Mortalidad operatoria y estratificación de riesgo en pacientes pediátricos operados de cardiopatía congénita: experiencia de 10 años.

Cristián Clavería¹, Jaime Cerda², Pedro Becker³, Claudia Schiele⁴,
Boris Barreno⁴, Gonzalo Urcelay⁵, Andrés Castillo⁶, Daniel Springmüller¹.

Divisiones de Pediatría, Cirugía Cardíaca y Salud Pública. Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile.

1. Pediatra Cardiólogo e Intensivista.
2. Pediatra especialista en Salud Pública.
3. Cardiocirujano Pediátrico.
4. Residente de Cardiología Pediátrica
5. Pediatra Cardiólogo
6. Pediatra Intensivista

Recibido 20 de enero 2014 / Aceptado 10 de marzo 2014

Rev Chil Cardiol 2014; 33: 11-19

Introducción: La mortalidad operatoria en cirugía cardíaca de cardiopatías congénitas es utilizada como indicador de calidad, pero no incorpora la complejidad del procedimiento. La puntuación de riesgo "Risk Adjustment in Congenital Heart Surgery-1" agrupa las cirugías según riesgo de mortalidad.

Objetivos: Determinar nuestra mortalidad operatoria de cirugía cardíaca en pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas, analizar nuestros resultados aplicando esta puntuación de riesgo, determinar la evolución de la mortalidad y comparar nuestros resultados con los publicados.

Métodos: Estudio de cohorte no concurrente (enero 2000-julio 2010). Las cirugías fueron estratificadas según puntuación de riesgo. La tendencia de mortalidad operatoria se evaluó dividiendo el período estudiado en tres subperíodos. Comparamos nuestros

resultados con los publicados por las Sociedades de Cirujanos de Cardiopatías Congénitas y la de Cirujanos de Tórax.

Resultados: Se realizaron 1658 cirugías con mortalidad operatoria de 5,9%. Mortalidad según categoría de riesgo fue: Categorías 1 y 2: 2,1%; Categoría 3: 6,2%; Categoría 4: 24,3% y Categoría 6: 20,7% (RT = 9,87 ; $P < 0,001$). La mortalidad disminuyó a lo largo de los tres períodos (8,1% a 4,7%; RT = 1,72; $P = 0,031$). La mortalidad operatoria global fue similar a la reportada por la Sociedad de Cirujanos de Tórax (4,7% vs. 3,9%), pero mayor a la Sociedad de Cirujanos de Cardiopatías Congénitas (4,7% vs. 2,9%; RT = 1,65; $P = 0,013$).

Conclusión: Nuestra mortalidad operatoria de cirugía cardíaca es 5,9%, disminuye a lo largo del estudio y es comparable a la publicada por Sociedades Internacionales.

Correspondencia:
Daniel Springmüller
Lira 85, 5to Piso
División de Pediatría
Santiago de Chile
dspringmuller@med.puc.cl

Surgical mortality and risk stratification in pediatric congenital heart surgery: 10-year experience

Background: Surgical mortality in congenital heart surgery has been commonly used to assess quality of care, but it doesn't take into account the complexity of the procedure performed. The risk score "Risk Adjustment in Congenital Heart Surgery-1" was developed to address this case mix.

Objectives: To determine our institution surgical mortality in congenital heart surgery, assess mortality risk using the RACHS-1 score, evaluate our trend in surgical mortality and to compare our results with published data.

Methods: Retrospective study of all congenital heart surgeries performed between January 2000 and July 2010. Heart surgeries were stratified according to the RACHS-1 score. The trend in surgical mortality was assessed across 3 consecutive periods. Our results were compared with published data from the Congenital Heart Surgeons' Society and the Society of Thoracic Surgeons.

Results: 1658 congenital heart surgeries were performed with 5,9% surgical mortality. Stratified by RACHS-1 score surgical mortality was: Risk category 1 and 2: 2,1%; Risk category 3: 6,2%; Risk category 4: 24,3% and Risk category 6: 20,7% (RR = 9,87; P<0,001). Mortality decreased during the study period from 8,1% to 4,7% (RR = 1,72; P=0,031). Our surgical mortality was similar to that reported by the Congenital Heart Surgeons' Society (4,7% vs. 3,9%, respectively), but higher than that reported by the Society of Thoracic Surgeons (4,7% vs. 2,9%, respectively; RR = 1,65; P=0,013).

