

Registro

# Registro de intervenciones en pacientes con cardiopatía congénita de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular: 2019 y retrospectiva de los últimos 8 años



Luz Polo López<sup>a,\*</sup>, Tomasa Centella Hernández<sup>a</sup>, Gregorio Cuerpo Caballero<sup>b</sup>, José López Menéndez<sup>c</sup>, Rafael García Fuster<sup>d</sup>, Pilar Gascón García-Verdugo<sup>e</sup>, José Miguel Barquero Aroca<sup>f</sup> y Grupo de trabajo de cardiopatías congénitas y Junta directiva de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular

<sup>a</sup> Servicio de Cirugía Cardíaca Infantil, Alianza Hospitalaria La Paz-Ramón y Cajal, Madrid, España

<sup>b</sup> Servicio de Cirugía Cardíaca de Adultos, Hospital Universitario Gregorio Marañón, Madrid, España

<sup>c</sup> Servicio de Cirugía Cardíaca de Adultos, Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid, España

<sup>d</sup> Servicio de Cirugía Cardíaca de Adultos, Hospital General Universitario de Valencia, Valencia, España

<sup>e</sup> Directora de Programas de la SECCE, Madrid, España

<sup>f</sup> Servicio de Cirugía Cardiovascular, Hospital Universitario Virgen Macarena, Sevilla, España

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

### Historia del artículo:

Recibido el 17 de enero de 2021

Aceptado el 18 de enero de 2021

On-line el 2 de abril de 2021

### Palabras clave:

Cirugía cardiovascular  
Cardiopatías congénitas  
Registro  
España

## R E S U M E N

La Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular muestra los datos de actividad en pacientes con cardiopatía congénita del período temporal 2012-2019 basándose en un registro voluntario y anónimo de los centros españoles. Este manuscrito es complementario al registro general del año 2019 y ambos son publicados de manera conjunta. Presentamos datos de los últimos 8 años que reflejan mejor nuestros resultados con estas patologías relativamente infrecuentes. En este período se realizaron 16.917 cirugías de cardiopatías congénitas, que supone el 9,7% de la cirugía mayor (congénita + adquirida) realizada en nuestro país durante ese tiempo. El 81% de las cirugías congénitas se hicieron con circulación extracorpórea y el 19% sin ella. Destacamos las intervenciones en neonatos y en adultos por su elevada complejidad, que supusieron respectivamente el 18 y el 21% de la actividad total. Las cardiopatías congénitas operadas más prevalentes continúan siendo los defectos septales en los casos que requieren circulación extracorpórea, y los ductos 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 del 3,06% (Aristóteles: 6,72), y en cirugías sin circulación extracorpórea del 2,41% (Aristóteles: 4,79). Este registro muestra con precisión datos de nuestra actividad quirúrgica en cardiopatías congénitas y permite comparaciones, a nivel tanto nacional como internacional, para establecer estrategias de mejora de nuestros resultados.

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

## Spanish Society of Cardio & Endovascular Surgery registry of interventions in patients with congenital heart disease: 2019, and retrospective of the last 8 years

### A B S T R A C T

The Spanish Society of Cardiovascular & Endovascular Surgery presents the 2012-2019 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 2019 cardiovascular surgery annual report, and they are published together. Data from the previous 8 years are included, in order to obtain real information related to our activity in these relatively scarce pathologies. In the last eight years, a total of 16,917 congenital heart surgeries were performed, accounting for 9.7% of major surgery (congenital + acquired) performed in Spain during that period. Of these surgeries, 81% of them required extracorporeal circulation and 19% not. We highlight the interventions in neonates and adult patients, which represent respectively 18% and 21% of the whole activity, and are a real challenge. The most prevalent congenital heart pathologies operated on were septal defects in cases requiring extracorporeal circulation, and ductus in patients not requiring extracorporeal circulation. The presented data are adjusted to the basic

### Keywords:

Cardiovascular surgery  
Congenital heart disease  
Registry  
Spain

\* Autor para correspondencia.

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

<https://doi.org/10.1016/j.circv.2021.01.009>

1134-0096/© 2021 Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Aristotle score of preoperative surgical risk. The observed mortality of surgeries with extracorporeal circulation was 3.06% (Aristotle: 6.72), and without cardiopulmonary bypass 2.41% (Aristotle: 4.79). This data analysis show accurate and reliable information about our surgery for congenital heart disease and allow us to compare ourselves within an international framework, and to organize strategies directed to improve our results.

© 2021 Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

En 2019 nuestra Sociedad ha cambiado de nombre, pasándose a denominar Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular (SECCE). Este cambio refleja la adaptación de nuestra Sociedad a los nuevos tiempos y a la evolución de los procedimientos quirúrgicos sin perder su esencia más profunda. Parte de esa esencia es nuestro registro nacional de actividad asistencial en cirugía cardiovascular<sup>1</sup>, que se recoge y reporta anualmente desde hace más de 30 años. Estos datos se presentan y difunden desde la SECCE a través de su publicación científica, la revista *CIRUGÍA CARDIOVASCULAR*, así como en nuestra web oficial ([www.secce.es/registros](http://www.secce.es/registros)).

Las cardiopatías congénitas (CC) son las anomalías mayores más frecuentes al nacimiento y tienen una incidencia de 5-11 por cada 1.000 nacidos vivos. Comprenden distintas anomalías anatómicas y fisiológicas de la cardiopatía estructural en sí, con variada presentación clínica<sup>2</sup>. Muchas de ellas van a requerir tratamiento quirúrgico a lo largo de la vida (desde el neonato prematuro hasta el adulto), siendo muy frecuente que los pacientes requieran una o varias reintervenciones en su seguimiento.

La cirugía de las CC supone un pequeño porcentaje del total de procedimientos mayores anuales de nuestra especialidad y se realiza en un número ajustado de centros. Es llevada a cabo mayoritariamente por cirujanos cardiovasculares formados específicamente en esta disciplina, que están capacitados para hacer la cirugía más adecuada en cada uno de estos pacientes. Desde el año 2017 la SECCE reconoce oficialmente esta necesidad, con un programa de acreditación de práctica excelente en cirugía cardiovascular infantil y de las CC para profesionales y unidades cuyos requisitos se pueden consultar en <http://sectcv.es/acreditaciones>.

Considerando estas particularidades, desde hace tres años elaboramos un análisis detallado de la cirugía de las CC complementario al registro general, que se reporta y publica de manera conjunta al mismo<sup>3</sup>. Creemos firmemente que la actividad en cirugía cardiovascular hay que registrarla, sirviendo el análisis de los datos como herramienta para efectuar un buen control de calidad<sup>4</sup>. Cumplimentar a nivel nacional una base de datos por paciente referida exclusivamente a CC es la meta en la que está trabajando la SECCE<sup>5</sup>. El amplio espectro de las CC y los escasos números de cada patología individual obligan a tener una visión ampliada en el tiempo para conseguir un tamaño de muestra significativo que represente una imagen real de la cirugía de las CC en nuestro país. Como en años previos, analizamos en este manuscrito la actividad asistencial en cirugía de las CC reportada por los servicios de nuestro país durante los últimos 8 años, que coincide con la última modificación en la plantilla de recogida de datos en nuestro registro.

Analizaremos la cirugía de CC que se realiza en España considerando múltiples aspectos: la distribución de intervenciones según el tipo de servicio (dedicado a la cardiopatía congénita, adquirida, o ambas), el número de procedimientos realizados en las diversas patologías, la actividad quirúrgica por comunidades autónomas (CCAA) y la tendencia temporal del número total de cirugías a cre-

cer o a decrecer. Esperamos que este estudio contribuya a mejorar nuestra actividad asistencial y el manejo integral de los pacientes en el tratamiento quirúrgico de su CC.

