



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN
CENTRO MÉDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"
ISSSTE**



**COMPARACIÓN ENTRE DOS MÉTODOS DE EXTUBACIÓN PARA REDUCIR
EL TIEMPO DE DESTETE VENTILATORIO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS
CRÍTICOS**

TESIS DE POSTGRADO

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO EN:
MEDICINA DEL ENFERMO PEDIÁTRICO EN ESTADO CRÍTICO**

**P R E S E N T A:
DR. EDGAR GUADARRAMA GRANADOS**

**ASESOS DE TESIS
DR. RODOLFO RISCO CORTÉS**

MÉXICO, DF.

2005



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

Lo que ahora soy, con virtudes y muchos defectos, no sería nada sin mis seres queridos.

Gracias a mi esposa Claudia y a mi hijo Diego, pilares principales en mi vida.

A mi padre César, por ser el mejor ejemplo a seguir.

A Alma, por todo el apoyo que no fue de compromiso.

A Patricia, por darme la vida.

A mi hermano Leonardo, mi hermana Aranza y a mis primos Erika, Juan, Yuyis y Montserrat, por todo el cariño fraternal y no condicionado por nada.

A mis hermanos Dorian y Gabriel, que se fueron con demasiada anticipación.

A mis sobrinos Jael, Rebeca, Renata, Lara y Ximena, pequeñitos retoños que prometen mucho en la vida.

A mis maestros, por su paciencia y tolerancia, por su empeño y respeto, por su apoyo y su confianza: Dr. Rodolfo Risco, Dra. Cristina Caballero, Dra. Laura Laue (*siempre lo mejor*), y a todos los médicos adscritos de nuestra UTIP y la UTIP del Hospital del Niño Morelense.

A mis compañeros.

A los niños que, sin que sea su deseo, ponen su vida en nuestras manos.

Y a aquellos que ideológicamente transmitieron algo a mi pensar y sentir en este mundo: Pablo González Casanova, Ernesto Guevara de la Serna, Salvador Allende, Teresa de Calcuta,

A Elena Maldonado y a Rebeca Sánchez, en donde quiera que estén.

A Dios.

INDICE

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCION.....	3
MATERIAL Y METODOS.....	5
RESULTADOS.....	8
DISCUSION.....	10
CONCLUSIONES.....	12
BIBLIOGRAFIA.....	13
TABLAS.....	15
GRAFICAS.....	17
ANEXOS.....	19

INTRODUCCION

El manejo de los pacientes con ventilación mecánica (VM) es necesario para el tratamiento de padecimientos críticos, ya sea por falla pulmonar primaria o secundaria a disfunción localizada en otros órganos o sistemas (p.e. neurológico, cardiovascular). (2, 4, 8). Cerca de 90% de pacientes críticamente enfermos requieren de ventilación mecánica, y 40% del tiempo de ventilación lo ocupa el proceso de destete (7, 16).

La ventilación mecánica es discontinuada y el paciente extubado cuando las causas primarias de intubación han mejorado y el paciente se encuentra en condiciones de mantener una respiración espontánea (2, 13).

La intubación prolongada incrementa el riesgo de complicaciones asociadas propiamente al uso de ventilador, como neumonía nosocomial o daño pulmonar crónico (13, 17).

Sin embargo, se debe procurar una extubación certera, ya que la extubación prematura y secundariamente, la necesidad de reintubación están asociadas con otras complicaciones (8, 17), como:

- Descompensación hemodinámica grave.
- Incremento en la mortalidad asociado a reintubación
- Incremento en el tiempo de estancia en la UTIP

El proceso de discontinuar la ventilación mecánica debe balancear el riesgo de padecimientos secundarios a prolongación innecesaria en la extubación con el riesgo de complicaciones secundarias a discontinuación prematura y necesidad de reintubación (3).

Los pacientes que requieren reintubación presentan un rango de mortalidad significativamente más alto que aquellos que son extubados en el primer intento (3, 7).

Por lo tanto, 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 protocolos y modalidades ventilatorias para procurar un mejor destete, la mayoría de ellos tomando en cuenta diferentes datos y observando se consiguen los siguientes puntos:

Resolución de patología que llevó a requerir el uso de la ventilación mecánica.

Estabilidad hemodinámica: uso de dosis baja 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 sólo de manera intermitente.
Condiciones clínicas generales catalogadas por el médico tratante como adecuadas para una extubación.

Ahora bien, una vez cubiertos estos requisitos, se procede al decremento de los parámetros de ventilación.

