

Registro

# Cirugía cardiovascular en España en el año 2019. Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular



Gregorio Cuerpo Caballero<sup>a,\*</sup>, José López Menéndez<sup>b</sup>, Luz Polo López<sup>c</sup>, Tomasa Centella Hernández<sup>c</sup>, Manuel Carnero Alcázar<sup>d</sup>, Rafael García Fuster<sup>e</sup>, Pilar Gascón García-Verdugo<sup>f</sup> y José Miguel Barquero Aroca<sup>g</sup>

<sup>a</sup> Hospital Universitario Gregorio Marañón, Servicio de cirugía cardiaca de adultos, Madrid, España

<sup>b</sup> Hospital Universitario Ramón y Cajal, Servicio de cirugía cardiaca de adultos, Madrid, España

<sup>c</sup> Alianza Hospitalaria La Paz-Ramón y Cajal, Servicio de cirugía cardiaca infantil, Madrid, España

<sup>d</sup> Hospital Clínico San Carlos, Servicio de cirugía cardiaca de adultos, Madrid, España

<sup>e</sup> Hospital General Universitario de Valencia, Servicio de cirugía cardiaca de adultos, Valencia, España

<sup>f</sup> SECCE, Madrid, España

<sup>g</sup> Hospital Universitario Virgen Macarena, Servicio de cirugía cardiovascular, Sevilla, España

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

*Historia del artículo:*

On-line el 17 de marzo de 2021

*Palabras clave:*

Patología cardiovascular

Cirugía cardiaca

Registro nacional

Base de datos

España

## R E S U M E N

El presente registro aporta los datos correspondientes a la actividad de cirugía cardiovascular realizada en España durante el año 2019. Se trata del trigésimo primer año en el que, desde la recién renombrada Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular, se procede a la comunicación de los datos de la actividad en el territorio nacional. Por primera vez en los últimos 15 años, se rompe una tendencia creciente de participación de centros y baja el número de participantes. Se trata de un registro anónimo y voluntario de datos agregados en el que han colaborado 57 hospitales, transfiriendo sus datos al registro nacional, por los 62 centros que comunicaron su actividad durante el año 2018.

El presente registro recoge un total de 33.660 cirugías. Se realizaron 21.525 procedimientos de cirugía cardiaca mayor (19.657 de cirugía cardiaca adquirida y 1.868 de cirugía cardiaca mayor congénita). De estos procedimientos, 19.221 se efectuaron con circulación extracorpórea (CEC).

Como en registros previos, tanto la cirugía cardiaca congénita como el trasplante cardiaco disponen de su propio registro.

La cirugía cardiaca mayor de patología adquirida se reparte de la siguiente manera: la cirugía univalvular aislada fue la más frecuente, una vez más, con 8.607 casos, seguida de la cirugía coronaria con 4.734 casos (3.415 con CEC y 1.443 sin CEC). Se registraron 2.315 procedimientos sobre la aorta y 1.983 casos de cirugía combinada. También se reflejan, en el presente informe, datos de implante de prótesis transcáteter, cirugía vascular periférica e implante de dispositivos de electroestimulación.

Por primera vez en la serie histórica del registro, el número de implantes valvulares aórticos aislados es inferior al documentado en el registro cardiológico, pudiendo así afirmar que se implantan más prótesis transcáteter que «puramente» quirúrgicas, según los datos disponibles en 2019.

Por último, se informa de diversos datos de distribución geográfica de la actividad quirúrgica a nivel nacional.

© 2021 Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Cardiovascular surgery in Spain in 2019. Interventions registry from the Spanish Society of Cardiovascular Surgery (SECCE)

### A B S T R A C T

The Spanish Society of Cardiovascular and Endovascular Surgery (SECCE) reports the results of the 2019 registry of the surgical activity in our country. This year represents the 31<sup>th</sup> consecutive year in which this report is published. The participation in this registry is anonymous and voluntary, and it is based on the analysis of the information gathered from 57 centers with activity in cardiovascular surgery in our country, and the confidentiality of the individual data of each center is warranted. For the first time, in the

*Keywords:*

Cardiovascular pathology

Cardiac surgery

National registry

Database

Spain

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [grepa\\_genf@yahoo.es](mailto:grepa_genf@yahoo.es) (G. Cuerpo Caballero).

last 15 years, a tendency is broken and fewer hospitals have communicated their activity. In certain cases, estimations have to be calculated in order to make comparisons possible. The registry reports the global activity in our country, the observed mortality and the estimated mortality risk, stratified in different types of procedures.

The global cardiac surgical activity in our country remains stable, with an observed mortality that is adequately adjusted to the estimated surgical risk.

During 2019, a total of 33,660 procedures of cardiovascular surgery were performed. Major heart surgery was performed in 21,525 cases, among which 19,657 procedures of adult cardiac surgery and 1,868 procedures of congenital cardiac surgery. Out of those, 19,221 procedures were performed under extracorporeal circulation (CEC). Congenital and transplant registries are specifically analysed in their corresponding reports.

Among the 19,720 procedures of acquired major cardiac surgery, isolated valve surgery was predominant (8,607 procedures), followed by coronary by-pass surgery (4,734), aorta surgery (2,315) and combined coronary-valvular surgery (1,983). Vascular surgery and transcatheter activity are also reported.

The information derived from this national registry allows to know the state-of-the-art of the surgical specialty in our country, through the knowledge of the surgical activity, the risk profile and the observed results, which is a keystone for an adequate evaluation of the quality of the health care that we deliver to the patients affected with cardiovascular pathologies. Risk adjusted mortality seems adequately adjusted, though important local differences are observed.

© 2021 Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. Published by Elsevier España, S.L.U.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

«La cirugía del corazón escapa probablemente de los límites de la cirugía»

S. Paget (1896)

## Introducción

El primero en realizar una toracotomía, para la curación de una herida por flecha, podría ser Alvar Nuñez-Cabeza de Vaca, gobernador de Florida quien cuenta según sus propias crónicas:

«...aquí me trajeron un hombre que le habían herido con una flecha por la espalda y tenía la punta de ella sobre el corazón... y con un cuchillo que tenía le abrí el pecho hasta aquel lugar, torné a cortar más y con gran trabajo, en fin la saqué... y con un hueso de venado dí dos puntos y otro día le corté los dos puntos y estaba sano...»

Siglos más tarde, Francisco Romero presenta en la *Lécole de médecine* de París en 1815, el caso clínico de un paciente al que efectúa una toracotomía para la realización de una pericardiectomía en un caso de pericarditis, resultando en la curación del enfermo. Sin embargo, hasta bien entrado el siglo XX no se desarrolla, de manera sostenida, la cirugía cardíaca, quedando asentado el progreso desde la consolidación de la circulación extracorpórea (CEC)<sup>1</sup>.

La Sociedad Española de Cirugía Torácica y Cardiovascular, recién renombrada Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular (SECCE) es una entidad sin ánimo de lucro entre cuyos objetivos siempre ha estado la comunicación de la actividad y la búsqueda de la calidad mediante el análisis de los datos.

En los últimos años, con el auge de la actividad intervencionista percutánea, el análisis de la actividad resulta mandatorio para poder realizar *benchmarking* y mejorar la calidad asistencial de nuestros pacientes. El registro de intervenciones permite la defensa de los resultados en procedimientos de cirugía cardiovascular cuando es preciso, y la valoración de posibles desviaciones para las correcciones que sean necesarias. La evolución histórica es, sin duda, una potente herramienta de análisis y los resultados examinados desde la perspectiva de los 31 años de registro ofrecen en muchas patologías una referencia de garantía<sup>2–29</sup>.

El presente informe está basado en el análisis de datos agregados, registrados en un formulario voluntario y anónimo, remitido anualmente a la secretaría de la SECCE por cada centro con acti-

vidad en el ámbito de la especialidad. En el registro del 2019, por primera vez en muchos años, el número de centros participantes decrece, y es sin duda un motivo de preocupación y de análisis desde la SECCE. La variabilidad nacional de bases de datos y métodos de registro dificulta la manipulación, exportación y transmisión de datos a la SECCE desde cada centro y supone un esfuerzo añadido a los gestores de información locales. La experiencia en el registro que presentamos nos confirma la necesidad de homogeneizar la gestión de datos a nivel de la SECCE. En este sentido, se está ultimando la preparación del Registro Español de Cirugía Cardíaca (RECC), un registro de todo el proceso asistencial a nivel del paciente, que debería progresivamente introducirse en los servicios nacionales, facilitando así la comunicación y el análisis de los datos de la actividad.

Los resultados son presentados y difundidos desde la SECCE a través de la revista de Cirugía Cardiovascular y por medio de su página web ([www.secce.es](http://www.secce.es)).

Los registros específicos de la patología cardiovascular congénita se presentan de manera aislada dada su especificidad. El análisis de dicho padecimiento también puede ser obtenido en la página web de la SECCE.

## Material y métodos

### Población a estudio y recogida de datos

El objetivo del presente registro es conocer la actividad global de la cirugía cardiovascular desarrollada en nuestro país desde el primero de enero hasta el 31 de diciembre del 2019.

La recogida de datos, como en años anteriores, fue llevada a cabo a través de un formulario electrónico, voluntario, incentivado y anónimo, remitido desde la secretaría de la SECCE a todos los centros con actividad en el ámbito de la especialidad de nuestro país. Los registros individuales de cada centro, una vez cumplimentados por sus responsables, fueron devueltos a la SECCE para su posterior análisis conjunto, garantizándose la confidencialidad de los datos individuales de cada centro remitente.

Este formulario permite la recogida de datos agregados, agrupados por tipos de patologías, con el registro del número de intervenciones realizadas, la mortalidad hospitalaria observada en cada una de ellas y el perfil de riesgo de los pacientes intervenidos.

## Definiciones

A efectos del registro, se consideran como intervenciones de cirugía cardíaca mayor a los siguientes procedimientos:

- Todo procedimiento realizado con CEC.
- Cirugía coronaria sin CEC.
- Procedimientos en cardiopatías congénitas sin CEC.
- Pericardiectomías.
- Rotura de la pared libre ventricular post-infarto intervenida sin CEC.
- Implante de válvulas transcáteter, por cualquier vía de acceso.
- Cirugía de las arritmias con y sin CEC en las que se abra el pericardio.
- Implante de prótesis vasculares de aorta torácica por vía transcáteter o híbrida.
- Cirugía de tumores cardíacos que requiera la apertura de pericardio (con y sin CEC).
- Cirugía valvular sin CEC.