Conclusions: Our surgical mortality of congenital heart surgery is 5.9%, it decreases along the study period and is comparable to the results of large international surgical databases.

Key Words: congenital heart disease; cardiac surgery; outcomes assessment; mortality; risk adjustment.

Introducción: La mortalidad operatoria (MO) asociada a la cirugía cardíaca (CC) de cardiopatías congénitas es un parámetro clásicamente utilizado para evaluar la calidad de la atención de salud y comparar resultados entre diferentes centros¹. Sin embargo, una de sus limitaciones es no considerar la complejidad de la patología de base ni del procedimiento quirúrgico realizado². Los modelos de estratificación de riesgo como indicadores de calidad están bien desarrollados en el área de la CC de adultos. Esto es debido a que el número patologías cardiovasculares del adulto es acotado y a la existencia de protocolos terapéuticos bien definidos. En el área de la CC de las cardiopatías congénitas en pacientes

pediátricos los métodos de evaluación de riesgo se vienen desarrollando recién en los últimos 15 años. La complejidad y dificultad en el desarrollo de estos métodos radica principalmente en la gran variedad de condiciones anatómicas y fisiológicas que caracterizan a este grupo de pacientes y en las numerosas alternativas quirúrgicas que existen en la actualidad para tratarlas. En los últimos años se han desarrollado modelos pediátricos de estratificación de riesgo que incorporan estas variables³.

En el año 2002 se publicó un consenso internacional que dio origen a una forma de estratificación de riesgo de las diferentes CC de las cardiopatías congénitas denominado puntua-

Tabla 1: Clasificación de las Cirugías Cardíacas según la puntuación RACHS-1.

<p>Categoría de Riesgo 1:</p> <p>Cirugía de CIA (excepto CIA OP).</p> <p>Aortopexia.</p> <p>Cirugía de DAP >30 días de vida.</p> <p>Cirugía de CoAo >30 días de vida.</p> <p>Cirugía de DVAP parcial.</p> <p>Categoría de Riesgo 2:</p> <p>Valvulotomía – Valvuloplastia aórtica >30 días de vida.</p> <p>Resección de estenosis subaórtica.</p> <p>Valvulotomía – Valvuloplastia pulmonar.</p> <p>Reemplazo valvular pulmonar.</p> <p>Infundibulectomía ventricular derecha.</p> <p>Ampliación del tracto de salida del VD.</p> <p>Reparación de fístula coronaria AV.</p> <p>Reparación de CIA y CIV.</p> <p>Reparación de CIA ostium primum.</p> <p>Reparación de CIV.</p> <p>Cierre de CIV con valvulotomía pulmonar o resección infundibular.</p> <p>Cierre de CIV y remoción de banding AP.</p> <p>Reparación de defecto septal no especificado.</p> <p>Reparación total de tetralogía de Fallot.</p> <p>Reparación de DVAP total >30 días de vida.</p> <p>Operación de Glenn.</p> <p>Cirugía de anillo vascular.</p> <p>Reparación de ventana aorto pulmonar.</p> <p>Reparación de CoAo ≤30 días de vida.</p> <p>Reparación de estenosis de AP.</p> <p>Transección de AP.</p> <p>Cierre de aurícula común.</p> <p>Reparación de comunicación VI-AD.</p> <p>Categoría de Riesgo 3:</p> <p>Reemplazo valvular aórtico.</p> <p>Operación de Ross.</p> <p>Parche en tracto de salida de VD.</p> <p>Ventriculomiotomía.</p> <p>Aortoplastia.</p> <p>Valvulotomía – Valvuloplastia mitral.</p> <p>Reemplazo valvular mitral.</p> <p>Valvectomía de válvula tricúspide.</p> <p>Valvulotomía – Valvuloplastia tricúspidea.</p> <p>Reemplazo valvular tricúspideo.</p> <p>Reparación Ebstein >30 días de vida.</p> <p>Reparación de anomalía coronaria sin y con túnel intrapulmonar (Takeuchi).</p> <p>Cierre de válvula semilunar.</p> <p>Conducto entre VD y AP.</p> <p>Conducto entre VI y AP.</p>	<p>Reparación de doble salida de VD con o sin reparación de obstrucción de VD.</p> <p>Operación de Fontan.</p> <p>Reparación de canal AV completo con o sin reemplazo valvular.</p> <p>Banding de AP.</p> <p>Reparación de tetralogía de Fallot con atresia pulmonar.</p> <p>Reparación de cor triatriatum.</p> <p>Fístula aorto pulmonar sistémica.</p> <p>Operación de switch auricular.</p> <p>Operación de switch arterial.</p> <p>Reimplante de AP anómala.</p> <p>Anuloplastia.</p> <p>Reparación de CoAo y cierre de CIV.</p> <p>Extirpación de tumor intracardiaco.</p> <p>Categoría de Riesgo 4:</p> <p>Valvulotomía – Valvuloplastia aórtica ≤30 días de vida.</p> <p>Operación de Konno.</p> <p>Reparación de anomalía compleja (ventrículo único) con ampliación de CIV.</p> <p>Reparación DVAP total ≤30 días de vida.</p> <p>Septectomía auricular.</p> <p>Reparación de transposición con CIV y estenosis subpulmonar (Rastelli).</p> <p>Switch auricular con cierre de CIV.</p> <p>Switch auricular con reparación de estenosis subpulmonar.</p> <p>Switch arterial con cierre de CIV.</p> <p>Switch arterial con reparación de estenosis subpulmonar.</p> <p>Reparación de tronco arterioso.</p> <p>Reparación de arco aórtico hipoplásico o interrumpido con o sin cierre de CIV.</p> <p>Injerto de arco aórtico.</p> <p>Unifocalización para tetralogía de Fallot con atresia pulmonar.</p> <p>Doble switch.</p> <p>Categoría de Riesgo 5:</p> <p>Reparación Ebstein neonatal ≤30 días de vida.</p> <p>Reparación de tronco arterioso con interrupción de arco aórtico.</p> <p>Categoría de Riesgo 6:</p> <p>Etapa 1 de reparación de síndrome de hipoplasia de VI (operación de Norwood).</p> <p>Etapa 1 de reparación de síndrome de VI corazón izquierdo no hipoplásico (operación de Damus – Kaye – Stansel).</p> <p>Abreviaciones: AD: Aurícula Derecha; AP: Arteria Pulmonar; AV: Aurículo-Ventricular; CIA: Comunicación interauricular; CIV: comunicación interventricular; CoAo: Coartación Aortica; DAP: Ductus Arterioso Permeable; DVAP: Drenaje Venoso Anómalo Pulmonar; OP: Ostium Primum; VD: Ventrículo Derecho; VI: Ventrículo Izquierdo.</p>
---	--