En general, un paciente está hipotéticamente listo para la liberación de la ventilación mecánica después de completar satisfactoriamente una prueba de respiración espontánea ⁽⁸⁾.

RESUMEN

INTRODUCCION: El manejo de los pacientes con ventilación mecánica (VM) es necesario para el tratamiento de padecimientos críticos. En la Unidad de Terapia intensiva Pediátrica (UTIP) del Centro Médico Nacional "20 de Noviembre" (CMN20N), un alto porcentaje de pacientes requieren de apoyo ventilatorio a su ingreso a la unidad.

Una vez resuelta la falla respiratoria o lograda la estabilización del padecimiento que condujo a requerir esta terapia, es prioritario procurar el retiro de la VM.

DISEÑO: Cohorte preliminar de un estudio clínico prospectivo longitudinal, comparativo, entre la extubación habitual guiada por criterios individuales y un método de extubación protocolizado.

OBJETIVO: Comparar el tiempo de manejo ventilatorio en fase III y el número de extubaciones fallidas utilizando uno de los dos métodos de extubación.

MATERIAL Y MÉTODOS: Se dio seguimiento a los pacientes que ingresaron con apoyo ventilatorio en fase III a la UTIP. Se procedió a la extubación por protocolo al cumplir con una serie de criterios para ser sometidos a prueba de suficiencia respiratoria a un grupo de pacientes. Otro grupo se extubó por método convencional. Vigilando estado clínico, gasométrico y registrando las extubaciones fallidas para ambos grupos.

RESULTADOS: Ingresaron 30 pacientes al estudio. 14 se extubaron conforme a criterios convencionales (grupo control) y 16 conforme a protocolo (grupo de estudio) elegidos de forma aleatoria. En total por género fueron 19 masculinos y 11 femeninos. Se dio seguimiento gasométrico a ambos grupos, registrando simultáneamente los parámetros de ventilación. Se procedió a extubar a los pacientes y se dio vigilancia clínica y

gasométrica, considerando extubación exitosa al momento de cumplir 48 horas sin necesidad de reintubación. El promedio de edad fue de 6.06 ± 3.9 años para el grupo control y de 6.6 ± 3.1 años para el grupo de estudio. El promedio de tiempo en horas de ventilación mecánica fue para el grupo control de 23.2 ± 14.1 horas y 14.5 ± 9.65 horas para el grupo de estudio. Se presentó una extubación fallida en el grupo control, contra ninguna en el grupo estudio.

CONCLUSIONES: Se encontró una diferencia estadísticamente significativa en cuanto al tiempo de ventilación mecánica entre ambos grupos, siendo menor el tiempo en el grupo de estudio. No se pudo concluir en cuanto al riesgo relativo de reintubación debido al tamaño de la muestra.

Palabras clave: ventilación mecánica, extubación, extubación fallida.

ABSTRACT

INTRODUCTION: The patients's management in VM is necessary for the treatment of critically illnes in Pedfiatric Intensive Care Unit (PICU). At CMN20N, a high number of patients need of ventilatory support to their admission. Once solved the respiratory failure or successfully stabilization of the disease that drove to need this therapy, is prior to try the retirement from VM.

DESIGN: Preliminary cohort of a clinical prospective, longitudinal and comparative study, between the usual extubation guided by individual criterias and a method of protocolized extubation.

OBJECTIVE: Compare the time of managing ventilatory in third phase and the weaning unsuccessfully cases using one of two methods of extubation.

MATERIAL AND METHODS: All the patients admitted at the PICU in third phase of MV were followed up. Extubation by protocol was undertaken in the group of patients that met the criteria of effective respiratory test and the other group was extubated by the conventional technique. In both groups a careful monitoring of the vital signs and gasometric conditions was performed . Unsuccessful extubations were also registered in the study.

RESULTS: In this study thirty patients were admitted and selected randomly, 16 were submitted into the protocol and 14 were part of the control group. There were 19 male and 11 female patients . A gasometric follow up was perfomed in both groups with MV parameters registered simultaneously. A successful extubation was considered 48 hours later if normal values were obtained in vital signs and gasometric results. The average age was 6.06 ± 3.9 years in control group and 6.7 ± 3.1 years in the study group, the average time of MV was 23.2 ± 14.1 hours and 14.5 ± 9.65 hours respectively. One unsuccessful extubation was registered in the group control and none in the study group. .

CONCLUSION A significant statistical difference was found concerning the required time of MV between the two groups. The patients in the study group had a shorter period in MV. Because of the limited number of patients in the study it was not possible to establish the relative risk of reintubation.

