



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

---

---

**FACULTAD DE MEDICINA**  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE",  
ISSSTE

COMPARACION ENTRE DOS METODOS DE  
EXTUBACION  
PARA REDUCIR EL TIEMPO DE INTUBACION Y EL  
NUMERO  
DE EXTUBACIONES FALLIDAS EN PACIENTES  
PEDIATRICOS CRITICAMENTE ENFERMOS

**TESIS DE POSGRADO**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA  
EN:  
MEDICINA DEL ENFERMO PEDIATRICO EN ESTADO  
CRITICO

PRESENTA:

**DR. DANTE ALEJANDRO FUENTES MALLOZZI**

ASESOR DE TESIS:

**DR. RODOLFO ESAU RISCO CORTES**

NUMERO DE REGISTRO:  
264.2006.2007.



MÉXICO, D.F.

NOVIEMBRE DE 2007



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.

---

DR. MAURICIO DI SILVIO LOPEZ  
SUBDIRECTOR DE EDUCACIÓN MEDICA E INVESTIGACIÓN  
C.M.N. " 20 DE NOVIEMBRE ", ISSSTE.

---

DR. RODOLFO ESAU RISCO CORTES  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE MEDICINA DEL  
ENFERMO PEDIÁTRICO EN ESTADO CRITICO  
C.M.N. " 20 DE NOVIEMBRE ", ISSSTE.

---

DR. RODOLFO ESAU RISCO CORTES  
ASESOR DE TESIS Y MEDICO ADSCRITO A LA  
UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA PEDIATRICA  
C.M.N. " 20 DE NOVIEMBRE ", ISSSTE.

---

DR. DANTE ALEJANDRO FUENTES MALLOZZI  
MEDICO RESIDENTE DEL CURSO DE POSGRADO DE  
MEDICINA DEL ENFERMO PEDIÁTRICO EN ESTADO CRITICO  
UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA PEDIATRICA  
C.M.N. " 20 DE NOVIEMBRE ", ISSSTE.

## **AGRADECIMIENTOS:**

A Dios: por darme la existencia y guiar mis pasos con sabiduría.

A mis padres: por todo su amor, apoyo, comprensión y cariño, por seguir a mi lado como cómplices en mis decisiones, LOS AMO.

A mis hermanos: por seguir a mi lado y por darme motivos para seguir orgulloso de ustedes.

A mis sobrinas: Gina y Fabiola, sin ustedes a mi lado no hubiera podido aguantar; con su sonrisa, su voz, sus besos y abrazos me hicieron mas fácil las cosas. LAS AMO.

A las familias Fuentes y Mallozzi: San Fernando, Ciudad Victoria, Ciudad Madero, Ixmiquilpan, Distrito Federal, Monterrey, Villahermosa; gracias por ser pacientes, por ser tolerantes, por los sabios consejos y por caminar conmigo en este largo camino.

A Liliana y Carlos: gracias por sus amistad, por la confianza brindada y el apoyo incondicional en todo momento. Ciertamente estoy que esto es solo el principio de una larga amistad.

A Memo y Elsa: por abrirme las puertas de su hogar, por su amistad y confianza brindada, por todos los buenos momentos que pasamos juntos y por lo que viene.

A los niños del C.M.N. "20 de Noviembre": por todo su amor, por haberme dado lo que ahora soy.

A mi querido maestro: Dr. Rodolfo Risco Cortes. Gracias por sus conocimientos, por su paciencia, por los consejos sabios y por su asesoría para al realización de la tesis.

A mis queridos médicos adscritos: Dra. Laura Laue Noguera, Dra. Jacquelin Hernández Mendoza, Dra. Rosalba Cuevas Hernández, Dra. Luz E. Medina Concebida, Dr. Miguel A. López Abreu, Dr. Mario Morales García, Dr. David González Flores, Dr. César Hidalgo H., por su apoyo incondicional, enseñanzas y amistad brindada.

A todo el personal de enfermería de la UTIP: por su apoyo, amistad y consejos sabios, por ser compañeras fieles en todo momento, por su tenacidad y empeño con cada una de los pacientitos que tratamos en conjunto.

A mis compañeros: Dra. Alina Avendaño Mendoza, Dra. Zarahí Vega Reyna y Dr. Emanuelle R. Montiel Cerón. Por su amistad y apoyo incondicional.

A Don Mario y Doña Aurora: por la confianza y amistad brindada.

Al Dr. Daniel Llanas y Dra. Judith Cornejo: por el análisis estadístico de la tesis. Mil Gracias.

