

Registro español de intervencionismo en cardiopatías congénitas. III informe oficial de la ACI-SEC y el GTH-SECPC (2022)

Fernando Ballesteros Tejerizo^{a,*}, Félix Coserría Sánchez^b, Alfonso Jurado-Román^c, Ignacio Cruz-González^{d,e}, María Álvarez-Fuente^f, Ignacio J. Amat-Santos^{e,g}, Pedro Betrián Blasco^h, Roberto Blanco Mataⁱ, José Ignacio Carrasco^j, Juan Manuel Carretero Bellón^k, Marta Flores Fernández^l, Alfredo Gómez-Jaume^m, Alejandro Gutiérrez-Barríosⁿ, Beatriz Insa Albert^o, Lorenzo Jiménez Montañés^p, Federico Gutiérrez-Laraya Aguado^q, Luis Andrés Lalaguna^r, Raúl Millán Segovia^s, Miguel José Navalón Pérez^t, Soledad Ojeda Pineda^{e,u}, Fernando Rueda Núñez^v, Joaquín Sánchez Gila^w, Ricardo Sanz-Ruiz^{e,x}, María Eugenia Vázquez-Álvarez^y y Juan Ignacio Zabala Argüelles^z

^a Servicio de Cardiología Pediátrica, Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid, España

^b Servicio de Cardiología Pediátrica, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, España

^c Servicio de Cardiología, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

^d Servicio de Cardiología, Hospital Clínico Universitario de Salamanca, Salamanca, España

^e Centro de Investigación Biomédica en Red en Enfermedades Cardiovasculares (CIBERCV), España

^f Servicio de Cardiología Pediátrica y Unidad de Cardiopatías Congénitas, Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid, España

^g Departamento de Cardiología, Hospital Clínico Universitario de Valladolid, Valladolid, España

^h Servicio de Cardiología Pediátrica, Unidad de Hemodinámica Pediátrica, Hospital Universitari Vall d'Hebron, Barcelona, España

ⁱ Sección de Hemodinámica-Cardiología, Hospital Universitario de Cruces, Barakaldo, Bilbao, España

^j Servicio de Cardiología Pediátrica, Hospital Vithas Valencia 9 de Octubre, Valencia, España

^k Servicio de Cardiología Pediátrica, Hemodinámica Pediátrica, Hospital Universitari Sant Joan de Dèu, Esplugues de Llobregat, Barcelona, España

^l Instituto Pediátrico del Corazón, Hospital Universitario 12 de Octubre, Instituto de Investigación Sanitaria 12 de Octubre (Imas12), Madrid, España

^m Área de Cardiología Intervencionista, Clínica Juaneda Palma, Palma, Islas Baleares, España

ⁿ Servicio de Cardiología, Hospital Puerta del Mar, Cádiz, España

^o Servicio de Cardiología Infantil, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España

^p Sección de Cardiología Infantil, Hospital Miguel Servet, Zaragoza, España

^q Servicio de Cardiología Infantil, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

^r Servicio de Cardiología, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España

^s Unidad de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista, Servicio de Cardiología, Hospital Universitari Son Espases, Palma, Islas Baleares, España

^t Sección de Cardiología Pediátrica, Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, El Palmar, Murcia, España

^u Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Reina Sofía, Instituto Maimónides de Investigación Biomédica (IMIBIC), Universidad de Córdoba, Córdoba, España

^v Servicios de Pediatría y Cardiología, Unidad de Cardiología Infantil y Hemodinámica Infantil, Complejo Hospitalario Universitario A Coruña, A Coruña, España

^w Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Virgen de las Nieves, Granada, España

^x Servicio de Cardiología, Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid, España

^y Servicio de Cardiología, Hospital Universitario San Rafael, Madrid, España

^z Sección de Cardiología Pediátrica, Hospital Regional Universitario de Málaga, Málaga, España

RESUMEN

Introducción y objetivos: La Asociación de Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología (ACI-SEC) y el Grupo de Trabajo de Hemodinámica de la Sociedad Española de Cardiología Pediátrica y Cardiopatías Congénitas (GTH-SECPC) presentan su informe anual de actividad hemodinámica en cardiopatías congénitas correspondiente al año 2022.

Métodos: Se invitó a participar a los centros españoles con laboratorio de hemodinámica y actividad intervencionista en cardiopatías congénitas. La recogida de datos se realizó mediante un cuestionario telemático. Una empresa externa analizó los resultados, que fueron revisados por miembros de la ACI-SEC y el GTH-SECPC.

Resultados: Participaron en el registro 22 centros (19 públicos y 3 privados). Se incorporaron al análisis los datos de intervencionismo en cardiopatías congénitas del adulto aportados por otros 99 hospitales al Registro de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista de la ACI-SEC del año 2022. Se registraron 1.141 estudios diagnósticos (un 4,3% más que en 2021) y 2.508 cateterismos intervencionistas (un 61,5% más que en 2021). Las técnicas con mayor casuística fueron el cierre de defectos interauriculares (1.135 casos),

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: fernandoballe@gmail.com [F. Ballesteros Tejerizo].

Recibido el 29 de diciembre de 2023. Aceptado el 12 de marzo de 2024.

Full English text available from: <https://www.recintervcardiol.org/en>.

2604-7306 / © 2024 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Permanyer Publications. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND 4.0.

el cierre de ductus arterioso (262 casos) y la angioplastia de ramas pulmonares (234 casos). El incremento más significativo se comunicó en la valvuloplastia aórtica (48,9%), el cierre de defectos interauriculares (45,2%) y el cierre de comunicación interventricular (40,7%). La tasa de éxito en los procedimientos intervencionistas fue del 97,6%, con una tasa de complicaciones mayores del 1,4 % y una mortalidad intrahospitalaria del 0,2%.

Conclusiones: El presente trabajo es la tercera publicación del Registro Español de Intervencionismo en Cardiopatías Congénitas. Se ha comunicado un aumento muy significativo de la mayoría de los procedimientos terapéuticos, destacando el incremento de la valvuloplastia aórtica, del cierre de defectos interauriculares y del cierre de comunicación interventricular. Todas las técnicas intervencionistas han reportado excelentes datos de seguridad y eficacia.

