

# FACTORES DE RIESGO DE EXTUBACIÓN NO PLANIFICADA Y REINTUBACIÓN EN PACIENTES PEDIÁTRICOS

Ana María Huber Baur (1), Akbar Fuenmayor (2),  
Nilce Salgar (2), Esther Gottberg (3)

Recibido: 15-9-2012  
Aceptado: 10-3-2013

## RESUMEN

Extubación no planificada (ENP) y reintubación son eventos adversos inherentes a la atención médica que acarrear complicaciones en el paciente, pudiesen prevenirse y se consideran indicadores de calidad de atención en cuidados críticos. **Objetivo:** Determinar la frecuencia, factores de riesgo y resultados de la ENP y la reintubación en niños hospitalizados en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes entre Julio 2010-Julio 2011. **Métodos:** Estudio observacional, clínico, prospectivo concurrente en niños que fueron extubados. De estos se obtuvieron las características demográficas-clínicas y evolución. El análisis estadístico se realizó con el SPSS-12.0. **Resultados:** Se incluyeron 76 pacientes, edad promedio  $6,43 \pm 6,04$  años (1 mes a 15 años). Los diagnósticos etiológicos predominantes fueron infecciones y traumatismos. El 37,2% se intubó por insuficiencia respiratoria. El 27,3% de las extubaciones fueron no planificadas (accidentales 19,7%, autoextubaciones 7,98%). La mayoría de los pacientes se encontraba en ventilación mecánica (VM) modalidad asistida controlada antes de la extubación. La ENP fue más frecuente en niños pequeños con el uso de tubos sin balón, administración de sedantes y relajantes previos a la extubación, agitación y Glasgow menor de 9 puntos. La reintubación se asoció significativamente a ENP, uso de sedantes y relajantes previos, no utilizar esteroides ni broncodilatadores, falta de deshabitación, agitación y Glasgow menor de 9 puntos. Las ENP y reintubaciones incrementaron el tiempo de VM. **Conclusión:** Puede reconocerse el paciente con factores de riesgo para ENP y reintubación, por lo cual es necesario implementar medidas que disminuyan la frecuencia de eventos adversos en estos pacientes.

**Palabras clave:** Extubación no planificada, reintubación, eventos adversos

## RISK FACTORS FOR UNPLANNED EXTUBATION AND REINTUBATION IN CHILDREN.

### SUMMARY

Unplanned extubation (UEX) and reintubation are adverse events related with medical care, which can produce complications, could be prevented and are considered health quality indicators in critical care. **Objectives:** To determine the frequency, risk factors and results of UEX and reintubation in hospitalized children in the Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes from July 2010-July 2011. **Methods:** This was an observational, clinical, prospective and concurrent study in children who were extubated. Demographic and clinical features were analyzed and their evolution was followed. Statistical analysis was performed with SPSS-12.0. **Results:** 76 patients were included, average age was 6, 43 years (1 month to 15 years, SD  $\pm 6,04$ ). The main diagnoses were infections and trauma. 37,2% of the patients were intubated because of respiratory insufficiency. 27, 3% of the extubations were unplanned (accidental 19,7%, autoextubation 7,98%). Most of the patients were on assisted ventilation (AV), controlled ventilator mode before the extubation. The UEX was more frequent in younger children, with uncuffed tubes, administration of neuromuscular blockers and sedative therapy, agitation and Glasgow below 9 points. Reintubation was associated with UEX, sedative drugs and neuromuscular blockers, no steroids or bronchodilators, no weaning, agitation and Glasgow below 9 points. The UEX and reintubations prolonged the AV time. **Conclusion:** There are risk factors which can be recognized in patients with UEX and reintubations, for which reason it is important to develop strategies to prevent these adverse events.

**Key words:** unplanned extubation, reintubation, adverse events

## INTRODUCCIÓN

La asistencia mecánica de la ventilación a través de una vía aérea artificial (ventilación mecánica invasiva) es una he-

rramienta clave en el tratamiento de pacientes pediátricos con insuficiencia respiratoria severa de origen pulmonar o extrapulmonar (1).

El uso de la ventilación mecánica (VM) ha demostrado indudables beneficios pero también puede producir complicaciones como la lesión pulmonar secundaria a su uso (2), lo que conmina a la discontinuación precoz de la misma una vez que el paciente ha recuperado su función respiratoria (3).

Se puede definir la desconexión de la ventilación mecánica como el período de transición entre el soporte mecánico total de la ventilación y la recuperación de la ventilación espontánea (4).

Para iniciar el proceso de desconexión se requiere que el paciente esté en condiciones clínicas adecuadas y que la intensidad del soporte ventilatorio esté en niveles mínimos aceptables (4).