El análisis pormenorizado de los datos del registro nos permite aumentar el conocimiento basado en nuestros resultados globales y establecer estrategias de mejora en la práctica clínica habitual. Asimismo eleva el rigor científico de la actividad clínica asistencial, es un ejercicio de transparencia y posibilita la comparación entre distintos centros nacionales e internacionales<sup>6</sup>.

## Material y métodos

Se envía un cuestionario (**Anexo I**) anual desde la secretaría de la SECCE a todos los servicios de cirugía cardiovascular para que lo cumplimenten y envíen sus datos de actividad. Los apartados 2 y 3.2 del cuestionario recogen específicamente los datos de actividad en CC referidos a cirugías con y sin circulación extracorpórea (CEC). La participación de cada centro es voluntaria y anónima, respetándose en todo momento la confidencialidad de los datos. Durante el período 2012-2019 enviaron los datos de actividad entre 56 y 64 centros (**Anexo II, tabla 1**).

Los cuestionarios registran las intervenciones realizadas clasificadas por grupos de patologías, y la mortalidad hospitalaria (MH) observada en cada tipo de procedimiento. Como escala de estimación del riesgo preoperatorio de los pacientes con CC se utilizó la escala europea de Aristóteles básico<sup>7</sup>, recogiendo datos en todos los procedimientos. Esta escala de Aristóteles asigna una puntuación ascendente (entre 1,5 y 15) según la complejidad de la cirugía que se vaya a realizar.

En cada grupo de procedimientos se especifica la mortalidad media esperada según escala Aristóteles y la MH real observada. Para el total agrupado de procedimientos se utiliza la media ponderada de la mortalidad esperada ajustada al peso de cada uno de los procedimientos del grupo. Definimos tres tipos de centros según su actividad anual en cirugía de CC:

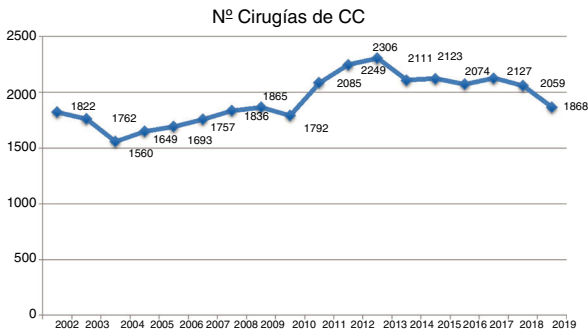
- **Centros de patología congénita.** Dedicados exclusivamente a ella y que mandan un registro solo de actividad en CC.

**Tabla 1**

Número de hospitales que contestaron el registro nacional de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular en los últimos 8 años

Año	Hospitales participantes	Datos de mortalidad
2012	56	55
2013	56	56
2014	58	58
2015	62	62
2016	64	64
2017	62 <sup>a</sup>	62
2018	62 <sup>a</sup>	62
2019	57 <sup>a</sup>	57

<sup>a</sup> Fusión de los servicios de cirugía cardiovascular de cardiopatías congénitas de los hospitales universitarios La Paz y Ramón y Cajal de Madrid.



**Figura 1.** Evolución del número total de cirugías de cardiopatías congénitas a lo largo de los últimos 18 años según se han registrado por la SECCE.

- *Centros de patología adquirida.* Realizan fundamentalmente cirugía de cardiopatía adquirida, incluyendo menos de 20 cirugías mayores de CC.
- *Centros de patología mixta* (adquirida y CC). Realizan más de 20 cirugías mayores de CC además de sus intervenciones en patología adquirida.

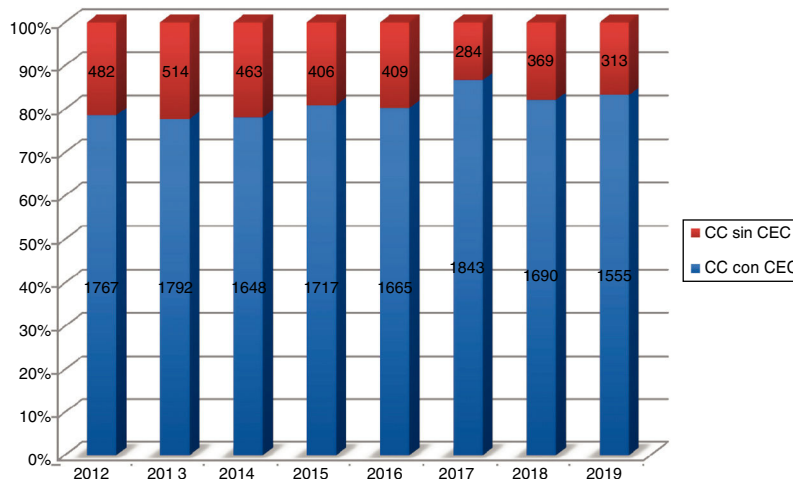
Respecto al análisis estadístico, las variables se presentan como media, rango y porcentaje. Para el tratamiento estadístico se utilizó el software Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versión 21.

Para la comparación entre las distintas CCAA se empleó el censo de población a 1 de enero de 2019 proporcionado por el Instituto Nacional de Estadística (<http://www.ine.es>).

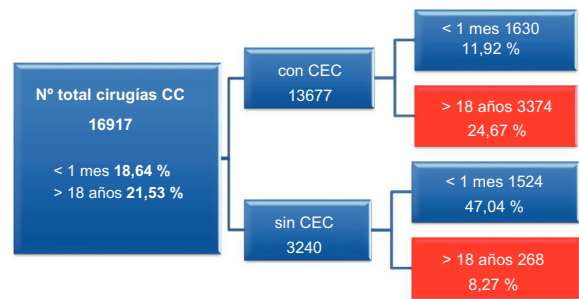
**Resultados**

Durante los últimos 8 años se recibieron en la SECCE los datos de actividad en CC correspondientes a 56-64 centros, siendo 2016 el año con máxima participación en el registro de las distintas unidades de cirugía cardiovascular. Todos los centros cumplimentaron sus cifras de mortalidad observada y las de mortalidad esperada según escala preoperatoria Aristóteles básico. Lamentablemente, en 2019 ha descendido la participación de centros en el registro respecto a los años previos, y destacamos en el ámbito de las CC que no se han recibido datos del hospital materno-infantil Teresa Herrera (A Coruña).

Los *datos individualizados de actividad del año 2019*, derivados del cuestionario anual enviado por la SECCE, se muestran en las tablas recogidas en los *Anexos III y IV* se irán analizando a continuación.



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



**Figura 3.** Cirugía cardiovascular de pacientes congénitos en los últimos 8 años, resaltando las intervenciones en neonatos y en adultos. CC: cardiopatía congénita; CEC: circulación extracorpórea.

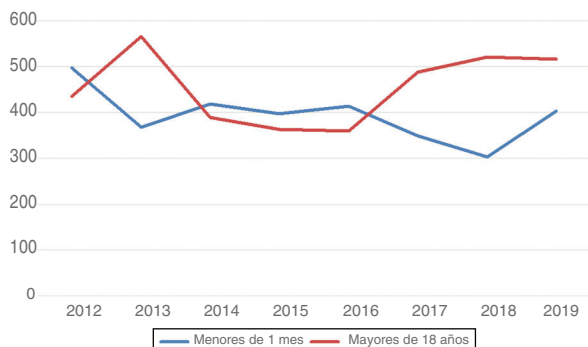
La actividad global de cirugía cardiovascular en España mantiene cifras estables en los últimos años. Por el contrario, las cirugías de CC muestran una tendencia decreciente en ese mismo período temporal, estando las cifras de este último año al nivel de hace una década aproximadamente (fig. 1). Las intervenciones en CC suponen casi el 10% del total de la cirugía mayor del país. Nuestro registro de actividad solo permite analizar las cirugías de CC con CEC y las mayores sin CEC, aunque la actividad global de CC en nuestro país respecto al número total de cirugías es mayor, porque otro tipo de cirugías incluidas en el apartado de miscelánea, como por ejemplo la cirugía de marcapasos/desfibriladores, el implante de ECMO 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 SECCE. En la mayoría de los casos la cirugía de CC se realiza con CEC (81%), y el 19% restante sin CEC, manteniéndose estable esta proporción en el tiempo (fig. 2).

