

# El Registro Mexicano de Cirugía Cardíaca Pediátrica. Primer informe

Coordinadores:

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<sup>\*</sup>

Participantes:

Julio Erdmenger Orellana,<sup>||</sup> Julieta González,<sup>¶</sup> Federico García-Soriano,<sup>¶</sup> Alejandro Calderón,<sup>\*\*</sup> Luis Casillas,<sup>††</sup> Filiberto Villanueva,<sup>‡‡</sup> Roberto Sánchez Ramírez,<sup>\*</sup> Héctor Osnaya,<sup>§</sup> Juan Carlos Necoechea,<sup>‡</sup> Carlos Alva-Espinoza,<sup>§§</sup> Guillermo Prado-Villegas<sup>§§</sup>

\* Comisión Coordinadora de los Institutos Nacionales de Salud. Dirección General de Coordinación de los Hospitales Regionales de Alta Especialidad. Secretaría de Salud. † Asociación Mexicana de Especialistas en Cardiopatías Congénitas, A.C.

‡ 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 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.

**Pediatric cardiovascular surgical data base registry in México. First report**

**RESUMEN**

## ABSTRACT

**Introduction.** Current world tendency is the detection of health problems in order to offer solution alternatives by means of the development of computerized data bases. **Objective.** To present the results of a computerized data base developed for the registry of pediatric cardiac surgery with the support of Asociación Mexicana de Especialistas en Cardiopatías Congénitas (AMECC, A.C.). **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 7 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

**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, A.C. (AMECC A.C.) 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 (1 de agosto 2011 al 31 de julio 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 y 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 patologías 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 62% se usó

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. Data base.

## INTRODUCCIÓN

Las cardiopatías congénitas constituyen el grupo más importante de las malformaciones congénitas. Son un problema relativamente común, con una incidencia de seis a ocho por cada 1,000 nacidos vivos. Aproximadamente una cuarta parte de estos niños tiene cardiopatías congénitas críticas que requieren cirugía o cateterismo terapéutico durante el primer año de vida. Contribuyen con 3% de la mortalidad infantil y 46% de las muertes por malformaciones congénitas, ocurriendo la mayoría de las muertes en el primer año de vida. Se estima que a nivel mundial sólo de 2 a 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 2007 quedó constituida la World Society for Pediatric and Congenital Heart Surgery (WSPCHS) con el objetivo toral 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, en 2008, se creó la Asociación Mexicana de Especialistas en Cardiopatías Congénitas (AMECC A.C.), 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 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

circulación extracorpórea. La mortalidad global fue de 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.

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 (RENACCAPE), que utilizando la nomenclatura internacional permitiera obtener la información del trabajo realizado en los diversos centros del país y que 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 Especialidad (CCINSHAE), comparte varios intereses en común con la AMECC, A.C., lo que ha permitido la sinergia en este proyecto.

Dado lo heterogéneo de las instituciones que conforman el sistema de salud y a 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 a 18 años de edad entre el 1 de agosto 2011 y el 31 de julio 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 proporcionaron tanto a la CCINSHAE como al RENACAPE la información necesaria para el presente análisis siete hospitales: Instituto Nacional de Cardiología Dr. Ignacio Chávez, Instituto Nacional de Pediatría, Hospital Infantil de México Dr. Federico Gómez,

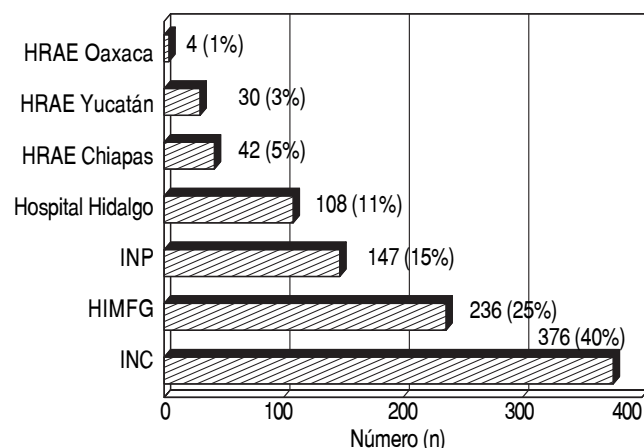


Figura 1. Establecimientos de atención médica participantes en el RENACAPE.

