

# El Registro Mexicano de Cirugía Cardíaca Pediátrica. Primer informe

## Coordinadores del Registro Nacional de Cirugía Cardíaca Pediátrica

Jorge Cervantes-Salazar,<sup>§</sup> Juan Calderón-Colmenero,<sup>‡,§</sup> Samuel Ramírez-Marroquín,<sup>§</sup>  
Alexis Palacios-Macedo,<sup>||</sup> Alejandro Bolio-Cerdán,<sup>¶</sup> Alfredo Vizcaíno Alarcón,<sup>¶</sup>  
Pedro Curi-Curi,<sup>¶¶</sup> Manuel de la Lata Romero\*

## Participantes en Mesa de Consenso

Julio Erdmenger Orellana,<sup>¶</sup> Julieta González Palacios,<sup>\*\*</sup> Federico García-Soriano,<sup>\*\*</sup>  
Alejandro Calderón Barbosa,<sup>##</sup> Luis Casillas Covarrubias,<sup>§§</sup> Filiberto Villanueva Rustrán,<sup>|||</sup>  
Roberto Sánchez Ramírez,<sup>\*</sup> Héctor Osnaya Martínez,<sup>||</sup> Juan Carlos Necochea Alva,<sup>§</sup>  
Carlos Alva-Espinoza,<sup>¶¶</sup> Guillermo Prado Villegas<sup>¶¶</sup>

### RESUMEN

**Introducción:** Existe una tendencia mundial para caracterizar problemas en salud y plantear alternativas de solución mediante la creación de bases de datos computarizadas. **Objetivo:** Exponer los resultados de la base de datos computarizada para el registro de cirugía cardíaca pediátrica desarrollada con los auspicios de la Asociación Mexicana de Especialistas en Cardiopatías Congénitas, AC y coordinada por el Grupo Colegiado de Cardiología y Cirugía Pediátrica convocado por la Comisión Coordinadora de los Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad. **Material y métodos:** Se realizó el análisis de los casos registrados en la base de datos durante un año de observación (del 1 de agosto de 2011 al 31 de julio de 2012) con la participación de los institutos y hospitales más importantes para la población no derechohabiente en la atención quirúrgica de cardiopatías pediátricas, todos dependientes de la Secretaría de Salud. **Resultados:** En la base de datos participaron de manera voluntaria siete instituciones; en el periodo analizado se registraron 943 cirugías en 880 pacientes, con 7% de reoperaciones (n = 63). El 38% de los cardiopatas fueron menores de un año de edad. Las cinco pato-

Artículo publicado originalmente en Revista de Investigación Clínica (RIC) 2013; 65(6): 476-482  
Se reproduce con autorización del editor.

\* Comisión Coordinadora de los Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad.  
Dirección General de Coordinación de los Hospitales Regionales de Alta Especialidad. Secretaría de Salud.

‡ Asociación Mexicana de Especialistas en Cardiopatías Congénitas, AC.

§ Instituto Nacional de Cardiología «Dr. Ignacio Chávez».

¶ Instituto Nacional de Pediatría.

¶ Hospital Infantil de México «Dr. Federico Gómez».

\*\* Hospital Miguel Hidalgo de Aguascalientes.

## Hospital Regional de Alta Especialidad de Chiapas.

§§ Hospital Regional de Alta Especialidad de la Península de Yucatán.

||| Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca/Hospital de la Niñez Oaxaqueña.

¶¶ Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca, Estado de México.

### Correspondencia:

Dr. Juan Calderón-Colmenero  
Juan Badiano Núm. 1, Col. Sección XVI, 14080,  
Del. Tlalpan, México, D.F. Teléfono: 5573 2911, ext. 1121  
E-mail: juanecalderon@yahoo.com.mx

logías más frecuentemente operadas fueron persistencia del conducto arterioso (n = 96), comunicación interventricular (n = 86), tetralogía de Fallot (n = 72), comunicación interatrial (n = 68) y coartación aórtica (n = 54). El 90% de las cirugías fueron electivas y en el 62% se usó circulación extracorpórea. La mortalidad global fue del 7.5%, con la siguiente distribución de acuerdo con la puntuación de la escala de RACHS-1: 1 (n = 4, 2%), 2 (n = 19, 6%), 3 (n = 22, 8%), 4 (n = 12, 19%), 5 (n = 1, 25%), 6 (n = 6, 44%) y no clasificables (n = 2, 9%). **Conclusiones:** A pesar de que este análisis aporta una visión representativa de la atención quirúrgica cardiovascular en la población pediátrica nacional no derechohabiente, la incorporación de otras instituciones de salud al registro permitirá lograr un panorama más cercano a la realidad en la atención quirúrgica de las cardiopatías en la población menor de 18 años.