# INDICE

I.	
RESUMEN.....	5
II.	
INTRODUCCION.....	7
III.	
MATERIAL Y METODOS.....	9
IV.	
RESULTADOS.....	12
V.	
DISCUSION.....	13
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	16
VII.	
TABLAS.....	18
VIII.	
ANEXOS.....	22

## I. RESUMEN

**INTRODUCCION:** El uso de la ventilación mecánica en pacientes críticamente enfermos que ingresan a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica, llega a ser indispensable hasta en un 90% de los casos. Sin embargo, el empleo de esta técnica no es inocuo, por lo que su retiro de manera temprana es prioritario para evitar complicaciones. Actualmente hay pocos estudios que demuestren el mejor método y momento para realizar una extubación temprana exitosa en niños, y cual de ellos es el mejor. El objetivo de este estudio es evaluar un protocolo de extubación reciente y propuesto por la red internacional de investigadores de daño agudo pulmonar y sepsis.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Estudio longitudinal, prospectivo, comparativo y aleatorizado. En el grupo estudiado se aplicó una prueba de suficiencia respiratoria previo a la extubación y con parámetros ventilatorios mecánicos bien definidos y en el grupo control se llevó a cabo la extubación en base a criterios y del Médico Intensivista Pediatra en turno, estableciendo como tiempo de seguimiento 48 horas postextubación. Se aplicaron al los resultados las pruebas estadística: ji cuadrada, u de mann – whitney, prueba de z y prueba exacta de fisher.

**RESULTADOS:** Ingresaron al estudio 85 pacientes, de los cuales 44 (19 mujeres y 25 hombres) pertenecieron al Grupo Protocolo, con una edad promedio de  $5 \pm 3.73$  años, y 41 (20 mujeres y 21 hombres) pertenecieron al Grupo Convencional, con un rango de edad de  $5 \pm 3.59$  años, siendo el diagnóstico más frecuente el de Cirugía Cardiotorácica en ambos grupos. El tiempo de Ventilación Mecánica para el grupo protocolo fue de  $35.72 \pm 43.19$  horas vs  $47.09 \pm 59.9$  horas del grupo convencional ( $Z_t=1.51$ ,  $P < 0.18$ ) y se presentaron 4 extubaciones fallidas en grupo protocolo y 2 en el grupo control.

**DISCUSION:** Al realizar este estudio se aprecia un menor tiempo de uso de sedantes y menor tiempo de ventilación mecánica en comparación con el grupo control, sin embargo no hay significancia estadística en la forma de retiro de la ventilación mecánica. No hubo diferencia entre ambos grupos en cuanto a las extubaciones fallidas

**PALABRAS CLAVE:** extubación, ventilación mecánica, pediatría

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** The use of the mechanical ventilation in critically ill patients who enter the Pediatric Intensive Care Unit gets to be indispensable until in a 90% of the cases. Nevertheless, the use of this technique is not innocuous, reason why its retirement of early way is high-priority to avoid complications. To date there are few studies that demonstrate to the best method and moment to make a successful early extubation in children, and which one is the best. The objective is to evaluate a weaning protocol offered by the pediatric acute lung injury and sepsis investigators network.

**MATERIAL AND METHODS:** Longitudinal, prospective, comparative and randomized study. Of each patient one registered time of ventilation and sedation. In the studied group a previous test of respiratory sufficiency was applied to the extubation, and in the group control the extubation on the basis of criteria and experiences of the physicians at the PICU was carried out, establishing like time of pursuit 48 hours postextubación. The statistical proofs applied were: chi square, u of mann-whitney, z proof and , Fisher's test.

**RESULTS:** 85 patients entered the study, of who 44 (19 women and 25 men) belonged to the Group Protocol, with an age average of  $5.0 \pm 3.73$  years, and 41 (20 women and 21 men) belonged to the Conventional Group, with a rank of age of  $5 \pm 3.73$  years, being the diagnosis most frequent the one of Cardiothoracic Surgery in both groups. The time of Mechanical Ventilation for the group protocol ( $Z_t=1.51$   $P < 0.18$ ) was of  $35.72 \pm 43.19$  hours versus  $47.09 \pm 59.9$  hours of the conventional group.

**DISCUSSION:** The time of mechanical ventilation was smaller in the group Protocol, in addition a less use of sedatives. Nevertheless there are no difference in the way of weaning. There are no difference in extubation failure in both groups.

Key words: weaning, mechanical ventilation, pediatrics.

## II. INTRODUCCION

La ventilación mecánica se define como la técnica por la cual se realiza el movimiento de gas hacia y desde los pulmones por medio de un equipo externo conectado directamente al paciente. En la actualidad, esta es una herramienta clave en el tratamiento del paciente pediátrico crítico, ya sea esta situación debida a una enfermedad pulmonar o extrapulmonar. El asegurar una vía aérea y el inicio oportuno de la ventilación mecánica puede ser de suma importancia ya que el 90% de los pacientes graves requieren ventilación mecánica, la cual es un método de soporte vital en el paciente grave que no es, por si solo, terapéutico o curativo. (1-3)

Sin embargo, debido a las complicaciones que acompañan el uso de este recurso terapéutico, implica pensar en su retiro desde el momento mismo de inicio de la ventilación mecánica. Se debe procurar una extubación certera y ser acucioso en el elegir el momento exacto y la forma de extubación más adecuado para el paciente. (4).

