



## Extubación fallida en cuidados intensivos de traumatología

### Failed extubation in intensive care of traumatology.

Miguel Ángel Sosa-Medellín, Antonio Landaverde-López

#### Resumen

**ANTECEDENTES:** El porcentaje de extubación fallida reportado en la bibliografía en unidades de cuidados intensivos médicas es de 10 a 20%.

**OBJETIVO:** Conocer el porcentaje de extubación fallida en unidad de cuidados intensivos de traumatología.

**MATERIAL Y MÉTODO:** Estudio observacional, sin intervención, transversal y prospectivo, realizado en el periodo del 1 de marzo de 2017 al 28 de febrero de 2018. Los criterios de inclusión fueron: pacientes que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos de traumatología que utilizaron ventilación mecánica por más de 24 horas y que fueran extubados; se aceptaron pacientes de uno y otro género, que fueran derechohabientes del Instituto de salud, provenientes de urgencias o de quirófano.

**RESULTADOS:** Se obtuvieron 100 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, el porcentaje de extubación fallida fue de 24%, los factores de riesgo de prevalencia de extubación fallida fueron no recibir un protocolo de retiro de ventilación ( $p = 0.001$ ), más de siete días de ventilación mecánica ( $p = 0.01$ ) e hipocalemia ( $p = 0.02$ ).

**CONCLUSIÓN:** El porcentaje de extubación fallida encontrado en esta unidad de cuidados intensivos es de 24%.

**PALABRAS CLAVE:** Extubación; ventilación mecánica; trauma.

#### Abstract

**BACKGROUND:** The percentage of failed extubation reported in the literature in medical intensive care units (ICU) is 10-20%.

**OBJECTIVE:** To know the percentage of failed extubation in the trauma intensive care unit.

**MATERIAL AND METHOD:** An observational study was conducted, without intervention, transversal and prospective, in the period from March 1<sup>st</sup>, 2017 to February 28, 2018. The inclusion criteria were: patients who entered to the trauma ICU, who used mechanical ventilation for more than 24 hours and that were extubated; both genders were accepted, who were entitled to the health Institute, coming from the emergency room or operating room.

**RESULTS:** A hundred patients met the inclusion criteria, the percentage of failed extubation was 24%, the prevalence risk factors for failed extubation were not receiving a ventilation withdrawal protocol ( $p = 0.001$ ), more than 7 days of mechanical ventilation ( $p = 0.01$ ) and hypokalemia ( $p = 0.02$ ).

**CONCLUSION:** The percentage of failed extubation found in this ICU was 24%.

**KEYWORDS:** Extubation; Mechanical ventilation; Trauma.

Unidad de Cuidados Intensivos de Traumatología, Unidad Médica de Alta Especialidad núm. 21, Instituto Mexicano del Seguro Social, Monterrey, Nuevo León, México.

**Recibido:** 15 de abril 2019

**Aceptado:** 2 de julio 2019

#### Correspondencia

Miguel Ángel Sosa Medellín  
drmiguelsoa221183@gmail.com

**Este artículo debe citarse como**  
Sosa-Medellín MA, Landaverde-López A. Extubación fallida en cuidados intensivos de traumatología. Med Int Méx. 2020 marzo-abril;36(2):166-172. <https://doi.org/10.24245/mim.v36i2.3124>



## ANTECEDENTES

La ventilación mecánica es una medida terapéutica de uso común en las unidades de cuidados intensivos (UCI) durante el curso de una enfermedad crítica con insuficiencia respiratoria. Muchos de los pacientes que ingresan a la UCI es por el requerimiento de apoyo de ventilación mecánica por insuficiencia respiratoria aguda, que puede ser consecuencia de neumonía aguda grave, neumonía adquirida en el hospital, broncoaspiración, estado de choque, insuficiencia cardiaca aguda, descompensación de enfermedad pulmonar obstructiva crónica y diversas enfermedades que requieren atención especializada y cuidados críticos, lo que convierte a la ventilación mecánica en una herramienta clave en la atención de estos pacientes.<sup>1,2</sup>

