



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE PEDIATRÍA
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI**



“Frecuencia del síndrome de bajo gasto cardiaco posoperatorio en recién nacidos con cardiopatía congénita sometidos a cirugía cardiaca con desviación cardiopulmonar”

Tesis para obtener el título de médico especialista en Pediatría.

Tesista:

Dr. Julio Cesar de los Santos Crespo

Residente de 4to. Año de Pediatría

Tutores:

Dr. José Vicente Estrada Flores

Médico Neonatólogo Adscrito a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital de Pediatría “Silvestre Frenk Freund” CMN SXXI

Héctor Jaime González Cabello

Jefe del Servicio de Neonatología, Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital de Pediatría “Silvestre Frenk Freund” CMN SXXI

Febrero 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Capítulo	Página
1. RESUMEN	3
2. MARCO TEORICO	5
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
4. JUSTIFICACIÓN	8
5. HIPOTESIS	8
6. OBJETIVOS	8
7. MATERIAL Y METODOS	9
8. DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO	11
9. RESULTADOS	12
10. DISCUSION	15
11. CONCLUSION	16
12. BIBLIOGRAFIA	17
13. ANEXO	19

RESUMEN.

Objetivo. Establecer la frecuencia del síndrome de bajo gasto cardiaco posoperatorio en los recién nacidos con cardiopatía congénita sometidos a cirugía cardiaca con el uso de desviación cardiopulmonar (cardiopulmonary bypass) en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital de Pediatría “Silvestre Frenk Freund” del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Metodología. Se revisarán los expedientes clínicos de todos los recién nacidos con cardiopatía congénita que hayan sido sometidos a cirugía cardiaca con el uso de desviación cardiopulmonar en el lapso comprendido del 1º de enero del 2013 al 30 de junio del 2014 para establecer la frecuencia de presentación del síndrome de bajo gasto cardiaco posoperatorio. El reconocimiento del síndrome de bajo gasto cardiaco posoperatorio se basará en la presencia de manifestaciones clínicas de hipoperfusión tisular (gasto urinario disminuido, hipotensión arterial sistémica, disminución en la amplitud del pulso, aumento entre la temperatura central y periférica, retardo en el relleno capilar, distensión abdominal, cambios en el estado de conciencia, etc) en asociación con la necesidad de utilizar inotrópicos y/o vasopresores en las primeras 8 horas del posoperatorio y la detección de un consumo de oxígeno periférico aumentado, evaluado de manera indirecta a través de la determinación de la saturación venosa en sangre de catéter venoso central o en sangre venosa mezclada (SvO₂).

Análisis estadístico. Se realizará mediante el cálculo de frecuencia simples y acumuladas, medidas de tendencia central como media y mediana, y medidas de dispersión como desviación estándar y máximos y mínimos de acuerdo a la distribución de las variables cuando así sea apropiado. Se elaborarán cuadros y gráficos de acuerdo a los resultados. El tamaño de la muestra estará determinado por el número total de pacientes que cumplan los criterios de inclusión en el periodo de estudio especificado. El muestreo será no probabilístico por conveniencia.

Resultados. Durante el periodo del 1º de enero del 2014 al 31 de diciembre del 2014 se realizaron un total de 17 cirugías cardiacas con uso de desviación cardiopulmonar, las cardiopatías más comunes fueron la D – trasposición de grandes arterias, el síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico y conexión anómala total de venas pulmonares.

Ocurrieron 7 defunciones en el grupo de estudio 41%, 4 de ellas ocurrieron en quirófano (57%) y 3 a su regreso a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (43%) siendo la causa de las defunciones en quirófano la falla contráctil e incapacidad para salir de bomba de circulación extracorpórea, de las defunciones en UCIN, dos de ellas fueron secundarias a choque hipovo-

lémico y una a choque cardiogénico. Todas estas defunciones ocurrieron en las primeras 8 horas del posoperatorio.

No hubo diferencias significativas en las variables hemodinámicas y tiempos de desviación cardiopulmonar entre los sobrevivientes y los fallecidos.

El síndrome de bajo gasto cardiaco posoperatorio se presentó en todos los pacientes sometidos a cirugía cardiaca con desviación cardiopulmonar, ameritando instalarse catéter para diálisis peritoneal cuando ameritaron tiempo de bomba prolongado.

Todos los pacientes recibieron alguno o varios inotrópicos y requirieron el uso de diurético.