Palabras clave: Cardiopatías congénitas. Cateterismo cardiaco. Cierre de comunicación interauricular. Implante percutáneo de válvula aórtica.

Spanish cardiac catheterization in congenital heart diseases registry. Third official report from the ACI-SEC and the GTH-SECPC (2022)

ABSTRACT

Introduction and objectives: The Interventional Cardiology Association of the Spanish Society of Cardiology (ACI-SEC) and the Interventional Working Group of the Spanish Society of Pediatric Cardiology (GTH-SECPC) present their annual activity report for 2022.

Methods: All Spanish centers with catheterization laboratories and interventional activity in congenital heart diseases were invited to participate. Data were collected online and analyzed by an external company, together with the members of the ACI-SEC and the GTH-SECPC.

Results: A total of 22 centers participated (19 public and 3 private). Interventional data on adult congenital diseases contributed by another 99 hospitals to the Registry of Cardiac Catheterization and Interventional Cardiology of the ACI-SEC in 2022 were incorporated into the analysis. A total of 1141 diagnostic studies (4.3% more than in 2021) and 2508 interventional catheterizations (61.5% more than in 2020) were registered. The most frequent procedures were atrial septal defect closure (1135 cases), percutaneous closure of patent ductus arteriosus (262 cases), and pulmonary branch artery angioplasty (234 cases). The most significant increases in volume were related to balloon aortic valvuloplasty (48.9%), atrial septal defect closure (45.2%), and ventricular septal defect closure (40.7%). Interventional procedures were successful in 97.6%, with major procedural complications occurring in 1.4% and in-hospital mortality in 0.2%.

Conclusions: This report is the third publication of the Spanish Cardiac Catheterization in Congenital Heart Diseases Registry. Both diagnostic and interventional procedures substantially increased, particularly in balloon aortic valvuloplasty, atrial septal defect closure, and ventricular septal defect closure. Most interventional techniques continue to demonstrate excellent safety and effectiveness outcomes.

Keywords: Atrial septal defect closure. Cardiac catheterization. Congenital heart disease. Percutaneous valve implantation.

INTRODUCCIÓN

El trabajo colaborativo entre la Asociación de Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología (ACI-SEC) y el Grupo de Trabajo de Hemodinámica de la Sociedad Española de Cardiología Pediátrica y Cardiopatías Congénitas (GTH-SECPC), iniciado en el año 2019, permitió reactivar un registro español de intervencionismo en pacientes con cardiopatías congénitas, cuyos resultados se han concretado en las publicaciones de sus dos primeros informes correspondientes a la actividad de los años 2020 y 2021^{1,2}. En ambos, la deficiente estimación de procedimientos intervencionistas realizados en pacientes mayores de 18 años surgió como principal debilidad. El número de centros participantes, aunque muy representativo de la actividad pediátrica, no parecía suficiente para reflejar fielmente la actividad en las cardiopatías congénitas del adulto en nuestro país^{3,4}.

El informe actual, analizado en este artículo y correspondiente a la actividad del año 2022, pretende consolidar el objetivo de dimensionar con fiabilidad la actividad intervencionista en cardiopatías congénitas en todos los segmentos de edad. Sus resultados fueron

comunicados en el 34 Congreso de la ACI-SEC, celebrado en Santander, el 7 de junio de 2022.

MÉTODOS

Los datos presentados provienen de un registro retrospectivo, de carácter voluntario y no auditado, que se actualiza anualmente. Este año, además, se ha coordinado una modificación sustancial del apartado de intervencionismo en cardiopatías congénitas del Registro de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista de la ACI-SEC, con el fin de homogenizar los datos de ambos registros y facilitar la incorporación en el estudio de su casuística intervencionista en el segmento de pacientes mayores de 18 años⁵.

Se invitó a participar a todos los hospitales que ya lo hacían en el Registro de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista de la ACI-SEC, así como a todos los hospitales infantiles que están representados en el GTH-SECPC. La recogida de datos se llevó a cabo en un formato telemático al que accedía el investigador de cada hospital participante a través de la página web de la ACI-SEC⁶.

Una empresa externa (Tride, Madrid, España) gestiona y depura los resultados del registro, que son revisados y comparados con los obtenidos en años anteriores por miembros del GTH-SECPC y de la junta de la ACI-SEC. En los casos de datos discordantes se contactó con el centro responsable para solicitar su aclaración y minimizar errores.

Debido a las características metodológicas del estudio y por tratarse solo de un registro de actividad, no precisó la aprobación de ningún comité ético ni la tramitación de consentimientos informados.

RESULTADOS

Recursos e infraestructura

Han participado 22 hospitales (6 más que en el año 2021), de los cuales 19 pertenecen a la red sanitaria pública y 3 son privados (anexo 1 del material adicional). Además, se han incorporado al análisis los datos de intervencionismo en cardiopatías congénitas del adulto aportados por otros 99 hospitales al Registro de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista de la ACI-SEC del año 2022 (anexo 2 del material adicional).

Se registraron 34 salas de hemodinámica con actividad intervencionista en cardiopatías congénitas, de las que 7 (20,8%) son exclusivamente pediátricas; 9 de ellas tienen equipos biplanos y 14 pueden implementar angiografía rotacional. En cuanto al número de días mensuales dedicados al intervencionismo de cardiopatías congénitas en cada hospital, se comunicó una mediana de 6 (3-17) días (en 2021 fueron 7 días). En 15 (68,1%) de los centros se atienden urgencias hemodinámicas las 24 horas, incluyendo también a pacientes pediátricos.

En cuanto a la dotación de personal médico, se ha registrado un número total de 67 cardiólogos intervencionistas con dedicación a esta actividad, de los cuales 37 (55,3%) son hemodinamistas de adultos y 30 (44,7%) son hemodinamistas pediátricos.

