutáneo estructural cursen un programa de formación específica adicional en un centro con experiencia en este tipo de procedimientos. Debido al escaso volumen y la gran complejidad de los procedimientos estructurales transcatheter, se recomienda practicarlos en conjunto con los cardiólogos intervencionistas más expertos de cada centro. Esto permite una concentración de la actividad en un reducido número de operadores que aseguran los mejores resultados para los pacientes.

Considerando los puntos anteriores, la idea de que cualquier profesional sin conocimientos específicos, formación ni entrenamiento previo en cardiología intervencionista y sin experiencia extensa en procedimientos percutáneos coronarios y estructurales por vía transcatheter pueda realizar TAVI por acceso transfemoral es imposible de aceptar. Desde esta perspectiva, la SEC desea explicitar su postura respecto a la responsabilidad de los profesionales que practican ICP y procedimientos estructurales en los siguientes aspectos:

1. Es imprescindible tener el conocimiento de las diferentes indicaciones, técnicas, materiales necesarios, habilidades, limitaciones, riesgos específicos y métodos de resolución de problemas y complicaciones para que las técnicas percutáneas transcatheter se realicen con la eficacia y la seguridad recomendadas y recomendables. Las intervenciones en ausencia de esa formación y ese conocimiento pueden poner a los pacientes en un riesgo inaceptable de fracaso del procedimiento o de complicaciones relacionadas.
2. La única forma de adquirir los conocimientos y el entrenamiento requeridos es cumpliendo un programa de formación, certifi-

**Tabla 2**

Posicionamiento de diferentes sociedades científicas y requisitos para operadores y centros respecto a los programas de TAVI

| País (año)                                   | Sociedad participante   | Cardiólogo intervencionista  | Cirujano cardiaco  | Centro  |
|--|---|--|--|---|
| Canadá <sup>25</sup> (2012)                  | <i>Canadian Cardiovascular Society</i>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>No se detallan las responsabilidades</li> <li>Los nuevos profesionales que se incorporen deben haber realizado un entrenamiento de al menos 12 meses en procedimientos estructurales</li> <li>Inicio: 5-10 casos con <i>proctor</i></li> </ul>  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Con cirugía cardiaca</li> <li>Extensa experiencia en RVAo</li> <li>Volumen: 20-50 TAVI/año</li> </ul>  |
| Australia/Nueva Zelanda <sup>26</sup> (2015) | <i>Cardiac Society and Society of Cardiac and Thoracic Surgeons</i>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Competencias en cardiología intervencionista según la <i>Cardiac Society</i> (coronariografía, ICP, VPAo, VPMi, VPPul, acceso y cierre arterial percutáneos, balón IAo, intervención periférica, etc.)</li> <li>Formación: 100 casos estructurales previos o 20 previos por año (10 VPAo)</li> <li>Inicio: 10 casos con <i>proctor</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Experiencia en RVAo de alto riesgo (o 25 RVAo/año), en acceso transapical, toracotomía, hemitoracotomía, acceso retroperitoneal y <i>bypass</i> periférico</li> <li>Inicio: 10 casos con <i>proctor</i></li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Con cirugía cardiaca</li> <li>Al menos 1.000 cateterismos/año</li> <li>Al menos 400 ICP/año</li> <li>Al menos 50 RVAo/año</li> <li>Volumen: <math>\geq</math> 20 TAVI/año</li> </ul> |
| Alemania <sup>27</sup> (2015)                | <i>German Cardiac Society</i> (criterios limitados a TAVI transcáteter) | <ul style="list-style-type: none"> <li>El cardiólogo intervencionista debe encabezar el programa de TAVI transcáteter</li> <li>Formación: al menos 5 años de experiencia en ICP e intervencionismo estructural</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Responsabilidad: disponibilidad inmediata para el tratamiento de las complicaciones mediante cirugía cardiaca urgente</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Volumen: <math>\geq</math> 50 TAVI/año</li> </ul>  |
| Francia <sup>28</sup> (2018)                 | <i>French Interventional Goup (GACI) for TAVI</i>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>No se detallan las responsabilidades</li> <li>Para el implante transfemoral, se recomiendan 2 operadores, de los que al menos 1 debe ser un cardiólogo intervencionista</li> </ul>  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Con cirugía cardiaca</li> <li>En 2017, los centros en Francia realizaron un promedio de 180-200 TAVI</li> </ul>  |
| Estados Unidos <sup>29</sup> (2018)          | AATS/ACC/SCAI/STS   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Certificado en Cardiología Intervencionista (coronariografía, ICP, VPAo, acceso y cierre arterial percutáneos, cierre de fugas, dominio de material, guías, radiación, contrastes, etc.)</li> <li>Formación: en centro activo en TAVI</li> <li>Participación en 100 TAVI transfemorales y en al menos 50 como primer operador</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Experiencia en al menos 100 RVAo</li> <li>Experiencia en acceso quirúrgico vascular, axilar, subclavio, transapical y en reparación tras el procedimiento</li> <li>Formación: en TAVI no femoral, 30-40 casos para alcanzar estabilidad en tiempo y resultados</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Con cirugía cardiaca</li> <li>Al menos 300 ICP/año</li> <li>Volumen: <math>\geq</math> 50 TAVI/año</li> </ul>  |
| Italia <sup>30</sup> (2018)                  | <i>Società Italiana di Cardiologia Interventistica (SICI-GISE)</i>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Líder del equipo en TAVI transfemoral y subclavia</li> <li>Formación: <math>\geq</math> 5 años (coronariografía + ICP, transradial, transfemoral, retirada de material, VPAo, pericardiocentesis, intervención periférica)</li> <li>Inicio: 10 casos con <i>proctor</i></li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Líder del equipo en TAVI transapical y transaórtica</li> <li>Habilidad en el tratamiento de las complicaciones que requieran intervención quirúrgica</li> <li>Inicio: 5 casos con <i>proctor</i></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Con cirugía cardiaca</li> <li>Al menos 1.000 cateterismos/año</li> <li>Al menos 400 ICP/año</li> <li>Volumen: <math>\geq</math> 60 TAVI/año</li> </ul>                               |

