

Registro

Cirugía de pacientes con cardiopatía congénita en España en el período 2012-2016: registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular



Luz Polo López*, Tomasa Centella Hernández, José López Menéndez y Jacobo Silva Guisasaola

Sociedad Española de Cirugía Torácica y Cardiovascular, Madrid, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 5 de septiembre de 2017

Aceptado el 7 de septiembre de 2017

On-line el 10 de noviembre de 2017

Palabras clave:

Cirugía cardiovascular
 Cardiopatías congénitas
 Registro
 España

Keywords:

Cardiovascular surgery
 Congenital heart disease
 Registry
 Spain

R E S U M E N

La Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular presenta los resultados de actividad en cirugía cardiovascular sobre pacientes con cardiopatía congénita correspondientes al período 2012-2016 basado en un registro voluntario y anónimo de los centros españoles. Este artículo es complementario al registro general del año 2016 y ambos se publican conjuntamente. Mostramos datos de los últimos 5 años, coincidiendo con la fecha en que realizamos la última modificación del registro, para obtener una información más real de nuestra actividad en estas patologías relativamente infrecuentes. En el último quinquenio se realizaron un total de 10.863 cirugías en cardiopatías congénitas, que suponen un 10% de la cirugía mayor (congénita + adquirida) realizada en nuestro país durante ese tiempo. De estas 10.863 cirugías, el 79% se hizo con circulación extracorpórea y el 21% sin ella. Destacan las intervenciones en 2 franjas etarias, ya que tanto la cirugía neonatal como la del paciente adulto suponen respectivamente un 19% del total de esta actividad. Las cirugías más prevalentes de cardiopatías congénitas las constituyen los defectos septales en los casos que requieren circulación extracorpórea y los ductus en pacientes operados sin circulación extracorpórea. Presentamos los datos ajustados a la escala Aristóteles básico de riesgo quirúrgico preoperatorio. La mortalidad observada en cirugías con circulación extracorpórea fue 3,21% (Aristóteles 7%) y en cirugías sin circulación extracorpórea 2,24% (Aristóteles 4,57%). Este análisis de datos muestra información precisa y fiable de nuestra actividad quirúrgica en cardiopatías congénitas y permite compararnos dentro de un marco internacional para organizar estrategias de mejora de nuestros resultados.

© 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/>).

Surgery of patients with congenital heart disease in Spain in the period 2012-2016: Record of interventions of the Spanish Society of Thoracic-Cardiovascular Surgery

A B S T R A C T

The Spanish Society of Thoracic-Cardiovascular Surgery presents the 2012-2016 report of the activity in congenital cardiovascular surgery, based on a voluntary and anonymous registration involving the majority of Spanish centres. This article is complementary to the 2016 cardiovascular surgery annual report, and they are published together. We included data from the previous 5 years, coinciding with the last modification of the registry for these pathologies, and thus obtain more realistic information of our activity in these relatively uncommon conditions. In the last five years, a total of 10,863 congenital heart defect surgeries were performed, accounting for 10% of major surgery (congenital + acquired) performed in our country during that time. Of these 10,863 surgeries, 79% of them were made with extracorporeal circulation and 21% without it. It is noted that the interventions were performed in two peaks of age, with neonatal surgery and the adult patient representing 19% each of this whole activity, respectively. The most prevalent surgeries of congenital heart disease were septal defects in cases requiring extracorporeal circulation, and ductus in patients operated without extracorporeal circulation. We present the data adjusted to the basic Aristotle scale of pre-operative surgical risk. The observed mortality of surgeries with extracorporeal circulation was 3.21% (Aristotle-7%), and without cardiopulmonary bypass 2.26% (Aristotle-4.57%). This data analysis shows accurate and reliable information about our surgery for congenital heart disease, and allows us to compare ourselves within an international framework, in order to organise strategies to improve our results.

© 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/>).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: luzpololo@yahoo.es (L. Polo López).

Introducción

La Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular (SECTCV) recoge y reporta anualmente los datos de actividad asistencial en cirugía cardiovascular de nuestro país desde hace más de 3 décadas¹⁻²⁵. Nuestro registro es de los 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 diferentes estrategias de gestión sanitaria. Estos datos se presentan y difunden desde la SECTCV a través de su publicación científica, la revista CIRUGÍA CARDIOVASCULAR, así como en nuestra web (www.seccv.es/registros).

La cirugía de las cardiopatías congénitas (CC), aunque supone un pequeño porcentaje del total de procedimientos mayores anuales, merece ser considerada individualmente debido a la gran variabilidad que asocia, tanto debido a la anatomía y fisiología de la cardiopatía estructural en sí, como al tamaño de los pacientes (desde el neonato hasta el adulto), y a su comorbilidad asociada. Por estos motivos, los especialistas dedicados a estos casos deben de entrenarse específicamente durante años para poder resolver con solvencia los problemas que presentan estos pacientes. Por tanto, la cirugía de las CC supone un pequeño porcentaje respecto del total de nuestra actividad anual e idealmente precisa un número ajustado tanto de centros como de cirujanos.

Teniendo en cuenta que próximamente cada vez más servicios van a reportar sus datos con el registro QUIP²⁶, que se refiere exclusivamente a cardiopatía adquirida, se hace imprescindible que, de forma paralela, las intervenciones realizadas en pacientes con CC sean registradas de forma conjunta, aspirando a conseguir la excelencia y calidad que esta actividad merece. Por esta razón, hemos decidido reportar en este manuscrito la actividad asistencial en cirugía de las CC desarrollada por los servicios de nuestro país durante los últimos 5 años, que coincide con la última modificación en la recogida de datos en nuestro registro, para que el tamaño muestral constituya una imagen lo más real posible de la cirugía de las CC en nuestro país.

Pretendemos con este registro conocer la cirugía de CC que se desarrolla en España, analizando múltiples aspectos tales como: la distribución de intervenciones según el tipo de servicio (dedicado en exclusiva a la cardiopatía congénita, adquirida, o ambas), el número de procedimientos realizados en las diversas patologías, la actividad quirúrgica por comunidades autónomas (CC. AA.) y la tendencia del número total de cirugías a aumentar o disminuir con los años, con objeto de mejorar la actividad asistencial y los cuidados que se dispensan a los pacientes en el tratamiento quirúrgico de su CC. El análisis pormenorizado de los datos a través de la evaluación de los mismos permite establecer estrategias de mejora en la práctica clínica habitual, aumenta el rigor científico de la actividad clínica asistencial y la comparación entre distintos centros nacionales o internacionales²⁷.

Durante el último quinquenio se han alcanzado cifras máximas de participación en el registro, con la práctica totalidad de centros de ámbito público y un número creciente de centros de ámbito privado del país, por lo que el registro anual refleja nuestro gran interés para reportar y analizar los resultados nacionales, y así aumentar la calidad de los mismos.

Material y métodos

Anualmente, la secretaría de la SECTCV envía un cuestionario (anexo 1) a todos los servicios de cirugía cardiovascular para poder conocer su actividad, en el que los apartados 2 y 3.2 recogen específicamente los datos de actividad en CC referidos a cirugías con

Tabla 1

Número de hospitales que contestaron el registro nacional de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular en los últimos 5 años

Año	N.º hospitales participantes	N.º hospitales que aportan datos de mortalidad
2012	56	55
2013	56	56
2014	58	58
2015	62	62
2016	64	64

N.º: número.

circulación extracorpórea (CEC) y sin CEC. La cumplimentación y el envío de datos al registro por parte de cada centro es voluntario y anónimo, respetándose siempre la confidencialidad de los datos. Durante el período 2012-2016 enviaron los datos de actividad entre 56 y 64 centros (anexo 2, tabla 1), lográndose una máxima participación respecto a los años previos.

Los cuestionarios registran las intervenciones realizadas clasificadas por grupo de patologías y la mortalidad hospitalaria (MH) observada en cada tipo de procedimientos. Como score de riesgo preoperatorio de los pacientes con CC se utilizó la escala europea de Aristóteles básico^{28,29}, recogiendo datos en todos los procedimientos.

Al ser este un registro de intervenciones, no se puede dar la mortalidad ajustada a riesgo, por tanto, se especifica la mortalidad media esperada según escala Aristóteles y la MH real observada en cada grupo de procedimientos. Para el total agrupado de procedimientos se utilizó la media ponderada de la mortalidad esperada ajustada al peso de cada uno de los procedimientos del grupo.

Definimos 3 tipos de centros según su actividad anual en cirugía de CC: *centros de patología congénita*, los que se dedican exclusivamente a ella y mandan un registro sólo de actividad en CC; *centros de patología adquirida*, los que realizan fundamentalmente cirugía de cardiopatía adquirida incluyendo menos de 20 cirugías mayores de CC, y *centros de patología mixta* (adquirida y CC), los que reportan más de 20 cirugías mayores de CC además de sus intervenciones en patología adquirida.

Respecto al análisis estadístico, las variables se presentan como media, rango y porcentaje. Para el tratamiento estadístico se utilizó el software Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versión 21.

Para la comparación entre las distintas CC. AA. se empleó el censo de población a 1 de enero de 2016 proporcionado por el Instituto Nacional de Estadística (<http://www.ine.es>).