En una revisión sobre las intervenciones quirúrgicas de las CC hay que destacar por su elevada complejidad la cirugía tanto del período neonatal (edad inferior a 1 mes de vida) como la del paciente adulto (edad superior a 18 años), que asocian diferente comorbilidad además de su obviamente distinta anatomía corporal. Nuestros porcentajes, incluyendo los últimos 8 años en estos grupos de edad, son del 18,64% en cirugía neonatal y del 21,53% en cirugía de congénitos adultos (fig. 3). La *figura 4* representa la distribución anual de cirugías neonatales y en adultos con CC en el período de tiempo estudiado, donde observamos en 2019 un aumento de ciru-

**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 8 años

Año	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2012-2019
Centros	56	56	58	62	64	62	62	57	56-64
Total de cirugías	32.488	33.204	33.807	35.413	35.576	36.692	34.318	33.660	275.158
Total de cirugías mayores	19.549	20.502	21.494	22.298	22.201	23.261	23.141	21.525	173.971
Total de cirugía de CC	2.249	2.306	2.111	2.123	2.074	2.127	2.059	1.868	16.917
% cirugía de CC respecto a la cirugía mayor	11,5	11,2	9,8	9,5	9,3	9,1	8,9	8,7	9,7

CC: cardiopatías congénitas.



**Figura 4.** Distribución anual durante los últimos 8 años de las cirugías de cardiopatías congénitas en neonatos (menores de 1 mes) y en adultos (mayores de 18 años).

**Tabla 3**  
Distribución geográfica de la cirugía de las cardiopatías congénitas en 2019 distribuida por comunidades autónomas, subdividida en las que se realizan con y sin circulación extracorpórea

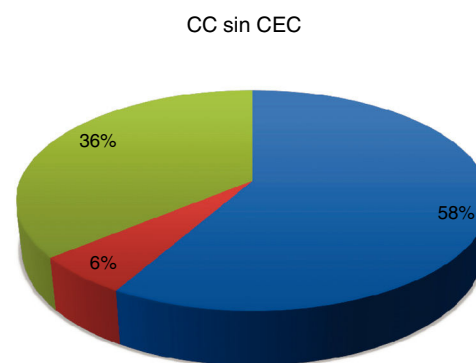
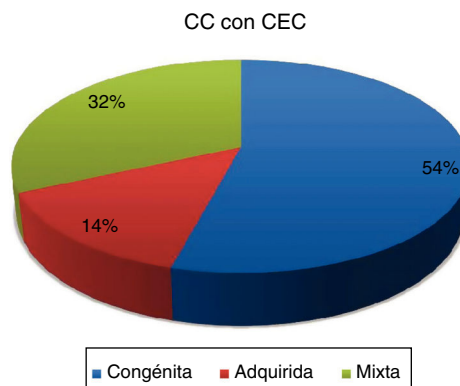
CCAA	CC con CEC	CC sin CEC
Andalucía	332 (19,64%)	72 (19,51%)
Aragón	39 (2,31%)	5 (1,36%)
Asturias	3 (0,18%)	0 (0%)
Baleares	9 (0,53%)	0 (0%)
Canarias	76 (4,5%)	31 (8,4%)
Cantabria	3 (0,18%)	3 (0,81%)
Castilla-La Mancha	5 (0,3%)	0 (0%)
Castilla y León	3 (0,18%)	0 (0%)
Cataluña	299 (17,69%)	62 (16,8%)
Extremadura	0 (0%)	0 (0%)
Galicia	6 (0,36%)	1 (0,27%)
La Rioja	1 (0,06%)	0 (0%)
Madrid	557 (32,96%)	79 (21,41%)
Murcia	28 (1,66%)	14 (3,79%)
Navarra	4 (0,24%)	0 (0%)
País Vasco	93 (5,5%)	13 (3,52%)
Valencia	97 (5,74%)	33 (8,94%)
Total	1.555 (100%)	313 (100%)

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

gías neonatales con mantenimiento de las cifras de CC del adulto. La cirugía neonatal se realiza casi exclusivamente en los servicios dedicados a la congénita y los servicios mixtos, mientras que la cirugía del adulto con CC se reparte entre todos los centros, aunque asociando diferentes niveles de complejidad según el tipo de centro, como veremos posteriormente. Los resultados quirúrgicos en estos grupos de edad presentan unas cifras de mortalidad observada del 3,74% en cirugía neonatal y del 1,23% en congénitos adultos, que son inferiores a las mortalidades esperadas por Aristóteles.

Las CC en España se operan mayoritariamente en servicios que hacen exclusivamente CC (54,9%) y en servicios con actividad mixta adquirida y congénita (32,6%). Un menor porcentaje de pacientes se operan en servicios que principalmente se ocupan de cirugía adquirida (12,5%). La figura 5 muestra esta distribución de cirugías según la actividad principal de cada centro, distinguiendo entre las que requieren o no CEC.

La figura 6 y la tabla 3 muestran la distribución geográfica de la cirugía de las CC distribuida por CCAA en el año 2019. En ellas



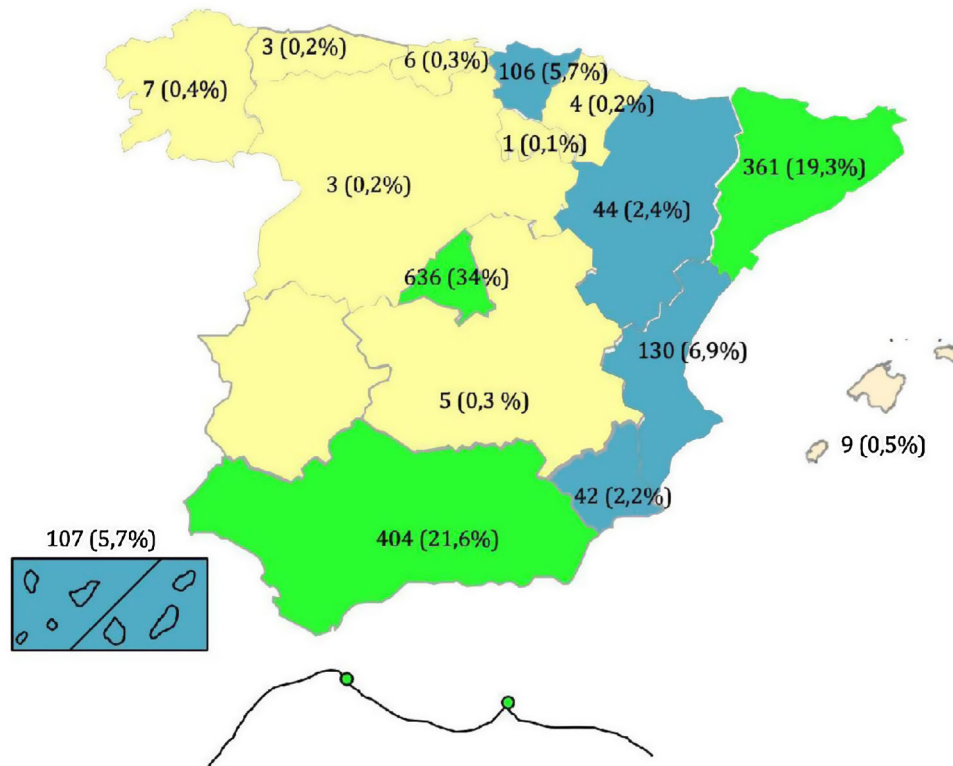
**Figura 5.** Distribución de cirugías de cardiopatías congénitas en el período 2012-2019 según sea la actividad principal de cada centro: congénita, adquirida o mixta. CC: cardiopatía congénita; CEC: circulación extracorpórea.

observamos que el 75% de esta cirugía se realiza en tres CCAA: Madrid, Andalucía y Cataluña.

