

Comparación de dos métodos de extubación en pacientes pediátricos en estado crítico

Mayor M.C. María de Lourdes Amparo Flores-Galindo,*

Cap. 1/o. Aux. M.C. César Guillermo Pérez-Peláez,** Mayor M.C. Joel Eduardo Pazmiño-Duarte**

Hospital Central Militar. Ciudad de México.

RESUMEN

Introducción. 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 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. Hasta la fecha hay pocos estudios que demuestren el mejor método y momento para realizar una extubación temprana exitosa en niños, teniendo que extrapolar a esta población protocolos para pacientes adultos.

Objetivo. Comparar la eficacia de un protocolo para extubación temprana, contra la forma de extubación habitual con base en el número de extubaciones fallidas y tiempo total de ventilación mecánica.

Material y métodos. Estudio longitudinal, prospectivo, comparativo y aleatorizado. De cada paciente se registró tiempo de ventilación y sedación. En el grupo estudiado se aplicó una prueba de suficiencia respiratoria previo a la extubación, y en el grupo control se llevó a cabo la extubación con base en criterios y experiencias del Médico Intensivista Pediatra, estableciendo como tiempo de seguimiento 48 horas postextubación.

Resultados. Ingresaron al estudio 106 pacientes, de los cuales 52 (22 mujeres y 30 hombres) pertenecieron al Grupo Protocolo, con una edad promedio de 3.82 ± 3.6 años, y 54 (29 mujeres y 25 hombres) pertenecieron al Grupo Convencional, con un rango de edad de 4.9 ± 4.2 años, siendo el diagnóstico más frecuente el de Cirugía Cardiorrespiratoria en ambos grupos. El tiempo de Ventilación Mecánica para el grupo protocolo fue de 70.8 ± 56.6 horas vs. 106 ± 82 horas del grupo convencional ($Z_t = 2.68$ $p < 0.05$) y no se presentó ninguna extubación fallida en ninguno de los grupos.

Conclusiones. Se comprobó una diferencia estadística significativa en cuanto al tiempo de ventilación mecánica entre ambos grupos siendo menor en el grupo protocolo, además de presentarse extubaciones fallidas de ambos grupos.

Palabras clave: Ventilación mecánica, extubación temprana.

Comparison of two methods of extubation in pediatric patients in critical condition

SUMMARY

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, having to extrapolate to this population protocols for adult patients. Insolvent.

Objective. To compare the effectiveness of a protocol for early extubation, against the habitual form of extubation on the basis of the number of insolvent extubations and total time of mechanical ventilation.

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 postextubation.

Results. 106 patients entered the study, of who 52 (22 women and 30 men) belonged to the Group Protocol, with an age average of 3.82 ± 3.6 years, and 54 (29 women and 25 men) belonged to the Conventional Group, with a rank of age of 4.9 ± 4.2 years, being the diagnosis most frequent the one of Cardiothoracic Surgery in both groups. The time of Mechanical Ventilation for the group protocol ($Z_t = 2.68$ $p < 0.05$) was of 70.8 ± 56.6 hours vs. 106 ± 82 hours of the conventional group and I do not appear any extubation insolvent in any of the groups.

Conclusions. The time of mechanical ventilation was smaller in the group Protocol, in addition to appearing extubations in no of both groups.

Key words: Mechanical ventilation, early extubation.

* Egresado del de Esp. y Res. en Pediatría, Escuela Militar de Graduados de Sanidad Militar-Hospital Central Militar ** Adscrito a la Sala de Terapia Intensiva de Pediatría.

Correspondencia:

Dra. María de Lourdes Amparo Flores-Galindo

Correo electrónico: malourdesamparoflores@hotmail.com

Recibido: Septiembre 8, 2010.

Aceptado: Diciembre 21, 2010.

