



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL STAR MEDICA INFANTIL PRIVADO

EXTUBACION TRAQUEAL TEMPRANA POSTERIOR A CIRUGIA DE CARDIOPATIA CONGENITA CON BOMBA DE CIRCULACION EXTRACORPOREA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
ESPECIALIDAD EN PEDIATRIA

P R E S E N T A :

DRA. NORMA ANGELICA IBARRA GARCIA

ASESOR DE TESIS:
DR. JESUS EUGENIO HERNANDEZ TISCAREÑO



MÉXICO, D.F. AGOSTO 2010



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL STAR MEDICA INFANTIL PRIVADO

EXTUBACION TRAQUEAL TEMPRANA POSTERIOR A CIRUGIA DE CARDIOPATIA CONGENITA CON BOMBA DE CIRCULACION EXTRACORPOREA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
ESPECIALIDAD EN PEDIATRIA

P R E S E N T A :

DRA. NORMA ANGELICA IBARRA GARCIA

DR. JESUS EUGENIO HERNANDEZ TISCAREÑO
ASESOR DE TESIS

AUTORIZACIONES

Dr. Carlos García Hernández
Director médico
Hospital Star Médica Infantil Privado

Dr. Antonio Lavallo Villalobos
Jefe de Enseñanza e Investigación
Hospital Star Médica Infantil Privado

Dr. Jesús Hernández Tiscareño
Pediatra Intensivista y asesor de tesis
Hospital Star Médica Infantil Privado

COLABORADORES

Investigador Responsable

Dr. Jesús Eugenio Hernández Tiscareño

Firma: _____

Investigador Principal

Dra. Norma Angélica Ibarra García

Firma: _____

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA

Quiero agradecer a Dios por permitirme el estar viva y sana para cumplir de esta forma mis sueños y metas.

A mis papás Tere y Alfonso quiero dedicar esta tesis por estar siempre a mi lado, por su paciencia y sobre todo por su apoyo en mis proyectos y darme ánimos para seguir adelante a pesar de mis tropiezos.

A mi hermana Cecy y a mi cuñado Carlos les agradezco todo su apoyo y ánimos en los momentos difíciles.

A mi novio Manuel mi agradecimiento por todo su cariño y apoyo para no rendirme jamás, así como por su paciencia en mis periodos de cansancio y mal humor.

A mis amigos Karina y Fernando les agradezco por todo su apoyo durante la especialidad en los momentos buenos y difíciles.

Al Dr. Jesús Tiscareño, mi agradecimiento por haber compartido conmigo sus conocimientos y experiencias ya que esta tesis no hubiera sido posible sin todo su apoyo, tiempo y paciencia.

INDICE

Resumen-----	7
Abstract -----	8
1. Introducción -----	9
2. Antecedentes -----	9
3. Planteamiento del problema -----	12
4. Justificación -----	12
5. Objetivo -----	13
6. Diseño-----	13
7. Material y métodos -----	13
Universo-----	13
Tamaño de muestra -----	13
Criterios de selección -----	14
Variables -----	14
Descripción de estudio -----	16
Análisis de datos -----	16
8. Resultados -----	17
9. Discusión -----	23
10. Conclusión -----	25
11. Referencias -----	27
12. Anexo -----	29

RESUMEN

Objetivo:

Describir los resultados de la extubación temprana después de la circulación de bomba extracorpórea en pacientes sometidos a corrección quirúrgica cardíaca.

Material y métodos: El estudio se realizó en una muestra de 31 pacientes con edad mayor de 1 mes y menores de 18 años, postoperados de cardiopatía congénita los cuales requirieron bomba extracorpórea, en periodo comprendido desde enero del 2007 a mayo del 2010 en la unidad de terapia intensiva pediátrica.

Resultados: la incidencia con comunicación interventricular fue 10 pacientes (32.25%), comunicación interauricular 10 pacientes (32.25%), seguida por Tetralogía de Fallot 5 pacientes (16.12%), conexión anormal total de venas pulmonares 4 pacientes (12.9%), canal atrio-ventricular completo 2 pacientes (6.45%). El tiempo en el cual se logró extubar a los pacientes fue en una media de 2.97 horas, la tercera parte de los pacientes fue extubado en quirófano (29%), 19% de los pacientes se extubaron a las 3 horas, seguido por 12.9% extubados a las 3 y media horas.

Conclusión: El tratamiento postoperatorio de niños con cardiopatía congénita sigue evolucionando y difiere de una institución a otra. En nuestro estudio observamos la realización de extubación temprana a las 2.97 horas en el 90% de los pacientes sometidos a bomba extracorpórea para corrección quirúrgica, con disminución de la estancia en la unidad de terapia intensiva y una evolución adecuada.

La extubación temprana después de las operaciones cardíacas puede resultar en menos complicaciones pulmonares, reduce la estancia en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y el hospital, es rentable, y permite un mejor uso de los recursos.

ABSTRACT

Objective: to describe the results of early extubation after extracorporeal circulation pump in patients undergoing cardiac surgical correction.

Methods: 31 patients aged over 1 month and less than 18 years old, with surgery for congenital heart disease which required extracorporeal pump were studied from January 2007 to May 2010 in the pediatric intensive care unit.

Results: VSD incidence was 10 patients (32.25%), septal 10 patients (32.25%), followed by Tetralogy of Fallot 5 patients (16.12%), total anomalous connection of pulmonary veins 4 patients (12.9%), canal complete atrio-ventricular 2 patients (6.45%). Time to achieve extubation was a mean of 2.97 hours, one third of patients were extubated in the operating room (29%), 19% of patients were extubated at 3 hours, followed by 12.9% extubated at 3 and half hours.

Conclusion: Postoperative management of children with congenital heart disease continues to evolve and differs from one institution to another. In our study we observed the performance of early extubation to 2.97 hours in 90% of patients undergoing extracorporeal pump for surgical correction, with reduced length of stay in intensive care unit and adequate progress. Early extubation after cardiac operations may result in fewer pulmonary complications, reduces the length of intensive care unit (ICU) and hospital, is profitable and makes better use of resources. In conclusion, this study was a description of the results of early extubation in patients undergoing postoperative cardiovascular extracorporeal pump.

