

Registro

Cirugía cardiovascular en España en el año 2016. Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular



José López Menéndez^{a,*}, Luz Polo López^b, Jacobo Silva Guisasola^c y Tomasa Centella Hernández^d

^a Servicio de Cirugía Cardíaca de Adultos, Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid, España. Vicesecretario de la SECTCV

^b Servicio de Cirugía Cardíaca Infantil, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España. Secretaria de la SECTCV

^c Servicio de Cirugía Cardíaca, Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo, Asturias, España. Editor jefe de la revista CIRUGÍA CARDIOVASCULAR

^d Servicio de Cirugía Cardíaca Infantil, Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid, España. Presidenta de la SECTCV

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 5 de septiembre de 2017

Aceptado el 7 de septiembre de 2017

On-line el 5 de noviembre de 2017

Palabras clave:

Cirugía cardiovascular

Registro

Base de datos

España

R E S U M E N

La Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular (SECTCV) presenta el informe correspondiente al año 2016 de los resultados de la actividad de la cirugía cardiovascular en nuestro país. Este registro está basado en el análisis de un formulario voluntario y anónimo de la actividad de cada centro, garantizándose la confidencialidad de los datos individuales de cada uno. Nuevamente este año hemos obtenido la máxima participación desde que en 1984 se comenzó a registrar nuestra actividad, con la participación de 64 hospitales.

Durante el año 2016 se realizaron un total de 35.576 procedimientos de cirugía cardiovascular, de los cuales 22.201 fueron cirugías cardíacas mayores; 19.772 (89,1%) se realizaron con apoyo de circulación extracorpórea (CEC).

Esta actividad global está desglosada en 28.072 procedimientos (78,9%) correspondientes a cirugía cardíaca de patología adquirida, 2.074 procedimientos (5,8%) de cirugía cardíaca de patología congénita y 5.430 procedimientos (15,3%) de cirugía vascular periférica.

Dentro de la actividad de cirugía cardíaca de patología adquirida, la cirugía valvular aislada fue la más frecuente (9.401 procedimientos), seguida de la cirugía de revascularización coronaria (5.025 procedimientos), cirugía mixta valvular-coronaria (2.124 procedimientos), cirugía de la aorta (2.063 procedimientos) y cirugía de complicaciones mecánicas del infarto (130 procedimientos). Aparte, se realizaron otros procedimientos misceláneos con CEC (796 procedimientos) y sin CEC (8.533 procedimientos). Los datos de la actividad de cirugía de las cardiopatías congénitas se presentan este año en un informe específico a parte.

Un porcentaje importante de los centros ha reportado datos de la mortalidad y del riesgo preoperatorio estimado de los procedimientos realizados, y los resultados en términos de mortalidad ajustada al riesgo son excelentes en casi todos los grupos de patologías analizadas.

La información derivada de este registro nacional permite conocer el estado actual de la especialidad en nuestro país, lo cual es fundamental para una adecuada evaluación de la calidad de la atención dispensada a los pacientes afectos de patología cardiovascular.

© 2017 Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. 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 performed in 2016. Record of interventions of the Spanish Society of Thoracic-Cardiovascular Surgery

A B S T R A C T

The Spanish Society of Thoracic and Cardiovascular surgery (SECTCV) reports the results of the 2016 registry of the surgical activity performed in Spain. This register is based on the analysis of the information gathered by the anonymous and voluntary participation of centres with activity in cardiovascular surgery in Spain, and with the confidentiality of the individual data of each centre being guaranteed. Once again, we have obtained the highest number of participant centres, since the beginning of the publication of this registry in 1984, with the participation of 64 centres.

During 2016, a total of 35,576 cardiovascular surgery procedures were performed, within these, 22,201 were major cardiac surgeries; 19,772 (89.1%) were performed with the support of the extracorporeal circulation (ECC).

Keywords:

Cardiovascular pathology

National register

Database

Spain

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jose_lm78@icloud.com (J. López Menéndez).

The overall activity is divided into 28,072 procedures (78.9%) of adult cardiac surgery, 2,074 procedures (5.8%) of congenital cardiac surgery, and 5,430 procedures (15.3%) of peripheral vascular surgery.

Among the cardiac surgery of acquired adult disease, isolated heart valve procedures were the most frequent (9,401 procedures), followed by coronary artery bypass graft surgery (5,021 procedures), combined heart valve and revascularisation procedures (2,124 procedures), surgery of the thoracic aorta (2,063 procedures), and surgery of mechanical complications of myocardial infarction (130 procedures). Moreover, there were other mixed procedures using ECC (796 procedures) and without ECC (8,533 procedures). This year, the results of the activity in congenital heart surgery are presented separately in another specific report.

A high percentage of centres have reported mortality data and preoperative surgical risk data, and the risk-adjusted results in terms of mortality are excellent in most of the groups of pathologies that were analysed.

The information derived from this national register helps to determine the state of the art of the surgical specialty in our country, which is a keystone for an adequate evaluation of the quality of the health care that we deliver to the patients affected with cardiovascular diseases.

© 2017 Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. 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/>).

Introducción

La evaluación de la calidad de la atención sanitaria es un pilar fundamental para la adecuada gestión de los recursos sanitarios, y para ello es imprescindible en primer lugar tener un conocimiento objetivo de la actividad asistencial que se está dispensando. El registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular (SECTCV) es un excelente medio para conocer el estado actual de la actividad de la especialidad en nuestro país, sus tendencias y permitir la identificación de puntos fuertes y áreas de mejora. El conocimiento de los resultados aumenta el rigor científico de la actividad clínica asistencial y permite la comparación de los datos entre distintos centros nacionales o internacionales¹. Más aún, el conocimiento de los resultados de nuestra actividad permite la defensa de los excelentes resultados de los procedimientos de cirugía cardiovascular en un entorno cambiante, con cada vez una mayor presencia en la práctica clínica habitual de los procedimientos percutáneos de la cardiología intervencionista estructural².

El presente informe detalla la actividad asistencial en cirugía cardiovascular desarrollada por los servicios de nuestro país durante el año 2016. Este informe está basado en el análisis de los datos registrados en un formulario voluntario y anónimo remitido anualmente a la secretaría de la Sociedad por cada centro con actividad en el ámbito de la especialidad. El análisis agrupado de estos datos se lleva a cabo garantizándose la confidencialidad de los datos individuales de cada centro.

El registro de intervenciones de la SECTCV está formado por el análisis del conjunto de datos agregados de cada centro, agrupados en función de las distintas patologías analizadas. Actualmente se encuentra en desarrollo nuestro país el registro de datos individualizados paciente a paciente (Proyecto QUIP España), pero aún se encuentra en etapas iniciales y con un ámbito de recogida de datos muy inferior al registro de datos agregados de la SECTCV³. Debido a esto, se mantiene la vital importancia del registro anual de intervenciones de la SECTCV, con el objetivo de conocer el estado actual y las tendencias de la práctica clínica en la especialidad.

El registro anual de intervenciones de la SECTCV ha sido publicado periódicamente desde hace más de 3 décadas^{2,4-27}. El registro nacional de la SECTCV comenzó su actividad en 1984, y la primera vez que sus datos fueron reportados data de 1989, con la publicación del registro nacional de la actividad durante 1988 en cirugía cardiovascular⁴, por lo que constituye uno de los registros más sólidos por temporalidad y contenido en cuanto a actividad dentro de una especialidad. Dado el amplio período que abarca, tanto la recogida como el análisis de los datos se han ido modificando

para adaptarse a los cambios epidemiológicos de los pacientes, a los distintos procedimientos quirúrgicos aplicados y a las distintas estrategias de gestión sanitaria. Estos resultados son presentados y difundidos desde la SECTCV a través de su publicación científica, la revista CIRUGÍA CARDIOVASCULAR, así como en la web de la Sociedad (www.seccv.es/registros).

A diferencia de años anteriores, dada la especificidad del tratamiento quirúrgico de la patología cardiovascular congénita, el presente informe se limitará al análisis pormenorizado de los datos de la actividad de patología cardiovascular adquirida. El análisis de los datos de la cirugía cardiovascular de las patologías congénitas será tratado en un informe específico aparte²⁸.

Material y métodos

Población a estudio y recogida de datos

El objetivo de este registro es poder conocer la actividad global de la cirugía cardiovascular desarrollada en nuestro país desde el 1 de enero hasta el 31 de diciembre del 2016.

La recogida de datos, como en años anteriores, fue llevada a cabo mediante un formulario electrónico remitido anualmente desde la Secretaría de la SECTCV a todos los centros con actividad en el ámbito de la especialidad de nuestro país ([Anexo 1. Material suplementario](#)). Este formulario fue cumplimentado de manera voluntaria y anónima por cada centro. Los registros individuales, una vez cumplimentados, fueron remitidos de nuevo a la SECTCV para su posterior análisis, garantizándose la confidencialidad de los datos individuales de cada centro remitente.

Este formulario permite la recogida de datos agregados, a través del registro del número de intervenciones realizadas, clasificadas por grupo de patologías, y la mortalidad hospitalaria observada en cada una de ellas. Para la estimación de mortalidad ajustada al riesgo se emplearon diferentes escalas de estimación del riesgo preoperatorio: Euroscore I logístico²⁹ y Euroscore II³⁰ en patología adquirida, y la escala europea de Aristóteles básico en la patología cardiovascular congénita³¹.

De esta manera, se especifican en cada grupo de patologías el número de procedimientos realizados, la mortalidad observada en cada grupo y la mortalidad esperada según dichas escalas. Para el cálculo de los totales agrupados de grupos de procedimientos se empleó la media ponderada de la mortalidad esperada de cada subgrupo, ajustada por el peso del total de intervenciones de cada uno de los procedimientos del subgrupo.

Para la obtención de los datos demográficos de las distintas comunidades autónomas se empleó el censo de población a 1 de enero del 2016 proporcionado por el Instituto Nacional de Estadística (<http://www.ine.es>).

Definiciones

Se consideraron las siguientes definiciones:

- Se denomina cirugía valvular combinada o mixta a los procedimientos en los que se asocia una cirugía valvular y coronaria.
- El síndrome aórtico agudo engloba diversas patologías (diseción, úlcera penetrante, hematoma intramural) y se registra de forma simplificada como disección aórtica tipo A o B y la rotura traumática de la aorta.
- Se consideraron como cirugía cardíaca mayor todos los procedimientos realizados con circulación extracorpórea (CEC), en cardiopatías tanto congénitas como adquiridas, la cirugía coronaria sin CEC, los procedimientos en cardiopatías congénitas sin CEC, las pericardiectomías, la rotura de la pared libre ventricular postinfarto intervenida sin CEC y el implante de válvulas transcathéter (*transcatheter aortic valve implantation* [TAVI]) por vía femoral o apical.
- Se consideran como otros procedimientos misceláneos con CEC el trasplante cardíaco, el trasplante cardiopulmonar, la cirugía de la arritmia con CEC no asociada a otros procedimientos, la cirugía de tumores cardíacos, la implantación de dispositivos de asistencia ventricular con CEC y otros procedimientos con CEC no incluidos en las categorías previas.
- Se consideran como procedimientos misceláneos sin CEC los relacionados con el implante o recambio de dispositivos de electroestimulación cardíaca, ventanas pericárdicas, pericardiocentesis, las reintervenciones (por sangrado, mediastinitis o dehiscencia esternal), el implante de dispositivos de asistencia ventricular sin CEC, el implante de dispositivos de oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) y otros procedimientos sin CEC no incluidos en las categorías previas.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó empleando el programa estadístico STATA/IC 14.2 (StataCorp LP, College Station, TX). En cada subgrupo de patologías analizado se indicó el recuento de procedimientos y el recuento de defunciones. La mortalidad observada en cada subgrupo de patologías se calculó como el porcentaje de defunciones respecto al total del subgrupo.