Conclusiones. La mortalidad en pacientes con cardiopatía congénita que requiere cirugía cardiaca con uso de desviación cardiopulmonar fue 3 veces mayor a la reportada en la literatura mundial, la mayoría de muertes ocurrió dentro de la sala de quirófano o en las primeras horas del posoperatorio apuntando hacia factores transquirúrgicos como los más importantes que influyen en dicha mortalidad.

El síndrome de bajo gasto cardiaco posoperatorio se presentó en todos los pacientes incluidos en nuestra muestra, ameritando en todos los casos apoyo inotrópico; se identificó que el apoyo con diálisis peritoneal podría favorecer la sobrevida en aquellos pacientes con tiempo de bomba prolongado, la sobrevida más allá del periodo transoperatorio y posoperatorio inmediato parece ser un factor de buen pronóstico para la sobrevida final.

MARCO TEORICO

Síndrome de bajo gasto cardiaco posoperatorio.

El período posoperatorio tras cirugía cardiaca es uno de los más críticos desde el punto de vista de complicaciones y manejo de las mismas. El síndrome de bajo gasto cardiaco posoperatorio (SBGCP) se caracteriza por la incapacidad del corazón para mantener un volumen/minuto adecuado para satisfacer las demandas tisulares de oxígeno y nutrientes después de cirugía cardiaca, en particular aquella en que se utiliza desviación cardiopulmonar (cardiopulmonary bypass).

El diagnóstico de SBGCP se integra cuando existe la necesidad de iniciar apoyo inotrópico con dos o más fármacos en las 8 horas siguientes a la cirugía, o bien, se requiere utilizar dispositivos de asistencia ventricular por más de 30 minutos después del ingreso del paciente a la unidad de cuidados intensivos para mantener un índice cardiaco normal ($> 2.2 \text{ L/min/m}^2$ con presión capilar pulmonar $< 15 \text{ mm Hg}$) durante las primeras 6 horas posoperatorias. El SBGCP ocurre con frecuencia en neonatos sometidos a cirugía cardiaca con desviación cardiopulmonar. En ellos el diagnóstico se basa en los signos clínicos de hipoperfusión periférica (bajo gasto urinario, distensión abdominal, pulsos periféricos débiles, relleno capilar retardado, diferencia entre temperatura central y periférica, etc) y en la evidencia indirecta de aumento en la extracción periférica de oxígeno con disminución en la saturación venosa en sangre mezclada o en vena cava superior (SvO_2)³ en conjunto con datos ecocardiográficos de alteraciones en la contractilidad miocárdica.

La incidencia del SBGCP es variable en las distintas series publicadas, desde 4% hasta 15%, con una mortalidad que se aproxima al 20%.

Las causas mas comunes del síndrome bajo gasto cardiaco incluyen:

- Disfunción miocárdica: la disminución más importante en la función miocárdica tiene lugar entre las 6 y las 24 h del posoperatorio mejorando ostensiblemente a partir de entonces. El ecocardiograma permite evaluar la función mediante el análisis del movimiento de las paredes ventriculares y los cálculos de las fracciones de eyección (FE) y acortamiento (FA) cuyos valores normales en el recién nacido son: FA 25-45%, FE 56 a 83%.^{1,2}
- Precarga disminuida: se observa en casos de hipovolemia por sangrado excesivo de drenajes, líneas de sutura, puntos de canulación, cables de marcapasos, periostio del esternón o borde del pericardio.^{1,2}
- Poscarga aumentada por vasoconstricción periférica o hipertensión pulmonar.

- Arritmias - Bradicardia, taquicardia, bloqueo AV, ritmos de la unión. Todo ritmo diferente al sinusal repercute sobre la efectividad del gasto cardiaco. Las causas de arritmias son variadas: sobredistension de atrio derecho, isquemia, hipoxemia, trauma, alteraciones electrolíticas, etc., y con frecuencia no se halla una causa concreta identificable.⁶
- Mecánicas: taponamiento cardiaco, neumotórax, hemotórax.
- Defectos residuales: defectos septales, regurgitación valvular, etc.²

Los factores de riesgo para el síndrome de bajo gasto cardiaco (SBGP) incluyen disfunción preoperatoria del ventrículo izquierdo o derecho, clase funcional > II de la NYHA, hipertensión pulmonar severa, cirugía valvular mas revascularización, tiempos de bomba o pinzamiento aórtico prolongados, resultados quirúrgicos no adecuados, isquemia miocárdica (niveles elevados de troponina) lesión por isquemia/reperfusion, efectos residuales de la cardioplejia, preservación miocárdica inadecuada, síndrome de respuesta inflamatoria sistémica poscirculación extracorpórea y niveles de acido láctico > 4mMol/L. en el posoperatorio inmediato.^{4,9}