Una vez cumplidos los requisitos clínicos y de soporte ventilatorio el paciente es sometido a una prueba de respira-

1. Pediatra Puericultor Hospital Clínico de Mérida. Mérida, Estado Mérida.
2. Pediatra Puericultor Especialista II en Medicina Crítica Pediátrica, Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Mérida, Estado Mérida.
3. Pediatra Puericultor Especialista I en Medicina Crítica Pediátrica, Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Mérida, Estado Mérida.

Primer Premio de la Categoría Poster en el  
LVIII Congreso de Pediatría 2012

Autor correspondiente:  
Dra. Ana María Huber Baur.  
Teléfono: 0424-845.4516  
Correo: anamariahuber@gmail.com

ción espontánea con tubo en T y, si la supera, se procede a la extubación planificada (EP) (4,5).

Algunos pacientes experimentan extubaciones sin que se produzca este proceso previo de desconexión de la ventilación, este evento se denomina extubación no planificada (6).

Las extubaciones no planificadas pueden ser accidentales, cuando ocurren involuntariamente durante procedimientos médicos o de enfermería, o autoextubaciones cuando la retirada del tubo endotraqueal es provocada por el mismo paciente ya sea accidental o voluntariamente (7).

La extubación no planificada puede conducir rápidamente a la parada cardiorrespiratoria y se asocia con lesiones de vías respiratorias, edema laríngeo y traqueal, reintubación difícil, necesidad de cricotirotomía e incremento del riesgo de infecciones nosocomiales y de la mortalidad (8-10). De allí que las extubaciones accidentales sean consideradas “eventos adversos”, es decir, complicaciones iatrogénicas que se asocian con un incremento de la morbilidad y mortalidad y expresan fallas en la calidad de atención médica (11,12).

La frecuencia de extubaciones no planificadas se puede medir de diferentes formas. Sin embargo, estudios recientes sugieren que la mejor manera de expresarla es mediante el número de episodios observados por 100 días de ventilación mecánica (13). En la literatura médica se reportan tasas de extubación no planificada que varían entre 0,99 y 2,59 eventos por 100 días de ventilación mecánica (14,15).

Se han descrito diversos factores de riesgo para extubaciones no planificadas algunos inherentes al paciente: edad menor de 5 años (6,11), agitación psicomotriz y presencia de abundantes secreciones traqueales (16), otros relacionados con la asistencia médica: falta de sedación durante las dos horas previas a la extubación, inadecuada contención mecánica, uso de algunas técnicas para fijar y estabilizar el tubo endotraqueal (15,17), realización de procedimientos en la cabecera de la cama (17), y durante el período de deshabitación de la VM (9), e incluso relacionados al personal de salud y turno de trabajo (18).

La extubación, sea planificada o no, se considera exitosa cuando el paciente permanece por 48 horas respirando espontáneamente sin necesidad de reintubación. Se considera que ha ocurrido una extubación fallida precoz cuando es necesario reintubar durante las primeras seis horas de la extubación, extubación fallida intermedia cuando se requiere reintubar entre 6 y 24 horas y tardía entre 24 y 48 horas (5).

La literatura anglosajona reporta que más del 90% de las extubaciones planificadas son exitosas. La proporción de éxito es menor para las extubaciones no planificadas; sin embargo, los reportes ofrecen un amplio rango de frecuencias: entre 35 a 86% (12,15).

La reintubación no solamente es un indicador del fracaso de la extubación, también se asocia con complicaciones (18), mayor estancia hospitalaria (11) e incremento de la mortalidad (18).

Se ha identificado un conjunto de factores de riesgo de

reintubación, entre estos destaca la extubación no planificada (19).

De acuerdo a todo lo anteriormente expuesto, las extubaciones no planificadas y la reintubación deben ser consideradas como “eventos adversos o complicaciones iatrogénicas”, por lo que el estudio de su frecuencia y de los resultados de dichos eventos resulta útil para evaluar la calidad de atención médica.

En nuestro sistema de salud no existen instrumentos, indicadores ó procedimientos para la evaluación sistemática de la calidad de atención médica, particularmente en lo referente a la seguridad del paciente y la detección de eventos iatrogénicos. Las mejoras en la calidad de atención médica en gran medida dependen de la identificación de los factores de riesgo de los eventos adversos, la cual permite que dichos eventos puedan prevenirse o detectarse oportunamente.

Esta investigación se propuso determinar con qué frecuencia ocurrieron las extubaciones no planificadas y las reintubaciones en pacientes pediátricos hospitalizados en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, un hospital de especialidades y centro de referencia de la región andina de Venezuela. Además, se precisaron las características demográficas y clínicas de los niños con mayor riesgo de presentar dichos eventos y qué consecuencias tuvieron en la evolución de estos pacientes.