KEY WORDS : mechanical ventilation, extubation, unsuccessful extubación

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Un protocolo de extubación que auxilie a identificar a aquellos pacientes que se encuentran en las mejores condiciones para ser extubados de manera pronta puede reducir el número de extubaciones fallidas, así como acortar el tiempo de VM e intubación traqueal. La extubación prematura, junto con la necesidad de reincubación, está asociada con incremento en las complicaciones del manejo con VM, principalmente a neumonía y lesión de la vía respiratoria.

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

El manejo de los pacientes con ventilación mecánica (VM) es necesario para el tratamiento de padecimientos críticos, ya sea por falla pulmonar primaria o secundaria a disfunción localizada en otros órganos o sistemas (p.e. neurológico, cardiovascular). (2, 4, 8). Cerca de 90% de pacientes críticamente enfermos requieren de ventilación mecánica, y 40% del tiempo de ventilación lo ocupa el proceso de destete (7, 16).

Podemos definir la desconexión o destete de la ventilación mecánica, como el periodo de transición entre éste y la ventilación espontánea y que culmina con el restablecimiento del eje faringe-laríngeo-traqueal mediante la extubación (5).

La ventilación mecánica es descontinuada y el paciente extubado cuando las causas primarias de intubación han mejorado y el paciente se encuentra en condiciones de mantener una respiración espontánea (2, 13).

Una vez resuelta la falla respiratoria o lograda la estabilización del padecimiento que condujo a requerir esta terapia, es prioritario procurar el retiro de la VM por lo siguiente:

El tiempo que ocupa el proceso de destete o retiro de la ventilación llega a ser hasta un 40% del tiempo que el paciente se mantiene intubado (7).

La intubación prolongada incrementa el riesgo de complicaciones asociadas propiamente al uso de ventilador, como neumonía nosocomial o daño pulmonar crónico (13, 17).

Sin embargo, se debe procurar una extubación certera, ya que la extubación prematura y secundariamente, la necesidad de reintubación están asociadas con otras complicaciones (8, 17), como:

Descompensación hemodinámica grave.
Incremento en la mortalidad asociado a reintubación
Incremento en el tiempo de estancia en la UTIP

El proceso de descontinuar la ventilación mecánica debe balancear el riesgo de padecimientos secundarios a prolongación innecesaria en la extubación con el riesgo de complicaciones secundarias a discontinuación prematura y necesidad de reintubación (3).

Los pacientes que requieren reintubación presentan un rango de mortalidad significativamente más alto que aquellos que son extubados en el primer intento (3, 7).

Por lo tanto, 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 protocolos y modalidades ventilatorias para procurar un mejor destete, la mayoría de ellos tomando en cuenta diferentes datos y observando se consigan los siguientes puntos:

Resolución de patología que llevó a requerir el uso de la ventilación mecánica.

Estabilidad hemodinámica: uso de dosis baja 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 sólo de manera intermitente.

Condiciones clínicas generales catalogadas por el médico tratante como adecuadas para una extubación.

Ahora bien, una vez cubiertos estos requisitos, se procede al decremento de los parámetros de ventilación.

Hasta la fecha, son pocos los trabajos que se han hecho para identificar cuál puede ser la mejor opción para llevar a cabo la maniobra de destete en pacientes pediátricos; la mayoría de los trabajos publicados están enfocados a pacientes adultos o a neonatos, y de ahí se han aplicado algoritmos y protocolos de destete adaptados a la población pediátrica. Esta extrapolación no es adecuada, debido a que hay aspectos muy particulares en la fisiología pulmonar, mecánica respiratoria y epidemiología de la falla pulmonar aguda en el paciente pediátrico. ⁽¹⁾

La VM por tiempos prolongados incrementa la morbimortalidad de los pacientes críticamente enfermos. Muchos pacientes son sobremanejados con VM, esto se ha observado en algunos estudios por el número de extubaciones incidentales que no requieren de reintubación. ⁽¹⁾

Un protocolo de extubación que auxilie a identificar a aquellos pacientes que se encuentran en las mejores condiciones para ser extubados de manera pronta puede reducir el número de extubaciones fallidas, así como acortar el tiempo de VM e intubación traqueal. La extubación prematura, junto con la necesidad de reincubación, está asociada con incremento en las complicaciones del manejo con VM, principalmente a neumonía y lesión de la vía respiratoria.

En general, un paciente está hipotéticamente listo para la liberación de la ventilación mecánica después de completar satisfactoriamente una prueba de respiración espontánea ⁽⁸⁾.