El elemento más importante para el diagnostico de SBGCP es la apariencia clínica del paciente. Se encuentra pálido, con extremidades frias, pulsos periféricos débiles y relleno capilar retardado. Suelen presentar taquicardia, oliguria, la presión diferencial se estrecha, la onda de pulso es prolongada y tiene un periodo sistólico prolongado, desarrollan acidosis metabólica y suelen presentar aumentos bruscos en la concentración de potasio.

Los signos clásicos de SBGCP son:

- ✘ Hipotension: PA media < 60 mm Hg en niños y menor de 45 mm Hg en neonatos
- ✘ Presión diferencial disminuida: < 30 mm Hg
- ✘ Flujo Urinario: < 0.5 mL/kg/h.
- ✘ Extremidades inferiores pálidas, frías con llenado capilar lento, pulsos débiles o ausentes
- ✘ Aumento en la diferencia entre temperatura central y periférica.
- ✘ Taquicardia o pérdida del ritmo sinusal
- ✘ Aumento en la resistencia vascular pulmonar y sistémica.
- ✘ Presiones de llenado elevadas
- ✘ Acidosis metabólica.
- ✘ Cambios en el estado de alerta.
- ✘ Problemas ventilatorios y de oxigenación.
- ✘ SvO₂ < 65%
- ✘ Gasto cardiaco disminuido: < 2 L/min/m².

- ✘ Ecocardiografía con mala contractilidad, FA y FE disminuidas.^{2,7}

Por lo tanto es necesario el monitoreo hemodinámico constante de las condiciones hemodinámicas del paciente. Este monitoreo comprende los siguientes parámetros

- ✘ Frecuencia cardiaca y ritmo: se procura lograr un ritmo sinusal con una FC entre un 10 y un 20% por encima de la frecuencia cardiaca apropiada para la edad.
- ✘ Presión arterial: el monitoreo continuo de presión arterial invasora resulta altamente recomendable mientras sea posible, cuando no es posible se utilizan las pedias, dorsales o las arterias femorales. Se habla de hipotensión cuando la PA media es menor de 45 mm Hg en neonatos.
- ✘ Presión venosa central (PVC): es necesario el registro de la PVC mediante la colocación de un catéter cuyo extremo distal se ubica entre la vena cava superior y el atrio derecho por punción percutánea de la vena yugular interna o la vena subclavia. Es una medida indirecta de la precarga del ventrículo derecho.
- ✘ Presión de la arteria pulmonar (PAP): se realiza mediante la colocación de un catéter fino a través del tracto de salida del ventrículo derecho y excepcionalmente a través de la colocación de un catéter tipo Swan Ganz. Se habla de hipertensión pulmonar cuando la PAP media supera el 50% de la PA media sistémica.
- ✘ Presión de la aurícula izquierda (PAI): se realiza mediante la colocación de un catéter a través del foramen oval o directamente en la aurícula izquierda por vía transtoracica para el registro de la PAI. Resulta muy importante cuando se presume disfunción del ventrículo izquierdo o alteraciones de la válvula AV izquierda. Es una medida de la precarga del ventrículo izquierdo.
- ✘ Producción de orina: colocar una sonda Foley la cual se encuentra acoplada a un sistema de recolección.^{1,2,8,10}

VALORES OPTIMOS DE MONITOREO DEL SBGCP TRAS CIRUGIA CARDIACA.

PAM > 70 mm Hg (70 – 90 mm Hg)	SvO ₂ > 65% o SVC > 70%
PAS > 90 mm Hg (90 – 140 mm Hg)	SaO ₂ > 95%
PVC 8 – 12 mm Hg (15 mm Hg en VMI)	Lactato < 2mmol/L
Diuresis 0.5 – 1 mL/kg/h	LVEDAI 6 – 9 cm ² /m ²
RVS 800 – 1200 dynas/s/cm ⁻⁵	ITBVI 850 – 1000 mL/m ²
RVP 50 – 250 dynas/s/cm ⁻⁵	GEDVI 640 – 800 mL/m ²
PCP 15 – 18 mm Hg	SV 60 – 100 mL/latido

El síndrome de bajo gasto cardiaco es una complicacion grave, estrechamente relacionada con la mortalidad posoperatoria temprana. Su incidencia se desconoce en nuestra unidad de cuidados intensivos neonatales, así que nos preguntamos ¿cuál es la frecuencia de síndrome de bajo gasto cardiaco en una unidad de cuidados intensivos neonatales?

