

## Sobrevida de Pacientes Pediátricos con Malformación Congénita Cardíaca Sometidos a Cirugía en un Hospital del Estado de Sonora.

Gerardo Álvarez-Hernández\*  
Fátima Lizeth Soriano-Contreras\*\*  
Ned Merari Davila-Avila\*

### RESUMEN

**Introducción:** Las cardiopatías congénitas (CC) ocurren en 6 de cada 1,000 nacidos vivos, y con frecuencia ponen en riesgo la vida. Mediante corrección quirúrgica es posible mejorar la sobrevida y el pronóstico clínico. El objetivo del presente estudio es estimar la sobrevida a 1 año posterior a la corrección quirúrgica en niños con malformaciones cardíacas congénitas.

**Métodos:** Es un estudio transversal de 127 pacientes pediátricos con intervención quirúrgica (IQx) de su CC, entre el 1° de enero de 2006 y diciembre de 2010 en un hospital público del estado de Sonora. Se estimó la tasa de sobrevida a 1-año y la tasa de muerte temprana ( $\leq 30$  días), y se les relacionó con diversas variables clínicas y demográficas. Las diferencias fueron evaluadas por  $\chi^2$  y ANOVA, y la asociación mediante regresión logística bivariada.

**Resultados:** La tasa de sobrevida a 1-año post-IQx fue de 44%; mientras la tasa de mortalidad temprana fue del 24%. Se observó una tasa de mortalidad a 1-año post-IQx de 33%. La cirugía correctiva se asoció positivamente a la sobrevida a 1-año, RM=6.8, IC95% (2.8, 16.7).

**Discusión:** La tasa de sobrevida a 1-año posterior IQx es inferior a otros reportes. Asociado a esta baja sobrevida, la tasa de muerte temprana es superior a otros reportes. Un factor que mejora la probabilidad de sobrevida es que se realice cirugía correctiva, pero eso depende de la CC subyacente y de un diagnóstico más temprano del padecimiento.

**Palabras Clave:** Cardiopatía congénita. Cirugía cardiovascular. Sobrevida. Niños.

### ABSTRACT

**Introduction:** The incidence of congenital heart diseases (CHD) is 6 per 1,000 live births. CHD frequently increases the risk of early death. Surgical correction may improve the survival rate and clinical prognosis. The main objective of this study is to estimate the 1-year survival rate after surgical correction in children born with CHD.

**Methods:** This a cross-sectional design on 127 consecutive pediatric patients with CHD surgically corrected, between

\* Departamento de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad de Sonora, Sonora, México.

\*\* Hospital Infantil del Estado de Sonora.

Correspondencia: Gerardo Álvarez Hernández. galvarezh63@gmail.com Blvd. Luis D. Colosio SN, col. Centro. Hermosillo, Sonora. C.P. 83000.

January, 2006 and December, 2010 in a referral pediatric hospital of Sonora, Mexico. The 1-year survival rate and the early mortality rate ( $\leq 30$  days) were estimated. A bivariate analysis was carried out to describe potential differences in clinical and sociodemographic features. The differences were assessed by  $\chi^2$  and ANOVA test. A logistic bivariate analysis was done to examine the relation between survival and clinical characteristics.

**Results:** The 1-year survival rate after surgical correction was 44%; while the early mortality rate was 24%. Corrective surgery improves the 1-year survival rate, OR = 6.8, 95% CI(2.8, 16.7).

**Discussion:** The 1-year survival rate after surgical correction of CHD is lower than other reports. Associated with this low survival rate, the early death rate is higher than previous studies. One factor that improves the probability of survival is to perform early surgical correction, which may depend on the underlying CHD and an earlier diagnosis of the condition.

**Key Words:** Congenital heart disease. Cardiovascular surgery. Survival. Children.

## INTRODUCCIÓN

Las cardiopatías congénitas (CC) son una de las principales malformaciones congénitas a nivel mundial, presentándose en 8 por 1,000 nacidos vivos, constituyendo la causa principal de muerte por defectos neonatales<sup>1</sup>. En general, los esfuerzos médicos iniciales se han encaminado al conocimiento de la anatomía de las CC, lo que permitió que la clínica se hiciera más precisa y el diagnóstico más oportuno, entre otras cosas por el advenimiento de métodos como el eco doppler, lo que contribuyó a mejorar el pronóstico de la cardiopatía pediátrica<sup>2</sup>. Posteriormente se unificaron criterios para establecer una secuencia en su clasificación y estudio, lo que impulsó la etapa de la cirugía, primero extra cardíaca y luego la reparación de las lesiones intracardiacas, hasta tener un procedimiento quirúrgico para cada grupo de cardiopatías<sup>3</sup>.