El Objetivo General del estudio fue aplicar un protocolo de extubación con una secuencia bien definida en pacientes críticamente enfermos de la UTIP

en contraste con una extubación llevada por criterios individuales no muy bien definidos.

Teóricamente, debería lograrse una extubación en menos tiempo y con un menor número de fracasos; lo que podría reducir el tiempo de estancia en la UTIP de los pacientes extubados mediante protocolo.

La UTIP del Centro Médico Nacional "20 de Noviembre" recibe a niños críticamente enfermos que en su mayoría requieren de ventilación mecánica por falla directa o indirecta de la bomba respiratoria. Sin embargo, se han asociado diversos procesos patológicos agregados al tiempo prolongado de ventilación, por lo que, concretar el manejo ventilatorio en el menor tiempo posible debe ser un objetivo de todo Intensivista.

OBJETIVOS

El Objetivo General del estudio fue aplicar un protocolo de extubación con una secuencia bien definida en pacientes críticamente enfermos de la UTIP en contraste con una extubación llevada por criterios individuales no muy bien definidos.

HIPOTESIS

Teóricamente, debería lograrse una extubación en menos tiempo y con un menor número de fracasos; lo que podría reducir el tiempo de estancia en la UTIP de los pacientes extubados mediante protocolo.

JUSTIFICACION

Hasta la fecha, son pocos los trabajos que se han hecho para identificar cuál puede ser la mejor opción para llevar a cabo la maniobra de destete en pacientes pediátricos; la mayoría de los trabajos publicados están enfocados a pacientes adultos o a neonatos, y de ahí se han aplicado algoritmos y protocolos de destete adaptados a la población pediátrica. Esta extrapolación no es adecuada, debido a que hay aspectos muy particulares en la fisiología pulmonar, mecánica respiratoria y epidemiología de la falla pulmonar aguda en el paciente pediátrico. ⁽¹⁾

ALCANCES

Un protocolo de extubación que auxilie a identificar a aquellos pacientes que se encuentran en las mejores condiciones para ser extubados de manera pronta puede reducir el número de extubaciones fallidas, así como acortar el tiempo de VM e intubación traqueal. La extubación prematura, junto con la necesidad de reincubación, está asociada con incremento en las complicaciones del manejo con VM, principalmente a neumonía y lesión de la vía respiratoria.

La UTIP del Centro Médico Nacional "20 de Noviembre" recibe a niños críticamente enfermos que en su mayoría requieren de ventilación mecánica por falla directa o indirecta de la bomba respiratoria. Sin embargo, se han asociado diversos procesos patológicos agregados al tiempo prolongado de ventilación, por lo que, concretar el manejo ventilatorio en el menor tiempo posible debe ser un objetivo de todo Intensivista.

MATERIAL Y METODOS

El diseño del estudio fue longitudinal, prospectivo, comparativo y aleatorizado. Se consideró el universo de estudio a todos 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, desde octubre de 2004 a agosto de 2005, con edad mayor de 1 mes y menor de 18 años. Se excluyó a los pacientes portadores de patología cardíaca previa que ocasionara que su saturación por oximetría de pulso fuera menor de 90% y a aquellos en quienes se utilizó ventilador tipo Infant Star, debido a que este no permitió la monitorización ventilatoria adecuada. Se eliminó del estudio a un paciente debido a que, por necesidad de atención se cambió de equipo de ventilación, pasando de un Vela a un Infant Star.

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 (extubados de manera CONVENCIONAL) y el grupo B (extubados por PROTOCOLO).

Todos los pacientes fueron registrados a través de una cédula de inclusión (anexo 3), en donde se anotó su nombre, edad, sexo, días de estancia en la UTIP, diagnóstico de ingreso, motivo de la intubación, tipo de sedación y horas desde la última dosis de sedación.

A ambos grupos se consignó en esta misma hoja la presencia de los siguientes requisitos para poder ser aplicada en ellos una prueba de suficiencia respiratoria o establecer las condiciones del paciente al inicio del retiro ventilatorio por método convencional:

1. Esfuerzo respiratorio espontáneo y adecuado: observación clínica y monitorizada de respiraciones espontáneas en rangos adecuados para la edad del paciente.
2. 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.
3. pH arterial entre 7.30 a 7.47 en la gasometría más reciente.
4. PEEP \leq 6 cm H₂O
5. FiO₂ \leq a 0.6
6. Estado neurológico adecuado para la extubación: Glasgow igual o mayor a 13.
7. Sin incremento en los parámetros ventilatorios en las últimas 12 horas.
8. Sin necesidad de procedimiento instrumentado que requiera sedación profunda en las próximas 12 horas.
9. Sin sedación o analgesia narcótica profunda o en infusión en las últimas 24 horas ⁽⁹⁾.

