

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE MEDICINA
POSTGRADO DE PEDIATRIA Y PUERICULTURA
INSTITUTO AUTÓNOMO HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

www.bdigital.ula.ve
**FACTORES DE RIESGO PARA FRACASO EN LA EXTUBACION DE NIÑOS
GRAVES EN UN HOSPITAL DE ENSEÑANZA**

Autor: Yosmely. N. Rivas. R.

Tutor: Nilce Salgar

Mérida, 2020

**FACTORES DE RIESGO PARA FRACASO EN LA EXTUBACION DE NIÑOS
GRAVES EN UN HOSPITAL DE ENSEÑANZA**

www.bdigital.ula.ve

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO PRESENTADO POR
LA MÉDICO CIRUJANO YOSMELY NAZARETH RIVAS
RANGEL, CI 19.421.610, ANTE EL CONSEJO DE LA
FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE
LOS ANDES, COMO CREDENCIAL DE MÉRITO PARA
LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE ESPECIALISTA EN
PUERICULTURA y PEDIATRÍA

Autora: Yosmely Nazareth Rivas Rangel. Residente de Postgrado de Puericultura y Pediatría. Universidad de Los Andes. Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes, Mérida, Venezuela.

Tutor: Dra. Nilce Salgar. Especialista en Puericultura y Pediatría y Medicina Crítica Pediátrica. Profesora tiempo convencional de la Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes

www.bdigital.ula.ve

ÍNDICE DE CONTENIDO

	p.
INTRODUCCION.....	9
ANTECEDENTES.....	12
OBJETIVOS.....	17
MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
RESULTADOS.....	24
DISCUSIÓN.....	34
CONCLUSIONES.....	40
RECOMENDACIONES.....	41
BIBLIOGRAFÍA.....	42
ANEXOS.....	47

www.bdigital.ula.ve

LISTA DE TABLAS

N°	Titulo de la tabla	p.
1	Distribución de pacientes según tipo de enfermedad que motivó el ingreso a la sala de cuidado críticos.....	24
2	Características demográficas y clínicas de los pacientes según el resultado de la primera extubación planificada	29
3	Características del tubo endotraqueal y duración de la ventilación mecánica hasta el momento de la primera extubación planificada según los resultados obtenidos	30
4	Duración de la ventilación mecánica y la hospitalización en la UCIP según los resultados de la extubación planificada.....	32

LISTA DE GRÁFICOS

N°	Titulo del gráfico	p.
1	Distribución de pacientes según tipo de TET (con/sin balón) y diámetro interno.....	25
2	Resultados de las extubaciones planificadas.....	27
3	Resultados de las extubaciones no planificadas.....	31

www.bdigital.ula.ve

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO AUTÓNOMO HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES
POSTGRADO DE PEDIATRÍA Y PUERICULTURA**

**FACTORES DE RIESGO PARA FRACASO EN LA EXTUBACION DE NIÑOS GRAVES
EN UN HOSPITAL DE ENSEÑANZA**

Autor: Yosmely N Rivas R
Tutor: Nilce Salgar
Mérida, Noviembre 2020

RESUMEN

El proceso de extubación consiste en la remoción del tubo traqueal cuando el estado fisiológico del paciente le permita mantener una ventilación espontánea suficiente. El fracaso en la extubación es la necesidad de reiniciar la ventilación mecánica mediante reintubación. **Objetivo:** Determinar los factores de riesgo para fracaso en la extubación programada en la población de 1 mes a 16 años en un hospital universitario. **Método:** Estudio observacional, prospectivo y analítico, en pacientes que requieren asistencia respiratoria mecánica por más de 12 horas, en un período de 16 meses. **Resultados:** Se incluyeron 109 pacientes, la frecuencia de fracaso en extubación programada fue de 14,8% y se relacionó con el uso prolongado de relajantes musculares (mediana de 6 días y 2,5 días para éxito en la extubación) y extubaciones no planificadas previas (42,9% vs 11%, $p=0,058$). De los nueve pacientes que fracasaron en el primer intento de extubación, seis fueron exitosamente extubados de manera programada en un segundo intento, dos pacientes requirieron traqueostomía y uno falleció conectado a la ventilación mecánica. El fracaso en la extubación se asoció con mayor duración de la ventilación mecánica (Éxito: media 7,86 d, Dt \pm 5,42; fracaso: media: 14,1 Dt \pm 6,09; $p=0,006$) y de estancia en UCIP (Éxito: media 13,1 d, Dt \pm 7,43; fracaso: media: 21,9 Dt \pm 9,21; $p = 0,001$). **Conclusión:** Los eventos de extubación fallida fueron frecuentes y se relacionaron con mayor duración del tratamiento con relajantes musculares y con extubaciones no programadas previas. El fracaso en la extubación prolongó el tiempo de ventilación mecánica y la duración de la hospitalización en UCI.

Palabras clave: ventilación mecánica, extubacion fallida, factores riesgo.

ABSTRACT

The extubation process consists in the removal of the tracheal tube when the physiological state of the patient allows him to maintain sufficient spontaneous ventilation. Failure of extubation is the need to restart mechanical ventilation by reintubation. **Objective:** to determine the risk factors for failure in scheduled extubation in the population aged 1 month to 16 years in a university hospital. **Method:** an observational, prospective and analytical study, in patients who require mechanical ventilation for more than 12 hours, in a period of 16 months. **Results:** 109 patients were included; the frequency of failure in planned extubation was 14.8% and it was related to the of prolonged use of muscle relaxants (median of 6 days and 2.5 days for successful extubation) and unplanned extubations previous (42.9% vs 11%, $p=0.058$). Of the nine patients who failed in the first extubation attempt, six were successfully extubated on a scheduled basis on a second attempt; two patients required tracheostomy and one died connected to mechanical ventilation. Failure in extubation was associated with a longer duration of mechanical ventilation (Success: mean 7.86 d, SD \pm 5.42; failure: mean 14.1 SD \pm 6.09; $p=0.0006$) and stay in the PICU (Success: mean 13.1 d, SD \pm 7.43; failure: mean: 21.9 SD \pm 9.21; $p=0.001$). **Conclusion:** Failed extubation events were frequent and were associated with longer duration of treatment with muscle relaxants and with previous unscheduled extubations. Failed extubation prolonged mechanical ventilation time and length of ICU hospitalization.

Key words: mechanical ventilation, failed extubation, risk factors

INTRODUCCIÓN

La ventilación mecánica (VM) es necesaria en aproximadamente un tercio de los niños que ingresan a la Unidades de Cuidados Intensivos (UCIP). Es indispensable en el tratamiento de pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, disminución del nivel de conciencia, pérdida de los reflejos protectores de las vías respiratorias y esfuerzo respiratorio deficiente ¹. La VM permite la adecuada ventilación alveolar y un intercambio gaseoso efectivo en niños críticamente enfermos²; sin embargo, se asocia a importante morbilidad relacionada con la colocación de una vía aérea artificial, uso de sedación y exposición a posibles infecciones. Es imperativo reducir la duración de la VM para prevenir las complicaciones asociadas, además de la estancia prolongada en UCI y el aumento de costos de la atención³.

El proceso de extubación consiste en la remoción del tubo traqueal cuando el estado fisiológico del paciente le permita mantener ventilación espontánea que garantice un intercambio gaseoso suficiente. La evaluación diaria a través de parámetros clínicos, de la función respiratoria y de laboratorio permite identificar los pacientes aptos para la retirada de la VM previa realización de la prueba de ventilación espontánea (PVE) ². Esta prueba, realizada con un dispositivo de tubo en T (TT) o con presión de soporte (PS), constituye el método más seguro para identificar a aquellos pacientes que pueden ser extubados. ⁴.