Procedimientos diagnósticos

Se registraron 1.141 estudios diagnósticos, lo que traduce un incremento del 4,3% respecto al año anterior. La distribución por rangos de edad fue la siguiente: se practicaron 37 (3,2%) cateterismos en menores de 1 mes, 127 (11,1%) en pacientes de 1 mes a 1 año, 578 (50,7%) en pacientes de 1 a 18 años, y 399 (35,5%) en mayores de 18 años.

Se clasificaron como urgentes 60 (5,4%) procedimientos. En cuanto a morbilidad, se reportaron 7 (0,6%) casos de complicaciones graves: 4 arritmias (2 con inestabilidad hemodinámica grave y parada cardiorrespiratoria), 1 vascular y 1 taponamiento; además, se comunicó 1 fallecimiento relacionado con el procedimiento.

Procedimientos intervencionistas

La actividad reportada en este apartado aumentó un 61,5% respecto al año anterior. Se registraron 2.508 cateterismos terapéuticos agrupados en 13 categorías, cuya distribución por edades fue la siguiente: 3 procedimientos (0,1%) en periodo fetal, 163 (6,4%) en menores de 1 mes, 208 (8,3%) en pacientes de 1 mes a 1 año, 754 (30,1%) en pacientes de 1 a 18 años y 1.380 (55%) en mayores de 18 años, de los cuales 903 provienen de la incorporación de los datos del Registro de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista de la ACI-SEC (tabla 1 y tabla 2).

Se indicaron como urgentes 148 cateterismos (el 9,7% del total de los procedimientos con este dato reportado). El número de

procedimientos intervencionistas realizados en cada centro tuvo la siguiente distribución: 5 hospitales (21,7%) registraron más de 150 cateterismos, 3 (13%) entre 75 y 150 intervenciones, y 8 (47,1%) menos de 75 procedimientos. La efectividad global reportada de las distintas técnicas intervencionistas fue del 97,6%, siendo en la mayoría de ellas superior al 95% (tabla 3).

Valvuloplastias percutáneas

Se registraron 67 valvuloplastias aórticas sobre estenosis aórtica congénita (un 48,9% más que en 2021), que incluyeron 2 valvuloplastias fetales. De ellas, 42 (62,6%) se realizaron en pacientes mayores de 1 año, de los cuales 20 (29,9%) eran mayores de 18 años. En el 70% de los casos se dilataron válvulas nativas (no tratadas previamente).

Se comunicaron 138 procedimientos de valvuloplastia pulmonar, incluyendo 1 valvuloplastia fetal, lo que supone un incremento del 32,7% respecto al año anterior. En 104 casos (85%) se reportaron datos técnicos: 95 (90%) eran válvulas nativas, 7 (4,8%) eran perforadas y en 2 (1,9%) se asoció al procedimiento la implantación de un *stent* ductal.

Por último, la valvuloplastia mitral no registró ninguna casuística en este año.

Angioplastias percutáneas

Se registraron 135 dilataciones de tracto de salida del ventrículo derecho (un 25% más que en 2021). Se reportaron datos técnicos y anatómicos de 96 (72,7%) procedimientos: en el 62% se realizó angioplastia de conductos quirúrgicos y en el 38% restante de tractos nativos. En el 51% se llevó a cabo dilatación con implantación de *stent*, en el 43% se utilizó balón convencional y en el 5% balón de corte.

La angioplastia de ramas pulmonares acumuló un total de 234 procedimientos. Se obtuvieron datos técnicos de 205 (87,6%) intervenciones: en 191 (93,1%) se dilataron ramas proximales y en el resto arterias periféricas (lobares-segmentarias). Se utilizó la implantación de *stent* en 102 (49,7%) cateterismos, dilatación con balón convencional en 98 (47,8%) y dilatación con balón de corte en 5 (2,4%).

De 126 angioplastias aórticas contabilizadas, se comunicaron datos anatómicos en 104 (82,5%) procedimientos: 70 (67,3%) fueron reintervenciones y 34 (32,6%) tratamientos sobre aortas nativas. El sustrato de la dilatación fue el arco/istmo aórtico en todos los casos, salvo en 1 angioplastia de aorta ascendente. En cuanto a la técnica, la distribución fue la siguiente: 29% angioplastias con balón convencional, 18,5% implantación de *stent* no recubierto, 37,9% implantación de *stent* recubierto y 14,5% redilatación con balón de *stent* previamente implantado.

También se reportaron 100 cateterismos agrupados en la categoría de «otras angioplastias», disminuyendo su casuística un 9,1% respecto al año anterior. Se comunicó el sustrato anatómico de la angioplastia en 73 casos, destacando la dilatación de conducto arterioso en 25, venas sistémicas en 16, conductos de Fontan en 10 y fístulas quirúrgicas en 8. El 59% de los procedimientos asociaron la implantación de *stents*.

Cierres de cortocircuitos y otros procedimientos oclusores

Los cierres de defectos del septo interauricular acumularon 1.135 procedimientos: 782 (68,8%) provienen de la incorporación de los

Tabla 1. Número de procedimientos intervencionistas y distribución por grupos de edad

Variable	Total	Fetal	< 1 mes	1 mes a 1 año	1 a 18 años	> 18 años
Procedimientos intervencionistas	2.508	3 (0,1)	163 (6,4)	208 (8,3)	754 (30,1)	1.380 (55,0)
Valvuloplastia aórtica congénita	67	2 (3,0)	9 (13,4)	14 (20,9)	22 (32,8)	20 (29,9)
Valvuloplastia pulmonar congénita	138	1 (0,7)	34 (24,6)	39 (28,3)	34 (24,6)	30 (21,7)
Valvuloplastia mitral congénita	0	-	0	0	0	0
Angioplastia pulmonar	135	-	0	7 (5,2)	75 (55,6)	53 (39,3)
Angioplastia ramas pulmonares	234	-	2 (0,9)	45 (19,2)	136 (58,1)	51 (21,8)
Angioplastia aórtica	126	-	3 (2,4)	28 (22,2)	40 (31,7)	55 (43,7)
Otras angioplastias	100	-	26 (26,0)	22 (22,0)	37 (37,0)	15 (15,0)
Cierre de comunicación interauricular/foramen oval	1.135	-	-	2 (0,2) ^a	130 (11,5)	1.003 (88,4)
Cierre de ductus arterioso	262	24 (9,2) ^b	17 (6,5) ^b	30 (11,5) ^b	147 (56,1)	44 (16,8)
Cierre de comunicación interventricular	38	-	-	1 (2,6) ^a	23 (60,5)	14 (36,8)
Otras oclusiones	91	-	2 (2,2)	8 (8,8)	39 (42,9)	42 (46,2)
Retirada de cuerpo extraño	23	-	3 (13,0)	0	18 (78,3)	2 (8,7)
Atrioseptostomía	72	-	43 (59,7)	12 (16,7)	17 (23,6)	0
Implantación de válvula percutánea	87	-	-	-	36 (41,4) ^c	51 (58,6)