Resultados

En la SECTCV se recibieron datos de actividad en CC correspondientes a 56-64 centros durante los últimos 5 años, aumentando progresivamente la participación, de manera que 2016 se constituye como el año con máxima participación en el registro de las distintas unidades de cirugía cardiovascular desde 1984. Todos los centros reportaron sus cifras de mortalidad observada y las de mortalidad esperada según escala preoperatoria Aristóteles básico. Si bien el número total de intervenciones de cirugía cardiovascular de nuestro país va aumentando discretamente, la cifra total de intervenciones en CC se mantiene igual o decrece ligeramente en los últimos años, suponiendo alrededor del 10% del total de la cirugía mayor del país. La figura 1 muestra el número de pacientes con CC operados en los últimos 15 años, en donde observamos que desde el 2011 se superan las 2.000 cirugías anuales en CC, siendo 2013 el año de máxima actividad. Nuestro registro de actividad solo permite analizar las cirugías de CC con CEC y las mayores sin CEC, pero la actividad global de CC en nuestro país respecto del número global de cirugías es mayor, puesto que otro tipo de cirugías incluidas en el apartado de miscelánea, como por ejemplo la cirugía de

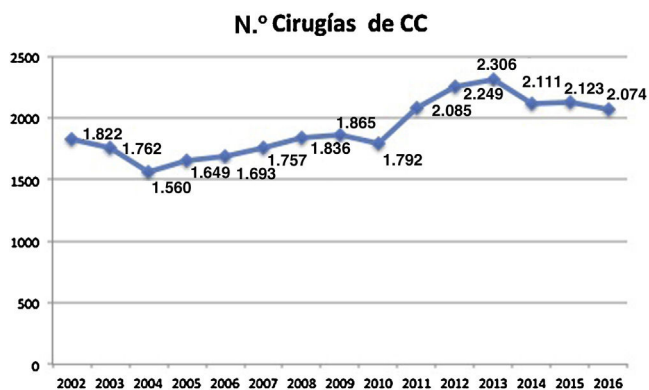


Figura 1. Evolución del número total de cirugías de cardiopatías congénitas a lo largo de los últimos 15 años según se han registrado por la SECTCV.

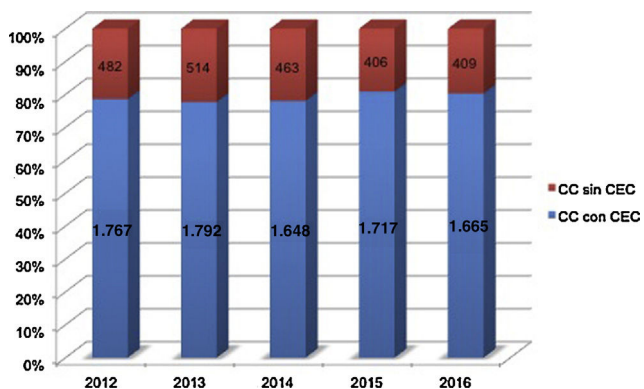


Figura 2. Distribución de cirugías anuales en pacientes con cardiopatía congénita subdivididas según precisen o no circulación extracorpórea. CC: cardiopatía congénita; CEC: circulación extracorpórea.

marcapasos/desfibriladores o la realización de ventanas pericárdicas, no tienen posibilidad de subclasificarse en CC o adquirida y se diluyen en las cifras generales. La **tabla 2** muestra la evolución de las cirugías de CC a lo largo del tiempo, reflejando el porcentaje que suponen respecto del total de cirugías mayores de actividad general de la SECTCV.

La cirugía de CC se realiza con CEC en la mayoría de los casos (79%) y sin CEC en el 21%, manteniéndose estable esta proporción durante el lustro (**fig. 2**).

Revisando la edad de los pacientes sometidos a cirugía de una CC, destacamos por su importancia la cirugía en las edades extremas de

Tabla 2

Número total intervenciones de cirugía cardiovascular, número total de cirugía cardiovascular mayor y número total de cirugías en pacientes con cardiopatía congénita durante los últimos 5 años

Año	2012	2013	2014	2015	2016	2012-2016
N.º de centros	56	56	58	62	64	56-64
N.º total de cirugías	32.488	33.204	33.807	35.413	35.576	170.506
N.º total de cirugías mayores	19.178	20.502	21.494	22.298	22.201	105.690
N.º total de cirugía de CC	2.249	2.306	2.111	2.123	2.074	10.863
% cirugía de CC respecto a la cirugía mayor	11,7	11,2	9,8	9,5	9,3	10,3

CC: cardiopatías congénitas; N.º: número.

la vida, que se asocian lógicamente a una anatomía corporal muy distinta, ya que tanto los porcentajes de cirugía neonatal (edad inferior a un mes de vida) como el de los pacientes adultos (edad superior a 18 años) son respectivamente del 19% (**fig. 3**). La cirugía neonatal se realiza casi íntegramente en servicios de actividad exclusiva congénita y en servicios mixtos, mientras que los pacientes adultos se operan en todos los centros, aunque asocian distintos niveles de complejidad, como veremos posteriormente.

Las CC en España se operan principalmente en servicios que hacen exclusivamente CC (52%) y en servicios con actividad mixta adquirida y congénita (37%). No hay que olvidar un pequeño porcentaje de pacientes que se operan en servicios que tradicionalmente se ocupan de cirugía adquirida (11%). La **figura 4** muestra esta distribución de cirugías según la actividad principal de cada centro, distinguiendo entre las que requieren o no CEC.

La distribución geográfica de la cirugía de las CC distribuida por CC. AA. en el año 2016 se muestra en la **figura 5** y en la **tabla 3**, y en ellas podemos observar que el 69% de las mismas se realizan en Andalucía, Cataluña y Madrid.

La principal cirugía de CC tratada en los centros que reportaron su actividad fue el cierre de comunicación interauricular, incluida dentro de los defectos septales, que a su vez es el grupo más prevalente dentro de estas operaciones. La MH global de la cirugía de los pacientes congénitos en los últimos 5 años ha sido del 3% y si subdividimos esta entre cirugías con y sin CEC, fue, respectivamente, del 3,21 y el 2,24%, manteniéndose todas estas cifras por debajo de los valores esperados según escala preoperatoria de Aristóteles (**tabla 4**).

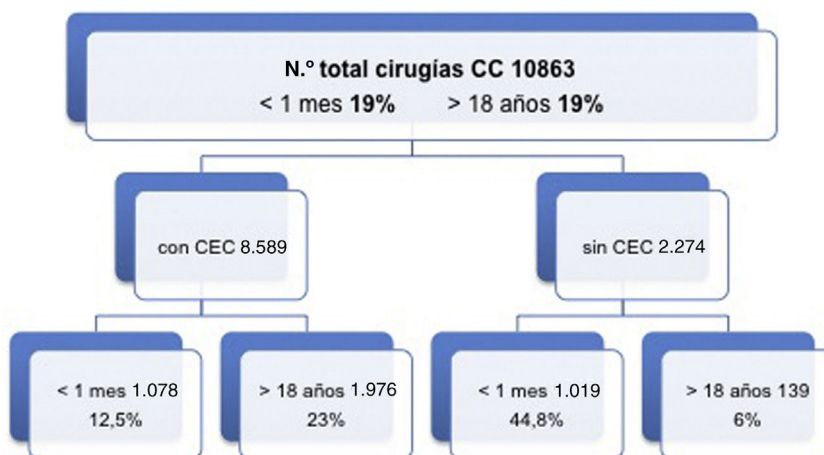
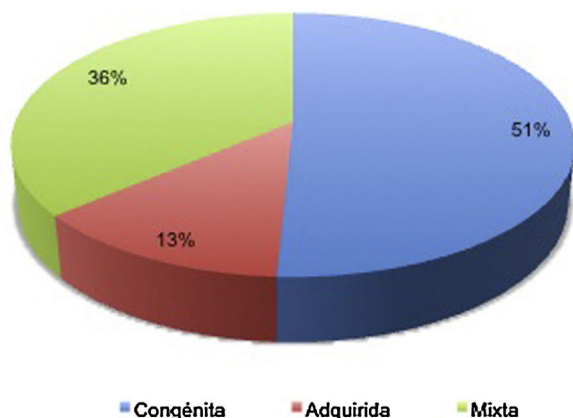


Figura 3. Cirugía cardiovascular de pacientes congénitos en los últimos 5 años, resaltando las intervenciones en neonatos y en adultos.

CC con CEC



CC sin CEC

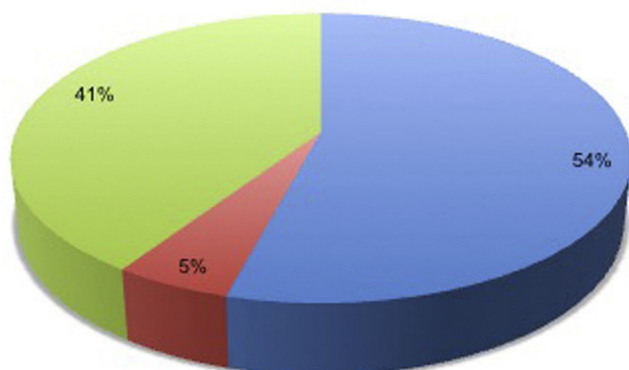


Figura 4. Distribución de cirugías de cardiopatías congénitas en el período 2012-2016 según sea la actividad principal de cada centro: congénita, adquirida, o mixta. CC: cardiopatía congénita; CEC: circulación extracorpórea.