En los datos reportados estos últimos 8 años, el cierre de comunicación interauricular continúa siendo la operación realizada con más frecuencia, incluyéndose estas patologías dentro de los defectos septales, que a su vez es el grupo más prevalente dentro de nuestra actividad. La mortalidad hospitalaria global de la cirugía de los pacientes congénitos en este período fue del 2,93% (tabla 4), y si la referimos a cirugías con y sin CEC obtenemos valores del 3,06% y del 2,41%, respectivamente, manteniéndose estas cifras por debajo de las esperadas según la escala preoperatoria de Aristóteles.

*Cirugía de las cardiopatías congénitas con circulación extracorpórea*

Se operaron 13.677 cirugías congénitas con CEC en nuestro país entre 2012 y 2019. De ellas, el 11,9% se hicieron en período neonatal y el 24,7% en pacientes adultos. El 54% se realizaron en centros de actividad congénita exclusiva, el 32% en centros de actividad mixta y el 14% en centros de actividad adquirida. La MH global fue del 3,06%, inferior a la esperada (Aristóteles: 6,72).



**Figura 6.** Mapa de España mostrando la distribución geográfica de la cirugía de las CC en las distintas comunidades autónomas en el año 2019. Verde: CCAA con > 15% de actividad: Madrid, Andalucía y Cataluña. Azul: CCAA con actividad entre 2-10%: Valencia, Canarias, País Vasco, Aragón y Murcia. Resto de CCAA: < 2% actividad en CC.

**Tabla 4**

Cirugía de cardiopatías congénitas en los últimos 8 años, subdivididas por grupos de patologías, especificando mortalidad observada y esperada según escala de Aristóteles

Actividad CC 2012-2019	Casos	Exitus, n	Exitus, %	Aristóteles medio	Exitus esperado, % <sup>a</sup>
Cirugía con CEC global	13.677	418	3,06%	6,72	5-10%
Defectos septales y anomalías VVPP	5.972	77	1,29%	4,85	1-5%
Cirugía valvular en congénitos	3.040	58	1,91%	7,55	5-10%
Cirugía de fisiología univentricular	893	83	9,29%	9,25	5-10%
Anomalías tronco-conales, TGA y variantes	3.772	200	5,3%	8,82	5-10%
Cirugía congénita sin CEC	3.240	78	2,41%	4,79	1-5%
Total actividad quirúrgica CC	16.917	496	2,93%	6,35	5-10%

CC: cardiopatías congénitas; CEC: circulación extracorpórea; n: número; TGA: trasposición de grandes arterias; VVPP: venas pulmonares; %: porcentaje.

<sup>a</sup> Rango de mortalidad esperada según escala de Aristóteles básico por grupos de patología.

La **tabla 5** muestra los datos anuales de mortalidad observada y de mortalidad esperada según puntuación de Aristóteles distribuidos según el tipo de actividad de los centros. Observamos mayor complejidad de las CC operadas en los centros exclusivos de actividad congénita y mixta respecto a las operadas en centros de patología adquirida, logrando cifras de MH inferiores a la esperada en todos los grupos.

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

#### Defectos septales y anomalías de las venas pulmonares

A este grupo pertenecen las cardiopatías que presentan cortocircuito izquierda-derecha que condiciona una sobrecarga hemodinámica, y se manifiestan clínicamente con insuficiencia cardíaca congestiva. Constituyen el grupo patológico más frecuente, suponiendo el 43,7% del total de la cirugía de CC con CEC, y tienen una mortalidad observada de 1,29%.

El cierre de comunicación interauricular y el cierre de comunicación interventricular continúan siendo los procedimientos más comunes (**tabla 6**) y se realizan con excelentes resultados, asociando cifras de MH inferiores al 1%. Las cifras de mortalidad observada fueron inferiores a la esperada en todos los grupos excepto en el drenaje venoso pulmonar anómalo total, que presenta cifras ligeramente superiores a las esperadas. Esta cirugía se realiza habitualmente en periodo neonatal o en la lactancia, y además suele asociar cianosis severa y shock en los casos obstructivos que requieren una cirugía emergente.

#### Cirugía valvular en congénitos

Este grupo es el tercero en frecuencia y supone el 22,2% del toda la cirugía de CC con CEC. La mortalidad observada de este grupo es del 1,91%, inferior a la esperada según Aristóteles. La **figura 7** muestra que el 44% de estas cirugías se realizan sobre la válvula aórtica, el 29% sobre la válvula pulmonar, el 15% sobre la mitral y el 5% sobre la tricúspide. En el 7% de la cirugía valvular congénita se interviene simultáneamente a nivel de 2 válvulas cardíacas, y es anecdótica la cirugía sobre 3 o más válvulas.

**Tabla 5**  
Distribución anual de la cirugía de cardiopatías congénitas con circulación extracorpórea anual, según la actividad principal de cada centro (congénita, adquirida, mixta)

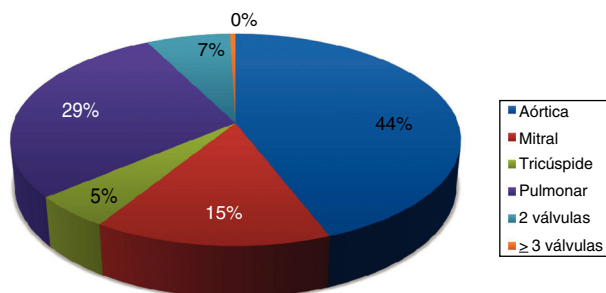
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Total CC con CEC</b>	1.767	1.792	1.648	1.717	1.665	1.843	1.690	1.555
<b>Congénita</b>	766	878	834	929	954	1.171	1.016	854
MH, n (%)	37 (4,8%)	30 (3,4%)	20 (2,4%)	33 (3,55%)	39 (4,09%)	40 (3,42%)	26 (2,56%)	21 (2,46%)
Aristóteles	8	7,5	7,3	7,2	7,5	7,7	7,1	7,4
<b>Adquirida</b>	238	178	245	216	233	270	328	224
MH, n (%)	4 (0,7%)	3 (1,7%)	6 (2,4%)	3 (1,39%)	2 (0,86%)	8 (3,21%)	7 (2,13%)	3 (1,34%)
Aristóteles	5,8	3,5	4,5	4,8	4,2	5,4	4,0	4,8
<b>Mixto</b>	763	736	569	572	478	402	346	477
MH, n (%)	28 (3,7%)	21 (2,9%)	17 (3%)	21 (3,67%)	15 (3,13%)	11 (2,74%)	15 (4,34%)	16 (3,35%)
Aristóteles	7,9	6,8	6,6	7,2	7,1	7,1	7,0	7,6

CC: cardiopatías congénitas; CEC: circulación extracorpórea; MH: mortalidad hospitalaria.

**Tabla 6**  
Cirugía congénita con circulación extracorpórea 2012-2019: defectos septales y anomalías de venas pulmonares

Defectos septales y anomalías de venas pulmonares	Cirugías, n	Exitus, total	Exitus, %	Aristóteles medio	Exitus esperados, % <sup>a</sup>
CIA	2.679	14	0,52%	3,02	< 1
Drenaje venoso pulmonar anómalo ± CIA	535	6	1,12%	4,75	1-5
Drenaje venoso pulmonar anómalo total	190	22	11,58%	8,74	5-10
CIV (incluye DSVD sin estenosis pulmonar)	1.810	15	0,83%	6,37	5-10
DPSAV (ostium primum y transicional)	381	3	0,79%	4,82	1-5
Defecto completo del septo auriculoventricular	377	17	4,51%	8,72	5-10
Total	5.972	77	1,29%	4,85	1-5

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

<sup>a</sup> Rango de mortalidad esperada según escala de Aristóteles básico por grupos de patología.**Figura 7.** Cirugía valvular en congénitos durante el período 2012-2019.