Introducción

La intubación traqueal se ha convertido en una práctica rutinaria para los intensivistas desde la introducción de la ventilación mecánica. Sin embargo, la intubación traqueal y ventilación mecánica, a pesar de salvar vidas, incrementan el riesgo potencial de adquirir complicaciones.¹ El manejo de los pacientes mediante 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 Cerca de 90% de pacientes críticamente enfermos requieren de ventilación mecánica, y 40% del tiempo de ventilación lo ocupa el proceso de retiro (“destete”).^{5,6} 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.⁷

El paciente se extuba y la ventilación mecánica es discontinuada cuando las causas primarias de intubación y ventilación mecánica que condicionó su empleo han sido resueltas y el paciente se encuentra en condiciones de mantener una respiración espontánea.^{2,13} El tiempo requerido para el proceso de retiro de la ventilación llega a ser hasta 40% del tiempo que el paciente se mantiene intubado.⁵

Otra de las complicaciones que se observa hasta en un rango de 8.5 a 13% es la extubación no planeada, evento en el cual 54% de los pacientes requieren reintubación temprana. Los pacientes que requieren reintubación presentan un rango de mortalidad significativamente más alto que aquéllos que son extubados en el primer intento.^{5,6}

Por lo tanto, el paciente debe encontrarse con:

- 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, vómito) conservados.
- Uso de sedación sólo de manera intermitente.
- Condiciones clínicas generales catalogadas por el médico tratante como adecuadas para una extubación.

Material y métodos

Se llevó a cabo un estudio descriptivo, longitudinal, retrospectivo y prospectivo, comparativo y abierto. Fueron seleccionados para la muestra todos los pacientes que ingresaron a la UTIP en septiembre del 2007 a septiembre del 2008, que requirieran manejo con ventilación mecánica. Siendo los encamados en el periodo de septiembre a febrero del

2007 aquellos quienes fueron extubados mediante métodos no protocolizados y cuya información fue obtenida a través del expediente clínico. Y el grupo de pacientes encamados de marzo a septiembre del 2008 aquéllos que fueron extubados mediante el método protocolizado y que cubrieron los requisitos para realización de una prueba de respiración espontánea (PRE) y a quienes, posterior a superar esta prueba, se aplicó un protocolo de extubación con lineamientos precisos.

Criterios de inclusión

- Pacientes críticamente enfermos, que ingresaron a la UTIP durante el periodo de estudio y que requirieron de ventilación mecánica por causas potencialmente reversibles.
- Pacientes desde recién nacidos hasta menores de 15 años.

Criterios de exclusión

- Pacientes críticamente enfermos que ingresaron a la UTIP fuera del periodo de estudio, o que durante su estancia no requirieron de ventilación mecánica.

Criterios de eliminación

- Pacientes que durante el periodo de observación fallecieron por causas distintas o no al manejo ventilatorio.
- Pacientes en quienes la recolección de datos fue incompleta, y que, por lo tanto, imposibilitó su proceso estadístico.
- Pacientes en quienes, por decisión del médico tratante y con base en su criterio clínico, se extubaron sin cumplir los criterios del grupo de estudio.

Material utilizado

- Hojas tipo sábana de registro de datos y signos vitales de cada paciente.
- Ventilador modelo Bear Cub™750 VS.
- Ventilador marca Siemens SERVOI.
- Ventilador marca Dräger Modelo Evita 4.
- Monitor Mennen Medical Inc. Modelo Horizon XL.
- Monitor HP 66 S.
- Monitor HP M3046 A.
- Gasómetro marca GEM PREMIER 3000.
- Programa estadístico SPSS versión 14 para Windows.

Una vez registrados, se consignaron a través de una hoja de datos la presencia de los siguientes requisitos para poder ser aplicada en ellos una prueba de respiración espontánea según el protocolo de extubación de Randolph:³

- Esfuerzo respiratorio espontáneo y adecuado: observación clínica y monitorizada de respiraciones espontáneas en rangos adecuados para la edad del paciente hasta dos desviaciones estándar.

- Reflejos de protección de la vía respiratoria conservados: manifestados por tos o náusea al momento de realizar una aspiración por el tubo traqueal, o deglución adecuada (que se debe valorar por sialorrea escasa).
- Estabilidad hemodinámica: manifestada por mantener la PAM hasta dos desviaciones estándar en su rango, frecuencia cardíaca hasta dos desviaciones estándar medido en monitor Hewlett Packard modelo 66 S. Uso nulo o mínimo de drogas aminérgicas (dopamina o dobutamina a menos de 5 µg/kg/min).
- PH arterial entre 7.30 a 7.47 en la gasometría más reciente medida en gasómetro GEM Premier 3000
- PEEP igual o menor a 6 cm H₂O medido por el manómetro de los ventiladores.
- FiO₂ igual o menor a 0.6 medido por los controles paramétricos de los ventiladores.
- Estado neurológico adecuado para la extubación: Glasgow igual o mayor a 13.
- Sin incremento en los parámetros ventilatorios en las últimas 12 horas.
- Sin necesidad de procedimiento instrumentado que requiera sedación profunda en las próximas 12 horas.
- Sin sedación o analgesia narcótica profunda o en infusión en las últimas 24 horas.⁷
- Realización de PRE.