Los criterios clínicos para la deshabitación de la VM se basan en primer lugar, en el control o resolución de la causa del fallo respiratorio; requiere además un intercambio gaseoso adecuado con presión espiratoria final positiva (PEEP) menor de 8 cm de agua y fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) menor o igual a 0,5; el paciente debe ser capaz de mantener un buen patrón respiratorio espontáneo, tener adecuado reflejo de la tos, no estar bajo efectos de sedación profunda o de relajantes musculares, ausencia de signos clínicos de sepsis, sin desequilibrios metabólicos y electrolíticos y un estado hemodinámico estable. Cumplidos los requisitos clínicos y de soporte ventilatorio el paciente es sometido a una prueba de respiración espontánea con tubo en T; en caso de superarla con éxito se procede a la extubación planificada (EP).⁵

Algunos pacientes experimentan extubaciones sin pasar previamente por la evaluación integral y la prueba de ventilación espontánea en tubo en T; este evento se denomina extubación no planificada. Las extubaciones no planificadas pueden ser “accidentales”, cuando ocurren involuntariamente durante procedimientos médicos o de enfermería, o “autoextubaciones” cuando son provocadas por el mismo paciente.⁶

Se habla de extubación fallida (EF) cuando es necesaria la reintubación dentro de las 48 horas a la extubación⁵. Se considera “precoz” cuando es necesario reintubar durante las primeras seis horas de la extubación, “intermedia” cuando se reintuba entre 6 y 24 horas y “tardía” entre 24 y 48 horas post extubación.⁷

El 40% de las extubaciones fallidas (EF) en pediatría se atribuyen a obstrucción de la vía aérea superior, ya sea dinámica, como es el caso del edema local y los trastornos de la deglución o estructural, como en malformaciones de las cuerdas vocales, parálisis y granulomas. Otras causas de EF son el inadecuado intercambio de gases, la debilidad de los músculos respiratorio, la inestabilidad hemodinámica y las lesiones neurológicas.⁷

Edmunds S, *et al*⁸ describen diversas condiciones fisiopatológicas vinculadas con el fracaso de la extubación, como sobrecarga ventilatoria, disfunción hemodinámica, incompetencia neuromuscular, debilidad muscular diafragmática, alteraciones nutricionales y trastornos metabólicos, entre otras.

Los factores de riesgo asociados con EF son corta edad, ventilación mecánica mayor a 7 días, índice de oxigenación mayor a 5 puntos, uso de vasopresores, administración de sedantes intravenosos por más de 5 días, síndromes genéticos y enfermedades respiratorias y neurológicas crónicas.⁹

La tasa de extubación fallida es muy variable en la población pediátrica, entre 2.7% al 22 %. Tan amplio margen de frecuencia está en función de la población incluida, las características del centro donde se realiza el estudio y el diseño de los estudios¹⁰. Por ejemplo, en extubación planificada en UCI generales el fracaso se encuentra alrededor del 10%¹¹, en pacientes neurocríticos pediátricos (10,4%)¹² y en UCI cardiovasculares pediátricas entre 3% y 10%.¹³

Dado que la tasa de éxitos de las extubaciones planificadas varía según las características del centro asistencial reflejando sus capacidades en cuanto a disponibilidad de recursos, rigurosidad en la aplicación de protocolos y nivel de formación y adecuación del recurso humano, cada unidad de cuidados críticos debería evaluar regularmente este parámetro y tomarlo como indicador de calidad de atención.

Este estudio evaluó la frecuencia de fracasos en las extubaciones programadas en una muestra de niños gravemente enfermos que ingresaron al Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, un hospital de IV nivel de Venezuela con severas deficiencias de recursos. De igual manera, se estudiaron los factores de riesgo relacionados con el fracaso de la extubación con el fin de optimizar la decisión de extubar y reducir las tasas de reintubación y la morbilidad relacionada con dicho procedimiento.

ANTECEDENTES

- Silva A, *et al* (2018)¹⁴ “Factores de riesgo para fracaso en la extubacion en la unidad de cuidados intensivos”:

Estudio de casos y controles que se realizó en la UCI del Instituto Nacional de Salud del Niño (INS) Lima- Perú. Analizaron la base de datos de los pacientes hospitalizados en la UCI entre el 2011 y 2015 con edades comprendidas entre 1

mes y 17 años y que estuvieron en VM durante un tiempo igual o mayor a 24 horas, se evaluó el resultado de la primera extubación. Excluyeron los pacientes con malformaciones congénitas de la vía aérea y los eventos de extubaciones múltiples. Se calculó la prevalencia de pacientes en ventilación mecánica (VM), así como la frecuencia de eventos de extubación fallida (EF). El estudio definió como “casos” a los pacientes que presentaron extubación fallida (EF) y “controles” cuando la extubación fue exitosa (EE).

El cálculo de la muestra se realizó teniendo en cuenta un caso por cada cuatro controles, 30 pacientes para el grupo de EF y 120 para el grupo de EE. De un total de 956 pacientes que fueron admitidos en la unidad de cuidados intensivos, 826 fueron sometidos a VM (86%). La proporción de extubaciones fallidas fue de 5,32%. Los factores de riesgo encontrados para EF fueron: ventilación mecánica mayor a 7 días (OR 3.84; IC95%= 1.01- 14,56; p=0.04), los días de permanencia en UCI (OR= 1,04; IC95%= 1,00-1,09; p=0,03), y el uso de sedantes por más de 5 días (OR=4,81; IC95%= 1,28-18,02; p= 0,02). Conclusión: los pacientes pediátricos en VM tienen más riesgo de presentar extubaciones fallidas si permanecen mayor tiempo en la unidad de cuidados intensivos, si están sometidos a tiempo prolongado de VM y al uso de sedantes.

- Huber A. *et al*¹⁵. (2012) “Factores de riesgo de extubación no planificada y reintubación en pacientes pediátricos”.

Estudio observacional y prospectivo concurrente en niños que fueron extubados en la UCI del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Mérida. Se obtuvieron las características demográficas- clínicas de los niños. El análisis estadístico se realizó con el SPSS-12.0. En los resultados se incluyeron 76 pacientes, edad promedio 6,43 Dt \pm 6.04 años (1mes a 15 años). Los diagnósticos etiológicos predominantes fueron infecciones y traumatismos. El 37,2% se intubo 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 extubacion. La extubacion no planificada fue más frecuente en niños pequeños con tubos endotraqueales sin balón, en los casos que se administraron sedantes y relajantes previos a la extubación y en los niños que presentaban agitación o Glasgow menor de 9 puntos. La reintubación se asoció significativamente a extubacion no planificada, uso de sedantes y relajantes previos, no utilizar esteroides ni broncodilatadores, falta de deshabitación, agitación y Glasgow menor de 9 puntos. Las extubaciones no planificadas y reintubaciones incrementaron el tiempo de ventilación mecánica (VM).

Conclusión: puede reconocerse el paciente con factores de riesgo para extubaciones no planificadas y necesidad de reintubación, por lo cual es necesario implementar medidas que disminuyan la frecuencia de eventos adversos en estos pacientes.

- Esen A, *et al*¹⁶ (2017). “Fallos en la extubación de niños luego de ventilación espontánea exitosa”.

Estudio prospectivo observacional no controlado. Se incluyeron todos los pacientes desde el nacimiento hasta los 24 meses de edad, internados en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, del Hospital de Trauma y Emergencias "Dr. Federico Abete", Buenos Aires, Argentina, entre mayo de 2014 y diciembre de 2015. Fueron incluidos aquellos niños que requirieron ventilación mecánica invasiva, al menos durante 24 horas y extubación programada. Se analizaron las variables: edad, uso de bloqueantes neuromusculares, uso de corticoides, días de ventilación mecánica invasiva, disfunción hepática, uso de drogas vasoactivas, PAFI > 100 e insuficiencia renal. El análisis estadístico se hizo con la prueba de Chi cuadrado y regresión logística multivariada.