Se recomienda comenzar las medidas de retiro de la ventilación y posteriormente, de estar en condiciones el enfermo, realizar la extubación. Estas medidas se inician una vez que la causa patológica de la necesidad de ventilación mecánica se ha resuelto, lo anterior es transcendental debido a que según algunas estimaciones, este proceso de retiro puede llevar hasta 40% del tiempo que permanece el paciente en ventilación mecánica. De acuerdo con estudios realizados por Esteban y colaboradores, prolongar la ventilación mecánica puede acarrear complicaciones para el paciente, que van desde debilidad muscular, neumotórax, infecciones asociadas con la ventilación, así como mayor tiempo en la UCI y mayor costo de la atención, entre otras.<sup>2-4</sup>

Al proceso donde comienza el retiro progresivo y evaluación de la función respiratoria se le ha llamado de diferentes formas: destete, retiro, liberación o, por algunos, el anglicismo *weaning*; estos términos se refieren a la transición desde la ventilación mecánica hasta la ventilación espontánea. La extubación exitosa es la

que se da cuando el paciente es separado del respirador por más de 48 horas y se le conoce como extubación fallida a la incapacidad de respirar espontáneamente dentro de las primeras 48 horas después del retiro de la ventilación mecánica y el paciente es incapaz de mantener una vía aérea permeable.<sup>2,5</sup> La extubación fallida ocurre, incluso, en 20% de los pacientes de las unidades de cuidados intensivos y esta falla de procedimiento está acompañada de un efecto importante en la evolución y, sobre todo, en la mortalidad, que se incrementa en un porcentaje que varía entre 25 y 50%.<sup>6-8</sup>

En relación con la UCI de traumatología, existen pocos datos de extubación fallida, se han reportado porcentajes de fracaso de 7 a 15%. Por tanto, tomando en cuenta el efecto en la morbilidad y mortalidad de los pacientes con fracaso en la extubación, los días de estancia en la UCI, así como las complicaciones asociadas con esta situación, es importante conocer el porcentaje de extubación fallida en este tipo de UCI, para poder identificar las características de los pacientes que pueden tener fracaso y evitar que repercuta en su pronóstico en primer lugar y en altos costos a la institución de salud.<sup>9,10</sup>

## MATERIAL Y MÉTODO

Estudio observacional, sin intervención, transversal y prospectivo, efectuado del 1 de marzo de 2017 al 28 de febrero de 2018. El protocolo fue aprobado por el comité local de investigación en salud 1903 ante la COFEPRIS (Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios), con el registro: R-2018-1903-005. Los criterios de inclusión fueron: pacientes que ingresaron a la UCI de traumatología que utilizaron ventilación mecánica por más de 24 horas y que fueran extubados, se aceptaron pacientes de uno y otro género, que fueran derechohabientes del Instituto de salud, provenientes de urgencias o de quirófano. Se excluyeron los pacientes con

traqueostomía, los que tenían más de 70 años y los que ingresaron a la UCI por otros medios. Se tomaron todos de pacientes que contaron con los criterios de selección comentados.

Una vez que los pacientes se evaluaron y seleccionaron, se les dio seguimiento hasta su extubación. Durante el proceso de extubación se revisaba si se llevaba un protocolo de retiro, que consistió en al menos realizar un predictor de retiro y someterse a una prueba de ventilación espontánea (presión de soporte-Cpap o pieza T) y se continuaba a llenar la base de datos con el resto de las variables. Se definió extubación fallida cuando los pacientes necesitaron reintubación antes de 48 horas posextubación.

### Análisis estadístico

Se usó estadística descriptiva de la población estudiada. Para las variables cuantitativas se utilizaron medidas de tendencia central con su respectiva medida de dispersión. Para las variables cualitativas se utilizaron frecuencias absolutas, proporciones o porcentajes e intervalos de confianza a 95% y un valor de  $p < 0.05$  se consideró estadísticamente significativo. Se realizó, además, un análisis estratificado y se calculó la razón de momios para la prevalencia. El análisis de los datos se realizó mediante el paquete estadístico SPSS.