La **tabla 7** detalla las distintas técnicas quirúrgicas utilizadas para tratar la variada patología valvular congénita. Las cifras obtenidas de mortalidad son inferiores a las esperadas en casi todos los grupos, excepto en la sustitución valvular tricúspide, que es una cirugía poco frecuente y que asocia cifras de MH ligeramente supe-

riores a las esperadas. A diferencia de la patología adquirida, en la valvulopatía congénita es habitual la reparación valvular, porque considerando las limitaciones técnicas de cada caso (anillos valvulares límite o con hipoplasia severa) y las posibilidades de crecimiento y actividad de los pacientes, intentamos retrasar al máximo el recambio valvular para así evitar la anticoagulación. La sustitución valvular pulmonar continúa siendo el procedimiento aislado más empleado en este grupo diagnóstico y se realiza mayoritariamente en adultos con insuficiencia pulmonar severa como secuela de su reparación previa de una situación Fallot con repercusión hemodinámica. La sigue en frecuencia 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 fisiología univentricular es la menos frecuente (6,5% del total de la cirugía de CC con CEC) y también es la que asocia mayor mortalidad (9,29%), en línea con la esperada según Aristóteles (**tabla 8**).

**Tabla 7**  
Cirugía valvular en congénitos con circulación extracorpórea 2012-2019

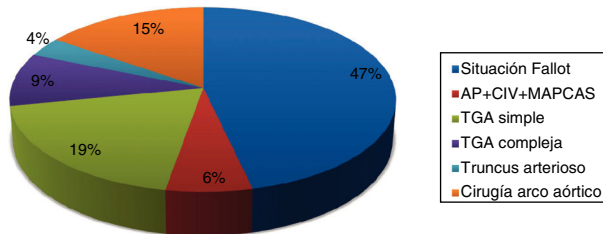
Cirugía valvular en congénitos	Cirugías, n	Exitus, total	Exitus observado, %	Aristóteles medio	Exitus esperado, % <sup>a</sup>
Estenosis aórtica discreta subvalvular (membrana; miectomía)	508	6	1,18%	6,31	5-10
Estenosis aórtica supravalvular	81	3	3,7%	7,01	5-10
Sustitución valvular aórtica	261	1	0,38%	7,83	5-10
Plastia valvular aórtica	223	3	1,35%	7,91	5-10
Reemplazo de raíz aórtica (Ross y Ross-Konno)	136	3	2,21%	11,89	10-20
Reemplazo de raíz aórtica (Bentall y Bentall-Konno)	73	2	2,74%	9,82	5-10
Técnicas de remodelado/reemplazo raíz aórtica (Yacoub, David, variantes)	59	2	3,39%	8,8	5-10
Sustitución valvular mitral	206	7	3,4%	7,64	5-10
Plastia valvular mitral	243	4	1,65%	7,84	5-10
Sustitución valvular tricúspide	44	5	11,36%	7,78	5-10
Plastia valvular tricúspide aislada	108	1	0,93%	7,38	5-10
Válvula pulmonar plastia	172	0	0%	6,11	5-10
Válvula pulmonar sustitución	699	7	1%	7,06	5-10
Procedimientos sobre dos válvulas	214	13	6,07%	8,5	5-10
Procedimientos sobre ≥ 3 válvulas	13	1	7,69%	8	5-10
Total	3.040	58	1,91%	7,55	5-10

<sup>a</sup> 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, 2012-2019

Cirugía univentricular	Cirugías, n	Exitus, total	Exitus, %	Aristóteles medio	Exitus esperado, % <sup>a</sup>
Glenn	264	11	4,17%	7,32	5-10
Fontan y variantes	332	6	1,81%	9,25	5-10
Conversión de Fontan	10	1	10,0%	10,10	10-20
Fístula sistémico-pulmonar	126	14	11,11%	7,30	5-10
Norwood y variantes para corazón izquierdo hipoplásico	161	51	31,68%	13,86	> 20
Total	893	83	9,29%	9,25	5-10

<sup>a</sup> Rango de mortalidad esperada según escala de Aristóteles básico por grupos de patología.



**Figura 8.** Cirugía de cardiopatías tronco-conales durante el período 2012-2019. AP + CIV + MAPCAS: atresia pulmonar con comunicación interventricular y colaterales mayores aortopulmonares; TGA: trasposición de grandes arterias.

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 MH (1,81% y 4,17%, respectivamente) por debajo de lo esperado.

Los procedimientos quirúrgicos más letales continúan siendo las cirugías de Norwood aplicadas en el primer tiempo del síndrome del ventrículo izquierdo hipoplásico, con una mortalidad observada (31,68%) mayor a la esperada.

Las fístulas sistémico-pulmonares con CEC son menos frecuentes que las que se hacen sin CEC, y asocian una mayor MH (11,11%), que es superior a la esperada.

#### Cirugía de las anomalías tronco-conales y otras variantes

En este subgrupo de cirugías, que supone en frecuencia el 27,6% del total de la cirugía de CC con CEC, incluimos varios grupos de patologías: las tronco-conales, de las cuales muchas se operan en período neonatal (D-trasposición de grandes arterias, truncus y patología del arco aórtico dependiente de perfusión ductal), anomalías coronarias, trasplantes cardíaco y cardiopulmonar, y el resto de cirugías no clasificables dentro de otras categorías (tabla 9). La mortalidad observada en este grupo es del 5,3%, inferior a la esperada según Aristóteles.

Dentro de las cardiopatías tronco-conales que suponen el grueso de este grupo (fig. 8), la más frecuente es la situación Fallot, entendiendo como tal la presencia de una comunicación interventricular no restrictiva junto a la estenosis o atresia de la válvula pulmonar, que asocia una baja MH (2,15%). La D-trasposición de grandes arterias es la siguiente en frecuencia, y en ella existe concordancia auriculoventricular y discordancia ventriculoarterial: llamamos *simple* a la que tiene el septo interventricular intacto, y *compleja* a la que asocia comunicación interventricular, obstrucción en el arco aórtico y/o estenosis pulmonar. La mortalidad observada en la D-trasposición simple y compleja ha sido del 5,42 y del 10,73%, respectivamente. La patología del arco aórtico que se repara por esternotomía incluye hipoplasia e interrupción del arco aórtico, generalmente con 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 4,94%. El truncus arterioso es la patología tronco-conal más infrecuente: existe una única válvula semilunar que cabalga sobre una

comunicación interventricular no restrictiva, y asocia una mortalidad elevada (16,28%), similar a la esperada.

Las cirugías de las anomalías coronarias son poco frecuentes y hasta ahora siempre exitosas, sin observarse ningún fallecimiento.

Se han realizado durante este tiempo 205 trasplantes cardíacos y 2 cardiopulmonares, con MH del trasplante cardíaco del 11,71%, en línea con la esperada.

Finalmente, existe un grupo numeroso de cirugías realizadas con CEC que no pueden clasificarse en las categorías anteriores y que se realizan con una mortalidad del 5,69%, similar a la esperada.

#### Cirugía de las cardiopatías congénitas sin circulación extracorpórea

En nuestro país se realizaron 3.240 cirugías congénitas sin CEC durante los últimos 8 años, de las cuales el 58% se hicieron en centros de actividad congénita exclusiva, el 36% en centros de actividad mixta y el 6% en centros de actividad adquirida. La MH fue del 2,41%, similar a la esperada por Aristóteles (4,79). La tabla 10 muestra los datos de mortalidad observada y esperada anual distribuida según el tipo de actividad de los centros. En ella destacamos una complejidad similar de las operadas en todos los centros, con cifras de mortalidad observada similar a la esperada en todos los grupos.