Cirugía de las cardiopatías congénitas con circulación extracorpórea

Se realizaron 8.589 cirugías congénitas con CEC durante los últimos 5 años, de las cuales el 51% se hicieron en centros de actividad congénita exclusiva, el 36% en centros de actividad mixta y el 13% en centros de actividad adquirida. La MH fue del 3,21%. La **tabla 5** muestra los datos de mortalidad observada, mortalidad esperada y riesgo preoperatorio anual distribuido según la actividad de los centros: en ella observamos que la complejidad de las CC operadas en los centros exclusivos de actividad congénita y mixta es superior a las operadas en centros de patología adquirida, y que en todos los

Tabla 4

Cirugía de cardiopatías congénitas en los últimos 5 años, subdivididas por grupos de patologías, especificando mortalidad observada y esperada según escala de Aristóteles

Actividad CC 2012-2016	Casos	N.º fallecimientos	% fallecimientos observado	Aristóteles medio	% fallecimientos esperado ^a
Cirugía con CEC global	8.589	276	3,21	7	5-10
Defectos septales y anomalias VVPP	3.809	51	1,34	4,69	1-5
Cirugía valvular en congénitos	1.787	41	2,29	7,46	5-10
Cirugía univentricular	597	54	9,05	9,23	5-10
Anomalías tronco-conales y variantes	2.396	130	5,43	8,54	5-10
Cirugía congénita sin CEC	2.274	51	2,24	4,57	1-5
Total actividad quirúrgica CC	10.863	327	3	6,49	5-10

CC: cardiopatías congénitas; CEC: circulación extracorpórea; N.º: número; VVPP: venas pulmonares; %: porcentaje.

^a Rango de mortalidad esperada según escala de Aristóteles básico por grupos de patología.

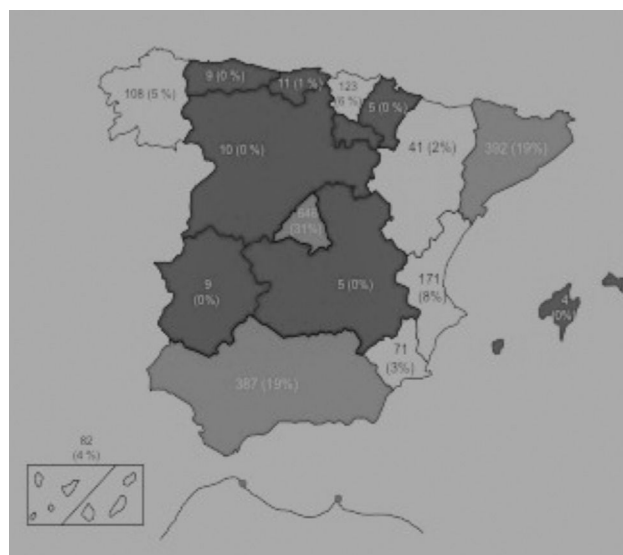


Figura 5. Gráfico que muestra un mapa de España con la distribución geográfica de la cirugía de las CC en las distintas comunidades autónomas (CCAA) durante el año 2016: en gris claro se muestran las CCAA con > 10% de actividad; en blanco las CCAA con actividad entre 1-10%; en gris oscuro las CCAA con < 1% actividad en CC. Se detallan en la casilla de cada comunidad tanto los números absolutos de la cirugía de CC como el porcentaje respecto del total de cirugía de CC española.

Tabla 3

Distribución geográfica de la cirugía de las cardiopatías congénitas en 2016 distribuida por comunidades autónomas y subdividida en las que se realizan con y sin circulación extracorpórea

CC. AA.	CC con CEC	CC sin CEC
Andalucía	306 (18,4%)	81 (19,8%)
Aragón	31 (1,9%)	10 (2,4%)
Asturias	9 (0,5%)	0 (0%)
Baleares	4 (0,2%)	0 (0%)
Canarias	54 (3,2%)	28 (6,8%)
Cantabria	8 (0,5%)	3 (0,7%)
Castilla-La Mancha	5 (0,3%)	0 (0%)
Castilla y León	9 (0,5%)	1 (0,2%)
Cataluña	304 (18,3%)	88 (21,5%)
Extremadura	9 (0,5%)	0 (0%)
Galicia	94 (5,6%)	14 (3,4%)
La Rioja	0 (0%)	0 (0%)
Madrid	525 (31,5%)	121 (29,6%)
Murcia	48 (2,9%)	23 (5,6%)
Navarra	5 (0,3%)	0 (0%)
País Vasco	112 (6,7%)	11 (2,7%)
Valencia	142 (8,5%)	29 (7,1%)
Total	1665 (100%)	409 (100%)

CC: cardiopatías congénitas; CC. AA.: comunidad autónoma; CEC: circulación extracorpórea.

casos las cifras de mortalidad observada se sitúan por debajo de la esperada.

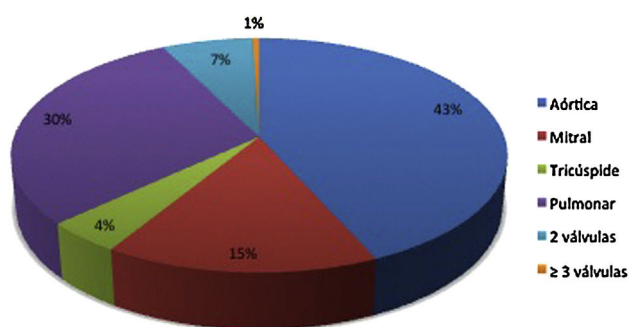
Dentro de estas intervenciones de CC con CEC, el 12,5% se realizó en período neonatal y el 23% en pacientes adultos.

Tabla 5

Distribución anual de la cirugía de cardiopatías congénitas con circulación extracorpórea anual, según la actividad principal de cada centro (congénita, adquirida, mixta)

	2012	2013	2014	2015	2016
N.º total CC con CEC	1.767	1.792	1.648	1.717	1.665
Congénita	766	878	834	929	954
MH (número [%])	37 (4,8)	30 (3,4)	20 (2,4)	33 (3,55)	39 (4,09)
Mortalidad esperada (%)	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10
Aristóteles	8	7,49	7,3	7,24	7,54
Adquirida	238	178	245	216	233
MH (número [%])	4 (0,7)	3 (1,7)	6 (2,4)	3 (1,39)	2 (0,86)
Mortalidad esperada (%)	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5
Aristóteles	5,8	3,45	4,5	4,78	4,2
Mixto	763	736	569	572	478
MH (número [%])	28 (3,7)	21 (2,9)	17 (3)	21 (3,67)	15 (3,13)
Mortalidad esperada (%)	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10
Aristóteles	7,9	6,76	6,6	7,2	7,11

CC: cardiopatías congénitas; CEC: circulación extracorpórea; N.º: número, MH: mortalidad hospitalaria.

**Figura 6.** Cirugía valvular en congénitos durante el período 2012-2016.

Analizaremos a continuación estas cirugías, que hemos dividido en 4 grandes grupos diagnósticos: defectos septales + anomalías de las venas pulmonares; cirugía valvular congénita; cirugía univentricular, y por último, anomalías tronco-conales y otras variantes.

Defectos septales y anomalías de las venas pulmonares

Constituyen el grupo patológico más frecuente, suponiendo un 44% del total de la cirugía de CC con CEC, y tienen una mortalidad observada del 1,34%.

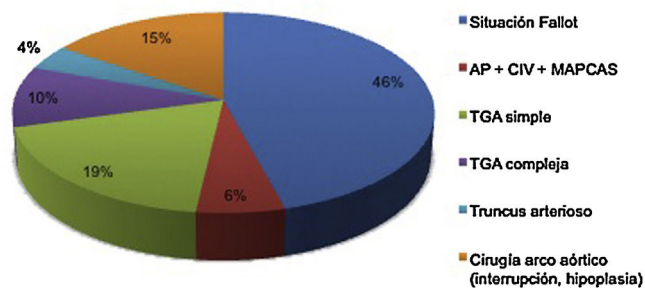
En estas patologías existe un cortocircuito izquierda-derecha que produce una sobrecarga hemodinámica que se manifiesta clínicamente como insuficiencia cardíaca congestiva.

Los procedimientos más frecuentes fueron el cierre de comunicación interauricular y el cierre de comunicación interventricular (tabla 6), que se realizan con unos resultados excelentes en términos de mortalidad. En todos los casos las cifras de mortalidad observada fueron inferiores a la esperada, excepto en el drenaje venoso pulmonar anómalo total, cirugía que se realiza generalmente en el período neonatal o en los primeros meses de vida, y se acompaña de cianosis severa y shock en los casos obstructivos que requieren una cirugía emergente.

Cirugía valvular en congénitos

Este grupo es tercero en frecuencia y supone un 20,8% del toda la cirugía de CC con CEC. La mortalidad observada de este grupo es del 2,29%.