^a En este caso no se recogen por separado menores de 1 mes y de 1 mes a 1 año, por lo que el valor corresponde a menores de 1 año.

^b En cierre de conducto, los grupos son prematuros (fetal), < 6 meses (< 1 mes) y 6 meses a 1 año (1 mes a 1 año).

^c Se recoge como menores de 18 años, por lo que el valor corresponde a menores de 18 años.

Los datos expresan n (%).

Tabla 2. Número de cateterismos intervencionistas en pacientes mayores de 18 años y distribución según el registro de procedencia

Variable	> 18 años		
	Total	RICC ^a	RHCI ^b
Procedimientos intervencionistas	1.380	477	903
Valvuloplastia aórtica congénita	20	19	1
Valvuloplastia pulmonar congénita	30	12	18
Valvuloplastia mitral congénita	0	0	0
Angioplastia pulmonar	53	21	32
Angioplastia ramas pulmonares	51	26	25
Angioplastia aórtica	55	33	22
Otras angioplastias	15	10	5
Cierre de comunicación interauricular/foramen oval	1.003	221	782
Cierre de ductus	44	11	33
Cierre de comunicación interventricular	14	4	10
Otras oclusiones	42	18	24
Retirada de cuerpo extraño	2	2	0
Atrioseptostomía	0	0	0
Implantación de válvula percutánea	51	51	0

^a Datos aportados por los 22 centros participantes en el Registro de Intervencionismo en Cardiopatías Congénitas (RICC) de la ACI-SEC y el GTH-SECPC (2022).

^b Datos aportados por los 96 centros en el Registro de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista (RHCI) de la ACI-SEC (2022).

Los datos expresan n.

datos recogidos en el Registro de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista de la ACI-SEC del mismo año (tabla 2). Con ello, el volumen de pacientes mayores de 18 años con esta técnica ha alcanzado un 83,8% del total. En cuanto al sustrato anatómico del defecto, el foramen oval permeable fue el predominante, con 705 (62,1%) casos. El 72,1% de las comunicaciones interauriculares (CIA) clasificadas se consideraron complejas, y sencillas el resto. Se reportaron datos sobre la guía del procedimiento en 348 (28,3%) casos: la ecografía transesofágica se utilizó en el 80,4%, la ecografía intracardiaca en el 12,6% y la medición angiográfica con balón en el 6,8%.

El cierre de ductus arterioso ha agrupado a 262 cateterismos. El grupo de pacientes de 1 a 18 años concentró el 56,1% de los procedimientos, mientras que el grupo de pacientes prematuros alcanzó el 9,2%, con 24 casos. Fue de elección el acceso venoso anterógrado para el 70% de los cierres. Los dispositivos de tipo ocluidor se utilizaron en el 88,4% de los casos reportados, y los de tipo *coil* de liberación controlada en el resto.

Se han comunicado 38 cateterismos para cierre de comunicación interventricular (CIV), aumentando su casuística un 40,7% respecto al año anterior. Se reportaron datos sobre el sustrato anatómico de la CIV en 28 (73,6%) casos, con la siguiente distribución: 20 (71,4%) perimembranosas, 6 (21,4%) musculares y 2 (7,1%) posquirúrgicas. En el 89,2% de los casos se utilizaron dispositivos ocluidores, y tipo *coil* en el resto. Se reportaron 2 implantes de dispositivo con abordaje híbrido, siendo percutáneo en el resto de los casos (93,3%).

Dentro de la categoría de «otros procedimientos ocluidores» se reunieron un total de 91 cateterismos. Se reportaron datos sobre el tipo de oclusión en 65 (71,4%), destacando el cierre de colaterales sistémico-pulmonares en 40 (61,5%), colaterales venosas en 13 (20%), fístulas coronarias en 3 (4,6%) y fenestraciones de Fontan en 2 (3%).

Tabla 3. Resumen de la eficacia reportada de los procedimientos intervencionistas

Procedimientos intervencionistas	n	Casos con dato de éxito/inefectividad	Éxito	Inefectividad
Valvuloplastia aórtica congénita	67	46 (68)	43 (93,5)	3 (6,5)
Valvuloplastia pulmonar congénita	138	118 (85)	117 (99,2)	1 (0,8)
Valvuloplastia mitral congénita	0	-	-	-
Angioplastia pulmonar	135	95 (70)	90 (94,7)	5 (5,3)
Angioplastia ramas pulmonares	234	205 (87,6)	199 (97,1)	6 (2,9)
Angioplastia aórtica	126	108 (85,7)	106 (98,1)	2 (1,9)
Otras angioplastias	100	95 (95)	91 (95,8)	4 (4,2)
Cierre de comunicación interauricular/foramen oval	1.135	1.024 (90,2)	1.003 (97,9)	21 (2,1)
Cierre de conducto	262	251 (95,8)	248 (98,8)	3 (1,2)
Cierre de comunicación interventricular	38	30 (78,9)	29 (96,7)	1 (3,3)
Otras oclusiones	91	66 (72,5)	65 (98,5)	1 (1,5)
Retirada de cuerpo extraño	23	23 (100)	22 (95,7)	1 (4,3)
Atrioseptostomía	72	72 (100)	70 (97,2)	2 (2,8)
Implantación de válvula percutánea	87	87 (100)	84 (96,6)	3 (3,4)
Total	2.508	2.220 (88,5)	2.167 (97,6)	53 (2,4)

Los datos expresan n (%).