## MÉTODOS.

Tipo de estudio: Estudio observacional, clínico, prospectivo concurrente. Área y tiempo de estudio: Salas de cuidados críticos pediátricos no neonatales: Sala de Trauma Choque (STCH) y Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA), Mérida-Venezuela, 15 de julio 2010–15 julio de 2011.

Se incluyeron pacientes de ambos géneros en edades comprendidas entre 1 mes y 15 años de edad, hospitalizados en cualquier área de cuidado crítico pediátrica no neonatal del IAHULA, que permanecieran intubados durante 24 horas o más. La población estudiada estuvo constituida por pacientes con las características antes descritas quienes se extubaron de manera planificada o no planificada. El tipo de muestreo fue no probabilístico, por conveniencia, definido por el lapso de tiempo de la investigación.

Criterios de exclusión: Período de intubación menor de 24 horas, muerte antes de la extubación, realización de traqueotomía sin extubación previa, registro incompleto de datos, negativa del paciente o su familia a ser incluido en el estudio.

Técnica de recolección de datos: Previo consentimiento informado de los representantes de los pacientes se obtuvo el censo diario de los niños que se encontraban intubados o fueron intubados en las salas críticas pediátricas no neonatales. Este censo se realizó a través de una entrevista personal con los médicos residentes adscritos a dichas salas. Se recogieron

los datos de identificación y ubicación de tales pacientes para hacer el respectivo seguimiento. Si el paciente reunía los criterios de inclusión, se procedió a llenar el registro de datos (formato ad hoc) que contenía las características demográficas, clínicas y del soporte mecánico de la ventilación. Cada paciente incluido en el estudio fue visitado diariamente con el fin de registrar el momento y circunstancias de la extubación (planificada, no planificada: autoextubación o accidental, área hospitalaria, personal a cargo del paciente, etc.). Las visitas continuaron con la periodicidad necesaria durante las 72 horas post-extubación para registrar si ocurrió la reintubación, consignando sus características y resultados inmediatos (si fue una intubación difícil, si hubo complicaciones, si se presentó parada cardiorrespiratoria, si se realizó de manera electiva o con urgencia, etc). Todos los pacientes extubados (con éxito o no) fueron evaluados diariamente para registrar la aparición de complicaciones, el tiempo de estadía hospitalaria y las condiciones de egreso del hospital.

**Análisis estadístico de los datos:** Los datos fueron analizados mediante el uso del paquete estadístico SPSS-15.0. Se determinaron: Frecuencia de extubaciones planificadas y no planificadas (número de extubaciones/pacientes intubados y número de eventos/100 días de intubación), características demográficas, clínicas y de soporte ventilatorio de los pacientes con extubación planificada y no planificada, frecuencia de reintubación en pacientes con extubación planificada y no planificada, características demográficas, clínicas y de soporte ventilatorio de los pacientes extubados con éxito y reintubados, resultados de la reintubación. Las variables cualitativas (nominales y ordinales) se presentaron en tablas de frecuencias absolutas y relativas. Las variables cuantitativas (continuas y discretas) se expresaron con medidas de tendencia central y dispersión. Se elaboraron tablas de contingencia en las que se consignaron las frecuencias de las distintas variables independientes consideradas (nominales) según el tipo de extubación y según el uso o no de la reintubación. Tablas similares se elaboraron para comparar los resultados de la hospitalización según la ocurrencia de la extubación no planificada y reintubación. Con estas tablas se calculó el valor de chi cuadrado, la razón o cociente de probabilidades (odds ratio) y el grado de significación estadística para dichas pruebas. Se realizó la prueba de T de Student o análisis de varianza para analizar la diferencia de las medias de las variables independientes cuantitativas según la ocurrencia de extubación (planificada vs no planificada) y la ocurrencia de reintubación (si/no)

## RESULTADOS

Se incluyeron 76 pacientes con una edad promedio de 6,43 años (1 mes a 15 años  $\pm$  6,04), predominando el grupo de menores de dos años (43,4%). Preescolares 13.2 % (n= 10), Escolares 11.8% (n=9) y adolescentes 31.6% (n=24). El 56,6% de los pacientes eran del género masculino.

Los diagnósticos etiológicos más comunes en esta casuística fueron las enfermedades infecciosas y los traumatismos (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución de pacientes según diagnóstico etiológico

Diagnóstico etiológico	n	%	Porcentaje acumulado
Infeccioso	27	35,5	35,5
Traumático	21	27,6	73,7
Tumoral	10	13,2	86,8
Congénito	8	10,5	46,1
Idiopático	5	6,6	93,4
Congénito e infeccioso	5	6,6	100
Total	76	100	

En 37,2% de los casos, la intubación fue realizada por insuficiencia respiratoria parcial (2,6%) o global (34,5%). Las restantes intubaciones fueron realizadas preventivamente en pacientes en quienes se preveía la instalación de la falla respiratoria o por cirugías electivas y urgentes (la intubación por cirugía ocurrió en 34,2% de los casos).

