UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

"FACTORES ASOCIADOS CON EL ÉXITO DE LA EXTUBACIÓN RÁPIDA Y SUS BENEFICIOS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS." UNIDAD DE CIRUGÍA CARDIOVASCULAR DE GUATEMALA 2004.

ANDREA BERGANZA URIZAR 199810463
MAYTE GÁLVEZ ARGUETA 199810646
GIOVANNI MONZÓN GARRIDO 199810323

GUATEMALA, JULIO 2005.

TABLA DE CONTENIDO.

1. Resumen 1

2. Análisis del Problema 3
   2.1 Antecedentes 3
   2.2 Definición del Problema 4
   2.3 Delimitación del Problema 4
   2.4 Planteamiento del Problema 4

3. Justificación 5
   3.1 Magnitud 5
   3.2 Trascendencia 5
   3.3 Vulnerabilidad 5

4. Revisión Teórica y de Referencia 7
   4.1 Extubación Rápida 7
      4.1.1 Qué es la Extubación Rápida 7
      4.1.2 Beneficios y Complicaciones de la Extubación Rápida 8
      4.1.3 Anestesia Cardiaca Pediátrica 9
      4.1.4 Anestésicos usados en Extubación Rápida 11
   4.2 Factores de Riesgo Asociados a Extubación Rápida 13
      4.2.1 Edad y Prematurez 13
      4.2.2 Sexo 14
      4.2.3 Procedencia 14
      4.2.4 Estado Nutricional 14
      4.2.5 Hipertensión Pulmonar 15
      4.2.6 Síndrome de Down 15
      4.2.7 Anemia 15
      4.2.8 Infección 16
      4.2.9 Cirugía Previa 16
      4.2.10 Circulación Extracorpórea 16
      4.2.11 Días de Estancia Intrahospitalaria 16
      4.2.12 Tipo de Cardiopatía Congénita 16
   4.3 Anomalías Cardiacas Congénitas 17
      4.3.1 Comunicación Interventricular 17
      4.3.2 Comunicación Interauricular 17
         4.3.2.1 Comunicación Interauricular Ostium Secundum 18
         4.3.2.2 Comunicación Interauricular Seno Venoso 18
      4.3.3 Persistencia de Conducto Arterioso 18
      4.3.4 Otros 19
         4.3.4.1 D- Transposición de Grandes Arterias 19
         4.3.4.2 Drenaje Venoso Pulmonar Completo Anómalo 20
         4.3.4.3 Tetralogía de Fallot 20

5. Hipótesis y Objetivos 23
   5.1 Hipótesis 23
   5.2 Objetivos 23

6. Diseño del Estudio 25
6.1 Tipo del Estudio 25
6.2 Unidad de Análisis 25
6.3 Población y Muestra 25
6.4 Definición y Operacionalización de las Variables 25
6.5 Descripción Detallada de Técnicas y Procedimientos e Instrumentos a Utilizar 31
6.6 Aspectos Éticos de la Investigación 31
6.7 Alcances y Limitaciones 31
6.7.1 Limitaciones 31
6.7.2 Alcances 31
6.8 Plan de Análisis, Uso de Programas y Tratamiento Estadístico de los Datos 32
6.8.1. Esquema de Proceso Estadístico de los Datos 32

7. Presentación de Resultados 35
TABLA 1 Factores Preoperatorios 35
TABLA 2 Porcentaje Éxito – Fracaso 35
TABLA 3 Rango Etáreo 36
TABLA 4 Hospital de Referencia 36
TABLA 5 Lugar de Procedencia 37
TABLA 6 Éxito / Fracaso en Extubación Temprana 37
TABLA 7 Mortalidad y Éxito / Fracaso 38
TABLA 8 Sexo 38
TABLA 9 Estado Nutricional 39
TABLA 10 Grado de Desnutrición 39
TABLA 11 Mortalidad según Grado de Desnutrición 40
TABLA 12 Mortalidad y Extubación Temprana 40
TABLA 13 Tubo Endotraqueal 41
TABLA 14 Anemia Preoperatoria 42
TABLA 15 Infección o Complicación Post Quirúrgica 42
TABLA 16 Éxito y Fracaso por Proceso Infeccioso 43
TABLA 17 Uso de Bomba de Circulación Extracorpórea 44
TABLA 18 Tiempo de Bomba Mayor o Menor a 90 Minutos 44
TABLA 19 Cirugía Previa 45
TABLA 20 Número de Cardiopatías Congénitas 45
TABLA 21 Éxito y Fracaso en Síndrome de Down 46
TABLA 22 Otros Síndromes 46
TABLA 23 Edad Gestacional 47
TABLA 24 Hipertensión Pulmonar 47

8. Análisis, Discusión e Interpretación de Resultados 49

9. Conclusiones 53

10. Recomendaciones 55

11. Referencias Bibliográficas 57

12. Anexos 59

1. **RESUMEN.**

El procedimiento de “extubación temprana” (extubación en un tiempo menor de 12 horas) se conoce desde hace 25 años. En el campo de la salud se duda de los beneficios que este procedimiento pueda tener, para el paciente, como para la institución a la que pertenece. Este procedimiento favorece la recuperación post cirugía cardiovascular. Por este motivo, era de importancia identificar los factores asociados al éxito del procedimiento, así como sus beneficios.

Se planteó la siguiente hipótesis: El éxito de la extubación rápida en pacientes pediátricos post cirugía cardiaca no es igual con la presencia de uno o más de los siguientes factores: Estado nutricional, edad, sexo, procedencia, antecedente preoperatorio de hipertensión pulmonar, Síndrome de Down, anemia, edad gestacional, presencia de enfermedad cardiaca anterior, días de estancia hospitalaria, infecciones previas, modificación en la gasometría arterial, número de TOT, hipoalbuminemia y estrés preoperatorio. Los objetivos del estudio fueron evaluar la prevalencia de éxito en extubación rápida y analizar los factores asociados al éxito de la misma.

El tipo de estudio fue retrospectivo, transversal y analítico. Se estudiaron pacientes pediátricos de 0 a 18 años con cardiopatías congénitas, sometidos a cirugía cardiovascular y extubación rápida. La información fue captada en boletas de recolección de datos, de selección múltiple y numéricas, para tabulación y análisis en los programas de Excel y Epiinfo 2000. Se hizo uso de estadística inferencial para determinar la asociación (Chi cuadrado) y la relación entre las variables (Odds ratio, intervalo de confianza, tablas dicotómicas y politómicas). La información se obtuvo de los expedientes clínicos de UNICAR.

Se recolectaron datos de 288 expedientes, pero solo 226 contaban con los criterios de inclusión. Se encontraron 138 pacientes femeninos y 88 masculinos. No se encontró asociación entre el grado de desnutrición y el fallecimiento de los pacientes (p 0.05). La asociación entre extubación rápida y mortalidad no fue significativa, pero la relación éxito / fracaso con extubación temprana, fue significativa con $p < 0.05$. Variables como número de tubo orotraqueal, uso de bomba de circulación extracorpórea, anemia preoperatoria, las infecciones post quirúrgicas, antecedente de cirugía previa, síndrome de Down, edad gestacional e hipertensión pulmonar no tuvieron asociación significativa con el procedimiento (Chi cuadrado entre 0 y 2 y $p > 0.05$).

Se concluyó que el éxito de la extubación rápida no es influenciado por todos los factores estudiados y que el procedimiento tiene un 97% de éxito, favoreciendo la recuperación rápida del paciente pediátrico, grupo poblacional vulnerable del país, lo que contribuye a disminuir las tasas de morbilidad a nivel nacional. Sólo un 3% de las extubaciones evidenciaron fracaso. Se recomendó continuar con la práctica de la extubación rápida, mejorar los registros médicos, hacer énfasis en el estado nutricional del paciente y promover la realización de estudios posteriores para establecer relación causa-efecto.

2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA.

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.

Está documentado que, en varios países del mundo como Australia, China y Estados Unidos, desde 1980 se ha estado practicando la extubación rápida (Fast Track Extubation, extubación temprana), en pacientes que son sometidos a procedimientos quirúrgicos cardiovasculares, y en algunos de ellos, se han evaluado los factores que influyen sobre el procedimiento para que este sea exitoso o no. (5, 7)

Australia, aparece como uno de los primeros países en realizar estudios sobre este tema. En el año de 1999, evaluaron a 109 pacientes, y se concluyó que la extubación temprana se puede practicar en la mayoría de pacientes que se han sometido a operación cardiaca, considerándola beneficiosa para el paciente. (5)

La Universidad de Hong Kong, China, en el año 2002, publicó un estudio, en la revista Cardiac Intensive Care, donde estudiaron a 222 pacientes, comparando a aquellos que permanecieron intubados mas de 72 horas con los que lo estuvieron menos de este tiempo. En el mismo se comprobó que el paciente posoperado, es mas sensible a adquirir infecciones pulmonares a mayor tiempo en ventilación mecánica, así como en presencia de otros factores de riesgo. (15)

La División Pediátrica de la Cleveland Clinic, en Estados Unidos de América, publicó en el año 2002, un estudio con un total de 212 pacientes. Concluyeron que aproximadamente un 10% de post operados de cardiopatía congénita tuvieron una extubación fallida, por diversas causas y además se evaluaron algunos factores de riesgo que se deben considerar como causas de reintubación. (13)

En el año 2004, el mismo hospital, publicó otro estudio, realizado en 203 pacientes, el cual menciona los factores asociados a extubación temprana en pacientes pediátricos. Entre sus conclusiones, mencionan que la extubación temprana si es posible en pacientes jóvenes sometidos a procedimientos quirúrgicos por cardiopatías congénitas, y que el riesgo de una extubación fallida es bajo hasta de 1%. (7) Otros estudios realizados, con menor número de pacientes, también llegan a concluir que la extubación rápida, tanto dentro como fuera del quirófano es una técnica segura y de beneficio tanto para el paciente, como su familia, ya que favorece la corta estancia en la Unidad de Cuidado Critico e intra hospitalaria, y favorece la reducción de costos. (7, 8)

En Guatemala, la extubación rápida es poco conocida, y a nivel nacional, el único lugar donde se practica desde el año 2004, es la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala (UNICAR), sin embargo, no se han realizado estudios sobre este procedimiento y sobre los factores de riesgo que influyen en el éxito o fracaso del mismo. Entre estos se incluyen: Estado nutricional, edad, sexo, procedencia, antecedente de hipertensión pulmonar, Síndrome de Down, anemia, edad gestacional, enfermedad cardiaca anterior, días de estancia hospitalaria e infección previa. Estos podrían influir en el éxito del mismo, tal como se ha descrito en la literatura internacional. (15, 7,13)

2.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

En la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala, fueron estudiados los factores asociados al éxito de una extubación rápida (extubación en un tiempo < 12 horas), así como la prevalencia del mismo, en pacientes pediátricos sometidos a Cirugía Cardiaca, durante el año 2004.

2.3. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.

ÁMBITO PERSONAL: Pacientes pediátricos de 0 a 18 años sometidos a cirugía cardiovascular y extubación rápida.

ÁMBITO TEMPORAL: Año 2004.

ÁMBITO INSTITUCIONAL: Unidad Nacional de Cirugía Cardiovascular de Guatemala, Departamento de Pediatría.

ÁMBITO GEOGRAFICO: Todos los departamentos de Guatemala, países de Centro América y del Caribe.

2.4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El procedimiento de extubación temprana, se conoce desde hace aproximadamente 25 años, sin embargo, en el sector salud, aún dudan de los beneficios que este procedimiento pueda tener, tanto para el paciente, como para la institución a la cual pertenecen. Se conoce que el procedimiento de extubación rápida favorece la recuperación del paciente post cirugía cardiovascular en menor tiempo. La prolongación de la extubación más ventilación mecánica favorece el desarrollo de enfermedades nosocomiales y somete al paciente a mayores complicaciones y gastos. Por tal motivo es importante identificar los factores asociados con el éxito de la extubación rápida y sus beneficios.