El material utilizado con mayor frecuencia fueron los dispositivos tipo *coil* (38,8%), seguidos de dispositivos oclusores (36,1%) y de partículas como único material o en combinación con otros (25%).

Atrioseptostomía

Se registraron 72 procedimientos de atrioseptostomía (un 33,3% más que el año anterior). En cuanto al soporte de imagen para su realización, se reportó la utilización de ecocardiografía en el 22,5% de los casos, el apoyo de fluoroscopia en el 28% y la combinación de ambas en el 49,2%. Un total de 49 (68%) intervenciones correspondieron a atrioseptoplastias con paso de balón (Rashkind). Además, se comunicaron 7 procedimientos con perforación septal con radiofrecuencia, 7 con perforación con aguja y 15 con implantación de *stent* septal.

Implantación de válvulas percutáneas

Se reportaron 87 procedimientos, de los cuales 51 (58,6%) fueron en mayores de 18 años. En 2 casos el abordaje fue híbrido, y exclusivamente percutáneo en el resto. La posición pulmonar fue mayoritaria (96,5%), registrándose además 2 implantaciones exitosas de válvulas en posición tricuspídea y 1 en posición mitral. El sustrato anatómico de la implantación en posición pulmonar tuvo la siguiente distribución: 33 en conducto quirúrgico, 31 en tracto nativo y 20 *valve-in-valve*.

Complicaciones

Se reportaron datos de morbimortalidad de 2.401 procedimientos intervencionistas, en los cuales se notificaron 35 eventos adversos graves (tabla 4) que incluyeron 6 fallecimientos, lo que traduce una tasa de complicaciones mayores del 1,4% y una tasa de mortalidad

del 0,2%. Las categorías que asociaron mayor morbilidad fueron la implantación de válvula percutánea (8%), otras angioplastias (6%) y el cierre de CIV (5,2%). Las complicaciones más frecuentes fueron las embolizaciones de dispositivos (8 casos): 4 en cierres de CIA, 2 en cierre de ductus y 2 *stents* en angioplastias pulmonares; solo en 1 caso de cierre de CIA se precisó la retirada quirúrgica de la prótesis embolizada. Las complicaciones vasculares (6 casos) siguieron en frecuencia, 3 de ellas asociadas también a angioplastias pulmonares. Además, se comunicaron 4 casos de arritmias graves, que incluyeron 2 paradas cardiorrespiratorias con necesidad de oxigenador extracorpóreo de membrana de rescate.

DISCUSIÓN

La limitación de este registro para dimensionar adecuadamente la actividad intervencionista en el entorno de las cardiopatías congénitas del adulto había sido hasta el momento una de sus principales debilidades. Por este motivo, y como novedad más importante del presente informe, se han incorporado en el análisis de las distintas categorías intervencionistas los datos aportados por 99 hospitales que comunicaron su actividad en cardiopatías congénitas del adulto al Registro de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista de la SEC-ACI del año 2022. Se ha consolidado así un importante incremento en el volumen de cateterismos, que suman un total de 3.649 (1.002 procedimientos más que en 2021). Su comparación con la actividad de los años anteriores y el significativo incremento de los procedimientos registrados deben analizarse teniendo en cuenta esta diferencial novedad metodológica, y sin olvidar el aumento de los centros participantes, 6 más que en el año 2021 (figura 1).

El número total de procedimientos intervencionistas registrados fue 2.508, destacando por su incremento las técnicas de cierre de CIA, las valvuloplastias aórticas y pulmonar, la atrioseptostomía y el cierre de CIV. El 55% de los cateterismos se realizaron en pacientes mayores de 18 años (el 32% en 2021), lo que demuestra la mejora

Tabla 4. Distribución de las complicaciones mayores y las muertes comunicadas en los distintos procedimientos intervencionistas

Procedimiento	n	Complicaciones mayores	Muertes
Valvuloplastia aórtica congénita	67	3 (6,5) – 1 insuficiencia aórtica grave – 1 NE – 1 muerte	1
Valvuloplastia pulmonar congénita	138 ^a (111)	2 (1,8) – 1 rotura válvula tricúspide – 1 NE	0
Valvuloplastia mitral congénita	0	0	0
Angioplastia pulmonar	135 ^b (102)	1 (0,9) – 1 NE	0
Angioplastia ramas pulmonares	227 ^c (202)	6 (2,9) – 3 disecciones vasculares – 1 hemorragia pulmonar – 2 embolización <i>stent</i>	0
Angioplastia aórtica	124 ^d (102)	3 (2,9) – 2 disecciones vasculares – 1 muerte	1
Otras angioplastias	100	6 (6) – 1 trombosis coronaria – 1 PCR-ECMO – 1 disección vascular – 1 evento neurológico – 2 muertes	2
Cierre de comunicación interauricular/foramen oval	1.135	5 (0,4) – 4 embolizaciones (1 requirió cirugía) – 1 evento neurológico	0
Cierre de conducto	262	3 (1,1) – 2 embolización que no requirió cirugía – 1 muerte	1
Cierre de comunicación interventricular	38	2 (5,2) – 1 bloqueo auriculoventricular – 1 PCR-ECMO	0
Otras oclusiones	91	0	0
Retirada de cuerpo extraño	23	0	0
Atrioseptostomía	72	1 (1,3) – 1 NE	0
Implantación de válvula percutánea	87	4 (8,0) – 1 disección vascular – 1 disección de conducto pulmonar – 1 taquicardia ventricular – 1 muerte	1
Total	2.508 ^e (2.401)	35 (1,4)	6 (0,2)

ECMO: oxigenador extracorpóreo de membrana; NE: no especificada; PCR: parada cardiorrespiratoria.

^a Porcentajes calculados sobre 111 reportados.