Por otro lado, en cuanto a los subtipos de cirugías analizadas, se consideraron las siguientes definiciones:

- Cirugía valvular combinada o mixta a los procedimientos en los que se asocia una cirugía valvular y coronaria.
- El síndrome aórtico agudo, aunque engloba diversas patologías (disección, úlcera penetrante, hematoma intramural), se registra de forma simplificada como disección aórtica tipo A, tipo B y la rotura traumática de la aorta.
- Se consideraron como otros procedimientos misceláneos con CEC al trasplante cardíaco, trasplante cardiopulmonar, cirugía de la arritmia aislada, cirugía de tumores cardíacos, implantación de dispositivos de asistencia ventricular con CEC y otros procedimientos con CEC no incluidos en las categorías previas.
- Se consideraron como procedimientos misceláneos sin CEC aquellos relacionados con el implante o recambio de dispositivos de electroestimulación cardíaca, ventanas pericárdicas, pericardiocentesis, reintervenciones (por sangrado, mediastinitis o dehiscencia esternal), implante de dispositivos de asistencia ventricular sin CEC, implante de dispositivos de dispositivos de oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) y otros procedimientos sin CEC no incluidos en las categorías previas.

## Otras consideraciones son:

- Para la estimación de mortalidad ajustada al riesgo en el presente informe, se emplearon las escalas de estimación del riesgo preoperatorio EuroSCORE I logístico y EuroSCORE II. Para el cálculo del índice de mortalidad ajustada al riesgo (IMAR), se ha usado como riesgo de referencia el estimado, empleando la escala EuroSCORE II, de acuerdo con las recomendaciones actuales<sup>30</sup>.
- Para la obtención de los datos demográficos de las distintas Comunidades Autónomas (CCAA) se utilizó el censo de población al primero de enero del 2019, proporcionado por el Instituto Nacional de Estadística (INE).

## Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó empleando el programa STATA/IC 15.1 (StataCorp LP, College Station, TX). En cada subgrupo de patologías analizado se indicó el recuento de procedimientos y el de defunciones. La mortalidad observada en cada subgrupo de patologías se calculó como el porcentaje de fallecimientos respecto al total del subgrupo.

La mortalidad esperada se calculó mediante el riesgo estimado preoperatorio a través de las escalas EuroSCORE I logístico y

**Tabla 1**

Número de hospitales que aportaron datos al registro nacional de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular en los últimos 15 años

	Hospitales participantes
2005	51
2006	52
2007	49
2008	49
2009	53
2010	54
2011	56
2012	56
2013	56
2014	58
2015	62
2016	64
2017	62*
2018	62*
2019	57*

\* Los datos se corresponden con 63 Hospitales del año 2016, por la fusión de Cirugía cardíaca de cardiopatías congénitas del Hospital La Paz y Hospital Ramón y Cajal durante el año 2017.

EuroSCORE II. Este valor se obtuvo en cada subgrupo a través de la media ponderada de los valores aportados en el grupo analizado. Hacemos hincapié en el IMAR como reflejo de la mortalidad observada en relación con la esperada. De este cociente, una cifra inferior a uno representará resultados mejores de los esperados.

## Resultados

### Centros participantes en el registro

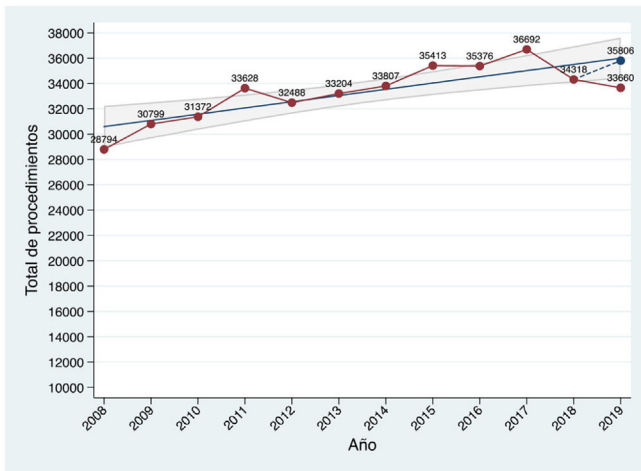
Los centros remitentes aportan datos de recuento de mortalidad en las distintas patologías analizadas. Se ofrece información de estimación del riesgo preoperatorio, lo que permite analizar más fielmente los datos de perfil de riesgo y de mortalidad ajustada al riesgo en los distintos grupos de patologías.

El año 2019, desafortunadamente, rompe una tendencia alcista en el número de centros participantes. Por primera vez disminuye el número de hospitales que comunican datos al registro. Si el año 2018 se obtuvieron datos de 62 centros, en el año 2019 se registran intervenciones de solo 57 hospitales. Este descenso se asocia con una reducción de 1.950 (9,6%) cirugías cardíacas. La magnitud de dicho decremento puede impactar en el análisis de los resultados.

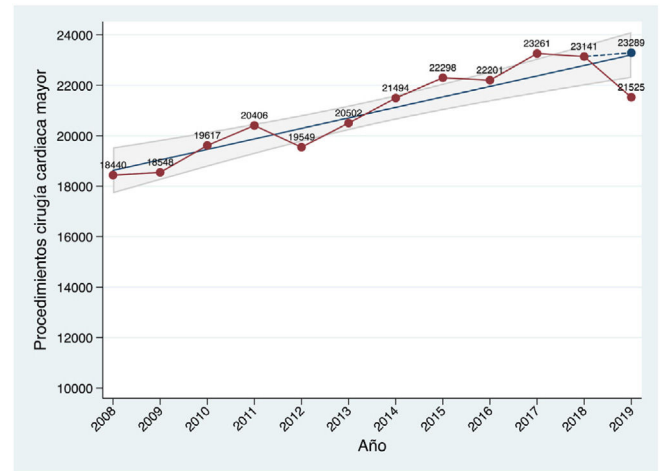
En la [tabla 1](#) se puede comprobar esta disminución en el número de centros. Desde el 2007, año en el que se pasó de 52 centros a 49, no se rompía una necesaria tendencia creciente en la cantidad de centros participantes en el registro. Esta consistencia en el número de datos otorga robustez al análisis y coherencia a los datos aportados.

### Número total de intervenciones

En el año 2019, se han registrado 33.660 procedimientos. La [figura 1](#) representa gráficamente la evolución en el número total de intervenciones realizadas por los servicios de cirugía cardíaca en España en los últimos años. Debido a la disminución de la cantidad de centros este año, consideramos necesario realizar una estimación del número de intervenciones que se habría efectuado con todos los centros que aportaron datos los años previos. El total de intervenciones realizadas por dichos centros en 2018 es de 1.950 cirugías cardíacas mayores. De este modo, la estimación del total de procedimientos llevados a cabo en el 2019, incorporando dichos centros con su actividad en el año 2018, resulta un total de 35.806, situándose este número en el intervalo de confianza del 95% de las cirugías efectuadas a lo largo de los últimos años.



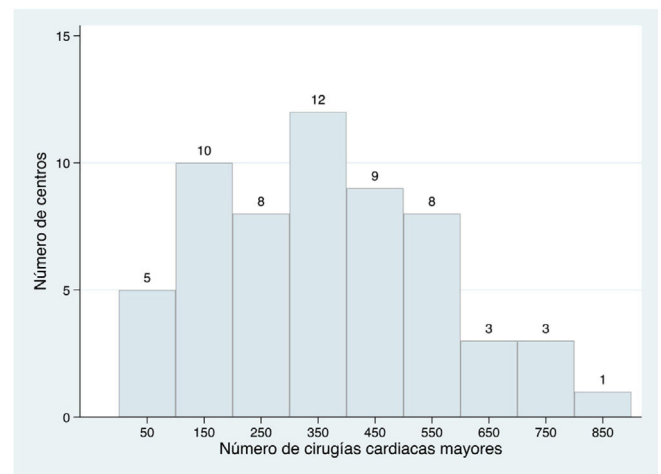
**Figura 1.** Evolución anual del número total de procedimientos realizados por los servicios de cirugía cardíaca en España en los últimos años. Se representa la estimación de la actividad en 2019, añadiendo los casos de los centros que no han enviado su registro este año (corresponden a 2.146 casos en 2018, un 6% del total de actividad). El área sombreada representa el intervalo de confianza del 95% en la estimación del parámetro en la población.



**Figura 2.** Evolución anual del número de procedimientos de cirugía cardíaca mayor en España en los últimos años. Se representa la estimación de la actividad en 2019, añadiendo los casos de los centros que no han enviado su registro este año (corresponden a 1.764 casos en 2018, un 8,2% del total de actividad). El área sombreada representa el intervalo de confianza del 95% en la estimación del parámetro en la población.

En la **tabla 2** se observa el número total de cirugías cardiovasculares. El número medio de procedimientos por centro es de 571, manteniéndose estable en los últimos 10 años. Por otro lado, existe una marcada dispersión en el volumen de intervenciones realizadas que se ha acrecentado con el paso de los años. El rango varía desde centros con 2.162 procedimientos anuales a otros con 27 al año en el 2019.

En el contexto de las cirugías cardíacas mayores, se observa en la **tabla 3** que el número total en 2019 es de 21.525 procedimientos. Como se ve en la **figura 2**, la estimación de actividad, añadiendo la del 2018 de los centros que no han enviado sus datos, sería de 23.289 (similar a años previos). La media de intervenciones por centro se mantiene en 365 de cirugía cardíaca mayor. También aquí, el rango intercentros se acrecienta con un máximo de 830 cirugías cardíacas mayores y un mínimo de 26. En este sentido, en la **figura 3** se puede observar la variabilidad de la actividad entre centros a nivel nacional. Solo existen cuatro instituciones que realicen más de 600 intervenciones anuales. En el otro extremo, hay 15 servicios donde se efectúan menos de 200 procedimientos de cirugía cardíaca mayor al año. También apreciamos en la **figura 4** la distri-



**Figura 3.** Distribución agrupada (en intervalos de 100 procedimientos) del volumen de actividad de cirugía cardíaca mayor en cada centro en el 2019. La mediana de cirugías cardíacas mayores por centro fue de 365 procedimientos por centro (rango intercuartílico 192 a 506).

**Tabla 2**

Número total intervenciones de cirugía cardiovascular, media de intervenciones por centro, máximo y mínimo durante los últimos 10 años

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Centros	54	56	56	56	58	62	64	62	62	57
Total de cirugías	31.372	33.628	32.488	33.204	33.807	35.413	35.576	36.692	34.318	33.660
Media por centro	581	601	580	592	583	571	556	592	554	571
Máximo	1.799	1.801	1.933	2.061	2.153	2.400	2.355	2.624	2.166	2.162
Mínimo	100	62	50	50	36	67	56	73	66	27

**Tabla 3**

Número total intervenciones de cirugía cardíaca mayor durante los últimos 10 años, media de intervenciones cardíacas mayores por centro, máximo y mínimo

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Centros	54	56	56	56	58	62	63	61*	61*	57*
Cirugías cardíacas mayores	19.617	20.406	19.549	20.502	21.494	22.298	22.201	23.261	23.141	21.525
Media por centro	363	364	349	366	371	360	352	381	379	365
Máximo	837	822	758	785	814	900	852	820	760	830
Mínimo	61	51	33	37	21	35	33	40	40	26

\* Datos referidos a los centros que realizan intervenciones de cirugía cardíaca mayor.