ción de RACHS-1, del inglés “Risk Adjustment in Congenital Heart Surgery”⁴. Este método de estratificación agrupa las diferentes CC realizadas para tratar cardiopatías congénitas en 6 grupos basándose en su complejidad técnica y en su similar mortalidad a corto plazo (Tabla 1). La categoría 1 corresponde al grupo de CC con menor riesgo de muerte y la categoría 6 al grupo con mayor riesgo. Esta puntuación de RACHS-1 ha mostrado ser un buen predictor de mortalidad hospitalaria y además es una herramienta útil para evaluar el rendimiento Institucional⁵⁻⁶. Entrega información sobre el nivel de complejidad de las diferentes CC realizadas en un centro y permite comparar con otros centros las tasas de MO observada en las diferentes categorías de riesgo⁷⁻⁸.

El objetivo principal de nuestro estudio fue determinar la MO de los pacientes menores de 18 años operados de cardiopatías congénitas en el Hospital Clínico de la Pontificia Universidad Católica de Chile (UC) en los últimos 10 años y analizar estos resultados aplicando el método de estratificación de riesgo RACHS-1. Como objetivos secundarios se determinó la variación de nuestra MO en estos 10 años y se compararon nuestros resultados con datos publicados en la literatura de sociedades cardioquirúrgicas internacionales⁹.