IAo: intraaórtico; ICP: intervención coronaria percutánea; RVAo: reemplazo de válvula aórtica; TAVI: implante percutáneo de válvula aórtica; VPAo: valvuloplastia aortica; VPMi: valvuloplastia mitral; VPPu: valvuloplastia pulmonar.

cación o acreditación en cardiología intervencionista. Esta formación es requerida por la SEC<sup>33</sup> y también exigida por otras sociedades científicas internacionales de gran prestigio<sup>28,29,31,32</sup> para practicar dichos procedimientos. El principal objetivo de este requisito es garantizar el mínimo de experiencia y calidad de los operadores que asegure a los pacientes los mejores resultados posibles en los procedimientos que se realicen.

Perspectivas diferentes de estas colocan al paciente fuera del centro del proceso asistencial. No debemos olvidar nuestra responsabilidad de proporcionar a los pacientes el mejor tratamiento, ofrecido por los mejores profesionales que cumplan con los criterios adecuados de conocimiento, formación, habilidades y experiencia. En este momento, ningún profesional que no haya sido acreditado o certificado como cardiólogo intervencionista puede cumplir estos criterios.

## PAPEL DE LA APROXIMACIÓN MULTIDISCIPLINARIA CONJUNTA EN LA TOMA DE DECISIONES

Las técnicas de intervención percutáneas y quirúrgicas son procedimientos complementarios que deben coexistir y utilizarse de manera adecuada para que aporten el máximo beneficio. Por este motivo, la valoración multidisciplinaria (a través del *Heart Team* o equipo multidisciplinario) de los pacientes que requieren intervenciones coronarias o cardiacas complejas es de máxima utilidad<sup>34</sup>. Para ello, el intercambio de las opiniones y experiencias de los profesionales implicados debe incorporarse estructuradamente en la práctica clínica habitual para ofrecer la mejor estrategia, el procedimiento más apropiado y el apoyo necesario para cada paciente. En este escenario de aproximaciones diversas y a veces con opiniones divergentes, la figura del cardiólogo clínico, el especialista con la responsabilidad más directa en la interacción con el paciente y sus decisiones, adquiere una relevancia clave. Es

el profesional que, integrando toda la información clínica, los resultados de las diferentes pruebas diagnósticas, la experiencia local, y con las opiniones del resto de los componentes del equipo multidisciplinario, debe tomar la decisión final. El paciente, tras ser informado inteligible y objetivamente de las ventajas, los inconvenientes y los riesgos de las diversas opciones, debe ser animado a expresar sus propios valores y preferencias en un ambiente sosegado que le dé confianza y seguridad. Este modo de tomar decisiones probablemente sea el más adecuado y objetivo.