La mortalidad esperada se calculó mediante el riesgo estimado preoperatorio a través de las escalas Euroscore I logístico y Euroscore II. Este valor se calculó en cada subgrupo a través de la media ponderada de los valores aportados, ponderados por el peso total del subgrupo analizado en función del volumen de intervenciones que representa.

Resultados

Centros participantes en el registro

En el año 2016 se ha logrado la máxima participación respecto de años anteriores ([tabla 1](#)), ya que se recibieron datos del registro de actividad de un total de 64 centros (58 centros de ámbito público y 6 de ámbito privado). De estos 64 centros, se han realizado intervenciones de cirugía cardiovascular mayor en 63 de ellos. Este año se constituye nuevamente como el año con la mayor participación de unidades de cirugía cardiovascular en el registro desde su inicio.

Tabla 1

Hospitales que contestaron el registro nacional de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular en los últimos 15 años y hospitales que aportan datos de mortalidad observada

Año	Número de hospitales participantes	Aportan datos de mortalidad
2002	56	52
2003	56	52
2004	50	46
2005	51	49
2006	52	47
2007	49	45
2008	49	44
2009	53	49
2010	54	50
2011	56	53
2012	56	55
2013	56	56
2014	58	58
2015	62	62
2016	64	64

Tabla 2

Centros que han aportado datos al registro 2016 sobre el riesgo quirúrgico preoperatorio de los pacientes intervenidos

Score de riesgo	Porcentaje	n
<i>Patología adquirida (n = 55)</i>		
Euroscore logístico I (solo)	29,1%	16
Euroscore II (solo)	1,8%	1
Euroscore I + Euroscore II	49,1%	27
No han comunicado el riesgo	20,0%	11
<i>Patología congénita (n = 15)</i>		
Aristóteles básico	100%	15

De estos 64 centros, 48 de ellos (75,0%) se dedican al tratamiento de patología exclusivamente adquirida, 9 (14,1%) al tratamiento de patología congénita exclusivamente y 7 (10,9%) a ambas.

Este año, la totalidad de los centros han reportado datos de recuento de mortalidad agregada en las distintas patologías analizadas ([tabla 1](#)). Por otro lado, la [tabla 2](#) muestra los datos de la cumplimentación de las escalas de riesgo estimado preoperatorio. De los 55 hospitales con actividad en cirugía cardiovascular adquirida, cada vez un número mayor de centros aporta datos de estimación del riesgo. En el registro de este año se cuenta con información de riesgo preoperatorio a través de las escalas Euroscore I logístico o Euroscore II en el 80% de los centros consultados.

Este año se cuenta con datos de riesgo de todos los hospitales con actividad en cirugía cardíaca de cardiopatías congénitas, a través de la escala europea de Aristóteles básico, datos que serán desarrollados en la publicación específica al respecto.

Número total de intervenciones

El número total de intervenciones de cirugía cardiovascular registradas durante el año 2016 ha sido de 35.576 procedimientos, de los cuales 22.201 se consideran como cirugía cardíaca mayor.

La [tabla 3](#) muestra la distribución de los centros analizados por las diferentes comunidades autónomas, así como los datos de número de intervenciones cardíacas mayores por millón de habitantes. La media nacional de intervenciones de cirugía cardíaca mayor se ha situado en las 478 intervenciones por millón de habitantes, con gran variabilidad entre las diferentes comunidades autónomas. Este número total de procedimientos de cirugía cardíaca mayor es similar al de los últimos años previos. El número máximo de intervenciones de cirugía cardíaca mayor por millón de habitantes ha sido en Asturias (819 intervenciones cardíacas mayores por millón de habitantes), y en el extremo opuesto se ha

Tabla 3
Actividad quirúrgica en cirugía cardiaca mayor en 2016 en las diferentes comunidades autónomas. Datos de actividad ajustados a la población de cada comunidad

Comunidad autónoma	Centros (n)	Población	Cirugías cardiacas mayores	Cirugía cardiaca mayor por millón de habitantes
Andalucía ^a	10	8.573.190	2.868	341
Aragón	1	1.318.571	521	395
Asturias	1	1.040.925	852	819
Baleares	2	1.135.527	578	509
Canarias	5	2.135.209	1045	489
Cantabria	1	582.504	415	712
Castilla-La Mancha	2	2.048.900	478	233
Castilla-León	3	2.454.454	1.099	448
Cataluña	7	7.408.290	3.490	471
Extremadura	1	1.084.969	363	335
Galicia	3	2.720.102	1.842	677
La Rioja	1	312.810	135	432
Madrid	13	6.424.275	4.159	647
Murcia	1	1.466.474	546	372
Navarra	2	637.486	337	529
País Vasco	3	2.164.066	1.066	493
Valencia	8	4.932.347	2.407	488
TOTAL	64	46.440.099	22.201	478

Los datos poblacionales para los distintos cálculos de tasas referidas a millón de habitantes, tanto nacionales como por comunidad autónoma, fueron obtenidos de las estimaciones publicadas a 1 de enero de 2016 por el Instituto Nacional de Estadística (<http://www.ine.es>).

^a En el total de habitantes de la Comunidad de Andalucía se han incluido los pertenecientes a Ceuta y Melilla.

Tabla 4
Número total intervenciones de cirugía cardiovascular, media de intervenciones por centro, máximo y mínimo durante los últimos 10 años

Año	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Centros	49	49	53	54	56	56	56	58	62	64
Total de cirugías	28.881	28.794	30.799	31.372	33.628	32.488	33.204	33.807	35.413	35.576
Media intervenciones por centro	590	589	582	581	601	580	592	583	571	556
Máximo	1.644	1.633	1.766	1.799	1.801	1.933	2.061	2.153	2.400	2.355
Mínimo	116	108	142	100	62	50	50	36	67	56

Tabla 5
Número total de intervenciones de cirugía cardiaca mayor durante los últimos 10 años, media de intervenciones cardiacas mayores por centro, máximo y mínimo

Año	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Centros	49	49	53	54	56	56	56	58	62	63
Total de cirugías cardiacas mayores	17.823	18.440	18.548	19.617	20.406	19.549	20.502	21.494	22.298	22.201
Media de intervenciones de cirugía cardiaca mayor por centro	364	376	350	363	364	349	366	371	360	352
Máximo	805	799	792	837	822	758	785	814	900	852
Mínimo	60	108	51	61	51	33	37	21	35	33

situado Castilla-La Mancha (233 intervenciones cardiacas mayores por millón de habitantes). A pesar de estas marcadas diferencias, estas pueden no ser reales al estar afectadas por derivación de pacientes a intervenir en otra comunidad autónoma, o actividad no reportada (fundamentalmente en el ámbito de la medicina privada).

La **tabla 4** muestra la evolución anual de los procedimientos globales, y la **tabla 5**, la evolución anual de los procedimientos cardiacos mayores. La media de intervenciones de cirugía cardiaca mayor por centro se ha situado este año en las 352 intervenciones/centro, con un rango entre las 33 como mínimo, y las 852 intervenciones/centro como máximo. Esto supone un ligero descenso en la actividad de cirugía cardiaca por centro respecto a la de los últimos años (**fig. 1**), debido probablemente a la diversificación de centros y a una ligera disminución de la actividad global. La **figura 2** muestra la distribución del número agrupado de intervenciones de cirugía cardiaca mayor por centro, de manera que el 50% de los centros del país realizan entre las 200 y las 500 intervenciones de cirugía cardiaca mayor anuales. Solamente 4 centros han realizado más de 600 intervenciones de cirugía cardiaca mayor a lo largo del año 2016.

Actividad quirúrgica por tipos de intervención

Esta actividad global de 35.576 procedimientos está desglosada en 28.089 procedimientos (78,9%) correspondientes a cirugía

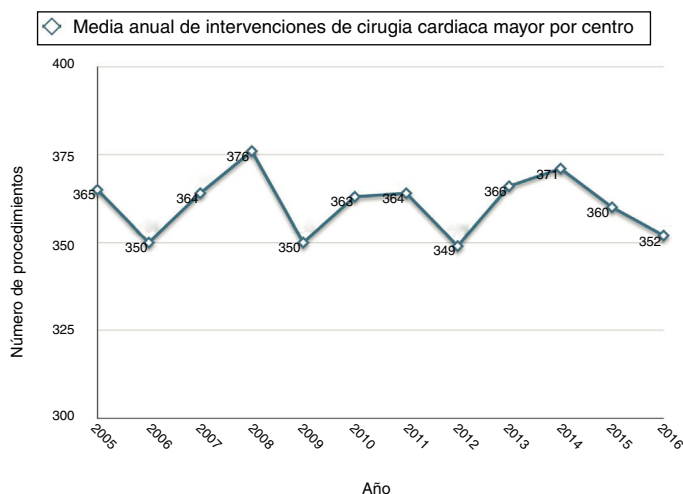


Figura 1. Evolución anual del número medio de cirugías cardiacas mayores por centro.

cardiaca de patología adquirida, 2.074 procedimientos (5,8%) de cirugía cardiaca de patología congénita y 5.430 procedimientos (15,3%) de cirugía vascular periférica.

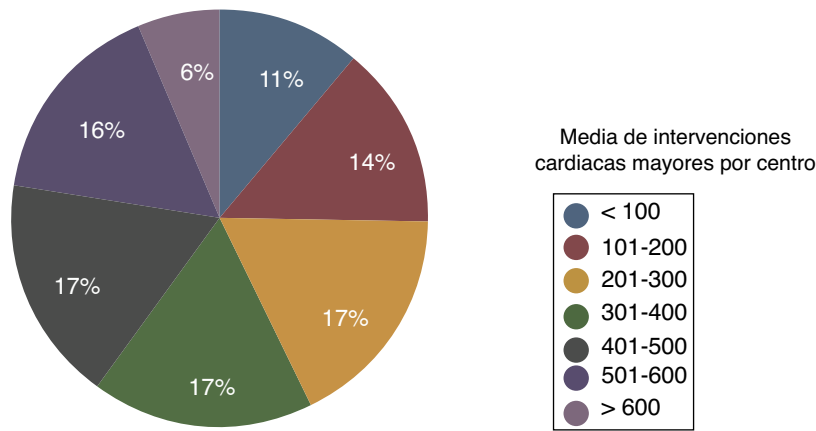


Figura 2. Distribución de centros según el número de cirugías cardiacas mayores realizadas en cada uno.

Tabla 6 Evolución de las intervenciones cardiacas mayores durante los últimos 10 años

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cirugía valvular aislada	7.344	7.480	7.797	8.159	8.851	7.876	8.304	9.011	9.158	9.401
Cirugía valvular combinada	1.703	1.826	1.633	1.931	2.139	1.997	2.067	2.202	2.264	2.124
Cirugía coronaria	5.001	5.253	5.202	5.324	5.010	4.943	4.912	4.949	5.224	5.025
Cirugía de la aorta	1.128	1.171	1.059	1.374	1.468	1.348	1.708	2.023	1.999	2.063
Complicaciones mecánicas del IAM	157	142	143	135	118	141	141	139	170	130
Cardiopatías congénitas	1.757	1.836	1.865	1.792	2.085	2.249	2.306	2.111	2.123	2.074
Miscelánea con CEC	733	732	849	902	735	995	1.064	1.059	1.360	796
TOTAL	17.823	18.440	18.548	19.617	20.406	19.549	20.502	21.494	22.298	22.201

IAM: infarto agudo de miocardio.