Todas las intubaciones fueron realizadas por vía oral, en 21,1% de los casos los médicos juzgaron que existía una vía aérea difícil. El 71,1% de las intubaciones fueron realizadas con carácter de urgencia. El 71,1% de los tubos traqueales utilizados tenía balón, en el 61,8% de los casos los diámetros internos de los tubos fueron de 4,5 mm o menos.

El tiempo promedio de intubación antes de la primera extubación fue de 4,54 días (rango: 6 horas a 19 días), en 84,2% de los pacientes el tiempo de intubación fue menor de 7 días.

Según la intencionalidad se pudo observar que el 72,4% de las extubaciones fueron planificadas. El 27,3% de las extubaciones fueron no planificadas, predominando las extubaciones accidentales (19,7%) sobre las autoextubaciones (7,9%); en ambos casos, la mayoría de los pacientes se encontraba en ventilación mecánica modalidad asistida controlada (80% para accidentales y 100% para autoextubaciones).

### **Factores relacionados con extubaciones no planificadas**

Los pacientes que se extubaron accidentalmente o por autoextubación fueron de menor edad y peso que los niños con extubaciones programadas, las diferencias fueron estadísticamente significativas (Tabla 2).

Las siguientes características no se asociaron con la fre-

Tabla 2. Edad promedio de los niños según la ocurrencia de extubaciones no planificadas

	Extubación no planificada	n	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	p-valor (*)
Edad (Meses)	Si	21	49,4286	63,43132	13,8418	0,029
	No	55	87,8273	73,42716	9,90092	
Peso (Kilos)	Si	21	17,219	16,323438	3,56206	0,05
	No	55	26,8254	19,672515	2,65264	

(\*) t de Student

cuencia de extubaciones no planificadas: género, sala donde ocurrió la extubación, diagnóstico etiológico, causa de la intubación, carácter de la intubación (urgente o electiva), vía aérea difícil, empleo de drogas vasoactivas, anticomiciales, analgesia o contención mecánica, número de pacientes por médico y por enfermera y tiempo de intubación previo a la primera extubación.

El uso de tubos sin balón se asoció con el 79% de las extubaciones no planificadas en comparación con las extubaciones programadas en las que los tubos sin balón representaron el 54,5% (Tabla 3).

La sedación se suspendió en la mayoría de los casos con extuba-

Tabla 3. Frecuencia de extubaciones no planificadas según características clínicas

Característica	Grupos	Extubaciones no planificadas n (%)	Extubaciones Programadas n (%)	p-valor
Tipo de tubo	Con balón	11 (20,43)	43 (45,5)	< 0,05
	Sin Balón	10 (79,4)	12 (54,5)	
	Total	21 (100)	55 (100)	
Sedación	Sí	14 (66,7)	15 (27,3)	<0,01
	No	7 (33,3)	40 (72,7)	
	Total	21 (100)	55 (100)	
Relajantes musculares	Sí	8 (38,1)	2 (3,6)	<0,01
	No	13 (61,9)	53 (96,4)	
	Total	21 (100)	55 (100)	
Esteroides (24 horas antes)	Sí	11 (52,4)	54 (98,2)	<0,01
	No	10 (47,6)	1 (1,8)	
	Total	21 (100)	55 (100)	
Agitación antes de la extubación	Sí	13 (61,9)	14 (25,5)	<0,01
	No	8 (38,1)	41 (74,5)	
	Total	21 (100)	55 (100)	
Puntuación en la Escala de Coma de Glasgow	Menos de 9	8 (38,1)	0	<0,01
	Nueve o más	13 (61,9)	55 (100)	
	Total	21 (100)	55 (100)	

Tabla 4. Distribución de pacientes según los resultados de la extubación y el tipo de extubación

Resultado de extubación	Tipo de extubación			Total
	Planificada	No planificada accidental	No planificada autoextubación	
Exitosa	49	2	1	52
	89,10%	13,30%	16,70%	68,40%
Fallida	6	13	5	24
	10,90%	86,70%	83,30%	31,60%
Total	55	15	6	76
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

ción programada (72,7%), en tanto que la mayoría de los niños que sufrieron extubaciones no planificadas recibieron sedación durante las 24 horas previas al evento (tabla 3).

El 38% de los pacientes con extubaciones no programadas recibieron relajantes musculares en las 24 horas previas al evento; estos

fármacos se administraron en sólo 2% de los casos extubados de manera programada (Tabla 3).