^b Porcentajes calculados sobre 102 reportados.

^c Porcentajes calculados sobre 202 reportados.

^d Porcentajes calculados sobre 102 reportados.

^e Porcentajes calculados sobre 2.411 reportados.

Los datos expresan n (%).

en la representación del intervencionismo de las cardiopatías congénitas del adulto. En el entorno pediátrico se constata de nuevo que la actividad intervencionista fetal en nuestro país es muy limitada, habiéndose registrado solo 3 casos (2 valvulopatías aórticas y 1 pulmonar), a pesar de las evidencias de su valor y efectividad en estos y otros escenarios prenatales, como la atresia pulmonar con septo íntegro y la hipoplasia de cavidades izquierdas⁷.

Los datos reportados de efectividad de las distintas técnicas intervencionistas arrojan una tasa de éxito global del 97,6% (el 95% en 2021) y una mortalidad del 0,2% (la misma que en 2021), con 6 fallecimientos relacionados con los procedimientos. Estos resultados se mantienen en la línea de la mayoría de los estudios internacionales^{8,9}. La tasa de eventos adversos graves del 1,4% es la menor de las registradas hasta el momento (2% en 2020 y 2,7% en 2022), habiendo disminuido en frecuencia todos los tipos de complicaciones reportadas. Las embolizaciones continúan acumulando el mayor número de casos y suponen un 22,5% del total, seguidas de las complicaciones vasculares, que corresponden a un 20% de los eventos.

En cuanto a las valvuloplastias, su volumen ha aumentado muy significativamente respecto a 2021: un 48,9% la valvuloplastia aórtica y un 32,7% la valvuloplastia pulmonar. La mayoría de los casos en ambas técnicas se concentran por primera vez en pacientes mayores de 1 año. En la valvuloplastia aórtica, la tasa de eventos graves reportada (6,5%) ha disminuido respecto al año anterior (11,1%), aunque con 1 caso de muerte asociada. La valvuloplastia pulmonar se consolida como una de las técnicas con mejores resultados del informe, con una eficacia del 99,2% y una tasa de complicaciones del 1,8%. Estos datos avalan su valor como técnica de elección para la estenosis valvular pulmonar congénita en nuestro medio. No obstante, determinados condicionantes anatómicos y genéticos no especificados en el registro podrían condicionar su resultado a medio y largo plazo¹⁰.

Tanto en las angioplastias pulmonares (de tracto nativo o conductos) como en las angioplastias de ramas pulmonares, la implantación de *stent* ha superado a la dilatación con balón convencional como técnica de elección, siendo de nuevo infrecuente la utilización del balón de corte. Dentro de las angioplastias aórticas, las dilataciones de arco e istmo aórtico siguen concentrando la práctica totalidad de los casos; destaca en este entorno el aumento en la implantación de *stents* recubiertos, que ha superado por primera vez al resto de las técnicas de dilatación. Este incremento podría justificarse por la intención de mejorar la seguridad del procedimiento, al disminuir las lesiones en la pared aórtica en determinados escenarios¹¹. Además, la disponibilidad de prótesis recubiertas con un menor perfil de implantación ha facilitado su uso en pacientes pediátricos cada vez de menor peso y más corta edad¹².

El cierre de defectos del septo interauricular continúa siendo la técnica intervencionista con mayor volumen del registro, acumulando el 45,2% del total de los cateterismos intervencionistas. La inclusión del cierre de foramen oval permeable como procedimiento dentro de esta categoría, y con ello su consideración como cardiopatía congénita, quizá sea controvertida y podrá reevaluarse en próximos informes. Su excepcionalidad en el entorno pediátrico contrasta con su continua progresión en los adultos, confirmando la madurez de la técnica y la aceptación general de las evidencias científicas que la recomiendan¹³. El control del cierre de CIA con ecografía transesofágica continúa siendo la práctica habitual; son infrecuentes tanto la ecografía intracardiaca como el tallado del defecto con balón.

En el cierre de ductus arterioso cabe destacar su progresión en el grupo de recién nacidos prematuros, que ya alcanzan un 9,4% del total, y se confirma el avance de la opción percutánea frente a la