Pacientes y métodos:

Se realizó un estudio de cohorte no concurrente, en el cual se revisaron todas las CC realizadas en nuestra institución (UC), en pacientes menores de 18 años portadores de cardiopatías congénitas entre enero del año 2000 y julio del año 2010. Se excluyeron las ligaduras de ductus arterioso persistente en pacientes prematuros menores de 30 días y aquellos pacientes sometidos a CC no clasificables según la puntuación RACHS-1. Para cada paciente se recolectaron datos demográficos y clínicos (sexo, edad, peso, presencia de genopatías y presencia de otras malformaciones extracardíacas), se revisaron los ecocardiogramas para precisar el diagnóstico anatómico principal y el tipo de circulación (univentricular vs. biventricular) y se revisaron los protocolos operatorios para determinar el procedimiento quirúrgico realizado y tiempo de duración de circulación extracorpórea (CEC). Cada procedimiento quirúrgico fue estratificado según la puntuación RACHS-1 (Tabla 1). En los casos en que se realizó más de un procedimiento quirúrgico durante la misma intervención, se categorizó según la CC de mayor riesgo. En los pacientes que requirieron más de una CC durante el período de estudio,

Tabla 2: Características demográficas y clínicas de los pacientes operados en UC durante el período 2000 – 2010.

	Promedio	Rango
Edad (meses):	22,5	0 - 193
Peso (Kg)	6,8	1,8 - 73,8
	Número	Porcentaje (%)
Distribución Edad:		
≤ 30 días	376	22,7
> 1m - 1 año	764	46,1
>1 año - 6 años	350	21,1
> 6 años - 15 años	156	9,4
> 15 años	12	0,7
Sexo:		
Masculino	877	53
Femenino	781	47
Fisiología:		
Circulación Univentricular	374	22,6
Circulación Biventricular	1284	77,4
Síndrome Malformativo y/o Genopatía:		
Si:	337	20,3
Síndrome de Down	222	
Otra Genopatía	115	
No	1.321	79,7
Circulación Extracorpórea:		
Sin CEC	313	18,9
Con CEC	1.345	81,1

Abreviaciones: CEC: Circulación Extracorpórea.

cada cirugía se clasificó en forma independiente. El registro de mortalidad se obtuvo de la base de datos de seguimiento de nuestros pacientes y de la página web del Registro Civil e Identificación de Chile¹⁰. Se definió como “mortalidad operatoria” (MO) a toda muerte ocurrida dentro de los 30 días posteriores a la fecha quirúrgica e independiente de la causa. La tendencia de la MO en nuestro centro durante el período evaluado se realizó dividiendo el tiempo estudiado en tres períodos consecutivos de 3,5 años cada uno (Período 1: enero 2000 a junio 2003; Período 2: julio 2003 a diciembre 2006; Período 3: enero 2007 a julio 2010). Finalmente, comparamos nuestros resultados durante el último período

estudiado (Período 3) con los datos publicados por dos reconocidas sociedades cardioquirúrgicas internacionales, la Sociedad de Cirujanos de Cardiopatías Congénitas (Congenital Heart Surgeons' Society o CHSS) y la Sociedad de Cirujanos Torácicos (Society of Thoracic Surgeons o STS)⁹. Se utilizó para esta comparación nuestro último período estudiado debido a que representa los resultados más contemporáneos de nuestra serie.

Este proyecto contó con la aprobación del Comité de Ética en Investigación de nuestra institución.

Análisis estadístico:

Las variables categóricas fueron descritas en términos de número y porcentaje, y las variables continuas en términos de promedio y rango. Las tasas de mortalidad fueron calculadas según la fórmula (número de muertes/número de procedimientos quirúrgicos)*100, y fueron comparadas mediante el cálculo de razones de tasas Poisson (RT). Se consideró estadísticamente significativo todo valor-p <0,05. Los cálculos se realizaron mediante el software R 2.12.1

Resultados:

Durante el período estudiado se realizaron 1658 procedimientos cardioquirúrgicos en 1344 pacientes menores de 18 años portadores de cardiopatías congénitas (1,25 procedimientos quirúrgicos/paciente). El promedio de edad de los pacientes operados fue 22,5 meses (rango: 0 días a 16,1 años) y el peso promedio 6,8 Kg (rango: 1,8 Kg a 73,8 Kg). El procedimiento quirúrgico fue realizado durante el primer año de vida en el 68,8% y antes de los 6 años de vida en el 89,9% de los pacientes. El 53% de la muestra fue de sexo masculino y el 22,6% de los pacientes tenían cardiopatías congénitas complejas que requirieron uno o más procedimientos quirúrgicos paliativos hacia una fisiología de tipo corazón univentricular. En el 20,3% de los pacientes su cardiopatía congénita se enmarcaba en el contexto de un síndrome malformativo y/o se asociaba a otra malformación extracardíaca. Los síndromes genéticos más frecuentes identificados correspondieron a pacientes portadores de síndrome de Down (n=222), síndromes de Heterotaxia (n=48) y síndrome de DiGeorge (n=22). El 81,1% de las CC fueron realizadas con circulación extracorpórea. (Tabla 2)