**Palabras clave:** Cirugía cardíaca, cardiopatías congénitas, registro nacional.

## ABSTRACT

**Introduction:** There is a worldwide trend to characterize health problems and propose alternative solutions by creating computerized databases. **Objective:** To present the results of a computerized data base developed for the registry of pediatric cardiac surgery with the support of Mexican Specialists Association for Congenital Heart Disease (AMECC, AC) and coordinated by the group of Cardiology and Pediatric Surgery organized by the Coordinating Committee of the National Institutes of Health and High Specialty Hospitals. **Material and methods:** A one-year analysis (from August 1, 2011 to July 31, 2012) of a computerized data base was performed with the support of AMECC and the participation of the most important Mexican institutions for pediatric surgical heart disease health care, particularly for the uninsured population. **Results:** There were seven health institutions voluntarily incorporated to the national data base registry, and in the first year of observation, 943 surgical procedures in 880 patients and 7% re-operations (n = 63), were reported. Patients up to one-year old accounted for 38%. The most frequent types of operated congenital heart diseases were: patent ductus arteriosus (n = 96), ventricular septal defect (n = 86), tetralogy of Fallot (n = 72), atrial septal defect (n = 68), and aortic coarctation (n = 54). Elective procedures were 90%, and 62% of them were performed with the use of cardiopulmonary bypass. Overall mortality was 7.5% with the following RACHS-1 score risk distribution: 1 (n = 4, 2%), 2 (n = 19, 6%), 3 (n = 22, 8%), 4 (n = 12, 19%), 5 (n = 1, 25%), 6 (n = 6, 44%) and not classifiable (n = 2, 9%). **Conclusions:** Although this analysis gives a representative vision of the cardiovascular surgical health care for the uninsured national pediatric population, the incorporation of other health institutions to this data base may lead us to have a most realistic overview in relation to the surgical cardiovascular health care for the up to 18 year-old population.

**Key words:** Cardiac surgery, congenital heart disease, national data base.

## INTRODUCCIÓN

Las cardiopatías congénitas constituyen el grupo más importante de las malformaciones congénitas. Son un problema relativamente común, con una incidencia de 6 a 8 por cada 1,000 nacidos vivos. Aproximadamente una cuarta parte de estos niños tienen cardiopatías congénitas críticas que requieren cirugía o cateterismo terapéutico durante el primer año de vida. Contribuyen con el 3% de la mortalidad infantil y el 46% de las muertes por malformaciones congénitas; la mayoría de estas muertes ocurren en el primer año de vida. Se estima que a nivel mundial sólo del 2 al 15% de los pacientes con cardiopatía congénita son llevados a procedimientos quirúrgicos o intervencionistas de tipo curativo.<sup>1-8</sup>

Con ese panorama, en el 2007 quedó constituida la *World Society for Pediatric and Congenital Heart Surgery* (WSPCHS), con el objetivo total de promover los esfuerzos destinados a optimizar la atención de los pacientes con cardiopatía congénita en todo el mundo. Para alcanzar dicha meta, se planteó, como una de las estrategias, la creación de una serie de registros que permitieran conocer la

situación mundial en relación con el tratamiento quirúrgico de los pacientes con cardiopatías congénitas.

En México se creó, en el año 2008, la Asociación Mexicana de Especialistas en Cardiopatías Congénitas (AMECC, AC), como una filial de la WSPCHS, además de la conformación del Grupo Colegiado de Cardiología y Cirugía Cardíaca Pediátrica dependiente de la Comisión Coordinadora de los Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad (CCINSAHE), y se establecieron varias acciones en el campo de las cardiopatías congénitas. La primera fue llevar a cabo un proyecto de regionalización que sirviera de marco teórico para los caminos a seguir. Como segunda acción, se llevó a cabo un censo de recursos humanos y tecnológicos para la atención de los pacientes con cardiopatías congénitas del país. Finalmente, la tercera acción fue la creación de una base de datos, el Registro Nacional de Cirugía Cardíaca Pediátrica (RENAC-CAPE), que —utilizando la nomenclatura internacional— permitiera obtener la información del trabajo realizado en los diversos centros del país y sirviera de referente para conocer y cuantificar los avances logrados.<sup>4,9-11</sup> La Secretaría de Salud, a través de la Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Espe-

cialidad (CCINSHAE), comparte varios intereses en común con la AMECC, AC, lo que ha permitido la sinergia en este proyecto.