La tabla 11 detalla las cirugías de CC sin CEC, y en ella vemos que la ligadura ductal es la cirugía más prevalente. Es más numeroso el grupo de ductus de peso inferior a 2,5 kg, que suelen ser prematuros y asocian mayor mortalidad que los nacidos a término, secundaria a su inmadurez y a otras patologías de la prematuridad que poco tienen que ver con su situación cardiológica. La siguiente patología en frecuencia es la coartación de aorta, que se opera con una mortalidad del 0,86%. La cirugía del anillo vascular es la menos frecuente y tiene excelentes resultados (MH del 0,76%). Como otras cirugías paliativas, el cerclaje de la arteria pulmonar y las fístulas sistémico-pulmonares son técnicamente sencillas, pero muy exigentes en el manejo pre y postoperatorio de los pacientes, que precisan un manejo balanceado de las dos circulaciones en el seno de una cardiopatía sin corregir, reflejándose esto en una mayor mortalidad respecto al resto de cirugías de este grupo, aunque ajustadas a las cifras esperadas según Aristóteles.

Dentro de estas intervenciones de CC sin CEC, el 47% se realizaron en período neonatal, correspondiendo la mayoría de ellas a ligaduras ductales del prematuro, y el 8% en pacientes adultos.

#### Discusión

Las CC son los defectos congénitos más frecuentes<sup>8</sup> y abarcan un amplio espectro de patologías y técnicas quirúrgicas que se aplican a un no menos amplio espectro de pacientes; por tanto, el análisis de resultados y el control de calidad que implica tienen gran trascendencia<sup>9</sup>. La realidad actual exige un nivel de calidad y excelencia a nuestros centros que inevitablemente pasa por la información que los registros proporcionan<sup>10</sup>. Estos registros deben ser veraces y auditables, tienen como finalidad ofrecer unos cuidados óptimos y seguros a nuestros pacientes, comparables dentro y fuera de nuestras fronteras<sup>11</sup>, contribuyendo tanto a

**Tabla 9**  
Cirugía en congénitos con circulación extracorpórea 2012-2019: anomalías tronco-conales y otras variantes

Anomalías troncoconales y variantes	Cirugías, n	Exitus, total	Exitus, %	Aristóteles medio	Exitus esperado, % <sup>a</sup>
T. Fallot o situación Fallot (incluye AP+CIV y DSVD tipo Fallot)	1.163	25	2,15%	8,12	5-10
AP+CIV+MAPCAS	160	13	8,13%	10,07	10-20
TGA con septo intacto	480	26	5,42%	9,81	5-10
TGA compleja (con CIV, obstrucción arco aórtico y/o estenosis pulmonar)	233	25	10,73%	11,34	10-20
Truncus arterioso	86	14	16,28%	10,50	10-20
Cirugía arco aórtico (interrupción, hipoplasia)	385	19	4,94%	9,77	10-20
ALCAPA y anomalías coronarias	126	0	0%	9,77	5-10
Trasplante cardíaco	205	24	11,71%	10	10-20
Trasplante cardiopulmonar	2	1	50%	11,98	10-20
Otros con CEC	932	53	5,69%	7,45	5-10
Total	3.772	200	5,3%	8,82	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.

<sup>a</sup> 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	2017	2018	2019
<b>Total CC sin CEC</b>	482	514	463	406	409	284	369	313
<b>Congénita</b>	194	264	268	219	286	213	240	203
MH, n (%)	4 (2,6%)	6 (2,3%)	7 (2,6%)	6 (2,74%)	1 (0,35%)	7 (3,29%)	4 (1,67%)	3 (1,48%)
Aristóteles	4,2	4	4,2	4,6	5,4	5,7	4,5	5,5
<b>Adquirida</b>	52	22	20	15	9	24	37	6
MH, n (%)	3 (5,8%)	0 (0%)	1 (5%)	1 (6,67%)	0 (0%)	2 (8,33%)	0 (0%)	0 (0%)
Aristóteles	4,6	2,7	4,9	3,4	4,1	3,6	4,5	2,3
<b>Mixto</b>	236	228	175	172	114	47	92	104
MH, n (%)	8 (3,4%)	5 (2,2%)	5 (2,9%)	3 (1,74%)	1 (0,87%)	2 (4,26%)	5 (5,43%)	4 (3,85%)
Aristóteles	4,6	5,4	5,1	5,0	4,0	5,4	6,3	5,4

CC: cardiopatías congénitas; CEC: circulación extracorpórea; MH: mortalidad hospitalaria.

**Tabla 11**  
Cirugía congénita sin circulación extracorpórea 2012-2019

Congénitos Sin CEC	Cirugías, n	Exitus, total	Exitus, %	Aristóteles medio	Exitus esperado, % <sup>a</sup>
Fístulas sistémico-pulmonares	187	18	9,63%	6,26	5-10
Cerclaje de arteria pulmonar	257	17	6,61%	5,72	5-10
Coartación de aorta	816	7	0,86%	7,06	5-10
Ductus < 2,5 kg	863	30	3,48%	3,26	< 1
Ductus > 2,5 kg	216	3	1,39%	3	< 1
Reparación de anillo vascular	131	1	0,76%	5,7	5-10
Otros	770	2	0,26%	3,78	< 1
Total	3.240	78	2,41%	4,79	1-5

CEC: circulación extracorpórea.

<sup>a</sup> Rango de mortalidad esperada según escala de Aristóteles básico por grupos de patología.

la investigación como a la docencia, para así poder elaborar posteriormente estrategias de mejora<sup>12</sup>.

La SECCE publica anualmente su registro de intervenciones, que muestra la situación real de España en lo referente a la cirugía cardiovascular. Este año lamentamos la menor participación en el registro general de distintos centros, y particularmente del dedicado a la patología congénita. La cirugía de las CC supone casi un 10% del total de la cirugía cardiovascular mayor<sup>13</sup>, y desde hace 3 años se analiza de forma separada y complementaria al registro general del año en curso<sup>14</sup>.

Presentamos los datos de actividad del período (2012-2019) para obtener una mayor muestra de pacientes de la que podemos sacar conclusiones más fiables. Este registro se publica simultáneamente al registro general de 2019<sup>15</sup>.

La literatura actual sobre la cirugía de las cardiopatías congénitas mantiene números estables en la población pediátrica, relacionados con una natalidad mantenida o incluso ligeramente en descenso, en consecuencia con la situación de recesión económica que actualmente vivimos y las elevadas tasas de interrupciones de embarazo. Al mismo tiempo aumenta progresivamente el número de adultos

con cardiopatía congénita que precisan una nueva reintervención asociada a residuos, secuelas o complicaciones de sus intervenciones previas. La mejoría de los cuidados perioperatorios de las CC ha disminuido considerablemente su MH en las últimas décadas, traduciéndose en que actualmente más del 90% de estos pacientes alcanzan la vida adulta. En consecuencia, cada vez aumenta más el número de adultos con CC y la prevalencia de CC complejas entre ellos (aumento del 55% en adultos respecto al 19% en niños)<sup>16</sup>. Es esencial considerar estos datos a la hora de planificar la atención sanitaria que requerirá esta población adulta en continuo crecimiento, que actualmente constituye un problema de salud pública, puesto que precisarán procedimientos percutáneos y quirúrgicos para tratar su morbilidad asociada y así asegurar la mejor calidad de vida posible a estos pacientes. Oliver et al.<sup>17</sup> observan menor supervivencia de los adultos con CC respecto a la población general relacionada con factores anatómicos (cardiopatía cianótica, fisiología univentricular), alteraciones genéticas, secuelas hemodinámicas (fallo ventricular, estenosis subpulmonar, insuficiencia de la válvula auriculoventricular sistémica) y con complicaciones adquiridas (endocarditis, aneurisma



de aorta, hipertensión pulmonar, cardiopatía isquémica), mientras que los adultos con cardiopatía congénita y sin factores de riesgo tienen una esperanza de vida equiparable a la población general.