El paciente debe encontrarse en las mejores condiciones posibles para ser extubado, para lo cual se han propuesto diferentes escalas e índices predictivos; así como de protocolos y modalidades ventilatorias para procurar un mejor destete o retiro de la ventilación mecánica, la mayoría de ellos toman los siguientes puntos: (3-5)

- Mejoría de la patología que llevó a requerir el uso de la ventilación mecánica.
- Estabilidad hemodinámica: uso de dosis bajas de drogas inotrópicas, constantes vitales estables y dentro de los parámetros aceptados para cada paciente.
- Buen esfuerzo respiratorio: Parámetros ventilatorios mínimos para mantener concentración y presiones de gases sanguíneos estables y dentro de límites aceptables.
- Estado neurológico adecuado: Glasgow > 13, reflejos de protección de la vía aérea (tusígeno, deglución y nauseoso) conservados.
- Uso de sedación de manera intermitente.
- Condiciones clínicas generales catalogadas por el medico tratante como adecuadas para la extubación.

En la actualidad pocos son los estudios científicos que se han realizado para establecer el mejor método y momento de desconexión en pacientes pediátricos. Por lo que, es necesario un protocolo de extubación que permita identificar a aquellos pacientes que se encuentran en las condiciones idóneas para ser extubados de manera temprana y que permita reducir el número de fracasos, así como para reducir el tiempo de ventilación mecánica. (2-5)

El Objetivo General de este estudio es aplicar un protocolo de extubación con una secuencia de procedimientos bien definida en pacientes críticamente enfermos de la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”, en contraste con una extubación llevada por



criterios individuales y formas de extubacion convencionales, lo que debe de favorecer un menor número de fracasos, y se reduciría el tiempo de Ventilación Mecánica y probablemente en la estancia.

### III. MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio longitudinal, prospectivo, comparativo y aleatorizado en los pacientes ingresados a la UTIP del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre del ISSSTE, que requirieron de ventilación mecánica ya sea por falla respiratoria directa o por falla de otro(s) órgano(s) que obligaran a proporcionar apoyo ventilatorio en fase III, durante el periodo de agosto del 2006 a julio del 2007 .

Los pacientes fueron distribuidos en dos grupos de manera aleatoria en base a proceso de asignación de números aleatorios progresivos para designar previo al inicio del estudio a que grupo pertenecería cada paciente, formándose dos grupos, el grupo A o grupo control (extubados de manera CONVENCIONAL) y el grupo B o grupo protocolo (extubados por PROTOCOLO).

Todos los pacientes fueron registrados a través de una cédula de inclusión (anexo 3), en donde se anotó su nombre, y las variables: edad, sexo, días de estancia en la UTIP, diagnóstico de ingreso, motivo de la intubación, tiempo de extubación tipo de sedación , horas desde la última dosis de sedación y si la extubación fue fallida así como su causa.

Tanto al grupo Protocolo como al grupo Control se les consignó los siguientes criterios de inclusión en esta misma hoja la presencia de los siguientes requisitos para poder ser aplicada en ellos una prueba de suficiencia respiratoria:

- Esfuerzo respiratorio espontáneo y adecuado: observación clínica y monitorizada de respiraciones espontáneas en rangos adecuados para la edad del paciente.
- Reflejos de protección de la vía respiratoria conservados: manifestados por tos y náusea al momento de realizar una aspiración por el tubo traqueal y ausencia de sialorrea importante.
- pH arterial entre 7.30 a 7.47 en la gasometría más reciente.
- PEEP  $\leq$  6 cm. H<sub>2</sub>O
- FiO<sub>2</sub>  $\leq$  a 0.6
- Estado neurológico adecuado para la extubación: Glasgow igual o mayor a 13.
- Sin incremento en los parámetros ventilatorios en las últimas 12 horas.
- Consentimiento informado por el familiar.

Los criterios de exclusión para ambos agrupos fueron: edad mayor de 18 años o edad menor de 1 mes de edad, hernia diafragmática o parálisis diafragmática, enfermedad cardiovascular con componente cianótico, o cirugía cardiaca paliativa, enfermedades de vasculatura pulmonar, hipertensión pulmonar primaria, estado asmático, enfermedad neuromuscular progresiva.

Criterios de eliminación para ambos grupos: fracaso de la prueba rápida de extubación,

Al cubrir estos requisitos, al grupo de extubación por protocolo se inició la *Prueba de Respiración Espontánea*, prueba propuesta por el grupo de la red internacional de investigadores de daño agudo pulmonar y sepsis, cuyo éxito se reporta del 66 al 80% sobre el método convencional de extubación., y los datos fueron consignados en la hoja correspondiente de registro y progresión de la extubación; la prueba consistió en:

1. Descensos de la FiO<sub>2</sub>, disminuyendo 5% cada 30 minutos, hasta alcanzar una FiO<sub>2</sub> de 0.5. En caso de que la FiO<sub>2</sub> se encuentre en 0.5 o menos, no se realizará movimiento del parámetro.
2. Descensos de la PEEP de 1 en 1 cm. H<sub>2</sub>O hasta alcanzar 5cm H<sub>2</sub>O, cada 30 minutos, alternando con los descensos de la FiO<sub>2</sub>, hasta alcanzar una PEEP de 5 cm. H<sub>2</sub>O. En caso de que la PEEP sea de 5cm H<sub>2</sub>O o menos, no se modificará el parámetro.
3. Ajuste de la presión soporte con reducción de 1 en 1 cmH<sub>2</sub>O, hasta llegar a un mínimo en relación al diámetro del tubo traqueal conforme a la siguiente lista:  
3.0 a 3.5 = 10 cmH<sub>2</sub>O  
4.0 a 4.5 = 8 cmH<sub>2</sub>O  
5.0 o más = 6 cmH<sub>2</sub>O

Se registró la hora precisa en la que se alcanzaron estos parámetros, tomando en ese momento una gasometría arterial, posteriormente se realizó la misma medición cada 30 minutos, por espacio de dos horas, así como vigilancia de la oximetría de pulso y, sobre todo, del estado clínico del paciente, con registro de sus constantes vitales durante todo este tiempo cada 15 minutos.

Se consideró *PRE superada*, cuando a las 2 horas:

- El paciente se mantuvo hemodinámicamente estable
- Los controles gasométricos registraron un pH entre 7.30 a 7.47, con una PO<sub>2</sub> de 60 o más, PCO<sub>2</sub> de 40 o menos.
- La oximetría de pulso se mantuvo en 95% o más.
- El estado general del paciente no presentó deterioro.
- El estado de alerta no se modificó.

Posterior a esto, se procedió a la extubación del paciente, pasando a un periodo de vigilancia de 48 horas en donde se continuó vigilando los parámetros mencionados; posterior a los cuales, si el paciente se mantuvo en condiciones estables, sin requerir de reintubación, se consideró *extubación exitosa*.

La importancia de aplicar esta prueba radica en evaluar si es aplicable y útil en una unidad de terapia intensiva pediátrica mexicana y definir nuestra propia experiencia.

Del grupo control se siguieron los pasos de extubación basados en criterios de los Médicos Adscritos, criterios y forma de retiro de ventilación mecánica convencionales ya ampliamente descritos en la literatura actual, que incluían retiro en Tubo en T, o CPAP (presión continua a la vía aérea). A los pacientes que se incluyeron dentro del grupo control, posterior a ser llenada la hoja de inclusión al estudio, se llevó seguimiento en *la hoja de grupo testigo*, en donde se consignaron los signos vitales, resultados de gasometrías y oximetría de pulso, y parámetros de ventilación mecánica y el retiro de la VM la cual se realizó con el criterio individual de los médicos tratantes, todos especialistas en terapia intensiva pediátrica.

Se consideró *extubación fallida* si el paciente extubado deterioraba su estado hemodinámico y/o respiratorio, que requiriera de incremento o adición al manejo de drogas inotrópicas, al mismo tiempo que requiriera de la intubación endotraqueal y reinicio de la VM, en el periodo de 48 horas posteriores a la extubación inicial.

Se realizaron mediciones de variables cuantitativas y cualitativas. Se determinaron medidas de tendencia central, como la media. Se determinaron desviación estándar de la media, Ji cuadrado, U de Mann-Whitney, prueba de z y prueba exacta de Fisher. Se utilizó un valor alfa de 0.05 y se rechazó la hipótesis nula cuando fue menor de 0.05.

El análisis de datos se realizó en los paquetes estadísticos Macstat® versión 2.0 y EPI INFO® versión 6.04

#### IV. RESULTADOS

En el período comprendido de agosto 2006 a julio 2007, ingresaron a la UTIP 195 pacientes, de los cuales sólo se seleccionaron a 85 pacientes por cumplir con los criterios de inclusión del estudio, 54% eran hombres y 46% eran mujeres; la edad promedio fue de 5 años (d.s.=  $\pm 3.73$ ). (Tabla I)

Los pacientes fueron distribuidos de manera aleatoria en dos grupos: a) Grupo PROTOCOLO con 44 pacientes, de los cuales 25 eran hombres y 19 eran mujeres, la edad promedio fue  $5.0 \pm 3.73$  años con una edad mínima de 1 mes y máxima de 14 años; b) Grupo CONTROL con 41 pacientes, 21 hombres y 20 mujeres, la edad promedio fue  $5.0 \pm 3.59$  años con edad mínima de 2 meses y máxima de 14 años. (Tabla I)

El 60% de los diagnósticos correspondieron a cirugía cardiotorácica, seguida de la neurocirugía con 16.5%. (Tabla II)

El promedio de estancia en la UTIP en el grupo CONTROL fue de 7.2 días  $\pm 5.41$ , con un tiempo de estancia mínimo de 2 días y máximo de 25 días; contra un tiempo de estancia promedio de 7.5 días  $\pm 5.81$ , con mínimo de 2 días y máximo de 26 días en el grupo PROTOCOLO. (Tabla III)

El tiempo de ventilación mecánica promedio en el grupo CONTROL fue de 47.09 horas  $\pm 59.9$  en comparación con el promedio del grupo PROTOCOLO que fue de 35.72 horas  $\pm 43.19$  ( $Z_t = 1.51$ ,  $p < 0.18$ ). (Tabla III)