El desarrollo de nuevas técnicas en intervenciones quirúrgicas (IQx) de CC permitió la reparación temprana de defectos cardíacos —sobre todo en los niños con patología crítica, lo que ha mejorado la sobrevida. Avances en el manejo pre, intra y postoperatorio de éstos pacientes han incrementado los índices de sobrevida, incluso para los defectos cardíacos más complejos<sup>3,4</sup>.

En México, la morbilidad y mortalidad por CC en la década de 1970's era del 80%, aunque hoy se estima que no debe rebasar el 10%<sup>4</sup>. En este sentido, es difícil establecer estrategias médicas oportunas y políticas sanitarias eficientes si se desconoce la realidad epidemiológica de una condición clínica. En el caso de las CC, se reconoce que la estimación de la sobrevida es importante para contribuir al diseño de acciones médicas y de salud pública. Así, en el caso de las CC, se estima que la sobrevida promedio es de 36% para las cirugías de tipo correctivo y de 87% para las paliativas, y dentro del primer año posterior a la corrección quirúrgica es aproximadamente de 82%<sup>5</sup>.

La categorización apropiada de un evento médico

contribuye favorablemente para estimar su carga de morbilidad y mortalidad. En este sentido, desde finales del siglo pasado, se han desarrollado sistemas de evaluación de riesgo que tienen como fin examinar objetivamente, la calidad de los servicios médicos en la atención de las CC. Para ello, basados en el tipo de CC, se han propuesto categorías que facilitan la comparación de indicadores de calidad y costos, situación de suma importancia para las actividades hospitalarias<sup>1,4</sup>. Uno de esos sistemas, sustentado en la estratificación de riesgo, es el *Risk Adjustment in Congenital Heart Surgery* (RACHS), mismo que permite comparar los resultados de hospitales encargados del manejo de pacientes con CC<sup>4,6</sup>. Los datos generados por RACHS-1 posibilitan la evaluación de resultados a largo plazo, específicamente en términos de mortalidad y letalidad<sup>4</sup>.

Por lo anterior, este estudio pretende estimar la supervivencia a 1 año de pacientes pediátricos con CC sometidos a IQx en el mayor hospital público pediátrico del estado de Sonora; adicionalmente, se caracteriza a factores médicos potencialmente asociados a la sobrevida post-IQx, lo que puede contribuir a mejorar procedimientos médicos y quirúrgicos empleados en niños con CC.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal en una muestra consecutiva de 127 pacientes entre 0 y 18 años de edad con IQx para corrección o paliación de su CC, en el periodo comprendido entre el 1° de enero de 2006 y el 31 de diciembre de 2011. Todos los pacientes fueron intervenidos quirúrgicamente en el sitio de estudio. Los procedimientos de investigación fueron aprobados por el comité de ética del hospital de interés.

Todos los sujetos elegibles debían tener un diagnóstico de CC registrado en el expediente médico, sea por criterios clínicos, ecocardiográficos y/o por angiotomografía y haber sido sometidos a IQx de su CC en el sitio de estudio. Todos los datos fueron extraídos de los expedientes clínicos por un médico residente de

pediatría quien estaba cegado a los propósitos del estudio. La variable de resultado fue la tasa de sobrevida a 1 año post-IQx, y se examinó su relación con los siguientes factores: sexo; edad al diagnóstico y al momento de la IQx; el método diagnóstico (clínico, electrocardiográfico, ecocardiográfico); tipo de CC y de riesgo quirúrgico – basado en RACHS, tipo de cirugía realizada (correctiva/paliativa); la presencia de hipertensión arterial pulmonar al momento del procedimiento quirúrgico (si/no); días de ventilación mecánica asistida y de estancia en cuidados intensivos; el uso de bomba extracorpórea y pinzamiento aórtico (si/no); así como el número de re-intervenciones quirúrgicas cardíacas; también se exploró el tipo de complicaciones médicas y se estimó la tasa de mortalidad.