Mortalidad Operatoria y estratificación de riesgo según puntuación RACHS-1

La MO durante todo el período estudiado fue 5,9% y corresponde a 97 pacientes fallecidos en 1.658 CC. De acuerdo a la puntuación RACHS-1, 917 procedimientos (55,3%) correspondieron a las categorías de bajo riesgo (categorías 1 y 2), 653 procedimientos (39,4%) a las categorías de riesgo intermedio (categorías 3 y 4) y 88 procedimientos (5,3%) correspondieron a las categorías de mayor riesgo (categorías 5 y 6). La MO aumentó progresivamente según estas categorías de riesgo (categorías de riesgo 1 y 2: 2,1%; categorías de riesgo 3 y 4: 9,2%; categorías de riesgo 5 y 6: 20,5%). La MO de las categorías 5 y 6 (20,5%) fue significativamente mayor a MO de las categorías de riesgo 1 y 2 (2,1%) (RT = 9,87; P<0,001) (Tabla 3).

Tabla 3: Tasa de mortalidad operatoria según puntuación RACHS-1 (Hospital Clínico UC, 2000-2010).

RACHS-1	Muertes	Cirugías	Mortalidad Operatoria (%)
1	5	242	2,1
2	14	675	2,1
3	34	546	6,2
4	26	107	24,3
5	0	1	0
6	18	87	20,7
Total:	97	1.658	5,9

Abreviaciones: UC: P. Universidad Católica de Chile.

Evolución temporal de la Mortalidad Operatoria

El número de procedimientos quirúrgicos realizados fue aumentando durante el período estudiado: 454 CC durante el período 1, 506 CC durante el período 2 y 698 CC durante el período 3. La distribución de la complejidad de las CC realizadas según la puntuación RACHS-1 no cambió significativamente a lo largo del período estudiado. Comparada con el período 1, la MO del período 2 no difirió significativamente (37/454 = 8,1% vs 27/506 = 5,3%, respectivamente). En cambio, la MO del período 3 (33/698 = 4,7%) fue significativamente menor a la MO del período 1 (RT = 1,72; P=0,031). Esta disminución de la MO en el último período estudiado se debe a una disminución de la mortalidad en las categorías de riesgo 3, 4 y 6 (Tabla 4).

Tabla 4: Distribución de Mortalidad Operatoria en UC según estratificación de riesgo y período estudiado.

RACHS-1	Período 1 (2000-2003) n=454 cirugías		Período 2 (2003-2006) n=506 cirugías		Período 3 (2007-2010) n=698 cirugías		Total (2000-2010) n=1658 cirugías	
	Cirugías (%)	MO (%)	Cirugías (%)	MO (%)	Cirugías (%)	MO (%)	Cirugías (%)	MO (%)
1	15	2,9	15	0,0	14	3,0	15	2,1
2	40	2,8	43	2,3	39	1,5	41	2,1
3	34	10,3	31	3,9	34	5,1	33	6,2
4	7	34,4	6	26,7	7	15,6	6	24,3
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	4	17,6	5	30,8	6	15,9	5	20,5
Total:	100	8,1§	100	5,3	100	4,7§	100	5,9

§ RT = 1,72; P=0,031.

Abreviaciones: UC: Hospital Clínico P. Universidad Católica de Chile;
MO: Mortalidad Operatoria.

Tabla 5: Comparación de la distribución y mortalidad operatoria según puntuación RACHS-1 en los 3 centros (UC, CHSS y STS).