**Figura 4.** Distribución de la media de intervenciones cardiacas mayores por millón de habitantes en el 2019, estratificadas por comunidad autónoma.

bución de la media de intervenciones por millón de habitantes por comunidad autónoma.

En la **tabla 4**, se observa el volumen de cirugía en función de la población. A la información obtenida en el registro se le incluye datos poblacionales extrapolados de las estimaciones publicadas al primero de enero del 2019 por el INE.

La media así obtenida es de 458,6 intervenciones por millón de habitantes.

La **tabla 4** también permite comprobar la variabilidad interterritorial en España. A

lo largo de nuestro territorio nacional se pueden observar tasas que van desde 235,4 (Castilla-la-Mancha) hasta 730,7 (Cantabria) lo cual supone una variabilidad del 310%.

Dichos datos regionales se ven afectados por los centros de alto volumen que no han comunicado su información en el presente registro. Esto explica la diferencia con respecto al 2018 de algunas comunidades.

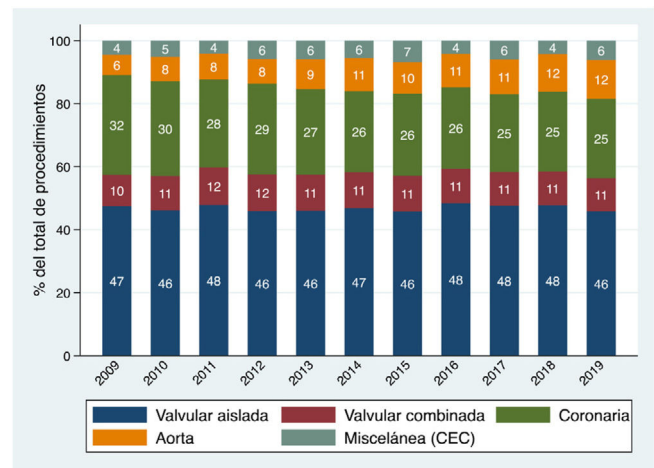
Existen regiones con una mayor actividad quirúrgica y otras como Extremadura, la región de Murcia, Aragón, Castilla-la-Mancha o La Rioja con menor actividad. Si bien, la movilidad interterritorial debe ser tomada en consideración a la hora de analizar estos datos, son evidentes dos aspectos. El primero es que el número de intervenciones es claramente inferior al de otros países desarrollados. El segundo, no menos importante, es que la atomización de centros disminuye las posibilidades de obtener experiencia y por ende mejores resultados, en determinadas patologías.

Como en el registro del 2018, recomendamos para profundizar en este aspecto, la lectura del segundo boletín de la comisión de calidad de la Sociedad Española de Cirugía Torácica y Cardiovascular (SECTCV).

*Actividad quirúrgica por tipos de intervención*

Se registraron 33.660 intervenciones. En la **tabla 5** se ofrece un resumen anual de los procedimientos realizados en cirugía cardiovascular y la mortalidad observada por categorías en el 2019. En esta tabla no se distinguen estratos de riesgo o el carácter urgente o electivo. Se pueden observar las intervenciones según el tipo de procedimientos y la mortalidad observada.

El número de intervenciones de cirugía cardiaca mayor es de 21.525 y la mortalidad global para estas es del 4,75% (5% en 2018). Con respecto a las cirugías cardiacas mayores realizadas con CEC, el número es de 19.221 y la mortalidad en el 2019 se sitúa en el 5,00% (5,29% en 2018). Referente al número de intervenciones de cirugía



**Figura 5.** Evolución temporal del porcentaje que representan los distintos tipos de procedimientos de cirugía cardiaca mayor respecto del total de procedimientos, a lo largo de los últimos 10 años.

cardiaca mayor de patología adquirida, el número es 19.657 y la mortalidad se cifra en el 4,89% (5,22% en 2018). El número de procedimientos de cirugía cardiaca mayor de cardiopatías congénitas es de 1.868, siendo la mortalidad del 2,52% cuando en el 2018 era del 2,77%. Por último, el número de cirugías vasculares periféricas es de 4.060 y la mortalidad se sitúa en el 1,16% (0,76% en 2018).

En la **tabla 6** se ofrecen los datos desglosados de los diferentes tipos de intervención cardiaca mayor en el 2019. A la vez, se plasman los datos de los últimos 10 años para poder comprobar la evolución por subtipo. Los cuatro primeros tipos de procedimiento quedan reflejados, de igual modo, en una gráfica que permite estimar visualmente el porcentaje que supone cada patología y la evolución en su importancia relativa con respecto al global de la actividad (**fig. 5**). La intervención más frecuente es la cirugía univalvular aislada (8.607) con una caída importante en número absoluto con respecto a los últimos años, motivado en gran parte por la menor cantidad de hospitales participantes este año. Sin embargo, porcentualmente se mantiene en el 46% de la actividad. De manera resumida, la mitad de la actividad de cirugía cardiaca mayor es la cirugía valvular aislada. La cirugía coronaria es la segunda intervención más común, reflejando el 25% de manera estable desde



**Tabla 4**

Actividad quirúrgica en cirugía cardiaca mayor en el 2019 en las diferentes Comunidades Autónomas. Datos de actividad ajustados a la población de cada comunidad

	Centros	Población	Cirugías cardiacas mayores	Cirugía cardiaca mayor por millón de habitantes
Andalucía*	8	8.596.922	3.206	372,9
Aragón	1	1.320.586	517	391,5
Principado de Asturias	1	1.022.205	738	722,0
Baleares	2	1.188.220	571	480,6
Canarias*	4	2.206.901	1.041	471,7
Cantabria	1	581.641	425	730,7
Castilla - La Mancha	2	2.034.877	479	235,4
Castilla y León	3	2.407.733	1.118	464,3
Cataluña	7	7.566.430	3.595	475,1
Extremadura	1	1.065.424	349	327,6
Galicia*	3	2.700.441	1.717	635,8
La Rioja	1	313.571	136	433,7
Comunidad de Madrid*	11	6.641.648	3.723	560,6
Región de Murcia	1	1.487.663	620	416,8
Navarra	2	649.946	363	558,5
País Vasco	3	2.177.880	1.113	511,0
Comunidad Valenciana*	7	4.974.969	1.814	364,6
Total	57	46.937.060	21.525	458,6

En el total de habitantes de la Comunidad de Andalucía se han incluido los pertenecientes a las Comunidades de Ceuta y Melilla. Los datos poblacionales fueron obtenidos de las estimaciones publicadas a 1 de enero de 2019 por el Instituto Nacional de Estadística.

Actividad mediana de 472 procedimientos por millón de habitantes (rango intercuartílico [IQR] 391,5 a 558,5). Las celdas sombreadas representan aquellas comunidades que se encuentran por encima o por debajo del 50% central de volumen de actividad.

\* Comunidades que tienen un centro que previamente mandaba su registro pero que este año no se ha recibido.

**Tabla 5**

Resumen anual de intervenciones en cirugía cardiovascular y mortalidad observada por categorías en el 2019

	Total de procedimientos de cirugía cardiovascular	
	Casos	Mortalidad observada
	34.318 procedimientos	
Total de intervenciones de cirugía cardiaca mayor	21.525	4,75%
Global de intervenciones de cirugía cardiaca mayor con CEC	19.221	5,00%
Intervenciones de cirugía cardiaca mayor de patología adquirida	19.657	4,89%
Intervenciones de cirugía cardiaca mayor de cardiopatías congénitas	1.868	2,52%
Intervenciones de cirugía vascular periférica	4.060	1,16%

CEC: circulación extracorpórea.

**Tabla 6**

Evolución de las intervenciones cardiacas mayores durante los últimos 10 años

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Cirugía valvular aislada	8.159	8.851	7.876	8.304	9.011	9.158	9.401	9.682	9.571	8.607
Cirugía valvular combinada	1.931	2.139	1.997	2.067	2.202	2.264	2.124	2.172	2.155	1.983
Cirugía coronaria	5.324	5.010	4.943	4.912	4.949	5.224	5.025	5.029	5.085	4.734
Cirugía de la aorta	1.374	1.468	1.348	1.708	2.023	1.999	2.063	2.249	2.397	2.315
Complicaciones mecánicas del IAM	135	118	141	141	139	170	130	142	141	161
Cardiopatías congénitas	1.792	2.085	2.249	2.306	2.111	2.123	2.074	2.127	2.059	1.868
Miscelánea con CEC	902	735	995	1.064	1.059	1.360	796	1.209	1.121	1.151
Rotura ventricular sin CEC	N/A	N/A	N/A	N/A	47	31	28	24	21	27
Pericardiectomía	181	173	154	126	129	129	168	120	125	130
TAVI transfemoral	N/A	131	121	147	253	241	250	342	251	240
TAVI transapical	N/A	144	96	107	27	124	142	165	215	275
Total	19.617	20.406	19.549	20.502	21.494	22.298	22.201	23.261	23.141	21.525

CEC: circulación extracorpórea; IAM: infarto agudo de miocardio; TAVI: implante de válvula aórtica percutánea.

hace al menos cinco años. El número plasmado en la [tabla 6](#) es de 4.734 coronarios aislados.

La cirugía valvular combinada, con componente coronario asociado se mantiene en el 11% de la actividad quirúrgica anual. En el 2019, fueron 1.983 intervenciones combinadas realizadas.

Un año más, se mantiene el incremento de cirugía de aorta, que supone prácticamente el doble que hace 10 años; si no en números crudos (2.315 en 2019 vs. 1.374 en 2010) sí de manera porcentual (12% en 2019 vs. 11% en 2010). Desde el 2018 se realiza más cirugía de aorta que valvular combinada.

La cirugía de cardiopatías congénitas se cifra en 1.868 y la miscelánea con CEC en 1.151. El número de pericardiectomías es de 130 casos. Los implantes valvulares transcáteter reflejados en el registro superan este año las 500 intervenciones (240 implantes

de prótesis aórticas transcáteter [TAVI] transfemoral y 275 TAVI transapical).

#### Tipos de intervención y mortalidad

En la [tabla 7](#) se ofrece el resumen global de actividad de cirugía cardiaca mayor de patología adquirida del adulto en el 2019.