La tabla 6 muestran los datos desglosados por tipo de cirugía de la actividad quirúrgica en cirugía cardiaca mayor a lo largo de los 10 últimos años de análisis. La cirugía valvular aislada continúa siendo la más frecuente (9.401 procedimientos), seguida de la cirugía de revascularización coronaria (5.025 procedimientos), cirugía mixta valvular-coronaria (2.124 procedimientos), cirugía de la aorta (2.063 procedimientos) y cirugía de complicaciones mecánicas del infarto (130 procedimientos). Aparte, se realizaron otros procedimientos misceláneos con CEC (796 procedimientos).

Por otro lado, este año se registraron 8.533 procedimientos misceláneos sin CEC.

La figura 3 muestra la evolución temporal de los distintos procedimientos de cirugía cardiaca mayor, observándose un ligero descenso del número total de intervenciones cardiacas mayores respecto del año anterior, con un total similar al año 2.014. Este descenso se debe fundamentalmente a la disminución del número de procedimientos englobados en el grupo de misceláneos con CEC.

Mortalidad y riesgo de la actividad quirúrgica global

Como se ha comentado previamente, la totalidad de centros del registro han remitido datos de recuento de mortalidad agregada de las distintas patologías analizadas. Por otro lado, el 80% de los centros de cirugía cardiovascular de patología adquirida han reportado la estimación del riesgo preoperatorio con alguna de las escalas referidas. Todo ello permite expresar así los datos de mortalidad observada y esperada en los diferentes subgrupos, existiendo un ajuste adecuado entre la mortalidad observada y la esperada en casi todos los subgrupos analizados.

La tabla 7 muestra el número total de procedimientos englobados en el tipo de actividad quirúrgica y la mortalidad en cada categoría. La mortalidad global en cirugía cardiaca mayor (incluida las congénitas) a lo largo del 2016 se ha situado en el 5,6%, mientras que la mortalidad global en cirugía cardiaca mayor del tratamiento de patología adquirida del adulto se ha situado en el 5,9%. La

mortalidad de la cirugía vascular periférica llevada a cabo por servicios de cirugía cardiovascular se ha situado en el 0,8%.

Por otro lado, la tabla 8 muestra los datos de mortalidad y de estimación del riesgo, estratificado por las distintas patologías analizadas. En casi todos los subgrupos analizados, los resultados de mortalidad observada se han encontrado por debajo de la estimada por Euroscore I logístico, pero por encima de la estimada por Euroscore II. La mortalidad observada en la cirugía coronaria, tanto con CEC como sin CEC, se ha encontrado por debajo de la estimada por ambas escalas.

Cirugía valvular aislada con circulación extracorpórea

Como se puede observar en la tabla 6 y en la figura 3, en el año 2016 ha habido un ligero aumento en el número de procedimientos de cirugía valvular aislada, con un total de 9.401 procedimientos valvulares aislados. De todos ellos, 7.199 procedimientos (76,6%) fueron sobre una única válvula (univalvulares) y 2.202 procedimientos (23,4%) sobre varias válvulas (valvulares múltiples). La tabla 8 muestra los datos globales de mortalidad observada en cirugía valvular, con una mortalidad del 4,67% en los univalvulares y del 9,26% en los valvulares múltiples.

La tabla 9 muestra los datos desglosados de los distintos procedimientos valvulares analizados. El procedimiento valvular aislado más frecuente continúa siendo la sustitución valvular aórtica estándar, con 4.986 procedimientos, lo que representa el 53% del total de cirugía valvular aislada. La mortalidad media de la sustitución aórtica aislada se ha situado en el 4,07% durante 2016. La mortalidad de todos los procedimientos de sustitución valvular aislada se ha situado por debajo de la estimada por Euroscore I logístico y ligeramente por encima de la estimada por Euroscore II.

Por otro lado, destacan los excelentes resultados de los 815 procedimientos de reparación valvular aislada (8,67% de la cirugía valvular aislada), cuya mortalidad se ha situado por debajo de la estimada con ambas escalas. El número de procedimientos

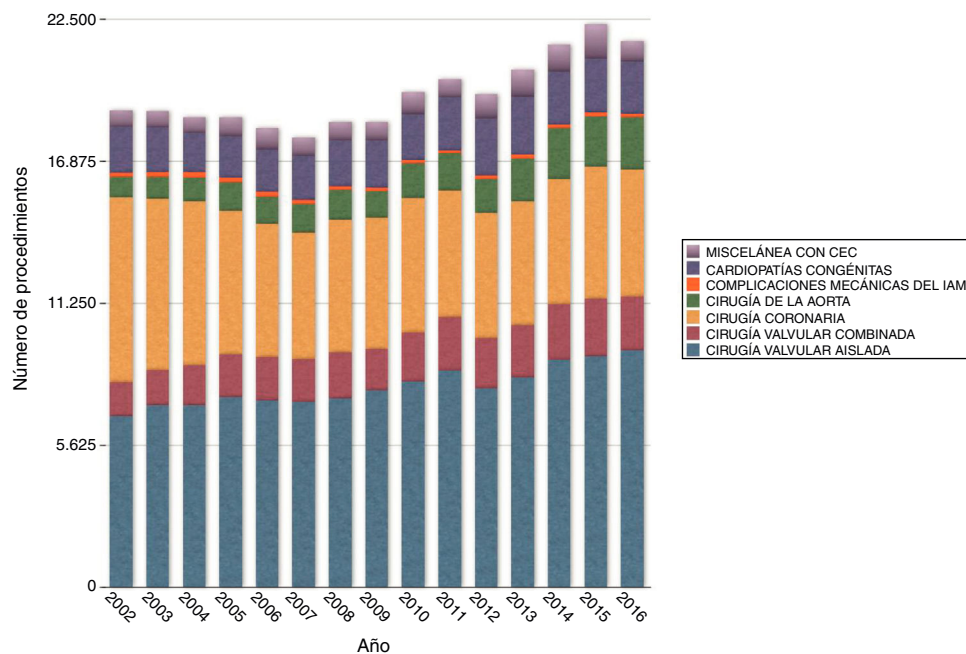


Figura 3. Evolución temporal de los distintos tipos de procedimientos de cirugía cardiaca mayor a lo largo de los años.

Tabla 7

Resumen anual de intervenciones en cirugía cardiovascular y mortalidad observada por categorías en el 2016

Actividad anual	Centros	Total casos	Media casos/centro	Defunciones	Porcentaje defunciones
Total intervenciones cardiacas mayores	63	22.201	352	1.245	5,6%
Cirugía cardiaca mayor de adultos adquirida	55	20.127	366	1.188	5,9%
Cirugía vascular periférica	29	5.430	187	46	0,8%
Cirugía torácica	0	0	0	0	..

Tabla 8

Cirugía cardiaca mayor de patología adquirida en 2016. Mortalidad observada y riesgo estimado

Tipo de cirugía	Procedimientos	Defunciones	Mortalidad observada	Mortalidad esperada Euroscore I ^a	Mortalidad esperada Euroscore II ^b
Cirugía univalvular aislada	7.199	336	4,67%	8,21%	3,52%
Cirugía valvular múltiple aislada	2.202	204	9,26%	11,55%	6,45%
Cirugía combinada	2.124	156	7,34%	9,47%	5,91%
Cirugía de revascularización con CEC	3.593	109	3,03%	6,42%	5,62%
Cirugía de revascularización sin CEC	1.432	26	1,82%	6,16%	3,56%
Cirugía de la aorta	2.063	206	9,99%	18,28%	7,63%
Complicaciones mecánicas IAM con CEC	130	37	28,46%	36,67%	19,11%
Rotura pared ventricular post IAM sin CEC	28	7	25%	N/A	N/A
Otras con CEC	813	72	8,86%	N/A	N/A
Pericardiotomías	168	11	6,55%	N/A	N/A
TAVI transfemoral	250	11	4,40%	18,72%	11,59%
TAVI transapical	142	13	9,15%	20,29%	6,09%
TOTAL	20.144	1.188	5,90%		

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

^a Media de la mortalidad esperada según Euroscore I por grupos de patología.

^b Media de la mortalidad esperada según Euroscore II por grupos de patología.

de cirugía de reparación mitral aislada ha ido aumentando a lo largo de los años (fig. 4), con 673 procedimientos en 2016, llegando a representar el 34% de la actividad total de cirugía aislada sobre la válvula mitral. Los resultados de mortalidad ajustada al riesgo de la cirugía de reparación mitral son excelentes, con cifras por debajo de la estimada con ambas escalas (tabla 9).

Finalmente, la tabla 9 muestra además desglosados los resultados de la cirugía valvular múltiple.

Cirugía mixta valvular y coronaria

Durante el año 2016 se realizaron 2.124 procedimientos combinados. La tabla 10 muestra estos procedimientos desglosados según

el tipo de intervención, mortalidad y estimaciones del riesgo, con datos similares a años previos. El procedimiento combinado más frecuente continúa siendo la actuación sobre la válvula aórtica con revascularización coronaria, con 1.530 procedimientos.

El procedimiento de cirugía mitral, bien de recambio o de reparación, con revascularización coronaria asociada presentó cifras de mortalidad por debajo de las estimadas con ambas escalas.

Implante de prótesis transcatheter

El implante de prótesis aórticas transcatheter (TAVI) continúa aumentando cada año, tanto las implantadas por los servicios de

Tabla 9
Cirugía valvular aislada con circulación extracorpórea en 2016 (adultos con cardiopatía adquirida)

Sustitución univalvular aislada	Casos	Defunciones	Mortalidad observada	Mortalidad esperada Euroscore I ^a	Mortalidad esperada Euroscore II ^b
<i>Sustitución univalvular aislada</i>					
Aórtica	4.986	203	4,07%	7,94%	3,15%
Mitral	1.288	109	8,46%	10,68%	5,12%
Tricúspide	79	7	8,86%	11,69%	6,89%
Pulmonar	31	0	0,00%	5,33%	2,17%
Total sustitución univalvulares	6.384	319	5,00%	8,48% ^{**}	3,54% ^{**}
<i>Reparación univalvular aislada</i>					
Aórtica	48	0	0,00%	4,71%	2,21%
Mitral	673	16	2,38%	5,56%	2,54%
Tricúspide	61	1	1,64%	11,51%	5,50%
Pulmonar	0	0	N/A	N/A	N/A
Total reparación univalvulares	815	17	2,09%	6,06% ^c	2,81% ^d
<i>Valvular múltiple</i>					
Sustitución 2 válvulas	931	101	10,85%	11,84%	6,89%
Sustitución 1 válvula y reparación de otra	780	56	7,18%	11,81%	5,86%
Reparación de 2 válvulas	155	10	6,45%	8,91%	4,04%
Cirugía sobre 3 o más válvulas	336	37	11,01%	12,98%	9,38%
Total 2 o más válvulas	2.202	204	9,26%	11,55% ^c	6,45% ^d

^a Media de la mortalidad esperada según Euroscore I por grupos de patología valvular.
^b Media de la mortalidad esperada según Euroscore II por grupos de patología valvular.
^c Media ponderada de la mortalidad esperada según Euroscore I para total de cirugía valvular en adultos con circulación extracorpórea (CEC).
^d Media ponderada de la mortalidad esperada según Euroscore II para total de cirugía valvular en adultos con CEC.
^{*} Media de la mortalidad esperada según Euroscore I por grupos de patología valvular.
^{**} Media ponderada de la mortalidad esperada según Euroscore I para total de cirugía valvular en adultos con CEC.
⁺ Media de la mortalidad esperada según Euroscore II por grupos de patología valvular.
⁺⁺ Media ponderada de la mortalidad esperada según Euroscore II para total de cirugía valvular en adultos con CEC.