Resultados: Al comparar los pacientes con extubación planificada exitosa y fallida, las siguientes variables se asociaron con fracaso en la extubación a pesar de haber superado exitosamente la prueba de ventilación espontánea: menores de 3 años, el uso de bloqueantes neuromusculares más de 4 días, uso de corticoides, uso de inotrópicos y de falla hepática.

Conclusión: La identificación de niños con alto riesgo de fracaso en la extubación es un reto. En la investigación se pudieron identificar las variables que incidieron en el fallo de la extubación; no obstante, se requieren investigaciones con un número elevado de pacientes para validar este resultado.

- Simonassi J, *et al*¹⁷ (2019) “Prevalencia de fracaso en la extubación y factores de riesgo asociados en una unidad de cuidados intensivos pediátricos de alta complejidad”

Estudio observacional y diseño retrospectivo. Se incluyeron a todos los pacientes desde 1 mes de edad hasta los 18 años que requirieron VM por más de 12 horas y fueron sometidos al menos a una extubación programada durante su estancia, en el período 2012- 2016.

Resultados: 731 pacientes fueron extubados y la prevalencia de fracaso de extubación fue de 19.3%. Las causas de fracaso fueron: obstrucción de las vías respiratorias (51.4%), fatiga muscular (20,1%), depresión del centro respiratorio (14.6%), e incapacidad para proteger las vías respiratorias (9,7%). Según el análisis multivariante, los factores independientes que mostraron asociación con fracaso en la extubación fueron: patología neurológica compleja, presencia de condición crónica (OR= 2,27; 95% IC: 1.21-4.26); infección aguda del tracto respiratorio inferior en paciente con secuelas neurológicas (OR= 1.87, IC 95%= 1.11-3.15); lesión neurológica aguda (OR= 1.92, 95% CI= 1,03-3,57); extubacion no planificada (OR= 2.52, IC 95%= 1.02-6.21) y presencia de estridor (OR= 5.84, IC 95%= 3.66-9.31).

Conclusión: la causa principal de la extubación fallida fue la obstrucción de la vía aérea superior, secuelas neurológicas agudas, lesión neurológica. La extubación no planificada y la presencia de estridor post extubacion fueron identificados como factores de riesgo asociados con extubación fallida.

OBJETIVO GENERAL

Determinar los factores de riesgo para fracaso en la extubación en una muestra de niños en edades comprendidas entre 1 mes y 15 años ingresados en dos salas de cuidados críticos del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, entre junio 2019 y agosto 2020.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la frecuencia de fracaso en la extubación luego de una prueba de ventilación espontánea exitosa
- Determinar la frecuencia de extubaciones no planificadas en la población incluida en el estudio
- Evidenciar los signos clínicos que motivan la reintubación en los niños con fracaso en la extubación planificada y no planificada
- Identificar las variables demográficas, clínicas, de la vía aérea artificial y de la ventilación mecánica que se relacionan con el fracaso en la extubación (planificada y no planificada)
- Conocer la influencia del fracaso en la primera extubación (programada o no) en el número de extubaciones sucesivas (programadas o no), días de VM total, frecuencia de infección nosocomial, requerimiento de traqueostomía, mortalidad en UCEP y UCIP.

MATERIALES Y MÉTODOS

TIPO DE ESTUDIO

Observacional, prospectivo y analítico.

POBLACIÓN:

Pacientes mayores de 1 mes hasta 16 años que ingresaron a la Unidad de Cuidados Especiales (UCEP) de la emergencia pediátrica y a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) del Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes y requirieron, asistencia respiratoria mecánica por más de 12 horas, en un período de 16 meses (mayo 2019 y agosto 2020).

www.bdigital.ula.ve

MUESTRA:

Muestreo secuencial no probabilístico, de todos los niños que presentaron al menos una extubación programada o no, durante su internación en dichas áreas.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Pacientes que no fueron sometidos a una extubación programada o no programada durante su hospitalización en dichas áreas.
- Pacientes portadores de traqueostomía en el momento de la admisión.

DEFINICIÓN DE TÉRMINOS:

- Fracaso en la extubación (FE): cuando la reintubación y la asistencia ventilatoria son necesarias en las 48 horas siguientes a la extubación con prueba en ventilación espontánea positiva y en las extubaciones no planificadas (sin prueba en ventilación espontánea positiva previa).

- Éxito en la extubación (EE): cuando el paciente tiene la capacidad para mantener la ventilación espontánea durante las 48 que siguen a la extubación planificada o no planificada.

SISTEMA DE VARIABLES

www.bdigital.ula.ve

- **Variables dependientes:**

- Del resultado primario:**

- Fracaso en la primera extubación planificada o no planificada (SI/NO).

- Del resultado secundario:**

- Días de ventilación mecánica total
 - Frecuencia de infección nosocomial
 - Requerimiento de traqueostomía
 - Mortalidad en UCI o UCEP

Variables independientes:

- Variables demográficas:

- Edad
- Sexo
- Peso
- Estado nutricional

- Variables clínicas:

- Diagnóstico de admisión (Trauma, trastorno respiratorio en paciente sano, post operatorio de cirugía pediátrica general, paciente inmunocomprometido, evento neurológico agudo, post operatorio de neurocirugía, infección no respiratoria (sepsis de origen no respiratorio), condición neuromuscular, enfermedad respiratoria aguda en pacientes con secuelas neurológicas y/o respiratorias).

- Variables de la vía aérea

- Tubo endotraqueal (TET) con o sin balón.
- Número de tubo endotraqueal
- Tamaño adecuado para la edad del TET (Fórmula de Cole)

- Variables relacionadas con la ventilación y oxigenación

- Presencia de síndrome de distress respiratorio agudo (SDRA) previo a la primera extubación (SI/NO)

- Días de ventilación mecánica previos a la primera extubación
 - Días de relajantes musculares previos a la primera extubación
- **Variables del proceso de deshabitación de la ventilación mecánica y extubación**
- Decisión de extubación por el equipo tratante (SI/NO)
 - Éxito en la prueba en ventilación espontánea (SI/NO)
 - Extubación no planificada previa a la extubación planificada (SI/NO)
 - Evidencia clínica de fracaso de la extubación: deterioro del estado de conciencia, desaturación, signos de dificultad respiratoria, inadecuado manejo de las secreciones, signos de fatiga muscular (taquipnea, bradipnea, taquicardia, diaforesis, hipotensión).

TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

1. Censo diario de los niños que ingresaron a las unidades de cuidados críticos mencionadas y que ameritaron intubación endotraqueal, mediante la entrevista personal con los médicos residentes adscritos a dichas salas.

2. Recolección de los datos de identificación y ubicación de tales pacientes para iniciar el seguimiento respectivo en la ficha de recolección de datos diseñada para el presente estudio (Anexo 1)
3. Cada paciente que requirió intubación y ventilación mecánica por un período superior a 12 horas fue incluido en el estudio y visitado a diario con el fin de registrar la presencia de SDRA, los días de VM y uso de relajantes musculares, la aparición de infección nosocomial, así como el momento y circunstancias de la primera extubación (planificada o no planificada: autoextubación o accidental).
4. El seguimiento diario se mantuvo durante las 48 horas siguientes a la extubación para registrar el éxito o fracaso de la misma.
5. Los casos con éxito en la primera extubación fueron evaluados a diario con el fin de determinar los resultados secundarios: Infección nosocomial, días de VM totales, días de relajantes musculares totales, muerte en UCEP o UCI.
6. En los casos con fracaso en la extubación, el seguimiento se prolongó hasta el final de la hospitalización en las áreas críticas para registrar, además de los resultados secundarios, los nuevos intentos de extubación programada y eventos de extubación no programada y el resultado de la misma.
7. Del análisis final fueron excluidos aquellos pacientes que murieron durante su hospitalización en las áreas críticas sin haber sido sometidos a una extubación planificada, debido a que las condiciones clínicas no lo permitieron o al surgimiento de complicaciones fatales.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La información recogida en la ficha de datos, fue transcrita y analizada mediante el paquete estadístico SPSS-20.0. Las características de los casos se presentan en tablas indicando frecuencia absoluta y relativa para las variables categóricas (sexo, estado nutricional, diagnóstico) y el análisis bivariado (características de los casos con resultados primarios y secundarios) se hizo con la prueba X^2 y la prueba exacta de Fisher según correspondía. Para expresar las variables continuas, se utilizaron medidas de tendencia central (media o mediana) y como medida de dispersión (desviación estándar y rangos). Para el análisis bivariado de las variables continuas con los resultados primarios y secundarios se analizó primero la distribución de los datos, dado que ninguna variable continua tenía distribución normal se emplearon pruebas no paramétricas (U Mann Whitney)

RESULTADOS

Muestra.