Determinar la frecuencia de síndrome de bajo gasto cardiaco posoperatorio en pacientes sometidos a cirugía cardiaca con uso de desviación cardiopulmonar en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital de Pediatría del CMN Siglo XXI.

MATERIAL Y MÉTODOS.

Población de estudio.

- Se incluyeron todos los niños internados en la UCIN del Hospital de Pediatría del CMN SXXI del 1º de Enero del 2014 al 31 de diciembre del 2014 con diagnóstico de cardiopatía congénita sometidos a cirugía cardiaca con desviación cardiopulmonar..

Criterios de inclusión:

- Pacientes con diagnóstico de cardiopatía congénita sometidos a cirugía cardiaca con uso de desviación cardiopulmonar.
- Pacientes de ambos sexos
- Internados en la UCIN
- Pacientes con expediente clínico completo

Criterios de no inclusión:

- Pacientes que no cuenten con expediente clínico completo.
- Pacientes con cardiopatía congénita cuya cirugía no requiera uso de desviación cardiopulmonar.

Lugar de realización del estudio:

- Hospital de Pediatría "Dr Silvestre Frenk Freund" del Centro Médico Nacional Siglo XXI del IMSS, que es una unidad de tercer nivel de atención que atiende a pacientes provenientes de los Hospitales Generales de Zona del sur del Distrito Federal y de estados regionalizados del país principalmente Guerrero, Querétaro, Chiapas, Morelos, así como de otros estados de la república mexicana donde solicitan atención por vía de una dispensa de trámite.

Tipo y diseño general del estudio

Por el control de la maniobra: observacional

Por el investigado: Observacional

Por la captación de la información: Retrospectivo

Por la medición del fenómeno en el tiempo: Transversal

Por la presencia de un grupo control: descriptivo

Por la dirección del análisis: Transversal, reporte de casos

Universo de estudio:

Pacientes internados en UCIN con diagnóstico de certeza de cardiopatía congénita que ameriten realización de cirugía cardiaca con circulación extracorpórea y que desarrollen síndrome de bajo gasto cardiaco.

Tamaño de la muestra.

- Se incluyeron en el estudio a todos los pacientes sometidos a cirugía cardíaca con uso de desviación cardiopulmonar en el periodo especificado. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia de casos consecutivos.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

El estudio se realizara en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI del IMSS, que es una unidad de tercer nivel de atención que atiende principalmente a pacientes provenientes de los Hospitales Generales de Zona del sur del Distrito Federal y de los estados regionalizados de Guerrero, Querétaro, Chiapas, Morelos y pacientes con dispensa de trámite. Se identificara a los pacientes con diagnóstico de cardiopatía congénita operados con uso de desviación cardiopulmonar que hayan presentado síndrome de bajo gasto cardiaco posoperatorio. La información necesaria se captará del expediente clínico correspondiente a cada paciente, en las notas médicas que detallen la evolución del paciente. Se hará la recolección de la información requerida en la hoja de concentración de datos. La información será recolectada y se integrará en una base de datos electrónica.

Análisis estadístico.

Se realizará mediante el cálculo de frecuencias simples y acumuladas, medidas de tendencia central, como media y mediana; y medidas de dispersión, como desviación estándar y máximos y mínimos, de acuerdo a la distribución de las variables. Se elaborarán cuadros y gráficos de acuerdo a los resultados

El presente proyecto de investigación es un estudio sin riesgo, ya que solo requiere de recolección de datos para el análisis de la información requerida, con el obvio respeto a la confidencialidad de los datos e identidad del paciente. Estrictamente no requiere carta de consentimiento informado.

Las personas que participan en el proyecto tienen la preparación académica, sensibilidad, honestidad y respeto por el paciente, y declaran que no tienen conflicto de intereses ya que no son parte ni reciben remuneración por empresas relacionadas con el tratamiento de los pacientes.

Este estudio se realizara dentro de las normas establecidas en la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos consignados en el título IV en materia de investigación para la salud, en el artículo 17 del título segundo, donde se establece que el presente estudio es una investigación de riesgo mínimo, ya que empleará técnicas y métodos de investigación documental. Toda la información será colectada y resguardada de forma confidencial, generando un código de folios para cada uno de los pacientes, este código sólo podrá ser descifrado por el tesista. El presente protocolo de estudio se someterá a la evaluación del protocolo por el Comité Local de Investigación para su aprobación y posterior ejecución.