Como se puede observar en la figura 6, un 43% de las cirugías se realizan a nivel aórtico, seguido en frecuencia descendente por la cirugía pulmonar (30%), mitral (15%) y tricúspide (4%), respectivamente. En un 7% del total de cirugía valvular se interviene a nivel de 2 válvulas cardíacas.

**Figura 7.** Cirugía de cardiopatías tronco-conales durante el período 2012-2016. AP + CIV + MAPCAS: atresia pulmonar con comunicación interventricular y colaterales mayores aortopulmonares; TGA: trasposición de grandes arterias.

La tabla 7 detalla los distintos procedimientos aplicados para tratar nuestra variada patología valvular congénita; destacamos las cifras obtenidas de mortalidad inferiores a las esperadas en la mayoría de los casos, excepto en la sustitución valvular tricúspide y en la cirugía sobre 3 o más válvulas. A diferencia de la patología adquirida, en la valvulopatía congénita es habitual la reparación valvular, ya que teniendo en cuenta las limitaciones técnicas de cada caso (anillos valvulares límite o con hipoplasia severa) y las posibilidades de crecimiento y actividad de los pacientes, se intenta retrasar al máximo el momento de sustitución valvular para así evitar la anticoagulación. El procedimiento aislado más frecuente en este grupo diagnóstico es la sustitución valvular pulmonar que se realiza mayoritariamente en pacientes adultos con insuficiencia pulmonar como secuela de su reparación previa de una situación Fallot, que tiene repercusión hemodinámica. El segundo procedimiento aislado más frecuente es la cirugía de la estenosis subaórtica que engloba la resección de una membrana o rodete con o sin miectomía de Morrow asociada.

Cirugía univentricular

La cirugía de los pacientes con corazón univentricular es la más infrecuente (6,9% del total de la cirugía de CC con CEC) y al mismo tiempo es la que asocia una mayor mortalidad (9,04%), que es prácticamente similar a la esperada según Aristóteles (tabla 8).

Dentro de este grupo, las cirugías del tercer tiempo (Fontan y variantes) son las más frecuentes, seguidas por las del segundo tiempo de la vía univentricular (Glenn), asociando en estos casos cifras de mortalidad (el 2,39 y el 4,32%, respectivamente) por debajo de lo esperado.

Los procedimientos quirúrgicos más letales son las cirugías de Norwood aplicadas en el primer tiempo del ventrículo izquierdo hipoplásico, con una mortalidad observada (31%) mayor a la esperada.

Las fistulas sistémico-pulmonares con CEC son menos frecuentes que las que se hacen sin CEC y asocian mayor mortalidad (13,33%), superior a la esperada.

Cirugía de las anomalías tronco-conales y otras variantes

En este último subgrupo de cirugías, que supone en frecuencia el 27,9% del total de la cirugía de CC con CEC, hemos reunido varios grupos de patologías: las tronco-conales, de las cuales muchas se operan en período neonatal (D-trasposición de grandes arterias (TGA), truncus y patología del arco aórtico dependiente de perfusión ductal), anomalías coronarias, trasplante cardíaco y otro grupo variado de cirugías no clasificables dentro de otras categorías (tabla 9). La mortalidad observada en este grupo es del 5,42%, inferior a la esperada según Aristóteles.

Respecto a las cardiopatías tronco-conales que suponen el grueso de este grupo (fig. 7), la más frecuente es la situación Fallot, entendiendo como tal la presencia de una comunicación interventricular no restrictiva junto a la estenosis o la atresia de la válvula

Tabla 6
Cirugía congénita con circulación extracorpórea 2012-2016: defectos septales y anomalías de venas pulmonares

Defectos septales y anomalías de venas pulmonares	N.º cirugías	Total fallecimientos	% fallecimientos observado	Aristóteles medio	% fallecimientos esperado ^a
CIA	1.725	7	0,4%	3,03	< 1
Drenaje venoso pulmonar anómalo ± CIA	343	4	1,14	4,15	1-5
Drenaje venoso pulmonar anómalo total	120	14	11,66	8,46	5-10
CIV (incluye DSVD sin estenosis pulmonar)	1143	10	0,87	6,07	1-5
DPSAV (ostium primum y transicional)	220	2	0,91	4,73	1-5
Defecto completo del septo auriculoventricular	258	14	5,42	8,52	5-10
Total	3809	51	1,34	4,69	1-5

CIA: comunicación interauricular; CIV: comunicación interventricular; DPSAV: defecto parcial del septo auriculoventricular; DSVD: doble salida del ventrículo derecho; %: porcentaje.

^a Rango de mortalidad esperada según escala de Aristóteles básico por grupos de patología.

Tabla 7
Cirugía valvular en congénitos con circulación extracorpórea 2012-2016

Cirugía valvular en congénitos	N.º cirugías	Total fallecimientos	% fallecimientos observado	Aristóteles medio	% fallecimientos esperado ^a
Estenosis aórtica discreta subvalvular (membrana; miomectomía)	305	4	1,14	6,30	1-5
Estenosis aórtica supravalvular	53	1	1,88	6,79	5-10
Sustitución valvular aórtica	147	1	0,68	7,41	5-10
Plastia valvular aórtica	125	2	1,6	7,77	5-10
Reemplazo de raíz aórtica (Ross y Ross-Konno)	70	1	1,42	11,81	10-20
Reemplazo de raíz aórtica (Bentall y Bentall-Konno)	34	2	5,88	10,01	10-20
Técnicas de remodelado/reemplazo de raíz aórtica (Yacoub, David, variantes)	40	2	5	8,77	5-10
Sustitución valvular mitral	130	4	3,07	7,66	5-10
Plastia valvular mitral	146	1	0,68	7,68	5-10
Sustitución valvular tricuspídea	23	3	13,04	7,81	5-10
Plastia valvular tricuspídea aislada	55	1	1,82	7,37	5-10
Válvula pulmonar plastia	105	0	0	6,01	1-5
Válvula pulmonar sustitución	422	5	1,18	7,14	5-10
Procedimientos sobre dos válvulas	123	8	6,5	8,64	5-10
Procedimientos sobre ≥ 3 válvulas	9	1	11,11	7,75	5-10
Total	1.787	41	2,29	7,46	5-10

^a Rango de mortalidad esperada según escala de Aristóteles básico por grupos de patología.

Tabla 8
Cirugía congénita con circulación extracorpórea en patologías de fisiología univentricular, 2012-2016

Cirugía univentricular	N.º cirugías	Total fallecimientos	% fallecimientos observado	Aristóteles medio	% fallecimientos esperado ^a
Glenn	162	7	4,32	7,28	5-10
Fontan y variantes	251	6	2,39	9,33	5-10
Conversión de Fontan	9	0	0	10,13	10-20
Fístula sistémico-pulmonar	75	10	13,33	7,29	5-10
Norwood y variantes para corazón izquierdo hipoplásico	100	31	31	13,7	> 20
Total	597	54	9,04	9,23	5-10

^a Rango de mortalidad esperada según escala de Aristóteles básico por grupos de patología.

pulmonar, que se asocia a una mortalidad excelente, del 2,6%. La D-TGA es la siguiente en frecuencia y en ella encontramos concordancia aurículo-ventricular y discordancia ventrículo-arterial; llamamos simple a la que presenta intacto el septo interventricular y compleja a la que asocia comunicación interventricular, obstrucción en el arco aórtico o estenosis pulmonar. La mortalidad observada en la D-trasposición simple y compleja ha sido del 4,33 y el 10,9%, respectivamente. La patología del arco aórtico que requiere abordaje por línea media incluye hipoplasia e interrupción del arco aórtico, habitualmente se asocia a perfusión de la aorta descendente dependiente del ductus, por lo que se suele operar

en período neonatal con técnicas de perfusión cerebral selectiva y asocia una mortalidad del 5,69%. El truncus arterioso es la patología tronco-conal más infrecuente: existe una única válvula semilunar que cabalga sobre una comunicación interventricular no restrictiva, asocia una mortalidad elevada (18,46%) similar a la esperada.

Las anomalías coronarias son extremadamente infrecuentes, afortunadamente estas cirugías se han realizado con éxito en todos los casos sin observarse ningún fallecimiento.

Se han realizado durante este tiempo 112 trasplantes cardíacos y ninguno cardiopulmonar. El trasplante cardíaco en edad pediátrica supone el 7% del global de trasplantes cardíacos realizados

Tabla 9
Cirugía en congénitos con circulación extracorpórea 2012-2016: anomalías tronco-conales y otras variantes

Anomalías tronco-conales y variantes	N.º cirugías	Total fallecimientos	% fallecimientos observado	Aristóteles medio	% fallecimientos esperado ^a
T. Fallot o situación Fallot (incluye AP+ CIV y DSVD tipo Fallot)	730	19	2,6%	7,97	5-10
AP+ CIV + MAPCAS	96	9	9,37%	9,93	10-20
D-TGA con septo intacto	300	13	4,33%	9,72	5-10
D-TGA compleja (+ CIV, obstrucción arco aórtico,y/o estenosis pulmonar)	156	17	10,9%	11,02	10-20
Truncus arterioso	65	12	18,46	10,3	10-20
Cirugía arco aórtico (interrupción, hipoplasia)	246	14	5,69	9,59	10-20
ALCAPA y anomalías coronarias	71	0	0	8,98	5-10
Trasplante cardíaco	112	14	12,5	10,26	10-20
Trasplante cardiopulmonar	0	0	0		
Otros con CEC	620	32	5,16	6,94	5-10
Total	2.396	130	5,42	8,55	5-10

ALCAPA: arteria coronaria anómala saliendo de la arteria pulmonar; AP: atresia pulmonar; CEC: circulación extracorpórea; CIV: comunicación interventricular; DSVD: doble salida del ventrículo derecho; D-TGA: D-trasposición de grandes arterias; MAPCAS: colaterales arteriales sistémico-pulmonares mayores; T. Fallot: tetralogía de Fallot; %: porcentaje.