En cuanto al tiempo de suspensión de la sedación, se encontró que en el grupo CONTROL de los 41 pacientes tres no requirieron sedación, con un promedio de 11.19 horas  $\pm 23.34$  y un tiempo mínimo de 0 horas y un máximo de 144 horas ( $Z_t = 3.07$ ,  $p < 0.003$ ). Mientras que en el grupo PROTOCOLO de los 44 pacientes observados, siete no requirieron sedación, con un promedio de 9.54 horas  $\pm 18.6$ , con un tiempo mínimo de 0 horas y un máximo de 96 horas ( $Z_t = 3.39$ ,  $p < 0.001$ ). Al comparar el tipo y tiempo de suspensión de la sedación en ambos grupos se encontró una U de Mann-Whitney  $U = 796$ ,  $Z = 0.93$ . (Tabla IV).

Se presentaron 4 extubaciones fallidas en el grupo PROTOCOLO, mientras que el grupo CONTROL sólo se presentaron 2 extubaciones fallidas, se aplicó la prueba exacta de Fisher ( $p = 0.3725$ ) para evaluar la proporción de fallas en ambos grupos. Se indican las causas que motivaron el fracaso de la extubación. (Tabla V)

## V. DISCUSIÓN

La ventilación mecánica es importante en las UTIP. Gracias a ella, la mortalidad ha disminuido notablemente en los últimos decenios. Sin embargo el proceso de deshabitación de la ventilación y la extubación en sí continúan siendo motivo de estudios(6).

El retraso innecesario en el proceso de deshabitación de la ventilación incrementa el riesgo de padecer complicaciones en la ventilación mecánica (neumonías, daño pulmonar, neumotórax, etc.), así como los costos. Sin embargo, debe evitarse el retiro violento de la ventilación, por la posibilidad de deshabitación prematura, que puede originar dificultad para reestablecer la vía aérea artificial, compromiso de intercambio gaseoso, etc. (8)

Al retirar el apoyo ventilatorio en un paciente pediátrico críticamente enfermo debe tomar en cuenta diversos factores. El protocolo propuesto por la red internacional de investigadores de daño agudo pulmonar y sepsis (3,9-11) propone una serie de datos clínicos y paraclínicos que deben estar presentes en el paciente para poder someterlo a una prueba de suficiencia respiratoria y con ello, lograr reducir en número de extubaciones fallidas y de horas en ventilación mecánica. Su comparación fue el método tradicional de extubación que consiste en extubar con moda ventilatoria CPAP o tubo en T, como clásicamente se ha realizado desde los inicios de la ventilación mecánica.

Ahora, con los nuevas generaciones de ventiladores mecánicos, y con nuevas modas de deshabitación de la ventilación mecánica, es que se han realizado diversos estudios para evaluar que moda ventilatoria es la más adecuada y evaluar si se acortan los tiempos de sedación, estancia y ventilación mecánica, así como los fracasos en la extubación. (3-5).

En cuanto a los resultados obtenidos del presente estudio se tiene lo siguiente: la edad promedio fue muy similar en ambos grupos, con una media de 5 años, lo cual iguala ambos grupos a comparar. Dato que no fue obtenido en el estudio de Randolph (3) en donde la edad fue menor a 2 años de edad, hecho que va muy de la mano con el fracaso en la extubación programada en pediatría.

El análisis de los datos obtenidos en este estudio permite observar que en los pacientes sometidos a ventilación mecánica en nuestra unidad predominan los de sexo masculino, este dato es relevante en relación a que en diversos reportes de la literatura se ha asociado el sexo masculino con un mayor índice de fracasos en el retiro de la ventilación, sin embargo, en nuestro grupo de estudio no se observó que el género hubiese afectado el resultado de la evolución de ambos grupos, de hecho, en el grupo control los fracasos tuvieron la siguiente proporción uno del sexo masculino y otro del sexo femenino y en el grupo protocolo fueron dos del sexo masculino y dos del sexo femenino.

El diagnóstico por el cual ambos grupos necesitaron de la ventilación mecánica como medida terapéutica no fue posible analizarlo mediante método estadístico

debido a la amplia variabilidad en ambos grupos, sin embargo, lo observado es que en ambos grupos predominó el diagnóstico de cirugía cardiotorácica como causa de la ventilación asistida. Esto debido al perfil de nuestra Unidad, en donde el porcentaje más alto de ingresos al año lo ocupa precisamente esta entidad. (14).

Hasta la fecha, no existe un protocolo estandarizado de extubación para la población pediátrica, siendo los estudios realizados por Randolph (3) y Venkataramann (4) de los más relevantes en la materia. Se han realizado algunas guías que dicten la forma de extubar, pero no han sido extrapoladas a la población pediátrica aún. (12)

Es obvio que al presentarse sobremanejo en la ventilación como sugieren en observaciones realizadas por algunos autores (15), con ello se incrementa el riesgo de patologías asociadas al manejo, y con ello se incrementa el riesgo de morbilidad y mortalidad del paciente críticamente enfermo, llevando finalmente a un aumento en los días de estancia en la UTIP; sin embargo, al analizar los datos obtenidos de días de estancia en los pacientes de nuestro estudio y en ambos grupos, no se encontró diferencia estadísticamente significativa, aún con las complicaciones presentadas en ambos grupos asociadas con la ventilación mecánica.