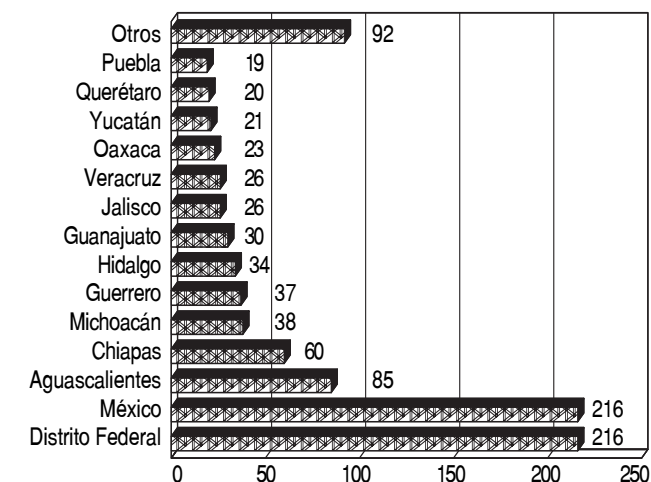


Figura 2. Estado de origen de los pacientes incorporados al RENACAPE.

Hospital Hidalgo de Aguascalientes, Hospital Regional de Alta Especialidad de la Península de Yucatán, Hospital Regional de Alta Especialidad de Chiapas y el 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 procedencia de los pacientes, destacando el Distrito Federal, Estado de México, Aguascalientes y Chiapas.

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

Las cardiopatías congénitas más frecuentes atendidas quirúrgicamente fueron: comunicación inter-ventricular en las diferentes localizaciones (131 casos); persistencia del conducto arterioso (96 pacientes); tetralogía de Fallot (72 pacientes); comunicación interatrial (69 pacientes); conexión anómala total de venas pulmonares en sus diferentes variantes (59 casos) y coartación aórtica (54 casos). Estas seis malformaciones congénitas representaron 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

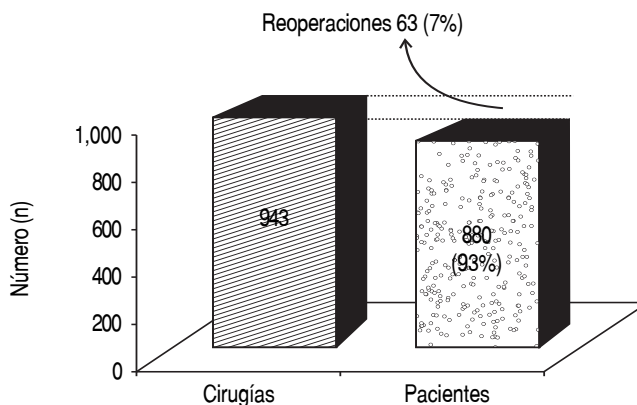


Figura 3. Pacientes registrados y cirugías realizadas.

quirúrgicos realizados en cardiopatías congénitas reportadas a la CCINSAHAE y al RENACCAPE.

La mortalidad operatoria fue de 7.5% y las principales causas fueron la falla cardiaca, falla multiorgánica y el sangrado, responsables de 80% de las defunciones. Según la información recabada, y considerando la clasificación de riesgo operatorio RACHS-1, se reportaron:

- Riesgo 1: 197 pacientes.
- Riesgo 2: 328 pacientes.
- Riesgo 3: 277 pacientes.
- Riesgo 4: 62 pacientes.
- Riesgo 5: cuatro pacientes.
- Riesgo 6: 13 pacientes.
- No fue posible de clasificar: 25 pacientes.