De manera global, el IMAR es inferior a 1 en cada uno de los subtipos de intervenciones. Las excepciones fueron la cirugía valvular combinada con cirugía coronaria que tuvo un exceso de mortalidad del 12% (IMAR 1,12; con 2018: 1,22) y la cirugía de las complicaciones mecánicas del infarto. En la revascularización coronaria con CEC se observa una mortalidad del 2,6% cuando la esperada es del

**Tabla 7**  
Resumen global de actividad de cirugía cardiaca mayor de patología adquirida del adulto en 2019. Mortalidad observada y riesgo estimado

	Casos	Mortalidad observada	EuroSCORE I	EuroSCORE II	IMAR
Cirugía univalvular aislada	6.705	3,55%	7,62%	4,85%	0,73
Cirugía valvular múltiple aislada	1.902	7,57%	11,13%	8,90%	0,85
Cirugía combinada	1.983	5,75%	8,35%	5,14%	1,12
Cirugía revascularización con CEC	3.415	2,64%	5,07%	3,55%	0,74
Cirugía de revascularización sin CEC	1.443	2,20%	6,28%	3,15%	0,63
Cirugía de la aorta	2.315	7,86%	18,83%	11,20%	0,70
Complicaciones mecánicas IAM	161	29,81%	34,97*	17,16*	1,74
Otras con CEC	1.151	8,86%	N/A	N/A	N/A
Pericardiectomía	130	6,92%	N/A	N/A	N/A
TAVI	515	1,75%	12,54%	6,21%	0,28
Total	19.720	4,89%			

CEC: circulación extracorpórea; IAM: infarto agudo de miocardio; N/A: no aplicable; TAVI: implante de válvula aórtica transcateéter.

El índice de mortalidad ajustado al riesgo (IMAR) ha sido calculado empleando la mortalidad estimada por EuroSCORE II como referencia.

\* EuroSCORE I y II medio de las complicaciones del IAM intervenidas con CEC.

3,6% (IMAR del 0,74). En la cirugía sin CEC, estos resultados fueron aún mejores (IMAR 0,63; reducción de mortalidad del 37%).

En cirugía valvular aislada, la mortalidad también fue menor de la esperada. La cirugía univalvular aislada supone 6.705 casos y la mortalidad esperada sería del 4,85%. Sin embargo, se observa una mortalidad del 3,55%. Esto supone un IMAR del 0,73. En la cirugía valvular múltiple aislada se observan 1.902 casos y si la mortalidad esperada es el 8,9%, la observada se cifra en el 7,6% por lo que el IMAR calculado es del 0,85 y se reduce así la mortalidad un 15% con respecto a lo previsto.

En cirugía de aorta, la mortalidad ajustada también fue baja (IMAR 0,7). Los pacientes con enfermedades de la aorta tuvieron una alta mortalidad esperada (11,2%) puesto que se incluyeron patologías agudas y complejas, y aun así, la mortalidad observada fue baja en relación (7,9%), los resultados justifican el incremento en el número de intervenciones ya que la mortalidad es un 30% inferior a la esperada (IMAR 0,70).

Para el resto de patologías, el EuroSCORE II y por lo tanto el IMAR derivado no serían aplicables.

#### Cirugía valvular aislada con circulación extracorpórea

##### Procedimientos valvulares aórticos

Es interesante desglosar la cirugía valvular para observar no solo los resultados, sino posibles fenómenos evolutivos para los distintos subgrupos (tabla 8). Más adelante, subespecificamos los

**Tabla 8**  
Cirugía valvular aislada con circulación extracorpórea en 2019

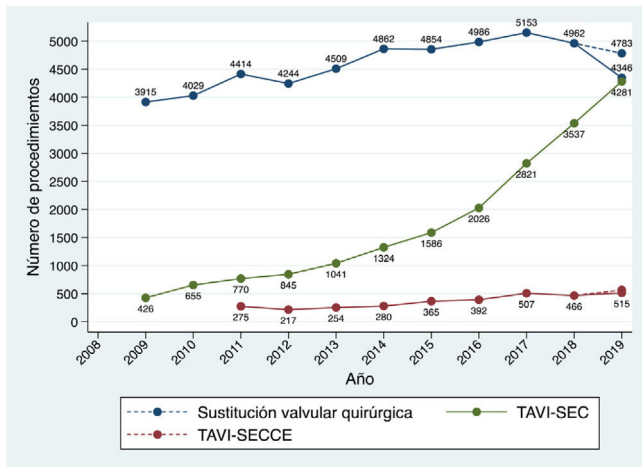
Sustitución univalvular aislada	Casos	Mortalidad observada	EuroSCORE I	EuroSCORE II
Aórtica	4.346	2,51%	7,08%	4,25%
Mitral	1.280	7,97%	10,83%	7,51%
Tricúspide	79	13,92%	8,83%	5,77%
Pulmonar	23	4,35%	5,02%	2,71%
Total sustitución univalvulares	5.728	3,89%	8,00%	5,05%
Reparación univalvular aislada	Casos	Mortalidad observada	EuroSCORE I	EuroSCORE II
Aórtica	70	2,86%	3,98%	2,00%
Mitral	855	1,17%	4,87%	3,03%
Tricúspide	52	5,77%	7,29%	10,57%
Pulmonar	0	.	.	.
Total reparación univalvulares	977	1,54%	5,19%	3,58%
Valvular múltiple	Casos	Mortalidad observada	EuroSCORE I	EuroSCORE II
Sustitución 2 válvulas	744	8,47%	11,28%	9,46%
Sustitución 1 válvula y reparación de otra	736	6,39%	11,69%	8,76%
Reparación de 2 válvulas	180	1,67%	7,69%	4,38%
Cirugía sobre 3 o más válvulas	242	15,29%	11,81%	9,48%
Total valvular múltiple	1.902	7,57%	11,13%	8,90%
Total valvulares	8.607	4,44%		

procedimientos de cirugía valvular y coronaria (tabla 9). De manera llamativa, interesa observar la evolución de la ratio de sustitución valvular aórtica aislada vs. TAVI. Como se observa en la figura 6, sería posible afirmar que en este registro ya se ha producido el «sorpaso», y por primera vez, el número de TAVI implantadas es superior al número de sustituciones valvulares aórticas quirúrgicas aisladas.

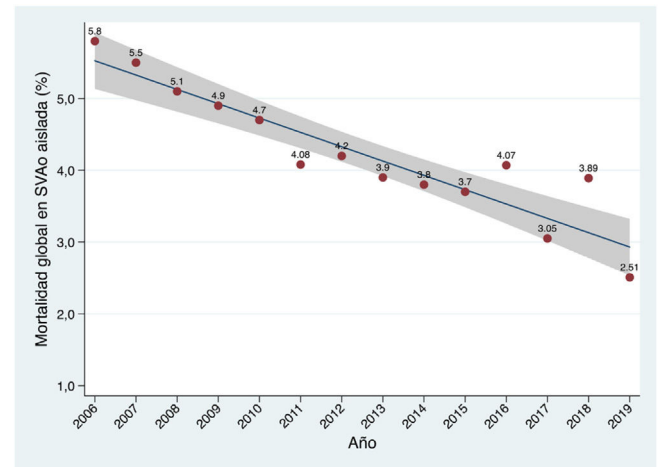
El número de TAVI comunicadas en el registro de la Sociedad Española de Cardiología (SEC) es de 4.281 casos<sup>31</sup>. A estas, hay que añadir las 515 TAVI reportadas en el presente registro de la SECCE. Ambas suman 4.796 válvulas implantadas. Al ser diferentes registros y no excluyentes, en algún momento podrían encontrarse casos duplicados y que un hospital determinado haya comunicado sus casos a ambos registros. Con respecto a la cirugía valvular aórtica aislada se han registrado 4.346 casos. Realizando la proyección que supondría haber obtenido información de los hospitales que no han reportado sus datos se obtendrían 4.783 casos. En cualquiera, el número de TAVI es superior por primera vez. No hace falta decir que se trata de una tendencia y este fenómeno aumentará en los siguientes años. El número de TAVI comunicadas en el registro TAVI-SEC se eleva en 2019 a 744 casos, lo cual supone un 21% de crecimiento con respecto al 2018. Paulatinamente se reduce la velocidad de crecimiento (+ 40% en 2017; + 25% en 2018). Recordamos que, en el 2011, en el registro de cirugía, se comunicaban 275 TAVI que suponían el 26,3% del total de las válvulas «percutáneas» reportadas en España. Sin embargo, este año, los 515

**Tabla 9**  
Cirugía combinada valvular y coronaria con circulación extracorpórea en 2019

Valvulares + revascularización	Casos	Mortalidad observada	EuroSCORE I	EuroSCORE II
Prótesis aórtica + coronario	1.396	4,01%	7,52%	4,80%
Plastia aórtica + coronario	8	0%	10,04%	6,42%
Prótesis mitral + coronario	214	11,68%	10,43%	7,43%
Plastia Mitral + coronario	177	7,34%	8,77%	5,86%
Dos o más válvulas + Derivación coronaria	188	10,64%	11,36%	5,37%
Total valvulares + revascularización	1.983	5,75%	8,35%	5,14%



**Figura 6.** Evolución anual del número de procedimientos registrados de sustitución valvular aórtica quirúrgica e implante de prótesis aórticas transcáteter (TAVI). TAVI-SEC: Implante de TAVI reportado por la Sociedad Española de Cardiología; TAVI-SECCE: Implante de TAVI reportado por la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. Se ha añadido la estimación de la actividad integrando la actividad del 2018 de los centros que no han enviado sus datos este año.



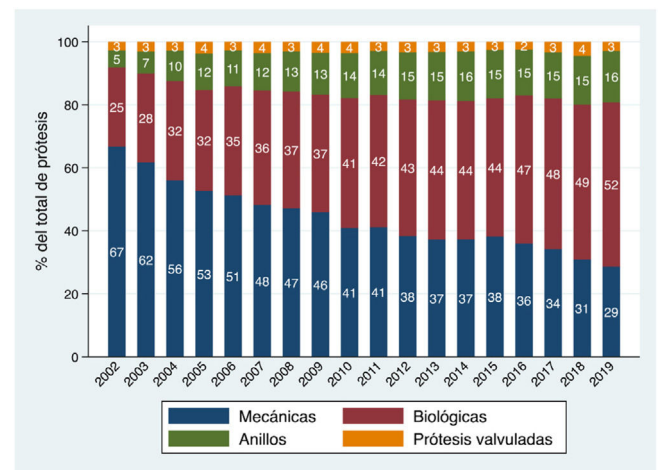
**Figura 7.** Evolución anual de la mortalidad de la sustitución valvular quirúrgica en España en los últimos años. El área sombreada representa el intervalo de confianza del 95% en la estimación del parámetro en la población.

casos de nuestro registro representan apenas el 10% de la actividad de este tipo. Para estos implantes, la valoración del riesgo por EuroSCORE II no está claramente validada, pero cabe reseñar la baja mortalidad de los pacientes a los cuales se les implanta una prótesis transapical: 2,1%. En el 2018, la mortalidad fue del 6,51% para las prótesis transapicales y este año, con mayor número de pacientes, la mortalidad es tres veces menor (tabla 10).

En el registro del 2018, se aportaron ratios de TAVI con respecto a sustitución valvular aórtica por comunidades que en el presente registro hemos decidido no mostrar debido al importante sesgo que supone la ausencia de determinados hospitales representativos de algunas comunidades.

La mortalidad en cirugía valvular aórtica marca una tendencia decreciente clara en España. En la figura 7 se encuadra esta en 2019: 2,5%, en relación con la mortalidad de los últimos 15 años. En este intervalo, la mortalidad es aproximadamente la mitad de la reflejada hace unos años.