## RESULTADOS

Se estudiaron 100 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, de éstos 80% fueron del género masculino, con edad de  $40 \pm 14$  años, con valor SOFA de ingreso de  $5 \pm 2$  y APACHE II de  $13 \pm 5$ . Los diagnósticos de ingreso con requerimiento de ventilación mecánica fueron: traumatismo craneoencefálico grave (TCEG) en 51%, politraumatismo con 21% y lesión térmica con 17%. Los sedantes más prescritos en orden de frecuencia fueron: midazolam (43%),

dexmedetomidina (29%) y propofol (21%). Los días de ventilación mecánica fueron de  $4.7 \pm 3$  días. El porcentaje de pacientes a los que se les realizó protocolo de retiro de ventilación mecánica fue de 67%, con extubación fallida de 24% (**Cuadro 1**).

En cuanto a comparación de grupos, los pacientes con extubación fallida tenían edad media de 43 años y 39 años los de extubación exitosa ( $p = 0.20$ ). El género masculino fracasó en 75% y fue exitoso en 81% sin resultados significativos. El 50% de los pacientes con extubación fallida recibió por lo menos una dosis de esteroide durante la ventilación mecánica, mientras que los pacientes con éxito la recibieron en 40% ( $p = 0.28$ ). De los

**Cuadro 1.** Características del grupo

Variable	Núm. = 100 (%)
Falla en la extubación	24 (24)
Edad (años)	$40 \pm 14$
Género masculino	80 (80)
<b>Motivo de intubación</b>	
Traumatismo de tórax	1 (1)
Choque hipovolémico	3 (3)
Traumatismo abdominal	7 (7)
Lesión térmica	17 (17)
Politraumatismo	21 (21)
Traumatismo severo de cráneo	51 (51)
Duración de la ventilación mecánica (días)	$4.7 \pm 3$
<b>Con protocolo de extubación</b>	
Sí	67 (67)
No	33 (33)
<b>Tipo de sedante</b>	
Tiopental	5 (5)
Propofol	21 (21)
Dexmedetomidina	29 (29)
Midazolam	43 (43)
SOFA al ingreso a la UCI	$5 \pm 2$
APACHE II al ingreso a la UCI	$13 \pm 5$



pacientes que ingresaron al estudio, 12.5% de los que tuvieron extubación fallida recibió por lo menos una dosis de bloqueante neuromuscular y 9.2% de los pacientes con éxito recibieron este fármaco ( $p = 0.44$ ). El traumatismo craneoencefálico grave representó 50% de los pacientes con fracaso al retiro, seguido de los pacientes politraumatizados con 20%. El protocolo de retiro de la ventilación mecánica se realizó solo en 37% de los pacientes con extubación fallida, mientras que en el caso de extubación exitosa se realizó en 76% con resultados estadísticamente significativos ( $p = 0.001$ ). El desequilibrio del potasio (hipocalemia) estuvo presente en 25% de los pacientes con fracaso al momento del retiro y solo en 6.5% de los pacientes extubados exitosamente, que resultó estadísticamente significativo ( $p = 0.02$ ). **Cuadro 2**

En cuanto a los motivos de reintubación, las causas fueron: estridor posextubación (37.5%), insuficiencia respiratoria (25%), edema agudo pulmonar (12.5%), deterioro neurológico y broncoespasmo (cada uno 8.3%) y mal manejo de secreciones y estado de choque (cada uno 4.1%).

Se realizó estimación de riesgo de prevalencia (RP) entre las variables estudiadas y los pacientes con extubación fallida, y se encontró que los pacientes con hipocalemia contaron con RP de 3.8 (IC95% 1.272-11.35,  $p = 0.02$ ), los pacientes que duraron más de siete días con ventilación mecánica tuvieron RP de 2.1 (IC95% 1.17-4.02,  $p = 0.01$ ), que resultó estadísticamente significativo para riesgo. Asimismo, en los pacientes que recibieron un protocolo de retiro se obtuvo un factor protector de riesgo de prevalencia de 0.491 (IC95% 0.289-0.836,  $p = 0.001$ ). El resto de la información se muestra en el **Cuadro 3**.