^a Rango de mortalidad esperada según escala de Aristóteles básico por grupos de patología.

Tabla 10
Distribución anual de la cirugía de cardiopatías congénitas sin circulación extracorpórea según la actividad principal de cada centro (congénita, adquirida, mixta)

	2012	2013	2014	2015	2016
N.º total CC sin CEC	482	514	463	406	409
<i>Congénita</i>	194	264	268	219	286
MH (número [%])	4 (2,6)	6 (2,3)	7 (2,6)	6 (2,74)	1 (0,35)
Mortalidad esperada (%)	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5
Aristóteles	4,23	4	4,2	4,63	5,44
<i>Adquirida</i>	52	22	20	15	9
MH (número [%])	3 (5,8)	0 (0)	1 (5)	1 (6,67)	0 (0)
Mortalidad esperada (%)	1-5	< 1	1-5	1-5	1-5
Aristóteles	4,58	2,7	4,9	3,4	4,1
<i>Mixto</i>	236	228	175	172	114
MH (número [%])	8 (3,4)	5 (2,2)	5 (2,9)	3 (1,74)	1 (0,87)
Mortalidad esperada (%)	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5
Aristóteles	4,62	5,4	5,1	5,02	3,99

CC: cardiopatías congénitas; CEC: circulación extracorpórea; MH: mortalidad hospitalaria; N.º: número; %: porcentaje.

en nuestro país y asocia una mortalidad del 12,5%, en línea con la esperada.

Para terminar con este apartado existe un grupo numeroso de cirugías realizadas que no pueden encajarse en otras categorías, que se realizan con una mortalidad del 5,16%, que es inferior a la esperada.

Cirugía de las cardiopatías congénitas sin circulación extracorpórea

Durante los últimos 5 años se hicieron en nuestro país 2.274 cirugías congénitas sin CEC, de las cuales el 54% se hicieron en centros de actividad congénita exclusiva, el 41% en centros de actividad mixta y el 5% en centros de actividad adquirida. La MH fue del 2,24%, inferior a la esperada por Aristóteles (4,57%). La **tabla 10** muestra los datos de mortalidad observada y esperada anual distribuida según la actividad de los centros y en ella observamos que aunque la complejidad de las CC operadas es bastante similar en los distintos centros, la mortalidad observada es ligeramente mayor en centros de patología adquirida respecto a los exclusivos de actividad congénita y a los mixtos.

La **tabla 11** detalla las cirugías de CC sin CEC y en ella vemos que la más frecuente es la ligadura ductal. Es más frecuente realizarla en prematuros, por eso es más numeroso el grupo de niños de peso inferior a 2,5 kg, que tienen una mortalidad mayor que los niños nacidos a término, por inmadurez y otras patologías de la prematuridad que poco tienen que ver con la situación cardiológica en sí.

La segunda patología más prevalente es la coartación de aorta, que se realiza con mortalidad inferior al 1%. La cirugía del anillo vascular es muy poco frecuente y en estos 5 últimos años se ha realizado sin mortalidad. Como otras cirugías paliativas, el cerclaje de la arteria pulmonar y las fistulas sistémico pulmonares son técnicamente sencillas, pero muy exigentes en el manejo pre y postoperatorio de los pacientes, que requieren un manejo balanceado de las 2 circulaciones en el seno de una cardiopatía sin corregir, reflejándose esto en una mayor mortalidad respecto al resto de cirugías de este grupo.

Dentro de estas intervenciones de CC con CEC, el 44,8% se realizó en el período neonatal, de las cuales la mayoría corresponde a ligaduras ductales del prematuro y el 6% en pacientes adultos.

Cardiopatías congénitas en el año 2016

No podemos dejar de reflejar en este artículo los datos individualizados del año 2016, derivados del cuestionario anual enviado a todos los servicios. Estos datos se muestran en las tablas recogidas en los **anexos 3 y 4**.

Discusión

Este registro pone de manifiesto la situación real de nuestro país respecto a la cirugía de las CC. A lo largo de estos años, el grado de cumplimentación y participación en el registro de la práctica totalidad de los servicios de cirugía cardiovascular ha ido mejorando, lo que traduce un espíritu de transparencia y confianza en el conocimiento de nuestros datos nacionales para su posterior análisis³⁰. Esto va en línea con el resto de registros publicados de otros países, ya que hoy en día no se concibe la realización de una actividad en cirugía cardíaca sin una exposición de los resultados que permita elaborar posteriormente estrategias de mejora³¹.

Las CC son los defectos congénitos más frecuentes y tienen una prevalencia de entre 5-11% de recién nacidos vivos³². Tanto a nivel europeo como americano, los registros de cirugías en pacientes congénitos funcionan de manera óptima y periódicamente reportan sus resultados. En nuestro país, la SECTCV publica anualmente el registro de intervenciones y tradicionalmente la cirugía de las CC se ha incluido en este registro. La cirugía de las CC es una actividad minoritaria en el conjunto de la cirugía cardiovascular española y supone alrededor de un 10% del total de la cirugía mayor. Tiene gran importancia por la variabilidad que asocia y por los pacientes que atiende desde sus primeras etapas de la vida, por tanto, el análisis de resultados y el control de calidad que supone tienen gran trascendencia.

Tabla 11

Cirugía congénita sin circulación extracorpórea 2012-2016:

Congénitos sin CEC	N.º cirugías	Total fallecimientos	% fallecimientos observado	Aristóteles medio	% fallecimientos esperado ^a
Fístulas sistémico-pulmonares	132	10	7,57	6,37	5-10
Cerclaje de arteria pulmonar	154	7	4,54	5,78	1-5
Coartación de aorta	559	5	0,89	6,99	5-10
Ductus < 2,5 kg	626	26	4,15	3,41	1-5
Ductus > 2,5 kg	171	1	0,58	3,11	< 1
Reparación de anillo vascular	74	0	0	5,76	1-5
Otros	558	2	0,36	2,97	< 1
Total	2.274	51	2,24	4,57	1-5

CEC: circulación extracorpórea; kg: kilogramo; N.º: número; %: porcentaje.

^a Rango de mortalidad esperada según escala de Aristóteles básico por grupos de patología.

La realidad actual exige un nivel de calidad y excelencia a nuestros centros que inevitablemente pasa por la información que los registros proporcionan. Estos registros deben ser fiables y auditables, y en esta línea nuestra SECTCV y, por ende, nuestros centros están trabajando. Este año por primera vez presentamos desglosados los datos de las intervenciones realizadas en pacientes con CC, en una publicación separada y al tiempo simultánea al registro general 2016³³, preparándonos para el futuro inmediato que exigirá un registro independiente que alcance los estándares de calidad esperados. Hemos tomado como referencia los datos de actividad del último lustro (2012-2016), con idea de sacar conclusiones más fiables porque de esta manera contamos con mayor número de casos.

La situación reportada en la literatura de la cirugía de los pacientes con CC muestra un estancamiento en las cifras de cirugías de los pacientes pediátricos asociada a una natalidad mantenida y un aumento de los pacientes adultos que requieren cirugía asociada a residuos, secuelas o complicaciones³⁴ de sus intervenciones previas, ya que la mejoría de los cuidados perioperatorios de las CC ha reducido considerablemente la MH. En nuestro país, salvo las máximas cifras de operaciones realizadas en el año 2013, se observa en general una tendencia decreciente en las cirugías de pacientes congénitos. Habrá que estudiar las posibles causas de esta situación, que probablemente tenga su origen en los pasados años de crisis económica que hayan asociado un descenso de la natalidad y probablemente un aumento de interrupciones de embarazo con fetos cardiopatas, así como la pérdida de seguimiento de los pacientes ya operados que llegan a la edad adulta.

Los pacientes operados de una CC se distribuyen en un amplio rango de edad. Destaca por su importancia la cirugía neonatal, que exige una máxima pericia y habilidad, así como un buen trabajo en equipo con el resto de servicios implicados en el cuidado de estos pacientes (neonatología, anestesia, cardiología, etc.). De igual manera, la cirugía del paciente congénito adulto asocia elevada morbilidad y asimismo requiere una coordinación máxima entre todo el personal implicado en sus cuidados y una acertada elección de las técnicas quirúrgicas a aplicar. Los resultados de la cirugía neonatal y de la cirugía de los adultos con CC de un servicio son indicadores de calidad del mismo.

La cirugía de las CC se concentra mayoritariamente (89% del total) en centros de actividad exclusiva en CC y en centros mixtos de actividad congénita y adquirida, siendo minoritaria la actividad de servicios de cardiopatía adquirida y constituida esta por pacientes de inferior riesgo preoperatorio. En cualquier caso, e independientemente de la actividad principal de cada centro, los resultados son buenos en términos de mortalidad observada que se encuentra prácticamente siempre por debajo de la esperada.