Tabla 10
Cirugía combinada valvular y coronaria con circulación extracorpórea en 2016

Valvulares + revascularización	Casos	Defunciones	Mortalidad observada	Mortalidad esperada Euroscore I ^a	Mortalidad esperada Euroscore II ^b
Prótesis aórtica + coronario	1.530	86	5,92%	8,49%	4,67%
Plastia aórtica + coronario	10	0	0,00%	8,18%	2,36%
Prótesis mitral + coronario	263	26	9,89%	12,04%	12,93%
Plastia mitral + coronario	170	9	5,29%	9,65%	6,22%
Dos o más válvulas + Derivación coronaria	228	35	15,35%	11,39%	8,30%
Total valvulares + revascularización	2.124	156	7,34%	9,47% ^c	5,91% ^d

^a Media de la mortalidad esperada según Euroscore I por grupos de patología valvular.
^b Media de la mortalidad esperada según Euroscore II por grupos de patología valvular.
^c Media ponderada de la mortalidad esperada según Euroscore I para total de cirugía valvular en adultos con circulación extracorpórea (CEC).
^d Media ponderada de la mortalidad esperada según Euroscore II para total de cirugía valvular en adultos con CEC.

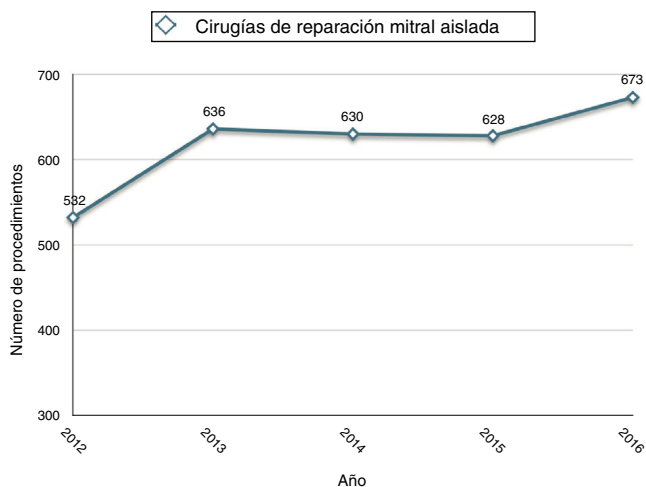


Figura 4. Evolución anual de los procedimientos de reparación valvular mitral aislada.

cirugía cardiovascular como por parte de los servicios de cardiología (fig. 5). A pesar de ello, de momento, este aumento de actividad en el tratamiento percutáneo de la patología valvular aórtica no ha supuesto una disminución en el implante de las prótesis aórticas quirúrgicas en patología aislada de la válvula aórtica (fig. 5).

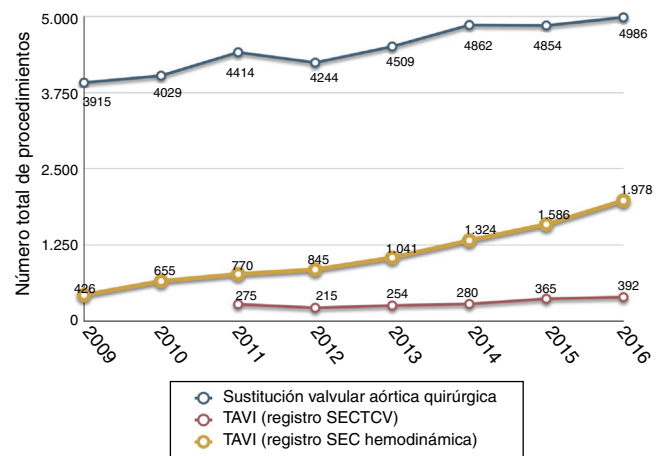


Figura 5. Alternativas de implante valvular para el tratamiento de la patología aislada de la válvula aórtica. SEC: Sociedad Española de Cardiología; TAVI: implante de prótesis aórtica transcateéter.

Durante el año 2016 se implantaron por servicios de cirugía cardiovascular un total de 392 prótesis aórticas transcateéter (TAVI), lo que supone nuevamente un aumento respecto de años previos. Han reportado datos de actividad de implante de TAVI un total de

Tabla 11
Implante de prótesis transcáteter por servicios de cirugía cardiovascular en el año 2016

Prótesis transcáteter	Casos	Defunciones	Mortalidad observada	Mortalidad esperada Euroscore I ^a	Mortalidad esperada Euroscore II ^b
TAVI transapical	142	13	9,15%	20,29%	6,09%
TAVI transfemoral	250	11	4,40%	18,72%	11,55%
Total TAVI	392	24	6,12%	19,29% ^c	9,57% ^d

TAVI: implante de válvula aórtica transcáteter.

^a Media de la mortalidad esperada según Euroscore I por grupos de patología valvular.

^b Media de la mortalidad esperada según Euroscore II por grupos de patología valvular.

^c Media ponderada de la mortalidad esperada según Euroscore I para total de cirugía valvular en adultos con circulación extracorpórea (CEC).

^d Media ponderada de la mortalidad esperada según Euroscore II para total de cirugía valvular en adultos con CEC.

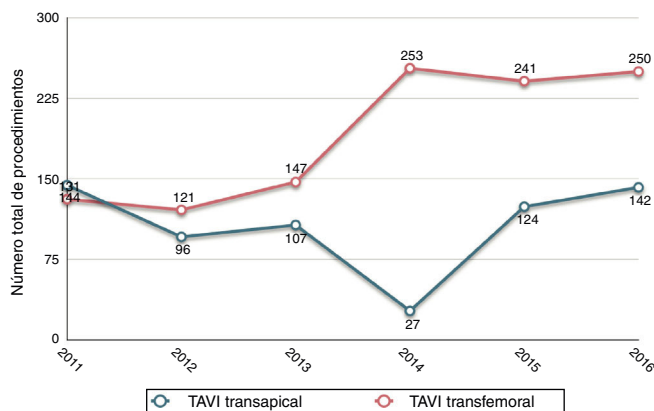


Figura 6. Evolución anual en la vía de implante de prótesis aórticas transcáteter (TAVI) en los servicios de cirugía cardiovascular.

38 centros (el 69% de los centros con actividad en cirugía cardiovascular de patología adquirida).

En la actualidad, en los servicios de cirugía cardiovascular el implante de TAVI supone el 7,29% de la actividad total de cirugía aislada sobre la válvula aórtica, pero teniendo además en cuenta las válvulas implantadas por los servicios de cardiología³², actualmente el implante de TAVI supone cerca del 30% del tratamiento sobre la patología aislada de la válvula aórtica (fig. 5).

La tabla 8 muestra los datos de mortalidad estimada por Euroscore I y II en los pacientes remitidos a TAVI, poniéndose de manifiesto que en la actualidad se están indicando en pacientes con un elevado riesgo preoperatorio.

Tabla 13
Ratio de válvulas aórticas transcáteter (TAVI) frente a las implantadas con circulación extracorpórea (CEC) en 2016. Comparativa entre comunidades autónomas

Comunidad autónoma	Centros ^a	Prótesis transcáteter	Prótesis aórticas aisladas con CEC	Ratio TAVI/con CEC
Extremadura	1	3	75	1/25
Cantabria	1	70	78	1/1
Aragón	1	0	122	N/A
Asturias	1	1	237	1/237
La Rioja	1	7	46	1/7
Murcia	1	0	129	N/A
Navarra	2	0	103	N/A
Canarias	3	1	241	1/241
Baleares	2	7	113	1/16
Castilla-La Mancha	2	3	119	1/40
Castilla y León	3	15	229	1/15
País Vasco	3	71	243	1/3
Galicia	3	28	498	1/18
Andalucía ^b	9	50	691	1/14
Valencia	7	48	546	1/11
Cataluña	5	32	762	1/24
Madrid	9	56	754	1/13
TOTAL	54	392	4.986	1/13

^a Número de Servicios que han enviado los datos en cada comunidad autónoma.

^b En el total de habitantes de la Comunidad de Andalucía se han incluido los pertenecientes a Ceuta y Melilla.

Tabla 12
Implante de prótesis aórticas transcáteter por comunidades autónomas. Año 2016

Comunidad autónoma	Servicios	TAVI transapical	TAVI transfemoral o vascular
Andalucía	10	22	28
Aragón	1	0	0
Asturias	1	0	1
Baleares	2	7	0
Canarias	5	0	1
Cantabria	1	0	70
Castilla-La Mancha	2	3	0
Castilla y León	3	10	5
Cataluña	7	15	17
Extremadura	1	0	3
Galicia	3	28	0
La Rioja	1	0	7
Madrid	13	41	15
Murcia	1	0	0
Navarra	2	0	0
País Vasco	3	2	69
Valencia	8	14	34
TOTAL	64	142	250

TAVI: implante de válvula aórtica transcáteter.

Los datos desglosados del implante de TAVI por servicios de cirugía cardiovascular se muestran en la tabla 11, y por comunidades autónomas, en la tabla 12. De las 392 prótesis transcáteter implantadas, 142 (36%) se realizaron por vía transapical y 250 (64%) por vía transfemoral, con una mortalidad inferior de la vía transfemoral (4,40% de la vía transfemoral, frente al 9,15% de la vía transapical), aunque probablemente estas cifras no sean comparables por diferentes perfiles de riesgo de los pacientes en función de la vía de implante. La figura 6 muestra las tendencias anuales en el implante

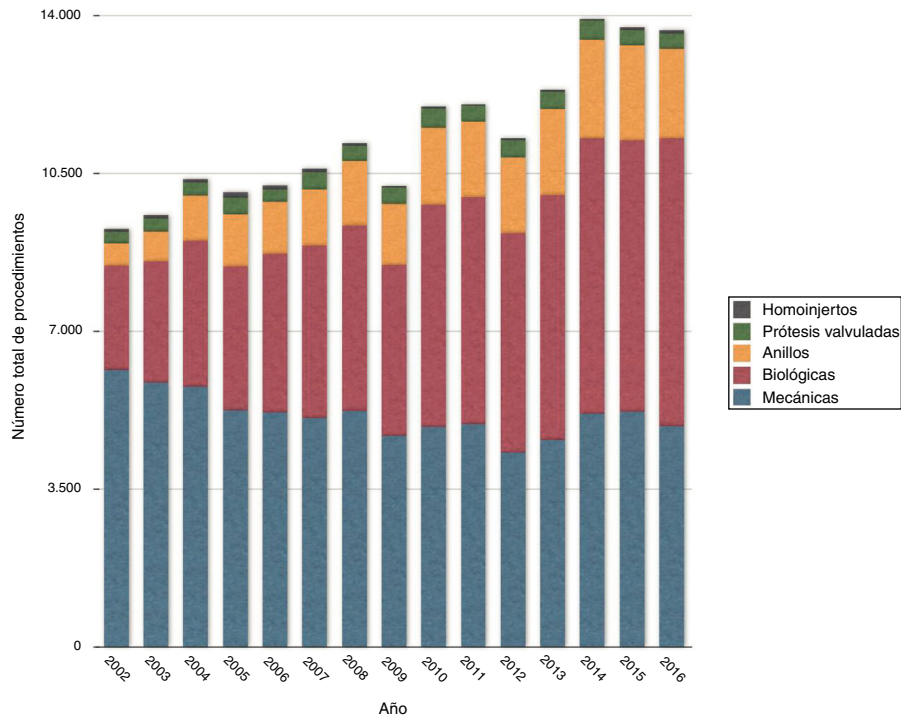


Figura 7. Evolución anual del implante de prótesis cardiaca, según el tipo de prótesis empleada. Se observa una disminución progresiva de las prótesis mecánicas en favor de las biológicas a lo largo de los años.

de TAVI en sus dos modalidades principales, siendo la vía transfemoral la vía más frecuente de implante en los servicios de cirugía cardiovascular.