En cuanto a esta situación, esta documentado que ambas complicaciones, tanto las atelectasias posteriores a la extubación, como la parálisis diafragmática se presentan en pacientes con mayor tiempo de intubación, inadecuado manejo de secreciones, o sometidos a procedimiento quirúrgico directo al tórax, y esto en estrecha relación con el tipo de abordaje quirúrgico.(13), contradictoriamente a lo reportado en la literatura, en nuestro estudio los fracasos a la extubación fueron atribuidos a choque cardiogénico en primer lugar, seguido de neumonía nosocomial, paro cardíaco y choque séptico. Esto se explica debido al hecho de que la mayoría de nuestros pacientes son cardiópatas y epidemiológicamente se ha visto que son los más propensos a desarrollar complicaciones en su evolución. (14)

Al comparar a ambos grupos de estudio, se encontró que el grupo extubado por protocolo presentó un número menor de horas de ventilación mecánica menor en comparación con el grupo control, hallazgo que no fue encontrado por Randolph (3), sin embargo el tiempo de estancia en la UTIP no se vio modificado. Existen estudios previos realizados en pacientes adultos, en donde si se observa reducción del tiempo de ventilación mecánica al aplicar un protocolo de extubación programada (3,4), lo cual no se había podido repetir en estudios realizados en pacientes pediátricos. Sin embargo, probablemente este comportamiento requiere de un periodo observacional más amplio y que incluya a un mayor número de pacientes.

Es importante mencionar que en algunos estudios relacionados(10,17) se menciona al tiempo y tipo de sedación como variable a analizar. Por nuestra parte, consideramos que el hecho de mantener a un paciente con estado neurológico adecuado para la extubación implica mantenerlo sin sedación. En

nuestro estudio esto se refleja con un menor numero de horas de sedación en el grupo protocolo contra el grupo control.

Por otra parte debemos destacar el hecho de que en diez casos, se puedo realizar el retiro de la ventilación mecánica sin necesidad de sedación, lo cual fue mayor en el grupo PROTOCOLO con siete casos, en comparación de los del grupo CONTROL en los que sólo se logro en tres casos, siendo este factor un dato importante reduciendo con ello el tiempo sin sedación hasta en casi 2 horas.

Después de analizar el estudio queremos concluir lo siguiente:  
Lo propuesto por el grupo de la red internacional de investigadores de daño agudo pulmonar y sepsis no resulto estadísticamente significativo en el grupo estudiado en una UTIP mexicana.

No hubo diferencia estadística en el número de horas sin sedación, de ventilación mecánica ni de fracasos en la extubación.

No se aprecia diferencia alguna entre seguir extubando con una nueva moda de deshabitación de la ventilación mecánica como es SIMV mas presión de soporte ajustada al numero de cánula endotraqueal o la forma clásica que incluye CPAP o tubo en T.

Los pacientes sometidos a intervención quirúrgica cardiaca fueron el grupo etario más afectado en el fracaso de la extubación, lo cual podría explicarse por el perfil de la UTIP en donde se realizó el estudio.

Parece ser que lo observado en esta fase del estudio coincide con los reportado en los últimos dos años en la literatura mundial, en donde se ha descrito que aun NO EXISTE EL ESTANDAR DE ORO PARA LA DESHABITUACION DE LA VENTILACIÓN MECANICA EN PEDIATRIA.



## VII. TABLAS

TABLA I. Distribución de los casos de estudio por edad y género.

<b>CARACTERISTICAS</b>	<b>TOTAL</b>	<b>GRUPO CONTROL</b>	<b>GRUPO PROTOCOLO</b>
Nº de pacientes	85	41	45
Edad (años)	5.06 ± 3.73	5.0 ± 3.59	5.12 ± 3.80
Género			
Masculino	46 (54.1%)	21 (51.2%)	25 (56.8%)
Femenino	39 (45.9%)	20 (48.8%)	19 (43.2%)

TABLA II. Distribución de los diagnósticos por los grupos de estudio.

<b>DIAGNÓSTICO</b>	<b>GRUPO CONTROL</b>	<b>GRUPO PROTOCOLO</b>	<b>TOTAL</b>
CIRUGIA CARDIOTORACICA	21	30	51 (60%)
CIRUGIA NEUROLOGICA	10	4	14 (16.5%)
CIRUGIA ORTOPEDICA		3	3 (3.5%)
TRUAMA CRANEO	1	2	3 (3.5%)
LLA SEPSIS	2		2 (2.4%)
LAPE	1		1 (1.2%)
ANAFILACIA	1		1 (1.2%)
CARDIOPATIA	1		1 (1.2%)
CATETERISMO		1	1 (1.2%)
ENCEFALITIS	1		1 (1.2%)
ESTADO EPILEPTICO		1	1 (1.2%)
LLA MENINGITIS	1		1 (1.2%)
LLA NEUMONIA		1	1 (1.2%)
QUISTE BRONOCOGENICO	1		1 (1.2%)
SEPSIS	1		1 (1.2%)
TUMOR CEREBRAL		1	1 (1.2%)
TUMOR MEDIASTINAL		1	1 (1.2%)
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>44</b>	<b>85</b>

TABLA III. Tiempo de duración de la ventilación mecánica y días de estancia en la UTIP.