Se incluyeron 109 pacientes que ingresaron a la UCEP y a la UCIP del IAHULA en el período del estudio, con edades comprendidas entre 1 mes y 15 años (media de 5,2 años; Dt \pm 5,04), el 33% tenía un año o menos de edad. El 55% era del sexo masculino. Estados de malnutrición fueron diagnosticados en 37,6% de los niños, de los cuales 15,6% tenían desnutrición moderada o severa y 5,5% sobrepeso.

Las enfermedades respiratorias en pacientes previamente sanos fue la causa más común de ingreso a UCIP, ver tabla 1.

Tabla 1. Distribución de pacientes según tipo de enfermedad que motivó el ingreso a la sala de cuidados críticos.

Tipo de enfermedad	Frecuencia	Porcentaje
Enfermedad respiratoria en paciente previamente sano	24	22,0
Enfermedad neurológica no tumoral	20	18,3
Trauma	19	17,4
Infecciones no respiratorias	18	16,5
Post-operatorio de cirugía general (torácica o abdominal)	12	11,0
Post-operatorio por resección de tumor cerebral	9	8,3
Enfermedad respiratoria aguda en pacientes con condiciones crónicas respiratorias o neurológicas	4	3,7
Paciente inmunocomprometido	3	2,8
Total	109	100,0

El 76,1% de los pacientes procedían de la comunidad. Otro 23,9% de los pacientes eran trasladados electivos o urgentes desde las salas de cuidados intermedios del mismo hospital a la UCI o UCEP, con una media de estancia hospitalaria previa de 22,2 días (Mínimo: 2 días, máximo: 150 días, DT: 30,4).

Características de la intubación y la ventilación mecánica.

El 63,3% de los tubos endotraqueales (TET) tenía balón; en la institución hospitalaria no se cuenta con manómetros para medir la presión de inflado. El 50,9% de los TET con diámetro interno menor de 4,5 mm tenía balón, en tanto que 75,9% de los de mayor diámetro tenía balón ($p = 0,016$). La distribución de pacientes según las características del TET se muestra en el gráfico 1.

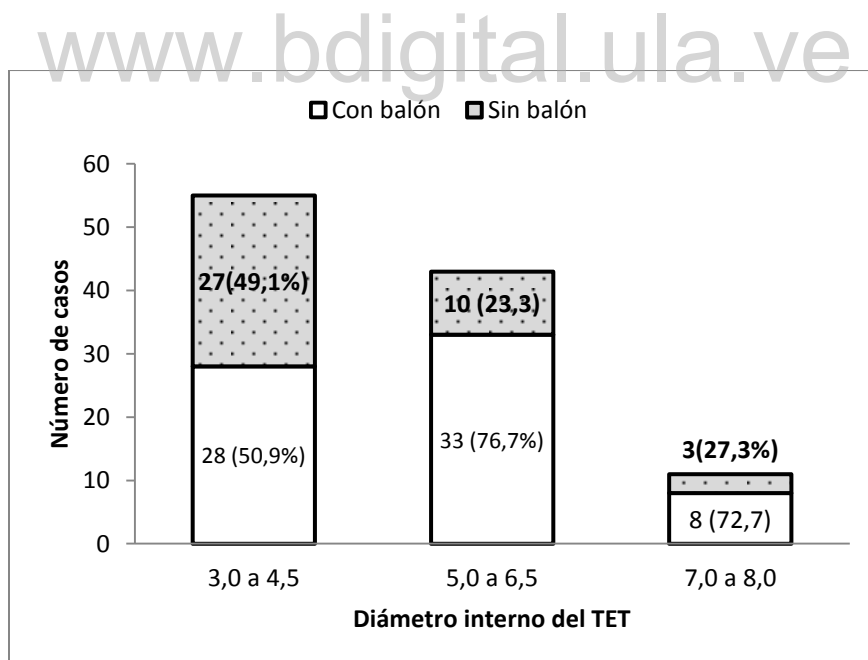


Gráfico 1. Distribución de pacientes según tipo de TET (con/sin balón) y diámetro interno

En 27,5% de los niños se emplearon TET que no eran adecuados para la edad, (25,7% de menor diámetro y 1,8% de mayor diámetro para la edad). Antes de la extubación inicial, los pacientes permanecieron en ventilación mecánica por 6,9 días en promedio ($Dt \pm 8,4$ días, rango entre 12 horas y 51 días) y con administración de relajantes musculares no despolarizantes (RMND) por 4,6 días en promedio ($Dt \pm 4,24$ días, rango entre 12 horas y 25 días).

Resultados del proceso de extubación

Treinta y tres pacientes (30,3%) fallecieron durante la ventilación mecánica y no se les llegó a realizar prueba de ventilación espontánea en T de Ayres. Estos treinta y tres pacientes se excluyen para las descripciones y análisis siguientes (76 pacientes para análisis de factores de riesgo).

Prueba en T de Ayres

A 66 pacientes (86,8% de 76 pacientes) se les realizó prueba de ventilación espontánea con tubo en T de Ayres. En cinco casos (7,5%), el paciente no toleró la prueba; tres de ellos presentaron dificultad respiratoria y dos por disminución de la saturación de oxígeno. A 58 (88,0%) de estos 66 niños se les hizo una sola prueba, dos pruebas a cinco niños (7,5%) y más de dos pruebas (máximo cuatro) en tres niños (4,5%).

Los 61 pacientes que toleraron la prueba de ventilación espontánea, fueron extubados inmediatamente después y 52 fueron extubaciones exitosas (85,2%). De los nueve que fracasaron, tres fueron reintubados en las primeras 24 horas y

los otros seis durante el segundo día. Además de las extubaciones programadas exitosas, otras 14 extubaciones no programadas fueron toleradas, para un total de 66 extubaciones toleradas (86,8% de los 76 niños incluidos en el análisis).

Extubaciones planificadas

Nueve pacientes fracasaron en el primer intento de extubación programado (14,8% de fracaso); de estos, seis fueron extubados con éxito de manera programada en un segundo intento (un paciente fue deshabitado con ventilación mandatoria intermitente sincronizada con soporte de presión, SIMV-PS, por sus siglas en inglés); a dos pacientes se les hizo traqueostomía (estos dos pacientes también tuvieron extubaciones no programadas fallidas) y uno falleció conectado a la ventilación mecánica. Ver gráfico 2.