EXTUBACION TRAQUEAL TEMPRANA POSTERIOR A CIRUGIA DE CARDIOPATIA CONGENITA CON BOMBA DE CIRCULACION EXTRACORPOREA

1. INTRODUCCION

Tradicionalmente, los niños con enfermedad cardíaca congénita que han requerido cirugía cardíaca con derivación cardiopulmonar (DCP) han permanecido intubados por periodos prolongados posterior a la cirugía. Aunque la extubación temprana fue originalmente propuesto como una alternativa segura hace más de 20 años, ya se han publicado algunos artículos sobre la extubación temprana posterior a cirugía cardíaca pediátrica, sin embargo la práctica de la extubación temprana en pacientes pediátricos no es todavía muy común.

2. ANTECEDENTES

Varios estudios recientes que describen principios de la extubación en los niños, han incluido sólo reparaciones simples, no se han incluido los procedimientos que requieren bomba de circulación extracorpórea; estos informes han apoyado la seguridad de la extubación temprana. (8)

Los recién nacidos y lactantes pequeños con enfermedades cardíacas congénitas representan un subgrupo especial de los niños que también puede tener uno o más enfermedades preexistentes, tales como cromosomopatías, malnutrición, enfermedad pulmonar e insuficiencia cardíaca. Además, hay múltiples alteraciones del desarrollo en los recién nacidos y lactantes en la respuesta a la intervención quirúrgica, la isquemia, reperfusión y agentes patógenos, que distinguen a esta grupo de edad de los niños mayores y adultos. Las diferencias en la anatomía del sistema nervioso central, la actividad neuronal, la inmunidad innata y la respuesta inflamatoria puede predisponer a los recién nacidos y lactantes a los efectos nocivos, así mismo conducen a la disfunción de órganos después de una operación y complicar la extubación y el procedimiento de destete del ventilador. Hasta ahora, existe información escasa en relación con los predictores de ventilación mecánica prolongada en recién nacidos y niños pequeños después de la cirugía cardíaca para corregir o paliar la enfermedad cardíaca congénita. (9)

Las innovaciones en la técnica quirúrgica y la mejora en la protección del miocardio y la anestesia han hecho posible que los muy jóvenes o los niños puedan beneficiarse de una intervención quirúrgica para corrección de cardiopatías congénitas o métodos paliativos. Por lo tanto, hay una creciente población de recién nacidos y de niños pequeños que se someten a una cirugía más compleja y requieren de cuidados intensivos postoperatorios. La duración de la ventilación mecánica se ha convertido en una cuestión importante para la asignación de recursos, y se correlaciona con la morbilidad y mortalidad postoperatorias. La ventilación mecánica prolongada después de la cirugía cardíaca en niños se ha asociado con la morbilidad postoperatoria y la mortalidad, así como una mayor estancia en la unidad de cuidados intensivos y de los recursos del hospital utilizados (9).

A pesar que se han reportado varios casos de extubación temprana, el término "extubación temprana" aún no ha sido definido, ya que algunos estudios incluyen extubación hasta 6-8 horas después de la cirugía. Esto se debe a que la extubación temprana no es una práctica común posterior a cirugía cardíaca pediátrica. Existe una variación significativa en la definición del concepto de la extubación temprana, Arom la define como remover la cánula endotraqueal dentro de las primeras 12hrs de la llegada a terapia intensiva, mientras Higgins la refiere como extubación dentro de las 3 a 10 horas de arribo y Prakash la definió como remover cánula endotraqueal dentro de las primeras 3 horas posterior a cirugía. Recientemente se mostró que la extubación dentro de las primera 8 horas de arribo a terapia intensiva fue asociada con una pérdida significativa en reducción en tiempo de estancia en pacientes jóvenes y adultos. Algunos estudios determinaron que podría acelerarse a 4 horas. (12)

La bomba de circulación extracorpórea para la cirugía cardíaca provoca cambios fisiológicos profundos no sólo en el sistema cardiovascular sino en todo el cuerpo. Los sistemas de recuperación de estos cambios tardan horas o días, incluso es mayor en pacientes con complicaciones. Por esta razón, es común mantener a los pacientes sedados y con ventilación mecánica hasta la mañana siguiente de la cirugía. De esta manera, el aumento del trabajo respiratorio que representaría una carga adicional sobre el miocardio es evitada, en un momento en que la función cardíaca todavía puede verse comprometida. (7) Las dosis más bajas de sedación y anestesia así como el bloqueo temprano neuromuscular pueden reducir el tiempo con soporte ventilatorio mecánico, además de reducir la estancia en terapia intensiva pediátrica, siendo esta de hasta aproximadamente de un día. (11)

En un estudio se compara la extubación temprana y aquellos con ventilación prolongada con respecto a las variables pre quirúrgicas, el grupo con ventilación prolongada tuvo una clasificación de ASA mayor, los tiempos requeridos de bomba de circulación extracorpórea prolongados, mayor retención hídrica y la necesidad de utilizar con más frecuencia inotrópicos para el soporte postquirúrgico. Estos factores no solo implica un grupo más complejo de pacientes y por tanto no ser tan viable la extubación temprana, también implica que tiempos más cortos de bomba de circulación extracorpórea y quirúrgicos están relacionados con una mayor probabilidad de extubar de forma temprana a los pacientes en el periodo postoperatorio inmediato. (14)

La predicción de una extubación exitosa en los lactantes y los niños, presenta desafíos únicos para el médico de cuidados intensivos pediátricos. En la actualidad, no existen criterios ampliamente aceptados para la predicción de la extubación con éxito en niños. Métodos usados para predecir la extubación en los adultos, como la frecuencia respiratoria con relación volumen corriente, Índice CROP (compliance, índice de oxigenación, y la presión), pieza en T y mediciones del esfuerzo negativo inspiratorio son poco fiables o difíciles de realizar en los niños. (10)