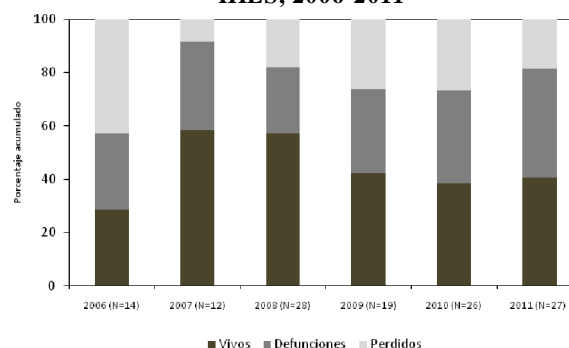
Los datos fueron caracterizados mediante estadística descriptiva. Se estimó la tasa de mortalidad temprana ( $\leq 30$  días) y a 1-año, usando como denominador al total de sujetos de la muestra. Para propósitos de comparación, se formaron 3 grupos: defunciones, sobrevivientes y perdidos en el seguimiento. Las diferencias observadas entre los grupos fueron examinadas mediante las pruebas de  $\chi^2$  (variables categóricas) y ANOVA de una vía (variables continuas). Se usaron hipótesis a dos colas y valores de  $p < 0.05$  fueron considerados estadísticamente significativos. Para examinar la relación entre la sobrevida post-IQx y las variables estudiadas se realizó un análisis de regresión logística bivariada, a la razón de momios (RM) que se obtuvo se le calculó su correspondiente intervalo de confianza al 95% (IC95%) para evaluar su significancia. Los datos fueron analizados con el paquete estadístico NCSS® 7.0.

## RESULTADOS

La tasa de sobrevida a 1-año post-IQx fue de 44%, pues 56 de los 127 niños estudiados se encontraban vivos al final de ese periodo, 42 (33%) habían fallecido, y 29 (23%) no acudieron al seguimiento médico. Por otra parte, la tasa de muerte temprana ( $\leq 30$  días post-IQx) que se observó fue del 24% (30 defunciones), mientras la tasa de mortalidad a 1-año posterior a la cirugía fue de 33% (42 muertes), esta diferencia en la tasa fue estadísticamente significativa ( $p < 0.001$ ). La distribución proporcional de esos eventos durante el periodo de estudio puede observarse en la Figura 1.

No apreciamos diferencias significativas en la distribución por sexo ni en las genopatías asociadas, aunque más del 80% de los niños estudiados solamente presentaban CC sin otra malformación congénita acompañante. Las variables que fueron significativamente

**Figura 1.- Distribución proporcional de los pacientes con malformación congénita cardíaca intervenidos quirúrgicamente, según estatus de seguimiento a 1-año. HIES, 2006-2011**



diferentes fueron tipo de cardiopatía congénita, tipo de cirugía realizada y el riesgo quirúrgico evaluado por el RACHS-1. En el caso de la primera, las cardiopatías acianógenas de alto flujo pulmonar –principalmente la persistencia del conducto arterial (PCA), la comunicación interventricular (CIV) y la comunicación interauricular (CIA), agruparon al 51% de todas las malformaciones. Se observó que en el grupo de pacientes que murieron, las cardiopatías cianógenas de bajo flujo pulmonar fueron las más frecuentes (42.9%), entre ellas la atresia pulmonar y la tetralogía de Fallot. La intervención correctiva se realizó en 66% de los pacientes, aunque esta proporción fue mayor (73.2%) en los que sobrevivieron. En los sujetos que fallecieron, la IQx paliativa se realizó en un 59.5% ( $p < 0.001$ ). En lo concerniente al riesgo quirúrgico, 35% de los pacientes (45 sujetos) fueron clasificados en la categoría RACHS-3 (probabilidad esperada de muerte 8.5%). Sin embargo, en el grupo de defunciones la proporción de sujetos con RACHS-3 se incrementó al 52.4%, en tanto en los que sobrevivieron 39.4% (22 pacientes) fue categorizado en el RACHS-1 ( $p < 0.0001$ ), los detalles de esta descripción se despliegan en el Cuadro 1.

Por otro lado, se apreció que la edad media al diagnóstico de la CC fue de  $10.8 \pm 2.3$  meses, con diferencias significativas ( $p = 0.0252$ ) al comparar los grupos. Igual sucedió con la edad a la que se realizó la corrección quirúrgica, pues los pacientes que fallecieron fueron operados a una edad promedio de  $9.3 \pm 5.3$  meses, una edad menor a la de los otros dos grupos ( $p = 0.0004$ ). También, se observó diferencia en el tiempo de ventilación mecánica requerida por los sujetos, pues fue claramente mayor ( $147.1 \pm 38.8$  minutos) en los niños que fallecieron. Los detalles de estas diferencias se despliegan en el Cuadro 2.

Por otra parte, al examinar el estatus de sobrevida de los pacientes a los 30 días posteriores a la IQx, se observó que la cardiopatía cianógena de bajo flujo

<sup>^</sup> RACHS-1 agrupa al riesgo en 6 categorías, desde el 1 hasta el 6, con el último de ellos evidenciando un mayor riesgo.

pulmonar (CCBFP) fue la más frecuente (50.0%) entre los que fallecieron, mientras en los que sobrevivieron fue la cardiopatía acianógena de alto flujo pulmonar [CCAFP].