3. JUSTIFICACIÓN.

3.1. MAGNITUD.

La Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala, es un Centro de Referencia Nacional, que recibe pacientes cardiológicos, tanto de hospitales departamentales, como del área capitalina (Hospital General San Juan de Dios, Hospital Roosevelt, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, y hospitales privados), distribuyéndose los consultantes en 50% provenientes de la ciudad capital, 45% del interior de la Republica y 5% del extranjero (16), provenientes de Centro América y el Caribe. En esta institución, se practican cirugías cardiovasculares y actualmente el procedimiento de extubación rápida. No existen estudios realizados sobre este tema a nivel nacional. A nivel internacional, el procedimiento se realiza desde hace aproximadamente 25 años, y se evidencia que la extubación rápida favorece la recuperación del paciente y disminuye los índices de morbimortalidad del mismo.(7) En UNICAR las cifras de mortalidad hospitalaria han disminuido de un 18% inicial en 1997, a 7% en el 2003. (16)

3.2. TRASCENDENCIA.

La extubación rápida tiene como ventajas que disminuye la estancia del paciente en la Unidad de Cuidado Crítico en un día, y la permanencia intra hospitalaria a tres días, lo que reduce $ 10,000 por paciente. Es un procedimiento que favorece la recuperación rápida del paciente, y disminuye las tasas de morbimortalidad, a nivel institucional (UNICAR, Hospital de Referencia Nacional). Como única desventaja del procedimiento se reconoce la reintubación en un lapso de 24 horas post extubación temprana. (7)

3.3. VULNERABILIDAD.

En Guatemala, la población materno infantil es el grupo con tasas de morbilidad y mortalidad más elevadas (materna 190/100000 nacidos vivos (n/v), infantil 59/1000 n/v); por ello los esfuerzos médicos se han encaminado a dar mayor importancia a este grupo poblacional. Las cardiopatías congénitas, se incluyen en las tablas de morbilidad nacional, ya que algunas de ellas ocupan los primeros lugares, como causa de enfermedad en los pacientes pediátricos, y en algunos, como causa directa de defunción.

La extubación rápida, estudiada en otros países, ha favorecido la recuperación del paciente, disminuyendo las tasas de morbilidad, y además se han evaluado los diferentes factores de riesgo que pueden elevar el fracaso o el éxito del procedimiento. (13, 15) En nuestro país, variables como el estado nutricional y la edad (prematurez), pueden ser de gran importancia, ya que muy pocos estudios toman en cuenta estos aspectos, y los mismos varían en otros países del mundo.

4. REVISIÓN TEÓRICA Y DE REFERENCIA.

4.1. EXTUBACIÓN RÁPIDA.

4.1.1. ¿QUÉ ES LA EXTUBACIÓN RÁPIDA?

En procedimientos quirúrgicos donde se utiliza anestesia general, el paciente es sometido a intubación endotraqueal para brindar el sostén respiratorio adecuado y protección del aparato respiratorio durante el período trans-operatorio y en algunos casos post operatorio. La intubación endotraqueal se efectúa al momento previo a iniciar la cirugía. Esta garantiza la permeabilidad del aparato respiratorio, previene la broncoaspiración del contenido gástrico y facilita la aspiración traqueal o bronquial y ventilación a presión positiva. Entre los principios fundamentales de cuidados post operatorios en la unidad de cuidado intensivo está el cuidado respiratorio. La ventilación adecuada es un problema difícil en un paciente después de toracotomía o esternotomía. Las secreciones bronquiales son difíciles de eliminar, las vías traqueobronquiales son tan pequeñas que las manipulaciones instrumentales resultan difíciles y pueden producir un edema oclusivo, y además los lactantes desarrollan rápidamente paro cardiaco, anoxia o acidosis respiratoria transitoria. (17)

Destete es el proceso de disminución paulatina del soporte ventilatorio dando la oportunidad al paciente de soportar cada vez una mayor proporción de la ventilación por sí mismo para su posterior extubación (8). La ventilación mecánica post procedimientos quirúrgicos mayores como cirugía cardiaca ha sido una práctica común durante las últimas tres décadas justificando la misma por la alta incidencia de insuficiencia respiratoria, estado de hemodinamia del paciente post cirugía cardiaca o el uso de técnicas anestésicas con altas dosis de opioides. Sin embargo en la última década esto ha cambiado con la introducción del uso de técnicas de anestesia de *fast-track* donde la extubación temprana toma un papel de mucha importancia (5).

El tiempo de ventilación mecánica es un factor importante que influye en el pronóstico del proceso de recuperación del paciente post cirugía cardiaca. (15) Las primeras publicaciones de experiencias con la práctica de la extubación temprana datan desde 1980, aunque existe conocimiento de que ha sido practicada en otros países con anterioridad, de los cuales no se ha encontrado publicaciones. Existen nuevos avances en anestesia, cirugía, protección miocárdica, monitoreo hemodinámico y analgesia post operatoria que ha reducido la necesidad de ventilar a pacientes post operatoriamente. Se incluye la extubación inmediata en sala de operaciones que está un paso por delante de éste proceso (7,5).

En la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala hubo una incidencia de 213 pacientes sometidos a extubación temprana para el año 2003 (16). **La extubación temprana consiste en el retiro del tubo endotraqueal en un período menor a 12 horas post cirugía**. El procedimiento es exitoso, cuando el paciente tolera el retiro del tubo endotraqueal a las 24 horas post cirugía sin complicaciones o necesidad de ser reintubado.

El fracaso de la extubación temprana se define como la necesidad de reintubar al paciente en un periodo de 48 horas post la extubación temprana inicial independientemente de la causa. (13)

4.1.2. BENEFICIOS Y COMPLICACIONES DE LA EXTUBACIÓN RÁPIDA.

El apropiado destete de ventilación mecánica y tiempo de extubación es un tema de debate en el cuidado crítico pediátrico y por tanto se ha constituido en un reto clínico de gran magnitud. (13, 8) A pesar de las múltiples publicaciones que han salido en la última década existen dudas respecto a la práctica de ésta técnica. (13) Dichas publicaciones reportan que se ha logrado la extubación temprana con éxito en niños post cirugía cardiaca (7). El manejo anestésico de los pacientes pediátricos sometidos a cirugía cardiaca debe ser especializado debido a la gran variedad de defectos intra y extra cardiacos en cardiopatías congénitas; los mecanismos compensatorios de éstos pacientes; el rango de edad variable; efectos hemodinámicas adversos que el acto quirúrgico puede ocasionar y el uso de circulación extracorpórea en algunos casos (16).

Se ha catalogado la extubación temprana como un procedimiento de mayor seguridad y beneficios costo-efectivos. Los clínicos en contra de ésta técnica temen por el riesgo de precipitar complicaciones que resulten de la terminación prematura de la ventilación mecánica. La preocupación es mayor en pacientes que recién fueron sometidos a cirugía cardiaca en los cuales el estrés fisiológico puede inducir a isquemia cardiaca o insuficiencia cardiaca (7,19). Sin embargo la cirugía cardiaca proporciona retos y oportunidades especiales para optimizar el proceso de destete de ventilación. Generalmente los procedimientos quirúrgicos cardiovasculares electivos, requieren de un equipo relativamente pequeño de cirujanos, anestesistas, intensivistas y otros que pueden estandarizar los aspectos de cuidado (19). En los pacientes post cirugía cardiaca se sostiene la anestesia para el cierre de tórax y reposición del volumen intravascular. El paciente es trasladado a la unidad de cuidados intensivos y entregado a los médicos intensivistas pediatras, dejándolos con ventilación mecánica y monitorización completa (16).

Períodos de ventilación prolongados pueden llevar a la mala eliminación de secreciones pulmonares que es una causa principal en infecciones pulmonares. Las infecciones de cualquier índole intervienen en la recuperación post cirugía por alteración del organismo del paciente (24). Se le ha dado mayor importancia a la extubación temprana hoy en día donde las consideraciones económicas son más trascendentes ya que se considera ser una técnica con beneficios costo-efectivos (5). Los principales beneficios de éste procedimiento en pacientes post cirugía cardiaca son la disminución de neumonías asociadas a ventilación mecánica, otros tipos de infecciones nosocomiales, menor uso de medicamentos sedantes, disminución de estancia en la unidad de cuidados intensivos pediátricos, reducción de la estancia intra hospitalaria con la consiguiente reducción del costo por paciente. Heinle, et. al. encontró que neonatos e infantes a quienes le practicaron la extubación temprana obtuvieron una estancia

hospitalaria de 3 días menos de aquellos con ventilación por períodos más prolongados, reduciendo los gastos hospitalarios hasta en $10,000. La estancia en la unidad de cuidados intensivos fue de 120 horas menos que el grupo ventilado por más de 24 horas (7).

Entre las complicaciones de la extubación temprana están la reintubación del paciente en un periodo de 24 horas después de la extubación inicial, aumento del tiempo de estadía en UCIP, riesgo de neumonía nosocomial, mortalidad y rehabilitación adicional para la recuperación total. El uso de esta técnica puede producir taquicardia e hipertensión arterial, lo que aumenta el riesgo de isquemia y sangrado; además el paciente siente más dolor por una menor analgesia administrada, lo que provoca una respiración superficial, hipo- ventilación, atelectasia, e infección pulmonar. Esto aumenta el riesgo de reintubación. El aumento de la demanda metabólica (taquicardia, hipertensión, taquipnea) puede impedir la recuperación. (13,24) Fisiológicamente, la respiración espontánea depende del balance entre la carga sobrepuesta al sistema respiratorio y su capacidad. Los pacientes que no toleren la extubación, puede ser secundario a un esfuerzo respiratorio pobre, una carga aumentada sobre los músculos respiratorios y/o disminución inspiratoria. Entre otros factores está la enfermedad pulmonar, procesos infecciosos, dolor, disfunción muscular, desordenes neuro-musculares, etc. Los intentos de destete que fracasan generalmente se deben a que no se ha resuelto la patología de base o se ha instalado un nuevo problema. La reintubación en determinado momento somete al paciente a otro estado de estrés, riesgo de complicaciones secundarias al procedimiento en sí, adquisición de otro tipo de infecciones, necesidad de sedación y monitoreo continuo en cuidado intensivo dificultando a la vez la recuperación post quirúrgica (8).

La técnica de fast-track anestesia y / o extubación temprana tiene la ventaja de que ya se han realizado varios estudios a nivel internacional que buscan comparar y establecer factores determinantes en el proceso de decisión de qué paciente puede ser extubado de forma temprana. Tomando en cuenta estos factores se reduce el riesgo de fracaso y por consiguiente se goza de los beneficios del éxito de la extubación temprana en pacientes pediátricos post cirugía.

4.1.3. ANESTESIA CARDIACA PEDIÁTRICA.

En anestesiología, la clasificación de las enfermedades cardíacas congénitas se basa en la dirección del flujo sanguíneo a través de la desviación o la obstrucción del flujo. La valoración preoperatoria del paciente debe determinar la presencia o ausencia de insuficiencia cardiaca congestiva, cianosis y policitemia (hematocrito > 60%, lo que en el paciente pediátrico aumenta el riesgo de un infarto cerebral o anomalías en la coagulación). (20)

Se conoce que la cateterización cardiaca es el mejor medio para valorar las consecuencias fisiológicas de las lesiones cardiacas congénitas. Una elevación de la

saturación de O_2 de la vena cava superior a la aurícula derecha o ventrículo derecho es indicativo de desviación de izquierda a derecha. La desaturación del ventrículo izquierdo o de la sangre aórtica indica desviación de derecha a izquierda o sangre venosa en la circulación sistémica. (20,2)

En el paciente pediátrico la premedicación es útil para reducir la lucha y el llanto, que pueden aumentar la magnitud de la desviación de derecha a izquierda. Algunos de ellos pueden beneficiarse de la ketamina intramuscular (5-10 mg/kg –1). Los niños menores de seis meses de edad, los cianóticos o disneicos y aquellos con enfermedad grave, no reciben premedicación. Los niños con un mejor estado de salud, podrán recibir atropina (0.02 mg/kg), y algún derivado de morfina (0.15 mg/kg) intramuscular. Otro esquema, incluiría fármacos intravenosos, como la ketamina (3-5 mg/kg) combinado con midazolam (0.5-1 mg). En pacientes con aumento del hematocrito (>60%) deben ser hidratados preoperatoriamente como prevención, pues se pueden generar trombos y causar daños severos en el organismo. (20, 2)

La preparación de la anestesia se basa en reconocer que la hipoxemia arterial y la hipotensión pueden ocurrir rápidamente. La selección de los anestésicos debe hacerse considerando los efectos depresores sobre el corazón y el impacto de los mismos, sobre la resistencia vascular sistémica y pulmonar. (20, 2)

Se conoce que la velocidad de inducción de los anestésicos puede alterarse por la presencia de las desviaciones. Por ejemplo, la de derecha a izquierda hace mas lento el equilibrio con anestésicos inhalados; por el contrario los intravenosos, llegan mas rápido en presencia de dicha desviación. En desviaciones de izquierda a derecha, las concentraciones plasmáticas de fármacos intravenosos son diluidas, pero en los inhalados, el efecto es mínimo si se conserva adecuadamente el gasto cardíaco. (20)

En lesiones con cortocircuito de derecha a izquierda (Tetralogía de Fallot, atresia tricuspidea, atresia pulmonar, hipertensión pulmonar aguda), en la anestesia se requiere disminuir la resistencia vascular pulmonar y mantener la sistémica, así como el volumen central. Es preciso mantener la hipocarbia, oxigenar al 100%, mantener una adecuada capacidad residual funcional y evitar la acidosis. En la tetralogía de Fallot, se recomienda usar un agente inotrópico negativo como el propanolol el cual puede contribuir aumentando el flujo sanguíneo pulmonar. En el caso de un ductus arterioso, se utiliza prostaglandina E_1 (PGE_1), ya que contribuye a su permeabilidad, disminuye la resistencia vascular pulmonar y aumenta el flujo sanguíneo de la misma.