Varios estudios han intentado definir criterios para extubación en niños; Hubble demostró que puede ser usada la relación Volumen muerto/volumen corriente, Shoultz fue incapaz de encontrar una correlación entre presión negativa inspiratoria máxima y eliminar exitosamente la ventilación con presión positiva en un grupo de neonatos. En un grupo de lactantes que recibieron ventilación con presión positiva postoperatoria, la combinación de una capacidad vital al llanto > 15ml/kg y una presión inspiratoria máxima negativa > 45cm H₂O predice con precisión discontinuar exitosamente el soporte ventilatorio. En otro estudio, Dicarlo demostró una importante reducción de la compliance pulmonar durante la fase aguda de ventilación. Sin embargo los principales factores determinantes de la incapacidad para extubar fueron una resistencia elevada durante la fase de destete y ganancia de peso postoperatoria. En los neonatos puede ser importante la ganancia de peso para la extubación

La circulación extracorpórea en estos pacientes resulta con un incremento en la acumulación de fluido intersticial y ganancia de peso, la cual puede exceder el 25% en las primeras 24 horas posterior a circulación extracorpórea. La liberación de ventilación con presión positiva se logra cuando el peso postoperatorio ha regresado al 10 o 20% de los valores preoperatorios. La extubación de la tráquea debe ser considerada cuando existe una oxigenación

arterial y una eliminación de CO₂ normales, Pa CO₂ < 45torr o un soporte ventilatorio mínimo, SIMV ciclado 5-10 por minuto, CPAP o PEEP 5cmH₂O, PS 5 -10 cmH₂O y una FiO₂ 40-50%. Tomando en conjunto con los índices mencionados anteriormente de la reserva respiratoria, estos criterios indican la capacidad de tolerar la ventilación independiente con requerimientos aceptables de oxígeno suplementario (10). La hipercapnia es un efecto en la extubación temprana, pero es transitoria sin provocar efectos adversos secundarios como la disfunción miocárdica por isquemia, motivo por el cual en algunos estudios se prolonga la ventilación mecánica. Esto puede ser logrado con una diuresis en el periodo postoperatorio después de que el paciente ha sido estabilizado hemodinamicamente. El destete puede ser considerado cuando hay una adecuada resolución de la disfunción miocárdica y cuando los mecanismos respiratorios han mejorado y el esfuerzo respiratorio no es excesivo.

En la última década el método de extubación ha sido cambiado por una extubación temprana posterior a una cirugía cardiaca, resultando satisfactoria para muchos pacientes tanto segura y más efectiva en costos. La cirugía cardiovascular nos provee de cambios y oportunidades especiales, para optimizar el proceso. Muchas cirugías cardiacas son electivas y relativamente con un equipo de cirujanos, anestesiólogos e intensivistas en cada hospital, ellos pueden elegir que hacer y estandarizar un número de aspectos para el cuidado. Además establecer estrategias para minimizar la duración de intubación puede incluir regímenes anestésicos y de sedación. Sin embargo también es importante reconocer la seguridad de este procedimiento así como la morbilidad del mismo. (11)

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se ha descrito que la extubación temprana de niños después de cirugía cardiaca es una alternativa segura para evitar la intubación prolongada, sin embargo no es una práctica común en la mayoría de los hospitales pediátricos. Se presenta por lo tanto la experiencia de la extubación temprana en población pediátrica que ingresa en una unidad de terapia intensiva de un hospital pediátrico privado posterior a cirugía de corrección cardiaca.

4. JUSTIFICACION

En los pacientes pediátricos de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos con diagnóstico de cardiopatía congénita sometidos a corrección quirúrgica y circulación con bomba extracorpórea, no se ha descrito el éxito de extubación temprana.

5. OBJETIVOS

Objetivo general

Describir los resultados de la extubación temprana después de la circulación de bomba extracorpórea en pacientes pediátricos sometidos a corrección quirúrgica cardiaca.

Objetivos específicos:

- a) Conocer la edad y género más frecuente de los pacientes operados de corrección cardiaca con bomba extracorpórea
- b) Conocer las cardiopatías congénitas más frecuentes cuya corrección quirúrgica requiere circulación de bomba extracorpórea en los pacientes hospitalizados en la unidad de terapia intensiva pediátrica
- c) Conocer las enfermedades más frecuentes asociadas a cardiopatía congénita
- d) Conocer el tiempo en el cual se logra extubar de forma temprana y exitosa a los pacientes postoperados de cirugía cardiaca que requieren circulación de bomba extracorpórea

6. DISEÑO

Estudio clínico descriptivo, retrospectivo y observacional de pacientes hospitalizados en una unidad terapia intensiva pediátrica operados de corrección cardiaca con circulación de bomba extracorpórea.

7. MATERIAL Y METODO

Universo de estudio.

Pacientes hospitalizados en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica de enero de 2007 a mayo del 2010 del Hospital Infantil Privado en México, D.F.

Tamaño de la muestra:

Pacientes con edad mayor de 1 mes y menores de 18 años, postoperados de cardiopatía congénita que requirieron bomba extracorpórea, durante el periodo comprendido desde enero del 2007 a mayo del 2010.

a) Criterios de inclusión.

Se incluyeron pacientes de ambos sexos con edad mayor de un mes y menor de 18 años, y que durante su estancia en la unidad de terapia intensiva pediátrica presentaron diagnóstico de postoperados de cardiopatía congénita con utilización de bomba extracorpórea.

b) Criterios de exclusión.

- Pacientes con fecha de ingreso a la UTIP fuera del periodo señalado
- Pacientes con cirugía cardíaca sin necesidad de bomba extracorpórea.

c) Criterios de eliminación.

No aplica.

Definición operacional de variables

- **Variables pre quirúrgicas**

Edad: meses, cuantitativa

Peso: gramos, cuantitativa

Sexo: masculino o femenino, cualitativa

Tipo de lesión cardíaca: cualitativa

CIA (comunicación interauricular): defecto en septum atrial con corto circuito de izquierda a derecha y sobrecarga de volumen a aurícula y ventrículo derecho, así como incremento del flujo sanguíneo pulmonar

CIV (comunicación interventricular): defecto en septum ventricular con corto circuito de izquierda a derecha entre pequeños y moderados, la sobrecarga de volumen afecta a la aurícula y ventrículo izquierdo pero no al ventrículo derecho. El flujo pulmonar esta aumentado por lo que puede producir hipertensión pulmonar.