RACHS-1	UC (2007-2010) n=698 cirugías		CHSS (2001-2004) n=12.672 cirugías		STS (2002-2005) n=27.202 cirugías	
	Cirugías (%)	MO (%)	Cirugías (%)	MO (%)	Cirugías (%)	MO (%)
1	14,2	3,0	15,8	0,7	13,4	0,6
2	39,3	1,5	36,1	0,9	38,7	1,4
3	33,7	5,1	35,1	2,7	32,3	4,1
4	6,4	15,6	7,9	7,7	10,7	8,7
5 y 6*	6,4	15,6	5,1	17,4	4,9	20,2
Total:	100,0	4,7§	100,0	2,9§	100,0	3,9

* Las categorías 5 y 6 fueron fusionadas considerando que son de similar complejidad y debido a su baja frecuencia.

§ RT = 1,65; P=0,013.

Abreviaciones: UC: Hospital Clínico P. Universidad Católica de Chile;
CHSS: Congenital Heart Surgeons' Society; STS: Society of Thoracic Surgeons; MO: Mortalidad Operatoria.

Comparación de resultados con series internacionales (Tabla 5):

La distribución de nuestros pacientes en relación a las categorías de riesgo según la puntuación RACHS-1 fue similar a la observada en las dos series internacionales comparadas (CHSS y STS). Al igual que en las series internacionales, la categoría de riesgo 5 es poco frecuente realizándose solo una CC de este tipo durante los 10 años de nuestro estudio. En las tres series, del total de las CC realizadas, aproximadamente, el 50-55% corresponden a procedimientos de riesgo bajo (categorías 1 y 2), 40-45% a procedimientos de riesgo intermedio (categorías 3 y 4) y un 5% a procedimientos de riesgo alto (categorías de riesgo 5 y 6).

Al comparar nuestro último período con las sociedades internacionales observamos que nuestra MO es comparable en todas las categorías de riesgo, observándose solo diferencia estadísticamente significativa en la mortalidad global con la CHSS (RT = 1,65; P=0,013). No hubo diferencia significativa en la MO de pacientes en categorías de riesgo 1 y 4, entre nuestra serie y las internacionales. A su vez, la MO en categorías de riesgo 5 y 6 tampoco difirió significativamente en la misma comparación.

Discusión: El presente estudio muestra nuestros resultados de los procedimientos quirúrgicos realizados a pacientes menores de 18 años portadores de cardiopatías congénitas durante un período de 10 años con una tasa de MO global de 5,9% (97 paciente fallecidos en 1.658 CC). Estos resultados son comparables con los publicados por Jenkins y colaboradores, quienes reportaron tasas de MO de 4,8 a 7,3% en dos grandes bases de datos de registros hospitalarios de Norteamérica⁴.

Al analizar nuestros resultados aplicando la puntuación RACHS-1 observamos un aumento estadísticamente significativo de la MO al aumentar la complejidad de la CC realizada. La MO fue de 2,1% para las CC de bajo riesgo (categorías 1 y 2), 9,2% para las CC de riesgo intermedio (categorías 3 y 4) y 20,5% para las CC de riesgo alto (categorías 5 y 6) (P<0,001). Aproximadamente el 90% de los procedimientos quirúrgicos de nuestra serie se concentran en los grupos de mas bajo riesgo (categorías 1, 2 y 3), siendo en este grupo la MO de 3,6%. Sin embargo, los procedimientos de más alto riesgo (categorías de riesgo 4, 5 y 6) representaron sólo el 12% del total de CC concentrando el 45% de toda la MO. Esto reafirma lo ya descrito en múltiples series internacionales sobre la utilidad de la puntuación de RACHS-1 como método de estratificación de riesgo de MO^{4, 7, 11}.

Durante los 10 años del estudio la MO disminuyó en forma progresiva (Período 1: 8,1%; Período 2: 5,3% y Período 3: 4,7%). Esta disminución fue estadísticamente significativa ($RT = 1,72$; $P=0,031$). Al evaluar la tendencia de la MO en los diferentes grupos de riesgo RACHS-1 no encontramos diferencias estadísticamente significativas. En la categoría de riesgo 1 la MO se mantuvo estable a lo largo del estudio (Período 1: 2,9%; Período 2: 0% y Período 3: 3%). La MO en el período 3 para esta categoría estuvo determinada por procedimientos de bajo riesgo realizados en pacientes con cardiopatías congénitas más graves y descompensadas. Estas intervenciones tuvieron el objetivo de mejorar las condiciones clínicas de estos pacientes como CC paliativa previo a su reparación quirúrgica definitiva (ligadura de ductus arterioso permeable en un paciente con canal Atrioventricular completo y reparación de coartación aortica en un paciente con canal Atrioventricular completo y otro con comunicación interventricular y lesiones obstructivas múltiples izquierdas). En las categorías de riesgo 2, 3, 4 y 6 se observó una tendencia, sin alcanzar significancia estadística, a la disminución de la MO. Esta disminución podría deberse, entre otras razones, a la mayor experiencia adquirida por el equipo multidisciplinario involucrado en el cuidado de estos pacientes.