En lesiones mixtas (ventrículo hipoplásico, tronco arterioso, retorno venoso pulmonar anómalo total, ventrículo derecho con doble cámara de salida y estenosis pulmonar, ventrículo izquierdo con doble cámara de entrada, aurícula o ventrículo únicos, y transposición de grandes vasos) el objetivo es reducir el flujo sanguíneo pulmonar y mantener una irrigación sistémica adecuada. Para ello se debe mantener la normocarbia y limitar la cantidad de concentración de oxígeno inspirado. (20)

En lesiones de izquierda a derecha (defectos del septum, conducto arterioso persistente y comunicación auriculoventricular), la anestesia debe tener como objetivo evitar los fármacos que depriman la función miocárdica y que eleven el flujo sanguíneo pulmonar. Por ello se requieren medicamentos como la ketamina y opiáceos, evitando los inotrópicos negativos. Además se debe mantener la normocarbia, limitar la concentración de oxígeno inspirado y la presión telerespiratoria positiva. (20)

Por ultimo, en lesiones con obstrucción del flujo de salida ventricular izquierdo (Coartación de aorta, estenosis aórtica, síndrome de corazón izquierdo hipoplásico) se requiere disminuir la resistencia sistémica y mantener la permeabilidad del conducto para permitir un flujo de derecha a izquierda. Para ello se utilizará prostaglandina 1 (PGE_1). (20)

El mantenimiento de la anestesia depende del estado hemodinámico del paciente y la evaluación post operatoria. Por ejemplo, las dosis elevadas de opioides, proporcionan una excelente estabilidad cardiopulmonar, pero impiden que se haga una extubación traqueal temprana; por ello cada anestésico debe ser valorado según las necesidades del paciente. (20, 2)

El tiempo de extubación es variable. En lesiones congénitas simples, como defectos del tabique interauricular, persistencia del ductus arterioso y coartación de aorta, puede realizarse una extubación temprana sin mayores complicaciones. En lesiones más complejas se suele requerir apoyo ventilatorio mecánico en el post operatorio. (20,2)

4.1.4. ANESTÉSICOS USADOS EN EXTUBACIÓN RÁPIDA.

Muchos factores son los que influyen en la elección de un anestésico, especialmente durante un procedimiento como la cirugía cardiovascular y la extubación rápida. Entre ellos se pueden mencionar, el tiempo de ventilación y extubación, la preferencia entre un anestésico intravenoso o inhalado, la facilidad de infusión de los mismos y la rapidez y habilidad del cirujano. Así mismo el anestesiólogo debe velar por cumplir las tres primicias de la anestesiología (amnesia, analgesia y estabilidad hemodinámica). La anestesia rápida, facilita una extubación temprana, usualmente en 2 a 6 horas después del procedimiento quirúrgico; por ello deben tenerse en cuenta también, factores que puedan afectar la farmacocinética y farmacodinamia del medicamento (edad, grados de hemodilución, hipotermia, respuesta inflamatoria, absorción, metabolismo y eliminación del fármaco) para poder obtener un perfil claro del mismo. (17,26)

Algunos estudios consideran favorable el uso de sufentanil, propofol, roncuronio y un agente inhalado como sevofluorano, isofluorano o desfluorano, los que proveen un amplio margen de predecir el tiempo de extubación, independientemente de los factores de riesgo del paciente. Otros estudios sugieren que el uso de sufentanil está asociado a una reducción en el tiempo de extubación de 1.9 horas, sin embargo no toman en cuenta otros factores (uso de agentes inhalados o benzodiacepinas), lo que podría variar el resultado. (18, 26)

Un estudio sobre anestésicos y cirugía cardiaca en niños, menciona que en muchos casos se utiliza el fentanyl (50-100 ug/kg), tanto durante la cirugía, como una infusión del mismo, durante 24 a 48 horas post operatorias. Esto fue comparado con halotano y morfina, y aparentemente han tenido una reducción en la morbimortalidad y disminución de las hormonas de estrés. En otros casos se prefiere utilizar un combinado de midazolam con algún inhalado halogenado, lo que asegura una amnesia adecuada, especialmente en neonatos inestables. (1)

Entre los relajantes musculares se prefiere el pancuronio, debido a su larga acción y a sus efectos vagoliticos, como la taquicardia, lo que favorece a los neonatos o infantes jóvenes, que dependen de un funcionamiento adecuado para mantener el rendimiento cardiaco. El roncuronio (2 mg/kg), como relajante neuromuscular no despolarizante, es eficaz intramuscularmente, para lograr un bloqueo en dos a tres minutos, lo que favorece la intubación en algunos infantes carentes de acceso intravenoso durante la inducción, y en aquellos pacientes en los que la succinilcolina está contraindicada. (1)

Estudios realizados *in vitro,* sobre las fibras miocárdicas atriales, con agentes inhalados, como el halotano, sevofluorano, desfluorano e isofluorano, demuestran una disminución en la contracción muscular de la fibra, afectando directamente el flujo de calcio intracelular, sin embargo en ellos no mencionan su utilidad en niños o adultos. (1)

Las infusiones con propofol y remifentanil son estudiadas en niños como técnicas para facilitar la extubación temprana. La aplicación de anestesia regional en la forma caudal, epidural, lumbar o torácicos con anestesia local se ha descrito como una manera de proporcionar analgesia postoperatoria sin sedación excesiva, permitiendo una extubación temprana. (1)

La aplicación de anestesia regional, para manejo del dolor, permanece en polémica y muchos anestesiólogos cardiovasculares consideran que el riesgo es mayor que el beneficio, ya que existe una gran posibilidad de causar un hematoma epidural, por lo cual es inaceptable usar esta técnica regularmente. Para esta tipo de analgesia se ha recomendado la morfina intratecal o fentanyl, debido al riesgo más bajo de hematoma epidural, con este tipo de agentes. (1)

Recientemente se han estudiado los inhibidores de la fosfodiesterasa, y se investiga acerca del uso de milrinona y enoximona, ambos se han usado en infantes y niños. Los estudios publicados y la experiencia clínica con milrinona, demuestran que el rendimiento cardíaco mejora en un 30-50%, además reduce la resistencia vascular sistémica y pulmonar en un 30-40% con cambios mínimos en el corazón. También se evidencia una incidencia más baja de complicaciones como, trombocitopenia. Actualmente su única complicación demostrada es la hipotensión sistémica, si el medicamento es infundido rápidamente. (1)

4.2. FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A EXTUBACIÓN RÁPIDA.

Un riesgo es una medida que refleja la probabilidad de que se produzca un hecho o daño a la salud. Un factor de riesgo es una característica detectable en individuos o en grupos asociada con la probabilidad incrementada de experimentar algún daño a la salud. Hay diferentes formas de medir los factores de riesgo y el daño a la salud; el riesgo relativo compara la frecuencia del daño en individuos que poseen el atributo, y la frecuencia del acontecimiento en aquellos que no lo presentan. El riego atribuible es una medida que muestra la proporción en que el daño podría ser reducido si los factores de riesgo desaparecieran en el total de la población. (21)

Un estudio identificó como factores de riesgo de ventilación mecánica prolongada el menor peso y edad, la presencia de síndrome de Down, la necesidad de ventilación mecánica previa a la cirugía, la mayor complejidad de la cirugía (clasificada en 4 grados), la aparición de complicaciones cardiovasculares (bajo gasto cardiaco, arritmias), de neumonía nosocomial y de complicaciones pulmonares no infecciosas (derrame pleural, neumotórax, quilotórax, atelectasia, crisis de hipertensión pulmonar, parálisis diafragmática). Aparecieron complicaciones pulmonares no infecciosas en el 30 % de los pacientes, y éstas fueron significativamente más frecuentes en los pacientes con Síndrome de Down, los que requerían ventilación mecánica previa, y los sometidos a circulación extracorpórea y a cirugía más compleja. (15, 7)

4.2.1. EDAD Y PREMATUREZ.

La edad y la prematurez son factores que pueden influir en la evolución post quirúrgica del paciente, así como en el procedimiento de extubación rápida. La edad gestacional está directamente relacionada con la presencia de ductus arterioso persistente y otras cardiopatías congénitas. (1)

El mayor riesgo de los pacientes prematuros está dado fundamentalmente por complicaciones respiratorias incluyendo atelectasias, neumopatía aspirativa, estridor post intubación, acumulación de secreciones, y apnea. Esta última es la más importante por su potencial gravedad y frecuencia. Diversos trabajos prospectivos muestran una incidencia de apnea entre 20 al 30%, llegando hasta un 82% dependiendo de la definición de apnea utilizada, y fundamentalmente del tipo de paciente. (6)

Se han encontrado otros factores asociados al fracaso de la extubación temprana en neonatos e infantes jóvenes, los cuales pueden ser anatómicos o fisiológicos. Entre ellos se incluyen la osificación incompleta de la caja torácica, la inmadurez de los músculos intercostales y la relación horizontal de la parrilla intercostal. Los niños pretérmino comparados con niños a término, tienen un mayor riesgo de desarrollar edema subglótico y mayor resistencia aérea, lo que les predispone a una apnea post anestésica y extubación fallida. (7)

Heinle reportó un 45% de éxito en la extubación temprana de infantes menores de 90 días de edad. Solamente un 11% fue reintubado. Además, se encontró que un 84% de infantes mayores de 6 meses de edad, y con edad gestacional a termino tuvieron una extubación exitosa en menos de 24 horas. (7)

4.2.2. SEXO.

En el sexo masculino prevalecen las cardiopatías congénitas comparado con el femenino. Hasta el momento no se ha encontrado una relación directa entre el género del paciente y el éxito o fracaso de la extubación rápida. (7)

4.2.3. PROCEDENCIA.

Existen hipótesis que sugieren que la presión parcial de O_2 baja que se presenta en lugares de mayor altitud, contribuye al aumento de la frecuencia de cardiopatía congénita (persistencia de ductus arterioso), en pacientes con síndrome de Down. (27)

No obstante, no se ha encontrado información que relacione el lugar de nacimiento del paciente con la extubación temprana.

4.2.4. ESTADO NUTRICIONAL.

Entre los cuidados preoperatorios fundamentales esta el soporte nutricional del paciente que va ha ser sometido a cirugía. El paciente que se encuentra con un mal estado nutricional presenta tasas de mortalidad más altas; y son dos a tres veces más propensos a sufrir complicaciones post operatorias. Además tienen un tiempo de estancia hospitalaria prolongado, aumentando el coste del tratamiento. (10)

Otro aspecto importante es el nivel de albúmina circulante, ya que este es un factor que influye directamente en la farmacocinética y farmacodinamia de los medicamentos que se utilizan en el paciente, y en aquellos que padecen de desnutrición puede encontrarse disminuida.

La anestesia y la cirugía pueden afectar la función hepática por efectos tóxicos directos de los medicamentos en los hepatocitos, o de forma indirecta por disminución del suministro de sangre y oxígeno al hígado. La anestesia causa una reducción moderada del flujo sanguíneo de la arteria hepática y de la oferta de oxígeno, aunque los efectos clínicos de esos cambios en voluntarios sanos no han sido demostrados pues estos valores regresaron a valores basales durante la cirugía. (18)

Muchos fármacos se unen a la albúmina por lo que en casos de hipoalbuminemia, existe una disminución de su unión con las respectivas consecuencias, como una mayor fracción del medicamento libre circulante y una recuperación anestésica más lenta, lo que dificultaría la extubación temprana del paciente. (19) Además, hay una distribución rápida del fármaco, por un gasto cardiaco elevado, tanto de drogas intravenosas como inhaladas.