Con respecto a la válvula aórtica, finalizamos presentando 70 casos de reparación aislada con una mortalidad inferior al 3% (2,86%) (fig. 8).



**Figura 8.** Evolución anual del porcentaje que representa cada grupo de sustituto valvular sobre el total de prótesis empleadas. Los tubos valvulados incluyen aquellos con prótesis mecánica o biológica.

**Cirugía valvular mitral y tricúspide**

La segunda válvula más tratada es la mitral, para la que se recogieron 1.280 casos de sustitución y 855 de reparación. La sustitución valvular mitral presenta una mortalidad del 8% frente a un EuroS-

**Tabla 10**  
Implante de prótesis transcáteter (TAVI) por servicios de cirugía cardiovascular en el año 2019

Vía acceso de prótesis transcáteter	Casos	Mortalidad observada	EuroSCORE I	EuroSCORE II
Transapical	240	2,08%	13,00%	7,66%
Transfemorales/vascular	275	1,45%	12,14%	4,94%
Total TAVI	515	1,75%	12,54%	6,21%



**Tabla 11**

Tipos de prótesis valvulares cardíacas quirúrgicas utilizadas en el 2018 (excluyendo las prótesis transcáteter)

	Número (%)
Válvulas mecánicas	3.616 (28,4%)
Válvulas biológicas	5.326 (41,8%)
Sutureless/autoexpandibles	1.240 (9,7%)
Anillos protésicos	2.074 (16,3%)
Homoinjertos	81 (0,6%)
Tubo valvulado (válvula mecánica)	277 (2,2%)
Tubo valvulado (válvula biológica)	129 (1%)
Total	12.743

CORE II de 7,51%. Con respecto a la reparación valvular mitral, con 855 casos y una mortalidad del 1,2% frente a una esperada del 3%, observamos la consolidación de un bastión en el ámbito quirúrgico.

Los casos de reparación o sustitución valvular tricúspide aislada son menos frecuentes (52 casos para el primero y 79 para el segundo) y reflejan la presencia de enfermos de alto riesgo con mortalidades esperadas muy elevadas.

### Cirugía polivalvular

En la cirugía polivalvular, la reparación sigue siendo referente de cirugía de baja mortalidad. La doble reparación valvular presenta una mortalidad del 1,7% frente a una esperada del 4,38%.

Con respecto a sustitución de una válvula y reparación de otra, en 2019 hay 736 casos reflejados. La mortalidad en esta es del 6,4%, situándose por debajo de la esperada (8,8%).

La doble sustitución valvular, que consta 744 casos en 2019, presenta alta mortalidad: 8,47%; si bien la esperada es claramente superior (9,46%).

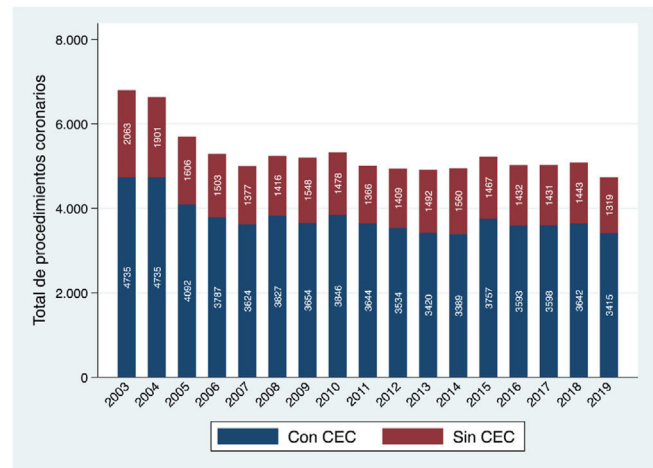
Existe un salto de riesgo para aquellos pacientes que requieren cirugía de tres o más válvulas. Para estos 242 sujetos, la mortalidad sigue siendo muy elevada y se cifra en el 15,29%.

De manera resumida y a modo de recordatorio, el porcentaje de mortalidad para todas las intervenciones valvulares realizadas en el 2019, independientemente de la patología subyacente o el número de válvulas sustituidas/reparadas, se cifra en el 4,4% para los 8.607 pacientes intervenidos.

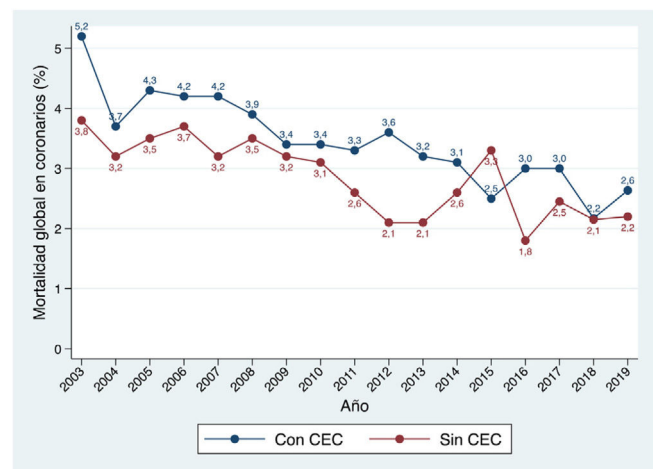
Con respecto al tipo de prótesis implantada, es interesante observar la evolución del subtipo mecánico o biológico. Como notamos en los últimos registros, el porcentaje de prótesis metálicas implantadas se sitúa en un proceso de descenso paulatino. Este año, por primera vez, es inferior al 30% (29%). Recordamos las cifras de prótesis metálicas implantadas en determinados países como en EE. UU., donde apenas el 10% de estas son metálicas<sup>32</sup>. Incluyendo los implantes anulares (16%) y los tubos valvulados (3%), las prótesis biológicas suponen el 52% de los implantes realizados en España. En la [tabla 11](#) se detallan esto con más detalle. Destacamos aquí los 1.240 casos de prótesis sin sutura que componen el 9,7 vs. 7,8% del 2018. Anecdóticamente, se han implantado 81 homoinjertos, y de los tubos valvulados el 1% (129) son biológicos. En total, se implantaron 12.743 prótesis cardíacas en el 2019.

### Cirugía valvular y coronaria

La cirugía valvular y coronaria representa un porcentaje importante de las intervenciones de cirugía cardíaca mayor. En la [tabla 9](#) se observan 1.983 pacientes intervenidos, siendo el número más importante las prótesis aórticas junto con la revascularización coronaria que suponen 1.396. En la cirugía mitral, existe una clara diferencia con respecto al procedimiento valvular. Cuando se trata de prótesis mitral y cirugía coronaria, la mortalidad es del 11,7%, mientras que cuando se trata de reparación valvular y cirugía coronaria la mortalidad se sitúa en el 7,3%



**Figura 9.** Evolución anual de la cirugía coronaria aislada a lo largo de los últimos años, estratificados en función del uso de circulación extracorpórea (CEC). La actividad en cirugía coronaria del 2018 de los centros que no han mandado su registro correspondería a 133 casos más con CEC y 173 casos más sin CEC.



**Figura 10.** Evolución anual de la mortalidad de la cirugía coronaria aislada, en función del empleo o no de circulación extracorpórea (CEC).

De manera anecdótica, un año más, la reparación valvular aórtica con *bypass* coronario presenta una mortalidad del 0%.

### Cirugía coronaria

Como afirmamos previamente, la cirugía coronaria es la segunda intervención más común en los servicios de cirugía cardiovascular de nuestro país. Como se puede observar en la [figura 9](#) existe un claro descenso en el número de intervenciones coronarias desde inicios del siglo XXI, si bien la curva queda estabilizada en los últimos años. Como se muestra en la [figura 9](#), la barra correspondiente al 2019 queda falsamente por debajo de la media al faltar los más de 300 casos de cirugía coronaria de los centros que no han remitido sus datos en el presente ejercicio.

En este apartado especificaremos la mortalidad para los diferentes subgrupos de cirugía coronaria ([fig. 10](#)). De manera global, la evolución de la mortalidad sigue una tendencia de una marcada disminución, para situarnos en los niveles europeos y americanos. En el 2019, la mortalidad en cirugía coronaria con CEC sigue estando por debajo del 3% (2,6%) y en cirugía coronaria sin CEC sigue siendo del 2,2%. La mortalidad global en cirugía coronaria es del 2,5%, siendo la mortalidad esperada del 4,7%. Esto supone un IMAR del 0,53. De manera concisa, podemos afirmar, a la luz de los

datos del registro, que la mortalidad coronaria es del 2,5% y es la mitad de la esperada por EuroSCORE II.

Se realizan 3.415 procedimientos de revascularización coronaria con CEC que suponen un 72,1% de los casos de cirugía coronaria (tabla 12). En 2.264 pacientes se efectúan tres o más derivaciones. Esto supone el 66,2% de los casos. Señalamos que en el 36,8% se lleva a cabo más de un injerto arterial.

La mortalidad de la cirugía coronaria con CEC con una única derivación fue del 0%. Son pocos casos (97) y sin duda reflejan enfermos de menor riesgo (EuroSCORE II 2,88%). Para las demás intervenciones, la mortalidad es inferior al 3%; menor si se realizan tres o más derivaciones. El índice de mortalidad ajustado al riesgo ya fue estimado previamente.

En la cirugía coronaria sin CEC se presentan 1.319 casos. Aproximadamente el 30% de la cirugía coronaria en España se realiza sin el apoyo de la CEC. Una vez más, el mayor número de casos se da en los pacientes con tres o más derivaciones que son más de la mitad de este grupo (729). Existen 188 sujetos para los que se plantea exclusivamente un *bypass* único, y estos son los que presentan mayor mortalidad tanto esperada como observada. La mortalidad en los enfermos con dos derivaciones es del 1,49% y del 1,78% para pacientes con tres o más. Por último, la cirugía coronaria sin CEC muestra ser especialmente atenta a la revascularización con más de un injerto arterial, llegando a ser más de la mitad los casos en los cuales se realizan dos o más *bypass* arteriales (51,5%)

Recalamos que el IMAR para la cirugía coronaria es de 0,53; es decir, un 47% inferior al esperado, en consonancia con los datos europeos del registro Quality Improvement Programme (QUIP) con un IMAR de 0,57<sup>33</sup>.

De igual modo que para las TAVI, el registro del 2019 no ofrece datos por comunidades al no disponer de datos comparativos este año para aquellas de especial importancia.

#### *Cirugía de las complicaciones del infarto*

Durante el año 2019, fueron intervenidos 188 pacientes con CEC de complicaciones mecánicas del infarto. En 27 de ellos se trataron de roturas de pared libre de ventrículo izquierdo sin CEC.

La mortalidad para estos procedimientos y su desglose se ofrece en la tabla 13.

El mayor grupo y también el de mayor mortalidad es el de las comunicaciones interventriculares con o sin revascularización asociada. Se trata de 61 casos con una mortalidad cercana al 40%.