## DISCUSIÓN

Como resultado de nuestro trabajo, encontramos que en nuestra UCI de traumatología el porcen-

taje de extubación fallida es de 24%, valor que se encuentra elevado en comparación con los resultados de Esteban y su grupo,<sup>6</sup> además, en otros estudios realizados en México, uno de ellos en el que participamos, se encontró un porcentaje de, incluso, 18%.<sup>11</sup> Si trasladamos estos datos a una UCI de traumatología, donde se han reportado valores de hasta 15%, confirmamos que nuestro porcentaje está por encima de lo reportado.<sup>9,10</sup> En este trabajo, la mayoría de los pacientes ingresaron con TCEG (neurocrítico), que representa el mayor porcentaje de extubación fallida, como lo comentan Correia dos Reis y su grupo en su trabajo, en el que, incluso, proponen un puntaje para establecer los factores de riesgo en pacientes con TCEG, estos mismos resultados se reproducen en el trabajo realizado en 2017 por Marín, en el que los pacientes neurocríticos representaron 54% de los fracasos a la extubación.<sup>11,12</sup>

Debido a las características de nuestros enfermos, la mayoría necesitaba tener sedación, encontramos que al analizar el grupo de administración de sedantes, no encontramos resultados significativos para extubación fallida ( $p = 0.15$ ), lo que es contrario a otros estudios en los que se ha encontrado como causa de riesgo la administración de benzodiazepinas.<sup>11</sup> Sin embargo, el sedante más prescrito en el grupo de extubación fallida fue midazolam.

Otro dato a resaltar fue que los glucocorticoides tampoco fueron relevantes en nuestro trabajo, se prescribieron en 50% en el grupo de extubación fallida sin resultados estadísticamente significativos ( $p = 0.28$ ), resultado que contrasta con lo reportado en el metanálisis realizado por Kuriyama y su grupo, en el que encontraron resultados favorables con la administración preventiva de glucocorticoides.<sup>13,14</sup> Sin embargo, en nuestro estudio no se especificó el tipo de esteroide, la dosis, ni el momento en el que se administraron, datos que podrían modificar los resultados.

**Cuadro 2.** Comparación de grupos

Variable	Extubación fallida Núm. = 24	Extubación exitosa Núm. = 76	p
Edad	43 ± 14*	39 ± 14*	0.20**
<b>Género</b>			0.33
Femenino	6 (25%)	14 (18%)	
Masculino	18 (75%)	62 (81%)	
Con protocolo de extubación	9 (37%)	58 (76%)	0.001
Administración de glucocorticoide	12 (50)	31 (40)	0.28
Administración de bloqueador neuromuscular	3 (12.5%)	7 (9.2%)	0.44
Hipocalcemia	6 (25%)	5 (6.5%)	0.02
Hipocalcemia	18 (75%)	65 (85%)	0.20
Hipofosfatemia	11 (45%)	13 (17%)	0.06
Concentración baja de hemoglobina (< 10 g/dL)	21 (87%)	58 (76%)	0.19
<b>Tipo de sedante</b>			0.15
Propofol	8 (33)	13 (28.6)	
Midazolam	11 (45.8)	32 (42%)	
Dexmedetomidina	3 (12.5)	26 (34.2%)	
Tiopental	2 (8.3)	3 (3.9%)	
<b>Motivo de intubación</b>			0.75
Traumatismo craneoencefálico grave	12 (50)	39 (51)	
Choque hipovolémico	0	3 (3.9)	
Traumatismo de tórax	0	1 (1.3)	
Lesión térmica	4 (16)	13 (17)	
Traumatismo de abdomen	3 (12.5)	4 (5.2)	
Politraumatismo	5 (20)	16 (21)	

Prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov: \* media, \*\* t de Student,  $\chi^2$  nivel de significación:  $p < 0.05$ .

El promedio de días de ventilación mecánica en nuestra UCI fue de 4.7 días, que es un valor aceptable de duración en cuanto a lo reportado en la bibliografía, que varía entre 4.5 y 5 días, además, este valor es clave para evitar fracasos al momento de retiro, porque la ventilación mecánica que dura más de una semana se ha relacionado con procesos de mayor fracaso,<sup>3</sup> hallazgo que en nuestro estudio también cobra relevancia porque en los pacientes que se ventilaban por más de una semana se encontró un riesgo de prevalencia de 2.1 (1.17-4.02,  $p = 0.01$ ).