CAVP (conexión anómala de venas pulmonares): una o más venas pulmonares drenan en la aurícula derecha o en sus afluentes venosos como vena cava superior, vena cava inferior, seno coronario o vena innominada izquierda. La alteración hemodinámica es similar a la observada en la CIA

Tetralogía de Fallot: estenosis pulmonar, comunicación interventricular, hipertrofia ventricular derecha, cabalgamiento aórtico. Dependiendo del grado de obstrucción del tracto de salida de Ventrículo derecho existe corto circuito de izquierda a derecha y en casos graves de derecha a izquierda, el soplo cardíaco audible se origina por la obstrucción más que por la CIV

Circulación de bomba extracorpórea cualitativa

La bomba de circulación extracorpórea (CEC) es una máquina que temporalmente asume la función del corazón durante la cirugía cardíaca y son bombas de rodillo no pulsátiles con un oxigenador de micro-membrana segura. La solución primaria contiene principalmente Ringer lactato y concentrado eritrocitario, clorpromazina y nitroglicerina. Fue desarrollada bajo condiciones de hemodilución moderada, mantiene hematocrito entre 35-40%, hipotermia de 34-36 °C y anticoagulación corporal total con heparina. El flujo de la bomba es controlado para mantener una TA media de 30-50mmHg. La hemodiafiltración continua se desarrolla durante circulación extracorpórea y 10-15 minutos postcirculación extracorpórea.

Así mismo conlleva complicaciones como hipotermia, hemolisis, extravasación capilar, embolismo gaseoso.

Enfermedad asociada: cualquier enfermedad adquirida o congénita que afecta la función cardíaca. Cualitativa

- **Variables quirúrgicas**

Tiempo de circulación de bomba extracorpórea: duración en minutos en las que se requirió bomba extracorpórea. Cuantitativa

Tiempo quirúrgico: duración de cirugía en horas. Cuantitativa

RASch: The Risk Adjustment for Congenital Heart Surgery (RACHS-1 score) Es el método para ajustar las diferencias de riesgo y permitir comparaciones significativas de mortalidad y resultados en el hospital para grupos de niños sometidos a procedimiento quirúrgicos cardíacos congénitos y clasifica de 1 a 6 las cirugías según el riesgo. Cualitativa categórica

Pinzamiento aórtico: duración en minutos de aorta pinzada. Cuantitativa

- **Variables postquirúrgicas**

Horas de anestesia: duración en horas del paciente intubado desde aplicación de anestesia hasta término de cirugía. Cuantitativa

Re intubación: horas. Cuantitativa

Hipertensión pulmonar: presión pulmonar mayor de 25 mmHg. Cuantitativa

Balance hídrico: Balance de ingresos y egresos en quirófano cuantificado en mililitros. Cuantitativa

Lactato: lactato reportado 3 horas postcirugía o lactato inmediato postquirúrgico en quirófano. Cuantitativa

Extubación fallida: extubación no lograda en las primeras 24 horas de estancia en unidad de terapia intensiva pediátrica.

Re intubación: extubación después de las primeras 24 horas postextubación. Cuantitativa

Tiempo de extubación: horas en las cuales se logro extubar al paciente ya sea en quirófano o en la unidad de terapia intensiva pediátrica. Cuantitativa

Los criterios para extubación fueron protocolizados: perfil hemodinámico estable, ritmo cardiaco, oxigenación adecuada en $FiO_2 < 0.4$, mantener un $pH > 7.35$ y $pCaO_2 < 45\text{mmHg}$, con presión positiva de vía aérea $< 6\text{cmH}_2\text{O}$ con presión soporte de $< 8\text{cm H}_2\text{O}$ por lo menos de 1 hora, el nivel de conciencia con adecuados reflejos protectores de vía aérea, ausencia de músculos accesorios respiratorios y aprobado por intensivistas.

Cédula de recolección de datos: ver anexo

Descripción general del estudio.

El estudio de los casos se llevó a cabo en los pacientes que se hospitalizaron en la Unidad de terapia intensiva pediátrica del Hospital Infantil Privado en la ciudad de México, de enero 2007 a mayo 2010. Se incluyen pacientes con edad mayor de un mes y menor de 18 años con diagnóstico durante su estancia de postoperados de cardiopatía congénita con circulación de bomba extracorpórea y que cumplieron con los criterios de selección. Se revisaron los expedientes y la información obtenida se registró en hoja de recolección de datos.

Análisis de datos.

Se empleará exclusivamente una estadística descriptiva de las variables demográficas, clínicas y terapéuticas con medidas de tendencia central: media, porcentaje. La presentación de los datos se realizó a través de gráficas y tablas. Se empleo el paquete estadístico EXCELL.

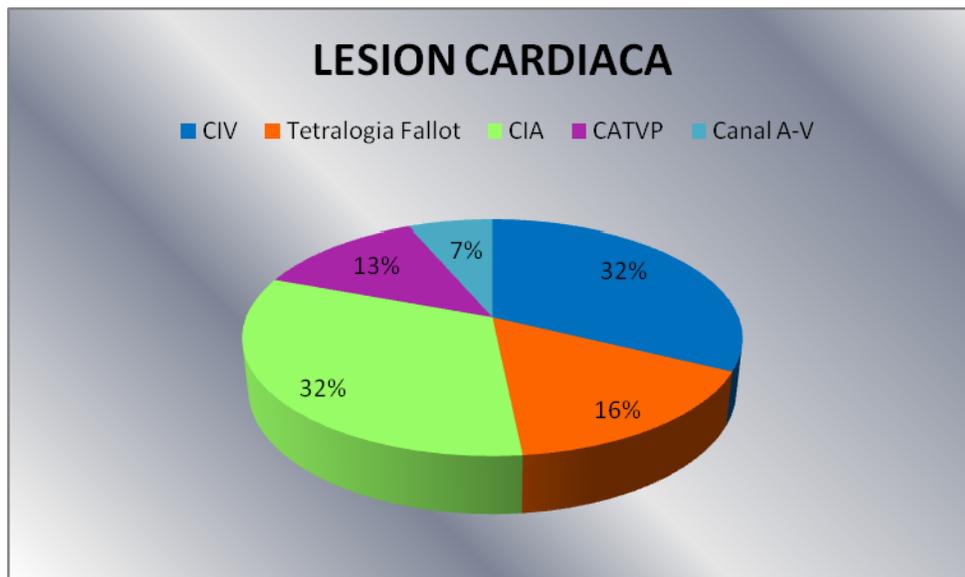
CONSIDERACIONES ETICAS

Con base a la declaración de Helsinki y la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, la información que se obtenga será utilizada única y exclusivamente para fines de investigación, así también, los datos que se recaben serán totalmente confidenciales y sin fines lucrativos. No se requirió de consentimiento informado por ser un estudio descriptivo, retrospectivo y observacional.