Esta misma distribución se mantuvo al evaluar la situación a 1-año posterior a la cirugía como puede observarse en el Cuadro 3.

**Cuadro 1.- Características seleccionadas de niños con cardiopatía congénita, a 1-año de seguimiento post-cirugía. Sitio de estudio, 2006-2011**

Variable	N (%)			p <sup>1/</sup>
	Vivos (n=56)	Defunciones (n=42)	Perdidos (n=29)	
<b>Sexo</b>				
Hombres	24 (42.9)	16 (38.1)	18 (62.1)	0.1169
Mujeres	32 (57.1)	26 (61.9)	11 (37.9)	
<b>Método de diagnóstico</b>				
Ecocardiografía	46 (82.1)	39 (92.9)	23 (79.3)	0.1000
Clínico	9 (16.1)	1 (2.4)	6 (20.7)	
Angiotomografía	1 (1.8)	2 (4.8)	0 (0.0)	
<b>Tipo de cardiopatía congénita</b>				
Cianógena de Alto Flujo Pulmonar	1 (1.8)	5 (11.9)	0 (0.0)	0.0086*
Cianógena de Bajo Flujo Pulmonar	15 (26.7)	18 (42.9)	4 (13.8)	
Acianógena de Alto Flujo Pulmonar	30 (53.6)	15 (35.7)	20 (68.9)	
Acianógena de Bajo Flujo Pulmonar	10 (17.9)	4 (9.5)	5 (17.3)	
<b>Tipo de cirugía</b>				
Correctiva	41 (73.2)	17 (40.5)	27 (93.1)	<.0001*
Paliativa	15 (26.8)	25 (59.5)	2 (6.9)	
<b>Riesgo RASCH</b>				
1 (0.40%)	22 (39.4)	4 (9.4)	12 (41.4)	<.0001*
2 (3.80%)	17 (30.3)	8 (19.1)	11 (37.9)	
3 (8.50%)	17 (30.3)	22 (52.4)	6 (20.7)	
4 (19.40%)	0 (0.0)	8 (19.1)	0 (0.0)	
5 (47.70%)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
<b>Malformación congénita asociada</b>				
Ninguna	45 (80.4)	36 (85.7)	26 (89.7)	0.4556
Genopatías	8 (14.3)	1 (2.4)	3 (10.3)	
Sistema Digestivo	2 (3.6)	2 (4.8)	0 (0.0)	
Sistema Nervioso Central	0 (0.0)	1 (2.4)	0 (0.0)	
Sist. Digestivo y Nervioso Central	0 (0.0)	1 (2.4)	0 (0.0)	
Genopatías	1 (1.7)	1 (2.4)	0 (0.0)	

1/Basado en una prueba multinomial de  $\chi^2$  para igualdad de proporciones. \*Estadísticamente significativo.

**Cuadro 2.- Características médicas seleccionadas de pacientes con malformación congénita cardíaca intervenidos quirúrgicamente. Sitio de estudio, 2006-2011**

Variable	Media±Error estándar			p <sup>1/</sup>
	Vivos (n=56)	Defunciones (n=42)	Perdidos (n=29)	
Edad al diagnóstico (en meses)	5.3 ± 1.1	2.8 ± 1.2	8.0 ± 1.5	0.0252*
Edad a la cirugía (en meses)	27.3 ± 4.6	9.3 ± 5.3	42.6 ± 6.3	0.0004*
Días de estancia intrahospitalaria	14.9 ± 2.6	18.8 ± 3.02	13.7 ± 3.6	0.5314
Tiempo de circulación extracorpórea (en minutos)	82.4 ± 17.5	124.6 ± 19.9	82.1 ± 20.5	0.0555
Tiempo de ventilación mecánica (en horas)	83.4 ± 33.5	147.1 ± 38.8	35.4 ± 17.8	0.0024*

1/Basada en una prueba de ANOVA de una sola vía. \*Estadísticamente significativo

**Cuadro 3.- Condición de sobrevida temprana (<30 días) y a 1-año post-cirugía de pacientes, según tipo de malformación congénita cardíaca. Sitio de estudio, 2006-2011.**