Al cubrir estos requisitos, al grupo de extubación por protocolo se inició la *Prueba de Respiración Espontánea* y los datos fueron consignados en la hoja correspondiente de registro y progresión de la extubación (anexo 4); la prueba consistió en :

1. Descensos de la FiO₂, disminuyendo 5% cada 30 minutos, hasta alcanzar una FiO₂ de 0.5. En caso de que la FiO₂ se encuentre en 0.5 o menos, no se realizará movimiento del parámetro.
2. Descensos de la PEEP de 1 en 1 cm H₂O hasta alcanzar 5cm H₂O, cada 30 minutos, alternando con los descensos de la FiO₂, hasta alcanzar una PEEP de 5 cm H₂O. En caso de que la PEEP sea de 5cm H₂O o menos, no se modificará el parámetro.
3. Ajuste de la presión soporte con reducción de 1 en 1 cmH₂O, hasta llegar a un mínimo en relación al diámetro del tubo traqueal conforme a la siguiente lista:

3.0 a 3.5 =	10 cmH ₂ O
4.0 a 4.5 =	8 cmH ₂ O
5.0 o más =	6 cmH ₂ 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 PO₂ de 60 o más, PCO₂ 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 continuamos supervisando los parámetros mencionados; posterior a los cuales, si el paciente se mantiene en condiciones estables, sin requerir de reintubación, se consideró *extubación exitosa*.

En caso de que durante la PRE se presentara que alguna de las variables a medir saliera de rango conveniente, o se considerara por observación clínica deterioro de la función respiratoria del paciente, se procedió a restaurar los parámetros de ventilación hasta lograr la estabilización del paciente, y se consideró *PRE fallida*, procediendo a realizar una nueva prueba a las 24 horas.

Se consideró *extubación fallida* si el paciente una vez extubado deterioraba su estado hemodinámica 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.

No se consideró *extubación fallida* a los pacientes que requirieron de intubación traqueal por obstrucción de la vía respiratoria alta secundaria a edema posextubación, ya que esta complicación no es atribuible directamente al inadecuado manejo ventilatorio, si no a maniobras y manipulación traumática de la vía respiratoria alta.

Todos los pacientes contaban con una radiografía de por lo menos 24 horas previas a la extubación, así como control radiográfico postextubación entre las 6 y 8 horas posteriores al evento.

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* (anexo 4), 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 se realizó con el criterio individual de los médicos tratantes, todos especialistas en Terapia Intensiva Pediátrica.

En ambos grupos, se dio seguimiento clínico, radiológico y gasométrico posterior a la extubación por un periodo mínimo de 48 horas.

Material utilizado:

- Ventilador Púritan Bennet serie 7200 (EE.UU.)
- Ventilador Adult-Star Modelo 2000, Infrasonic, (EE.UU.)
- Ventilador Servo i Maquet, Critical Care (Suecia)
- Analizador de gases sanguíneos ABL serie 700 Radiometer-Copenhagen (Dinamarca)
- Monitor Siemens Sirecust Mod. 1261 (EE. UU.)
- Monitor Philips Inter. Vue MP50 (Alemania)
- Monitor Mennen Medical Inc. Horizont XL (EE. UU.)

Los resultados capturados en las hojas de prueba de función respiratoria y de grupo testigo se agruparon conforme al grupo perteneciente. La edad en rangos y el género, se compararon con una prueba de Chi Cuadrada.

Os grupos de acuerdo al modo de extubación se compararon con una prueba de U de Mann-Whitney, tanto para las variables numéricas descriptivas como para las variables numéricas dependientes, incluyendo tiempo de estancia en la UTIP, horas de ventilación y tiempo de suspensión de la sedación. A las variables numéricas se les calculó la media y la desviación estándar como medida de dispersión central. Se utilizó para el análisis estadístico de los datos el software Macstat® ver. 2.0 en www.macstat.org

RESULTADOS

Se observaron 65 pacientes, 30 terminaron el estudio. Se eliminaron 35 pacientes por presentar patología de base que provocaba que la oximetría de pulso se mantuviera por debajo de 90%, aún cuando la ventilación fuera adecuada, o bien, se conectaron a un ventilador tipo Infant Star que por sus características no se podían monitorizar adecuadamente.