Estos detalles y la mortalidad, en cada uno de los puntajes de riesgo, se puede apreciar en la figura 6. Analizando las causas de morbilidad operatoria, des-

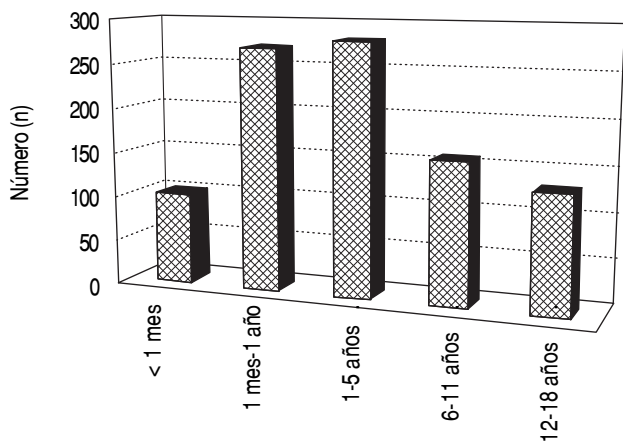


Figura 4. Edad al momento de la cirugía (1 de agosto 2011 al 31 de julio 2012).

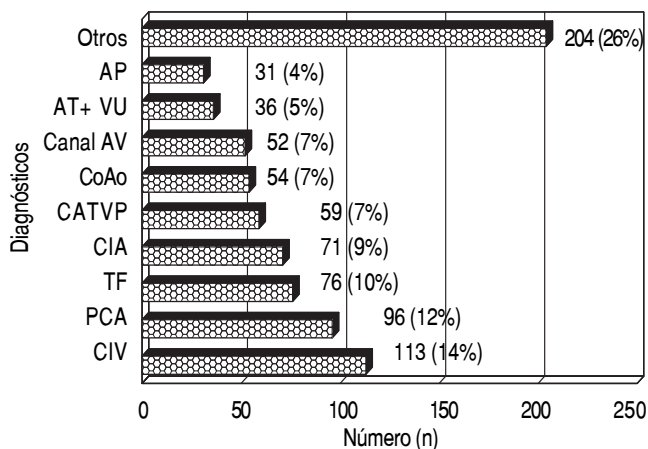


Figura 5. Diagnóstico de los pacientes incluidos en el RENACCAPE.

tacaron los procesos infecciosos como los más frecuentes en este rubro.

## DISCUSIÓN

Desde la creación en 2008 de la AMECC, A.C. y del Grupo Colegiado de Cardiología y Cirugía Pediátrica –a la par que asociaciones similares en otras

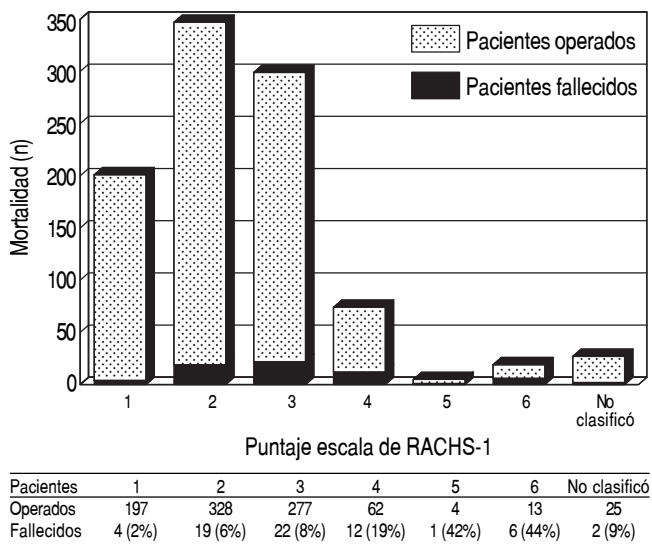


Figura 6. Mortalidad según escala de riesgo quirúrgico.

Cuadro 1. Procedimientos quirúrgicos realizados (1 de agosto 2011 al 31 de julio 2012).