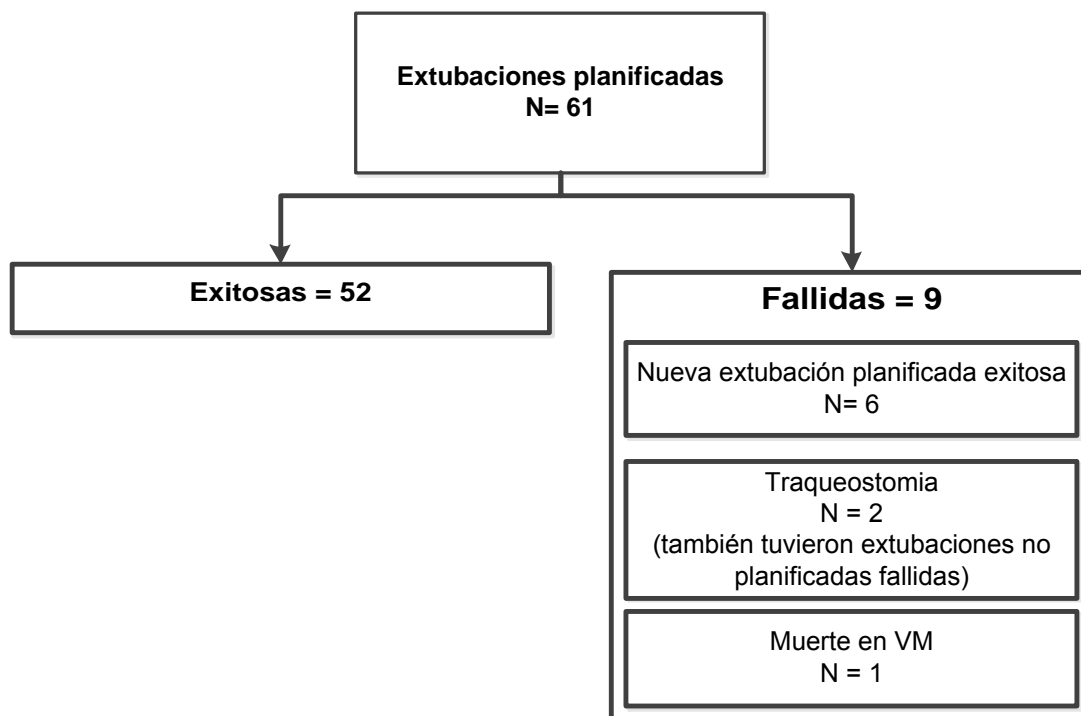


Gráfico 2. Resultados de las extubaciones planificadas

Las causas del fracaso en la extubación planificada fueron: deterioro del estado de conciencia (n = 1), disminución de la saturación de oxígeno (n = 1), estridor laríngeo (n = 2), fatiga respiratoria (n = 3), hemorragia pulmonar (n = 1) y sedación excesiva un día posterior a la extubación (n = 1).

Factores relacionados con fracaso en la primera extubación planificada (n = 61 casos).

Se observó mayor tasa de fracasos en pacientes menores de un año y en aquellos con enfermedad respiratoria como motivo de admisión, sin embargo, ninguna de las variables demográficas y clínicas tuvo asociación estadística significativa con los resultados de la extubación, tabla 2

www.bdigital.ula.ve

Tabla 2. Características demográficas y clínicas de los pacientes según el resultado de la primera extubación planificada

Atributo	Grupos	Fallida N (%)	Exitosa N (%)	Valor de p	OR	IC95%
Edad	Un año o menos	5 (27,8)	13 (72,2)	0,076	3,75	0,87 – 16,1
	Más de 1 año	4 (9,3)	39 (90,7)			
Sexo	Masculino	6 (16,2)	31 (83,8)	0,498	0,74	0,17- 3,28
	Femenino	3 (12,5)	21 (87,5)			
Peso	12 kg o menos	6 (23,1)	20 (76,9)	0,113	3,2	0,72-14,3
	Más de 12 kg	3 (8,6)	32 (91,4)			
Estado nutricional	Eutrófico	6 (14,3)	36 (85,7)	0,816	NA	
	Desnutrición	3 (20,0)	12 (80,0)			
	Sobrepeso	0	4 (100,0)			
Procedencia	Comunidad	7 (15,9)	37 (84,1)	0,515	0,71	1,31-3,79
	Otra sala del hospital	2 (11,8)	15 (88,2)			
Enfermedad respiratoria como causa de admisión	Sí	4 (26,7)	11 (73,3)	0,141	2,98	0,68-13,02
	No	5 (10,9)	41 (89,1)			

La frecuencia de fracasos en la extubación planificada fue mayor en los pacientes con extubaciones no planificadas previas (42,9% vs 11%) y la duración de la administración de relajantes musculares fue mayor en los pacientes con extubaciones planificadas fallidas (mediana de 6 días vs 2,5 días), ver tabla 3.

Tabla 3. Características del tubo endotraqueal y duración de la ventilación mecánica hasta el momento de la primera extubación planificada según los resultados obtenidos

Atributo	Grupos	Fallida N (%)	Exitosa N (%)	Total N (%)	Valor de p	OR	IC95%
TET con balón	Sí	8 (21,6)	29 (78,4)	37 (100)	0,06	6,35	0,74-54,4
	No	1 (4,1)	23 (95,8)	24 (100)			
Adecuación del tamaño del TET para la edad del pacientes	Sí	9 (20,0)	36 (80,0)	45 (100)	0,153		-
	No	0	16 (100)	16 (100)			
Extubaciones accidentales previas	Sí	3 (42,9)	4 (57,1)	7 (100)	0,059 [§]	4,33	1,16-12,2
	No	6 (11,1)	48 (88,9)	54 (100)			
Días de VM previos a la extubación	Mediana	8,0	5,0		0,22*		-
	Rango	37,67	29,85	-			
Días previos de relajantes musculares	Mediana	6,0	2,5		0,013*		-
	Rangos	39,94	25,34	-			
Tamaño del TET	Mediana	4	5		0,134*		-
	Rangos	22,94	32,39	-			

*Prueba U de Mann Whitney

[§] Prueba Exacta de Fisher

Extubaciones no planificadas

Extubaciones no planificadas ocurrieron en 24 pacientes (31,6%), de las cuales 10 fueron por auto-extubación y 14 por extubación accidental. En 14 pacientes (58,3% de 24 casos) esta extubación no planificada fue exitosa; tres de los catorce pacientes con extubación no planificada exitosa no habían tolerado una prueba en T de Ayres previa. De los 10 casos cuya extubación no planificada condujo a reintubación, seis fueron luego extubados exitosamente de manera programada, a tres les fue realizada traqueostomía y uno falleció conectado a ventilación mecánica. Ver gráfico 3.

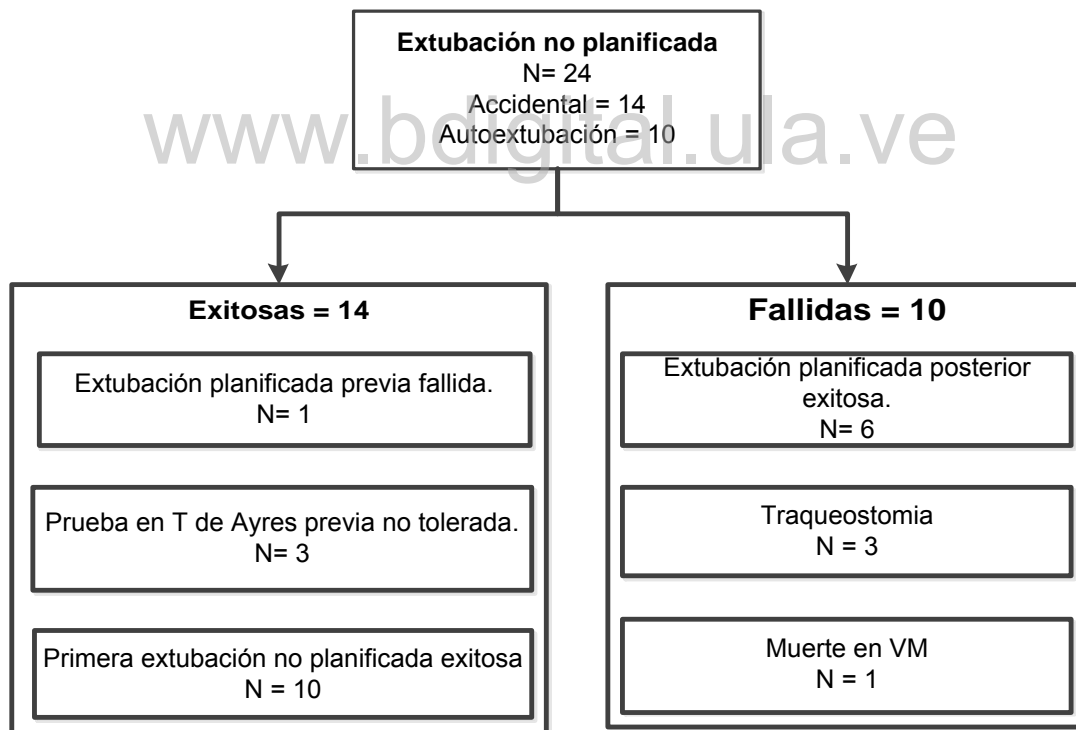


Gráfico 3. Resultados de las extubaciones no planificadas.