Al analizar la actividad por CC. AA., observamos que más de 2 tercios del total de intervenciones de CC se realizan en Andalucía, Cataluña y la Comunidad de Madrid, donde la población es más numerosa según las estimaciones del Instituto Nacional de Estadística, y además existen más centros con actividad específica en

CC, que son unidades de referencia de nuestro sistema nacional de salud.

Los resultados generales de la cirugía de las CC en términos de mortalidad son muy buenos tanto en cirugías con CEC como sin CEC, que se encuentran por debajo de las cifras esperadas según escala de riesgo preoperatorio. Las CC operadas más frecuentes (comunicación interauricular, comunicación interventricular, Fallot, coartación y ductus) asocian muy baja mortalidad y son perfectamente comparables con otros países de ámbito internacional³⁵. Existen no obstante áreas de mejora en patologías menos frecuentes pero muy complejas, como son determinadas cirugías neonatales (truncus, drenaje venoso pulmonar anómalo total, primer tiempo de Norwood), en las que aún tenemos mortalidad elevada si nos comparamos con los datos publicados por los cirujanos norteamericanos³⁶.

La cirugía de los defectos septales y de las anomalías de las venas pulmonares son los procedimientos más frecuentes y se realizan con una mortalidad excelente. Dentro de este grupo diagnóstico, la mayor mortalidad del drenaje venoso pulmonar anómalo total probablemente se explique por un mayor riesgo asociado en estos pacientes que se operan en período neonatal y muchas veces en situación de descompensación hemodinámica.

Las cardiopatías tronco-conales son bastante frecuentes, se realizan con buenos resultados y baja mortalidad, teniendo en cuenta que muchas de ellas se realizan en período neonatal, y son cirugías técnicamente muy exigentes. La excepción a esto, en términos de mortalidad, la presenta el truncus arterioso (18,46%), cardiopatía muy infrecuente pero especialmente mórbida, ya que conduce irremediablemente a una hipertensión pulmonar severa si no se opera en los primeros meses de vida, y su reparación quirúrgica implica interponer un conducto en el lado derecho del corazón, condenando con ello a los pacientes a sufrir varias reintervenciones a lo largo de su vida.

El trasplante cardíaco pediátrico asocia una mortalidad de 12,5%, ligeramente elevada, aunque dentro de lo esperado, probablemente relacionada con las dificultades técnicas asociadas a las complejas anatomías de algunos pacientes y también a la comorbilidad de los mismos por cirugías previas, situación de fallo del Fontan, etc.

La cirugía valvular en congénitos es el tercer grupo en frecuencia de CC operadas con CEC. Abarca un amplio espectro de patología a nivel de los velos valvulares, anillo y aparato sub y supra valvular, que se traduce en numerosas técnicas quirúrgicas para solucionarlas. Esta cirugía se lleva a cabo con muy buenos resultados tanto en reparación como en sustitución valvular, asocia una mortalidad observada global del 2,29%, comparable tanto con otros países de nuestro entorno como con la cirugía valvular nacional del paciente con cardiopatía adquirida.

La cirugía del corazón univentricular es, por fortuna, la menos prevalente de todas y al mismo tiempo es la que asocia peores resultados. Las cifras de MH claramente son superiores a los otros grupos diagnósticos (9,04%), pero están en línea con lo esperado según la escala preoperatoria de Aristóteles. Estas cifras más altas de

mortalidad se relacionan no solo con la técnica quirúrgica, que a veces no es excesivamente compleja, sino con la delicada fisiología de estos pacientes que requieren un manejo exquisito para compensar adecuadamente las circulaciones sistémica y pulmonar. Las cirugías de Fontan y Glenn, que son las más frecuentes en este grupo, se realizan con una mortalidad inferior a la esperada. La cirugía de Norwood y sus variantes asocian el riesgo más alto y son asimismo las más letales, porque son operaciones técnicamente muy complejas realizadas en período neonatal, que requieren una excelente capacitación no solo quirúrgica, sino también del resto del personal implicado en los cuidados perioperatorios (cardiología pediátrica, neonatología, anestesia...). La fistula sistémico-pulmonar cuando se realiza con CEC asocia una MH mayor (13,33%) que la que se puede hacer sin CEC (7,57%), probablemente secundaria a una mayor inestabilidad hemodinámica en los pacientes que requieren el apoyo de CEC y que además presentan los efectos secundarios de la misma.

La cirugía de las CC sin CEC se realiza también con muy buenos resultados y casi de manera exclusiva en centros exclusivos de CC y en centros mixtos, siendo anecdótica (5%) la actividad en servicios de cardiopatía adquirida.

Este registro presenta ciertas limitaciones. La primera está relacionada con la calidad de los datos, ya que el registro no está auditado. Si bien la totalidad de los centros públicos envían sus datos al registro, existen algunos centros privados con un volumen considerable en CC que no enviaron sus datos y esto podría hacer variar los resultados. Existe una base de datos de pacientes europea en la que actualmente no todos los hospitales de nuestro país envían sus datos, y en esta línea está trabajando la SECTCV, para fomentar la participación de los centros en dicha base y poder así interpretar con mayor objetividad la calidad de nuestros resultados quirúrgicos. Otro factor limitante es que no hay escalas de riesgo preoperatorio bien ajustadas a los pacientes con CC, porque tanto el RASCHS-1³⁷, el Aristóteles y el STAT³⁸ realmente estratifican la complejidad de la cardiopatía y la técnica quirúrgica en sí, pero hay otros factores de morbilidad que no se tienen en cuenta como las intervenciones previas, la operación en situación de urgencia, o la comorbilidad asociada.

Conclusión

Este registro de cirugía de las CC de la SECTCV durante el período 2012-2016 pone de manifiesto que esta actividad supone un 10% de la cirugía mayor anual de nuestro país. Sus características específicas, tanto técnicas como de los pacientes en los que se aplica, merecen un tratamiento individualizado y al mismo tiempo simultáneo al registro general de intervenciones de la SECTCV. El 79% de la cirugía de CC precisa CEC y el 21% no. El 89% de las CC en España se operan en servicios que hacen exclusivamente CC, o que tienen actividad mixta adquirida-congénita, concentrándose geográficamente la mayoría en Madrid, Cataluña y Andalucía. Destacan las intervenciones en período neonatal y en el paciente adulto, que suponen respectivamente un 19% cada una del total de esta actividad. La mortalidad observada global fue del 3% (Aristóteles 6,49%), inferior a la esperada y comparable con otros países de nuestro entorno.

Responsabilidades éticas

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

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

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

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

En nombre de la SECTCV, los autores agradecen la colaboración desinteresada de los distintos centros que han reportado sus datos de actividad, así como el esfuerzo realizado por cada uno de los miembros de los servicios implicados que han hecho posible este análisis. Así mismo agradecemos la inestimable ayuda de la Sra. P. Gascón en el envío, la recepción y la transferencia de los cuestionarios.

Anexo 1. Cuestionario enviado a los servicios de Cirugía cardiovascular para elaborar el registro de intervenciones de la SECTCV