La mayoría de los pacientes (98,2%) en quienes se planificó la extubación recibieron esteroides antes del procedimiento; lo contrario ocurrió cuando la extubación no fue planificada (Tabla 3).

El 61,9% de las extubaciones no planificadas ocurrieron en pacientes con agitación; esta manifestación sólo se observó en 25% de las extubaciones programadas (Tabla 3).

El 38,1% de las extubaciones no planificadas ocurrieron en pacientes con una puntuación igual o menor de ocho puntos en la Escala de Coma de Glasgow, lo cual nunca ocurrió cuando se realizaron extubaciones programadas (Tabla 3).

### Resultados de la extubación

El Odds ratio para fracaso de la extubación cuando fue no planificada: 3,769 (IC95%: 1,879 -7,562). El 89% de las extubaciones planificadas fueron exitosas, en tanto que las no planificadas fracasaron en la mayoría de los casos (85,7%); esta diferencia fue estadísticamente significativa (Chi cuadrado;  $p < 0,01$ ) (Tabla 4).

En los casos de extubación fallida ( $n=24$ ), la reintubación ocurrió en promedio a las 13,65 horas (entre 1 y 30 horas), el 90,48% de las reintubaciones se realizaron como procedimientos de urgencia; dificultad respiratoria (90,47% de los casos) y desaturación arterial de oxígeno (100% de los casos) fueron las manifestaciones clínicas más frecuentes por las que se realizaron las reintubaciones.

La mayoría de los pacientes que sufrieron extubaciones no programadas y que luego se reintubaron (94,5%) ameritaron un incremento en la intensidad del soporte mecánico de la ventilación (en relación con el nivel que recibían antes de la extubación); esta proporción fue de 60% para los niños reintubados luego de una extubación programada.

### Factores asociados con la necesidad de reintubación.

Siete características mostraron asociación con la necesidad de reintubación, independientemente de si la extubación fue planificada o no. Cuatro de ellas se asociaron con mayor frecuencia de reintubaciones: uso de sedantes y relajantes musculares en las 24 horas previas a la extubación, agitación antes o después de la extubación y puntuación en la escala de coma de Glasgow de 8 o menos antes de la extubación. Tres características del tratamiento se asociaron con menor frecuencia de reintubaciones: uso de esteroides y de broncodilatadores y la aplicación de un método de deshabitación (Tabla 5).

Tabla 5. Características clínicas y del tratamiento asociadas con la frecuencia de reintubaciones

Característica	Grupos	Exitosa n (%)	Fallida n (%)	p-valor
Sedación	Sí	14 (26,9)	15 (62,5)	<0,01
	No	38 (73,1)	9 (37,5)	
	Total	52 (100)	24 (100)	
Relajantes musculares	Sí	2 (3,8)	8 (33,3)	<0,01
	No	50 (96,2)	16 (66,7)	
	Total	52 (100)	24 (100)	
Esteroides (24 horas antes)	Sí	50 (96,2)	15 (62,5)	<0,01
	No	2 (3,8)	9 (37,5)	
	Total	52 (100)	24 (100)	
Broncodilatadores	Sí	50 (96,2)	16 (66,7)	<0,01
	No	2 (3,8)	8 (33,3)	
	Total	52 (100)	24 (100)	
Deshabitación	Sí	43 (82,7)	9 (37,5)	<0,01
	No	9 (17,3)	15 (62,5)	
	Total	52 (100)	24 (100)	
Agitación antes de la extubación	Sí	13 (25)	14 (58,3)	<0,01
	No	39 (75)	10 (41,7)	
	Total	52 (100)	24 (100)	
Puntuación en la Escala de Coma de Glasgow	Menos de 9	0	8 (33,3)	<0,01
	Nueve o más	52 (100)	16 (66,7)	
	Total	52 (100)	24 (100)	

Tabla 6. Días de estancia en el hospital, en la unidad de cuidados intensivos y en ventilación mecánica según el tipo de extubación.

Tiempo de estancia	Extubación no planificada	n	Media	DE.	Error típ. de la media	p-valor
Días en UCI o en **STCH	Si	19	14,42	9,811	2,251	NS
	No	48	10,67	9,219	1,331	
Días de Hospitalización	Si	21	34,14	22,916	5,001	NS
	No	53	30,42	26,003	3,572	
Días en Ventilación Mecánica	Si	19	12,95	10,141	2,326	< 0,05
	No	51	7,18	6,062	0,849	

\*\*STCH: Sala de Trauma Choque

Tabla 7. Días de estancia en el hospital, en salas de cuidado críticos (SCC) y en ventilación mecánica según resultado de la extubación