La eliminación del medicamento es lenta, secundaria a una disminución del aclaramiento de las drogas en el hígado. (18)

4.2.5. HIPERTENSIÓN PULMONAR.

Es la elevación de la presión arterial pulmonar sistólica arriba del 50% del valor de la presión arterial sistólica sistémica. La hipertensión pulmonar es una de las complicaciones graves que pueden presentar los niños sometidos a cirugía cardiaca. Su incidencia varía entre los diferentes hospitales, aunque la media es del 10 %, cifra que se incrementa entre los neonatos, como se ha señalado en el simposio organizado por el Instituto Pediátrico del Corazón, del Hospital Doce de Octubre y la Fundación Ramón Areces. (23)

En otro estudio, se relacionó la hipertensión pulmonar preoperatoria, con el fracaso de la extubación temprana. (26) Además se ha reportado en la literatura que la hipertensión pulmonar sí se encuentra asociada a extubación temprana (OR 9.1). (7)

La Cleveland Clinic Foundation, realizó un estudio por tres años consecutivos, en 11,330 pacientes post operados, y permitió establecer los criterios de exclusión para extubación temprana, entre los cuales se incluye la hipertensión pulmonar mayor a 21 mmHg. (14)

4.2.6. SÍNDROME DE DOWN.

La presencia de síndrome de Down esta asociada directamente con cardiopatías congénitas representando la primera causa de muerte entre los primeros dos años de vida, variando según la localización geográfica. En Guatemala el primer tipo de cardiopatía encontrada en estos pacientes es la persistencia de ductus arterioso (PDA), que presentó un 28.6%. Esta misma prevalencia fue similar a la encontrada en México, no así en Europa y Estados Unidos de América. Los defectos septales ventriculares ocupan el segundo lugar en frecuencia, tanto en Guatemala como en Europa y Estados Unidos de América. (27)

El síndrome de Down se considera un factor de riesgo, debido a que estos pacientes, están sujetos a hipertensión pulmonar crónica, infecciones frecuentes, sobreperfusión vascular pulmonar, edema subglótico post extubación y estenosis subglótica congénita. (15)

4.2.7. ANEMIA.

No se ha encontrado información que relacione la anemia con la extubación temprana, pues al evaluarla no resultó ser una variable significativa. (7)

4.2.8. INFECCIÓN.

Las complicaciones respiratorias (infecciosas) son determinantes en la duración de la ventilación total. Un estudio realizado en neonatos y niños, post cirugía cardiaca, demuestra que la neumonía, asociada al ventilador, tiene una fuerte influencia sobre el tiempo de ventilación. (15)

4.2.9. CIRUGÍA PREVIA.

En muchos estudios se menciona el antecedente de cirugía previa como factor preoperatorio asociado, por lo que no se ha encontrado significancia estadística en relación al éxito o fracaso del procedimiento de extubación rápida. (7)

4.2.10. CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA (BEC).

Un tiempo de circulación extracorpórea, menor a 90 minutos, se asoció como predictor de éxito en extubación temprana, que en aquellos niños que fueron sometidos a más de 90 minutos a la bomba. En otro estudio se demostró que tiene un riesgo de 5 veces mayor de fracasar aquellos pacientes que fueron sometidos a un tiempo de BEC prolongado que aquellos con un clamp aórtico menor a 45 minutos. (7)

4.2.11. DÍAS DE ESTANCIA INTRAHOSPITALARIA.

La extubación temprana permite que el paciente permanezca menos horas en la unidad de cuidados intensivos y días intra hospitalarios (19, 20), reduciendo así posibles complicaciones nosocomiales en el paciente y el coste. (7,8)

4.2.12. TIPO DE CARDIOPATÍA.

Para fines prácticos las cardiopatías se clasifican según la complejidad de la reparación en: Paliativa simple, paliativa compleja, completa simple y completa compleja. En un estudio realizado por la Cleveland Clinic, en el 2004, ningún tipo de procedimiento tuvo efecto en la duración de la ventilación mecánica, tasa de extubación fallida o inhabilidad de ser extubado con éxito en un lapso de 24 horas. Sin embargo un 35% de las extubaciones en las primeras 24 horas correspondieron a pacientes que fueron sometidos a reparaciones completas complejas. (7)

4.3. **ANOMALÍAS CARDIACAS CONGÉNITAS**.

4.3.1. **COMUNICACIÓN INTERVENTRICULAR (CIV).**

Es la malformación cardiaca más frecuente en Estados Unidos, representando el 25% de las cardiopatías congénitas; éstas se pueden presentar en cualquier parte del tabique interventricular. La mayor parte son de tipo membranoso, ubicándose éstas en la zona posteroinferior del tabique, por delante de la valva septal de la válvula tricúspide. Las CIV que se localizan entre la cresta supraventricular y el músculo papilar del cono pueden asociarse con estenosis pulmonar y otras manifestaciones de la tetralogía de Fallot. Las CIV que se encuentran por encima de la cresta supraventricular son menos frecuentes, encontrándose debajo de la válvula pulmonar y pueden afectar al seno aórtico, lo que produce insuficiencia aórtica. Las CIV que se encuentran en la parte media o apical, son de tipo muscular, las cuales pueden ser únicas o múltiples. (3)

.

Fisiopatología: Las determinantes de la magnitud del cortocircuito de izquierda a derecha, son el tamaño de la CIV y la diferencia relativa entre las resistencias vasculares pulmonares y sistémicas. Cuando la CIV es menor de 0.5 cm^2 se denomina restrictiva y se acompaña de una presión normal en el ventrículo derecho, en este caso el tamaño de la comunicación limita la magnitud del cortocircuito. En el caso de las comunicaciones grandes, no restrictivas, mayores de 1 cm^2, las presiones ventriculares están igualadas, por lo que de las resistencias vasculares, depende la dirección del cortocircuito. (3)

Después del nacimiento, cuando la comunicación es grande, las resistencias vasculares pulmonares pueden mantenerse por encima de lo normal, lo cual limita al principio la magnitud del cortocircuito, pero a medida que las resistencias descienden durante las primeras semanas de vida aumenta la magnitud del cortocircuito, y conforme pasa el tiempo aparecen síntomas clínicos. Cuando la relación entre las resistencias vasculares pulmonares y sistémicas se acerca a 1:1, el cortocircuito se torna bidireccional, y los signos de insuficiencia cardiaca disminuyen y el paciente presenta cianosis. (3)

4.3.2. **COMUNICACIÓN INTERAURICULAR.**

Las comunicaciones interauriculares (CIA) pueden presentarse en cualquier parte del tabique auricular, dependiendo del tabique embrionario que no se haya desarrollado con normalidad, y en raras ocasiones se produce la ausencia casi completa del mismo, lo que da lugar a una aurícula única.

Entre las CIA las de tipo ostium secundum representan el 7% de las cardiopatías congénitas. Existe un patrón autosómico dominante que forma parte del síndrome de Holt-Oram (hipoplasia o aplasia de radios, bloqueo cardiaco de primer grado y CIA). (3)

4.3.2.1. **COMUNICACIÓN INTERAURICULAR DE TIPO OSTIUM SECUNDUM (CIA OS).**

Es producida por un defecto del tabique interauricular localizado en la región de la fosa oval, suponiendo que es el tipo de comunicación más frecuente y se asocia a la presencia de válvulas A-V normales, y a prolapso de la válvula mitral, sin tener repercusiones clínicas. Las CIA OS pueden ser aisladas o múltiples (tabique auricular fenestrado), encontrando comunicaciones mayores de 2 cm. en niños mayores sintomáticos. Su incidencia es 3 veces mayor en el sexo femenino. (3)

Fisiopatología: El grado de cortocircuito de izquierda a derecha depende del tamaño del defecto, la distensibilidad relativa de los ventrículos y las resistencias vasculares pulmonares y sistémicas. En los grandes defectos, un volumen de sangre oxigenada fluye desde la aurícula izquierda a la derecha (cortocircuito), sumándose al drenaje venoso habitual de la aurícula y ventrículo derecho, que bombea este flujo a los pulmones, teniendo una relación entre el flujo de sangre pulmonar y sistémica de 2-4:1. En los lactantes, la falta de síntomas se debe a la anatomía del ventrículo derecho durante la primera etapa de la vida, ya que su pared muscular es gruesa y poco distensible, delimitando el cortocircuito, pero a medida que el lactante crece y disminuye las resistencias vasculares pulmonares, la pared ventricular derecha se adelgaza y aumenta el cortocircuito. Se aumenta el tamaño del corazón derecho y dilata la arteria pulmonar, aumentando de tamaño la aurícula izquierda; sin embargo el ventrículo izquierdo y la aorta permanecen normales. A pesar del aumento del volumen sanguíneo, la presión pulmonar se mantiene, esto se debe a la falta de una comunicación de alta presión entre las circulaciones pulmonares, pero esto puede cambiar en la edad adulta, produciendo una cianosis clínica. (3)

4.3.2.2. **COMUNICACIONES INTERAURICULARES DE TIPO SENO VENOSO (CIA SV).**

La CIA SV se sitúa en la parte superior del tabique interauricular. Con frecuencia una o más venas pulmonares (generalmente las del pulmón derecho) drenan de forma anómala en la vena cava superior, pudiendo en ocasiones ésta cubrir el defecto, de manera que parte de la sangre venosa sistémica entra en la aurícula izquierda; sin embargo es raro que ocasione cianosis clínica. Sus manifestaciones son similares a las CIA OS y su diagnóstico se establece por ecocardiografía bidimensional, pero si se practica un cateterismo, se puede conocer mejor el drenaje venoso. (3)

4.3.3. **PERSISTENCIA DE CONDUCTO ARTERIOSO (PCA).**

Durante la vida fetal, la mayor parte de la sangre arterial pulmonar pasa a la aorta por el conducto arterioso, formando de esa forma un cortocircuito. En condiciones normales este conducto se cierra poco después del nacimiento, pero si se mantiene permeable cuando las resistencias vasculares pulmonares descienden, se invierte el cortocircuito. La relación mujeres: hombres es de 2:1.

La PCA se relaciona con el padecimiento de rubéola al inicio del embarazo. Es frecuente en prematuros, en quienes pueden originar alteraciones hemodinámicas y secuelas graves, en esta clase de lactantes es común que el conducto sea permeable, ya que este se presenta como una estructura anatómica normal, pues su permeabilidad obedece a hipoxia y falta de madurez. En estos casos el conducto arterioso cierra espontáneamente, de lo contrario se hace necesario del tratamiento quirúrgico. En los recién nacidos a término que presentan PCA, se describe un defecto en la pared del conducto, afectando a las capas endotelial mucoide y media muscular. En estos lactantes, si la PCA no se cierra en las primeras semanas de vida, ésta no se cerrará espontáneamente; ni con tratamiento farmacológico. La PCA afecta al 10% de los pacientes con otras cardiopatías congénitas, desarrollando un papel importante en la perfusión pulmonar cuando el trayecto de salida del ventrículo derecho está estenosado o atrésico, o en la perfusión general en presencia de coartación o interrupción de la aorta. (3)

Fisiopatología: La mayor presión aórtica, hace que el flujo sanguíneo atraviese el conducto de izquierda a derecha, hacia la arteria pulmonar, la magnitud de este flujo depende del tamaño del conducto y de las resistencias vasculares pulmonares y sistémicas. En casos extremos, se puede desviar el 70% del gasto ventricular izquierdo. Si la PCA es pequeña las presiones pulmonares auricular y ventricular derecha son normales. En el caso de PCA grandes se puede alcanzar presiones tan elevadas que pueden llegar a ser iguales que las sistémicas, elevando el riesgo de desarrollar una enfermedad vascular pulmonar si no reciben tratamiento quirúrgico. (3)

4.3.4. **OTROS.**

4.3.4.1. **D-TRANSPOSICION DE LAS GRANDES ARTERIAS (D-TGA).**

La transposición de los grandes vasos, es una anomalía congénita cianótica frecuente, siendo el 5% de las cardiopatías congénitas. En esta anomalía, las venas sistémicas desembocan normalmente en la aurícula derecha y las venas pulmonares en la izquierda, y las comunicaciones son normales, pero la aorta nace en el ventrículo derecho y la arteria pulmonar en el izquierdo. En los grandes vasos con relación normal, la aorta está situada delante y a la derecha de la arteria pulmonar. (3)

Fisiopatología: Por el cambio de la posición de los grandes vasos, la sangre desaturada que regresa del organismo pasa a la aorta, regresando al mismo, y la sangre oxigenada, que llega al ventrículo izquierdo, regresa a los pulmones nuevamente. De esta forma las circulaciones forman dos circuitos paralelos, y la única forma de sobrevivir para estos pacientes es la presencia de un conducto oval y del conducto arterioso, ya que por medio de estos se hace un intercambio de sangre oxigenada y desoxigenada, que mantiene la perfusión de oxígeno al organismo. Alrededor del 50% de los pacientes presentan CIV, que ayuda a una mejor mezcla de la sangre. La TGA es más frecuente en varones 3:1, y en hijos de madres diabéticas. (3)

4.3.4.2. **DRENAJE VENOSO PULMONAR COMPLETAMENTE ANOMALO (DVPCA)**

El desarrollo anormal de las venas pulmonares determina un drenaje anómalo total o parcial de la sangre venosa pulmonar en la circulación venosa sistémica.