1. Cardiopatías adquiridas con circulación extracorpórea

1.1 Valvulares aislados con CEC

1.1.1 Válvula aislada

Sustitución aórtica

Sustitución mitral

Sustitución tricúspide

Sustitución pulmonar

Aórtica reparación

Mitral reparación

Tricúspide reparación

Pulmonar reparación

1.1.2 Dos o más válvulas

Sustitución de 2 válvulas

Sustitución de una válvula y reparación de otra

Reparación de 2 válvulas

Cirugía sobre 3 o más válvulas

1.1.3 Valvulares + revascularización

Prótesis aórtica + derivación coronaria

Plastia aórtica + derivación coronaria

Prótesis mitral + derivación coronaria

Plastia mitral + derivación coronaria

Dos o más válvulas + derivación coronaria

1.1.4 Tipo de prótesis utilizadas

Prótesis mecánicas

Prótesis biológicas

Anillos protésicos

Homoinjertos

Prótesis vasculares con válvula mecánica

Prótesis vascular con válvula biológica

1.2 Cirugía coronaria con CEC

1.2.1 Cirugía de revascularización aislada

Una derivación

Dos derivaciones

Tres derivaciones

Cuatro derivaciones

Cinco o más derivaciones

Pacientes con un injerto arterial

Pacientes con más de un injerto arterial

1.2.2 Cirugía complicaciones mecánicas del infarto agudo de miocardio

Aneurisma ventricular con o sin revascularización

Comunicación interventricular con o sin revascularización

Rotura cardíaca con o sin revascularización

Insuficiencia mitral aguda con o sin revascularización

1.3 Cirugía de la aorta con CEC

1.3.1 Cirugía de la aorta electiva

Sustitución aorta ascendente sin sustitución valvular aórtica (suprasinusal)
 Sustitución aorta ascendente con reparación valvular aórtica (suprasinusal + reparación)
 Sustitución aorta ascendente con sustitución valvular aórtica (suprasinusal + prótesis mecánica)
 Sustitución aorta ascendente con sustitución valvular aórtica (suprasinusal + prótesis biológica)
 Reemplazo de raíz aórtica (Bono-Bentall mecánico)
 Reemplazo de raíz aórtica (Bono-Bentall biológica)
 Sustitución arco aórtico aislado
 Sustitución parcial de arco aórtico y/o asociada a otros segmentos
 Sustitución aorta descendente
 Remodelado de raíz aórtica (Yacoub y variantes)
 Reimplantación de raíz aórtica (David y variantes)
 Intervención tipo Ross (y variantes)
 Aneurisma de aorta torácica descendente abierto con CEC
 Aneurisma toracoabdominal con CEC
 Cirugía de la aorta torácica asociada a revascularización miocárdica
 Cirugía de la aorta torácica asociada a otra valvulopatía
 1.3.2 *Síndrome aórtico agudo*
 Disección tipo A
 Disección tipo B
 Rotura traumática aorta torácica
 1.4 Otros procedimientos con CEC (miscelánea)
 Trasplante cardíaco
 Trasplante cardiopulmonar
 Cirugía arritmias con CEC. No asociados a otros procedimientos
 Tumores cardíacos
 Implantación asistencia ventricular con CEC
 Cirugía de arritmias asociado o no a otro procedimiento
 Otros
 1.5 Otros aspectos
 Toracotomías/esternotomías miniinvasivas utilizadas
 Revascularización con láser asociado o no a derivación
 Técnica Port-Access
2. Cirugía congénitos con CEC
 Comunicación interauricular
 Drenaje venoso pulmonar anómalo ± comunicación interauricular
 Drenaje venoso pulmonar anómalo total
 Comunicación interventricular (incluye doble salida del ventrículo derecho sin estenosis pulmonar)
 Defecto parcial del septo aurículoventricular (ostium primum y transicional)
 Defecto completo del septo aurículoventricular
 Tetralogía de Fallot o situación Fallot (incluye atresia pulmonar + CIV y doble salida del ventrículo derecho tipo Fallot)
 Atresia pulmonar + CIV + grandes colaterales aortopulmonares
 Trasposición de grandes arterias con septo intacto
 Trasposición de grandes arterias compleja (asociada a CIV y/o arco y/o estenosis pulmonar)
 Truncus arterioso
 Estenosis aórtica discreta subvalvular (membrana; miomectomía)
 Estenosis aórtica supravalvular
 Sustitución valvular aórtica
 Plastia valvular aórtica
 Reemplazo de raíz aórtica (Ross y Ross-Konno)
 Reemplazo de raíz aórtica (Bentall, Bentall-Konno)
 Técnicas de remodelado y reemplazo de raíz (Yacoub, David y variantes)
 Sustitución valvular mitral
 Plastia valvular mitral
 Sustitución valvular tricuspídea
 Plastia valvular tricuspídea aislada
 Válvula pulmonar plastia
 Válvula pulmonar sustitución
 Procedimientos sobre 2 válvulas
 Procedimientos sobre 3 o más válvulas
 Glenn
 Fontan y variantes
 Conversión de Fontan
 Cirugía arco aórtico (interrupción, hipoplasia)
 Arteria coronaria izquierda anómala saliendo del tronco pulmonar y anomalías coronarias
 Fístula sistémico pulmonar con CEC
 Norwood y variantes para el corazón izquierdo hipoplásico
 Trasplante cardíaco
 Trasplante cardiopulmonar
 Otros con CEC
 Pacientes congénitos menores de un mes con CEC
 Pacientes congénitos mayores de 18 años con CEC

3. Cirugía sin CEC

3.1 Coronarios
 Una derivación
 Dos derivaciones
 Tres o más derivaciones
 Pacientes con un injerto arterial
 Pacientes con más de un injerto arterial
 3.2 Congénitos
 Fístulas sistémico-pulmonares
 Cerclaje de arteria pulmonar
 Coartación de aorta
 Ductus < 2,5 kg
 Ductus > 2,5 kg
 Reparación de anillo vascular
 Otros
 Pacientes congénitos menores de un mes sin CEC
 Pacientes congénitos mayores de 18 años sin CEC
 3.3 Otro tipo de procedimientos (miscelánea)
 Implantación de marcapasos
 Cambio generador marcapasos
 Implantación desfibrilador
 Cambio generador desfibrilador
 Ventana pericárdica/pericardiocentesis
 Pericardiectomía
 Reoperaciones por sangrado
 Reintervenciones por mediastinitis
 Reintervenciones por dehiscencia esternal
 Asistencia ventricular sin CEC
 Rotura de pared libre postinfarto sin CEC con o sin revascularización
 ECMO
 Válvula transcáteter vía apical
 Válvula transcáteter vía femoral o vascular
 Otros

4. Cirugía vascular periférica

4.1 Cirugía arterial
 Cirugía de revascularización del sector aorto-ilíaco
 Cirugía de revascularización del sector femoropoplíteo y distal
 Combinaciones
 Cirugía troncos supraaórticos
 Simpatectomía lumbar
 4.2 Aneurismas
 Aneurisma aorta torácica abiertos sin CEC
 Aneurisma de aorta torácica con endoprótesis
 Aneurisma toracoabdominal abiertos sin CEC
 Aneurisma de aorta toracoabdominal o yuxtarenal con endoprótesis
 Aneurisma aorta abdominal abiertos
 Aneurisma de aorta abdominal con endoprótesis
 Aneurisma arterias periféricas
 4.3 Otros
 Cirugía venosa
 Amputaciones
 Fístulas AV
 Embolectomía
 Traumatismo arterial
 Otros
 Combinaciones anteriores

5. Actividad anual por cirujano/año

5.1 Número de intervenciones cirugía cardíaca mayor. Staff
 Staff 1, Staff 2, Staff 3, Staff 4, Staff 5, Staff 6, Staff 7, Staff 8, Staff 9, Staff 10
 Número de staffs en el servicio
 5.2 Número de intervenciones cirugía cardíaca mayor. Residente
 (intervenciones mayores)/año
 Residente 5.º año, 4.º año, 3.º año, 2.º año, 1.º año
 Otros residentes o becarios
 Número de residentes/becarios en el servicio
 5.3 Demandas judiciales
 Demandas civiles en 2016
 Demandas penales en 2016

Anexo 2. Relación de hospitales que enviaron sus datos al registro de la SECTCV durante el período 2012-2016

- Hospital General Universitario de Valencia. Valencia.
 Grupo Cardiovascular. Málaga
 Hospital Universitario Gregorio Marañón (Infantil). Madrid.
 Hospital Universitario Ramón y Cajal (Infantil). Madrid.
 Hospital Universitario La Paz (Infantil). Madrid.
 Hospital Clínico Universitario de Santiago. A Coruña.
 Complejo Hospitalario de Navarra. Navarra.
 Hospital Universitario Central de Asturias. Oviedo. Asturias.
 Hospital Universitario Virgen de la Victoria. Málaga.
 Hospital Universitario Infanta Cristina. Badajoz.
 Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca (Adultos e Infantil). Murcia.
- Hospital Universitario de Canarias. La Laguna. Sta. Cruz de Tenerife.
- Hospital Universitari Germans Trias i Pujol (Can Ruti). Badalona. Barcelona.
- Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Valladolid.
 Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz.
 Clínica Quirón salud. Albacete.
 Hospital Universitario La Paz (Adultos). Madrid.
 Hospital Universitario La Fe (Infantil). Valencia.
 Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz y Hospital Universitario Rey Juan Carlos. Madrid.
- Hospital Universitario Son Espases. Palma de Mallorca.
 Hospital Universitario La Fe (Adultos). Valencia.
 Hospital Clínico Universitario de Salamanca. Salamanca.
 Hospital de Bellvitge. Hospitalet del Llobregat. Barcelona.
 Hospital Universitario de La Princesa. Madrid.
 Policlínica Guipúzcoa. San Sebastián. Guipúzcoa.
 Clínica Los Manzanos. Logroño
 Hospital Universitario Clínico San Carlos. Madrid.
 Hospital de Sant Pau. Barcelona.
 Hospital Universitario Dr. Negrín. Las Palmas de Gran Canaria.
 Hospital Álvaro Cunqueiro. Vigo. Pontevedra.
 Hospital Materno Infantil Vall d'Hebrón (Infantil). Barcelona.
 Hospiten Rambla. Santa Cruz de Tenerife.
 Complejo Hospitalario Universitario Materno Infantil de Las Palmas (Infantil). Gran Canaria.
- Hospital Vall d'Hebrón (Adultos). Barcelona.
 Hospital Universitario Marqués de Valdecilla. Santander. Cantabria
 Hospital Clínic i Provincial. Barcelona.
 Hospital Regional Universitario Carlos Haya (adultos e infantil). Málaga.
 Hospital Universitario Puerta de Hierro-Majadahonda. Madrid.
 Hospital neoláser cardiovascular. Sevilla.
 Hospital Universitario Gregorio Marañón (adultos). Madrid.
 Hospital Universitario de León. León.
 Hospital Universitario Miguel Servet (adultos e infantil). Zaragoza.
 Hospital Universitario Virgen de la Macarena. Sevilla.
 Complejo Hospitalario Universitario A Coruña (adultos e infantil). A Coruña.
 Hospital Sant Joan de Déu (infantil). Barcelona.
 Hospital General de Alicante. Alicante.
 Hospital Clínico. Valencia.
 Hospital Ramón y Cajal (adultos). Madrid.
 Hospital 12 de Octubre (adultos). Madrid.
 Policlínica Miramar. Palma de Mallorca.
 Hospital Universitario de Cruces (adultos e infantil). Baracaldo. Vizcaya.
 Hospital de Basurto. Bilbao. Vizcaya.
 Hospital del Vinalopó. Alicante.
 Complejo Hospitalario de Toledo. Toledo.
 Hospital Casa de Salud. Valencia.
 Hospital de la Ribera. Alzira. Valencia.
 Hospital 12 de Octubre (infantil). Madrid.
 Hospital Universitario Virgen de las Nieves (adultos e infantil). Granada.
 Hospital Universitario Virgen del Rocío (adultos e infantil). Sevilla.
 Hospital Quirón. Tenerife.
 Cardiofast. Madrid.
 Clínica Universidad de Navarra. Pamplona. Navarra.
 Hospital Universitario Reina Sofía (adultos e infantil). Córdoba.
- Hospital General de Cataluña. Sant Cugat. Barcelona.
 Hospital Universitario Quirón salud. Madrid.
 Hospital Modelo. La Coruña.