### UN PROGRAMA DE FORMACIÓN COMÚN EN PATOLOGÍA CARDIOVASCULAR: ¿LA SOLUCIÓN PARA EL FUTURO?

El desarrollo progresivo de dispositivos y nuevas aproximaciones técnicas en otras situaciones de enfermedad estructural puede establecer nuevas indicaciones, que posiblemente obligarán a procedimientos que requerirán la experiencia conjunta de un cardiólogo intervencionista y un cirujano cardíaco. Es muy posible que dicha actuación compartida por ambos profesionales sea la mejor opción para ofrecer a los pacientes los mejores resultados. Sin embargo, este acercamiento obliga a una profunda revisión de los programas de formación existentes. El vigente programa español de formación en cirugía cardiovascular destina un periodo muy reducido a la formación en cardiología. Por lo tanto, sería recomendable no solo ampliar esta formación concreta ya existente, sino extender un periodo final coincidente entre ambas especialidades y después continuar sin interrupción con un programa común de formación, diseñado y desarrollado específicamente para programas estructurales. La actual evolución en la atención a la enfermedad estructural necesita que en el futuro se cree un nuevo escenario en el que los pacientes puedan recibir el mejor tratamiento producto de una actuación conjunta y consensuada de ambas especialidades.

### CONFLICTO DE INTERESES

Á. Cequier declara haber recibido becas o ayudas institucionales para investigación de Abbott Vascular, Biomedco Spain, Biosensors International, Boston Scientific, Cordis, Medtronic, Orbus Neich y Sociedad Española de Cardiología, y honorarios por conferencias o consultorías de Abbott Vascular, Biosensors International, Biotronik, Boston Scientific, Medtronic y Terumo.