El tipo parcial constituye una lesión no cianógena. Por el contrario, el tipo completo si lo constituye, ya que hay una mezcla de sangre venosa sistémica y pulmonar, por lo que se produce la cianosis.

En el DVPCA no existe una comunicación venosa pulmonar directa con la aurícula izquierda. Las venas pulmonares drenan por encima del diafragma directamente a la aurícula derecha, seno coronario o en la vena cava superior, o bien drenan a la vena cava inferior. Ocurre una mezcla de sangre oxigenada y no oxigenada, la sangre de la aurícula derecha pasa al ventrículo derecho y arteria pulmonar, y del corazón derecho pasa al izquierdo por medio de una CIA, una persistencia de conducto oval o por una CIV. El corazón derecho suele estar agrandado, mientras que el izquierdo suele ser normal o pequeño. Este drenaje constituye una urgencia quirúrgica pediátrica, ya que el tratamiento farmacológico no es eficaz. (3)

4.3.4.3. **TETRALOGIA DE FALLOT**

Esta cardiopatía consiste en:

Obstrucción al flujo de salida del ventrículo derecho (estenosis pulmonar).
Comunicación interventricular (CIV).
Dextro posición de la aorta sobre el tabique.
Hipertrofia ventricular derecha.

La obstrucción al flujo arterial pulmonar suele producirse tanto en el infundíbulo ventricular derecho, como en la propia válvula pulmonar. La atresia pulmonar con CIV se clasifica como una forma extrema de la tetralogía de Fallot. (3)

Fisiopatología: El anillo valvular pulmonar presenta un tamaño casi normal o es muy pequeño. La válvula suele ser bicúspide, y en ocasiones suele ser la única zona de obstrucción. Sin embargo lo habitual es una hipertrofia del músculo subpulmonar, la cresta supraventricular, contribuyendo a la estenosis infundibular. Cuando existe una atresia pulmonar, la anatomía de las ramas arteriales pulmonares son variables. En el caso de ramas arteriales discontinuas, la sangre pulmonar fluye a través de un PCA y a través de las arterias aortopulmonares que nacen de la aorta. (3)

La CIV es grande, localizándose por debajo de la válvula aórtica, y guarda relación con las valvas posterior y derecha, esta comunicación rara vez se encuentra en la entrada del tabique interventricular. (3)

El cayado aórtico se localiza en el lado derecho y la raíz aórtica es casi siempre grande y cabalga en mayor o menor grado sobre la CIV. Cuando supera el

50% de la CIV y existe una separación muscular importante entre la válvula aórtica y el anillo mitral, la lesión se clasifica como un ventrículo derecho de doble salida. (3)

El drenaje venoso sistémico a la aurícula y el ventrículo derecho es normal, sin embargo cuando el ventrículo derecho se contrae y la estenosis pulmonar es importante, la sangre se desvía a la aorta por medio de la CIV, causando una desaturación arterial persistente. Como hay una limitación del flujo pulmonar este se completa con circulación bronqueal colateral, y en los recién nacidos a través de la PCA. (3)

Cuando la obstrucción del flujo pulmonar es leve o moderada y hay un equilibrio de resistencias a través de la CIV, hay una menor cantidad de sangre desoxigenada, no manifestándose evidentemente la cianosis, por lo que se conoce como Tetralogía de Fallot acianotica o rosada (3)

En el XLII Congreso de Pediatría de Chile, se presentó un estudio retrospectivo de 6 casos con Tetralogía de Fallot, en 2 (33%) se realizó cirugía correctora definitiva a los cinco meses, 2 (33%) cirugía paliativa al mes de vida quedando ambos con cortocircuito hiperfuncionante, falleciendo 1 paciente al 6° mes por sepsis. (9)

5. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.

5.1. HIPÓTESIS.

El éxito de la extubación rápida en pacientes pediátricos post cirugía cardiaca no es igual con la presencia de uno o más de los siguientes factores: 1) Estado nutricional, 2) edad, 3) sexo, 4) procedencia, 5)antecedente preoperatorio de hipertensión pulmonar, 6) Síndrome de Down, 7) anemia, 8) edad gestacional, 9) presencia de enfermedad cardiaca anterior, 10) días de estancia hospitalaria, 11) infecciones previas, 12) modificación en la gasometría arterial, 13) hipoalbuminemia, 14) estrés preoperatorio y 15) número de tubo orotraqueal.

5.2. OBJETIVOS.

1. Analizar los factores asociados al éxito de la extubación rápida.
2. Evaluar la prevalencia de éxito en extubación rápida.

6. DISEÑO DEL ESTUDIO.

6.1. TIPO DE ESTUDIO.

Retrospectivo, transversal, analítico.

6.2. UNIDAD DE ANÁLISIS.

Pacientes pediátricos de 0 a 18 años que fueron sometidos a cirugía cardiovascular en la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala.

6.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.

La población fue formada por los pacientes pediátricos de 0 a 18 años sometidos a cirugía cardiovascular en la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala.

La muestra fue conformada por los pacientes pediátricos de 0 a 18 años sometidos a cirugía cardiovascular y extubación rápida en la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala. Se incluyó la totalidad de 360 pacientes debido a que hasta el año 2004 se inició con este procedimiento y que en este año se empiezan a reportar en las papeletas los indicadores nutricionales del paciente.

6.4. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES A ESTUDIAR, TIPO DE VARIABLE, INDICADOR DE MEDICIÓN, UNIDAD DE MEDIDA E INSTRUMENTOS A UTILIZAR.

VARIABLE	DEFINICIÓN	INDICADOR	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
DEPENDIENTES				
Éxito de Extubación Temprana	Extubación en las primeras 12 horas post cirugía cardiovascular, sin reintubación en las 24 horas posteriores al procedimiento.	Tiempo, en horas.	Cuantitativa	Razón
Reintubación (Fracaso)	Colocación de tubo endotraqueal y uso de ventilación mecánica en un plazo de 24 horas post extubación temprana.	Tiempo, en horas.	Cuantitativa	Razón

INDEPENDIENTES				
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento hasta el momento actual.	Días, meses, años según registrado en el expediente médico al momento de su ingreso para cirugía. -Perinatal 0 - 7 días -Neonatos 8 - 28 días. -Lactante 1 mes - 1 año -Pre-escolar 1 año – 5 años -Escolar 6 años – 9 años -Adolescencia 10 años – 15 años	Cuantitativa	Intervalo
Sexo	Género del paciente según fenotipo.	Masculino Femenino	Cualitativa	Nominal
Procedencia	Lugar de origen.	Departamento de Guatemala ó país de Centro América.	Cualitativa	Nominal
Prematurez	Niños con antecedente de < 36 semanas de gestación al momento del parto.	Si es prematuro < 36 semanas No es prematuro > 36 semanas con 7 días.	Cualitativa	Nominal
Bajo peso al nacer	Peso al nacer menor de 2,500 gramos.	Gramos	Cuantitativa	Razón

Estado Nutricional	Relación entre peso y talla en que se encontraba el paciente previo a cirugía, en base a adecuaciones según tablas de la NCHS.	Peso / talla Desnutrido si P/T < 90% No desnutrido si P/T > 90%	Cualitativa	Nominal
Hipertensión Pulmonar	Elevación de la presión arterial pulmonar sistólica arriba del 50% del valor de la presión arterial sistólica sistémica.	Presión arterial pulmonar sistólica > 20 mmHg documentada por ecocardiograma o cateterismo cardiaco previa cirugía realizado en UNICAR.	Cualitativa	Nominal
Síndrome de Down	Anomalía congénita por aberración autosómica de trisomía 21 documentada con hallazgos clínicos.	Con síndrome de Down Sin síndrome de Down Según antece-dentes médicos y hallazgos al examen físico que aparece en el expediente médico.	Cualitativa	Nominal
Anemia	Valor de hemoglobina o número de hematíes menor de lo considerado normal debida a pérdida de sangre, alteración de la producción o destrucción de hematíes.	Hemoglobina = g/dl Hematocrito = % eritrocitos por ml. Valores de referencia por edad: - 0–1 días = 16.5 – 21.5g /dl 48-68% -2-4 días 16.4 -20.8g/dL 18-68% -5-7 días 15.2- 20.4 g/dl 50-64% - 8-14 días 15.0-19.6g/dL 46-62%	Cuantitativa	Razón

		-15-30 días 12.2-18 g/dl 38-53% -1-2 meses 10.6 –16.4 g/dl 32 – 50% -3-5 meses 10.4 – 16-0 g/dl 35 –51% - 6-11 meses 10.4-15.6 g/dl 35-51% - 1-3 años 9.6 – 15.6 g/dl 34-48% - 4 – 7 años 10.2 – 15.2 g/dl 34-48% -8 – 13 años 12.0 – 15.0 g/dl 35-49% (22)		
Infección	Alteración producida en el organismo por presencia de agentes patógenos antes y después de la cirugía.	Sin infección Con infección Según criterios clínicos: si fiebre > 38 grados. Parámetros indirectos*: Alteración del valor normal para la edad de recuento de glóbulos blancos, V/S plaquetas, TP, TPT, INR	Cualitativa	Nominal
Cirugía previa	Antecedente de cirugía previa ya sea paliativa o de reparación completa.	Con cirugía previa. Sin cirugía previa. Según antecedentes quirúrgicos registrados en la historia clínica en el expediente médico.	Cualitativa	Nominal

Bomba extracorpórea	Interrupción del flujo sanguíneo al corazón a través del uso de bomba corazón-pulmón en circulación corpórea.	Con circulación extracorpórea. Sin circulación extracorpórea. Según registro en el expediente médico.	Cualitativa	Nominal
Días de estancia intra hospitalaria	Número de días que permanece el paciente dentro del hospital hasta el momento de egreso.	Días	Cuantitativa	Razón
Tipo de cardiopatía congénita	Defectos del corazón y grandes vasos producidos por alteraciones en varias fases del desarrollo fetal y presentes al momento del nacimiento o más tarde.	Diagnóstico registrado en el expediente médico. (CIV, CIA, PDA, estenosis valvular, TFO, TGV, etc),	Cualitativa	Nominal
Albúmina	Tipo de proteína del plasma cuyas funciones son mantener la presión coloidosmótica del plasma y servir de ligandos a diferentes tipos de fármacos para su depuración. (11, 13)	mg/dl	Cuantitativa	Intervalo
Gasometría Arterial	Prueba fundamental para determinar el funcionamiento pulmonar y el estado ácido base del organismo. (13)	Porcentaje de O2 y de CO2. Medición del pH.	Cuantitativa	Intervalo
Estrés Preoperatorio	Estado anímico del paciente antes de ser sometido a una intervención quirúrgica.	Tiene estrés No tiene estrés	Cualitativo	Nominal

Tiempo de ventilación mecánica	Tiempo en que permanece el paciente con tubo endotraqueal bajo ventilación mecánica post cirugía cardiovascular hasta el momento de extubación.	Tiempo en minutos y horas.	Cuantitativa	Razón
Tubo endotraqueal	Número del tubo endotraqueal utilizado en el paciente.	Número	Cuantitativa	Razón

* Según hoja de control de factores de riesgo del Comité de Prevención y Control de Infecciones Nosocomiales de la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala.

6.5. TÉCNICAS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS.

Para la presente investigación se utilizó una hoja de recolección de datos que incluye las variables a estudio. Los datos fueron recolectados de los expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de cardiopatía congénita que fueron sometidos a cirugía cardiovascular en la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala durante el año 2004. La hoja de recolección de datos fue elaborada como selección múltiple y de tipo numérica para facilitar la entrada a la base de datos por medio de los programas informáticos de Excel y Epiinfo 2000 (Primer 1 Bioestadistics) y su posterior análisis. Los casos fueron repartidos en tres grupos, según patología del paciente, y cada grupo estuvo a cargo de un investigador, siendo este el responsable de los resultados obtenidos.

Mayté Gálvez (Pacientes con PDA, 140 casos)
Andrea Berganza (Pacientes con CIV, TOF y TGA 101 casos)
Giovanni Monzón (Pacientes con CIA y otras patologías, 132 casos)

6.6. ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN.

El presente estudio no contempló la manipulación de variables, ni la realización de procedimientos experimentales en el paciente, que colocaran en riesgo su integridad física y calidad de vida. Para el desarrollo de la investigación fueron revisados expedientes clínicos del Archivo y Registros Médicos de UNICAR, por número de historia clínica, sin tomar en cuenta el nombre del paciente. La información quedó captada en las boletas de recolección de datos, y para fines de recolección, tabulación, publicación e informe final se respetó el anonimato del expediente y la información que en el se detalla.