8. RESULTADOS

Dentro de la unidad de terapia intensiva pediátrica de enero 2007 a mayo de 2010, ingresaron 476 pacientes de los cuales 55(11.5%) fueron sometidos a cirugía cardiaca, de estos, 31 pacientes (6.5%) requirieron bomba extracorpórea, 15 pacientes de sexo femenino (48.3%) y 16 sexo masculino (51.6%).

Con respecto a la **cardiopatía congénita** por la cual los pacientes fueron intervenidos quirúrgicamente y requirieron bomba extracorpórea, se encontró que la incidencia de comunicación interventricular fue 10 pacientes (32.25%), comunicación interauricular 10 pacientes (32.25%), seguida por Tetralogía de Fallot 5 pacientes(16.12%), conexión anormal total de venas pulmonares 4 pacientes (12.9%), canal atrio-ventricular completo 2 pacientes (6.45%). (Ver Grafica 1).

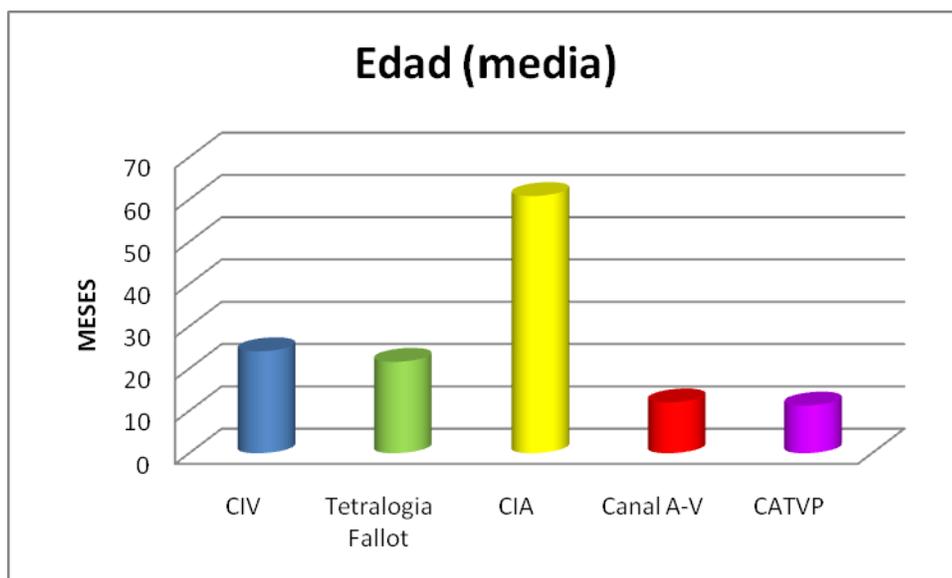


Gráfica 1

Todos los pacientes dentro de quirófano, la anestesia utilizada fue fentanyl y Sevoflorane. A continuación se describe **la edad** (media) de presentación de cada una de las cardiopatías congénitas. (Ver tabla 1 y gráfica 2).

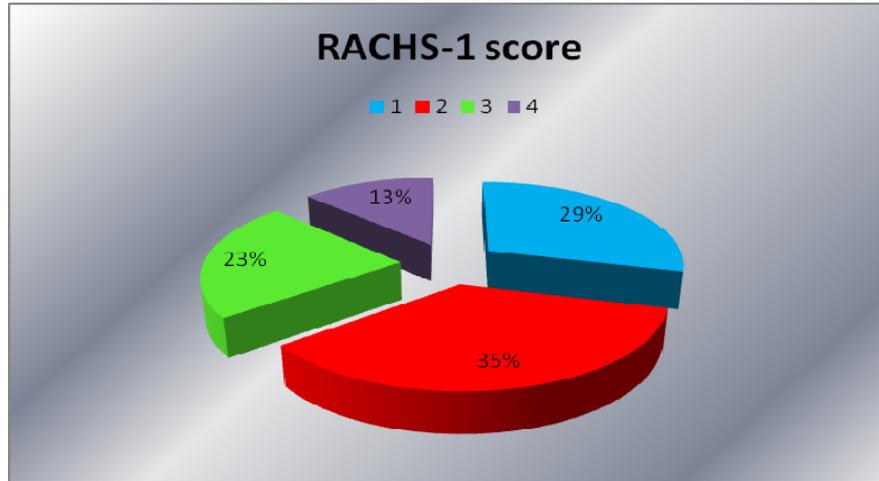
Cardiopatía	Edad (meses)
CIV	24.1
Tetralogía Fallot	21.6
CIA	60.82
Canal A-V	12
CATVP	11.25

Tabla 1



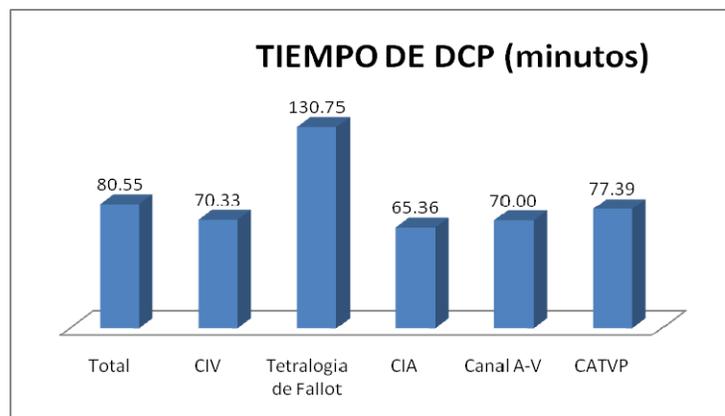
Gráfica 2

El **RACHS-1 score** de acuerdo a la clasificación los pacientes clasificados en riesgo 1 fueron en total 9 (29%), 11 pacientes en riesgo 2 (35.4%), 7 pacientes en riesgo 3 (22.5%) y por último 4 pacientes en riesgo 4 (12.9). *Gráfica 3*