Dado lo heterogéneo de las instituciones que conforman el sistema de salud y la falta de interacción efectiva entre ellas, uno de los obstáculos a los que se ha enfrentado el desarrollo de la cirugía cardíaca pediátrica en México ha sido la carencia de información acerca del número y tipo de cardiopatías congénitas, procedimientos quirúrgicos realizados, grado de complejidad, morbilidad y mortalidad, entre otros datos. El objetivo del presente artículo es mostrar la información obtenida del RENACCAPE a un año de su creación.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Con el apoyo de la CCINSHAE, se convocó a todas las instituciones que atienden población pediátrica y que llevan a cabo cirugía cardíaca para participar de manera voluntaria en el RENACCAPE. A las instituciones que aceptaron participar, se les dio un código de acceso para introducir la información de las cirugías cardiovasculares realizadas en menores de 18 años de edad en el periodo comprendido entre el 1° de agosto de 2011 y el 31 de julio de 2012. Las variables analizadas fueron edad, género, lugar de procedencia, diagnóstico de la cardiopatía congénita, tipo de cirugía practicada, carácter de la misma (electiva o de urgencia), uso de circulación extracorpórea, clasificación del riesgo operatorio (RACHS-1), morbilidad y mortalidad. El análisis estadístico fue realizado usando el programa SPSS versión 11.5. Las variables categóricas se presentan como número y porcentaje en relación con la población estudiada. Las variables continuas se presentan con promedio y porcentaje.

## RESULTADOS

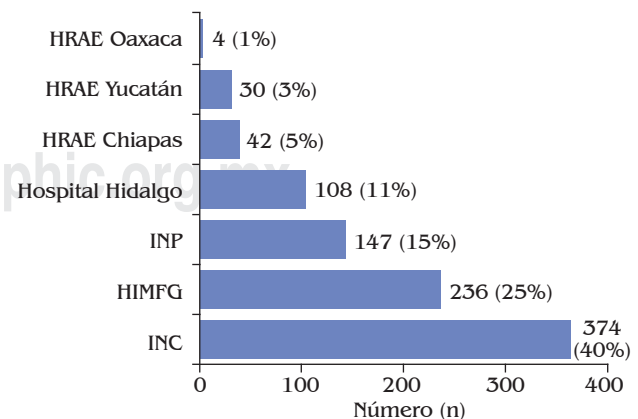
En el periodo analizado, siete hospitales proporcionaron, tanto a la CCINSHAE como al RENACCAPE, la información necesaria para el presente análisis: Instituto Nacional de Cardiología «Dr. Ignacio Chávez», Instituto Nacional de Pediatría, Hospital Infantil de México «Dr. Federico Gómez», Hospital Hidalgo de Aguascalientes, Hospital Regional de Alta Especialidad de la Península de Yucatán, Hospital Regional de Alta Especialidad de Chiapas y Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca. De los hospitales participantes, tres se ubican en la capital del país y cuatro en el interior de la república. El número de pacientes aportados por cada hospital se muestra en la *figura 1*, mientras que en la *figura 2* se pueden observar los estados de proce-

dencia de los sujetos, destacando el Distrito Federal, el Estado de México, Aguascalientes y Chiapas.