Tiempo de estancia en SCC	Resultado de extubación	Media	DE.	Error típ. de la media	p-valor
Días en UCI o **STCH	Exitosa	9,89	7,182	1,048	NS
	Fallida	16,05	12,597	2,817	
Días de Hospitalización	Exitosa	27,72	23,607	3,339	NS
	Fallida	39,29	26,697	5,45	
Días en Ventilación Mecánica	Exitosa	7,2	6,214	0,879	<0,05
	Fallida	12,6	9,843	2,201	

\*\*STCH: Sala de Trauma Choque

NS: no significativo

La duración promedio de la estadía total en el hospital y en la unidad de cuidados intensivos/especiales no fue significativamente diferente según el tipo de extubación (programada o no) y si éstas resultaron exitosas o fallidas, pero el tiempo total de ventilación mecánica fue mayor en los pacientes que sufrieron extubaciones no planificadas y en los que ameritaron reintubación, fuesen planificadas o no (Tablas 6 y 7).

La incidencia de complicaciones asociadas con la ventilación mecánica fue mayor en los pacientes con extubaciones no programadas y en los que requirieron reintubación (independientemente de si se trató de una extubación planificada o no), aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa.

La mortalidad y la incidencia de secuelas severas fueron similares en ambos grupos (extubaciones planificadas y no planificadas y exitosa-fallida).

## DISCUSIÓN

Buscando mejorar la calidad de atención en el ejercicio de los cuidados críticos pediátricos se trata de identificar aquellos factores de riesgo para ocurrencia de eventos adversos y por ende diseñar mejores estrategias preventivas en estos casos problema.

A pesar del creciente interés en utilizar modalidades ventilatorias mínimamente invasivas, la ventilación mecánica convencional mediante el uso de una sonda naso o endotraqueal continúa siendo una técnica altamente difundida y aceptada en la práctica de la UCIP moderna (20). Esta técnica no está exenta de eventos indeseados (entre estos ENP y reintubaciones) generalmente prevenibles y que pudiesen acarrear complicaciones en el paciente.

El número aceptable de ENP es discutido y pudiese incluso argumentarse que idealmente debiese ser cero; sin embargo, si dicha meta se alcanzara mediante la sedación excesiva o extubaciones intempestivas fallidas, tampoco se consideraría la cifra ideal ya que estas intervenciones pudiesen

condicionar mayor tiempo del necesario en VM, mayor morbilidad y mayor mortalidad (6).

En esta investigación se encontró una frecuencia de ENP cercana al 30% que puede considerarse alta en relación a otros hallazgos encontrados en hospitales del primer mundo: 6% reportado en un período de 5 años en una UCIP en Michigan por Sadowsky y col. (6) y 6,85% encontrado por Dueñas y col. en dos UCI de Cartagena (20). Sin embargo, se debe destacar que la principal diferencia entre esta investigación y las arriba mencionadas es que en el presente estudio se incluyen pacientes intubados en áreas distintas a UCIP donde posiblemente la vigilancia sea menor.

Buscando estandarizar la expresión de este evento adverso se han establecido tasas de ENP por 100 días de hospitalización la cual resultó ser en esta serie llamativamente mayor a lo reportado en otros trabajos que destacan una frecuencia entre 0.11 (21) y 2.7 eventos por 100 días ventilación en Porto Alegre Brasil (22).

Un factor de riesgo encontrado en este trabajo para la ocurrencia de ENP, y que, se ha descrito ampliamente en la literatura es la edad (menores de 4 años en esta investigación) lo que coincide con un trabajo realizado por Sadowsky y col. donde ningún paciente mayor de 5 años presentó dicho evento adverso (6), tendencia no observada del todo en este trabajo donde también ocurrieron ENP en niños mayores. Este resultado pudiese atribuirse a que la tráquea en niños pequeños es más corta (23), adicionando la mayor frecuencia de uso de tubos sin balón y la inmadurez cognitiva y emocional para aceptar y tolerar una vía aérea artificial.

Otro hallazgo en esta investigación es la asociación entre agitación y ENP, que se encontró en el 61.9% de los casos, y de Glasgow menor a 9 puntos igualmente asociado a dicho evento. En diversos trabajos se describe dicha asociación con frecuencias que oscilan entre 38% y 65% (6,13,15,23). La investigación de Marcin y col. evidenció que la presencia de agitación del paciente en las 12 horas previas a la extubación estuvo asociada de modo independiente con ENP(23). Esto sugiere la necesidad de aplicar protocolos de sedación (según algunos autores, la escala COMFORT es la más útil en niños críticamente enfermos) (24) y relajación, técnicas adecuadas de fijación del tubo endotraqueal e inclusive restricción mecánica en pacientes agitados o con afección neurológica.