Factores relacionados con fracaso en la extubación no planificada.

Ninguna de las características demográficas o clínicas se asoció con el éxito o fracaso de las extubaciones no planificadas.

En el grupo de pacientes que tuvieron extubaciones no planificadas la mortalidad fue de 14,8%, en los otros pacientes la mortalidad fue de 37,8% ($p = 0,002$).

Resultados de la hospitalización y extubaciones planificadas fallidas.

El fracaso en la extubación planificada se asoció con mayor duración de la ventilación mecánica y de estadía en UCIP, tabla 4.

Tabla 4. Duración de la ventilación mecánica y la hospitalización en la UCIP según los resultados de la extubación planificada

Resultado de la extubación	Días de VM		Días en UCIP	
	Éxito	Fracaso	Éxito	Fracaso
Media	7,86	14,14	13,10	21,86
Dt ±	5,42	6,09	7,43	9,21
Mediana	7,0	16,0	12,0	21
Rango	1 -18	5 - 21	3 - 28	9 - 35
Valor de p*	0,006		0,0011	

*Prueba de Kruskal Wallis

La frecuencia de infección nosocomial no fue significativamente mayor en los pacientes con fracaso de la extubación programada (fracaso: 44%, éxito: 38,5%, $p = 0,504$). Hubo una sola muerte en este grupo de pacientes, la cual recayó en el grupo de pacientes con extubación planificada fallida.

www.bdigital.ula.ve

DISCUSIÓN

La ventilación mecánica (VM) es una terapia de soporte vital necesaria en un 30-64% en los pacientes pediátricos que ingresan a las unidades de cuidados intensivos (UCI).¹ La literatura actual recomienda extubar al paciente tan temprano como reviertan las causas que condujeron a la necesidad de soporte ventilatorio y las funciones orgánicas ya estén estables.^{2,9} Cerca del 50% de los pacientes en las UCI pediátrica son extubados con éxito en las primeras 48 horas de admisión.⁷ Lamentablemente, la extubación no es siempre exitosa y estos niños requieren ser reintubados, incrementando la duración del período de ventilación mecánica con el consecuente aumento de la morbilidad, mortalidad y duración de la estadía en UCIP.²¹

www.bdigital.ula.ve

La frecuencia de extubaciones fallidas en UCIs pediátricas varía entre 2,7% a 22%^{14,21} según las características del paciente, de la asistencia médica y del diseño de los estudios. Por ejemplo, la definición de extubación fallida no es uniforme: unos autores la definen por la necesidad de reintubación en las primeras 48 horas, otros amplían el lapso a las 72 horas post-extubación.^{5,13} En este estudio, el 14,8% de las extubaciones planificadas fracasaron y se definió con base a un período de 48 horas. La Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC) señala que la reintubación por fallo de extubación se asocia a una mayor estancia y tasa de mortalidad por lo que establece como indicador de calidad una frecuencia de reintubaciones luego de extubación programada menor del 12%.²²

La principal causa de fracaso de estas extubaciones fue la fatiga respiratoria (33%); la mayoría de los estudios en niños reportan la obstrucción de la vía aérea superior como la causa más frecuente de fracaso.^{8,21,23} Los pacientes en estado crítico manifiestan debilidad muscular, sobre todo aquellos que han requerido soporte ventilatorio durante periodos prolongados²⁴; pero uno de los objetivos de la prueba en T de Ayres es verificar que la musculatura respiratoria pueda cumplir su función en la ventilación espontánea, ¿por qué, entonces, en estos niños la extubación fracasó por “fatiga respiratoria”?; caben varias explicaciones: 1) que en estos niños la prueba en T no haya sido bien realizada, 2) que habiendo hecho bien la prueba no haya reflejado la verdadera capacidad muscular, 3) que se interpretó como fatiga respiratoria otra circunstancia como obstrucción de la vía aérea o excesiva sedación o, finalmente y más probable, 4) que en estos pacientes confluyeron varios factores como edema subglótico e incapacidad de la musculatura respiratoria para vencer la resistencia.²⁵ Por otra parte, algunos autores consideran como dudoso el papel de la prueba en T de Ayres para predecir extubación exitosa⁷.

Aunque la tasa de fracasos fue mayor en pacientes menores de un año y en aquellos con enfermedad respiratoria como motivo de admisión, ninguna de las variables demográficas y clínicas tuvo asociación estadística con los resultados de la extubación, pero la duración de la administración de relajantes musculares fue mayor en los pacientes con extubaciones planificadas fallidas (mediana de 6 días vs 2,5 días). Otros investigadores han reportado asociación entre extubación fallida y factores tales como: edad menor de un año, insuficiencia respiratoria o

coma como motivo de la asistencia respiratoria, uso de relajantes musculares por más de 48 horas, esteroides pre-extubación y fuerza de la tos ^{23,26,27}.

Gaies M, *et al* ²⁸; hallaron que la duración de la ventilación mecánica antes de la primera extubación fue el único factor independiente asociado con fracaso en la extubación. En el actual estudio, sólo hubo dos fracasos (8,3%) entre los 24 pacientes extubados en el lapso de las primeras 72 horas de ventilación mecánica, en tanto que la frecuencia de fracasos fue de 18,9% en los pacientes con más de 3 días de ventilación mecánica, sin embargo, esta diferencia no fue significativa.

Al igual que lo reportado por otros autores ^{19,20}, no se encontró asociación entre el tipo de tubo endotraqueal (tamaño y balón) y la frecuencia de fracasos de la extubación.

www.bdigital.ula.ve

Las extubaciones no planificadas previas se asociaron con mayor tasa de fracasos (42,9% vs 11%; $p=0,059$). La extubación no planificada es un evento frecuente en las UCI y con frecuencia los pacientes requieren reintubación; este tipo de extubación puede ocurrir por acciones del paciente (autoextubación) o durante las actividades de cuidado (accidental). Los factores de riesgo incluyen bajos niveles de sedación, traslados fuera de la UCI, sexo masculino, obtención de radiografía de tórax y relación enfermera-paciente de 1: 3 o más; el uso de restricciones en la movilización mediante sujeción mecánica del paciente, no disminuye la incidencia de extubación no planificada y, en algunos estudios, se asoció con mayores tasas de reintubación.²⁹

De acuerdo a la Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC) la tasa de extubaciones no planificadas es un indicador de calidad porque este evento se asocia a una alta tasa de reintubaciones y un aumento del riesgo de neumonía nosocomial y muerte; el estándar señalado es de menos de 7 auto-extubaciones por 1000 días de TET o menos de 3 extubaciones accidentales por 1000 días de TET ²². En este trabajo se registraron extubaciones no planificadas en 24 pacientes (31,6%), de las cuales 10 fueron por auto-extubación y 14 por extubación accidental, no se cuantificó el denominador “días de tubo endotraqueal”, sin embargo, es una frecuencia elevada de extubaciones no programadas pues la literatura reporta entre 0,5 y 38% ³⁰.