En cuanto al desequilibrio del potasio, encontramos un valor estadísticamente significativo para extubación fallida con riesgo de prevalencia de 3.8 (1.272-11.35,  $p = 0.02$ ), este valor nos parece interesante, porque en la mayor parte de los estudios los electrolitos no juegan un papel importante al momento de considerarse una variable más de medición en los pacientes, aun sabiendo que pueden jugar un papel clave en el funcionamiento muscular.<sup>5</sup>

En nuestro trabajo, encontramos que al realizar un protocolo de retiro de ventilación, se obtu-

**Cuadro 3.** Estimación de riesgo de prevalencia para extubación fallida

Variable	Riesgo de prevalencia	Intervalo de confianza a 95 %	p
Hipocalemia	3.8	1.272-11.35	0.02
Hipocalcemia	0.910	0.757-1.094	0.20
Administración de glucocorticoide	1.2	0.756-1.98	0.28
Administración de bloqueador neuromuscular	1.3	0.38-4.84	0.44
Realizar protocolo de extubación	0.491	0.289-0.836	0.001
Más de 7 días de ventilación mecánica	2.1	1.17-4.02	0.01

Nivel de significación:  $p < 0.05$ .

vieron valores significativos para una extubación con éxito, con riesgo de prevalencia de 0.491 (0.289-0.836,  $p = 0.001$ ), resultados que se repiten en la bibliografía, como en el trabajo publicado por el grupo de estudio de Alegretti y colaboradores, en el que encontraron que la implementación de un protocolo de retiro de ventilación mecánica se asoció con tasas de mayor éxito al momento de extubar con valores estadísticamente significativos.<sup>15</sup>

Otros datos importantes fueron las causas de reintubación, en primer lugar, en nuestro estudio se encontró el estridor posextubación, seguido de la insuficiencia respiratoria y, en tercer lugar, edema pulmonar, lo que contrasta con la mayor parte de la información en la que el edema agudo pulmonar de origen cardíaco representa una de las más frecuentes.<sup>6</sup> Por tanto, con estos datos se apoya realizar una prueba de fuga previo a la extubación, para evitar una de las causas más frecuentes en este tipo de pacientes, lo que coincide con las recomendaciones de práctica clínica de retiro de la ventilación.<sup>16</sup>

Entre las limitaciones de nuestro trabajo está que representa los datos de un solo centro de atención en UCI de traumatología, así como el diseño, que si bien nos orienta hacia qué datos se cuenta con riesgo de prevalencia, estos datos generan nuevas líneas de investigación enfocadas en el paciente politraumatizado grave, en las

que deberán generarse nuevos trabajos con un enfoque metodológico diferente, para establecer con mayor precisión los factores de riesgo en este tipo de enfermos.

## CONCLUSIONES

La extubación fallida en nuestra UCI de traumatología es de 24%; se encontró que los factores que incrementan la prevalencia fueron los días de ventilación mecánica, la hipocalemia y que los pacientes no se sometieran a un protocolo de extubación. Este trabajo abre un campo de investigación para realizar estudios con diseño dirigido a establecer con precisión mayores factores de riesgo y tratar de disminuir el porcentaje de fracaso.

## REFERENCIAS

1. Machado F, Maciel A, de Mello M, Meneguzzi C, Soares A, Forgiarini L. Reflex cough PEF as a predictor of successful extubation in neurological patients. *J Bras Pneumol* 2015;41(4):358-364. doi: 10.1590/S1806-37132015000004453.
2. Alvarado G, Barragán JR, Aguilera M, Garza AG, Maltos W. Incidencia de Extubaciones Fallidas y Factores de Riesgo Concomitantes en Pacientes de la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica: Experiencia en un Hospital Universitario. *Medicina Universitaria* 2007;9(34):7-12.
3. Artime C, Hagberg C. Tracheal extubation. *Respir Care* 2014;59(6):991-1005. doi: 10.4187/respcare.02926.
4. Kress JP, Pohlman A, Oconnor MF, Hall JB. Daily interruption of sedative infusions in critically ill patients undergoing mechanical ventilation. *N Engl J Med* 2000;342(20):1471-7. DOI: 10.1056/NEJM200005183422002.