<i>Tipo de cardiopatía congénita</i>	Estatus a los 30 días post-cirugía N (%)		<i>p</i> <sup>1/</sup>	Estatus a 1-año post-cirugía N (%)		<i>p</i> <sup>1/</sup>
	Vivo (n=97)	Defunción (n=30)		Vivo (n=56)	Defunción (n=42)	
Cianógena de Alto Flujo Pulmonar	4 (4.1)	2 (6.7)	0.0213*	1 (1.7)	5 (11.9)	0.0086*
Cianógena de Bajo Flujo Pulmonar	22 (22.8)	15 (50.0)		15 (26.8)	18 (42.9)	
Acianógena de Alto Flujo Pulmonar	56 (57.3)	9 (30.0)		30 (53.7)	15 (35.7)	
Acianógena de Bajo Flujo Pulmonar	15 (15.5)	4 (13.3)		10(17.8)	4 (9.5)	

1/Basado en una prueba multinomial de  $\chi^2$  para igualdad de proporciones. \*Estadísticamente significativo.

**Cuadro 4.- Probabilidad de sobrevida a 30 días, según características seleccionadas en pacientes con corrección quirúrgica de malformación congénita cardíaca. Sitio de estudio, 2006-2011.**

Variable	Coefficiente $\beta$	Error Estándar	Razón de Momios <sup>A/</sup>	95% CIRM
Edad al diagnóstico (1=1 mes)	0.60	0.035	1.06	(0.99, 1.14)
Edad a la cirugía (1=1 mes)	0.042	0.016	1.04	(1.01, 1.07)
Días de estancia intrahospitalaria (1=1 día)	0.040	0.019	1.04	(1.00, 1.08)
Tiempo de ventilación mecánica (1=1 hora)	0.001	0.001	1.00	(0.99, 1.02)
Tiempo de circulación extracorpórea (1=1 min)	-0.010	0.006	0.99	(0.98, 1.00)
Tipo de cirugía (1=correctiva)	1.920	0.457	6.82	(2.78, 16.69)
Tipo de malformación cardíaca (1=ABFP*)				
- Cianógena de alto flujo pulmonar	-0.629	1.033	0.53	(0.07, 4.03)
- Cianógena de bajo flujo pulmonar	-0.939	0.655	0.39	(0.10, 1.41)
- Acianógena de alto flujo pulmonar	0.506	0.668	1.66	(0.45, 6.14)

a/Razón de momios cruda.

\* Acianógena de bajo flujo pulmonar.

Al agrupar a los pacientes de los tres grupos de acuerdo al diagnóstico posterior a la intervención quirúrgica y su condición al final de 1 año de seguimiento, se observó que entre los pacientes que sobrevivieron, los diagnósticos más frecuentes fueron la persistencia del conducto arterial [PCA] (32.14%), seguido por la estenosis aórtica [EA] (10.71%) y con idéntica proporción (8.93%) la comunicación interventricular [CIV], la tetralogía de Fallot [TF] y la estenosis pulmonar [EP]. Entre los sujetos que murieron, el diagnóstico más frecuente fue la CIV (16.67%), seguido por la TF (11.9%) y el canal auriculoventricular [CAV] (9.52%). En tanto en los pacientes que se perdieron, el diagnóstico más frecuente fue la PCA (24.14%), seguido de la CIV (20.69%) y la EA (17.24%).

Al realizar un análisis bivariado, se observó que el único predictor asociado fue el tipo de cirugía que se realiza a los pacientes, pues los niños a los que se les practicó una intervención correctiva tuvieron 6.8 veces más probabilidad de sobrevivir [IC 95% (2.78, 16.69)] que

aquellos niños a los que se les realizó una cirugía paliativa. La edad a la que se efectuó la cirugía tuvo una significancia marginal, pero se apreció que por cada 5 meses de incremento en la edad quirúrgica, la probabilidad de sobrevivir se incrementa 20% [RM=1.04, IC95% (1.01, 1.07)]. Ninguna otra de las variables analizadas mostró una relación significativa con la probabilidad de sobrevida como se muestra en el Cuadro 4.

## DISCUSIÓN

La presente investigación estimó en 44.1% la tasa de sobrevida a 1-año post-IQx de cardiopatía congénita, en niños atendidos en un hospital pediátrico Mexicano que ofrece corrección quirúrgica para ese tipo de patologías. Esta tasa discrepa de algunos otros reportes. Por ejemplo, García<sup>5</sup> documentó una sobrevida a 1-año del 51%, mientras Magliola<sup>7</sup> reportó una tasa del 88% para el mismo periodo, una tasa semejante (82%) fue documentada por Wren<sup>8</sup>.