La insuficiencia mitral aguda ocurre en 29 casos y la mortalidad es del 34,48%.

Globalmente, la mortalidad se sitúa en el 29,3% para estas patologías.

#### *Cirugía de la aorta torácica con CEC*

Como ya hemos señalado, el número de intervenciones sobre la aorta está incrementándose en los últimos años. Porcentualmente, integran el 12% de las cirugías cardíacas mayores. La cirugía de aorta electiva, cuya mortalidad era en 2018 del 5,5%, se sitúa actualmente en el 4,9%.

Se informan 448 casos de síndrome aórtico agudo con una mortalidad del 20,3%. Son cifras estabilizadas en los últimos años.

Estos datos pueden observarse en la tabla 14, mientras que el desglose de la cirugía de aorta electiva queda reflejado en la tabla 15.

La sustitución de aorta ascendente aislada se realizó en 268 pacientes con una mortalidad observada de 5,2%. La sustitución de aorta ascendente con reparación valvular se efectuó en 49 casos con una mortalidad de 4,1%.

Destaca la sustitución de aorta ascendente con remplazo valvular; en total, 560 pacientes. De estos 225 casos en los cuales se realizó sustitución de aorta ascendente con remplazo valvular

mecánico se observó una mortalidad de 2,7%. La sustitución de aorta ascendente con remplazo valvular biológico se efectuó en 335 personas con una mortalidad de 2,09%. Recordamos que el remplazo valvular presentaba un 2,51% de mortalidad.

En aquellos casos en los cuales se practicaba una sustitución de aorta ascendente con recambio de la raíz y, por ende, movilización de las coronarias, los resultados fueron los siguientes en el 2019. La cirugía de Bentall-Bono mecánica se realizó en 280 pacientes con una mortalidad de 3,6%. La cirugía de Bentall-Bono biológica se llevó a cabo en 181 pacientes con una mortalidad de 5,5%. El remodelado de la raíz aórtica tipo Yacoub se realizó en 57 personas con una mortalidad de 5,36%. La cirugía de David y variantes con reimplante de la raíz aórtica se hizo en 136 individuos con una mortalidad de 2,1%. Se realizaron cinco cirugías de Ross.

Hubo 86 casos de cirugía de aorta asociada a revascularización miocárdica, con una mortalidad del 7% y 58 casos de cirugía de aorta torácica asociada a otra valvulopatía diferente a la aórtica con una mortalidad del 12,1%.

Con respecto a la cirugía de cayado, se realizaron 73 procedimientos aislados y 84 asociados a otros segmentos. La mortalidad fue del 9,6% para los primeros y del 11,9% para los segundos.

Globalmente, los 1.873 casos de cirugía de aorta electiva presentaron una mortalidad del 4,9%.

En la tabla 16 se presentan los casos de rotura aórtica aguda tratadas con CEC. La disección tipo A se presentó en 423 pacientes con una mortalidad observada del 21,3%. La disección tipo B fue comunicada en 22 personas en 2019 con una mortalidad del 4,5% y hubo tres casos de ruptura traumática de aorta sin mortalidad.

En total, fueron 448 casos de síndrome aórtico agudo con una mortalidad del 20,3%.

#### *Otros procedimientos con CEC*

En la tabla 17 se muestran desglosadas las cirugías misceláneas tratadas con CEC. En esta, se muestran los procedimientos con CEC no incluidos en apartados previos, junto con los datos de mortalidad. No se ofrece información sobre estimación del riesgo por no ser aplicables las escalas EuroSCORE a estas patologías. Aunque, como hemos dicho, tanto el trasplante cardíaco como las asistencias tienen sus propios registros, comunicamos los datos aportados para el 2019.

Se realizaron 252 trasplantes cardíacos con una mortalidad a 30 días en el 2019 del 15,48%. En ese mismo año no se efectuó ningún trasplante cardiopulmonar.

Se llevaron a cabo 98 implantes de asistencias ventriculares de corta duración con CEC con una mortalidad observada de 22,45% y se implantaron 32 asistencias ventriculares de larga duración con CEC con una mortalidad observada de 12,50%.

Se realizaron 188 intervenciones de tumores cardíacos, con una mortalidad observada de 1,60%.

Asimismo, se realizaron 23 cirugías de arritmias con CEC sin otros procedimientos asociados en los que no se observó mortalidad.

Por último, cabe reseñar una elevada presencia de elementos no codificados que, sin duda, obligan a una recodificación para dar luz a estos procedimientos.

#### **Procedimientos de electroestimulación cardíaca**

En el año 2019, se comunicaron 5.571 procedimientos de implante de dispositivos de estimulación cardíaca lo cual supone un claro incremento con respecto al 2018. De estos, 3.745 pacientes con implantes de marcapasos. Hubo 1.245 cambios de generador. Con respecto a desfibriladores/resincronizadores, se realizaron 425 implantes con 156 procedimientos de recambio.

**Tabla 12**  
Cirugía de revascularización miocárdica aislada en 2019

Cirugía revascularización con CEC				
	Casos	Mortalidad observada	EuroSCORE I	EuroSCORE II
Una derivación	97	0%	5,22%	2,88%
Dos derivaciones	1.054	2,85%	5,72%	3,43%
Tres o más derivaciones	2.264	2,56%	4,35%	3,49%
Total cirugía coronaria aislada con CEC	3.415	2,64%	5,07%	3,55%
Pacientes con más de un injerto arterial	1.258 (36,8%)			
Cirugía revascularización sin CEC				
	Casos	Mortalidad observada	EuroSCORE I	EuroSCORE II
Una derivación	188	5,32%	8,23%	4,44%
Dos derivaciones	402	1,49%	4,37%	2,47%
Tres o más derivaciones	729	1,78%	3,93%	2,10%
Total cirugía coronaria aislada sin CEC	1.319	2,20%	6,28%	3,15%
Pacientes con más de un injerto arterial	679 (51,5%)			
Total cirugía coronaria	4.734	2,51%	5,41%	3,44%

CEC: circulación extracorpórea.

**Tabla 13**  
Cirugía de las complicaciones mecánicas del infarto agudo de miocardio (IAM) en el 2019

Cirugía complicaciones mecánicas del infarto	Casos	Mortalidad observada	EuroSCORE I	EuroSCORE II
Aneurisma ventricular (con o sin revascularización asociada)	34	8,82%	12,49%	9,22%
Comunicación inter-ventricular (con o sin revascularización asociada)	61	39,34%	51,95%	19,19%
Rotura cardíaca con CEC (con o sin revascularización asociada)	37	29,73%	39,67%	21,75%
Insuficiencia mitral aguda (con o sin revascularización asociada)	29	34,48%	30,91%	16,19%
Rotura pared VI sin CEC	27	25,93%	N/A	N/A
Total	188	29,26%		

CEC: Circulación extracorpórea; N/A: no aplicable.

**Tabla 14**  
Cirugía de la aorta torácica con CEC en el 2019

Cirugía aorta torácica	Casos	Mortalidad observada	EuroSCORE I	EuroSCORE II
Cirugía de aorta electiva	1.873	4,91%	12,38%	5,38%
Síndrome aórtico agudo	448	20,31%	24,41%	17,90%
Total	2.315	7,86%	17,84%	11,20%

**Tabla 15**  
Cirugía de la aorta electiva con circulación extracorpórea. Tipos de intervenciones realizadas en 2019

Cirugía de la aorta	Casos	Mortalidad observada	EuroSCORE I	EuroSCORE II
Sustitución aorta ascendente aislada	268	5,22%	14,40%	4,74%
Sustitución aorta ascendente con reparación válvula	49	4,08%	11,19%	4,52%
Sustitución aorta ascendente con sustitución válvula aórtica mecánica	225	2,67%	7,94%	3,57%
Sustitución aorta ascendente con sustitución válvula aórtica biológica	335	2,09%	14,88%	6,45%
Bentall-Bono (Mecánico)	280	3,57%	11,51%	5,10%
Bentall-Bono (Biológico)	181	5,52%	16,94%	7,87%
Remodelado de raíz aórtica (Yacoub y variantes)	57	5,26%	9,75%	3,44%
Reimplantación de raíz aórtica (David y variantes)	136	2,21%	7,18%	2,87%
Intervención tipo Ross (y variantes)	5	40,00%	7,67%	N/D
Sustitución arco aórtico aislado	73	9,59%	15,48%	6,30%
Sustitución parcial de arco aórtico aislado y/o asociada a otros segmentos	84	11,90%	17,58%	7,84%
Sustitución aorta descendente	9	11,11%	9,81%	2,43%
Aneurisma de aorta torácica descendente abierto con CEC	11	0%	7,77%	2,83%
Aneurisma toraco-abdominal con CEC	16	25,0%	10,36%	3,32%
Cirugía de la aorta asociada a revascularización miocárdica	86	6,98%	14,10%	7,05%
Cirugía de la aorta torácica asociada a otra valvulopatía	58	12,07%	26,25%	14,06%
Total cirugía de la aorta electiva	1.873	4,91%	12,38%	5,38%

CEC: circulación extracorpórea; N/D: datos no disponibles.

La mortalidad para estos procedimientos fue anecdótica tal y como se puede observar en la [tabla 18](#).

Otros procedimientos sin CEC

En la [tabla 19](#) se ofrecen datos de procedimientos sin CEC. Se realizan 414 casos de ventana pericárdica/pericardiocentesis. Hay

**Tabla 16**

Cirugía del síndrome aórtico agudo con circulación extracorpórea. Tipos de intervenciones realizadas en 2019

Síndrome aórtico agudo con CEC	Casos	Mortalidad observada	EuroSCORE I	EuroSCORE II
Diseccción Tipo A	423	21,28%	24,44%	18,09%
Diseccción Tipo B	22	4,55%	29,65%	10,50%
Ruptura traumática aorta torácica	3	0%	N/A	19,35%
Total cirugía síndrome aórtico agudo	448	20,36%	24,41%	17,90%

CEC: circulación extracorpórea; N/A: no aplicable.

**Tabla 17**

Cirugías con circulación extracorpórea (CEC), no incluidas en otros apartados, Tipos de intervenciones realizadas en 2018

Miscelánea	Casos	Mortalidad observada
Trasplante cardiaco	252	15,48%
Trasplante cardio-pulmonar	0	N/A
Implante asistencia ventricular de corta duración con CEC	98	22,45%
Implante asistencia ventricular de larga duración con CEC	32	12,50%
Cirugía arritmias con CEC no asociadas a otros procedimientos	23	0%
Tumores cardiacos	188	1,60%
Otros no codificados	558	6,09%
Total misceláneas con CEC	1.151	

N/A: no aplicable.

**Tabla 18**

Procedimientos relacionados con dispositivos de electroestimulación cardiaca durante el año 2019

Miscelánea	Casos	Mortalidad
Implante de marcapasos	3.745	0,13%
Cambio generador marcapasos	1.245	0,08%
Implante de desfibrilador	425	0,24%
Cambio generador desfibrilador	156	0,0%
Total cirugía dispositivos de electroestimulación	5.571	

701 reintervenciones por sangrado con una mortalidad del 4,7% (inferior a la del 2018).