Los grupos abarcaron un total de 14 pacientes para el grupo CONVENCIONAL y de 16 pacientes para el grupo PROTOCOLO, dividiéndose por género 9 masculinos (9/14) y 5 femeninos (5/14) para el grupo CONVENCIONAL, y 10 masculinos (10/16) y 6 femeninos (6/16) para el grupo protocolo, predominando en ambos grupos el sexo masculino. ($X^2 = 0.3$, $P > 0.05$) (Tabla I).

Los diagnósticos encontrados por orden de frecuencia no fueron susceptibles de análisis estadístico. Predominó en ambos grupos el diagnóstico de postoperado de cirugía cardiotorácica, como se puede ver en la tabla II.

El promedio de edad fue de 6.6 ± 3.9 años para el grupo CONVENCIONAL con una edad mínima de 1 año y máxima de 14 años, y de 6.06 ± 3.1 años en el grupo PROTOCOLO, siendo la edad mínima de 1 año y la máxima de 11 años. ($Z_t = 0.623$, $P = 0.55$).

No se encontró ninguna PRE fallida a los pacientes asignados al grupo de protocolo, por lo que se pudo continuar su manejo hasta la extubación.

El tiempo de ventilación mecánica en ambos grupos fue en promedio para el grupo CONVENCIONAL de 23.2 ± 14.1 horas contra 14.5 ± 9.65 horas para el grupo PROTOCOLO ($Z_t = 2.036$, $P = 0.04$). (Tabla II)

Los días de estancia en UTIP en el grupo de extubación convencional fueron de 6.1 ± 4.63 días contra 6.8 ± 5.5 días en el grupo de protocolo. ($Z_t = 0.353$, $P = 0.72$). (Tabla III)

En cuanto a extubaciones fallidas, solo se presentó un caso en el grupo CONVENCIONAL y ninguno en extubación por protocolo.

Se comparó el tipo y tiempo de suspensión de la sedación en ambos grupos y al medir el tiempo en horas de suspensión de la sedación se encontró para el grupo control un tiempo de suspensión de la sedación de 6.6 ± 4.1 horas, y para el grupo protocolo un tiempo de 4.25 ± 2.1 horas, con una U de Mann-Whitney $U = 158.5$, $P > 0.05$. (tabla 4).

En un caso del grupo control se observó complicaciones postextubación asociada a la ventilación mecánica, un paciente con presencia de atelectasia apical derecha, resuelta con manejo. Para el grupo protocolo, se observó la presencia de atelectasia de repetición en un caso, resueltas con manejo.

TABLAS

TABLA I. CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS DE LOS GRUPOS DE ESTUDIO

CARACTERISTICAS	GRUPO CONVENCIONAL (n= 14)	GRUPO PROTOCOLO (n=16)	TOTAL (n=29)
No de pacientes			
Edad (años)	6.6 (\pm 3.9)	6.06 (\pm 3.1)	6.4 (\pm 3.4)
Genero			
Masculino	9	10	19
Femenino	5	6	11

TABLA II. DIAGNOSTICOS DE LOS GRUPOS DE ESTUDIO

DIAGNOSTICO	GRUPO CONVENCIONAL	GRUPO PROTOCOLO	TOTAL
Cirugía cardiotorácica	7	13	20
Cirugía gastrointestinal	4		4
Choque séptico	2		2
Cirugía neumológica	1		1
Neurocirugía		2	1
Daño pulmonar agudo		1	1
TOTAL	14	16	30

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

CARACTERISTICAS	GRUPO CONVENCIONAL	GRUPO PROTOCOLO	TOTAL
No de pacientes	(n= 14)	(n=16)	(n=30)

Tiempo de ventilación mecánica (Hrs)	23.2 ± 14.1	14.5 ± 9.6 *	17.8 ± 11.7
Días de estancia en la UTIP	86 ± 6.1	110 ± 6.8	196 ± 6.5

* $Z_t = 2.036$, $P=0.04$

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

Tiempo de suspensión de la sedación	GRUPO CONVENCIONAL (n=14)	GRUPO PROTOCOLO (n=16)	Valor de P
Horas	6.6 ± 4.1	4.25 ± 2.1	P>0.05

$U = 158.5$, $Z = 1.933$

ANALISIS Y DISCUSION

Durante la presentación de múltiples patologías críticas en el paciente pediátrico se requiere del uso de un soporte ventilatorio mecánico con el fin de mantener un balance entre la entrega y la demanda de oxígeno, en tanto el paciente no recupere su capacidad para realizar un adecuado esfuerzo respiratorio.