Anexo 3. Cirugía de las cardiopatías congénitas con circulación extracorpórea en 2016

Congénitos con CEC	Casos	Fallecimiento	% fallecimientos observado	Aristóteles Básico	% fallecimiento esperado ^a
CIA	339	0	0	3	< 1
Drenaje venoso pulmonar anómalo ± CIA	63	1	1,58	4,6	1-5
Drenaje venoso pulmonar anómalo total	23	4	17,39	9,22	5-10
CIV (incluye DSVD sin EP)	240	3	1,25	6,52	5-10
DPSAV (ostium primum y transicional)	43	1	2,32	4,69	1-5
Defecto completo del septo auriculoventricular	48	1	2,08	8,59	5-10
T. Fallot o situación Fallot (incluye AP + CIV y DSVD tipo Fallot)	154	3	1,94	8,31	5-10
Atresia pulmonar + CIV + MAPCAS	24	1	4,16	10,41	10-20
D-TGA con septo intacto	56	1	1,78	10,09	10-20
D-TGA compleja (asociada a CIV y/o arco y/o EP)	30	4	13,33	10,9	10-20
Truncus arterioso	6	1	16,66	11	10-20
Estenosis aórtica discreta subvalvular (membrana; miomectomía)	59	0	0	6,69	5-10
Estenosis aórtica supravalvular	11	0	0	7,165	5-10
Sustitución valvular aórtica	17	0	0	8,39	5-10
Plastia valvular aórtica	34	1	2,94	7,8	5-10
Reemplazo de raíz aórtica (Ross y Ross-Konno)	8	0	0	11,95	10-20
Reemplazo de raíz aórtica (Bentall y Bentall-Konno)	11	0	0	9,98	10-20
Técnicas de remodelado y reemplazo de raíz (Yacoub, David y variantes)	5	0	0	8,2	5-10
Sustitución valvular mitral	21	0	0	7,87	5-10
Plastia valvular mitral	26	0	0	7,9	5-10
Sustitución valvular tricuspídea	8	1	12,5	7,5	5-10
Plastia valvular tricuspídea aislada	11	0	0	7,17	5-10
Válvula pulmonar plastia	19	0	0	6,54	1-5
Válvula pulmonar sustitución	56	0	0	7,11	5-10
Procedimientos sobre 2 válvulas	18	1	5,55	8,51	5-10
Procedimientos sobre 3 o más válvulas	0				
Glenn	37	4	10,81	7,36	5-10
Fontan y variantes	29	1	3,45	9,35	5-10
Conversión de Fontan	0				
Cirugía arco aórtico (interrupción, hipoplasia)	64	4	6,25	10,18	10-20
ALCAPA y anomalías coronarias	21	0	0	9,02	5-10
Fístula sistémico pulmonar con CEC	20	2	10	6,8	5-10
Norwood y variantes corazón izquierdo hipoplásico	24	6	25	13,85	> 20
Trasplante cardíaco	24	4	16,66	10,26	10-20
Trasplante cardiopulmonar	0				
Otros con CEC	116	12	10,34	8,22	5-10
Total congénitos con CEC	1.665	56	3,36	7,69 ^b	5-10
Pacientes congénitos menores de un mes con CEC	224	15	6,69	10,02	10-20
Pacientes congénitos mayores de 18 años con CEC	350	5	1,42	4	1-5

ALCAPA: arteria coronaria anómala saliendo de la arteria pulmonar; AP: atresia pulmonar; CEC: circulación extracorpórea; CIA: comunicación interauricular, CIV: comunicación interventricular; DPSAV: defecto parcial del septo auriculoventricular; DSVD: doble salida del ventrículo derecho; D-TGA: D-trasposición de grandes arterias; EP: estenosis pulmonar; MAPCAS: colaterales aorto-pulmonares mayores; T. Fallot: tetralogía de Fallot.

^a Rango de mortalidad esperada según escala de Aristóteles básico por grupos de patología.

^b Media ponderada de la clasificación del riesgo según escala de Aristóteles básico para el total de cirugía congénita con CEC.

Anexo 4. Cirugía de las cardiopatías congénitas sin circulación extracorpórea en 2016

Congénitos sin CEC	Casos	N.º fallecimientos	% fallecimiento observado	Aristóteles básico	% fallecimiento esperado ^a
Fístulas sistémico-pulmonares	10	0	0	5,92	1-5
Banding arteria pulmonar	39	0	0	6,16	1-5
Coartación de aorta	100	0	0	7,77	5-10
Ductus < 2,5 kg	111	0	0	3,38	1-5
Ductus > 2,5 kg	24	0	0	3,41	1-5
Reparación de anillo vascular	21	0	0	6,22	1-5
Otros	104	1	0,96	3,55	1-5
Total congénitos sin CEC	409	1	2,5	4,97 ^b	1-5
Pacientes congénitos menores de un mes sin CEC	190	1	0,52	5,12	1-5
Pacientes congénitos mayores de 18 años sin CEC	10	0	0	5,2	1-5

^a Rango de mortalidad esperada según escala de Aristóteles por grupos de patología.

^b Media ponderada de la clasificación del riesgo según escala de Aristóteles para total de cirugía congénita sin CEC.

Bibliografía

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. Registro de operaciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular (SECCV). Cirugía cardiovascular en España en el año 1991. *Rev Esp Cardiol.* 1992;45:205–11.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. 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.
15. 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.
16. 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.
17. 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.
18. 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.
19. 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.
20. 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.
21. 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.
22. 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.
23. 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.
24. 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.
25. 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 Cardio.* 2015;23:289–305.
26. Cuenca Castillo JJ, Sádaba Sagredo R, Lima P. Registro nacional de pacientes intervenidos de cirugía cardiovascular «QUIP-España». *Cir Cardio.* 2016;23:61–2.
27. 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.
28. 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.
29. Lacour-Gayet F, Clarke D, Jacobs J, Comas J, Daebritz S, Daenen W, et al. Aristotle Committee. The Aristotle score: A complexity-adjusted method to evaluate surgical results. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2004;25:911–24.
30. Josa M. El Registro de Intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular 2012: Treinta años de rigor y de transparencia. *Cir Cardio.* 2014;21:1–5.
31. Jacobs J, Jacobs M, Austin M 3rd, Mavroudis C, Pasquali S, Lacour-Gayet F, et al. Quality measures for congenital and pediatric cardiac surgery. *World J Pediatr Congenit Heart Surg.* 2012;3:32–47.
32. Olsen M, Videbaek J, Johnsen S. The Danish Register of Congenital Heart Disease. *Scand J Public Health.* 2011;39 Suppl 7:50–3.
33. López J, Polo L, Silva J, Centella T. Cirugía cardiovascular en España en el año 2016. Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. *Cir Cardio.* 2017;24:381–97.
34. Oliver JM. Cardiopatías congénitas del adulto: residuos, secuelas y complicaciones de las cardiopatías congénitas operadas en la infancia. *Rev Esp Cardiol.* 2003;56:73–88.
35. Cervantes-Salazar J, Calderón-Colmenero J, Ramírez-Marroquín S, Palacios-Macedo A, Bolio Cerdán A, Vizcaino Alarcón A, et al. Mexican registry of pediatric cardiac surgery. First report. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2014;71:286–91.
36. Jacobs J, Mayer J, Mavroudis C, O'Brien S, Austin E, Pasquali S, et al. The Society of Thoracic Surgeons Congenital Heart Surgery Database: 2017 Update on Outcomes and Quality. *Ann Thorac Surg.* 2017;103:699–709.
37. Jenkins K, Gauvreau K, Newburger J, Spray T, Moller J, Iezzoni L. Consensus-based method for risk adjustment for surgery for congenital heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2002;123:110–8.
38. Jacobs J, Jacobs M, Maruszewski B, Lacour-Gayet F, Tchervenkov C, Tobota Z, et al. Initial application in the EACTS and STS Congenital Heart Surgery Databases of an empirically derived methodology of complexity adjustment to evaluate surgical case mix and results. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012;42:775–80.