6.7. ALCANCES Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.

6.7.1. LIMITACIONES.

Se encontró el acoplamiento al periodo de tiempo en que se inició la práctica de extubación rápida, así como la recolección de indicadores para el cálculo del estado nutricional del paciente. Además en algunos expedientes, por su amplia manipulación, la información se encontró incompleta. Por ser un estudio retrospectivo, no se pudo establecer causalidad, únicamente asociación entre variables.

6.7.2. ALCANCES.

Servirá de avance para otras investigaciones, en donde se puedan medir factores de riesgo en relación a la causa y el efecto, lo que propiciará la conformación de protocolos de manejo, de acuerdo a las condiciones de riesgo del paciente para una atención integral. Además, permitió establecer el éxito de la extubacion rápida en la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala, y determinar cuales son los factores asociados al éxito o fracaso del mismo.

6.8. PLAN DE ANÁLISIS, USO DE PROGRAMAS Y TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS.

Para el presente estudio se realizó la recolección de datos conforme a las variables a estudio. Se utilizó la técnica de estadística inferencial donde se determinó la asociación por medición del Chi cuadrado (mayor o igual al valor de Chi cuadrado dependiendo del grado de libertad de cada tabla), su valor p (menor o igual a 0.05) con un 95% de confiabilidad y la relación entre las variables mediante cálculo de Odds Ratio, tablas dicotómicas y politómicas. Los datos fueron procesados en el programa Epiinfo. (VER ANEXO 5)

ESQUEMA DE PROCESO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS.

	EXITO	FRACASO	TOTAL
FEMENINO			
MASCULINO			
TOTAL			

	EXITO	FRACASO	TOTAL
MAYOR A 36 SEMANAS			
MENOR A 36 SEMANAS			
TOTAL			

	EXITO	FRACASO	TOTAL
P/T < 90%			
P/T > 90%			
TOTAL			

	EXITO	FRACASO	TOTAL
PA PULMONAR SISTÓLICA > A 20 mmHg			
PA PULMONAR SISTÓLICA < A 20 mmHg			
TOTAL			

	EXITO	FRACASO	TOTAL
SIN Sx. DE DOWN			
CON Sx. DE DOWN			
TOTAL			

	EXITO	FRACASO	TOTAL
CON ANEMIA			
SIN ANEMIA			
TOTAL			

	EXITO	FRACASO	TOTAL
CON INFECCIÓN			
SIN INFECCIÓN			
TOTAL			

	EXITO	FRACASO	TOTAL
SIN CIRUGÍA PREVIA			
CON CIRUGÍA PREVIA			
TOTAL			

	EXITO	FRACASO	TOTAL
CON USO DE BEC			
SIN USO DE BEC			
TOTAL			

	EXITO	FRACASO	TOTAL
NUMERO DE TOT 2.5			
NÚMERO DE TOT 3			
NUMERO DE TOT 3.5			
NÚMERO DE TOT 6			
TOTAL			

	EXITO	FRACASO	TOTAL
ENFERMEDAD CARDIACA ANTERIOR			
SIN ENFERMEDAD CARDIACA ANTERIOR			
TOTAL			

	FRECUENCIA	PORCENTAJE	TOTAL
EXITO			
FRACASO			
TOTAL			

	EXITO		FRACASO	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
RANGO ETAREO				
HOSPITAL DE REFERENCIA				
LUGAR DE ORIGEN				
TOTAL				

7. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.

TABLA 1.
FACTORES PRE OPERATORIOS EVALUADOS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS PARA EL PROCEDIMIENTO DE EXTUBACIÓN TEMPRANA, EN LA UNIDAD DE CIRUGÍA CARDIOVASCULAR DE GUATEMALA. 2004.

VARIABLE	SEXO		ÉXITO		FRACASO	
	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino
Sexo	138	88	136	84	2	4
Edad Media (0 – 18 años)	4.5 años	3.9 años	-	-	-	-
Tipo de Cardiopatía						
CIV	19	24	19	23	0	1
TOF	13	11	13	9	0	2
TGA	9	7	9	7	0	0
CIA	18	11	18	10	0	1
PDA	77	33	77	33	0	0
Otros	42	24	40	24	2	0
Estado Nutricional						
Desnutrido	66	48	65	45	1	3
Normal	73	53	72	53	1	0
Obesos	34	8	34	7	0	1
No hay datos	1	5	1	5	0	0

FUENTE: Datos obtenidos de los Expedientes Médicos de Pacientes Pediátricos sometidos a Cirugía Cardiovascular en UNICAR, durante el año 2004.

TABLA 2.
PORCENTAJE DE ÉXITO Y FRACASO EN EXTUBACIÓN TEMPRANA POST CIRUGÍA CARDIOVASCULAR EN LA UNIDAD DE CIRUGÍA CARDIOVASCULAR DE GUATEMALA. 2004.

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
EXITO	220	97
FRACASO	6	3
TOTAL	226	100.0

FUENTE: Datos obtenidos de los Expedientes Médicos de Pacientes Pediátricos sometidos a Cirugía Cardiovascular en UNICAR, durante el año 2004.

TABLA 3.

FRECUENCIA ENTRE RANGO ETÁREO Y ÉXITO / FRACASO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS SOMETIDOS A EXTUBACIÓN TEMPRANA POST CIRUGÍA CARDIOVASCULAR EN UNICAR. 2004.

	Éxito		Fracaso	
Grupo Etáreo	**Frecuencia**	**Porcentaje**	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Perinatal	1	0.4	0	0
Neonatos	2	0.88	0	0
Lactantes	27	11.9	2	33.3
Preescolar	113	50	4	66.7
Escolar	46	20.3	0	0
Adolescentes	31	13.7	0	0
Total	220	100	6	100

FUENTE: Datos obtenidos de los Expedientes Médicos de Pacientes Pediátricos sometidos a Cirugía Cardiovascular en UNICAR, durante el año 2004.

TABLA 4.
FRECUENCIA DE PACIENTES PEDIÁTRICOS SEGÚN HOSPITAL DE REFERENCIA Y ÉXITO /FRACASO SOMETIDOS A EXTUBACION TEMPRANA POST CIRUGÍA CARDIOVASCULAR EN UNICAR. 2004.

	Éxito		Fracaso	
Hospital de Referencia	**Frecuencia**	**Porcentaje**	**Frecuencia**	**Porcentaje**
HGSJDD	4	1.8	0	0
IGSS	58	26.3	2	33.3
Nacional Departamental	25	11.3	0	0
Otros	13	5.9	1	16.7
Privado y ONG	104	47.2	3	50
Roosevelt	12	5.4	0	0
UNICAR	4	1.8	0	0
Total	220	100	6	100

FUENTE: Datos obtenidos de los Expedientes Médicos de Pacientes Pediátricos sometidos a Cirugía Cardiovascular en UNICAR, durante el año 2004.

TABLA 5.

FRECUENCIA ENTRE EL LUGAR DE PROCEDENCIA Y EL ÉXITO / FRACASO DE PACIENTES PEDIÁTRICOS SOMETIDOS A EXTUBACION TEMPRANA POST CIRUGÍA CARDIOVASCULAR EN UNICAR. 2004.

	Éxito		Fracaso	
Lugar de Procedencia	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Ciudad Capital	80	36.6	3	50
Región Central	29	13.18	0	0
Región Sur	16	7.3	1	16.7
Región Oriente	23	10.4	0	0
Región Occidente	47	21.3	1	16.7
Región Norte	20	9	0	0
Extranjeros	5	2.3	1	16.7
Total	220	100	6	100

FUENTE: Datos obtenidos de los Expedientes Médicos de Pacientes Pediátricos sometidos a Cirugía Cardiovascular en UNICAR, durante el año 2004.

TABLA 6.
ÉXITO Y FRACASO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS POST CIRUGÍA CARDIOVASCULAR EN UNICAR. 2004.

Extubación Rápida	Éxito	Fracaso	TOTAL
< a 12 horas	220	6	226
> a 12 horas	52	10	62
TOTAL	272	16	288

OR	CHI CUADRADO ≥ 3.84 a 1 G.L.	P ≤ 0.05	INTERVALO DE CONFIANZA 95%	
7.05	16.84	0.00189	1.65	11.05

CHI CUADRADO SIGNIFICATIVO

FUENTE: Datos obtenidos de los Expedientes Médicos de Pacientes Pediátricos sometidos a Cirugía Cardiovascular en UNICAR, durante el año 2004.

TABLA 7.
MORTALIDAD DE LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS QUE FUERON SOMETIDOS A EXTUBACIÓN TEMPRANA POST CIRUGÍA CARDIOVASCULAR EN UNICAR. 2004.

Mortalidad	Éxito	Fracaso	TOTAL
Fallecido	9	0	9
No Fallecido	211	6	217
TOTAL	220	6	226

CHI CUADRADO DE YATES ≥ 3.84 a 1 G.L.	P ≤ 0.05
0.2556	0.39071

CHI CUADRADO NO SIGNIFICATIVO

FUENTE: Datos obtenidos de los Expedientes Médicos de Pacientes Pediátricos sometidos a Cirugía Cardiovascular en UNICAR, durante el año 2004.

TABLA 8.
ÉXITO Y FRACASO SEGÚN SEXO DE PACIENTES PEDIÁTRICOS, SOMETIDOS A EXTUBACIÓN TEMPRANA POST CIRUGÍA CARDIOVASCULAR EN UNICAR. 2004.

Sexo	Éxito	Fracaso	TOTAL
Femenino	136	2	138
Masculino	84	4	88
TOTAL	220	6	226

CHI CUADRADO ≥ 3.84 a 1 G.L.	P ≤ 0.05
1.9932	0.09804

CHI CUADRADO NO SIGNIFICATIVO

FUENTE: Datos obtenidos de los Expedientes Médicos de Pacientes Pediátricos sometidos a Cirugía Cardiovascular en UNICAR, durante el año 2004.

TABLA 9.
ÉXITO Y FRACASO SEGÚN ESTADO NUTRICIONAL DE PACIENTES PEDIÁTRICOS, SOMETIDOS A EXTUBACIÓN TEMPRANA POST CIRUGÍA CARDIOVASCULAR EN UNICAR. 2004.

Estado Nutricional (Peso/Talla)	Éxito	Fracaso	TOTAL
Desnutrición	80	4	84
Normal	101	1	102
Obesidad	33	1	34
TOTAL	214	6	220

CHI CUADRADO ≥ 5.99 a 2 G.L.	PROBABILIDAD ≤ 0.05
2.4899	0.2879

CHI CUADRADO NO SIGNIFICATIVO

FUENTE: Datos obtenidos de los Expedientes Médicos de Pacientes Pediátricos sometidos a Cirugía Cardiovascular en UNICAR, durante el año 2004.

TABLA 10.
ÉXITO Y FRACASO SEGÚN GRADO DE DESNUTRICIÓN DE PACIENTES PEDIÁTRICOS, SOMETIDOS A EXTUBACIÓN TEMPRANA POST CIRUGÍA CARDIOVASCULAR EN UNICAR. 2004.

Tipo de Desnutrición	Éxito	Fracaso	TOTAL
Leve	39	1	40
Moderada	45	3	48
Severa	26	0	26
TOTAL	110	4	114

CHI CUADRADO ≥ 5.99 a 2 G.L.	PROBABILIDAD ≤ 0.05
2.1310	0.3446

CHI CUADRADO NO SIGNIFICATIVO

FUENTE: Datos obtenidos de los Expedientes Médicos de Pacientes Pediátricos sometidos a Cirugía Cardiovascular en UNICAR, durante el año 2004.

TABLA 11.
MORTALIDAD DE LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS SEGÚN GRADO DE DESNUTRICIÓN Y QUE FUERON SOMETIDOS A EXTUBACIÓN TEMPRANA POST CIRUGÍA CARDIOVASCULAR EN UNICAR. 2004.

Tipo de Desnutrición	Fallecido	No Fallecido	TOTAL
Leve	2	38	40
Moderada	2	46	48
Severa	5	21	26
TOTAL	9	105	114

CHI CUADRADO ≥ 5.99 a 2 G.L.	PROBABILIDAD ≤ 0.05
5.9733	0.0505

CHI CUADRADO NO SIGNIFICATIVO

FUENTE: Datos obtenidos de los Expedientes Médicos de Pacientes Pediátricos sometidos a Cirugía Cardiovascular en UNICAR, durante el año 2004.

TABLA 12.
MORTALIDAD DE PACIENTES PEDIÁTRICOS POST CIRUGÍA CARDIOVASCULAR EN UNICAR. 2004.