Es posible que tales diferencias puedan explicarse entre otras cosas porque los escenarios de estudio realizan procedimientos quirúrgicos de diferente complejidad. Y es que cuando analizamos el tipo de intervención quirúrgica, observamos que la mayor sobrevida a 1-año (73.2%) ocurrió en las cirugías correctivas mientras en otros reportes como el de García<sup>5</sup>, la sobrevida fue del 43%. Una explicación a estas diferencias podría ser que en nuestro sitio de estudio no se realizan cirugías de mayor complejidad como trasplante cardiaco o cirugía de Norwood, entre otras IQx más complejas.

La importancia de la intervención correctiva quedó de manifiesto con la estimación de los momios de sobrevida a los 30 días post-IQx. Así, apreciamos que los niños a los que se les interviene quirúrgicamente con la intención de corregir la CC tuvieron casi 7 veces más probabilidad de sobrevivir que aquellos a los que se les practicó una intervención paliativa. Adicional a este hecho, observamos que por cada incremento de 1-mes de edad del paciente al que se le practicó la cirugía, su probabilidad de sobrevivir aumentó 4%, quizás explicado por una mayor tolerancia clínica de la CC que no requería corrección quirúrgica inmediata. No obstante esto, la significancia estadística observada fue marginal (IC95%: 1.01, 1.07), por lo que no hacemos ninguna afirmación causal al respecto, pero nos permite recomendar que se realicen nuevos estudios prospectivos y longitudinales a nivel local, que incluso deben extenderse hasta los 16 años de edad y la adultez, tal como se ha sugerido en otros reportes<sup>8</sup>.

Por otra parte, en las cirugías paliativas se apreció una sobrevida de 26.8%, cifra que es inferior a otras investigaciones<sup>7</sup>, en donde esa tasa es cercana al 58%. Una explicación a esta menor sobrevida en el sitio de estudio es que hay una referencia tardía de pacientes desde otros hospitales del estado, lo que retrasa la resolución de la CC y ensombrece el pronóstico de los pacientes.

Otro de los propósitos del presente estudio fue estimar la tasa de muerte temprana (a los 30 días post-cirugía), y lo que se observó fue que esa tasa fue de 23.6%, una cifra superior a los reportes<sup>9</sup> que documentan una tasa de mortalidad de 11.3%, aunque la mayoría de centros especializados en países desarrollados reportan tasas menores a 5%<sup>10</sup>. En el estudio de García-Hernández<sup>9</sup>, otros factores de riesgo fueron la edad al momento de la cirugía, el tiempo de circulación extracorpórea y el estrato de riesgo quirúrgico evaluado por RACHS.

Respecto al sistema RACHS, nosotros observamos que poco más de la mitad de los niños que fallecieron fueron clasificados en el estrato 3 y casi 20% en el estrato 4, cifras mayores a la de los sobrevivientes, y

que de alguna forma pueden explicar la mayor mortalidad que se apreció en nuestro estudio, sin embargo, más estudios para evaluar la eficacia de la IQx de CC es recomendable al interior del hospital. No obstante, RACHS es una clasificación simple que muestra una capacidad aceptable para discriminar riesgo quirúrgico, aunque aparentemente tiene debilidades para predecir resultados fatales en pacientes post-quirúrgicos<sup>6</sup>. A pesar de ello, Welke<sup>10</sup> ha señalado que RACHS es un sistema relativamente simple para estimar el riesgo quirúrgico en los niños con malformación cardiaca congénita y permite ajustar bien el efecto de la edad y el tipo de procedimiento quirúrgico empleado, de modo que sugerimos su uso sistemático en el servicio de cardiocirugía del hospital de nuestro estudio.

El sistema RACHS no es empleado rutinariamente en nuestro hospital, mediante su empleo se observó que 52% de los sujetos fallecidos correspondieron a la categoría 3, una proporción algo menor a reportes como el de Calderón que clasificó 67% de sus pacientes en esta categoría<sup>11</sup>. Que la mayor parte de los pacientes fueran ubicados en este estrato cobra relevancia porque el mayor número de cirugías se efectuó en este grupo y un menor porcentaje se realizó en el grupo 4, por lo que la mortalidad en este grupo fue menor al estudio de Magliola<sup>7</sup> donde la mayor mortalidad se ubicó entre los grupos 4 y 6, con hasta un 68%. Es posible suponer que el uso cotidiano de RACHS en nuestro hospital permitiría además incrementar la comparabilidad de los resultados observados en pacientes con IQx de su cardiopatía congénita con los de otros centros hospitalarios en México y otros países.