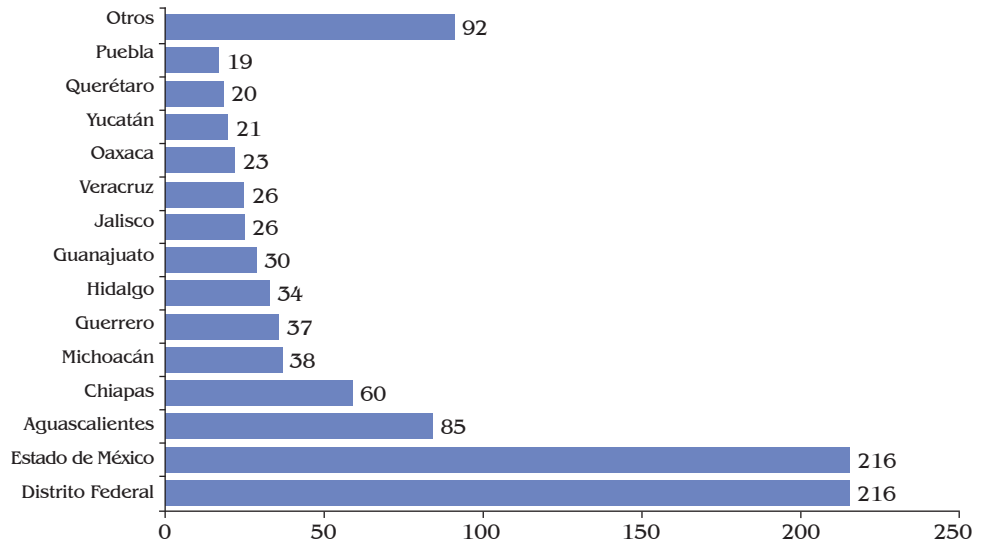
En el periodo mencionado, se realizaron un total de 943 procedimientos en 880 menores, siendo reoperados el 7% de ellos, 63 pacientes (*Figura 3*). El 53% (504 individuos) de los procedimientos se realizó en sujetos del género masculino. La edad al momento de la cirugía fue de 102 enfermos menores de un mes, que representó el 11% del total del grupo; 271 de un mes al año de edad, que si se suman a los neonatos, representan el 42% del universo analizado; 281 pacientes entre 1 y 5 años, que corresponden al 31%; 158 de 6 a 11 años (18%) y, finalmente, 131 personas de 12 a 18 años, que representan el 14% (*Figura 4*).

Las cardiopatías congénitas más frecuentes atendidas quirúrgicamente fueron comunicación interventricular en las diferentes localizaciones (131 casos), persistencia del conducto arterioso (96 pacientes), tetralogía de Fallot (72 sujetos), comunicación interatrial (69 individuos), conexión anómala total de venas pulmonares en sus diferentes variantes (59 personas) y coartación aórtica (54 casos). Estas seis malformaciones congénitas representaron el 54% del total de los pacientes reportados (*Figura 5*). En cuanto a la distribución por indicación de cirugía, en 838 pacientes fue electiva (88.9%). Se requirió de circulación extracorpórea en 583 pacientes (61.9%). En el *cuadro 1* se pueden apreciar todos los procedimientos quirúrgicos realizados en cardiopatías congénitas reportadas a la CCINSHAE y al RENACCAPE.

La mortalidad operatoria fue de 7.5%; las principales causas fueron la falla cardíaca, la falla multiorgánica y el sangrado, responsables del 80% de las defunciones. Según la información recabada y considerando la clasificación de riesgo operatorio RACHS-1, se reportaron 197 pacientes con puntuación de riesgo 1; en riesgo 2 hubo

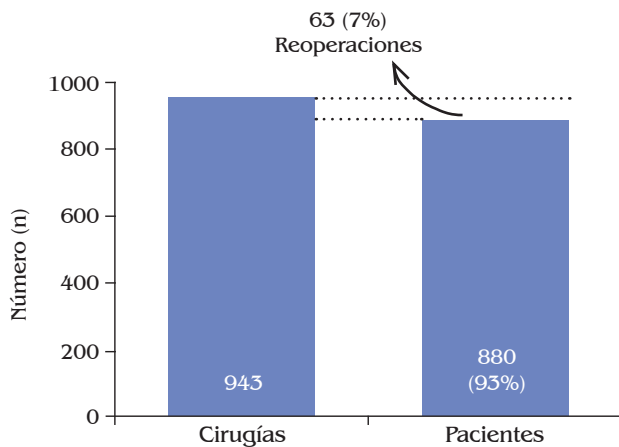


**Figura 1.** Establecimientos de atención médica participantes en el RENACCAPE.



**Figura 2.**

Estado de origen de los pacientes incorporados al RENACAPE.