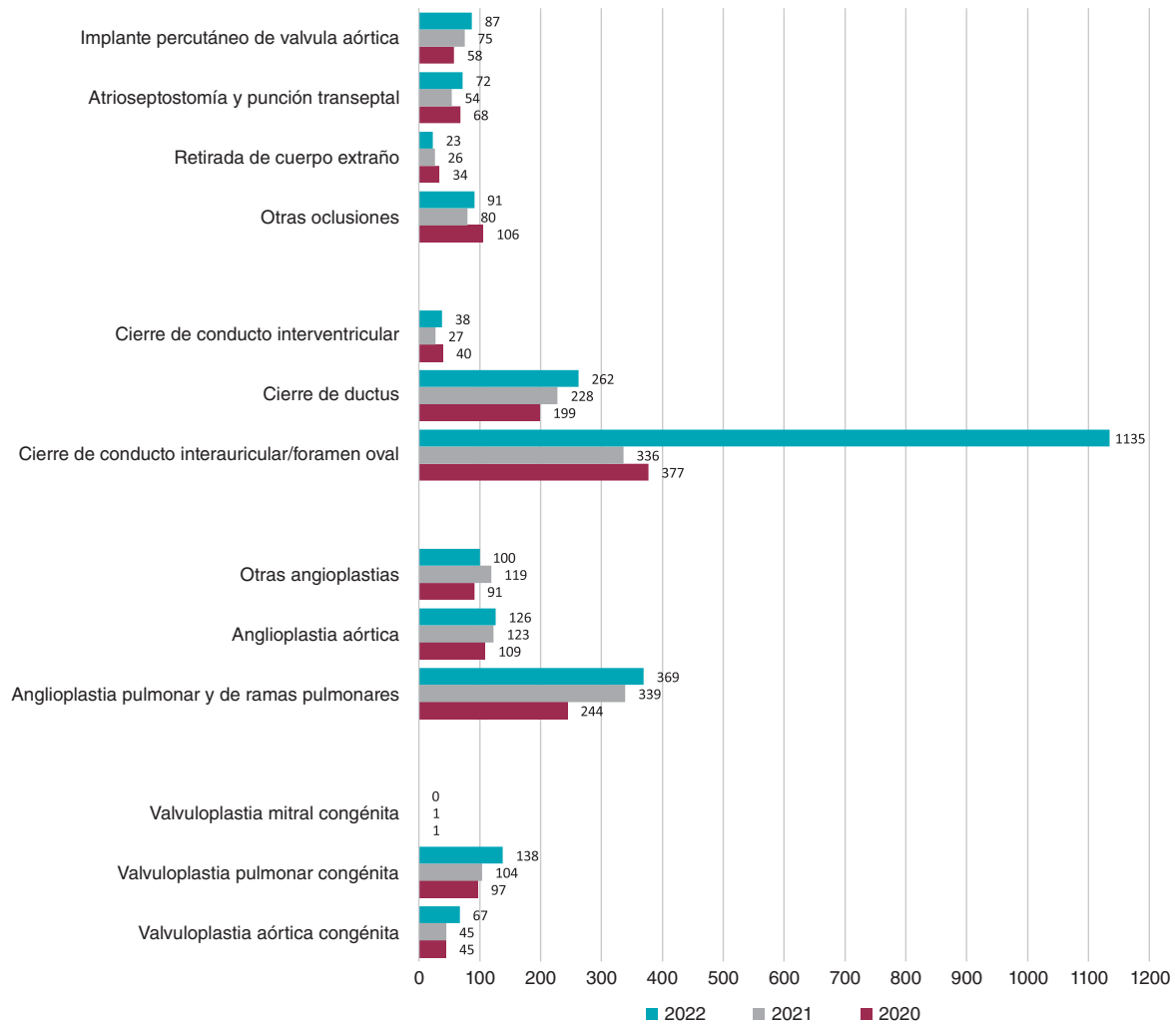


Figura 1. Comparación del número de procedimientos intervencionistas en los años 2020, 2021 y 2022.

quirúrgica para estos pacientes pediátricos también en nuestro entorno¹⁴. El acceso anterógrado venoso y la utilización de dispositivos oclusores siguen siendo muy mayoritarios en una técnica consolidada que presenta una de las mejores tasas de efectividad del registro (98,9%).

Por otro lado, los datos comunicados de seguridad y eficacia para el cierre de CIV han mejorado sustancialmente respecto a los informes anteriores: la tasa de complicaciones mayores disminuye de un 18% en 2021 a un 5,2% en 2022, y la tasa de éxito aumenta de un 77,3% en 2021 a un 96,7% en 2022. Se observa con ello un cambio de tendencia que podría estar relacionado con la introducción de nuevos dispositivos de cierre, así como con la adopción de algunas modificaciones técnicas que facilitan su abordaje¹⁵⁻¹⁷. Todo ello estaría facilitando la expansión del procedimiento, que ha aumentado su casuística un significativo 40,7% respecto al año anterior. También es destacable el incremento de casos registrados en el segmento de mayores de 18 años, que este año han alcanzado el 38% del total (el 22% en 2021).

También se han registrado un aumento de volumen (16%) y una mejora significativa de los datos reportados de seguridad y eficacia de los implantes de válvulas percutáneas, de los cuales cerca del 60% se llevaron a cabo en pacientes mayores de 18 años. En cuanto al sustrato anatómico de la implantación, destaca el retroceso de la

posición tricuspídea (de 10 casos en 2021 a 2 en 2022), en un momento en que el intervencionismo percutáneo valvular en el entorno estructural ha alcanzado un crecimiento inédito en nuestro país⁵. La accesibilidad a nuevas prótesis valvulares, con especial mención a las válvulas autoexpandibles, así como la continua publicación de evidencia científica que refrenda los resultados de esta técnica, siguen mejorando las expectativas de tratamiento percutáneo de los pacientes con disfunción del tracto de salida del ventrículo derecho en todos sus escenarios anatómicos^{18,19}.

Limitaciones

Las propias características del registro (retrospectivo, voluntario y no auditado) pueden restar potencia a sus resultados. La ampliación de la información recogida sobre algunas técnicas de especial interés ayudaría a mejorar su calidad y deberá considerarse en las próximas ediciones.

CONCLUSIONES

El significativo incremento en el número de procedimientos intervencionistas registrados respecto a los años previos es el principal resultado de este informe, muy relacionado con el aumento de los

centros participantes. Destacan por su crecimiento la valvuloplastia aórtica, el cierre de CIA y el cierre de CIV. Los datos obtenidos traducen una aproximación realista de la actividad intervencionista en cardiopatías congénitas de nuestro país para todos los rangos de edad. Los resultados reportados de eficacia y seguridad demuestran la consolidación en nuestro medio de la mayoría de las técnicas y son acordes con los publicados en otros trabajos internacionales.

La incorporación al registro de un mayor número de centros con actividad intervencionista en cardiopatías congénitas permitirá optimizar la calidad y la fiabilidad de la información generada.

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Debido a las características metodológicas del estudio y al tratarse solo de un registro de actividad, no precisó la aprobación de ningún comité ético ni la tramitación de consentimientos informados.

Las características del trabajo excluyen la posibilidad de tener en cuenta posibles variables de sexo y género.

DECLARACIÓN SOBRE EL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

No se ha utilizado ninguna herramienta de inteligencia artificial.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Todos los autores han contribuido de manera sustancial en la recogida de los datos y en la revisión crítica del trabajo. F. Ballesteros Tejerizo y F. Coserría Sánchez han redactado el artículo.

CONFLICTO DE INTERESES

S. Ojeda Pineda es editora asociada de *REC: Interventional Cardiology*; se ha seguido el procedimiento editorial establecido en la revista para garantizar la gestión imparcial del manuscrito. Los demás autores declaran no tener conflictos de intereses.

¿QUÉ SE SABE DEL TEMA?