En la **tabla 13** se muestran los datos de actividad de sustitución aórtica estándar y transcáteter entre las distintas comunidades autónomas. Existe una gran variabilidad en el implante de TAVI por los servicios de cirugía cardiovascular, pero la ratio global entre prótesis estándar y transcáteter se mantiene igual que el año previo, con un TAVI implantado por cada 13 prótesis estándar (**tabla 13**).

Uso total de prótesis cardiacas

En conjunto, durante el año 2016 se realizaron un total de 11.525 procedimientos con implante de prótesis valvular cardiaca estándar (cirugía valvular aislada y combinada), lo que ha supuesto el empleo de 11.692 prótesis valvulares y 1.981 prótesis de anillo. Desde el 2010 existe una tendencia creciente a un mayor implante de prótesis biológicas que mecánicas, y en el año 2016, de las 11.692 prótesis valvulares implantadas, 6.551 (56%) fueron biológicas. La **figura 7** muestra la evolución temporal del implante de prótesis a lo largo de los años, y la **tabla 14** contiene los datos desglosados de las distintas prótesis empleadas respecto del total.

Por otro lado, la **figura 5** muestra los datos de actividad en sustitución valvular aórtica aislada quirúrgica e implante de TAVI, observándose que a pesar del progresivo incremento del implante de TAVI en nuestro país, ello no ha supuesto una disminución en el implante de prótesis quirúrgicas estándar.

Cirugía coronaria aislada

Durante el año 2016 se intervinieron 5.025 pacientes de cirugía coronaria aislada, de los cuales 1.432 (28,5%) se realizaron sin el soporte de la CEC. Esta cifra supone un ligero descenso en la actividad en cirugía coronaria respecto del año 2015, pero mantiene una tendencia estable en torno a los 5.000 procedimientos anuales desde 2006 (**fig. 8**). Por otro lado, el porcentaje respecto del total de

Tabla 14
Prótesis utilizadas^a

	%	n
Prótesis mecánicas	35,7	4.888
Prótesis biológicas	46,8	6.395
Anillos protésicos	14,5	1.981
Homoinjertos	0,6	76
Prótesis vasculares con válvula mecánica	1,8	243
Prótesis vasculares con válvula biológica	0,7	90
Total prótesis	100	13.673

^a Número de servicios que responden: 53.

cirugías de revascularización sin CEC se mantiene estable a lo largo de los años. El porcentaje de cirugía sin CEC presenta gran variación entre los distintos centros, con una mediana por centro de cirugía sin CEC del 11%, aunque existen 7 centros con un porcentaje de cirugía sin bomba superior al 80% de su actividad total en cirugía coronaria.

La **tabla 15** muestra los datos de mortalidad y riesgo preoperatorio de la cirugía coronaria aislada, desglosados en función del número de puentes realizados y el uso o no de CEC. Los resultados en conjunto de la cirugía coronaria aislada en nuestro país son excelentes, a pesar del alto perfil de riesgo de los pacientes intervenidos. La mortalidad observada se ha situado por debajo de la estimada tanto por la escala Euroscore I logístico como por el Euroscore II.

La mortalidad global de la cirugía coronaria en nuestro país se ha situado en el 2,69%, cifra que se encuentra dentro de los márgenes aceptados en países de avanzado nivel sociosanitario³³.

La **figura 9** muestra la tendencia de la mortalidad en cirugía coronaria a lo largo de los años y, salvo en el año 2015, la mortalidad no ajustada de la cirugía sin bomba se mantiene por debajo de la de revascularización con CEC. Los resultados en cuanto a la mortalidad de la cirugía de revascularización sin CEC se han situado por primera vez por debajo del 2% de mortalidad.

La **tabla 16** muestra la variabilidad en el número de intervenciones de revascularización coronaria por millón de habitantes,

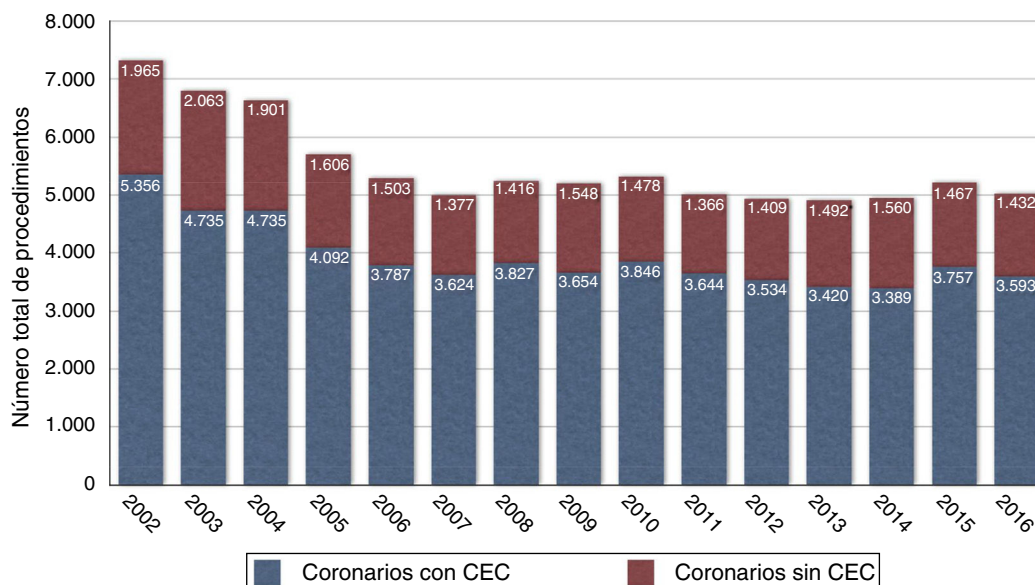


Figura 8. Evolución anual del número de procedimientos de cirugía de revascularización coronaria aislada, estratificados en función del uso de circulación extracorpórea (CEC) o no.

Tabla 15

Cirugía de revascularización miocárdica aislada en 2015

	Casos	Defunciones	Mortalidad observada	Mortalidad esperada Euroscore I ^a	Mortalidad esperada Euroscore II ^b
<i>Cirugía de revascularización con CEC</i>					
Una derivación	154	0	0%	5,77%	7,50%
Dos derivaciones	1.098	36	3,28%	6,90%	6,41%
Tres o más derivaciones	2.341	67	2,86%	6,44%	5,62%
Total cirugía coronaria aislada con CEC	3.593	109	3,03%	6,42%*	5,94%**
<i>Cirugía de revascularización sin CEC</i>					
Una derivación	200	7	3,5%	8,02%	4,59%
Dos derivaciones	471	7	1,49%	8,34%	3,53%
Tres o más derivaciones	761	12	1,58%	4,93%	3,22%
Total cirugía coronaria aislada sin CEC	1.432	26	1,82%	6,16% ^c	3,56% ^d
Total cirugía coronaria	5.025	135	2,69%		

CEC: circulación extracorpórea.

^a Media de la mortalidad esperada según Euroscore I.

^b Media de la mortalidad esperada según Euroscore II.

^c Media ponderada de la mortalidad esperada según Euroscore I para total de cirugía coronaria.

^d Media ponderada de la mortalidad esperada según Euroscore II para total de cirugía coronaria.

* Media de la mortalidad esperada según Euroscore I.

** Media ponderada de la mortalidad esperada según Euroscore I para total de cirugía coronaria.

⁺ Media de la mortalidad esperada según Euroscore II.

** Media ponderada de la mortalidad esperada según Euroscore II para total de cirugía coronaria.

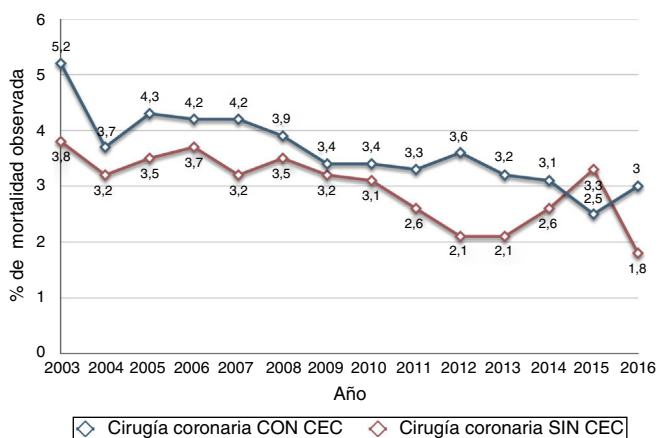


Figura 9. Evolución anual de la mortalidad de la cirugía de revascularización coronaria aislada, estratificada en función del uso de circulación extracorpórea (CEC) o no.

situándose la media nacional en 108 cirugías coronarias por millón de habitantes, con un rango desde un máximo en Baleares de 193 cirugías coronarias por millón de habitantes, hasta un mínimo de 51 intervenciones por millón de habitantes en Castilla-La Mancha. Esta cifra de intervenciones de revascularización coronaria por millón de habitantes nos continúa situando a la cola con respecto a países de nuestro entorno (tabla 17), según datos de la *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD) de 2015 (www.oecd.org).

Cirugía de las complicaciones mecánicas del infarto

Durante el año 2016 fueron intervenidos 130 pacientes con CEC de complicaciones mecánicas del infarto, y además 28 pacientes sin CEC de rotura de pared ventricular postinfarto. Por lo tanto, en el año 2016 fueron intervenidos un total de 158 pacientes de complicaciones mecánicas del infarto. La tabla 18 muestra los tipos desglosados de complicaciones mecánicas, con su mortalidad y su riesgo estimado. La mortalidad global de la cirugía de las complicaciones mecánicas del infarto se ha situado cerca del 28%, pero dada

Tabla 16

Actividad en cirugía coronaria durante el año 2016 entre las diferentes comunidades autónomas

Comunidad autónoma	Población	Número procedimientos de revascularización coronaria	Revascularización coronaria por millón de habitantes
Andalucía	8.573.190	499	58
Aragón	1.318.571	126	95
Asturias	1.040.925	176	169
Baleares	1.135.527	220	193
Canarias	2.135.209	325	152
Cantabria	582.504	43	74
Castilla la Mancha	2.048.900	105	51
Castilla y León	2.454.454	252	103
Cataluña	7.408.290	889	120
Extremadura	1.084.969	167	154
Galicia	2.720.102	401	147
La Rioja	312.810	22	70
Madrid	6.424.275	789	123
Murcia	1.466.474	106	72
Navarra	637.486	65	102
País Vasco	2.164.066	194	90
Valencia	4.932.347	646	131
TOTAL	46.440.099	5.025	108

Tabla 17

Número de procedimientos de revascularización coronaria por millón de habitantes según datos del 2015 de la OEC

País	Revascularización coronaria por millón de habitantes
Dinamarca	732
Alemania	643
Austria	429
Portugal	354
Italia	346
Noruega	331
Suiza	314
Francia	289
Reino Unido	260
Irlanda	218
España	179 ^a

Según datos del registro de la SECTCV, en 2015 esta cifra sería 112 casos por millón de habitantes y de 108 casos por millón de habitantes en el 2016.