RESULTADOS.

Durante el periodo del 1º de enero del 2014 al 31 de diciembre del 2014 se realizaron un total de 17 cirugías cardíacas con uso de desviación cardiopulmonar en recién nacidos que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital de Pediatría en el Centro Médico Nacional Siglo XXI. Las características generales de estos pacientes se muestran en la tabla 1.

Variable	n = 18
Edad gestacional (mediana – intervalo)	40 semanas (31 – 40 semanas)
Peso al nacer (media – desviación estándar)	3,575 ± 672 g
Apgar al minuto (mediana – intervalo)	8 (6 – 9)
Apgar a los 5 minutos (mediana – intervalo)	9 (8 – 9)
Edad al ingreso (mediana – intervalo)	11 días (1 – 50 días)
Estancia en la UCIN (mediana – intervalo)	13 días (2 – 25 días)

Las cardiopatías que requirieron cirugía con uso de desviación cardiopulmonar se muestran en la tabla 2. Las más comunes fueron la D – trasposición de grandes arterias, el síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico y conexión anómala total de venas pulmonares – está asociada a síndrome de heterotaxia como cardiopatía compleja.

Paciente	Diagnóstico
1	D – Trasposición de grandes arterias
2	Síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico
3	Síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico
4	D – Trasposición de grandes arterias
5	Atresia pulmonar con septum ventricular intacto
6	Origen anómalo de la rama pulmonar derecha
7	Atresia tricuspídea, coartación aórtica yuxtaductal
8	Tronco arterial común tipo I
9	Defecto del septum atrio-ventricular, CATVP supracardiaca.
10	D- Trasposición de grandes arterias
11	Defecto del septum atrio – ventricular, doble salida de ventrículo derecho, CATVP infracardiaca.
12	Ventrículo único, atrio único, atresia pulmonar, CATVP mixta.
13	Coartación de aorta
14	Anomalía de Ebstein, atresia pulmonar con septum ventricular intacto
15	D- Trasposición de grandes arterias
16	D – Trasposición de grandes arterias
17	Síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico

CATVP = conexión anómala total de venas pulmonares.