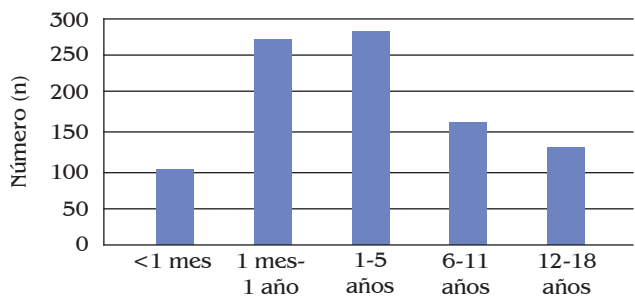


**Figura 3.** Pacientes registrados y cirugías realizadas.

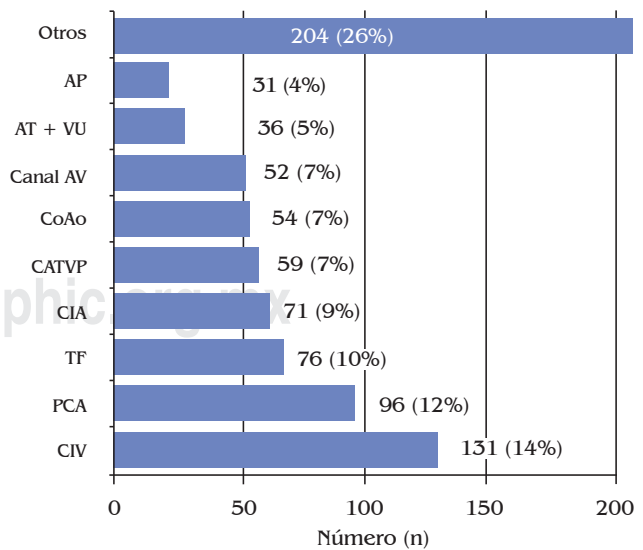
328 individuos; riesgo 3: 277 sujetos; riesgo 4: 62 personas; riesgo 5: 4 casos; riesgo 6: 13 enfermos, y riesgo que no fue posible clasificar en 25 pacientes. Estos detalles y la mortalidad en cada uno de los puntajes de riesgo se pueden apreciar en la *figura 6*. Analizando las causas de morbilidad operatoria, destacaron los procesos infecciosos como los más frecuentes en este rubro.

## DISCUSIÓN

Desde la creación en el 2008 de la AMECC, AC y del Grupo Colegiado de Cardiología y Cirugía Pediátrica —a la par que asociaciones similares en otras naciones y regiones del mundo—, se planteó como uno de sus objetivos prioritarios la creación de un registro o base de datos que permi-



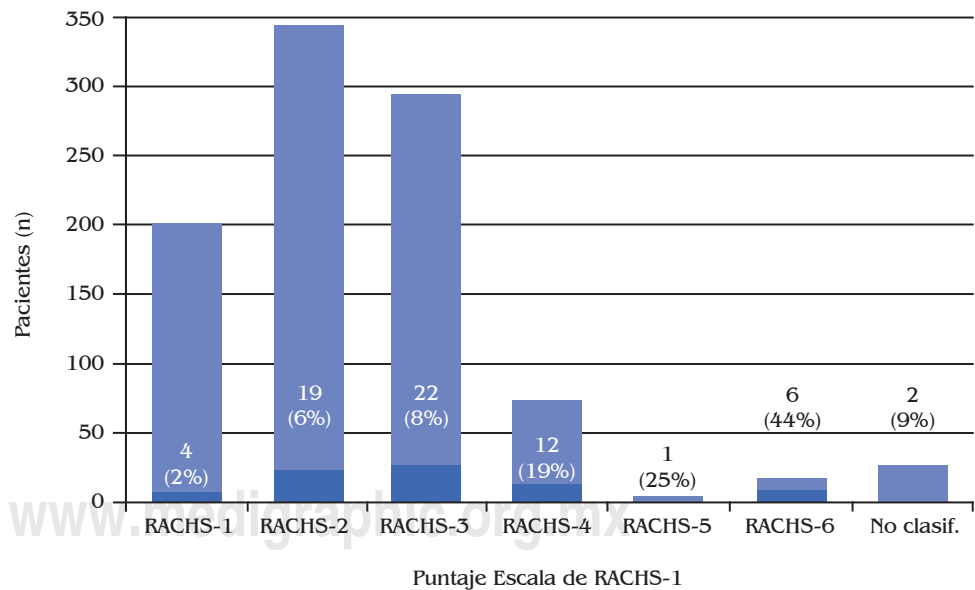
**Figura 4.** Edad al momento de la cirugía.