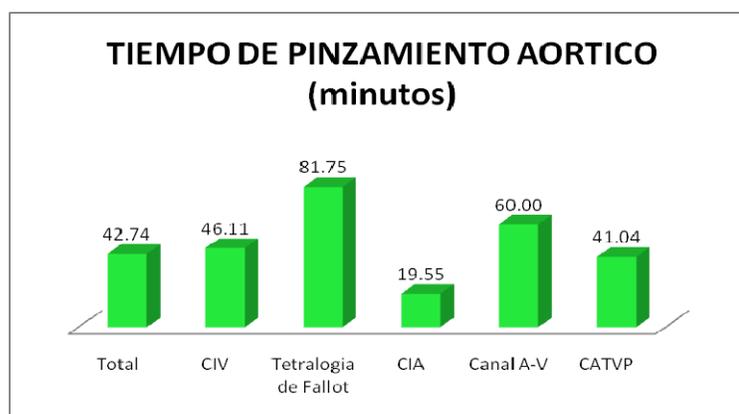
Gráfica 3

El **tiempo requerido de bomba extracorpórea** varía de acuerdo a la cardiopatía congénita y corrección quirúrgica que conlleva cada una de ellas, siendo directamente proporcional con un promedio de 80.55 minutos; la cardiopatía congénita que requirió más tiempo fue tetralogía de Fallot 130.75 minutos seguida por conexión anómala total de venas pulmonares con 77.39 minutos, comunicación interventricular 70.3 minutos, canal atrio-ventricular completo con promedio de 70 minutos, mientras que pacientes postoperados de cierre de comunicación interauricular 65.36 minutos. (Ver *Gráfica 4*).



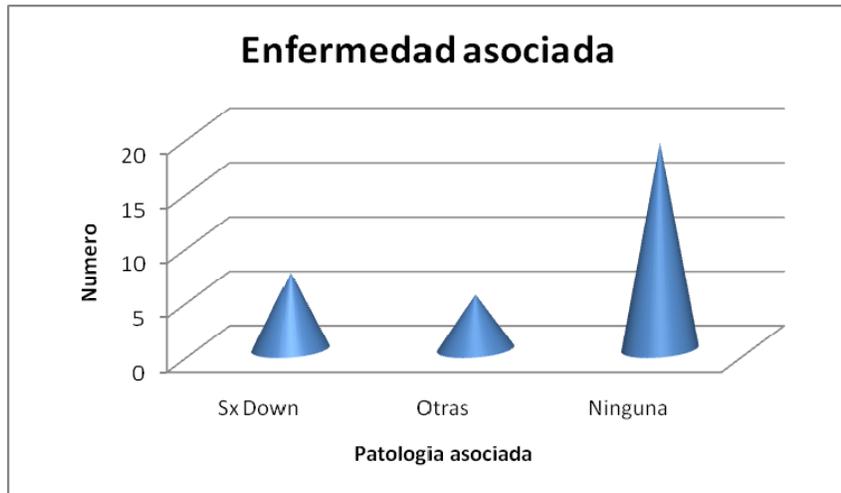
Gráfica 4

El tiempo de pinzamiento aórtico fue directamente proporcional de acuerdo a la complejidad del tipo de cardiopatía congénita, el promedio general de los 31 pacientes fue de 42.74 minutos, en los pacientes con corrección total de tetralogía de Fallot 81.75 minutos, canal atrio-ventricular completo 60 minutos, comunicación interventricular 46.1 minutos, conexión anómala total de venas pulmonares 41.04 minutos y el cierre de comunicación interauricular 19.5 minutos. (Ver gráfica 5)



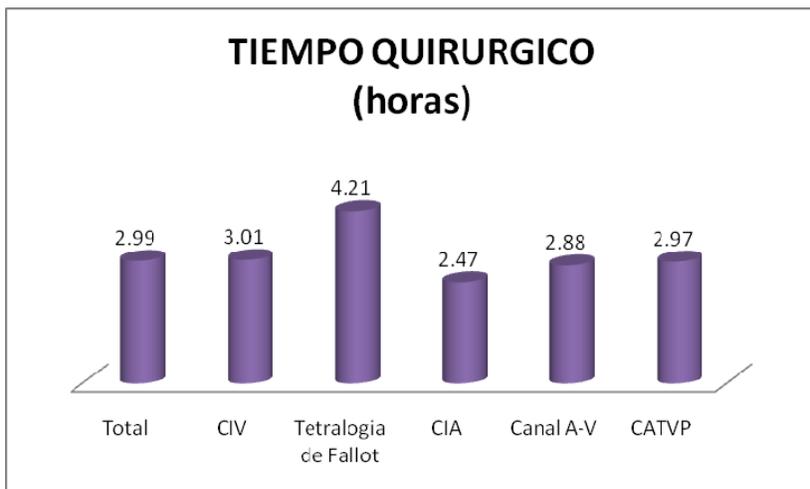
Gráfica 5

La enfermedad que más se asoció con cardiopatía congénita en este estudio fue el Síndrome de Down, el cual está presente en 7 pacientes correspondiente al 25% (1 de ellos con enfermedad con reflujo gastroesofágico), en 5 pacientes (16.1%) se encontró otra enfermedad asociada como hipotiroidismo en 2 pacientes, uno de ellos perdedor de sal, glaucoma congénito y convulsiones, un paciente con purpura trombocitopenia idiopática y por último otro con neumonía nosocomial, el resto de los pacientes no presento comorbilidad con un total de 19 pacientes (61.2%). (Ver gráfica 6)



Gráfica 6

Con **respecto al tiempo quirúrgico**, se confirmó que es dependiente de la complejidad de la cardiopatía congénita como lo describe la literatura. En primer lugar se encuentra la tetralogía de Fallot con un tiempo promedio de 4.21 horas, seguida por corrección de cierre interventricular de 3 horas, posteriormente conexión anómala total de venas pulmonares con un tiempo de 2.97 horas, canal atrioventricular con 2.88 horas y por último cierre de comunicación interauricular con 2.47 horas. (Ver gráfica 7)



Gráfica 7

Previo a cada procedimiento de extubación se solicitó gasometría arterial, todos los pacientes en los cuales se logró la extubación de forma satisfactoria, tenían un lactato por debajo de 3.8, solo en un paciente presentó lactato de 8 y falleció dentro de quirófano.