^a Dato aportado por la OEC en 2015.

la alta letalidad de las patologías incluidas, la mortalidad observada en cada subgrupo se ha situado dentro de las estimadas por la horquilla entre ambas escalas de Euroscore I y II.

Cirugía de la aorta torácica con circulación extracorpórea

Durante el año 2016, se realizaron un total 2.063 procedimientos con CEC sobre la aorta torácica, de los cuales 1.639 (79,4%) fueron procedimientos electivos y 424 (20,6%), procedimientos urgentes debidos a síndromes aórticos agudos. La mortalidad global se ha

Tabla 18

Cirugía de las complicaciones mecánicas del infarto agudo de miocardio en 2016

Cirugía complicación IAM	Casos	Defunciones	Mortalidad observada	Mortalidad esperada Euroscore I ^a	Mortalidad esperada Euroscore II ^b
Aneurisma ventricular con o sin revascularización	28	3	10,71%	16,28%	6,03%
CIV con o sin revascularización	55	22	40,00%	55,16%	28,99%
Rotura cardíaca con o sin revascularización con CEC	19	4	21,05%	46,87%	32,33%
Insuficiencia mitral aguda con o sin revascularización	28	8	28,57%	34,29%	30,45%
Rotura pared VI sin CEC	28	7	25,00%	N/A	N/A
Total cirugía complicaciones IAM	158	44	27,85%		

CEC: circulación extracorpórea; CIV: comunicación interventricular; IAM: infarto agudo de miocardio; VI: ventrículo izquierdo.

^a Media de la mortalidad esperada según Euroscore I.

^b Media de la mortalidad esperada según Euroscore II.

situado en el 10,0%, cifra similar a años previos y situada entre la estimada por ambas escalas.

La **tabla 19** muestra los datos desglosados de la cirugía de patología de aorta torácica con CEC en función de la prioridad de la intervención. Los resultados de la cirugía de aorta electiva continúan siendo excelentes. La mortalidad de los procedimientos electivos sobre la aorta torácica se ha mantenido estable respecto al año previo, con una mortalidad del 5,6%, valor muy por debajo del estimado por Euroscore I logístico, e incluso por debajo del estimado por Euroscore II.

La **tabla 20** muestra desglosados los distintos apartados de la actividad de la cirugía electiva, de la cual el 37% afectaba a la raíz de aorta, el 45% a la aorta ascendente, el 10% al arco y el 4% a la aorta torácica descendente.

La **tabla 21** muestra desglosada la actividad de cirugía del síndrome aórtico agudo. Este año ha habido un importante incremento de intervenciones por síndrome aórtico agudo (424 en el 2016, 343 en el 2015), lo que repercute incrementando ligeramente la mortalidad global de la cirugía de aorta torácica con CEC respecto del año previo (del 8,9% en 2015 al 10% en 2016), a pesar de resultados similares en ambos años (mortalidad en cirugía electiva de aorta del 5,4% en 2015 y del 5,6% en 2016; mortalidad del síndrome aórtico agudo del 26% en 2015 y del 27% en 2016). Dado el elevado riesgo quirúrgico de esta patología, los síndromes aórticos agudos han supuesto una mortalidad del 27,12%, valor situado ligeramente por encima de la estimación de riesgo por ambas escalas.

Otros procedimientos con circulación extracorpórea

La **tabla 22** muestra desglosados los datos de otros procedimientos con CEC no incluidos en apartados previos, junto con los datos de mortalidad. No se muestran datos de estimación del riesgo por no ser aplicables las escalas Euroscore a estas patologías.

Se realizaron 257 trasplantes cardiacos, con una mortalidad perioperatoria del 12,5%, y solo 4 trasplantes cardiopulmonares, con una mortalidad del 50%.

Por otro lado, se implantaron 116 dispositivos de asistencia ventricular a lo largo del año (mortalidad del 19,8%). No hay datos del porcentaje de estos dispositivos de asistencia pertenecientes al tipo de dispositivos de larga duración o de terapia de destino.

La cirugía aislada para el tratamiento de la arritmia cardiaca continúa siendo un procedimiento anecdótico, con solo 15 intervenciones a lo largo del 2016.

Se intervinieron 179 tumores cardiacos, con una baja mortalidad precoz (2,79%).

Implante de marcapasos y desfibriladores

En el campo de la estimulación cardiaca se implantaron 4.196 nuevos dispositivos y se cambiaron 1.417. La **tabla 23** muestra desglosados los datos de los procedimientos relacionados con

Tabla 19
Cirugía de la aorta torácica con circulación extracorpórea en 2016

Cirugía aorta torácica	Casos	Defunciones	Mortalidad observada	Mortalidad esperada Euroscore I ^a	Mortalidad esperada Euroscore II ^b
Cirugía de aorta electiva	1.639	91	5,55%	14,35%	6,12%
Síndrome aórtico agudo	424	115	27,12%	23,44%	9,86%
Total cirugía aorta torácica	2.063	206	9,99%	18,28% ^c	7,62% ^d

^a Media de la mortalidad esperada según Euroscore I.^b Media de la mortalidad esperada según Euroscore II.^c Media ponderada de la mortalidad esperada según Euroscore I para total de cirugía complicaciones mecánicas del IAM.^d Media ponderada de la mortalidad esperada según Euroscore II para total de cirugía complicaciones mecánicas del IAM.**Tabla 20**
Cirugía de la aorta electiva con circulación extracorpórea en adultos con cardiopatía adquirida. Tipos de intervenciones realizadas en 2016

Cirugía de la aorta	Casos	Defunciones	Mortalidad observada	Mortalidad esperada Euroscore I ^a	Mortalidad esperada Euroscore II ^b
Sustitución aorta ascendente aislada	235	17	7,23%	16,92%	5,89%
Sustitución aorta ascendente con reparación válvula	44	2	4,55%	11,14%	3,98%
Sustitución aorta ascendente con sustitución válvula aórtica mecánica	235	6	2,55%	10,99%	5,05%
Sustitución aorta ascendente con sustitución válvula aórtica biológica	226	12	5,31%	15,92%	9,29%
Bentall-Bono (mecánico)	330	10	3,03%	12,26%	6,18%
Bentall-Bono (biológico)	127	12	9,45%	20,10%	12,06%
Remodelado de raíz aórtica (Yacoub y variantes)	37	1	2,70%	11,17%	4,00%
Reimplantación de raíz aórtica (David y variantes)	100	1	1,00%	7,77%	3,50%
Intervención tipo Ross (y variantes)	10	0	0,0%	N/D	N/D
Sustitución arco aórtico aislado	60	7	11,67%	15,50%	4,48%
Sustitución parcial de arco aórtico aislado y/o asociada a otros segmentos	97	13	13,40%	18,03%	7,20%
Sustitución aorta descendente	26	1	3,85%	17,27%	4,78%
Aneurisma de aorta torácica descendente abierto con CEC	19	3	15,79%	15,79%	3,98%
Aneurisma toracoabdominal con CEC	15	3	20,00%	15,91%	6,70%
Cirugía de la aorta asociada a revascularización miocárdica	49	2	4,08%	16,96%	5,34%
Cirugía de la aorta torácica asociada a otra valvulopatía	29	1	3,44%	18,85%	9,85%
Total cirugía de la aorta electiva	1.639	91	5,56%	14,35% ^c	6,12% ^d

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

^a Media de la mortalidad esperada según Euroscore I por grupos de cirugías de aorta con CEC.^b Media de la mortalidad esperada según Euroscore II por grupos de cirugías de aorta con CEC.^c Media ponderada de la mortalidad esperada según Euroscore I para los totales y parciales de la cirugía de aorta con CEC.^d Media ponderada de la mortalidad esperada según Euroscore II para los totales y parciales de la cirugía de aorta con CEC.**Tabla 21**
Cirugía del síndrome aórtico agudo con circulación extracorpórea en adultos con cardiopatía adquirida. Tipos de intervenciones realizadas en 2016

Síndrome aórtico agudo con CEC	Casos	Defunciones	Mortalidad observada	Mortalidad esperada Euroscore I ^a	Mortalidad esperada Euroscore II ^b
Dissección tipo A	403	113	28,04%	23,88%	10,02%
Dissección tipo B	13	0	0,00%	13,82%	N/D
Rotura traumática aorta torácica	8	2	25,00%	15,67%	N/D
Total cirugía síndrome aórtico agudo	424	115	27,12%	23,44% ^c	9,86% ^d

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

^a Media de la mortalidad esperada según Euroscore I por grupos de cirugías de aorta con CEC.^c Media ponderada de la mortalidad esperada según Euroscore I para los totales y parciales de la cirugía de aorta con CEC.^b Media de la mortalidad esperada según Euroscore II por grupos de cirugías de aorta con CEC.^d Media ponderada de la mortalidad esperada según Euroscore II para los totales y parciales de la cirugía de aorta con CEC.

dispositivos de electroestimulación, y la [figura 10](#) muestra la evolución anual del volumen de procedimientos relacionados con estos.

Otros procedimientos sin circulación extracorpórea no codificados en apartados previos

La [tabla 24](#) muestra desglosados el resto de intervenciones de cirugía cardiovascular de patología adquirida sin CEC no incluidos en apartados previos.

Se realizaron 459 ventanas pericárdicas/pericardiocentesis, con una mortalidad perioperatoria del 2,8%.

Las pericardiectomías, consideradas como cirugía cardiaca mayor, supusieron un total de 168 intervenciones, con una mortalidad del 6,6%.

La [tabla 24](#) muestra además los datos de reintervenciones realizadas por sangrado (732 procedimientos), medias-tinitis (111 procedimientos) o dehiscencia esternal (196 procedimientos).

Tabla 22

Cirugías con circulación extracorpórea (CEC) no incluidas en otros apartados en el año 2016

Miscelánea	Casos	Defunciones	Mortalidad observada
Trasplante cardíaco	257	32	12,45%
Trasplante cardiopulmonar	4	2	50,00%
Implante asistencia ventricular con CEC	116	23	19,83%
Cirugía arritmias con CEC no asociados a otros procedimientos	15	1	6,67%
Tumores cardíacos	179	5	2,79%
Otros no codificados	225	8	3,56%
Total misceláneas	796		

Tabla 23

Procedimientos relacionados con dispositivos de electroestimulación cardíaca durante el año 2016

Miscelánea	Casos	Defunciones	Mortalidad
Implante de marcapasos	3.801	8	0,21%
Cambio generador marcapasos	1.261	9	0,71%
Implante de desfibrilador	395	0	0,0%
Cambio generador desfibrilador	156	0	0,0%
Total cirugía dispositivos de electroestimulación	5.613		

Se implantaron 50 sistemas de asistencia ventricular sin CEC, con una mortalidad del 14%.