Por otro lado, la tasa de mortalidad a 1-año posterior a la cirugía fue de 33.1%, cifra elevada pues debemos considerar que 22.8% de los sujetos estudiados se perdieron en el seguimiento y se desconoce su resultado final. Una explicación a esta elevada tasa de muerte temprana ya ha sido ofrecida en investigaciones previas<sup>13</sup> y puede aplicarse a nuestro centro hospitalario. En ese estudio, Jenkins observó que el riesgo de muerte fue 7.7 veces mayor en centros hospitalarios que realizan un reducido número de cirugías y ese riesgo disminuye considerablemente si la intervención quirúrgica se lleva a cabo en instituciones que realizan más de 300 cirugías anuales; en este sentido, también Welke reportó que la tasa de muerte disminuía de 14.8% a 8.4% cuando las cirugías eran efectuadas en hospitales con grandes volúmenes de casos por año (>200)<sup>10</sup>. Nosotros pensamos que eso es posible, pero es necesario ajustar ese efecto y controlar el papel de la complejidad de la patología cardiaca, la edad a la que se realiza la cirugía y el tiempo en que se llevó a cabo la referencia del paciente desde otro hospital, tal como ya ha sido recomendado<sup>8</sup>.

Por otro lado, en nuestro estudio se observó que la edad media al momento en que se realizó el diagnóstico de la CC fue de  $10.8 \pm 2.3$  meses, lo que sugiere que se efectuó tardíamente, pues se reconoce que una mejor etapa es el periodo neonatal. Un procedimiento válido y confiable en esta etapa es el estudio ecocardiográfico. El procedimiento no puede efectuarse en todo recién nacido ni a todas las mujeres embarazadas, pues no sería una medida costo-efectiva, incluso en países desarrollados; ante esto, es recomendable emplear un enfoque de riesgo para tamizar recién nacidos con datos sugestivos de cardiopatía congénita como murmullo vesicular, cianosis, bradicardia, anomalías prenatales, distress respiratorio y diabetes materna, especialmente si se hace mediante un ecocardiógrafo portátil, cuya sensibilidad oscila entre 99 y 100% y la especificidad entre 90.3 y 100%<sup>14</sup>.

Lo anterior es importante, porque en el hospital de estudio, el método diagnóstico inicial de las CC fue el ecocardiograma en el 85% de los casos. Lo que parece necesario, es mejorar la oportunidad diagnóstica, probablemente el empleo de los marcadores clínicos señalados previamente, contribuiría positivamente a esta detección temprana. Una herramienta diagnóstica adicional que ha mostrado resultados promisorios y es menos costosa que la ecocardiografía, es la oximetría de pulso, que es superior a los procedimientos de examen clínico, algo importante pues 11% de los pacientes de nuestro estudio fueron diagnosticados únicamente mediante criterios clínicos, de modo que es un área futura de investigación para el servicio de cardiología del hospital de estudio.

En cuanto al tipo de cardiopatía las que predominaron en este estudio fueron la PCA, CIV y la CIA, lo que es consistente con revisiones hechas en nuestro país<sup>15</sup> y en donde también se observa una mayor sobrevida. Esto probablemente se relacione con el hecho de que se trata de patologías que se asocian a un menor número de complicaciones, comparadas con padecimientos cianógenos de bajo flujo pulmonar. En estas últimas ocurren las tasas más elevadas de mortalidad, ya que en ellas es frecuente que se realicen cirugías de tipo paliativo por tratarse de malformaciones de elevada complejidad y pobre pronóstico, en donde no es posible su corrección en un sólo tiempo quirúrgico. De hecho, en nuestro estudio 9 de cada 10 pacientes con una cardiopatía congénita cianógena de bajo flujo pulmonar murieron antes de 1 año posterior a la cirugía.

## CONCLUSIONES

La tasa de sobrevida a 1-año posterior a corrección quirúrgica de una cardiopatía congénita en niños atendidos en el mayor hospital público pediátrico del estado de Sonora, México es menor a la de otros centros hospitalarios. Esta sobrevida puede incluso ser menor, pues casi un tercio de los pacientes se perdió durante el periodo de seguimiento. Asociado a esta baja tasa de sobrevida, la tasa de muerte temprana y la de mortalidad a 1- año es superior a la reportada en la literatura. Factores que pueden relacionarse con este comportamiento, es que el hospital es un centro de relativa baja experiencia y volumen de pacientes sometidos a IQx de CC, lo que ha sido asociado inversamente con la probabilidad de sobrevida de los pacientes.

Otro potencial factor que puede afectar a la sobrevida de los niños con CC es que el diagnóstico del padecimiento se realiza tardíamente, una vez pasado el periodo neonatal, por lo que parece conveniente que en este hospital y otros similares al nuestro, se examine la validez y confiabilidad de herramientas como el ecocardiograma portátil y que se exploren otras, como la oximetría de pulso, para mejorar la oportunidad diagnóstica en niños que presenten algunos datos de sospecha como murmullo vesicular, cianosis, distress respiratorio y el antecedente de diabetes materna.