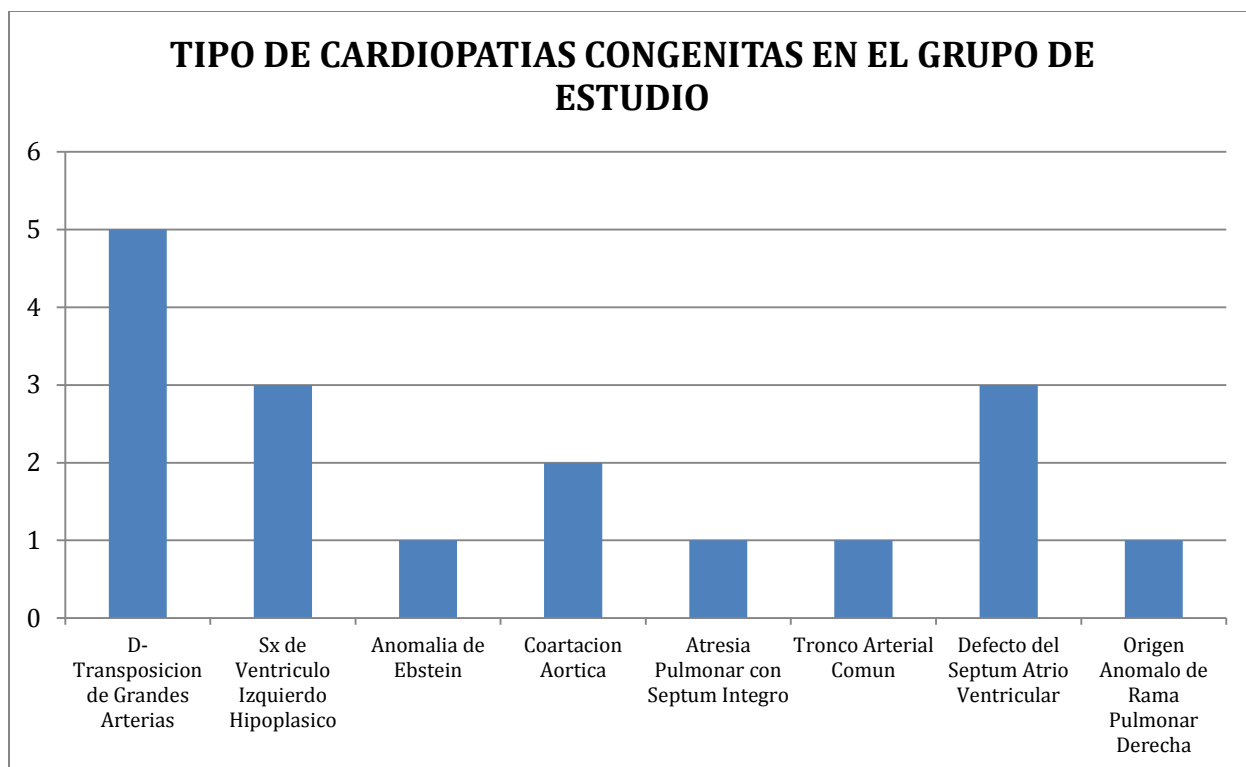


Grafico 1: Tipo de Cardiopatias congénitas en el grupo de estudio.

Ocurrieron 7 defunciones en el grupo de estudio (41%), 4 de ellas ocurrieron en quirófano (57%) y 3 a su regreso a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (43%). La causa de las defunciones en quirófano fue falla contráctil e incapacidad para salir de bomba de circulación extracorpórea en todos los casos. De las defunciones en UCIN, dos de ellas fueron secundarias a choque hipovolémico y una a choque cardiogénico. Todas estas defunciones ocurrieron en las primeras 8 horas del posoperatorio. Los resultados de las variables hemodinámicas y los tiempos de desviación cardiopulmonar, pinzamiento aórtico y cardioplejia se muestran en la tabla 3. Dos pacientes no fueron sometidos a pinzamiento aórtico y 5 pacientes no requirieron de cardioplejia.

Tabla 3. Variables hemodinámicas y tiempos de desviación cardiopulmonar.	
Variable	Valor (mediana – intervalo)
Fracción de acortamiento	37 (27 – 57)
Saturación venosa central (SvO ₂)	65% (43% - 80%)
Presión arterial (mm Hg)	
Sistólica	75 (50 – 95)
Diastólica	40 (30 – 60)
Lactato sérico (mmol/L)	6.5 (2.7 – 13.4)
Frecuencia cardiaca (latidos por minuto)	160 (130 – 190)
Tiempo de bomba (minutos)*	140.2 ± 51
Tiempo de pinzamiento aórtico (minutos)*	63.2 ± 40
Tiempo de cardioplejia (minutos)*	33.1 ± 22

* media y desviación estándar.

	EDAD (DIAS)	SEMANAS DE GESTACION	DIAGNOSTICO	TIEMPO DE BOMBA (MIN)	TIEMPO DE PINZAMIENTO AORTICO (MIN)	HIPOTERMIA (MIN)	LACTATO	LUGAR DE DEFUNCION
CASO 1	20	40	SINDROME DE VEN-TRICULO IZQUIERDO HIPOPLASICO	94	26	2	>15	QUIROFANO
CASO 2	3	40	ATRESIA PULMONAR CON SEPTO INTEGRO	136	58	--	13.4	UCIN
CASO 3	6	43	ATRESIA TRICUSPIDEA TIPO II C	188	88	25	10.5	QUIROFANO
CASO 4	12	33	TRONCO ARTERIOSO TIPO I	122	12	11	6.3	UCIN
CASO 5	5	39	DVSVD CON VASOS MAL PUESTOS	143	56	46	12.7	UCIN
CASO 6	50	42	TRANSPOSICION DE LAS GRANDES ARTERIAS	24	--	--	3.1	QUIROFANO
CASO 7	1	36	DVSVD CON VASOS MAL PUESTOS	129	49	41	--	QUIROFANO

El síndrome de bajo gasto cardiaco posoperatorio se presentó en todos los pacientes sometidos a cirugía cardiaca con desviación cardiopulmonar (17 pacientes), en 4 de ellos se instaló catéter para diálisis peritoneal debido a tiempo de bomba prolongado (> 120 minutos), todos ellos sobrevivieron.