En nuestro país las cirugías de CC suponen unas 2.000 cirugías mayores anuales, con cifras mantenidas a lo largo de la última década. La proporción entre cirugías con y sin CEC continúa estable, en el 81 y el 19%, respectivamente. En 2019 observamos una reducción de 191 cirugías respecto al año anterior que ha afectado a pacientes entre 1 mes y 18 años (aumentaron las cirugías neonatales con y sin CEC, y los adultos mantienen cifras del año previo ya que bajaron las intervenciones con CEC y aumentaron las sin CEC).

Los pacientes operados de una CC se distribuyen en un amplio rango de edad que va desde el nacimiento y lactancia hasta el final de su vida adulta. Un estudio inglés relaciona la mortalidad de estos pacientes con la edad (<1 año y >60 años), la complejidad de la cirugía y los procedimientos no electivos<sup>18</sup>. Destacamos la cirugía neonatal, que siempre es un reto por su complejidad, exige una técnica exquisita y un trabajo coordinado con el resto de servicios que atienden a estos pacientes (neonatología, anestesia, cardiología, etc.). También la cirugía del paciente congénito adulto asocia elevada morbilidad, y asimismo requiere una sincronía 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. Este registro pone de manifiesto que la cirugía neonatal y la de los congénitos adultos suponen el 18 y el 21% del global de cirugía de CC, realizándose ambas con excelentes resultados.

La cirugía de las CC en nuestro país se realiza mayoritariamente (88% del total) en centros de actividad exclusiva en CC y en centros mixtos de actividad congénita y adquirida. Los servicios de cardiopatía adquirida aportan el 12% de la actividad total, con menor riesgo preoperatorio en cirugías con CEC debido a la ausencia de cirugía neonatal en estos centros. 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.

La distribución de actividad por CCAA en 2019 concentra un 75% de intervenciones de CC en Madrid, Andalucía y Cataluña. Estas CCAA tienen más densidad de población según las estimaciones del Instituto Nacional de Estadística y también cuentan con más centros de actividad específica en CC, que son unidades de referencia de nuestro Sistema Nacional de Salud.

Los resultados generales de la cirugía de las CC son muy buenos, con cifras de mortalidad por debajo de las esperadas según la escala de Aristóteles. Las CC operadas más frecuentemente (comunicación interauricular, comunicación interventricular, Fallot, sustitución valvular pulmonar, coartación y ductus) asocian muy baja mortalidad y son perfectamente equiparables con otros países de ámbito internacional que operan anualmente un mayor número de casos comparados con nosotros<sup>19</sup>. Existen no obstante áreas de mejora en patologías menos frecuentes pero muy complejas, como son determinadas cirugías neonatales (trasposición de grandes arterias, truncus, drenaje venoso pulmonar anómalo total, primer tiempo de Norwood), en las que nuestra mortalidad es elevada si nos comparamos con los datos publicados por cirujanos norteamericanos<sup>20</sup>.

Nuestros procedimientos más frecuentes son las cirugías de los defectos septales y de las anomalías de las venas pulmonares, que se realizan generalmente con resultados excelentes y mínima mortalidad. El drenaje venoso pulmonar anómalo total suele operarse en período neonatal y muchas veces en situación de profunda cianosis y descompensación hemodinámica, que probablemente condicionen la MH ligeramente superior a la esperada.

Las cardiopatías tronco-conales son bastante frecuentes y se realizan con buenos resultados y baja mortalidad, considerando

que son cirugías técnicamente muy exigentes y que se realizan en período neonatal y la lactancia. El truncus arterioso tiene alta mortalidad, en línea con la esperada, siendo esta cardiopatía muy infrecuente y especialmente nociva, 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 entre el ventrículo derecho y la arteria pulmonar, condenando a los pacientes a sufrir varias reintervenciones de recambio del conducto a lo largo de su vida.

El trasplante cardiaco pediátrico y en CC del adulto asocia una mortalidad del 11,71%, similar a la esperada, si se tienen en cuenta las dificultades técnicas que asocian las complejas anatomías de algunos pacientes y la comorbilidad de los mismos por cirugías previas (situación de fallo de Fontan, etc.). El trasplante cardiaco en edad pediátrica y de CC supone el 9% del global de trasplantes cardiacos realizados en nuestro país<sup>21</sup>. En 2018 se inició en nuestro país el trasplante ABO incompatible<sup>22</sup>, que aumenta las posibilidades de recibir un órgano a nuestros receptores más pequeños (neonatos y lactantes) que aún no han desarrollado anticuerpos frente al grupo sanguíneo y tienen su sistema inmune todavía inmaduro. Probablemente este hecho, junto con el aumento del uso de dispositivos de asistencia ventricular pretrasplante<sup>23</sup>, ha influido en el aumento de trasplantes cardíacos observados en los últimos 2 años<sup>24</sup>.

La cirugía valvular en congénitos es el tercer grupo en frecuencia de CC operadas con CEC. Abarca diferente patología a nivel de los velos valvulares, anillo y aparato sub y/o supra valvular, que se traduce en numerosas técnicas quirúrgicas para solucionarlas. Esta cirugía se lleva a cabo con magníficos resultados tanto en reparación como en sustitución valvular, presenta una mortalidad observada global del 1,91%, comparable tanto con otros centros de ámbito internacional como con la cirugía valvular nacional del paciente con cardiopatía adquirida. Destacamos el importante número de reparaciones respecto a sustitución valvular a nivel aórtico, mitral y tricuspídeo, que refleja el empeño por parte de los cirujanos de CC en conservar o restaurar la anatomía y la fisiología normales de dichas válvulas, para retrasar al máximo el implante de una prótesis valvular y la anticoagulación obligada que esto asocia.

La cirugía del corazón univentricular es la menos prevalente de todas y también la que asocia peores resultados. Las cifras de MH claramente son superiores a los otros grupos diagnósticos (9,29%), pero concuerdan con lo esperado según la escala preoperatoria de Aristóteles. Esta elevada mortalidad se relaciona, además de con la técnica quirúrgica, con la delicada fisiología de estos pacientes, que requieren un manejo exquisito para compensar adecuadamente las circulaciones sistémica y pulmonar. Las cirugías más frecuentes en este grupo son las operaciones de Fontan y Glenn, que se realizan con una mortalidad inferior a la esperada. La cirugía de Norwood y sus variantes son las más letales y asocian mayor riesgo, ya que son operaciones técnicamente muy complejas realizadas en período neonatal y requieren una excelente capacitación no solo quirúrgica sino también del resto del personal implicado en los cuidados perioperatorios (cardiología pediátrica, neonatología, anestesia... ). La fístula sistémico-pulmonar realizada con CEC asocia mayor MH que la que se hace sin CEC, consecuencia probable de una mayor inestabilidad hemodinámica en los pacientes que requieren el apoyo de CEC y además sufren los efectos secundarios de esta.

La cirugía de las CC sin CEC también se realiza con muy buenos resultados, y casi de manera exclusiva en centros exclusivos de CC y en centros mixtos, siendo anecdótica la actividad en servicios de cardiopatía adquirida (6%). El cierre quirúrgico de ductus es la patología más prevalente en este grupo. Resaltamos las cirugías de coartación y anillo vascular, que se realizan con excelentes resultados y MH inferior al 1%.