<b>CARACTERISTICAS</b>	<b>GRUPO CONTROL</b>	<b>GRUPO PROTOCOLO</b>	<b>TOTAL</b>
Nº de pacientes	41	44	85
Estancia en la UTIP (días)	7.51 ± 5.8	7.20 ± 5.4	7.35 ± 5.5
Duración de la ventilación mecánica (horas)	47.09 ± 59.9	35.72 ± 43.1	41.21 ± 51.9
Z <sub>t</sub> = 1.51, p <0.18			

TABLA IV. Tiempo transcurrido entre la suspensión de la sedación y la extubación.

<b>CARACTERISTICAS</b>	<b>GRUPO CONTROL</b>	<b>GRUPO PROTOCOLO</b>	<b>Valor de P</b>
Nº de pacientes	41	44	
Suspensión de la sedación (Horas)	11.19 ± 23.3	9.54 ± 18.6	> 0.05
U = 796, Z=0.93			

TABLA V. Causas que motivaron el fracaso en la extubación.

<b>CARACTERISTICAS</b>	<b>GRUPO CONTROL</b>	<b>GRUPO PROTOCOLO</b>
Nº de pacientes	2	4
Causas	Choque cardiogénico Neumonía nosocomial	Choque cardiogénico Paro cardiaco súbito Choque cardiogénico Choque séptico

## VII. ANEXOS

### ANEXO 1. TABLAS DE CONSTANTES HEMODINAMICAS NORMALES 1 A. FRECUENCIA CARDIACA

<b>EDAD</b>	<b>FRECUENCIA EN VIGILIA</b>	<b>MEDIA</b>	<b>FRECUENCIA EN SUEÑO</b>
Recién nacidos a 3 meses	85 - 205	140	80 – 160
3 meses a 2 años	100 - 190	130	75 – 160
2 años a 10 años	60 - 140	80	60 – 90
> 10 años	60 - 100	75	50 - 90

### 1 B. PRESION ARTERIAL

<b>EDAD</b>	<b>SISTOLICA (mmHg)</b>	<b>DIASTOLICA (mmHg)</b>	<b>HIPOTENSIÓN (PRESION MEDIA)</b>
Lactante hasta 6 meses	87 - 105	53 – 66	Menor de 70mmHg
Niño de 1 a 4 años	95 - 105	53 – 66	Menor de 70 mmHg + (2 x edad en años)
Niño hasta 7 años	97 - 112	57 – 71	
Adolescentes	112 - 128	66 – 80	Menor de 90 mmHg

**ANEXO 2.**  
**ESCALA DE COMA DE GLASGOW MODIFICADA**

<b>RESPUESTA</b>	<b>ADULTO</b>	<b>NIÑO</b>	<b>LACTANTE</b>	<b>VALOR</b>
<b>APERTURA OCULAR</b>	Espontánea	Espontánea	Espontánea	4
	En respuesta a la palabra	En respuesta a la palabra	En respuesta a la palabra	3
	En respuesta al dolor	En respuesta al dolor	En respuesta al dolor	2
	Ninguna	Ninguna	Ninguna	1
<b>RESPUESTA VERBAL</b>	Conversación orientada	Conversación orientada, apropiada	Balbucea	5
	Conversación confusa	Conversación confusa	Irritable, llora	4
	Palabras inapropiadas	Palabras inapropiadas	Llora en respuesta al dolor	3
	Sonidos incomprensibles	Sonidos incomprensibles o sonidos inespecíficos	Gime en respuesta al dolor	2
	Ninguna	Ninguna	Ninguna	1
<b>RESPUESTA MOTORA</b>	Obedece	Obedece órdenes	Se mueve espontáneamente y con un propósito	6
	Localiza	Localiza al estímulo doloroso	Se aleja en respuesta al tacto	5
	Se aleja	Se aleja en respuesta al dolor	Se aleja en respuesta al dolor	4
	Flexión anormal	Flexión en respuesta al dolor	Flexión anormal	3
	Extensión anormal	Extensión en respuesta al dolor	Extensión anormal	2
	Ninguna	Ninguna	Ninguna	1