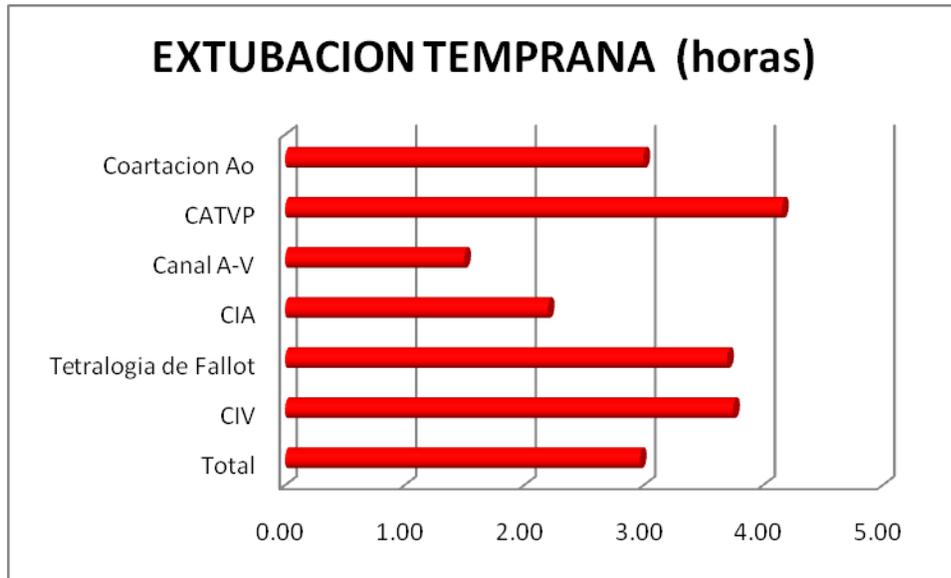
Las horas en las cuales se logró extubar a los pacientes fue con una media de 2.97 horas, la tercera parte de los pacientes fue extubado en quirófano (29%) mientras que el otro 19% se extubo a las 3 horas, seguido por 12.9% extubados a las 3 y media horas. Solo un paciente postoperado de corrección de conexión anómala total de venas pulmonares no se logró extubar de forma temprana debido a complicaciones postquirúrgicas. (Ver tabla 2).

Tabla No. 2

No. Pacientes	Extubación (horas)
9	0 (Quirófano)
6	3
4	3.5
2	6
2	4
2	2
1	6.2
1	6.5
1	5.2
1	8
1	10
Media	2.97

La extubación temprana varía de acuerdo al tipo de cardiopatía congénita, aquellos pacientes postoperados de corrección de tetralogía de Fallot se lograron extubar de forma temprana a las 3.75 horas en promedio, seguida de cierre de comunicación interventricular a las 3.75 horas, los pacientes con cierre de comunicación interauricular a las 2.2 horas y los

postoperados de cierre de canal atrioventricular con un promedio de 1.5 horas; aquellos pacientes operados de corrección de conexión anómala de venas pulmonares se lograron extubar de forma temprana con un promedio de 4.16 horas exceptuando un paciente el cual presentó complicaciones y se extubó a los 13 días postcirugía. (Ver gráfica 8)



Gráfica 8

Defunciones: solo 2 pacientes fallecieron debido a que presentaron crisis de hipertensión arterial pulmonar en quirófano, por lo cual no se logró la extubación.

9. DISCUSION

Está claro que una extubación temprana es el paso más importante para un proceso de recuperación así como para los beneficios potenciales en la disminución de morbilidad y costos médicos. A pesar de que el objetivo en este estudio no fue la valoración del anestésico utilizado, se reconoce que la clave para extubar de forma temprana es el tipo de anestesia y a dosis bajas. Al igual que en muchos otros estudios se ha utilizado anestésico inhalatorio y analgésico, en este estudio, en todos los pacientes se utilizó fentanyl y sevoflorane durante la cirugía.

El tiempo de bomba extracorpórea y el tiempo de pinzamiento aórtico juegan también un papel importante para la duración del tiempo ventilatorio postquirúrgico, por las complicaciones que el procedimiento quirúrgico implica como respuesta inflamatoria, reacción inmunológica y disfunción orgánica. El RACHS-1 es usado para clasificar el riesgo quirúrgico y la mortalidad entre los diferentes grupos, es un factor de riesgo significativo e independiente con la probabilidad de incremento en la ventilación mecánica. Mantener un balance negativo tanto en quirófano como en la unidad de terapia intensiva pediátrica como lo fue en la totalidad de los pacientes estudiados, con una hipovolemia permisible ha sido aceptado como una estrategia importante para reducir el edema pulmonar, sobrecarga hídrica y disfunción orgánica temprana en pacientes de bajo peso para la edad, lo cual es común ya que la mayor parte de pacientes con cardiopatía congénita tienen falla de medro.

A pesar que se han realizado varios protocolos para extubación temprana, no se han acompañado de estudios para observar específicamente si la incidencia de las complicaciones postquirúrgicas cambia sustancialmente esta práctica. Desafortunadamente dentro de las complicaciones puede haber infecciones nosocomiales, como en uno de nuestros pacientes el presentó neumonía nosocomial, que conllevó a que la extubación temprana no se lograra de manera exitosa sino hasta 13 días después del evento quirúrgico. Este tipo de infecciones conlleva a una mayor respuesta inflamatoria y menor probabilidad de extubar al paciente, lo cual puede significar un factor de riesgo significativo e independiente para una prolongada ventilación.