Este registro presenta ciertas limitaciones. La primera está relacionada con la calidad de los datos, ya que es un registro

de actividad voluntario que no está auditado. Trabajamos para implementar próximamente una base de datos por paciente que permita aumentar la fiabilidad de los datos y conseguir información para estudios posteriores<sup>25</sup>. Existe actualmente una base de datos europea de estas características (cuya dirección web es <<http://www.echsacongenitaldb.org/>>), a la que varios servicios nacionales ya envían sus datos de actividad, en la que es posible una comparación directa con otros países europeos. Este año no todos los centros públicos han enviado sus datos al registro, además de centros privados con un volumen considerable en CC que tradicionalmente no envían sus datos, y esto podría hacer variar los resultados globales. Otro factor limitante es que no hay escalas de riesgo preoperatorio bien ajustadas a los pacientes con CC, porque tanto el RACHS-1<sup>26</sup>, el Aristóteles y el STAT<sup>27</sup> 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-emergencia o la comorbilidad asociada<sup>28</sup>. En adultos con cardiopatía congénita queda por definir si son más útiles el Aristóteles y el STAT<sup>29</sup> respecto al RACHS-1<sup>30</sup> a la hora de predecir la mortalidad y la morbilidad postoperatorias.

## Conclusión

Este registro de cirugía de las CC de la SECCE durante el período 2012–2019 consolida que esta actividad supone casi el 10% de la cirugía mayor anual de nuestro país. Sus características específicas, tanto técnicas como de los pacientes a los que se aplica, merecen un tratamiento individualizado y al mismo tiempo simultáneo al registro general de intervenciones de la SECCE. El 81% de la cirugía de CC se realiza con CEC, y el 19% sin ella. En España el 88% de las CC se operan en servicios de actividad exclusiva de CC o con actividad mixta adquirida-congénita, concentrándose geográficamente la mayoría en Madrid, Andalucía y Cataluña. Destacamos las intervenciones en período neonatal y en el paciente adulto, que suponen respectivamente el 18 y el 21% del total de actividad. La mortalidad observada global fue del 2,93%, inferior a la esperada (Aristóteles: 6,35), y es perfectamente comparable con otros países de nuestro entorno.

## Financiación

Ninguna.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Agradecimientos

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

## Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en [doi:10.1016/j.circv.2021.01.009](https://doi.org/10.1016/j.circv.2021.01.009).

## Bibliografía

1. Josa M. El Registro de Intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular 2012: Treinta años de rigor y de transparencia. *Cir Cardiov.* 2014;21:1–5.
2. Pérez-Lescure Picarzo J, Mosquera González M, Latasa Zamalloa P, Crespo Marcos D. Incidencia y evolución de las cardiopatías congénitas en España durante 10 años (2003–2012). *An Pediatr (Barc).* 2018;89:294–301.
3. Polo L, Centella T, López J, Silva 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 Cardiov.* 2017;24:368–80.
4. Kirklín J, St Louis J. Databases in pediatric cardiac surgery: A nexus of opportunity and obligation. *World J Pediatr Congenit Heart Surg.* 2016;7:675–6.
5. 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.
6. Pasquali S, Banerjee M, Romano J, Normand S. Hospital performance assessment in congenital heart surgery: Where do we go from here? *Ann Thorac Surg.* 2020;109:621–6.
7. 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.
8. Van der Linde D, Konings EEM, Slager MA, Witsenburg M, Helbing WA, Takkenberg JMM, et al. Birth prevalence of congenital heart disease worldwide. A systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol.* 2011;58:2241–7.
9. 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.
10. Jacobs J, Maruszewski B, Kurosawa H, Jacobs M, Mavroudis C, Lacour-Gayet F, et al. Congenital heart surgery databases around the world: Do we need a global database? *Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Ann.* 2010;13:3–19.
11. Olsen M, Videbaek J, Johnsen S. The Danish register of congenital heart disease. *Scand J Public Health.* 2011;39 Suppl 7:50–3.
12. St Louis J, Cervantes-Salazar J, Palacios-Macedo A, Bolio-Cerdán A, Kurosawa H, Jonas R, et al. The world database for pediatric and congenital heart surgery: A collaboration with the Registro Nacional de Cirugía Cardíaca Pediátrica. *Arch Cardiol Mex.* 2019;89:112–6.
13. Polo L, Centella T, López J, Cuerpo G, Silva J, Hornero F. Registro de intervenciones en pacientes con cardiopatía congénita de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular 2017, y retrospectiva de los últimos 6 años. *Cir Cardiov.* 2019;26:28–38.
14. Polo L, Centella T, López J, Cuerpo G, Sánchez R, Bautista V, et al. Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular en pacientes con cardiopatía congénita: 2018 y retrospectiva de los últimos 7 años. *Cir Cardiov.* 2019;26:265–76.
15. Cuerpo Caballero G, López Menéndez J, Polo López L, Centella Hernández T, Carnero Alcázar M, García Fuster R, et al. Cirugía cardiovascular en España en el año 2019. Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. *Cir Cardiov.* 2020;xx, xx-xx.
16. Marelli AJ, Ionescu-Ittu R, Mackie AS, Guo L, Dendukuri N, Khouache M. Lifetime prevalence of congenital heart disease in the general population from 2000 to 2010. *Circulation.* 2014;130:749–56.
17. Oliver JM, Gallego P, Gonzalez AE, Garcia-Hamilton D, Avila P, Yotti R, et al. Risk factors for excess mortality in adults with congenital heart diseases. *Eur Heart J.* 2017;38:1233–41.
18. Kempny A, Dimopoulos K, Uebing A, Diller GP, Rosendahl U, Belitsis G, et al. Outcome of cardiac surgery in patients with congenital heart disease in England between 1997 and 2015. *PLoS One.* 2017;12:e0178963. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0178963>.
19. Cervantes-Salazar J, Calderón-Colmenero J, Ramírez-Marroquín S, Palacios-Macedo A, Bolio Cerdán A, Vizcaíno Alarcón A, et al. Mexican registry of pediatric cardiac surgery. First report. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2014;71:286–91.
20. Mayer J, Hill K, Jacobs J, Overman D, Kumar S. The Society of Thoracic Surgeons congenital heart surgery database: 2020 update on outcomes and quality and research. *Ann Thorac Surg.* 2020;110:1809–18.
21. González-Vilchez F, Almenar-Bonet L, Crespo-Leiro M, Gómez-Bueno M, González-Costello J, Pérez-Villa F, et al. Registro Español de Trasplante Cardíaco. XXXI Informe Oficial de la Asociación de Insuficiencia Cardíaca de la Sociedad Española de Cardiología. *Rev Esp Cardiol.* 2020;73:919–26.
22. Pita-Fernández A, Gil-Jaúrena JM, Pérez-Caballero-Martínez R, Pardo-Pardo C, González-López MT, Rodríguez-Abella-González H, et al. Trasplante cardíaco ABO incompatible en pacientes pediátricos. *Cir Cardiov.* 2019;26 Supl 1:24–9.
23. Marcos-Alonso S, Gil N, García-Guereta L, Albert D, Tejero MA, Perez-Villa F, et al. Impact of mechanical circulatory support on survival in pediatric heart transplantation. *Pediatr Transplantat.* 2020;24:e13707.
24. Polo L. Asistencia ventricular mecánica y trasplante cardíaco en niños y/o en pacientes con cardiopatía congénita: Aspectos destacados de los últimos años. *Cir Cardiov.* 2019;26 Supl 1:1–3.
25. Nathan M, Jacobs ML, Gaynor JW, Newburger JW, Masterson CD, Lambert LM, et al. Completeness and accuracy of local clinical registry data for children undergoing heart surgery. *Ann Thorac Surg.* 2017;103:629–36.
26. 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.

27. 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 CardioThoracic Surg.* 2012;42:775–80.
28. Shahzad A, Shalini A, Hegde R, Mazahir R, Jain A. A comparative study of the risk stratification models for pediatric cardiac surgery. *Egypt J Crit Care Med.* 2018;6:5–8.
29. Kogon B, Oster M. Assessing surgical risk for adults with congenital heart disease: Are pediatric scoring systems appropriate? *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014;147:666–71.
30. Ramchandani BK, Polo L, Sánchez R, Rey J, González A, Díez J, et al. External validation of 3 risk scores in adults with congenital heart disease. *Korean Circ J.* 2019;49:e72.