Esta investigación destaca la predominancia de ENP accidentales sobre la autoextubación. Hallazgos similares fueron reportados en Colombia por Dueñas y col. quienes encontraron que el 72.4% de las ENP fueron accidentales (20) lo que diverge de hallazgos en otras UCI países del primer mundo, donde hasta el 60-87% se deben a autoextubación y se asocian a bajas tasas de reintubación (9,25).

El hallazgo antes descrito donde no es el paciente el que provoca su extubación, aunado al alto porcentaje de pacientes que se encontraban en modalidad ventilatoria: asistida controlada, pudiese explicar la necesidad de reintubación en la mayoría de los casos.

La frecuencia de reintubación en pacientes que sufre ENP varía ampliamente; sin embargo, en un porcentaje acumulado obtenido de la revisión de 7 investigaciones se estableció en 57% (17), y las UCI con mayor tasa de reintubación fueron aquellas donde sus pacientes se intubaban inicialmente por causas médicas. En el presente trabajo no se encontró relación entre la causa inicial de intubación y la reintubación.

El uso de sedantes y relajantes previos a la extubación se asoció a mayor necesidad de reintubación (en vista de ser en su mayoría accidentales no habían sido suspendidos para preparar al paciente para la extubación). Los datos del presente estudio concuerdan con Sadowsky y col. quienes reportaron el 100% de necesidad de reintubación (6) en pacientes que recibieron relajantes musculares en las 6 horas previas a la extubación y del 65% en aquellos que recibieron sedantes en las 2 horas previas al evento (26).

Se describe como factor protector para evitar complicaciones la oportuna reintubación, observándose disminución de la mortalidad en casos en que ocurre en las primeras 12 horas posterior a la ENP (27). En la presente investigación el promedio de tiempo de reintubación estuvo cercano a ese lapso, lo que puede explicar la ausencia de complicaciones como alteraciones hemodinámicas y parada cardiorespiratoria descritas en la literatura (11).

Se evidenció aumento en el tiempo de VM en pacientes que sufrieron ENP y reintubación. Las complicaciones inherentes a VM fueron mayores en el grupo problema pero no resultaron estadísticamente significativas. Esta prolongación en el tiempo de VM, e incluso en la estadía en áreas de cuidado crítico (dato último no encontrado en este trabajo), no ha sido reportado por otros autores: Chevron y col. reportaron menor tiempo de VM en pacientes que sufrieron ENP; sin embargo, reportaron menores tasas de reintubación que en este estudio, lo que sugiere que los pacientes de dicha casuística se encontraban en deshabitación y por tanto dicho evento adverso aceleró este proceso resultando finalmente beneficioso para el paciente (19). Los resultados obtenidos en esta investigación son más bien comparables con Epstein y col. quienes hallaron incremento en el tiempo de VM (11).

Posibles causas que expliquen la mayor duración de VM en los pacientes que sufrieron ENP y reintubaciones serían: aumento en la intensidad del soporte mecánico de la ventilación en relación al nivel previo al evento (observado en el 60% de los pacientes), complicaciones mayores inherentes a la VM (atelectasia, neumotórax, neumonía, entre otras), tendencia del personal de atención a aplicar mayor sedación a los pacientes ante el temor de un nuevo evento (11), enfermedad de base del paciente que por se implicaría mayor tiempo de VM y por tanto mayor riesgo de sufrir complicaciones (6).

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los factores de riesgo para ENP son: paciente menor de

4 años, agitación psicomotriz y compromiso neurológico. La necesidad de reintubación se asocia principalmente a ENP, compromiso neurológico y agitación psicomotriz. Los pacientes que se encuentran en fase de deshabitación de VM al ser extubados tienen menor riesgo de ser reintubados. La ENP y la reintubación prolongan el tiempo de VM en los pacientes. Es necesaria la instauración de un programa de monitorización continua de estos pacientes con reconocible riesgo para implementar medidas que disminuyan la frecuencia de estos eventos adversos de modo multidisciplinario (médico, enfermera, terapeuta respiratorio, entre otros.)