ANEXO 3.  
CEDULA DE REGISTRO  
PARA PRUEBA DE SUFICIENCIA RESPIRATORIA

NOMBRE:		EDAD:	SEXO:
FECHA DE INGRESO:		FECHA DE PRUEBA:	
DIAGNOSTICO DE INGRESO:			
DIAGNOSTICO DE INTUBACION:			
DIAS DE ESTANCIA:	INTENTOS DE INTUBACION:	INTUBACION TRAUMATICA	
		SI	NO
NEUMONIA ASICADA A VENTILADOR		DIAS DE INTUBACION:	
SI	NO		
SEDIACION			
MEDICAMENTO:	DOSIS:	DIAS:	ULTIMA DOSIS
MEDICAMENTO:	DOSIS:	DIAS:	ULTIMA DOSIS
MEDICAMENTO:	DOSIS:	DIAS:	ULTIMA DOSIS
MEDICAMENTO:	DOSIS:	DIAS:	ULTIMA DOSIS

PARAMETRO	SI	NO
Esfuerzo respiratorio espontáneo		
Tos o náusea al momento de la aspiración		
pH en gasometría arterial entre 7.30 y 7.47		
PEEP igual o menor a 6 cm H <sub>2</sub> O		
FiO <sub>2</sub> igual o menor a 0.6		
Glasgow de 13 o más		
Incremento en parámetros de ventilador en las últimas 12 horas		
Procedimiento que requiere sedación en las próximas 12 horas		

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Muñoz-Bonet JJ, Conceptos de ventilación mecánica, series de ventilación mecánica, Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos, Anales de Pediatría 2003; 1:59-81
2. Balcells- Ramírez J, Retirada de la ventilación, complicaciones y otros tipos de ventilación. Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos, Anales de Pediatría 2003; 3: 252-85.
3. Randolph A, Wypij D, Venkataraman S, Hanson J, Gedeit R, Meert K. Effect of mechanical ventilator weaning protocols of respiratory outcomes in infants and children. JAMA 2002; 288: 2561-2568.
4. Venkataraman S, Khan N, Brown A. Validation of predictors of extubation success and failure in mechanically ventilated infants and children. Critical Care Medicine 2002; 28: 2991-2996.
5. Esteban A, Frutos F, Ferguson N, Arabi Y, Apezteguia C, González M., Noninvasive Positive-pressure ventilation for respiratory failure after extubation. New England Journal Medicine 2004; 350: 2452 - 2460.
6. Lim N, Pardo A, Ortiz M, Martínez A, Armesto W. Deshabitación de la ventilación artificial. ¿Cómo la asumimos en nuestra unidad?. Rev Cubana Medicina Intensiva y Emergencias 2002; 1: 2 - 8.
7. Khamiees M, Raju P, DeGirolamo A, Amoanteg Y, Manthous C. Predictors of extubation outcome in patients who have successfully completed a spontaneous breathing trial. Chest 2001; 120 : 1262 – 1270.
8. Dries D, McGonigal M, Malian M, Bor B, Sullivan C. Protocol-driven ventilator weaning reduces use of mechanical ventilation, rate of early reintubation, and ventilator-associated pneumonia. J Trauma 2004; 56: 943-952.
9. Randolph A. A practical approach to evidence-based medicine lessons learned from developing ventilator management protocols. Crit Care Clin 2003; 19: 515-527.
10. Randolph AG. Role of sedation in weaning children off ventilators. Nursing standard 2003; 17: 12-13.
11. Randolph A. A practical approach to evidence-based medicine lessons learned from developing ventilator management protocols. Crit Care Clin 2003; 19: 515-527.



12. MacIntyre N, Cook D, Guyatt G. Evidence-Based guidelines for weaning and discontinuation of ventilatory support: section I: Guidelines. *Chest* 2001; 120: 375S – 395S.
13. Maxam-Moore M, Oedecke R. The development of an early extubation algorithm for patients after cardiac surgery. *Heart & Lung* 1996; 25: 61-68.
14. Laue-Noguera L, Risco-cortés RE, López Abreu MA. Diseño de una escala pronóstica pediátrica de disfunción orgánica múltiple (EPPDOM). *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* 2007; 1:31-37.
15. Dries D, McGonigal M, Malian M, Bor B, Sullivan C. Protocol-driven ventilator weaning reduces use of mechanical ventilation, rate of early reintubation, and ventilator-associated pneumonia. *J Trauma* 2004; 56: 943-952.
16. Morray JP, et al. Coma scale for use in brain-injured children. *Crit Care Med* 1984; 12: 1018.
17. Fernández, R.: Timing and Criteria for Beginning Weaning. En: *Up Date in Intensive Care Medicin* . Mancebo, J., Net, A., Brochard, L. (Editores ). New York, Springer-Verlag, 2003, pp: 239-247.
18. Willis BC, Graham S, Yoon E. Pressure-rate products and phase angles in children on minimal support ventilation and after extubation. *Intensive Care Medicine* 2005; 31:1700-1705.
19. Chávez A, de la Cruz R, Zaritsky A. Spontaneous breathing trial predicts successful extubation in infants and children. *Pediatr Crit Care Med* 2006; 7: 324 –328
20. Munson D. Withdrawal of Mechanical Ventilation in Pediatric and Neonatal Intensive Care Units. *Pediatr Clin N Am* 2007; 54: 773–785.