### BIBLIOGRAFÍA

- Instituto Nacional de Estadística. Estadística de defunciones según la causa de la muerte. Madrid: INE; 2017. Disponible en: <https://www.ine.es/dynt3/metadatos/es/RespuestaDatos.html?oe=30417>. Consultado 5 Feb 2019.
- Hunter DJ, Reddy KS. Noncommunicable diseases. *N Engl J Med*. 2013;369:1336–1343.
- Benjamin EJ, Blaha MJ, Chiuve SE, et al. Heart disease and stroke statistics-2017 update. A report from the American Heart Association. *Circulation*. 2017;135:e146–e603.
- Nabel EG, Braunwald E. A tale of coronary artery disease and myocardial infarction. *N Engl J Med*. 2012;366:54–63.
- Timmis A, Townsend N, Gale C, et al. European Society of Cardiology: Cardiovascular Disease Statistics 2017. *Eur Heart J*. 2018;39:508–579.
- Cid B, Rodríguez O, Moreno R, et al. Registro Español de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista. XXVII Informe Oficial de la Sección de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología (1990-2017). *Rev Esp Cardiol*. 2018;71:1036–1046.
- Stortecky S, Da Costa BR, Mattle HP, et al. Percutaneous closure of patent foramen ovale in patients with cryptogenic embolism: a network meta-analysis. *Eur Heart J*. 2015;36:120–128.
- Yerasi C, Lazkani M, Kolluru P, et al. An updated systematic review and meta-analysis of early outcomes after left atrial appendage occlusion. *J Interv Cardiol*. 2018;31:197–206.
- Stone GW, Lindenfeld J, Abraham WT, et al. Transcatheter mitral-valve repair in patients with heart failure. *N Engl J Med*. 2018;379:2307–2318.
- Siontis GC, Praz F, Pilgrim T, et al. Transcatheter aortic valve implantation vs. surgical aortic valve replacement for treatment of severe aortic stenosis: a meta-analysis of randomized trials. *Eur Heart J*. 2016;37:3503–3512.
- López J, Cuerpo G, Centella T, et al. Cirugía cardiovascular en España en el año 2017. Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. *Cir Cardiov*. 2018. <http://dx.doi.org/10.1016/j.circv.2018.10.003>.
- Juffe A, Hornero F. Heart team en la cirugía endovascular. Responsabilidad, ética y buena praxis médica. *Cir Cardiov*. 2017;24:53–55.
- Garrido JM, Cánovas S, Cuenca J, et al. Abordaje integral de la valvulopatía aórtica. Implante transcathéter de válvula aórtica. Posición y recomendaciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica y Cardiovascular. *Cir Cardiov*. 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.circv.2018.02.002>.
- Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J*. 2018. <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehy394>.
- Head SJ, Milojevic M, Daemen J, et al. Mortality after coronary artery bypass grafting versus percutaneous coronary intervention with stenting for coronary artery disease: a pooled analysis of individual patient data. *Lancet*. 2018;391:939–948.
- Birkmeyer JD, Stukel TA, Siewers AE, et al. Surgeon volume and operative mortality in the United States. *N Engl J Med*. 2003;349:2117–2127.
- Lin X, Tao H, Cai M. A systematic review and meta-analysis of the relationship between hospital volume and the outcomes of percutaneous coronary intervention. *Medicine*. 2016;95:1–8.
- Benedetto U, Lau C, Caputo M, et al. Comparison of outcomes for off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting in low-volume and high-volume centers and by low-volume and high-volume surgeons. *Am J Cardiol*. 2018;121:552–557.
- Gutacker N, Bloor K, Cookson R, Garcia-Armesto S, Bernal-Delgado E. Comparing hospital performance within and across countries: an illustrative study of coronary artery bypass graft surgery in England and Spain. *Eur J Pub Health*. 2015;25(Suppl 1):28–34.
- Cequier A, Ariza A, Elola J, et al. Impacto en la mortalidad de diferentes sistemas de asistencia en red para el tratamiento del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST. La experiencia de España. *Rev Esp Cardiol*. 2017;70:155–161.
- Ham C, Edwards N, Brooke B. *Leading health care in London. Time for a radical response*. London: The King's Fund; 2013.
- Mesman R, Faber MJ, Berden BJM, Westert GP. Evaluation of minimum volume standards for surgery in the Netherlands (2003-2017): A successful policy? *Health Policy*. 2017;121:1263–1273.
- Liu Z, Kidney E, Bem D, et al. Transcatheter aortic valve implantation for aortic stenosis in high surgical risk patients: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2018;13:e0196877.
- Singh K, Carson K, Rashid MK, et al. Transcatheter aortic valve implantation in intermediate surgical risk patients with severe aortic stenosis: a systematic review and meta-analysis. *Heart Lung Circ*. 2018;27:227–234.
- Popma JJ, Deeb GM, Yakubov SJ, et al. Transcatheter aortic-valve replacement with a self-expanding valve in low-risk patients. *NEJM*. 2019. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1816885>.
- Mack MJ, Leon MB, Thourani VH, et al. Transcatheter aortic-valve replacement with a balloon-expandable valve in low-risk patients. *NEJM*. 2019. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1814052>.
- Webb J, Rodés-Cabau J, Fremes S, et al. Transcatheter aortic valve implantation: a Canadian Cardiovascular Society position statement. *Can J Cardiol*. 2012;28:520–528.
- Walters DL, Webster M, Pasupati S, et al. Position statement for the operator and institutional requirements for a Transcatheter Aortic Valve Implantation (TAVI) program. *Heart Lung Circ*. 2015;24:219–223.
- Kuck KH, Hamm C. Executive summary of the position paper of the German Cardiac Society on quality criteria for the implementation of transcatheter aortic valve implantation (TAVI). *Eur Heart J*. 2015;36:325–332.
- Benamer H, Auffret V, Caylac C, et al. Position paper of French Interventional Group (GACI) for TAVI in France in 2018. *Ann Cardiol Angéiol*. 2018;67:455–465.
- Bavaria JE, Tommaso CL, Brindis RG, et al. 2018 AATS/ACC/SCAI/STS Expert Consensus Systems of Care Document: operator and institutional recommendations and requirements for transcatheter aortic valve replacement: a joint report of the American Association for Thoracic Surgery, the American College of Cardiology, the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and the Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol*. 2018. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtcvs.2018.07.001>.
- Tarantini G, Esposito G, Musumeci G, et al. Update del documento di posizione della Società Italiana di Cardiologia Interventistica (SICI-GISE) sui requisiti minimi per ospedali ed operatori che eseguono procedure di impianto transcatheter di protesi valvolare aortica. *G Ital Cardiol*. 2018;19:519–529.
- Fernández-Avilés F, Alonso Martín J, Augé Sanpera JM, et al. Continuous practice and advanced training in interventional cardiology. Recommendations for the assessment and maintenance of proficiency in interventional cardiology. A statement for physicians and advanced training units from the Section of Hemodynamics and Interventional Cardiology of the Spanish Society of Cardiology. *Rev Esp Cardiol*. 2000;53:1613–1625.
- Baumgartner H, Falk V, Bax JJ, et al. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*. 2017;38:2739–2791.