Al comparar los resultados de nuestro último período con lo reportado por las sociedades cardioquirúrgicas internacionales (CHSS y STS) observamos que la distribución de la complejidad quirúrgica de nuestros pacientes fue similar⁹. En las tres series las CC de bajo riesgo correspondieron al 51,9-53,5%, las de riesgo intermedio al 40,1-44% y las de riesgo alto al 4,9-6,4% del total de CC. La MO global de nuestra serie es comparable a la reportada por la STS y mayor a la reportada por la CHSS ($RT= 1,65$; $P=0,013$). Sin embargo, la MO observada en las diferentes categorías de riesgo en forma individual no mostró diferencias estadísticamente significativas con ninguna de las dos sociedades cardioquirúrgicas internacionales.

En las últimas dos décadas se han intentado desarrollar métodos de estratificación de riesgo de MO en pacientes pediátricos operados de cardiopatías congénitas, siendo la puntua-

ción RACHS-1 la más utilizada y validada en la literatura internacional¹²⁻¹⁴. Esta puntuación es de gran utilidad para evaluar el rendimiento de un centro cardioquirúrgico, permite determinar en cuales categorías de riesgo se concentra la MO y comparar en forma mas objetiva los resultados obtenidos en diferentes centros cardioquirúrgicos. Sin embargo, este sistema de puntuación no permite determinar la MO de pacientes individuales ya que no incorpora otras variables reconocidas como determinantes de mortalidad (edad gestacional, edad al momento de la CC, peso nacimiento, malformaciones extracardíacas asociadas, entre otras)¹⁵. Por esta razón se han desarrollado otros métodos de estratificación de riesgo los cuales incorporan estas variables, como la puntuación Aristotle, pero a costa de un aumento de la complejidad del método y sin mejorar en forma significativa su valor predictivo^{11, 16-17}. El presente estudio es el primer reporte de nuestro país sobre MO en pacientes menores de 18 años portadores de cardiopatías congénitas sometidos a CC en el cual se incluye algún método de estratificación de riesgo quirúrgico. En nuestro medio, la puntuación RACHS-1 mostró ser una herramienta confiable, objetiva y fácil de aplicar. Además, permitió evaluar la calidad de nuestra atención de salud, su variación en el tiempo y compararnos con otras instituciones reconocidas internacionalmente (CHSS y STS).

Limitaciones del Estudio:

El presente estudio posee las limitaciones propias de un estudio de cohorte no concurrente en el cual se realizó un análisis retrospectivo de los datos. Además, existen otras variables que no incorporamos en nuestro análisis y que son reconocidas como determinantes de la MO (peso de nacimiento, prematuridad, malformaciones extracardíacas/síndromes genéticos, duración de la CEC y tiempo de clampaje aórtico) o útiles para evaluar la calidad de un programa cardioquirúrgico (mortalidad tardía, morbilidad asociada a la CC, evaluación de resultados neurológicos y calidad de vida). Nos parece importante incorporar estas variables en futuros análisis de resultados quirúrgicos en nuestro centro.

Conclusión: Nuestra MO global de pacientes menores de 18 años sometidos a CC de cardiopatías congénitas fue 5,9%. La puntuación RACHS-1 fue fácil de aplicar y permitió identificar grupos de mayor riesgo de MO. A lo largo del periodo estudiado hubo una disminución significativa de la MO (8,1% al 4,7%). Al comparar nuestros resultados con series internacionales observamos similar distribución en la complejidad de los procedi-

mientos realizados y MO.

Agradecimientos: Nuestros agradecimientos al Dr. Claudio Arretz, quien contribuyó activamente al desarrollo de la cirugía cardíaca pediátrica en nuestro país e Institución y participó en las cirugías de un número importante de los pacientes analizados en este trabajo.