Extubación Rápida	Fallecido	No Fallecido	TOTAL
< a 12 horas	3	0	3
> a 12 horas	9	212	221
TOTAL	12	212	224

OR	CHI CUADRADO G.L.	P	INTERVALO DE CONFIANZA 95%
0.27	3.5 > 3.84 a 1	≤ 0.05	4.7
	4.7	0.029	1.48236 - 0.3451

Número de TOT	Éxito	Fracaso	TOTAL
2	1	0	1
3	3	0	3
4	9	0	9
4.5	51	2	53
5	32	2	34
5.5	55	0	55
6	42	0	42
6.5	8	0	8
7	2	0	2
TOTAL	216	6	222

CHI CUADRADO SIGNIFICATIVO

FUENTE: Datos obtenidos de los Expedientes Médicos de Pacientes Pediátricos sometidos a Cirugía Cardiovascular
en UNICAR, durante el año 2004.

TABLA 13.
ÉXITO Y FRACASO SEGÚN NÚMERO DE TUBO ENDOTRAQUEAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS, SOMETIDOS A EXTUBACIÓN TEMPRANA POST CIRUGÍA CARDIOVASCULAR EN UNICAR. 2004.

CHI CUADRADO ≥ 16.92 a 9 G.L.	PROBABILIDAD ≤ 0.05
8.78	0.4576

Anemia Preoperatoria	Éxito	Fracaso	TOTAL
Anemia Preoperatoria	24	0	24
Normal	182	6	188
TOTAL	206	6	212

CHI CUADRADO NO SIGNIFICATIVO

FUENTE: Datos obtenidos de los Expedientes Médicos de Pacientes Pediátricos sometidos a Cirugía Cardiovascular en UNICAR, durante el año 2004.

TABLA 14.
ÉXITO Y FRACASO SEGÚN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON ANEMIA PRE OPERATORIA, Y QUE FUERON SOMETIDOS A EXTUBACIÓN TEMPRANA POST CIRUGÍA CARDIOVASCULAR EN UNICAR. 2004.

CHI CUADRADO DE YATES ≥ 3.84 A 1 G.L.	P ≤ 0.05
0.0506	0.240938

CHI CUADRADO NO SIGNIFICATIVO

FUENTE: Datos obtenidos de los Expedientes Médicos de Pacientes Pediátricos sometidos a Cirugía Cardiovascular en UNICAR, durante el año 2004.

TABLA 15.
ÉXITO Y FRACASO SEGÚN PACIENTES PEDIÁTRICOS QUE CURSARON CON CUADRO INFECCIOSO O ALGUNA COMPLICACIÓN POST QUIRÚRGICA, SOMETIDOS A EXTUBACION TEMPRANA EN UNICAR. 2004.

Infección	Éxito	Fracaso	TOTAL
Con Infección o Complicación Post quirúrgica	23	1	24
Sin Infección o Complicación Post quirúrgica	197	5	202
TOTAL	220	6	226

	CHI CUADRADO ≥ 3.84 A 1 G.L.	P ≤ 0.05
CHI CUADRADO NO SIGNIFICATIVO	0.2375	0.309348

FUENTE: Datos obtenidos de los Expedientes Médicos de Pacientes Pediátricos sometidos a Cirugía Cardiovascular en UNICAR, durante el año 2004.

TABLA 16.
ÉXITO Y FRACASO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS QUE CURSARON CON CUADRO INFECCIOSO O ALGUNA COMPLICACIÓN POST QUIRÚRGICA, SOMETIDOS A EXTUBACIÓN TEMPRANA POST CIRUGÍA CARDIOVASCULAR EN UNICAR. 2004.

Infección	Éxito	Fracaso	TOTAL
Derrame Pericardico	0	1	1
Endocarditis	1	0	1
Hematoma Extrapleural	1	0	1
Infección HOP	9	0	9
ITU	1	0	1
Neumonía	4	0	4
Quilotórax	1	0	1
Sangrado Posquirúrgico	1	0	1
Septicemia	5	0	5
Sin Infección	197	5	202
TOTAL	220	6	226

CHI CUADRADO ≥ 16.92 a 9 G.L.	PROBABILIDAD ≤ 0.05
37.3192	0.0001

CHI CUADRADO SIGNIFICATIVO

FUENTE: Datos obtenidos de los Expedientes Médicos de Pacientes Pediátricos sometidos a Cirugía Cardiovascular en UNICAR, durante el año 2004.

TABLA 17.
ÉXITO Y FRACASO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS QUE UTILIZARON BOMBA DE CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA Y QUE FUERON SOMETIDOS A EXTUBACIÓN TEMPRANA POST CIRUGÍA CARDIOVASCULAR EN UNICAR. 2004.

Uso de BEC	Éxito	Fracaso	TOTAL
Con uso de BEC	95	5	100
Sin uso de BEC	125	1	126
TOTAL	220	6	226

CHI CUADRADO ≥ 3.84 a 1 G.L.	P ≤ 0.05
3.8169	0.1242

CHI CUADRADO NO SIGNIFICATIVO

FUENTE: Datos obtenidos de los Expedientes Médicos de Pacientes Pediátricos sometidos a Cirugía Cardiovascular en UNICAR, durante el año 2004.

TABLA 18.
ÉXITO Y FRACASO SEGÚN PACIENTES PEDIÁTRICOS QUE UTILIZARON BOMBA DE CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA EN UN TIEMPO MAYOR O MENOR A 90 MINUTOS Y SOMETIDOS A EXTUBACIÓN TEMPRANA POST CIRUGÍA CARDIOVASCULAR EN UNICAR. 2004.

Tiempo de BEC Mayor o Menor a 90 Minutos	Éxito	Fracaso	TOTAL
Tiempo de BEC Mayor de 90 Minutos	10	2	12
Tiempo de BEC Menor de 90 Minutos	84	4	88
TOTAL	94	6	100

CHI CUADRADO ≥ 3.84 a 1 G.L.	P ≤ 0.05
2.75	0.323

CHI CUADRADO NO SIGNIFICATIVO

FUENTE: Datos obtenidos de los Expedientes Médicos de Pacientes Pediátricos sometidos a Cirugía Cardiovascular en UNICAR, durante el año 2004.

TABLA 19.

ÉXITO Y FRACASO SEGÚN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON CIRUGÍA CARDIACA PREVIA Y QUE FUERON SOMETIDOS A EXTUBACIÓN TEMPRANA POST CIRUGÍA CARDIOVASCULAR EN UNICAR. 2004.

Síndrome de Down Cirugía Previa	Éxito	Fracaso	TOTAL
Sin Síndrome de Down No hay Cirugía Previa	173	5	178
Con Síndrome de Down Si hay Cirugía Previa	44	1	45
TOTAL	217	6	223

CHI CUADRADO ≥ 3.84 a 1 G.L.	PROBABILIDAD ≤ 0.05
0.0472	0.452564

CHI CUADRADO NO SIGNIFICATIVO

FUENTE: Datos obtenidos de los Expedientes Médicos de Pacientes Pediátricos sometidos a Cirugía Cardiovascular en UNICAR, durante el año 2004.

TABLA 20.
ÉXITO Y FRACASO SEGÚN NÚMERO DE PATOLOGÍAS CARDIACAS DE PACIENTES PEDIÁTRICOS QUE FUERON SOMETIDOS A EXTUBACIÓN TEMPRANA POST CIRUGÍA CARDIOVASCULAR EN UNICAR. 2004.

No. de Cardiopatías	Éxito	Fracaso	TOTAL
Dos Patologías	43	2	45
Tres o más Patologías	12	0	12
Una Cardiopatía	165	4	169
TOTAL	220	6	226

CHI CUADRADO ≥ 5.99 a 2 G.L.	PROBABILIDAD ≤ 0.05
0.9392	0.6253

CHI CUADRADO NO SIGNIFICATIVO

FUENTE: Datos obtenidos de los Expedientes Médicos de Pacientes Pediátricos sometidos a Cirugía Cardiovascular en UNICAR, durante el año 2004.

TABLA 21.
ÉXITO Y FRACASO SEGÚN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON SÍNDROME DE DOWN, SOMETIDOS A EXTUBACIÓN TEMPRANA POST CIRUGÍA CARDIOVASCULAR EN UNICAR. 2004.

CHI CUADRADO ≥ 3.84 a 1 G.L.	P ≤ 0.05
0.7434	0.25058

CHI CUADRADO NO SIGNIFICATIVO

FUENTE: Datos obtenidos de los Expedientes Médicos de Pacientes Pediátricos sometidos a Cirugía Cardiovascular en UNICAR, durante el año 2004.

TABLA 22.
ÉXITO Y FRACASO SEGÚN PACIENTES PEDIÁTRICOS QUE PADECEN OTROS SÍNDROMES CONGÉNITOS, Y QUE FUERON SOMETIDOS A EXTUBACIÓN TEMPRANA POST CIRUGÍA CARDIOVASCULAR EN UNICAR. 2004.

Otros Síndromes	Éxito	TOTAL
Déficit Neurológico	3	3
Hipotiroidismo	1	1
Hipoxemia	1	1
Retraso Psicomotor	1	1
Síndrome Dismorfogenetico	6	6
Síndrome de Turner	2	2
TOTAL	14	14

FUENTE: Datos obtenidos de los Expedientes Médicos de Pacientes Pediátricos sometidos a Cirugía Cardiovascular en UNICAR, durante el año 2004.

TABLA 23.
ÉXITO Y FRACASO SEGÚN EDAD GESTACIONAL DE PACIENTES PEDIÁTRICOS, SOMETIDOS A EXTUBACIÓN TEMPRANA POST CIRUGÍA CARDIOVASCULAR EN UNICAR. 2004.

Edad Gestacional	Éxito	Fracaso	TOTAL
Mayor de 36 semanas	4	0	4
Menor de 36 semanas	10	0	10
No hay datos	206	6	212
TOTAL	220	6	226

CHI CUADRADO ≥ 5.99 a 2 G.L.	PROBABILIDAD ≤ 0.05
0.4070	0.8159

CHI CUADRADO NO SIGNIFICATIVO

FUENTE: Datos obtenidos de los Expedientes Médicos de Pacientes Pediátricos sometidos a Cirugía Cardiovascular en UNICAR, durante el año 2004.

TABLA 24.
ÉXITO Y FRACASO SEGÚN GRADO DE HIPERTENSIÓN PULMONAR PRE Y POST OPERATORIA, EN PACIENTES PEDIÁTRICOS, SOMETIDOS A EXTUBACIÓN TEMPRANA POST CIRUGÍA CARDIOVASCULAR EN UNICAR. 2004.

Hipertensión Pulmonar	Éxito	Fracaso	TOTAL
HTP Postoperatoria	13	1	14
HTP Preoperatoria	43	2	45
No hay dato	164	3	167
TOTAL	220	6	226

CHI CUADRADO NO SIGNIFICATIVO

FUENTE: Datos obtenidos de los Expedientes Médicos de Pacientes Pediátricos sometidos a Cirugía Cardiovascular en UNICAR, durante el año 2004.

CHI CUADRADO ≥ 5.99 a 2 G.L.	PROBABILIDAD ≤ 0.05
2.1250	0.3456

8. ANÁLISIS, DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

En la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala, en el Departamento de Pediatría se realizaron 373 procedimientos quirúrgicos, durante el año 2004, de los cuales se obtuvo una muestra de 226 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión. Se excluyeron 93 expedientes clínicos por no cumplir con dichos criterios y no se tuvo acceso a 54 expedientes.

Del total de muestra evaluada, se obtuvieron 138 pacientes de sexo femenino y 88 de sexo masculino. En relación al éxito o fracaso de la extubación temprana, no se encontró una asociación directa con el sexo de los pacientes. (TABLA 1,8)

Las referencias provenían en un 26% del IGSS y un 47% de centros privados y ONG. Sólo estos dos centros de referencia mostraron fracasos, (2 y 3 respectivamente, TABLA 4), secundario posiblemente a la mayor afluencia de pacientes. Según el lugar de procedencia de los pacientes, un 36% provienen del departamento de Guatemala y un 2.3% del extranjero. El 21% proviene del occidente del país, donde se encuentran los departamentos con mayor altitud, lo que predispone a los pobladores a padecer de cardiopatías congénitas. (27)

En cuanto al grupo etáreo, el rango predominante fue el preescolar, que comprende la edad de 1 – 5 años. De los fracasos, 4 (66.7%) correspondieron a este mismo rango de edad y 2 (33.3%) fueron lactantes (edad comprendida 1- 11 meses). (TABLA 1, 3) En estudios internacionales se reporta que la práctica de extubación temprana se llevó a cabo en niños mayores como menores de 6 meses, con una edad media de 10.5 meses. (7, 13) Sin embargo, para Guatemala, es de 4.5 años para el sexo femenino y 3.9 años para el masculino.