Se intervienen 183 pacientes por dehiscencia esternal con una baja mortalidad (1,6%). Sin embargo, los resultados empeoran claramente cuando se trata de mediastinitis. En estos 98 casos, la mortalidad es del 6,1%.

Por último, se realizan implantes de asistencias sin el apoyo de la CEC: son 50 asistencias no ECMO y 453 ECMO. En ambos casos, la mortalidad se sitúa en torno al 30% (30,0% para el primer caso y 26,3% para las ECMO).

### Intervenciones en cirugía vascular periférica

Se comunican 4.060 procedimientos de cirugía vascular en el curso del 2019 con una mortalidad del 1,2%. Se pueden ver los datos desglosados en la [tabla 20](#).

El procedimiento más común fue la cirugía venosa, que fue realizada en 1.367 casos sin mortalidad reportada.

**Tabla 19**

Otros procedimientos sin circulación extracorpórea (CEC) realizados durante el año 2019, no codificados en apartados previos

Otros procedimientos sin CEC no codificados en apartados previos	Casos	Mortalidad
Ventana pericárdica/pericardiocentesis	414	1,45%
Reintervenciones por sangrado	701	4,71%
Reintervenciones por mediastinitis	98	6,12%
Reintervenciones por dehiscencia esternal	183	1,64%
Asistencia ventricular sin CEC	50	30,0%
Implante de ECMO	453	26,27%
Total de otros no codificados	1.899	

ECMO: dispositivos de oxigenación por membrana extracorpórea.

Se realizaron 389 amputaciones con una mortalidad de 4,6% y 342 fistulas arteriovenosas.

Con respecto a la cirugía arterial periférica, la más común fue la revascularización del sector fémoro-poplíteo y distal con un número de casos de 583 y una mortalidad de 0,17%. Se realizaron 43 cirugías de troncos supra-aórticos y 340 cirugías de revascularización del sector aorto-iliaco con una mortalidad de 1,18%.

En la cirugía de aneurismas, la más común fue la de aneurismas de aorta abdominal con endoprótesis, que presentó una mortalidad de 2,5%, mientras que cuando debe ser realizada de manera abierta (68 casos) esta asciende a 5,88%. En total, se llevan a cabo 471 intervenciones sobre aneurismas considerados como cirugía vascular periférica con una mortalidad de 4,03%.

### Ratio de cirujanos

En el año 2019, el número medio de intervenciones por *staff* fue de 56 cirugías anuales (rango 4 a 132) con una mediana de seis adjuntos por servicio (rango intercuartílico de 4 a 7).

Del mismo modo, se comunican, en función del año de residencia, las intervenciones realizadas, así como el número medio de procedimientos ([tabla 21](#)). Cabe reseñar antes de empezar que se reflejan en total 70 residentes, lo cual supone ocho personas en formación más que en el año 2018. De estos, se reflejan ocho becarios que efectúan 6,25 procedimientos anuales de media.

Se observa en la [tabla 21](#) 12 residentes de primer año que no realizan ningún procedimiento. Residentes de segundo año hay ocho y el número medio de intervenciones es de 0,38. En el tercer año

**Tabla 20**  
Intervenciones realizadas en 2019 de cirugía vascular periférica, incluyendo aneurismas aórticos

Cirugía arterial periférica	Casos	Mortalidad
Cirugía de revascularización del sector aorto-iliaco	340	1,18%
Cirugía de revascularización del sector fémoro-poplíteo y distal	583	0,17%
Combinaciones de las anteriores	38	0%
Cirugía troncos supra-aórticos	43	2,33%
Simpatectomía lumbar	4	0
Total cirugía arterial	1.008	0,60%
Cirugía de aneurismas	Casos	Mortalidad
Aneurisma aorta torácica abiertos sin CEC	12	25,0%
Aneurisma de aorta torácica con endoprótesis	95	0%
Aneurisma toraco-abdominal abiertos sin CEC	1	0
Aneurisma de aorta toraco-abdominal o yuxtarenal con endoprótesis	27	0%
Aneurisma aorta abdominal abierto	68	5,88%
Aneurisma de aorta abdominal con endoprótesis	245	2,45%
Aneurisma arterias periféricas	23	0,00%
Total aneurismas	471	4,03%
Otros	Casos	Mortalidad
Cirugía venosa	1.367	0,00%
Amputaciones	389	4,63%
Fístulas arteriovenosas	342	0,00%
Embolectomía	153	1,31%
Trauma arterial	31	3,23%
Otros	299	0,33%
Combinaciones de las anteriores	0	0,00%
Total otros cirugía vascular	2.581	0,85%
Total cirugía vascular	4.060	1,16%

CEC: circulación extracorpórea.

**Tabla 21**  
Distribución de frecuencias de la actividad anual de los residentes/becarios en cirugías cardíacas mayores en el año 2019. Número mediano *staff*/servicio en el año 2019: 6 adjuntos por servicio (rango intercuartílico 4 a 7)

Año de formación	Número de residentes	Número medio de procedimientos anuales/residente
Residente 5º año	20	19,45
Residente 4º año	16	12,06
Residente 3º año	14	3,71
Residente 2º año	8	0,38
Residente 1º año	12	0
Becarios/otros	8	6,25
Total de residentes	70	

Número medio de intervenciones por *staff* ha sido de 56 intervenciones/año (rango 4 a 312 intervenciones/año).

de residencia, hay 14 participantes que llevan a cabo una media de 3,71 procedimientos anuales. Es a partir del cuarto año cuando se incrementan las cirugías efectuadas, siendo en este caso, de 12,06 para los 16 residentes en su penúltimo año de formación. Los residentes de quinto año<sup>20</sup> realizan una media de 19,45 procedimientos anuales.

Es pues, a partir del cuarto año, cuando logra el salto en la realización de procedimientos de cirugía cardíaca mayor, siendo la media de más de 30 intervenciones para estos dos últimos años.

## Conclusión

El registro de intervenciones del 2019, parte del desafortunado sesgo de la falta de seis hospitales que no han podido comunicar sus datos. El período de envío coincide con el auge de la pandemia COVID-19, dificultando así la comunicación de la información en muchos de los servicios dedicados tristemente a otras tareas más urgentes. Así, en muchos casos es necesario hacer proyecciones con la pérdida de datos para valorar la evolución de estos. A pesar de esto, se pueden extraer diferentes conclusiones del registro.

El número de intervenciones realizadas, y en concreto el número de cirugías cardíacas mayores permanece estable. Así lo es también la media de procedimientos por centro. Existe una mayor dispersión entre centros a lo largo de los años con algunos realizando decenas de cirugías por miles de otros centros. Un año más, a modo de comparativa, ofrecemos los datos del registro alemán del 2019 para volver a hacer hincapié en la concentración de servicios existente en otros países<sup>34</sup>. Según dicho registro existen solo siete de 78 servicios totales con menos de 500 intervenciones de cirugía cardíaca mayor al año. Realizan de 1.000 a 2.000 intervenciones al año 36 de estos 78 servicios y hay 11 centros con más de 2.000 procedimientos anuales. Según el citado registro se efectúan 120 cirugías cardíacas mayores por cada 100.000 habitantes. La media de intervenciones realizadas en España es de 458,6 por millón de habitantes. Puesto en escala del registro alemán suponen 46 intervenciones por cada 100.000 habitantes (por 120 en Alemania, que casi triplica el número por habitante).

Con respecto a la dispersión interterritorial, si en el registro alemán, la variabilidad entre territorios es del 61% (168 vs. 104,2 casos por 100.000) vs. 310% de variabilidad interterritorial que podemos observar en España.

Debido a la falta de algunos datos, resulta difícil interpretar las diferencias interterritoriales o, al menos, valorar cambios de tendencia. Sin embargo, siguen apreciándose marcadas diferencias entre comunidades, fruto de la idiosincrasia nacional y motivo de preocupación en algunos casos.

La cirugía valvular continúa siendo la intervención más frecuente en nuestro medio. A continuación, se sitúa la cirugía coronaria, con resultados excelentes a nivel de mortalidad. Desgraciadamente, a pesar de la evidencia científica internacional, y de un incremento en el número de intervencionismos coronarios percutáneos, sigue sin observarse un aumento paralelo en el número de cirugías coronarias realizadas en España. El porcentaje de cirugía coronaria sin CEC se sitúa de manera estable en los últimos años en el 30%, siendo notable el elevado número de injertos arteriales y de *bypass* triples o superiores en este subtipo de cirugía. La mortalidad en cirugía coronaria sigue estando en el entorno



del 2%, con cifras muy similares a las de los países más desarrollados. Un año más, reflejamos que el incremento en la cantidad de coronariografías plasmado en el registro nacional intervencionista de la SEC no se traslada a la cirugía. Durante el año 2019, se realizaron 165.124 estudios diagnósticos lo cual supone un incremento del 4,7% que, como vemos, no representa un aumento de intervenciones quirúrgicas<sup>31</sup>.

El registro del 2018 nos permitió profundizar en el problema de los ratios *Percutaneous Coronary Intervention/Coronary artery bypass grafting* (PCI/CABG) y la situación española con respecto a la situación europea<sup>35</sup>.

Las complicaciones del infarto, tanto mecánicas como el shock cardiogénico que requiere implante de asistencia, mantienen cifras de mortalidad muy elevadas en el entorno del 20 y 30%, respectivamente.

Por primera vez en este registro, se puede afirmar que el número de prótesis aórticas implantadas desde un catéter es superior a las «puramente» quirúrgicas. En efecto, tras añadir el número de TAVI comunicadas por la SEC y por la SECCE se superan las prótesis aórticas implantadas de manera convencional. Este «sorpaso» era, sin duda, cuestión de tiempo y marca una fecha histórica en los registros de nuestra sociedad. La mortalidad en la cirugía valvular aórtica aislada se sitúa en el 2,5%, marcando un mínimo histórico igualmente y confirmando una tendencia que debe ser tenida en cuenta antes de abandonar procedimientos tan contrastados como seguros. Si a esta cirugía valvular aórtica se le añade una revascularización coronaria o un recambio de aorta ascendente, la mortalidad pasa a ser del 4%. Estos datos deben ser tenidos en cuenta y conocidos por todo cirujano que participe en los procesos de decisión sobre el tratamiento de un paciente con estenosis aórtica. Destacamos igualmente los resultados reivindicativos del implante valvular aórtico transapical, con cifras de mortalidad del 2% y aun por debajo de estas cifras los implantes periféricos realizados por grupos quirúrgicos con una experiencia creciente y diferentes alternativas de acceso que permiten acomodar al paciente a la necesidad específica que presente y no limitar las posibilidades de acceso vascular.