En nuestros pacientes se pueden presentar múltiples causas que contraindican o dificultan la extubación temprana, principalmente fallas a nivel respiratorio, hemodinámica, neurológico, metabólico, los cuales, una vez corregidos o compensados permiten la extubación hasta en un 80% de los casos en las próximas 12 horas.

El momento de retirar el apoyo ventilatorio en un paciente pediátrico críticamente enfermo debe tomar en cuenta diversos factores. Randolph y colaboradores¹ proponen 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.

Durante el proceso de discontinuar la ventilación mecánica se debe balancear el riesgo de padecimientos secundarios a prolongación innecesaria en la extubación con el riesgo de complicaciones secundarias a discontinuación prematura y necesidad de reintubación⁽³⁾. 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 protocolos y modalidades ventilatorias para procurar un mejor destete, la mayoría de ellos tomando en cuenta diferentes datos.

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^(1, 3), sin embargo, en nuestro grupo de estudio no se observó que el género hubiese afectado el resultado de la evolución de ambos grupos.

La edad promedio de ambos grupos fue muy similar, por lo que esta variable no tuvo influencia estadísticamente significativa en los resultados obtenidos.

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 patología.

Ahora bien, aún cuando en nuestro grupo no se observaron complicaciones posteriores a la extubación que tuvieran repercusión importante, esta mencionado por otros autores ^(6, 8, 16) que el paciente postoperado de corazón presenta una incidencia importante de reintubación por acusa atribuible directamente a complicaciones relacionadas con la ventilación mecánica previa, como la presencia de atelectasias, neumonía asociada a ventilador y biotrauma por ventilación mecánica.

El objetivo de estandarizar un método de extubación que acorte el tiempo de ventilación mecánica es relevante debido a la alta incidencia de patología asociada a la prolongación de este apoyo terapéutico.

Hasta la fecha, no existe un protocolo estandarizado de extubación para la población pediátrica, siendo los estudios realizados por Randolph ⁽¹⁾ y Venkataramann ⁽²⁾ de los más relevantes en la materia.

Es obvio que al presentarse sobremanejo en la ventilación como sugieren en observaciones realizadas por algunos autores ⁽¹⁸⁾, 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.

Al comparar a ambos grupos de estudio, se encontró que si bien, el grupo extubado por protocolo presentó un número de horas de ventilación mecánica menor en comparación con el grupo control, hallazgo que no fue encontrado por Randolph ⁽¹⁾, el tiempo de estancia en la UTIP no se vio modificado. Existen estudios previos realizados en pacientes adultos, en donde sí se observa reducción del tiempo de ventilación mecánica al aplicar un protocolo de extubación programada ⁽²⁾, 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 e algunos estudios relacionados ^(11, 12) 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. De cualquier modo, al aplicar análisis estadístico a esta variable, no se encontró diferencia ni correlación en ambos grupos.

Por último, se requiere ampliar la muestra de este estudio y adaptar los criterios de inclusión al estudio para poder comparar el procedimiento de extubación en pacientes a quienes se realiza una cirugía paliativa de cardiopatía congénita cianógena, y para ampliar el margen de confiabilidad de los resultados obtenidos.

CONCLUSIONES

En este cohorte preliminar de un estudio clínico, prospectivo, longitudinal y comparativo, en el cual se comparan dos grupos de pacientes sometidos a extubación, uno por método convencional basado en la experiencia y observación clínicas de Médicos Intensivistas Pediatras adscritos a la UTIP del CMN20N contra pacientes extubados mediante un protocolo con pasos bien definidos, en donde se observa reducción en el tiempo de destete y el número de extubaciones fallidas.

Se obtuvo que al aplicar una prueba de suficiencia respiratoria y posteriormente someter a procedimiento de extubación programada y control gasométrico y clínico, se consiguen menor tiempo de duración de la ventilación mecánica.

Los días de estancia en la Terapia intensiva, así como la morbilidad asociada al manejo ventilatorio no se ve influida por el uso de un protocolo de retiro de ventilación en esta muestra.

Si se tiene un control adecuado del estado neurológico, en el cual se contemple la suspensión de la sedación como parte del manejo, esta situación no tiene relevancia sobre el éxito o el fracaso de la extubación.