El implante de ECMO ha ido incrementándose progresivamente a lo largo de los últimos años, al haberse convertido en uno de los tratamientos de primera línea del shock cardiogénico, y la figura 11 muestra el incremento de los implantes desde que se registran específicamente. En 2016 se han implantado 337 sistemas de ECMO, con una mortalidad perioperatoria del 23,4%, dado el estado crítico de los pacientes a los que se les implanta.

Tabla 24

Procedimientos relacionados con dispositivos de electroestimulación cardíaca durante el año 2016

Otros procedimientos sin CEC no codificados en apartados previos	Casos	Defunciones	Mortalidad
Ventana pericárdica/pericardiocentesis	459	13	2,83%
Pericardiotomía	168	11	6,55%
Reintervenciones por sangrado	732	39	5,33%
Reintervenciones por mediastinitis	111	8	7,21%
Reintervenciones por dehiscencia esternal	196	4	2,04%
Asistencia ventricular sin CEC	50	7	14,00%
Implante de ECMO	337	79	23,44%
Otros no codificados	448	13	2,90%

CEC: circulación extracorpórea; ECMO: dispositivos de oxigenación por membrana extracorpórea.

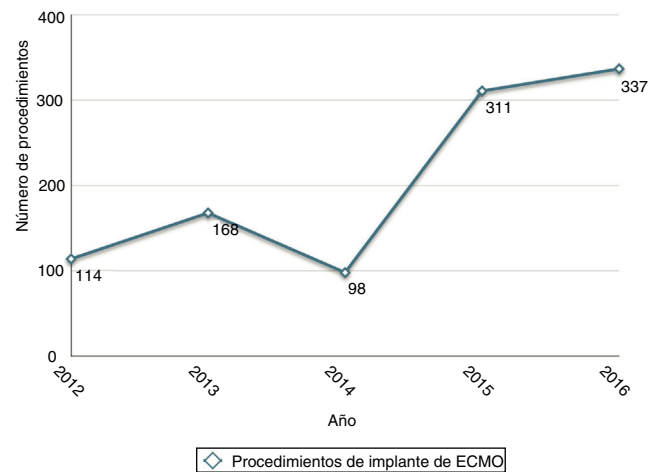


Figura 11. Evolución anual del implante de sistemas de oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO).

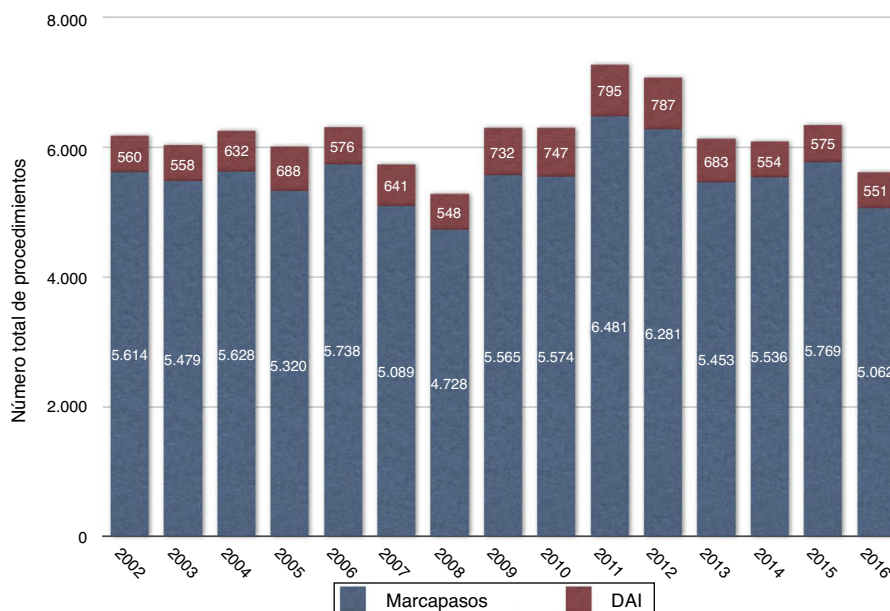


Figura 10. Evolución anual del implante y recambio de dispositivos de electroestimulación por servicios de cirugía cardiovascular durante el año 2016. Datos estratificados en función del implante de marcapasos convencional o desfibriladores automáticos implantables (DAI).

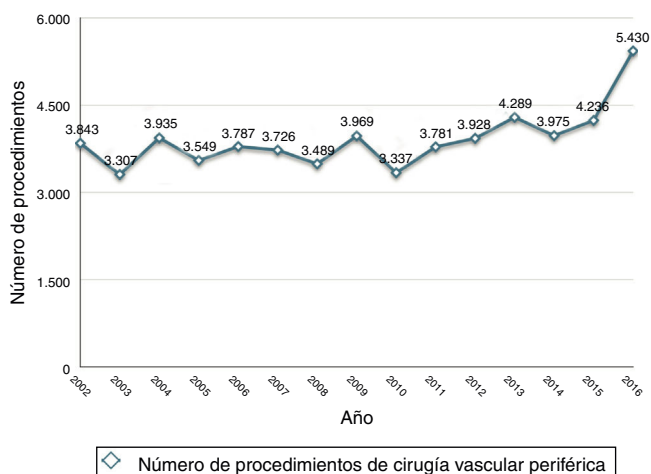


Figura 12. Evolución anual del número de procedimientos de cirugía vascular periférica llevados a cabo por servicios de cirugía cardiovascular.

Aparte, se registraron 448 procedimientos sin CEC no codificados en ninguna de las categorías previas.

Cirugía vascular periférica

Durante el año 2016 realizaron actividad en cirugía vascular periférica 29 centros (52,7% de los centros con actividad en patología cardiovascular adquirida), realizándose un total de 5.430 procedimientos, lo que supone el 15,3% de la actividad total de la especialidad de cirugía cardiovascular. Esta actividad supone un importante incremento en los procedimientos registrados de cirugía vascular periférica (fig. 12) respecto a los años previos.

La tabla 25 muestra desglosados los datos de actividad en cirugía vascular. La cirugía arterial periférica, excluida la debida al tratamiento de aneurismas, supuso 971 procedimientos.

El tratamiento de patología arterial debida a aneurismas supuso un total de 646 casos, con una mortalidad global del 4,80%. Cabe destacar en este grupo de patologías que en el 325 de los casos (50,3%) se han realizado con técnicas endovasculares con implante de endoprótesis, y en estos casos endovasculares no hay ningún caso de mortalidad reportada. Sin poder aportarse datos de ajuste de riesgo ni de otra morbilidad mayor (como paraplejia, por ejemplo), la mortalidad de los procedimientos abiertos para el tratamiento de patología aneurismática de la aorta torácica y abdominal se ha situado en el 7,53%, frente al 0% de los procedimientos endovasculares.

Finalmente, se han registrado otros 3.813 procedimientos misceláneos de cirugía vascular periférica, siendo la cirugía venosa, con 1.580 procedimientos registrados, el subgrupo más frecuentemente realizado en cirugía vascular periférica (representa el 29,1% de la actividad total).

Ratios de cirujanos por centro. Actividad quirúrgica por cirujano.

La media de cirujanos especialistas de plantilla por servicio, de los 49 centros que han respondido a esta pregunta, se ha situado este año en 5,86 cirujanos por servicio (rango de 2 a 10 cirujanos/servicio), lo que supone una disminución del tamaño de las plantillas con respecto al año 2015 (cuya media era 6,6). Este hecho puede ser debido al creciente número de jubilaciones cuya plaza no ha sido repuesta, unido a la disminución global de la actividad de la especialidad.

Por otro lado, la mediana de actividad quirúrgica en cirugía cardiaca mayor por cirujano se ha situado en 63 intervenciones/

Tabla 25

Intervenciones realizadas en 2016 de cirugía vascular periférica, incluyendo aneurismas aórticos

	Casos	Defunciones	Mortalidad
Cirugía de revascularización del sector aorto-ilíaco	214	1	0,47%
Cirugía de revascularización del sector fémoro-poplíteo y distal	547	0	0,00%
Combinaciones de las anteriores	102	0	0,00%
Cirugía troncos supraaórticos	107	1	0,93%
Simpectomía lumbar	1	0	0,00%
Total cirugía arterial	971	2	3,7%
Aneurisma aorta torácica abiertos sin CEC	123	10	8,13%
Aneurisma de aorta torácica con endoprótesis	73	0	0,00%
Aneurisma toracoabdominal abiertos sin CEC	29	3	10,34%
Aneurisma de aorta toracoabdominal o yuxtarenal con endoprótesis	62	0	0,00%
Aneurisma aorta abdominal abiertos	140	9	6,43%
Aneurisma de aorta abdominal con endoprótesis	190	0	0,00%
Aneurisma arterias periféricas	29	0	0,00%
Total aneurismas	646	31	4,80%
Cirugía venosa	1.580	0	0,00%
Amputaciones	531	8	1,51%
Fistulas arteriovenosas	590	3	0,51%
Embolectomía	214	0	0,00%
Trauma arterial	35	0	0,00%
Otros	830	2	0,24%
Combinaciones de las anteriores	33	0	0,00%
Total otros cirugía vascular	3.813	13	0,34%
Total cirugía vascular	5.430	46	0,85%

CEC: circulación extracorpórea.

Tabla 26

Distribución de frecuencias de la actividad anual de los residentes / becarios en cirugías cardiacas mayores: año 2015

Año de formación	Residentes	Media de procedimientos anuales/residente	Procedimientos sobre el total
Residente 5.º año	9	29,9	29,2%
Residente 4.º año	13	24,3	34,3%
Residente 3.º año	12	16,8	21,9%
Residente 2.º año	7	5	3,8%
Residente 1.º año	6	2,3	1,52%
Becarios/otros	3	28,3	9,2%
Total residentes	49	18,8	
Centros que responden	21		

cirujano/año durante 2016 (rango intercuartílico 44 a 80 intervenciones/cirujano/año).

Solo 21 de las 32 unidades docentes del país han reportado datos de actividad quirúrgica de los residentes, con un número mediano de 3 residentes por unidad docente (rango intercuartílico de 1 a 4). Del total de actividad reportada, 921 intervenciones mayores fueron realizadas por cirujanos residentes en formación (4,15% de la actividad total de cirugía cardiaca mayor). La tabla 26 muestra desglosada la actividad quirúrgica por residente en función del año de formación, de manera que la mayor parte de la actividad quirúrgica durante la residencia se realiza durante los dos últimos años de formación, con una media anual creciente de procedimientos (en el último año de formación de realizaron cerca de 30 intervenciones anuales por residente de 5.º año).