**Figura 5.** Diagnóstico de los pacientes incluidos en el RENACAPE.

**Cuadro I.** Procedimientos quirúrgicos realizados del 1 de agosto de 2011 al 31 de julio de 2012.

Núm.	Procedimiento quirúrgico	Casos	(%)
1	Cierre de CIV	109	12
2	Cierre de PCA	97	10
3	Fístula sistémico pulmonar	85	9
4	Corrección total CATVP	67	7
5	Cierre de CIA	64	7
6	Reparación coartación aórtica	55	6
7	Corrección total de T. Fallot	57	6
8	Corrección total canal AV	33	3
9	Bandaje de la arteria pulmonar	23	2
10	Derivación cavopulmonar bidireccional	28	3
11	Derivación cavopulmonar total	21	2
12	Cirugía de válvula mitral	21	2
13	Cirugía de Jatene	14	1
14	Cirugía de Jatene + cierre de CIV	13	1
15	Corrección estenosis aórtica subvalvular	11	1
16	Corrección total de tronco arterioso	11	1
17	Corrección total de CAPVP	11	1
18	Corrección total de DSVD	10	1
19	Corrección interrupción de arco aórtico	7	1
20	Otros procedimientos	206	22
	Total	943	100

**Figura 6.**

Mortalidad según la escala de riesgo quirúrgico.

tierra conocer con la mayor precisión la problemática que representan las cardiopatías congénitas en el territorio mexicano y, de esta forma, poder proponer alternativas de solución en relación con la atención quirúrgica del niño con cardiopatía. Por lo anterior, se creó el RENACCAPE, proyecto cuyo objetivo principal es conocer el tipo de

padecimientos y los procedimientos quirúrgicos realizados en el país a los pacientes pediátricos portadores de alguna cardiopatía congénita o adquirida. Aunque es un proyecto con grandes miras, está diseñado para que en un inicio los centros participantes provean la información básica de sus pacientes y procedimientos quirúrgicos rea-

lizados para hacer de esta base de datos una herramienta amigable y de fácil manejo. Conforme los centros participantes se familiaricen con la captación de la información, se procederá a ampliar y mejorar esta base de datos en forma paulatina y previo consenso de todos los centros participantes, hasta lograr un registro nacional confiable y con la información suficiente y pormenorizada para conocer, lo más fielmente posible, la situación que guarda la cirugía cardíaca pediátrica en México.

La base de datos del RENACCAPE está elaborada con los diagnósticos y procedimientos establecidos a nivel internacional producto de consensos, todos ellos clasificados con un código único y que, en su momento, podrá utilizarse para llevar a cabo estudios multicéntricos con diversos hospitales del mundo que manejen la misma codificación.<sup>11-17</sup> Otra virtud de la base de datos es que está diseñada de tal forma que al mismo tiempo que provee información en general de todos los hospitales participantes, se puede manejar como una base de datos de cada una de las sedes, arrojando sólo información procesada del hospital participante, de tal forma que es simultáneamente una fuente de información nacional y para cada hospital, y es en cada sede donde la información podrá ser manejada y aprovechada para fines asistenciales o de investigación. Ya que prácticamente ningún hospital en el campo de la cirugía cardiovascular pediátrica en México cuenta con esta herramienta, este beneficio adicional ha sido bien acogido por los hospitales participantes, y esperamos que sea un motivador para que se integren, en un futuro, más centros hospitalarios. La principal problemática que se ha enfrentado para iniciar con el registro es la resistencia de los hospitales a proporcionar sus datos, para lo cual se ha desarrollado una ardua labor de convencimiento; se espera que a mediano plazo otros hospitales se integren al valorar la utilidad de la información obtenida.