Con respecto al resto de patología valvular destacan los excelentes resultados de la reparación valvular mitral con mortalidades apenas por encima del 1% en ausencia de enfermedad coronaria significativa. En el extremo opuesto, recalamos la elevada mortalidad de la cirugía sobre tres o más válvulas que se sitúa en el 15% de mortalidad.

Paulatinamente, el número de prótesis metálicas implantadas sigue decreciendo y representa actualmente el 29%, bajando la barrera del 30% por primera vez en la serie histórica del registro.

Un año más, resaltamos los excelentes resultados de la patología de aorta en todas sus modalidades. Tanto en el recambio de aorta aislado como en el asociado a procedimientos valvulares o coronarios se ha llegado a un nivel de excelencia que permite ofrecer seguridad al paciente y realizar cirugías más precoces. Así, la cirugía de la aorta es la única que ha incrementado notablemente su porcentaje en los últimos años, siendo actualmente el 12% de las intervenciones que muestra el registro. Los resultados en cirugía de aorta urgente, el síndrome aórtico agudo, mantienen, sin embargo, una elevada mortalidad que con frecuencia poco tiene que ver con el procedimiento quirúrgico sino con el nivel de deterioro con el que el paciente acude a quirófano. La mortalidad de la disección sigue situándose en el entorno del 20%.

Seguimos recalando la elevada actividad complementaria que se lleva a cabo en los diferentes centros nacionales: procedimientos de electroestimulación, cirugía vascular periférica e implante de ECMO.

A la vez, destacamos el descenso en el porcentaje de reintervenciones por sangrado con una mortalidad del 4,71% cuando esto ocurre. De igual manera, resaltamos la escasa mortalidad de las

reintervenciones por dehiscencia esternal (1,64%) y la marcada diferencia cuando el paciente se presenta con mediastinitis (6,12%), siendo conocida la idoneidad de una reintervención precoz que disminuya el riesgo de infección diferida.

Por último, enfatizamos en la actividad individual, la escasa actividad media anual por *staff*. Una cifra de 56 casos por cirujano anualmente es sin duda un motivo de preocupación y de debida discusión en los foros necesarios. Del mismo modo, los 70 cirujanos en formación, apenas pueden presumir de efectuar 30 procedimientos de cirugía cardiaca mayor en los dos últimos años residenciales. La subselección de casos cada vez más complicados para cirugía y, por lo tanto, la mayor dificultad para ofrecer procedimientos sencillos a residentes condiciona la formación para el futuro. Un futuro en el que un menor número de intervenciones y una elevada cantidad de operadores dificultarán la adquisición de la experiencia necesaria.

El registro español de intervenciones pretende ofrecer datos actualizados, fiables y reproducibles de la actividad en cirugía cardiovascular y endovascular a nivel nacional. El registro de 2020 plasmará el elevado impacto de la pandemia COVID-19 a nivel de la patología quirúrgica cardiovascular y será, sin duda, de gran interés el análisis de los datos que se presenten. Entre tanto, se consolidan los excelentes resultados de una especialidad en necesario cambio y adaptación a las circunstancias derivadas de los procedimientos percutáneos. En unas ocasiones complementando, en otras ofreciendo alternativas y en algunas sustituyendo al procedimiento menos invasivo. Pero siempre desde el rigor y la experiencia para ofrecer al paciente el mejor resultado a medio-largo plazo.

## Financiación

Este trabajo no ha recibido ningún tipo de financiación.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Agradecimientos

En nombre de la SECCE, los autores agradecen la colaboración desinteresada de los distintos centros que anualmente reportan sus datos de actividad, así como al esfuerzo realizado por cada uno de los miembros de los servicios implicados que hacen posible este análisis.

## Bibliografía

1. Concha Ruiz M. Inicio y desarrollo histórico de la cirugía del corazón. *Boletín de la Real Academia de Córdoba*. 1992;122:185–93.
2. SECCV. Registro de operaciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular (SECCV). Cirugía cardiovascular en España en el año 1988. *Rev Esp Cardiol*. 1990;43:205–11.
3. Polo-López L, Centella-Hernández T, López-Menéndez J, Bustamante-Munguira J, Silva-Guisasola J, Hornero-Sos F. Cirugía Cardiovascular en España en el año 2015. *Cir Cardiov*. 2016;23:289–305.
4. Cuenca-Castillo J, Sádaba-Sagredo RPL, Lima P. Registro nacional de pacientes intervenidos de cirugía cardiovascular «QUIP-España». *Cir Cardiov*. 2016;23:61–2.
5. SECCV. Registro de operaciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular (SECCV). Cirugía cardiovascular en España en el año 1990. *Rev Esp Cardiol*. 1991;44:497–9.
6. SECCV. Registro de operaciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular (SECCV). Cirugía cardiovascular en España en el año 1990. *Rev Esp Cardiol*. 1991;44:3–5.
7. Padró JM, Martinell J, Villagrà F. Registro de operaciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular (SECCV). Cirugía cardiovascular en España en el año 1991. *Rev Esp Cardiol*. 1992;45:551–3.
8. Llorens R, Silvestre J, Padró JM, Martinell J, Villagrà F. Registro de operaciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular (SECCV). Cirugía cardiovascular en España en el año 1992. *Rev Esp Cardiol*. 1994;47:577–82.
9. Llorens R, Silvestre J, Sánchez PA. Registro de operaciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular (SECCV). Cirugía cardiovascular en España en el año 1993. *Cir Cardiov*. 1995;2:57–67.

10. Llorens R, Cortina J, Revuelta JM. Registro de operaciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular (SECCV) Cirugía cardiovascular en España en el año 1994. *Cir Cardiov.* 1996;3:66–76.
11. Saura E. Registro de operaciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular (SECCV., Llorens R.). Cirugía cardiovascular en España en el año. *Cir Cardiov.* 1995;4:43–53.
12. Igual A, Saura E. Registro de operaciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular (SECCV). Cirugía cardiovascular en España en el año 1996. *Cir Cardiov.* 5. 115–124.
13. Igual A, Saura E. Registro de operaciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular (SECCV) Cirugía cardiovascular en España en el año 1997. *Cir Cardiov.* 1999;6:103–12.
14. Igual A, Saura E. Registro de operaciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular (SECCV) Cirugía cardiovascular en España en el año 1998. *Cir Cardiov.* 2000;7:82–91.
15. Igual A, Saura E. Registro de operaciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular (SECCV) Cirugía cardiovascular en España en el año 1999. *Cir Cardiov.* 2001;8:87–96.
16. Igual A, Saura E. Registro de operaciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular (SECCV) Cirugía cardiovascular en España en el año 2000. *Cir Cardiov.* 2002;9:99–109.
17. Igual A, Saura E. Registro de operaciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular (SECCV) Cirugía cardiovascular en España en el año 2001. *Cir Cardiov.* 2003;10:81–91.
18. Igual A, Saura E. Registro de operaciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular (SECCV) Cirugía cardiovascular en España en el año 2002. *Cir Cardiov.* 2004;11:97–108.
19. Igual A, Saura E. Cirugía Cardiovascular en España en el año 2003 Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular. *Cir Cardiov.* 2005;12:55–66, [http://dx.doi.org/10.1016/S1134-0096\(05\)70385-5](http://dx.doi.org/10.1016/S1134-0096(05)70385-5).
20. Igual A, Saura E. Registro de operaciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular (SECCV) Cirugía cardiovascular en España en el año 2004. *Cir Cardiov.* 2006;13:171–84.
21. Igual A, Saura E. Cirugía Cardiovascular en España en el año 2005 Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica y Cardiovascular. *Cir Cardiov.* 2007;14:227–41, [http://dx.doi.org/10.1016/S1134-0096\(07\)70255-3](http://dx.doi.org/10.1016/S1134-0096(07)70255-3).
22. Igual A, Mestres CA. Cirugía cardiovascular en España en los años 2006–2008 Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular (SECTCV). *Cir Cardiov.* 2010;17:67–83, [http://dx.doi.org/10.1016/S1134-0096\(10\)70121-2](http://dx.doi.org/10.1016/S1134-0096(10)70121-2).
23. Igual A, Mestres CA. Cirugía Cardiovascular en España en los años 2009–2010 Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular (SECTCV). *Cir Cardiov.* 2012;19:315–28, [http://dx.doi.org/10.1016/S1134-0096\(12\)70031-1](http://dx.doi.org/10.1016/S1134-0096(12)70031-1).
24. Centella T, Igual A, Hornero F. Cirugía cardiovascular en España en el año 2011 Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. *Cir Cardiov.* 2013;20:74–88, [http://dx.doi.org/10.1016/S1134-0096\(13\)70019-6](http://dx.doi.org/10.1016/S1134-0096(13)70019-6).
25. Centella T, Hornero F. Cirugía cardiovascular en España en el año 2012 Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. *Cir Cardiov.* 2014;21:18–36, <http://dx.doi.org/10.1016/j.circv.2014.01.003>.
26. Bustamante-Munguira J, Centella T, Hornero F. Cirugía cardiovascular en España en el año 2013 Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. *Cir Cardiov.* 2014;21:271–85, <http://dx.doi.org/10.1016/j.circv.2014.10.005>.
27. Polo L, Centella T, López J, Bustamante J, Silva J, Hornero F. Cirugía cardiovascular en España en el año 2015. Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. *Cir Cardiovasc.* 2016;23, <http://dx.doi.org/10.1016/j.circv.2016.08.001>.
28. López-Menéndez J, Polo-López L, Silva-Guisasola J, Centella-Hernández T. Cirugía cardiovascular en España en el año 2016 Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. *Cir Cardiov.* 2017;24:381–97, <http://dx.doi.org/10.1016/j.circv.2017.09.005>.
29. Cuerpo G, López Menéndez J, Hornero-Sos F, Polo-López L, Centella-Hernández T, Gascón P. Cirugía cardiovascular en España en el año 2018. Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. *Cir Cardiov.* 2019;26:248–64.
30. Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U, et al. ESC Scientific Document Group 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J.* 2019;40:87–165.
31. Ojeda S, Romaguera R, Cruz-González I, Moreno R. Registro Español de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología (1990–2019). *Rev Esp Cardiol.* 2020;73:927–36.
32. Tam DY, Rocha RV, Wijeyesundera HC, Austin PC, Dvir D, Fremes SE. Surgical valve selection in the era of trans catheter aortic valve replacement in the Society of Thoracic Surgeons Database. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2019;159:416–27.
33. Roques F, Nashef SA, Michel P, Gauducheau E, De Vincentiis C, Baudet E, et al. Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19030 patients. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1999;15:816–22.
34. Beckmann A, Meyer R, Lewandowski J, Markewitz A, Gummert J. German Heart Surgery Report 2019. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2020;68:263–76.
35. SECTV. Cirugía de derivación coronaria e intervencionismo percutáneo en España. 1997–2015 Volumen de intervenciones. Variabilidad en el acceso a las técnicas. *Boletín Cirugía Cardiovascular.* 2019;2:1–5.