Se procedió a aplicar dicha prueba, que consistió en:

- Descensos de la FiO₂, disminuyendo 5% cada 30 minutos, hasta alcanzar una FiO₂ de 0.5. En caso de que la FiO₂ se encontrara en 0.5 o menos, no se realizó movimiento del parámetro.
- Descensos de la PEEP de 1 en 1 hasta alcanzar 5 cm 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 fue de 5 cm H₂O o menos, no se modificó el parámetro.
- Se ajustó la presión soporte en relación con el diámetro del tubo traqueal conforme a la siguiente lista:

3.0 a 3.5 = 10 cm H₂O

4.0 a 4.5 = 8 cm H₂O

5.0 o más = 6 cm H₂O

Radiografía de tórax en las últimas 24 horas en donde se demostró la ausencia de patología pulmonar agregada, o bien, resolución o mejoría de la ya existente en ese momento.

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 todos 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, medido en monitor.

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 período de vigilancia de 48 horas en donde continuamos vigilando los parámetros mencionados; posterior a los cuales, si el paciente se mantuvo en condiciones estables, sin requerir de reintubación, con gasometría de control con parámetros en: pH 7.30 a 7.47, PO₂ de 60 o más, PCO₂ de 40 o más, y SO₂ de 80 o más, control radiológico a las 48 horas sin complicaciones pulmonares o sin cambios negativos o mejoría de la patología existente, se consideró extubación exitosa.

En los caso donde en la PRE se presentó que alguna de las variables a medir salió de rango conveniente, o se consideró 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 realizarse una nueva prueba a las 24 horas.

Se consideró extubación fallida cuando el paciente presentó deterioro en su estado hemodinámico y/o respiratorio, que requiriera de incremento o adición al manejo de drogas inotrópicas, al mismo tiempo que requiriera el reinicio de la VM y, por consiguiente, de la intubación endotraqueal, en un periodo de 48 horas posteriores a la extubación.

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

De los pacientes que se encamaron en el periodo comprendido de septiembre del 2007 a febrero de 2008 los da-

Cuadro 1. Distribución de los casos de estudio por edad y género.

Características	Total	Grupo convencional	Grupo protocolo
No de pacientes	(n = 106)	(n = 54)	(n = 52)
Edad (años)	4.3 (±3.9)	4.9 (±4.2)	3.8 (±3.6)
Masculino	55 (52%)	25 (46.3%)	30 (57.7%)
Femenino	51 (48%)	29 (53.7%)	22 (42.3%)

Cuadro 2. Distribución por diagnóstico.

Diagnóstico	Grupo convencional	Grupo protocolo	Total (%)
Cardiopatía congénita	32	35	67 (63.2)
Neurocirugía	10	6	16 (15.04)
Neumonía	5	4	9 (8.5)
Choque séptico	2	2	4 (3.8)
Cirugía gastrointestinal	1	4	5 (4.7)
Estado epiléptico	2	-	2 (1.9)
Inmuno-hematológico	-	1	1 (0.9)
Endocrinológico	1	-	1 (0.9)
Intoxicación	1	-	1 (0.9)
Total	54	52	106

Cuadro 3. Duración de la intubación.

Diagnóstico	Grupo convencional	Grupo protocolo	Total (%)
No. de pacientes	(n = 54)	(n = 52)	(n = 106)
Duración de la ventilación mecánica (hrs)	106.0 ± 82	70.8 ± 56.6	88.7 ± 72.5
Días de estancia en la UTIP	6.2 ± 3.9	4.6 ± 3.1	5.46 ± 3.6

tos se obtuvieron del expediente clínicos vaciándose en la cédula de registro correspondiente en donde se consignaron los signos vitales, resultados de gasometrías, oximetría de pulso, y parámetros de ventilación mecánica.

Resultados

Durante agosto de septiembre de 2007 a septiembre del 2008 se ingresaron en la UTI 163 pacientes, de los cuales sólo 106 fueron seleccionados, los restantes fueron eliminados por no cumplir con los criterios de inclusión.