Un hallazgo interesante es que de las 24 extubaciones no programadas, catorce (58,3%) no condujeron a reintubación. Este fenómeno ha sido atribuido por otros autores a que éstas suelen ocurrir cuando el paciente está siendo preparado para la extubación programada o por el efecto favorable de la aplicación de ventilación no invasiva luego de la extubación ^{30, 31,32}. En este estudio, el 50% de las extubaciones no programadas sin reintubación ocurrieron en las primeras 24 horas de admisión en la UCI, generalmente en pacientes admitidos en el post-operatorio cuando se recuperaban de la anestesia. En el otro 50% de casos el evento ocurrió luego del quinto día; se ha propuesto que esta situación se debe a que los médicos tienen dificultades para juzgar cuándo los pacientes pueden liberarse de la ventilación mecánica³³, de allí la sugerencia de realizar diariamente una prueba de ventilación espontánea con un tubo en T, con presión de soporte de 7 cm de H₂O o con presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) de 5 cm de H₂O en

todos los pacientes que reúnan las condiciones necesarias (resolución de la enfermedad de base, oxigenación y pH adecuados, temperatura inferior a 38°C, estabilidad hemodinámica sin necesidad de aminas vasoactivas a dosis altas, adecuada función de la musculatura respiratoria, estado metabólico e hidroelectrolítico correcto y estado mental con ausencia de ansiedad o delirio).²²

Los estudios del efecto de la extubación no planificada sobre el tiempo de estadía en UCI y la mortalidad arrojan resultados contradictorios, en algunos se reporta menor mortalidad y tiempo de estadía en UCI^{34,35} y en otros lo contrario^{36,37}. En este estudio, el grupo de pacientes que experimentó extubaciones no programadas tuvo menor mortalidad que su contraparte.

Con respecto a las extubaciones programadas, el fracaso se asoció con mayor duración de la ventilación mecánica y de estadía en UCIP. Se ha reportado que los pacientes que no toleran la extubación programada tienen tiempos de estadía en la UCI y en el hospital significativamente más largos y mayor mortalidad^{28,38}. Entre los 61 pacientes que fueron extubados de manera programada hubo una sola muerte que recayó en el grupo de pacientes con fracaso de la extubación.

La principal limitación de este estudio es que, aunque el trabajo fue prospectivo, el investigador no influyó en las decisiones del equipo médico tratante en cuanto al proceso de extubación y no hay uniformidad de criterios clínicos en cuanto, al momento de realizar la prueba en ventilación espontánea, la tolerancia de la misma y la necesidad de reintubación, estas decisiones son tomadas por

diferentes médicos especialistas y residentes de guardia y no se ha analizado el grado de concordancia de criterios; por la misma razón, tampoco se puede discernir claramente las causas del fracaso. Por otro lado, el tamaño de la muestra es pequeño, con apenas nueve casos de fracaso en la extubación planificada. Este estudio estaba planificado para cerrar la recolección de la muestra en el mes de junio 2020 y las medidas de restricción de movilización debido a la pandemia por la COVID19 así como la escasez de combustible para el traslado de pacientes desde los hospitales de referencia hacia el IAHULA redujeron dramáticamente el número de ingresos a las dos salas que manejan niños críticos mayores de un mes de vida.

Sin embargo, este estudio revela que en las unidades de cuidados críticos pediátricos del IAHULA, la frecuencia de extubaciones programadas fallidas y de extubaciones no programadas es elevada, lo que conduce a investigar la aplicabilidad y eficiencia de estrategias dirigidas a reducir dicha frecuencia.

CONCLUSIONES

- La frecuencia de fracaso en la extubación programada en esta muestra de estudio fue del 14,8%, aunque se encuentra dentro del rango reportado en la literatura, es superior al límite establecido por la SEMICYUC como indicador de calidad en UCI (12%).

- La frecuencia de extubaciones no planificadas (31,6%) se encuentra en el límite superior de la frecuencia reportada en otros estudios, de 0,5 a 38%.

-Las únicas variables relacionadas con fracaso en la extubación planificada fueron: el uso de relajantes musculares por más de 2,5 días y haber presentado previamente extubaciones no programadas, aunque esta última no alcanzó significancia estadística ($p=0,058$).

-El fracaso en la extubación programada se asoció con mayor duración de la ventilación mecánica y de estancia en la UCIP

RECOMENDACIONES

El proceso de extubación debe apegarse a un protocolo que permita uniformar los criterios de decisión; por otra parte, este protocolo y su aplicación deben ser evaluados constantemente por el equipo médico para reducir la tasa de fracasos en la extubación planificada.

Debe establecerse un programa de mejora de calidad dirigido a diseñar y establecer estrategias para prevenir las extubaciones no planificadas con el fin de reducir su impacto negativo en la morbilidad y los costos hospitalarios.

www.bdigital.ula.ve

BIBLIOGRAFÍA

1. Lopez-Herce J, Sancho L, Martinon JM. Study of paediatric intensive care units in Spain. Spanish Society of Paediatric Intensive Care. Intensive Care Med. 2000;26(1):62-8.
2. Reina Ferragut C, Lopez-Herce J; Sociedad Espanola de Cuidados Intensivos Pediatricos. [Mechanical ventilation in pediatrics (III). Weaning, complications and other types of ventilation. Complications of mechanical ventilation]. An Pediatr (Barc). 2003;59(2):160-5.
3. 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.
4. Valenzuela J, Araneda P, Cruces P. Retirada de la ventilacion mecanica en pediatria. Estado de la situacion. Arch Bronconeumol. 2014;50(3):105-12.
5. Barcells J. Retirada de ventilacion mecanica, complicaciones y otros tipos de ventilacion. An Pediatr Barc 2003; 59 (2):155- 180.
6. 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.
7. 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
8. Edmunds S, Weiss I, Harrison R. Extubation failure in a large pediatric ICU population. Chest. 2001;119:897-900.

9. Thiagarajan RR, Bratton SL, Martin LD, Brogan TV, Taylor D. Predictors of successful extubation in children. *Am J Respir Crit Care Med.* 1999;160 (5 Pt 1):1562-6.
10. Farias JA, Alia I, Retta A, Olazarri F, Fernandez A, Esteban A, et al. An evaluation of extubation failure predictors in mechanically ventilated infants and children. *Intensive Care Med.* 2002;28(6):752-7.
11. Fontela PS, Piva JP, Garcia PC, Bered PL, Zilles K. Risk factors for extubation failure in mechanically ventilated pediatric patients. *Pediatr Crit Care Med.* 2005; 6:166-70.
12. Ellen C Cohn, Tammy S. Robertson , Stacey A. Scott , Andre M. Finley, Rong Huang , Darryl K. et al. Fracaso de la extubación y colocación de traqueotomía en niños con enfermedad neurocrítica aguda. *Neurocrit Care* 2018 28: 83-92
13. Harris KC, Holowachuk S, Pitfield S, et al: ¿Debe ser la extubación temprana el objetivo para los niños después de una cirugía cardíaca congénita? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2014; 148: 2642-2647
14. Silva A, Velarde K, Carreazo N, Escalante R. Factores de riesgo para fracaso en la extubación en la unidad de cuidados intensivos. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2018;30(3):294-300.
15. Huber, A; Fuenmayor A, Salgar N, Gottberg E. Factores de riesgo de extubación no planificada y reintubación en pacientes pediátricos. *Arch Venez Puer Ped [online].* 2013, 76 (1): 17-23.