5. Apezteguia C, Violi D. Suspensión de la ventilación mecánica. Chiappero G, Villarejo F. Ventilación Mecánica, Libro del Comité de Neumonología Crítica de la SATI. Argentina Panamericana 2010:343-372.
6. Thille A, Cortes I, Esteban A. Weaning from the ventilator and extubation in ICU. *Curr Opin Crit Care* 2013;19:57-64. doi: 10.1097/MCC.0b013e32835c5095.
7. Epstein SK, Ciubotaru RL, Wong JB. Effect of failed extubation on the outcome of mechanical ventilation. *Chest* 1997;112:186-192. DOI: 10.1378/chest.112.1.186.
8. Thille AW, Harrois A, Schortgen F, et al. Outcomes of extubation failure in medical intensive care unit patients. *Crit Care Med* 2011;39:2612-2618. doi: 10.1097/CCM.0b013e3182282a5a.
9. Bilello J; Davis J; Cagle K; K aups K. Predicting extubation failure in blunt trauma patients with pulmonary contusion. *J Trauma Acute Care Surg* 2013;75:229-233. doi: 10.1097/TA.0b013e3182946649.
10. Mahmood S, Alani M, Al-Thani H, Mahmood I, El Menyar A, Lastifi R. Predictors of reintubation in trauma intensive care unit: Qatar experience. *Oman Med J* 2014;29(4):289-293. doi: 10.5001/omj.2014.75.
11. Sosa-Medellín MA, Marín-Romero MC. Extubación fallida en una unidad de cuidados intensivos de la Ciudad de México. *Med Int Méx* 2017 julio;33(4):459-465.
12. Correia dos Reis H, Gomes M, Oliveira M, Ferreira da Silva M, Arruda L, Prata B, et al. Development of a risk score to predict extubation failure in patients with traumatic brain injury. *J Crit Care* 2017;42:218-222. doi: 10.1016/j.jcrc.2017.07.051.
13. Kuriyama A, Umakoshi N, Sun R. Prophylactic corticosteroids for prevention of postextubation stridor and reintubation in adults a systematic review and meta analysis. *Chest* 2017;151(5):1002-1010. doi: 10.1016/j.chest.2017.02.017.
14. Thille AW, Boissier F, Ben Ghezala H, Razazi K, Mekontso-Dessap A, Brun-Buisson C. Risk factors for and prediction by caregivers of extubation failure in ICU patients: a prospective study. *Crit Care Med* 2015 Mar;43(3):613-20. doi: 10.1097/CCM.0000000000000748.
15. Alegretti LG, Savi A, Teixeira C, Pinheiro R, Ferreira ML, Wickert R, et al. Mechanical ventilation weaning protocol improves medical adherence and results. *J Crit Care* 2017;41:296-302. doi: 10.1016/j.jcrc.2017.07.014.
16. Schmidt G, Girard T, Kress J, Morris P, Ouellete D, Alhazzani W, et al. Liberation from mechanical ventilation in critically ill adults: Executive Summary of an Official American College of Chest Physicians/American Thoracic Society Clinical Practice Guideline. *Chest* 2017;151(1):160-165. doi: 10.1016/j.chest.2016.10.037.

### AVISO PARA LOS AUTORES

*Medicina Interna de México* tiene una nueva plataforma de gestión para envío de artículos. En: [www.revisionporpares.com/index.php/MIM/login](http://www.revisionporpares.com/index.php/MIM/login) podrá inscribirse en nuestra base de datos administrada por el sistema *Open Journal Systems* (OJS) que ofrece las siguientes ventajas para los autores:

- Subir sus artículos directamente al sistema.
- Conocer, en cualquier momento, el estado de los artículos enviados, es decir, si ya fueron asignados a un revisor, aceptados con o sin cambios, o rechazados.
- Participar en el proceso editorial corrigiendo y modificando sus artículos hasta su aceptación final.