La distribución se describe en el *cuadro 1*.

El promedio de edad para el grupo convencional fue de 4.9 ± 4.2 años con una edad mínima de un día y máxima de 14 años, y para el grupo protocolo de 3.82 ± 3.6 años, siendo la edad mínima de un día y la máxima de 14 años.

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.

La distribución por diagnóstico se muestra en el *cuadro 2*.

Los días de estancia en UTIP en el grupo de extubación convencional fueron de 6.2 ± 3.9 días contra 4.6 ± 3.1 días en el grupo de protocolo donde $Z_t = 0.433$, $P > 0.05$.

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 16.7 ± 10.4 horas, y para el Grupo PROTOCOLO un tiempo de 14.9 ± 10.08 horas, con una U de Mann-Whitney $U = 1653.5$, $P > 0.05$.

En cuanto a las extubaciones fallidas se encontraron nueve en el grupo control y seis en el grupo protocolo, siendo estos valores 9.6 y 5.7%, respectivamente.

Discusión

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 entrega y la demanda de oxígeno, en tanto el paciente no recupere su capacidad para realizar un adecuado esfuerzo respiratorio.

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

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 desate, la mayoría de ellos tomando en cuenta diferentes datos.

La edad promedio de ambos grupos fue muy similar, por lo que esta variable no tuvo influencia estadísticamente significativa en los resultados. 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 cardiopatía congénita sometida o no a cirugía cardiorrácica 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 tu-

vieran repercusión importante, está mencionado por otros autores^{4,6,10} que el paciente postoperado de corazón presenta una incidencia importante de reintubación por causa atribuible directamente a complicaciones relacionadas con la ventilación mecánica previa, como la presencia de atelectasias, neumonía asociada a ventilador y biotrauma por ventilación mecánica.

Es obvio que al presentarse sobremanejo en la ventilación como sugieren en observaciones realizadas por algunos autores,¹² 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, está 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 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 en algunos estudios relacionados^{13,14} 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.

La prueba P con valor significativo comprobó que en el grupo protocolo el tiempo de extubación fue menor.

Referencias

1. Randolph A, Wypij D, Venkataraman S, Hanson J, Gedeit R, Meert K, Luckett P, et al. Effect of mechanical ventilator weaning protocols of respiratory outcomes in infants and children. *JAMA* 2002; 288(20): 2561-8.
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; 28(8): 2991-6.
3. Díaz O, Buguedo G. Liberación del paciente de ventilación mecánica. *Apuntes de Medicina Intensiva*. P.U. Católica de Chile.
4. 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): 1262-70.
5. 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; 120(6): 396S-399S.
6. Maxam-Moore V, Oedecke R. The development of an early extubation algorithm for patients after cardiac surgery. *Heart & lung*, 1996; 25(1): 61-8.
7. Lim N, Pardo A, Ortiz M, Martínez A, Armesto W. Deshabitación de la ventilación artificial. ¿Cómo la asumimos en nuestra unidad? *Rev Cub Med Int Emerg* 2002, 1(2): 2-8.
8. MacIntyre N, Cook D, Guyatt G. Evidence-Based guidelines for weaning and discontinuation of ventilatory support: section I: Guidelines. *Chest* 2001; 120(6): 375S-395S.
9. Esteban A, Frutos F, Ferguson N, Arabi Y, Apezteguia C, González M, Epstein S, et al. Noninvasive Positive-pressure ventilation for respiratory failure after extubation. *New Engl J Med* 2004; 350(24): 2452-60.
10. Randolph AG. Role of sedation in weaning children off ventilators. *Nursing standard* 2003; 17(20): 12-13.
11. Rumbak M, Walsh F, Anderson W, McDowell M, Rolfe M, Solomon D. Significant tracheal obstruction causing failure to wean in patients requiring prolonged mechanical ventilation. *Chest* 1999; 115(4): 1092-5.
12. 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; 26(7): 1180-6.
13. Randolph A. A practical approach to evidence-based medicine lessons learned from developing ventilator management protocols. *Crit Care Clin* 2003; 19: 515-27.
14. 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; 120(6): 454S-463S.
15. Gluck E, Corigan L. Predicting eventual success or failure to wean in patients receiving long-term mechanical ventilation. *Chest* 1996; 10(4): 1018-24.