Otro asunto que recomendamos sea considerado sistemáticamente en pacientes pediátricos con CC, es el empleo rutinario del sistema de evaluación de riesgo conocido como RACHS, mismo que permitiría mejorar la comparabilidad de los resultados observados en el hospital, ajustar el efecto de variables como la edad y la complejidad del procedimiento quirúrgico, y sobre todo permitiría predecir el riesgo de muerte en este tipo de pacientes.

**Declaración:** Los autores somos responsables del diseño y contenido del artículo. Los autores del manuscrito declaramos no tener conflicto de intereses para su publicación.

**Agradecimientos:** A las autoridades del Hospital Infantil del Estado de Sonora por su apoyo para la ejecución de este estudio. Al Dr. Marco Antonio Manzo Ríos por sus comentarios y observaciones durante la fase de recolección y análisis de datos.

## REFERENCIAS

- 1.- Calderón C, Ramírez M. Métodos de estratificación de riesgo en la cirugía de cardiopatías congénitas. ArchCardiolMex. 2008; 18(1); 60-7.

- 2.- Zamora G. El adulto con cardiopatía congénita. Manejo multidisciplinario de una población creciente. ArchCardiolMex 2005; 75(4); 389- 92.
- 3.- Buendía H. Manejo de las cardiopatías congénitas: Estado del arte. Arch Cardiol Mex. 2003. 73(1): 21-5.
- 4.- Cervantes S, Curi C, Ramírez M, Calderón C. Problemática de las cardiopatías congénitas en México. Propuesta de regionalización. Arch Cardiol. Mexico. 2010; 80(10):133-40.
- 5.- García H, Ramos J, Villegas S, Rodríguez L, Vera C. Sobrevida al egreso hospitalario de recién nacidos con cardiopatías congénitas sometidos a cirugías cardíacas o cateterismo intervencionista. Rev Inv Clin 2002; 54 (4): 311-9.
- 6.- Mildh L, Pettila V, Sairannen H, Rautiainen H. Predictive value of paediatric risk of mortality risk and risk adjustment for congenital heart surgery score after paediatric open-heart surgery. Interact Cardiovasc Thorac Surg 2007; 6: 628-31.
- 7.- Magliola R, Althabe M, Moreno G, Lenz AM, Pílan ML, Landry L. Cardiac surgical repair in newborns: five years' experience in neonatal open surgery. Arch Argent Pediatr 2009; 107: 417-22.
- 8.- Wren C, O'Sullivan JJ. Survival with congenital heart disease and need for follow-up in adult life. Heart 2001; 85: 438-43.
- 9.- García-Hernández JA, Benítez-Gómez IL, Martínez-López AI, Praena-Fernández JM, Cano-Franco J, Loscertales-Abril M. Marcadores pronósticos de mortalidad en el postoperatorio de las cardiopatías congénitas. An Pediatr (Barc) 2012. Disponible en línea en : <http://apps.elsevier.es/watermark/dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2012.03.021> (31 de julio de 2012).
- 10.- Welke KF, O'Brien SM, Peterson ED, Ungerleider RM, Jacobs ML, Jacobs JP. The complex relationship between pediatric cardiac surgical case volumes and mortality rates in a national clinical database. J Thorac Cardiovasc Surg 2009; 137: 1133-40.
- 11.- Calderón C. Métodos diagnósticos en las cardiopatías congénitas. Arch Cardiol Mex 2006; 76 (2): 152-6.
- 12.- Leif E. Skjalghagemo. Survival after surgery for congenital heart defects: does reduced early mortality predict improved long-term survival? Acta Paediatr 2005; 94: 438-43.
- 13.- Jenkins KJ, Newburger JW, Lock JE, Davis RB, Coffman GA, Iezzoni LI. In-hospital mortality for surgical repair of congenital heart defects: preliminary observations of variation by hospital caseload. Pediatr 1995; 95 (3): 323-30.
- 14.- Parkalay AO, Karagoz T, Ozkutlu S, Ozen S, Alehan D, Yigit S. Evaluation of diagnostic accuracy of portable echocardiography in newborns. Anadolu Kardiyol Derg 2011; 11: 627-32.
- 15.- Bermúdez A, Villalón C. Incidencia de las cardiopatías congénitas en el Centro Médico Nacional "20 de Noviembre": Revisión de reportes del servicio de Ecocardiografía 1998-2000. Rev Esp Med Quirurg 2002; 7(1): 41-5.