El primer reporte de este registro nos proporciona información invaluable, ya que de los siete institutos y hospitales participantes, se logró verter la atención de 880 pacientes menores de 18 años de edad y se llevaron a cabo 943 cirugías. Las cardiopatías más frecuentes fueron la comunicación interventricular en sus diferentes localizaciones (perimembranosa, subinfundibular, trabecular y de entrada), en segundo lugar, la persistencia del conducto arterioso, y en tercer lugar, la tetralogía de Fallot, seguidas de la comunicación interatrial, la conexión anómala total de venas pulmonares y la coartación aórtica. Estas seis malformaciones congénitas representan la mitad (54%) del grupo reportado. Es importante señalar que cada vez más y con más frecuencia en nuestro medio, son tratadas por cateterismo intervencionista la persistencia del conducto arterioso, la comunicación interatrial y la coartación aórtica. Es llamativa la alta frecuencia de la te-

tralogía de Fallot, así como de la conexión anómala total de venas pulmonares —esta última malformación, no tan frecuente en los países anglosajones.<sup>2,4,5,7-9</sup>

En cuanto a la edad al momento de la cirugía, el registro nos muestra que el 42% de los pacientes (373) tuvieron que ser intervenidos en el primer año de vida, y en un 10% tuvo que realizarse la cirugía en el primer mes de vida. Consideramos que seguramente estas cifras se incrementarán en los siguientes años, reflejo de un diagnóstico y atención más tempranos de las cardiopatías.

Respecto a la distribución por indicación de cirugía, para términos prácticos la cirugía fue electiva en el 90% y se requirió de circulación extracorpórea en dos terceras partes (61.8%) de la población analizada.

La mortalidad operatoria global fue de 7.5%, y considerando la clasificación de riesgo operatorio RACHS-1, las mortalidades específicas de cada una de las puntuaciones se detallan en la *figura 6*. En la morbilidad destacan los procesos infecciosos como la primera causa en este rubro. Si bien los resultados en los pacientes con nivel de riesgo 5 (incluye la reparación de anomalía de Ebstein en recién nacidos y la reparación del tronco arterioso común con interrupción del arco aórtico) y de riesgo 6 (incluye estado I de cirugía de Norwood o de Damus-Kaye-Stansel para ventrículo izquierdo hipoplásico) son aceptables (25 y 44%, respectivamente), continúan siendo patologías que constituyen un gran reto para las instituciones altamente especializadas de nuestra república; sin embargo, colocándolos en su justa dimensión, estos dos grupos de riesgo sólo representan el 1.9% de todos los pacientes tratados en el periodo analizado.<sup>10</sup>

Las perspectivas de este importante proyecto son lograr la participación de la mayor parte de los centros dedicados a la atención de las cardiopatías congénitas en México, de manera que puedan plasmar su información en forma fidedigna, y que dicha información pueda ser auditada para robustecer las estadísticas nacionales. Son indudables los beneficios que puede aportar esta información a cada institución para valorar necesidades y elaborar políticas institucionales. Además, existe la posibilidad real de poder plantear líneas específicas de acción a nivel de la Secretaría de Salud para su solución. Por lo tanto, el RENACCAPE es una herramienta que puede llegar a ser tanto más valiosa cuanto mayor sea la participación nacional.

No sólo eso, este registro será una fuente de valiosa información para llevar a cabo la regionalización de la atención quirúrgica de las cardiopatías congénitas, entendiendo la regionalización como el uso racional de recursos existentes con énfasis en los 12 servicios especializados de salud, con el objetivo de incrementar el número de personas atendidas y mejorar la calidad de los servicios que se les otorgan.<sup>12-18</sup>

Con la información que se obtuvo en este primer reporte del RENACAPE, así como la que se obtendrá en el futuro, y con base en la población y los recursos existentes en cada estado, la CCINSHAE y el sector salud en su conjunto podrán proceder a intensificar la regionalización y la constitución de redes de servicios para su atención mediante los criterios de estratificación de riesgo (RACHS-1), con evaluaciones periódicas para llevar a cabo adecuaciones al programa. Lo anterior tendrá beneficios para la sociedad, ya que permitirá aumentar el número de casos atendidos, mejorar la calidad de la atención y obtener un óptimo aprovechamiento de los recursos existentes.