ANEXOS

ANEXO 1.
TABLAS DE CONSTANTES HEMODINAMICAS NORMALES
1 A. FRECUENCIA CARDIACA ⁽¹⁹⁾

EDAD	FRECUENCIA EN VIGILIA	MEDIA	FRECUENCIA EN SUEÑO
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 ⁽²⁰⁾

EDAD	SISTOLICA (mmHg)	DIASTOLICA (mmHg)	HIPOTENSIÓN (PRESION MEDIA)
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^(21,22,23)

RESPUESTA	ADULTO	NIÑO	LACTANTE	VALOR
APERTURA OCULAR ESPONTÁNEA	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
MEJOR RESPUESTA VERBAL	Conversación orientada	Conversación orientada, apropiada	Balucea	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
MEJOR RESPUESTA MOTORA	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 ₂ O		
FiO ₂ 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		

BIBLIOGRAFIA

1. Randolph A., Wypij D., Venkataraman S., Hanson J., Gedeit. R., Meert K., Luckett P., Lilley M., Thompson J., Cheifetz I., Hibberd P., Wetzel R., Cox P., Arnold J. Effect of mechanical ventilator weaning protocols of respiratory outcomes in infants and children. *JAMA*, 2002, 288(20), 2561-2568.
2. Venkataraman S., Khan N., Brown A. Validation of predictors of extubation success and failure in mechanically ventilated infants and children. *Critical Care Medicine*, 2002, Vol 28 (8), 2991-2996.
3. Esteban A., Frutos F., Ferguson N., Arabi Y., Apezteguia C., González M., Epstein S., Hill N., Nava S., Solares MA., D'Empaire G., Alía I., Anzueto A. Noninvasive Positive-pressure ventilation for respiratory failure after extubation. *New England Journal Medicine*, 2004, Vol 350 (24), 2452 - 2460.
4. Díaz O., Buguedo G. Liberación del paciente de ventilación mecánica. *Apuntes de Medicina Intensiva, P.U. Católica de Chile*.
5. 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, Vol 1 (2) 2 - 8.
6. Rumbak M., Walsh F., Anderson W., McDowell M., Rolfe M., Solomon D. Significant tracheal obstruction causing failure to weaning in patients requiring prolonged mechanical ventilation. *Chest*, 1999, Vol 115(4): 1092-1095
7. Meade M., Guyatt G., Griffith L., Booker L., Randall J., Cook D. Introduction to a series of systematic reviews of weaning from mechanical ventilation. *Chest*, 2001, Vol 120 (6) supp, 396S – 399S.
8. 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 (4) 1262 – 1270.
9. Randolph AG. Role of sedation in weaning children off ventilators. *Nursing standard*, 2003, Vol 17(20), 12-13.
10. Gluck E., Corigan L., Predicting eventual success or failure to wean in patients receiving long-term mechanical ventilation. *Chest*, 1996, Vol 10(4), 1018-1024.
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. Ely W., Meade M., Haponik E., Kollef M., Cook D., Guyatt G., Stoller J. Mechanical ventilator weaning protocols driven by nonphysician health-care professionals: Evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*, 2001, Vol 120(6) supp. 454S – 463S.
13. MacIntyre N., Cook D., Guyatt G. Evidence-Based guidelines for weaning and discontinuation of ventilatory support: section I: Guidelines. *Chest*, 2001, Vol 120(6) supp. 375S – 395S.
14. Krieger B. Top ten list in mechanical ventilation, *Chest* 2002, Vol 122(5).
15. Mathous C. The anarchy of weaning techniques, *Chest* 2002, Vol 121(6), 1738-1740.
16. Maxam-Moore V., oedecke R. The development of an early extubation algorithm for patients after cardiac surgery. *Heart & lung*, 1996, Vol 25(1), 61-68.
17. 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, Vol 56(5), 943-952.
18. Betbese A., Pérez M., Bak E., Rialp G., Mancebo J. A prospective study of unplanned endotracheal extubation in intensive care unit patients. *Crit Care Med*, 1998, Vol 26(7), 1180-1186.
19. Gillete PC, Garson A Jr, Porter CJ, McNamara DG. Dysrhythmias. En: Adams FG, Emmanouilides GC, Reimenschenider TA, eds. *Moss' Herat Disease in infants, Children and Adolescents 4^a ed.* Baltimore, Md: Williams and Wilkins; 1989: 725-741.
20. Hazinski MF, ed. *Nursing Care of the Critically Ill Chile*. 2a ed. St. Louis, Mo: Mosby Year Book; 1992.
21. Davis RJ, et al. Head and spinal cord injury. En: Rogers MC, ed. *Textbook of Pediatric Intensive Care*. Baltimore, Md: Williams & Wilkins; 1987.
22. James H, Anas N, Perkins RM. *Brain Insults in Infants and Children*. Nueva York, NY: Grune % Stratton; 1985.
23. Morray JP, et al. Coma scale for use in brain-injured children. *Crit Care Med* 1984; 12: 1018.