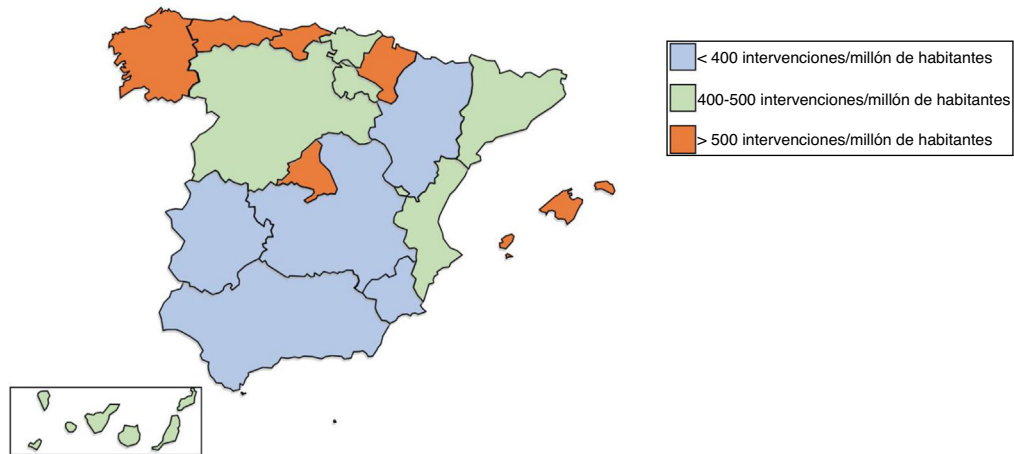


Figura 13. Distribución de la media de intervenciones cardiacas mayores por millón de habitantes, estratificadas por comunidad autónoma.

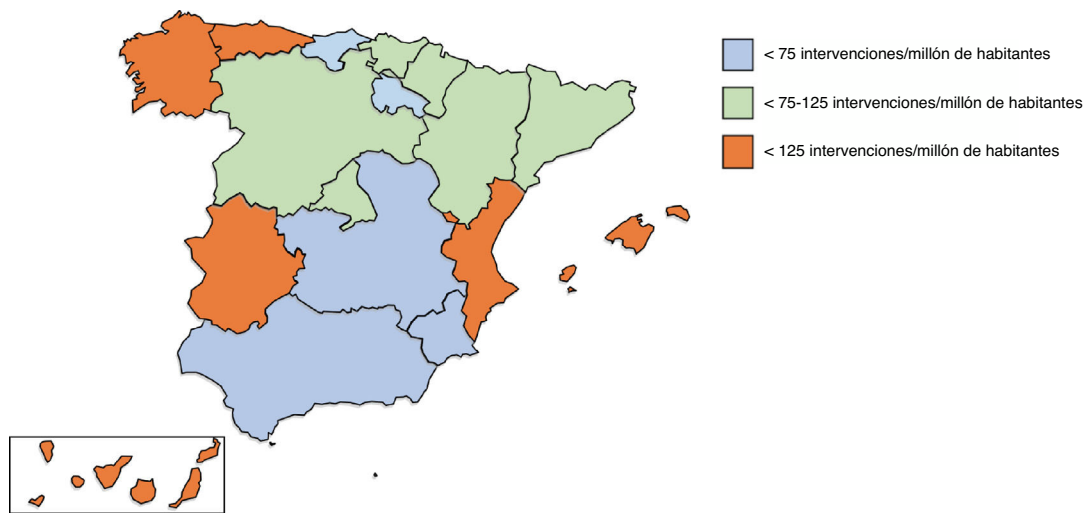


Figura 14. Distribución de la media de intervenciones de revascularización coronaria aislada por millón de habitantes, estratificadas por comunidad autónoma.

Actividad asistencial por comunidades autónomas

Resulta difícil realizar comparaciones de la actividad total entre comunidades autónomas, ya que existe gran variabilidad entre centros, al tener algunos de ellos, aparte de la actividad en cirugía cardiovascular, actividad en cirugía vascular periférica (29 centros), actividad en implante de dispositivos de electroestimulación (48 centros) o actividad en cirugía cardiaca congénita. Debido a ello, en los centros en los que esta actividad recae en los servicios de cardiología o cirugía vascular periférica, los datos extraídos de este registro no representarían la actividad real de la comunidad en estas materias. Por ello, la única actividad que puede ser verídicamente comparada con los datos de este registro son los datos de actividad en cirugía cardiaca mayor. La [tabla 3](#) y la [figura 13](#) muestran los datos de esta actividad en las diferentes comunidades autónomas, que presenta una marcada variabilidad. La media nacional durante el año 2016 se ha situado en 478 cirugías cardiacas mayores por millón de habitantes, con grandes diferencias entre las distintas comunidades autónomas. Estas marcadas diferencias observadas en el registro de la SECTCV pueden ser debidas a multitud de factores, como diferencias en la indicación del procedimiento, diferente envejecimiento poblacional o diferencias entre factores de riesgo cardiovascular, entre otros. Por otro lado, estas diferencias podrían no reflejar adecuadamente la realidad, ya que pueden ser debidas en parte a derivaciones de la actividad entre distintas comunidades o ausencia de reportado de datos en algunos centros de ámbito privado. Las tasas más altas de se encuentran en Galicia, Asturias,

Cantabria, Navarra, Madrid y Baleares; en contraste, las tasas más bajas se encuentran en la mitad sur de la Península.

Por otro lado, la [tabla 16](#) y la [figura 14](#) muestran la actividad en cirugía coronaria aislada entre las distintas comunidades. La media de intervenciones de cirugía coronaria aislada se ha situado en el año 2016 en las 108 revascularizaciones aisladas por millón de habitantes, cifra muy por debajo de la de países de nuestro entorno, y además con una gran variabilidad entre comunidades.

Comentario

El análisis de los resultados de actividad del registro de intervenciones de la SECTCV permite conocer la fotografía del estado actual de la cirugía cardiovascular en nuestro país, y dado que este registro lleva ya más de 30 años de recorrido, permite además identificar y conocer las tendencias y los cambios de la especialidad.

Cabe reseñar, en cuanto al estado actual de la especialidad, que el volumen de intervenciones es similar a años previos, y los resultados de la cirugía cardiovascular en nuestro país son excelentes y equiparables a los resultados en otros países de nuestro entorno.

Destacan los excelentes resultados de la cirugía de revascularización coronaria aislada, con tasas de mortalidad por debajo de las estimadas incluso empleando la escala Euroscore II, a pesar de la baja derivación de pacientes a revascularización quirúrgica, en comparación con otros países de nuestro entorno.

En cuanto a tendencias y cambios, observamos un creciente aumento de las técnicas de reparación valvular en nuestro país,

con un número creciente de plastias mitrales y aórticas, con resultados excelentes en términos de mortalidad. Además, en los casos de reemplazo valvular continúa la tendencia creciente de empleo de sustitutos protésicos biológicos, superando ya claramente a las prótesis mecánicas.

Es importante señalar el reciente surgimiento y rápido avance de dos técnicas; por un lado, el implante de TAVI, y por otro, el empleo de sistemas de ECMO.

El rápido crecimiento del implante de TAVI ha llegado a representar en el año 2015 cerca del 30% de la actividad total sobre la válvula aórtica aislada en nuestro país (fig. 5), en espera de los datos de la Sociedad Española de Cardiología para 2016. A pesar del surgimiento relativamente reciente de esta técnica, de momento no ha supuesto una disminución de la actividad total de la cirugía convencional sobre la válvula aórtica, pero indudablemente a lo largo de los próximos años ocurrirá una progresiva mayor derivación de pacientes a estas técnicas al ir bajando el dintel de riesgo para su indicación. De momento, según los datos del registro de la SECTCV, el implante de TAVI se está realizando en pacientes con un perfil medio de riesgo quirúrgico alto (Euroscore I logístico medio mayor del 18%).

Por otro lado, ha habido un progresivo aumento del empleo de sistemas de ECMO para el tratamiento del shock cardiogénico o de la insuficiencia respiratoria grave (fig. 11), habiéndose triplicado el número de sistemas de ECMO reportados con respecto a los datos de 2012-2014.

Para terminar, llama la atención la disminución de las plantillas de los servicios del país, con una media de cerca de un miembro de plantilla menos por servicio (de 6,6 a 5,8 cirujanos de media por servicio). El estancamiento de la actividad global de la especialidad está suponiendo una contracción de las plantillas actuales, probablemente alguna de ellas hipertrofiada, de manera que no se están reponiendo las plazas que van quedando vacantes por distintas jubilaciones, a pesar de existir actualmente cirujanos cardíacos en paro una vez finalizado el periodo de formación de la residencia. Este hecho debería llevar a replantear la formación en la especialidad, pudiendo obtenerse datos realistas de este registro en cuanto a las expectativas de necesidades de cirujanos cardíacos formados en los años próximos.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en [doi:10.1016/j.circv.2017.09.005](https://doi.org/10.1016/j.circv.2017.09.005).

Bibliografía

1. Head SJ, Howell NJ, Osnabrugge RL, Bridgewater B, Keogh BE, Kinsman R., et al. The European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) database: An introduction. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2013;44:e175–80.

2. Polo López L, Centella Hernández T, López Menéndez J, Bustamante Munguira J, Silva Guisasaola J, Hornero Sos F. Cirugía cardiovascular en España en el año 2015. Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. *Cir Cardio.* 2016;23:289–305.
3. Cuenca Castillo J, Sádaba Sagredo RPL. Registro nacional de pacientes intervenidos de cirugía cardiovascular «QUIP-España». *Cir Cardio.* 2016;23:61–2.
4. Registro de operaciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular (SECCV). Cirugía cardiovascular en España en el año 1988. *Rev Esp Cardiol.* 1989;43:205–11.
5. Registro de operaciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular (SECCV). Cirugía cardiovascular en España en el año 1989. *Rev Esp Cardiol.* 1991;44:3–5.
6. 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.
7. 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 J, 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 Cardio.* 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 Cardio.* 1996;3:66–76.
11. Saura E, Llorens R, Cortina J, Revuelta JM. Registro de operaciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular (SECCV). Cirugía cardiovascular en España en el año 1995. *Cir Cardio.* 1997;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 Cardio.* 1998;5:115–24.
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 Cardio.* 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 Cardio.* 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 Cardio.* 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 Cardio.* 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 Cardio.* 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 Cardio.* 2004;11:97–108.
19. Igual A, Saura E. Registro de operaciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular (SECCV). Cirugía cardiovascular en España en el año 2003. *Cir Cardio.* 2005;12:55–66.
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 Cardio.* 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 Cardio.* 2007;14:227–41.
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 Cardio.* 2010;17:67–83.
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 Cardio.* 2012;19:315–28.
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 Cardio.* 2013;20:74–88.
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 Cardio.* 2014;21:18–36.
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 Cardio.* 2014;21:271–85.
27. Bustamante-Munguira J, Centella T, Polo L, Hornero F. Cirugía cardiovascular en España en el año 2014. Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. *Cir Cardio.* 2015;22:297–313.
28. Polo López L, Centella Hernández T, López Menéndez J, Silva Guisasaola J. Cirugía de pacientes con cardiopatía congénita en España en el período 2012-2016: registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. *Cir Cardio.* 2017;24:368–80.
29. 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 19,030 patients. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1999;15:816–22, discussion 22–3.

30. Nashef SA, Roques F, Sharples LD, Nilsson J, Smith C, Goldstone AR, et al. EuroSCORE II. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012;41:734–44, discussion 44–5.
31. Lacour-Gayet F, Clarke D, Jacobs J, Gaynor W, Hamilton L, Jacobs M, et al. The Aristotle score for congenital heart surgery. *Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Annu.* 2004;7:185–91.
32. Jimenez-Quevedo P, Serrador A, Perez de Prado A, Pan M. Spanish Cardiac Catheterization and Coronary Intervention Registry 25th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Cardiac Catheterization and Interventional Cardiology (1990-2015). *Rev Esp Cardiol.* 2016;69:1180–9.
33. Peterson ED, Coombs LP, DeLong ER, Haan CK, Ferguson TB. Procedural volume as a marker of quality for CABG surgery. *JAMA.* 2004;291:195–201.