Para concluir, podemos decir que los resultados de este primer reporte pueden ser un reflejo incipiente de la potencialidad real que nuestra base de datos es capaz de otorgar en lo referente al tratamiento quirúrgico de las cardiopatías congénitas. Creemos que existen dos grandes retos a cumplir en el futuro: la implementación de un sistema de auditoría para verificar la información vertida y la incorporación de un mayor número de centros nacionales a este proyecto. Sin embargo, es un hecho muy relevante para nuestro país que el Registro de Cirugía Cardíaca Pediátrica, que hasta hace unos años todavía era una utopía, hoy en día es una realidad, resultado del esfuerzo de cirujanos cardiovasculares y de cardiólogos pediatras agrupados en la Asociación Mexicana de Especialistas en Cardiopatías Congénitas, con el apoyo invaluable del Grupo Colegiado de Cardiología y Cirugía Cardíaca Pediátrica de la Comisión Coordinadora de los Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad de la Secretaría de Salud.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Adatia I, Kothari SS, Feinstein JA. Pulmonary hypertension associated with congenital heart disease. Pulmonary vascular disease: the global perspective. *Chest*. 2010; 137 (6 suppl): 52S-61S.
2. Calderón-Colmenero J. Introducción. En: Attie F, Calderón-Colmenero J, Zabal C, Buendía A. *Cardiología pediátrica*. México, DF: Ed. Médica Panamericana; 2013. pp. 3-7.
3. Kumar RK, Shrivastava S. Paediatric heart care in India. *Heart*. 2009; 94 (8): 984-990.
4. Calderón-Colmenero J, Cervantes-Salazar JL, Curi-Curi P, Ramírez S. Problemática de las cardiopatías congénitas en México. Propuesta de regionalización. *Arch Cardiol Méx*. 2010; 80: 133-140.
5. Samanek M. Congenital heart malformations: prevalence, severity, survival and quality of life. *Cardiol Young*. 2000; 10: 179-185.
6. Dirección General de Información en Salud, Secretaría de Salud. Estadísticas vitales en niños y adolescentes mexicanos. Mortalidad infantil. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2004; 61: 515-527.
7. Hoffman JI, Kaplan S. The incident of congenital heart disease. *J Am Coll Cardiol*. 2002; 39: 1890-1900.
8. Boneva FS, Botto LD, Moore CA, Yang Q, Correa A, Erikson JD. Mortality associated with congenital heart defects in the United States. Trends and racial disparities. *Circulation*. 2001; 103: 2376-2381.
9. Calderón-Colmenero J, de la Llata M, Vizcaíno A, Ramírez S. Atención médico-quirúrgica de las cardiopatías congénitas: una visión panorámica de la realidad en México. Encuesta 2009. *Rev Invest Clin*. 2011; 63 (4): 344-352.
10. Calderón-Colmenero J, Ramírez-Marroquín S, Cervantes-Salazar J. Métodos de estratificación de riesgo en la cirugía de cardiopatías congénitas. *Arch Cardiol Méx*. 2008; 78: 60-67.
11. Mavroudis C, Jacobs JP. Congenital heart surgery nomenclature and data base project: overview and minimum data set. *Ann Thorac Surg*. 2000; 69: S1-S372.
12. Mavroudis C, Jacobs JP. Congenital heart disease outcome analysis: methodology and rationale. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2002; 123: 6-7.
13. Daenen VV, Lacourt-Gayet F, Aberg T. Optimal structure of a congenital heart surgery department in Europe by EACTS congenital heart disease committee. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2003; 24: 334-351.
14. Igual A, Saura E. Cirugía cardiovascular en España en el año 2001. Registro de intervenciones de cardiopatías congénitas. *Cir Cardiovasc*. 2003; 10: 81-91.
15. Jacobs J, Jacobs ML, Maruszewski B, Kurosowa H, Lacour-Gayet FG, Robinson D et al. Current status of the European Association for Cardiothoracic Surgery and the Society of Thoracic Surgeons Congenital Heart Surgery data base. *Ann Thorac Surg*. 2005; 80: 2278-2284.
16. Luft HS, Lunker JP, Enthoven AC. Should operations be regionalized? The empirical relation between surgical volume and mortality. *N Engl J Med*. 1979; 301 (25): 1364-1369.
17. Chang RKR, Klitzner TS. Can regionalization decrease the number of deaths for children who undergo cardiac surgery? A theoretical analysis. *Pediatrics*. 2002; 109 (2): 173-181.
18. American Academy of Pediatrics. Guidelines for Pediatric Cardiovascular Center. *Pediatrics*. 2002; 109: 544-549.