Referencias:

1. WELKE KF, SHEN I, UNGERLEIDER RM. Current assessment of mortality rates in congenital cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2006; 82:164–71.
2. WELKE KF, KARAMLOU T, UNGERLEIDER RM, DIGGS BS. Mortality rate is not a valid indicator of quality differences between pediatric cardiac surgical programs. *Ann Thorac Surg* 2010; 89:139-44
3. KANG N, COLE T, TSANG V, ELLIOT M, DE LEVAL M. Risk stratification in paediatric open-heart surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004; 26:3–11.
4. JENKINS KJ, GAUVREAU K, NEWBURGER JW, SPRAY T, MOLLER JH, IEZZONI L. Consensus-based method for risk adjustment for surgery for congenital heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002;123:110-8.
5. JENKINS KJ, GAUVREAU K. Center-specific differences in mortality: preliminary analyses using the Risk Adjustment in Congenital Heart Surgery (RACHS-1) method. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002; 124:97–104.
6. DE CAMPLI WM, BURKE RP. INTERINSTITUTIONAL Comparison of Risk-Adjusted Mortality and length of stay in congenital heart surgery. *Ann Thorac Surg* 2009; 88:151–7.
7. BOETHIG D, JENKINS KJ, HECKER H, THIES WR, BREY-MANN T. The RACHS-1 risk categories reflect mortality and length of hospital stay in a large German pediatric cardiac surgery population. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004; 26:12–7.
8. AL-RADI O, HARRELL FE JR, CALDARONE CA. Case complexity scores in congenital heart surgery: a comparative validation study of the Aristotle Basic Complexity score and the Risk Adjusted Congenital Heart Surgery (RACHS-1) system. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007; 133: 865–75.
9. WELKE KF, DIGGS BS, KARAMLOU T, UNGERLEIDER RM. Comparison of Pediatric Cardiac Surgical Mortality Rates

- From National Administrative Data to Contemporary Clinical Standards. *Ann Thorac Surg* 2009; 87:216 –23.
10. REGISTRO CIVIL E IDENTIFICACIÓN DE CHILE. Disponible en: <http://www.registrocivil.cl>
 11. JACOBS JP, JACOBS ML, LACOUR-GAYET FG, JENKINS KJ, GAUVREAU K, BACHA B, et al. Stratification of Complexity Improves the Utility and Accuracy of Outcomes Analysis in a Multi-Institutional Congenital Heart Surgery Database: Application of the Risk Adjustment in Congenital Heart Surgery (RACHS-1) and Aristotle Systems in the Society of Thoracic Surgeons (STS) Congenital Heart Surgery Database. *Pediatr Cardiol* 2009; 30:1117-1130.
 12. ITHURALDE M, FERRANTE D, SEARA C, ITHURALDE A, BALLESTRINI M, GARCIA M, et al. Análisis de la mortalidad y distribución de procedimientos de cirugía de cardiopatías congénitas utilizando el método de ajuste de riesgo RACHS-1. *Rev Argent Cardiol*. 2007; 75: 179 -184.
 13. BOETHIG D, JENKINS KJ, HECKER H, THIES WR, BREY-MANN T. The RACHS-1 risk categories reflect mortality and length of hospital stay in a large German pediatric cardiac surgery population. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004; 26: 12 - 7.
 14. LARSEN SH, PEDERSEN J, JACOBSEN J, JOHNSEN SP, HANSEN OK, HJORTDAL V. The RACHS-1 risk categories reflect mortality and length of stay in a Danish population of children operated for congenital heart disease. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2005; 28:877- -881.
 15. COSTELLO JM, POLITO A, BROWN DW, MCEL RATH TF, GRAHAM DA, THIAGARAJAN RR, et al. Birth before 39 weeks' gestation is associated with worse outcomes in neonates with heart disease. *Pediatrics*. 2010;126:277-84.
 16. LACOUR-GAYET F, CLARKE D, JACOBS J, COMAS J, DAEBRITZ S, DAENEN W, et al. The Aristotle score: a complexity-adjusted method to evaluate surgical results. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2004; 25: 911-924.
 17. AL-RADI O, HARRELL JR F, CALDARONE CH, MC-CRINDLE B, JACOBS J, WILLIAM M, et al. Case complexity scores in congenital heart surgery: A comparative study of the Aristotle Basic Complexity score and the Risk Adjustment in Congenital Heart Surgery (RACHS-1) system. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2007; 133: 865-874.