Todos los pacientes recibieron alguno o varios inotrópicos. Levosimendan 5 pacientes, epinefrina 4 pacientes, dobutamina 5 pacientes y milrinona 3 pacientes. En 7 pacientes se utilizó más de un inotrópico, la combinación más común fue levosimendan con una catecolamina (dobutamina o epinefrina). La dosis de levosimendan fue entre 0.1 – 0.2 mcg/kg/min; la de epinefrina entre 0.1 – 0.5 mcg/kg/min; la de dobutamina entre 5 – 10 mcg/kg/min y la de milrinona 0.5 mcg/kg/min. Todos los pacientes recibieron furosemide en infusión, la dosis promedio fue de 240 mcg/kg/h.

DISCUSION.

La mortalidad en pacientes con cardiopatía congénita que requiere cirugía cardiaca con uso de desviación cardiopulmonar fue del 41% de los pacientes que contrasta significativamente con las tasas de mortalidad reportadas en la literatura para este tipo de cardiopatías en centros de atención en países desarrollados.¹¹⁻¹⁵

Es relevante el hecho de que la mayoría de muertes ocurrió dentro de la sala de quirófano o en las primeras horas del posoperatorio en la sala de cuidados intensivos que sugieren la influencia de factores transquirúrgicos como los más importantes que influyen en dicha mortalidad. En un estudio de la unidad sede se identificó al pH, lactato e hipotermia profunda como factores transquirúrgicos estadísticamente significativos. El tiempo de pinzamiento aórtico y el tiempo de bomba de circulación extracorpórea no se identificaron como factores asociados a la mortalidad pero es factible que puedan influir en la morbilidad posterior al evento quirúrgico con afectación a diferentes órganos.

En el presente trabajo solo analizamos los factores transoperatorios relacionados con el desarrollo de síndrome de bajo gasto cardiaco en el posoperatorio, como los tiempos de desviación cardiopulmonar (tiempo de bomba, tiempo de pinzamiento y tiempo de cardioplejia) que no tuvieron diferencias significativas entre los sobrevivientes y los fallecidos, sin embargo, quedan muchas variables transoperatorias latentes como posiblemente relacionadas con la elevada mortalidad, tales como factores anestésicos, manejo de líquidos e inotrópicos, manejo del equilibrio ácido/base, etc.

Es posible que el tipo de cardiopatía congénita y el riesgo del procedimiento quirúrgico estimado mediante las escalas RACHS-1 y Aristóteles pueden haber influido en el desenlace final, sin embargo, dichas escalas no fueron aplicadas en la evaluación preoperatoria de los pacientes. En cuanto al tipo de cardiopatía fallecieron todos los pacientes con síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico, lo cual históricamente era esperado pues solo un paciente ha sobrevivido a la realización del procedimiento de Norwood en nuestro hospital, pero el resto de las defunciones se dieron todas en distintos tipos de cardiopatías.

En cuanto a la presencia de síndrome de bajo gasto cardiaco posoperatorio definido como alteraciones en la contractilidad, caída en la saturación venosa de oxígeno, necesidad de uso de inotrópicos y presencia de acidosis metabólica < 7.25 , este se presentó en todos los pacientes incluidos en nuestra muestra. Es decir, se presentó en todos los pacientes que sobrevivieron más de 8 horas y que constituyeron los sobrevivientes al procedimiento quirúrgico con desviación cardiopulmonar. Este solo hecho nos podría permitir la suposición de que aquellos pacientes que sobreviven al periodo transoperatorio y al posoperatorio inmediato son can-

didatos a sobrevivir pese a presentar problemas para mantener su gasto cardiaco y que requieren intenso apoyo inotrópico para lograrlo.

De igual manera, el uso de diálisis peritoneal en 4 de los 11 pacientes que sobrevivieron sugiere que esta medida preventiva en aquellos sometidos a tiempo de bomba prolongado, puede ser un tratamiento adyuvante efectivo para favorecer la sobrevivencia en este tipo de pacientes.