16. Esen A, Frydman J, González M, Ricciardelli M, Gama N. Fallos en la extubación de niños luego de ventilación espontánea exitosa Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias 2018; 17 (3): julio-septiembre.
17. Simonass I J, Bonora Sanso J, B.S.. Prevalence of extubation and associated risk factors at a tertiary care pediatric intensive care unit. Arch Argent Pediatr 2019;117(2):87-93 / 87
18. Hiremath GM, Mukhopadhyay K, Narang A. Clinical risk factors associated with extubation failure in ventilated neonates. Indian Pediatr. 2009;46(10):887-90.
19. Duracher C, Schmautz E, Martinon C, Faivre J, et al. Evaluation of cuffed tracheal tube size predicted using the Khine formula in children. Paediatr Anaesth. 2008; 18(2):113-8.
20. Johnston C, de Carvalho WB, Piva J, Garcia PC, et al. Risk Factors for Extubation Failure in Infants With Severe Acute Bronchiolitis. Respir Care. 2010; 55(3):328-33
21. Kurachek SC, Newth CJ, Quasney MW, Rice T, et al. Extubation failure in pediatric intensive care: A multicenter study of risk factors and outcomes. Crit Care Med. 2003; 31(11):2657-64.
22. Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC). Indicadores de calidad. Actualización 2017. Disponible en: https://semicyuc.org/wp-content/uploads/2018/10/indicadoresdecalidad2017_semicyuc_spa-1.pdf. Consultado Octubre 23.
23. Faustino E, Gedeit R, Schwarz A, Asaro L, Wypij D, Curley M, and Randomized Evaluation of Sedation Titration for Respiratory Failure (RESTORE)

Study Investigators. Accuracy of an Extubation Readiness Test in Predicting Successful Extubation in Children With Acute Respiratory Failure From Lower Respiratory Tract Disease. *Crit Care Med* 2017; 45:94–102

24. Hernández-López G, Cerón-Juárez R, Escobar-Ortiz D, Graciano-Gaytán L, Gorordo-Delsol L, Merinos-Sánchez G, et al. Retiro de la ventilación mecánica. *Med Crit* 2017;31(4):238-24.

25. Khemani R, Sekayan T, Hotz J, Flink R, Rafferty G, Iyer N, et al. Risk Factors for Pediatric Extubation Failure: The Importance of Respiratory Muscle Strength. *Crit Care Med* 2017; 45:e798–e805

26. Laham J, Breheny P, Rush A. Do Clinical Parameters Predict First Planned Extubation Outcome in the Pediatric Intensive Care Unit? *J Intensive Care Med* 2015, 30(2) 89-96.

27. Cohn E, Robertson T, Scott S, Finley A, Huang R, Miles D. Extubation Failure and Tracheostomy Placement in Children with Acute Neurocritical Illness. *Neurocrit Care* 2018; 28:83–92

28. Gaies M, Tabbutt S, Schwartz S, Bird G, Alten J, Shekerdemian L. et al. Clinical Epidemiology of Extubation Failure in the Pediatric Cardiac ICU: A Report From the Pediatric Cardiac Critical Care Consortium. *Pediatr Crit Care Med* 2015; 16:837–845.

29. Artime C, Hagberg C. Tracheal Extubation. *Respir Care* 2014;59(6):991–1005

30. Chao Ch, Sung M, Cheng K, Lai Ch, Chan K, Cheng A, et al. Prognostic factors and outcomes of unplanned extubation. *Outcomes of unplanned extubation*

in ordinary ward are similar to those in intensive care unit A STROBE-compliant case-control study. *Medicine* 2019; 98:11(e14841)

31. Epstein SK, Nevins ML, Chung J. Effect of unplanned extubation on outcome of mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161:1912–6.

32. Eryüksel E, Karakurt S, Çelikel T. Noninvasive positive pressure ventilation in unplanned extubation. *Ann Thorac Med* 2009;4: 17–20.

33. Peñuelas O, Frutos-Vivar F, Esteban A. Unplanned extubation in the ICU: a marker of quality assurance of mechanical ventilation. *Critical Care* 2011, 15:128 <https://doi.org/10.1186/cc10049>

34. Krinsley JS, Barone JE. The drive to survive: unplanned extubation in the ICU. *Chest* 2005;128:560–6.

35. De Groot RI, Dekkers OM, Herold IH, et al. Risk factors and outcomes after unplanned extubations on the ICU: a case-control study. *Crit Care* 2011;15:R19.

36. Epstein SK, Nevins ML, Chung J. Effect of unplanned extubation on outcome of mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161:1912–6.

37. Chuang ML, Lee CY, Chen YF, et al. Revisiting unplanned endotracheal extubation and disease severity in intensive care units. *PLoS One* 2015;10:e0139864.

38. Manczur T, Greenough A, Pryor D, et al. Comparison of predictors of extubation from mechanical ventilation in children. *Pediatr Crit Care Med* 2000; 1:28–32

**DEPARTAMENTO DE PUERICULTURA Y PEDIATRIA
TRABAJO ESPECIAL DE GRADO DE YOSMELY RIVAS
FACTORES DE RIESGO PARA FRACASO EN LA EXTUBACION EN NIÑOS INGRESADOS A UCEP-UCIP
TUTORES: NILCE SALGAR**

A. IDENTIFICACION			B. CRONOLOGIA	FECHA
FICHA #	HISTORIA CLINICA		INGRESO IAHLA	
APELLIDOS Y NOMBRES:			INGRESO UCEP / EGRESO UCEP	
EDAD:	SEXO	PESO (KG)	INGRESO UCIP/ EGRESO UCIP	
ESTADO NUTRICIONAL			INGRESO PISO/ EGRESO PISO	
			DIAS DE HOSPITALIZACION TOTAL	

C. DIAGNOSTICO					
1. TRAUMA	2. TRASTORNO RESPIRATORIO PX SANO:	3. POP CIRUGIA GENERAL	4. PX INMUNOCOMPROMETIDOS	5. EVENTO NEUROLOGICO	
6. NEUROCIRUGIA: -COLOCACION DRENAJE <input type="checkbox"/> -EVACUACION DE HEMATOMA <input type="checkbox"/>	7. INFECCION NO RESPIRATORIA	8. CONDICION NEUROMUSCULAR	9. CONDICION RESPIRATORIA AGUDA EN UN PX CON SECUELAS NEUROLOGICAS Y/O RESPIRATORIAS.	10. MISCELANEOS	

D. VIA AEREA				
-TOT CON BALON	-TOT SIN BALON	TAMAÑO	TAMAÑO TOT ADECUADA FORMULA COLE (EDAD AÑOS/4+4)	TRAQUEOSTOMIA DURANTE HOSPITALIZACION

E. TRASTORNO DE VENTILACION Y OXIGENACION		
DIAS VM	-SDRA	DIAS RELAJANTES MUSCULARES

F. PROCESO DE DESTETE Y LA EXTUBACION		
DECISIÓN DE EXTUBACIÓN POR EL EQUIPO TRATANTE	PRUEBA EN T DE AYRES FECHA/ NEG O POSITIVO	PRUEBA RESPIRACION ESPONTANEA (NEG) SI DESARROLLA: - SIGNOS DE DIFT. RESPT (FECHA) _____ HIPOXIA (FECHA) _____ -HIPERCAPNIA(FECHA) _____ DEPRESION CONCIENCIA (FECHA) _____ POBRE MANEJO SECRECIONES(FECHA) _____ OTROS (FECHA) _____

G. CAUSAS FRACASO DE EXTUBACION.			
DEPRESIÓN ESTADO DE CONCIENCIA			
HIPOXIA			
ESTRIDOR LEVE/ MODERADA			
ESTRIDOR GRAVE			
TRASTORNO DEGLUCION			
INCAPACIDAD MOVILIZAR SECRECIONES			
FATIGA MUSCULAR			
TAQUIPNEA	BRADIPNEA	TAQUICARD + DIAFORES	DISOCIACIÓN T-ABD.

EXTUBACION NO PLANIFICADA/ TOLERO SI O NO	REINTUBACION ENDOTRAQUEAL PRIMERAS 72H DESPUES DE EXTUBACION (FECHA)	FALLECIO
ACCIDENTAL (FECHA)		SI _____
_____	_____	NO _____
AUTO EXTUBACION (FECHA)		
_____	_____	