N	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 tetralogía de 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)

naciones y regiones del mundo— se planteó como uno de sus objetivos prioritarios la creación de un registro o base de datos que permitiera conocer con la mayor precisión la problemática que representan las cardiopatías congénitas en el territorio mexicano y, de esta forma, 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 realizados 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 cardiaca 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 al mismo tiempo que es una fuente de información nacional lo es también 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 se espera que sea un motivador para que se integren, en un futuro, más centros hospitalarios. La principal problemática que se ha afrontado 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 y se espera que a mediano plazo otros hospitales se integren al valorar la utilidad de la información obtenida.

El primer reporte de este registro 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, la persistencia del conducto arterioso y en tercer lugar la tetralogía de Fallot, seguidos de la comunicación interatrial, la conexión anómala total de venas pulmonares y la coartación aórtica. Estas seis malformaciones congénitas representan la mitad del grupo reportado (54%). 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 tetralogía de Fallot, así como de la conexión anómala total de venas pulmonares; esta última 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 muestra que 42% de los pacientes (373) tuvieron que ser intervenidos en el primer año de vida y en 10% tuvo que realizarse la cirugía en el primer mes de vida.

Seguramente estas cifras se incrementarán en los siguientes años, reflejo de un diagnóstico y atención más temprano de las cardiopatías. Respecto a la distribución por indicación de cirugía, para términos prácticos, la cirugía fue electiva en 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 la República; sin embargo, colocándolos en su

justa dimensión, estos dos grupos de riesgo sólo representan 1.9% de todos los pacientes tratados en el periodo analizado.<sup>10</sup>

Las perspectivas de este importante proyecto son las de 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 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 en cuanto mayor sea la participación nacional.

Además, este registro será una fuente de valiosa información para llevar a cabo la regionalización de la atención quirúrgica de las cardiopatías congénitas, entendiendo a la regionalización como el uso racional de recursos existentes con énfasis en los 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 RENACCAPE, 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 permitiría aumentar el número de casos atendidos, mejorar la calidad de la atención y obtener un óptimo aprovechamiento de los recursos existentes.

## CONCLUSIONES

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 de que el Registro de Cirugía Cardíaca Pediátrica que hasta hace unos años atrás 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.

## REFERENCIAS

1. Adatia I, Kothari SS, Feinstein JA. Pulmonary hypertension associated with congenital heart disease. Pulmonary vascular disease: the global perspective. *Chest* 2010; 137(6) (Supl.): 52S-61S.
2. Calderón-Colmenero J. Introducción en: Attie F, Calderón-Colmenero J, Zabal C, Buendía A. *Cardiología Pediátrica*. México, D.F.: Ed. Médica Panamericana; 2013; p. 3-7.
3. Kumar RK, Shrivastava S. Paediatric Heart Care in India. *Heart* 2009; 94(8): 984-90.
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: 133-40.
5. Samanek M. Congenital heart malformations: prevalence, severity, survival and quality of life. *Cardiol Young* 2000; 10: 179-85.
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: 515-27.
7. Hoffman JJ, Kaplan S. The incident of congenital heart disease. *J Am Coll Cardiol* 2002; 39: 1890-900.
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: 2376-81.
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): 344-52.
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: 60-7.
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: 334-51.
14. Igual A, Saura E. Cirugía cardiovascular en España en el año 2001. Registro de intervenciones de cardiopatías congénitas. *Cir Cardiov* 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: 2278-84.
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): 1364-9.
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): 173-81.
18. American Academy of Pediatrics: Guidelines for Pediatric Cardiovascular Center. *Pediatrics* 2002; 109: 544-9.

*Reimpresos:*

**Dr. Juan Calderón-Colmenero**

Juan Badiano Núm.1

Col. Sección XVI

14080, México, D.F.

Correo electrónico: [juanecalderon@yahoo.com.mx](mailto:juanecalderon@yahoo.com.mx)

*Recibido el 19 de junio 2013.*

*Aceptado el 26 de septiembre 2013.*