CONCLUSIÓN

~~En~~ En conclusión, la presencia de síndrome de bajo gasto cardiaco parece ser un común denominador en los pacientes sometidos a cirugía cardiaca con desviación cardiopulmonar. La mortalidad en estos pacientes es mucho más elevada que la reportada en países desarrollados. Y la sobrevida más allá del periodo transoperatorio y posoperatorio inmediato parece ser un factor de buen pronóstico para la sobrevida final.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Banille E. Manejo integral del bajo gasto cardiaco. En: Banille E, editor. Hojas de Ruta en el Perioperatorio Cardiovascular Pediatrico. Cordoba: Recursos fotográficos; 2006.p 39-61.
2. Magliola R. Althabe M, Charroqui A, Landry L, Saporiti A, Selandary J, et al. Insuficiencia Cardiaca en la unidad de cuidados intensivos y en el posoperatorio. En: Magliola R, Althabe M, Charroqui A, Landry L, Saporiti A, Selandary J, Vassallo J, editores. Cuidados Intensivos Posoperatorios de Cirugia Cardiovascular Pediatrica. Norma Hospital Garrahan. Buenos Aires; 1995.p.A-1-9.
3. Ma. Elena Reyes-Sanchez, Jesus Alberto Carrillo-Rojas Et.al Síndrome de Bajo Gasto cardiaco poscardiotomia. Archivos de Cardiología de Mexico 2011;81(Supl. 2) 30-40
4. Guía de Practica clínica Manejo perioperatorio del paciente llevado a cirugía cardiaca Síndrome de Bajo Gasto Cardiaco Poscardiotomia en adultos en el tercer nivel de atención.
5. Hoffman T, Wernovsky G, Atz A, et al. Efficacy and safety of milrinone in preventing low cardiac output syndrome in infants and children after corrective surgery for congenital heart disease. Circulation 2003; 107:996-1002.
6. Fernando Guzman M, Leonardo Paes Et.al Síndrome de Bajo Gasto en Posoperatorio de Cirugia cardiac. Rev. Col. Anest 14: 321, 1986
7. Masse L, Antonacci M. Low cardiac output síndrome identification and management. Crit Care Nurs Clin North Am 2005 Dec; 17(4): 375-383.
8. Roth S J. Posoperative Care. In: Chang A C, Hanley F L, Wernovsky G, Wessel D L, editors. Pediatric Cardiac Intensive Care. USA: Williams & Wilkins; 1998.p. 163-188.
9. Luis M. Lopez Silva, Orlando A. Moreno, Alfredo Sanchez Síndrome de Bajo Gasto Cardiaco post cirugía cardiovascular
10. Paulo Ramos David Joao, Fernando faria Junior. Immediate post-operative care following cardiac surgery. J Pediatr 2003; 79; Suppl 2: S128 – S137.
11. Serraf A, Bensari N, Houyel L. Surgical management of congenital heart defects associated with heterotaxy syndrome. Eur J Cardiothorac Surg 2010; 38: 721-7.
12. Hraska J, Sojak V. Surgical treatment of transposition of the great arteries. Bratisl Lek Listy 1999; 100: 286 – 290.
13. Sagat M, Omeje IC. Long term results of surgical treatment of total anomalous pulmonary drainage in children. Bratisl Lek Listy 2008; 109: 400-4.
14. Attenhofer C, Connolly HM. Ebstein's anomaly. Circulation 2007; 115: 277 – 285.

15. Rychik J. Hypoplastic left heart syndrome: from in-utero diagnosis to school age. *Semin Fetal Neonatal Med* 2005; 10: 553 – 566.

ANEXO 1.

Hoja de recolección de datos.

Nombre: _____

Cédula: _____

Género: Hombre: _____. Mujer: _____. Edad gestacional: _____ semanas.

Peso al nacer: _____ g. Edad al ingreso a UCIN: _____ días.

Calificación de Apgar: 1 minuto: _____. 5 minutos: _____.

Duración de estancia en la UCIN: _____ días.

Cardiopatía congénita detectada:

1. _____.
2. _____.
3. _____.
4. _____.
5. _____.

Fracción acortamiento posoperatoria: _____

Fracción de eyección posoperatoria: _____

Saturación venosa en catéter venoso central posoperatoria: _____

Presión arterial en el posoperatorio inmediato: _____

Lactato sérico máximo en las primeras 24 horas posoperatorias: _____

Uso de inotrópicos: Sí () No () Cuáles: _____

Dosis: _____

Uso de diuréticos: Sí () No () Cuáles: _____

Dosis: _____

Diálisis peritoneal posoperatoria: Sí () No ()

Tiempo de circulación extracorpórea: _____

Tiempo de pinzamiento aórtico: _____

Tiempo de cardioplejia (paro circulatorio): _____

Presencia de síndrome de bajo gasto cardíaco posoperatorio:

Taquicardia (> 160x') o bradicardia (< 100x') ()

Fracción acortamiento < 0.3 ()

Lactato sérico > 2 mmol/L ()

SvO₂ < 70% (catéter) < 65% (atrial) ()

Acidosis metabólica (pH < 7.25 + EB < - 10) ()

BNP > 500 pg/mL ()