- El cateterismo cardiaco continúa siendo un pilar insustituible en el tratamiento de los pacientes con cardiopatías congénitas.
- La existencia de un registro nacional de procedimientos percutáneos pediátricos y de cardiopatías congénitas del adulto es esencial para entender la situación de este campo del intervencionismo en nuestro país, y para generar información de valor no solo para los profesionales, sino también para los pacientes y los familiares.
- La continuidad de este registro permite conocer el grado de implantación y los resultados de las distintas técnicas, así como su evolución a lo largo del tiempo.

¿QUÉ APORTA DE NUEVO?

- Algunos cambios metodológicos y el progresivo aumento de los centros participantes en el registro han permitido obtener una información más realista de la actividad intervencionista en cardiopatías congénitas en nuestro país para todos los rangos de edad.
- Se ha comunicado un incremento muy significativo de procedimientos intervencionistas en 2022, siendo el cierre de CIA, la valvuloplastia aórtica y el cierre de CIV las técnicas que experimentan un mayor crecimiento.
- El cierre de CIA, el cierre de ductus arterioso y la angioplastia de ramas pulmonares son las técnicas que siguen acumulando el mayor volumen de procedimientos.
- Las embolizaciones de dispositivos y las complicaciones vasculares encabezan la casuística de eventos adversos relacionadas con los procedimientos.

MATERIAL ADICIONAL



Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en <https://doi.org/10.24875/RECIC.M2400045>.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ballesteros Tejerizo F, Coserría Sánchez F, Romaguera R, et al. Spanish Cardiac Catheterization in Congenital Heart Diseases Registry. First Official Report from ACI-SEC and GTH-SECPC (2020). *REC Interv Cardiol.* 2022;4:173-180.
2. Ballesteros Tejerizo F, Coserría Sánchez F, Freixa X, et al. Spanish cardiac catheterization in congenital heart diseases registry. Second official report from the ACI-SEC and the GTH-SECPC (2021). *REC Interv Cardiol.* 2023; 5:185-192.
3. Romaguera R, Ojeda S, Cruz-González I, et al. Spanish Cardiac Catheterization and Coronary Intervention Registry. 30th Official Report of the Interventional Cardiology Association of the Spanish Society of Cardiology (1990-2020) in the year of the COVID-19 pandemic. *Rev Esp Cardiol.* 2021;74:1096-1106.
4. Freixa X, Jurado-Roman A, Cid B, et al. Spanish cardiac catheterization and coronary intervention registry. 31st Official Report of the Interventional Cardiology Association of the Spanish Society of Cardiology (1990-2021). *Rev Esp Cardiol.* 2022;75:1040-1049.
5. Jurado-Román A, Freixa X, Cid B, et al. Spanish cardiac catheterization and coronary intervention registry. 32nd Official Report of the Interventional Cardiology Association of the Spanish Society of Cardiology (1990-2022). *Rev Esp Cardiol.* 2023;76:1021-1031.
6. Asociación de Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología. Registro de Actividad ACI-SEC. Disponible en: <http://www.registroactividadacisec.es>. Consultado 21 Jun 2023.
7. Friedman KG, Tworetzky W. Fetal cardiac interventions: Where do we stand? *Arch Cardiovasc Dis.* 2020;113:121-128.
8. Kevin D, Wei Du, Fleming GA, et al. Validation and refinement of the catheterization RISK score for pediatrics (CRISP score): An analysis from the congenital cardiac interventional study consortium. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2019;93:97-104.
9. Quinn BP, Ye M, Gauvreau K, et al. Procedural Risk in Congenital Cardiac Catheterization (PREDIC3T). *J Am Heart Assoc.* 2022;11:e022832.
10. Hansen RL, Naimi I, Wang H, et al. Long-term outcomes up to 25 years following balloon pulmonary valvuloplasty: a multicenter study. *Congenit Heart Dis.* 2019;14:1037-1045.
11. Stassen J, De Meester P, Troost E, et al. Covered stent placement for treatment of coarctation of the aorta: immediate and long-term results. *Acta Cardiol.* 2021;76:464-472.
12. Al Balushi A, Pascall E, Jones MI, Qureshi S, Butera G. Initial experience with a novel ePTFE-covered balloon expandable stent in patients with

- near-atretic or severe aortic coarctation and small femoral arterial access. *Cardiol Young.* 2021;31:224-228.
13. Saver JL, Carroll JD, Thaler DE, et al.; RESPECT Investigators. Long-Term Outcomes of Patent Foramen Ovale Closure or Medical Therapy after Stroke. *N Engl J Med.* 2017;377:1022-1032.
 14. Rodríguez-Ogando A, Ballesteros Tejerizo F, Blanco Bravo D, et al. Transcatheter Occlusion of Patent Ductus Arteriosus in Preterm Infants Weighing Less Than 2 kg With the Amplatzer Duct Occluder II Additional Sizes Device. *Rev Esp Cardiol.* 2018;71:861-876.
 15. Alvarez-Fuente M, Carrasco JI, Insa B, et al. Cierre percutáneo de comunicación interventricular con el dispositivo KONAR-MF. *REC Interv Cardiol.* 2022;4:181-185.
 16. Rasines Rodríguez A, Aristoy Zabaleta MM, Abelleira Pardeiro, et al. Retrograde closure of perimembranous ventricular septal defects. A paradigm shift. *REC Interv Cardiol.* 2023;5:73-75.
 17. Nistor IA, Mesa Rubio D, Pan Álvarez-Ossorio M. Percutaneous VSD closure with the KONAR-MF occluder: fusion helps. *Rev Esp Cardiol.* 2023;77:106.
 18. Álvarez-Fuente M, Toledano M, Hernández I, et al. Initial experience with the new percutaneous pulmonary self-expandable Venus P-valve. *REC Interv Cardiol.* 2023;5:263-269.
 19. Hascoët S, Bentham JR, Giugno L, et al. Outcomes of transcatheter pulmonary SAPIEN 3 valve implantation: an international registry. *Eur Heart J.* 2024;45:198-210.