## REFERENCIAS

- Velasco M, Ulloa E, López-Herce J. Ventilación mecánica. En: J. López-Herce, C. Calvo, M. Lorente, D. Jaimovich, A. Baltodano (editores). Manual de cuidados intensivos pediátricos. 1ra ed. Publimed. Madrid 2001. pp. 620-643
- Patíño J. Gases sanguíneos, fisiología de la respiración e insuficiencia respiratoria aguda. Editorial Panamericana. 7ma ed. Madrid; 2005; 133 p.
- Esteban A, Alía I, Gordo F, Fernández R, Solsona Jf, Vallverdú I et al. Extubation outcome after spontaneous breathing trials with T-tube or pressure support ventilation. The Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;156 (2 Pt 1):459-465.
- Barcells J. Retirada de ventilación mecánica, complicaciones y otros tipos de ventilación. *An Pediatr Barc* 2003; 59 (2):155-180.
- Newth CJ, Venkataraman S, Willson DF, Meert KL, Harrison R, Dean JM, et al. Weaning and extubation readiness in pediatric patients. *Pediatr Crit Care Med* 2009; 10 (1):1-11
- Sadowski R, Dechert RE, Bandy KP, Juno J, Bhatt-Mehta V, Custer JR et al: Continuous quality improvement: Reducing unplanned extubations in a pediatric intensive care unit. *Pediatrics* 2004; 114:628-632.
- Álvarez A, Artigas J, Belda F. Ventilación Mecánica. En: L.M. Torres Morera Editor Tratado de cuidados críticos y emergencias. 2da Edición. Aran Ediciones. Madrid 2001, pp. 2379-2383.
- Mort T. Unplanned tracheal extubation outside the operating room: a quality improvement audit of hemodynamic and tracheal airway complications associated with emergency tracheal reintubation. *Anesth Analg* 1998;8 6:1171-1176.
- Atkins P, Mion L, Mendelson W, Palmer RM, Slomka J, Franko T. Characteristics and outcomes of patients who self-extubate from ventilatory support: a case-control study. *Chest* 1997;112:1317-1323.
- Curry K, Cobb S, Kutash M. Characteristics associated with unplanned extubations in a surgical intensive care unit. *Am J Crit Care* 2008; 17(1): 45-51.
- Epstein S, Nevins M, Chung J. Effect of Unplanned Extubation on Outcome of Mechanical Ventilation. *Am. J Resp Crit Care Med* 2000;169: 1912-1916.
- Nichter M. Medical Errors Affecting the Pediatric Intensive Care Patient: Incidence, Identification, and Practical Solutions. *Pediatr Clin NA* 2008;55:757-777.
- Little L, Koenig J, Newth C. Factors affecting accidental extubations in neonatal and pediatric intensive care patients. *Crit Care Med* 1990; 18:163-165.
- Bouza C, Garcia E, Díaz M, Segovia E, Rodriguez I. Unplanned extubation in orally intubated medical patients in the intensive care unit: A prospective cohort study. *Heart Lung* 2007;36: 270-276.
- Lucas da Silva P, De Carvalho W. Unplanned extubation in pediatric critically ill patients: A systematic review and best practice recommendations. *Pediatr Crit Care Med* 2010; 11(2):287-294.
- Coppola D, May J. Self-extubations. A 12-month experience. *Chest* 1990; 98:165-169.
- Rivera R, Tibballs J. Complications of endotracheal intubation and mechanical ventilation in infants and children. *Crit Care Med* 1992; 20:193-199.
- Beckmann U, Gillies D. Factors Associated With Reintubation in Intensive Care: Analysis of Causes and Outcomes. *Chest* 2001; 120:538-542.
- Chevron V, Menard JF, Richard JC, Girault C, Leroy J, Bonmarchand G. Unplanned extubation: risk factors of development and predictive criteria for reintubation. *Crit Care Med* 1998; 26:1049-1053.
- Dueñas C, Martínez A, Alvarado D. Extubación no programada: Estudio de casos y controles en dos UCI de la ciudad de Cartagena. *Rev Colomb Neumol* 2001; 13:12-18.
- Frank B, Lewis R. Experience with intubated patients does not affect the accidental extubation rate in pediatric intensive care units and intensive care nurseries. *Pediatr Pulmonol* 1997;23(6):424-428.
- Piva JP, Amantéa S, Luchese S, Giugno K, Maia TR, Einloft L. Accidental extubation in a pediatric intensive care unit. *J Pediatr (Rio J)* 1995; 71: 72-76.
- Marcin JP, Rutan E, Rapetti PM, Brown JP, Rahnamayi R, Pretzlaff RK. Nurse staffing and unplanned extubation in the pediatric intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med* 2005; 6: 254-257.
- Playfor S, Jenkins I, Boyles C, Choonaar I, Davies G, Haywood T et al. Consensus guidelines on sedation and analgesia in critically ill children. *Intensive Care Med* 2006; 32: 1125-1136.
- Tominaga GT, Rudzwick H, Scannell G, Waxman K. Decreasing unplanned extubations in the surgical intensive care unit. *Am J Surg* 1995; 170: 586-590.
- Khamiees M, Raju P, DeGirolamo A, Amoateng-Adjepong Y, Manthous CA. Predictors of extubation outcome in patients who have successfully completed a spontaneous breathing trial. *Chest* 2001;120: 1262-1270.
- Epstein S, Ciubotaru R. Independent effects of etiology of failure and time to reintubation on outcome for patients failing extubation. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 158:489-493.