Se evaluó el tiempo de ventilación mecánica (VM), según el tiempo mayor o menor a 12 horas. En aquellos pacientes con un tiempo de VM menor a 12 horas, se encontró que 220 cursaron con procedimientos exitosos y seis fracasaron, para un total de 226 pacientes (78%). Los que fueron sometidos a más de 12 horas de VM, 52 fueron exitosos y 10 fracasaron (22%). Se encontró un Chi cuadrado de 16.84 (p 0.001). El éxito o fracaso de la extubación rápida si se encuentra relacionada con el tiempo de VM. Es decir, que a mayor tiempo de VM, mayor probabilidad de fracaso. Se encontraron 9 pacientes fallecidos y 217 no fallecidos. En aquellos con un tiempo menor a 12 horas, se presentó un 3.1% de fallecidos y en aquellos con más de 12 horas de VM se encontraron 9 casos (3.1%). El tiempo de VM prolongado está asociado a la mortalidad de los pacientes, y a menor tiempo se considera factor protector (OR 0.27). (TABLA 6, 12)

Un 39.9% de pacientes se encontraron desnutridos; no se asoció el grado de desnutrición con la mortalidad del paciente (Chi cuadrado 5.9, p 0.05); sin embargo el valor obtenido guarda un margen estrecho hacia el valor esperado, posiblemente por una muestra pequeña. Al igual, no se encontró estadísticamente significativo para la extubación rápida (p 0.34). (TABLA 9, 10, 11)

Otra de las variables evaluadas fue el número de tubo endotraqueal, y se encontró que no tiene una relación directa con el éxito o fracaso del procedimiento (Chi cuadrado 8.78 con p > de 0.05). Se encontró que los números de TOT con mayor fracaso son el No. 4, 4.5 y 5. Como se mencionó anteriormente, el grupo poblacional mayoritario corresponde a la edad preescolar (1-5 años), y regularmente los números de TOT arriba mencionados son los más utilizados para la intubación de estos pacientes. (TABLA 13)

Según el análisis estadístico efectuado, las siguientes variables no tienen asociación con el éxito de la extubación temprana, considerándose éstas, como factores independientes: La edad, el sexo, lugar de procedencia, antecedente de hipertensión pulmonar, síndrome de Down, anemia preoperatoria, enfermedad cardiaca

anterior, infección o complicación post quirúrgica y edad gestacional. Ésta última fue estudiada a nivel internacional, como un factor que influye en el éxito del procedimiento. (7) Sin embargo, en el presente estudio, no fue posible evaluarla de una forma adecuada, debido a que el dato se encuentra ausente en un 97% de los expedientes.

Se encontró que las complicaciones post quirúrgicas más frecuentes fueron infección de herida operatoria (9 casos), septicemia (5 casos), neumonía (4 casos) e ITU (1 casos) y por otras causas (5 casos). Todos presentaron una extubacion exitosa, sin embargo se debe tomar en cuenta que entre este grupo se incluyen algunos pacientes fallecidos y sólo en uno, con derrame pericárdico, se evidenció un verdadero fracaso (Chi cuadrado 37.3192, p 0.0001). Un estudio reporta que la presencia de complicación post quirúrgica es una determinante significativa sobre el tiempo de ventilación (TABLA 16). (15)

Según la literatura, el Síndrome de Down, es uno de los síndromes congénitos más propenso a sufrir algún tipo de complicación posquirúrgica. (15) En el caso de los 23 pacientes, con Síndrome de Down encontrados en este estudio, ninguno presentó una extubación fallida, por lo que no constituye un factor de riesgo para realizar dicho procedimiento. Además del Síndrome de Down, se tomó en cuenta a aquellos pacientes que padecían de otros tipos de déficit neurológico y / o metabólico, que en determinado momento pudieran influir con el resultado del procedimiento. Se encontraron 14 pacientes, de ellos, ninguno evidenció fracaso en el procedimiento. (TABLA 21, 22)

La hipertensión pulmonar es una de las complicaciones graves que presentan algunos niños con patología cardiovascular, y en algunos estudios se menciona que si se presenta preoperatoriamente, se relaciona directamente con el fracaso de una extubación temprana. (26) Posiblemente, por la gran cantidad de papeletas que no mostraban este dato, no se logró establecer adecuadamente la relación entre la hipertensión pulmonar y el fracaso o éxito de la extubación temprana, como lo menciona la literatura internacional. (TABLA 24)

En estudios internacionales, se menciona que el uso de Bomba de Circulación Extracorpórea (BEC) en un tiempo menor a 90 minutos es un predictor de éxito para el procedimiento de extubacion temprana. (7) Se logró establecer que el uso de BEC, no es significativo ($p > 0.05$) para el éxito o fracaso del procedimiento. (TABLA 17)

Para el tiempo de BEC mayor o menor de 90 minutos, no se logro establecer una asociación (Chi cuadrado 2.75 y $p > 0.05$). Sin embargo, 88 pacientes utilizaron BEC en un tiempo menor a 90 minutos, de ellos 84 cursaron con procedimientos exitosos (95.4%) y 4 fracasaron en el mismo (4.5%). (TABLA 18)

Los datos de gasometría arterial, albúmina, estrés preoperatorio, creatinina y tiempos de coagulación se consideraron factores intervinientes en el proceso de extubación rápida. Sin embargo no fue posible establecer una relación, ya que solo algunas papeletas contaban con este dato.

No se pudo establecer el número de en cuanto se disminuye la estancia Intrahospitalaria en esta institución, ya que no se cuenta con un valor comparativo para fines de esta investigación. Se calculó la media de días intrahospitalarios para la muestra estudiada. Se encontró una media de 3 días en la Unidad de Cuidados Intensivos y de 8 días intrahospitalarios.

9. CONCLUSIONES

9.1. Se encontró asociado al fracaso del procedimiento el tipo de infección que presento el paciente (Chi cuadrado de 37.31, $p < 0.05$). El tiempo de ventilación mecánica evidenció asociación con la mortalidad (Chi cuadrado de 7.7, $p < 0.05$), y con el éxito de la extubación temprana (Chi cuadrado 16.84, $p < 0.05$).

9.2. No se pudo establecer una relación, entre la edad gestacional, sexo, presencia de infección o complicación post quirúrgica, síndrome de Down y otros síndromes congénitos, anemia preoperatoria, hipertensión pulmonar preoperatoria y/o post operatoria, bomba de circulación extracorpórea, número de cardiopatías congénitas y cirugía previa con el éxito o fracaso de la extubación rápida en los pacientes. Los pacientes que presentaron cardiopatía única tuvieron mayor porcentaje de éxito. No se encontró asociación entre el grado de desnutrición y la mortalidad de los pacientes (Chi cuadrado 5.97, p 0.05) y el número de tubo endotraqueal, se considera que no es estadísticamente significativo para el procedimiento (Chi cuadrado 8.78, p 0.45).

9.3. En este análisis preliminar la prevalencia de éxito del procedimiento de extubación rápida en los pacientes pediátricos, fue del 97%, y sólo un 3% fracasaron en el mismo. A través de la investigación se concluye que el procedimiento de extubación rápida es seguro pudiéndose practicar en pacientes pediátricos post cirugía cardiovascular.

10. RECOMENDACIONES

10.1. Mejorar el registro de datos en los expedientes de pacientes que ingresan a la institución.

10.2. Promover la realización de estudios posteriores para establecer una relación causa-efecto entre las variables en que se encontró una relación estadística significativa.

10.3. Hacer un análisis estadístico estratificado por patología cardiovascular y otros factores determinantes del éxito de la extubación rápida.

10.4. Hacer una evaluación nutricional previo ingreso, y mejorar el estado nutricional de los pacientes antes de ser sometidos a cualquier procedimiento quirúrgico si fuese necesario.

10.5. Evaluar posteriormente los beneficios económicos que se obtienen con la práctica del procedimiento de extubación temprana.

10.6. Evaluar en cuanto se reduce tanto el número de días intrahospitalarios como la unidad de cuidados intensivos, para los pacientes que son sometidos al procedimiento de extubación temprana.

10.7. Continuar con la práctica de la extubación temprana, ya que se considera de beneficio para el pronóstico del paciente.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1) Andropoulus Dean B. et al. Update in pediatric cardiac anesthesia. Texas Children's Hospital. Anesthesiology and Pediatric Baylor College of Medicine. Feb 2003:5 p

2) Barash Paul. et al. Manual de Anestesia Clínica. México: Interamericana McGraw-Hill. 1993. 661 p.

3) Behrman Richard. et al. Nelson. Tratado de Pediatría. 16 ed. México. Interamericana McGraw-Hill. 2000. v. 2. 2595 p.

4) Bosques G. et al. Extubación temprana después de cirugía cardiaca en pacientes pediátricos. Revista Mexicana de Anestesiología. 1999. 22 (3): 173-177.

5) Colin R. et al. Routine immediate extubation after cardiac operation: A review of our first 100 patients. Ann Thoracic Surgery. 1999. 68: 1326-1329.

6) Concha Pinto M. et al. Evaluación preoperatoria en pediatría. Revista Chilena de Anestesia (Sociedad de Anestesiología de Chile Contacto). 2002. 31 (1)

7) Davis S. et al. Factors associated with early extubation after cardiac surgery in young children. Pediatric Critic Care Med. 2004. Jan. 5 (1): 63-68.

8) Donn S. et al. Weaning newborns from mechanical ventilation. Neonatology. 2002. 7: 421-428.

9) Errazuriz I. et al. Cardiopatía congénita mayor (CCM) en recién nacidos de pretérmino (RNPT): Importancia de la ecocardiografía en su evaluación. Resumen del XLII Congreso Chileno de Pediatría. Revista Chilena de Pediatría. Nov 2002: 73 (6): 3 p

10) Gerard Doherty. et al. Washington Manual de Cirugía. 2 ed. España: Marban. 2002. 670 p.

11) Goodman and Gilman. Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica. 9 ed. México: Interamericana McGraw-Hill. 1996. v. 1.

12) Guyton Arthur. et al. Tratado de Fisiología Medica. 9 ed. México: Interamericana McGraw-Hill. 1997. 1262 p.

13) Harrison M. et al. Failed extubation after cardiac surgery in young children: Prevalence, pathogenesis, and risk factors. Pediatric Critic Care Med. 2002. May. 3 (2): 148 -153.

14) Hurford William. et al. Massachusetts General Hospital. Procedimientos en Anestesia. 5 ed. Madrid: Marban. 2000. 816 p.

15) Ip Patrick. et al. Risk factors prolonging ventilation in young children after cardiac surgery: Impact of noninfectious pulmonary complications. Pediatric Critic Care Med. 2002. 3 (3): 269-274.

16) Lobos Anabella. et al. Revista Guatemalteca de Cardiología. 2004. abr. sep. 20 (1): 53-57.

17) London Martin J. PRO: Short acting fast emergence agents are necessary to ensure the success of a " fast- track " extubation program. Newsletter American Heart Association. 1995. 92: 245-249.

18) López, Marta. Manejo perioperatorio del paciente con disfunción hepática. La Habana. Rev Electron Biomed / Electron Biomed. 2003. 1 (2):88-94. marlesof @ infomed.sld.cu

19) Meade Maureen O. et al. Trials comparing early vs. late extubation following cardiovascular surgery, Section II: systematic reviews of the evidence base for ventilator weaning. Chest. 2001. Dec. 120: 445s-453s.

20) Moralo S. et al. Evolución de los pacientes extubados en quirófano tras cirugía cardiaca. Anales de Pediatría. 2004. mar. 60 (3): 290-304.

21) Organización Panamericana de la Salud. Manual sobre el enfoque de riesgo en la atención maternoinfantil. 2 ed. Washington D.C. OPS. 1999. 342 p.

22) Rodak Bernardette. et al. Hematología. Fundamentos y Aplicaciones Clínicas. 2 ed. Argentina: Panamericana. 2005. 338 p.

23) Sánchez Luna Manuel. La hipertensión pulmonar es una grave complicación posquirúrgica. Argentina. 2004. http://www.Diariomedico.com>especialidades>cirugíapediatrica . feb. 2005.

24) Schwarcz Spencer. et al. Principios de Cirugía. 5 ed. México: Interamericana McGraw-Hill. 1900 p.

25) Trujillo M. et al. Cuidados intensivos posoperatorios de cirugía cardiaca. Protocolo de Extubación. Medicina Crítica. 2000. 16: 33-38.

26) Turley Kevin. et al. Radical Outcome Meted A New Approach to Critical Pathways in Congenital Heart Disease Circulation. American Hearth Association. 1995. 92: 245-249.

27) Vida, Vladimiro L et al. Congenital cardiac disease in children with Down's syndrome in Guatemala. Cardiol Young 2005 Jun.15 (3):286-290