Se menciona que las causas comunes para una extubación fallida son disfunción cardíaca, enfermedad pulmonar y edema de vía aérea asociado a factores de riesgo prequirúrgicos como hipertensión pulmonar, síndrome congénito y uso de hipotermia. Aun no está completamente claro si la hipertensión arterial pulmonar contraindica la extubación temprana, muchos estudios la mencionan como un factor de riesgo para la extubación fallida; en un estudio publicado en el año 2006, el cual se llevo a cabo en Guatemala, se investigó si la hipertensión arterial pulmonar definida mayor de 25mmHg, era una contraindicación para la extubación temprana, en paciente postoperados de cierre de CIV, sin embargo se demostró que 90% de los pacientes presentó hipertensión arterial pulmonar postquirúrgica y no excluyó la extubación temprana, y de estos, 39 pacientes fueron tratados con milrinona. En otros países se utilizan otros medicamentos como óxido nítrico o sildenafil IV para mantener o estabilizar una hipertensión arterial pulmonar.

En nuestra institución es común el uso de cualquiera de los medicamentos mencionados anteriormente pero cabe mencionar que en 2 de nuestros pacientes no se logró de forma exitosa la extubación ya que presentaron crisis de hipertensión pulmonar con cifras mayores de 70mmHg lo que conllevó a ambos pacientes a paro cardíaco y defunción durante la cirugía. (14)

10. CONCLUSION

En nuestro estudio observamos la realización de extubación temprana a las 2.97 horas en 90% de los pacientes sometidos a bomba extracorpórea para corrección quirúrgica, con disminución de la estancia en la unidad de terapia intensiva y una evolución adecuada.

Una recuperación rápida en cirugía cardíaca ha demostrado varios beneficios en avances clínicos y la reducción de costos. La extubación temprana juega un rol significativo en la recuperación rápida. Este siempre ha sido un objetivo para desarrollar una extubación traqueal temprana con bomba extracorpórea. El manejo en pacientes de alto riesgo y los esfuerzos para reducir el tiempo quirúrgico y pérdidas sanguíneas son clave para una exitosa extubación traqueal temprana.

El tratamiento postoperatorio de niños con cardiopatía congénita sigue evolucionando y difiere de una institución a otra. La respuesta al estrés a las operaciones quirúrgicas cardíacas es mayor en los recién nacidos y niños pequeños que en los pacientes mayores. El tubo endotraqueal, la ventilación mecánica, y las intervenciones necesarias para mantenerlos, especialmente la aspiración, han mostrado ser particularmente estresantes. Por lo anterior muchas instituciones abogan por la continuación de ventilación, la sedación en dosis altas de narcóticos y a menudo la parálisis en la recuperación postoperatoria inicial en un esfuerzo por minimizar la respuesta al estrés de la operación, evitar episodios de hipertensión pulmonar, y mejorar el resultado.

El interés creciente y una tendencia a la extubación temprana en adultos y niños ha demostrado que la extubación temprana después de las operaciones cardíacas es práctico, puede resultar en menos complicaciones pulmonares, reduce la estancia en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y el hospital, es rentable, y permite un mejor uso de los recursos. La viabilidad y

seguridad de este enfoque para recién nacidos y lactantes no está tan bien documentado. Con la continua mejora de la anestesia, cirugía y la gestión de la perfusión de los pacientes con enfermedad cardíaca congénita, la necesidad de continuar la ventilación y la sedación en el postoperatorio puede ser eliminado en muchos de los pacientes jóvenes.

El presente estudio es una descripción de los resultados de la extubación temprana en pacientes postquirúrgicos cardiovasculares sometidos a bomba extracorpórea. Un estudio prospectivo y multicéntrico con un tamaño de muestra mayor es necesario para establecer criterios de extubación temprana y reconocer los factores de riesgo.

REFERENCIAS

1. Winch PD, Nicholson L, et.al. Predictors of successful early extubation following congenital cardiac surgery in neonates and infants. *Heart, Lung and Circulation* 2009; 18:271-76.
2. Davis S, Worley S, Mee RB, Harrison AM. Factors associated with early extubation after cardiac surgery in young children. *Pediatr Crit Care Med* 2004; 5:63–68
3. Shekerdemian LS, Penny DJ, Novick W. Early extubation after surgical repair of tetralogy of Fallot. *Cardiol Young* 2000;10:636–7
4. Harrison AM, Cox AC, et. al. Failed extubation after cardiac surgery in young children: prevalence, pathogenesis, and risk factors. *Pediatr Crit Care Med* 2002; 3:148–52.
5. Epstein SK. Decision to extubate. *Intens Care Med* 2002;28: 535–46.
6. Manrique AM, Feingold B, Di Filippo SD. Early Extubation after cardiothoracic surgery in neonates, children, and young adults: One year of institutional experience .*Pediatr Crit Care Med* 2007;8:552-55.
7. Moreno JL, Torrecilla C, Cereijo E. et.al. Early vs Conventional Extubation After Cardiac Surgery With Cardiopulmonary Bypass. *Chest* 1997;112;193-201
8. Kloth R, Baum C, Very early extubation in children after cardiac surgery. *Crit Care Med* 2002; 4:787-91
9. Zhuo RL, Fang SX, et.al. Perioperative Risk Factors for Prolonged Surgery in Neonates and Young Infants Mechanical Ventilation Following Cardiac. *Chest* 2008;134;768-774
10. David G. Nichols, Duke E. Cameron. Critical Heart Disease in Infants and Children. Ed.Elsevier Mosby, ed.2da, 2006 pag307-330.
11. Mauree O, Guyatt G, et.al Trials Comparing Early vs Late Extubation Following Cardiovascular Surgery. *Chest* 2001; 120: 445S – 453S.

12. Anastasios K. Konstantakos and Jai H. Lee. Optimizing timing of early extubation in coronary artery bypass surgery patients. *Ann Thorac Surg* 2000;69:1842–5

13. Brown K, Ridout D, Goldman A, et al. Risk factors for long intensive care unit stay after cardiopulmonary bypass in children. *Crit Care Med* 2003; 31:28–31

14. Heinle J, Diaz L, Fox L. Early extubation after cardiac operations in neonates and young infants. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 114:413–418

15. Vida VL, Wyss JL, et.al. Pulmonary artery hypertension: is it really a contraindicating factor for early extubation in children after cardiac surgery? *Ann Thorac Surg* 2006;81:1460-5

