

DOI: <https://doi.org/10.5554/22562087.e1050>

# Factores de riesgo de autoextubación en cuidado intensivo. Estudio de cohorte retrospectiva

## *Risk factors of self-extubation in intensive care. Retrospective cohort study*

Carlos Eduardo Laverde-Sabogal<sup>a,b</sup> , Carmelo José Espinosa-Almanza<sup>c</sup> , Daniela Patiño-Hernández<sup>d</sup> ,  
Horacio Rodríguez-Escallón<sup>e</sup> , Juan Camilo Aguado-Valderrama<sup>f</sup> , Paula Lara-Monsalve<sup>g</sup>

<sup>a</sup> Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

<sup>b</sup> Unidad de Cuidado Intensivo, Hospital Universitario San Ignacio, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

<sup>c</sup> Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

<sup>d</sup> Departamento de Medicina Interna. Hospital Universitario San Ignacio, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

<sup>e</sup> Unidad de Cuidados Intensivos. Hospital Universitario San Ignacio, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

<sup>f</sup> Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

<sup>g</sup> Departamento de Anestesiología, Hospital Universitario San Ignacio, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

**Correspondencia:** Cra 7 No. 40-62, piso 5, Cuidados Intensivos, Hospital Universitario San Ignacio. Bogotá, Colombia. **E-mail:** celaverde@husi.org.co

### Resumen

#### ¿Qué sabemos acerca de este problema?

- El soporte ventilatorio invasivo es una de las tres principales causas de ingreso a cuidado intensivo.
- La auto-extubación es un desenlace adverso; alrededor del 50% de los pacientes requieren una re-intubación.
- Los principales factores de riesgo documentados incluyen: sexo masculino, severidad de la enfermedad que causó el ingreso a cuidado intensivo, intoxicaciones, nivel de conciencia, administración de sedantes y restricción física.

#### ¿Qué aporta este estudio de nuevo?

- Nuestra población presenta similares factores de riesgo para auto-extubación a los reportados universalmente, sumado a la infusión de relajantes musculares.
- Contrario a la literatura mundial, este estudio no identificó a la restricción física como factor asociado al desenlace principal.

#### ¿Como citar este artículo?

Laverde-Sabogal CE, Espinosa-Almanza CJ, Patiño-Hernández D, Rodríguez-Escallón H, Aguado-Valderrama JC, Lara-Monsalve P. Risk factors of self-extubation in intensive care. Retrospective cohort study. Colombian Journal of Anesthesiology. 2023;51:e1050.

**Introducción:** La insuficiencia respiratoria aguda continúa siendo una de las tres causas principales de ingreso a la unidad de cuidado intensivo (UCI). La auto-extubación es un desenlace adverso que requiere re-intubación en un 50% de los casos.

**Objetivo:** Evaluar los determinantes (factores de riesgo) de la auto-extubación y la mortalidad en UCI mediante el uso de un modelo de ecuaciones de estimación generalizadas (EEG).

**Métodos:** Estudio de una cohorte retrospectiva realizada durante el periodo 2017-2020 incluyendo a todos los pacientes ingresados a UCI con ventilación mecánica invasiva. Se realizaron análisis univariado y bivariado. Adicionalmente, se utilizó un modelo EEG para predecir el riesgo de auto-extubación y mortalidad.

**Resultados:** Se analizó un total de 857 pacientes con un promedio de edad entre 60,5 +/- 17 años, siendo hombres en su mayoría (55,2%). Se encontró un riesgo 8,99 veces mayor (IC95% 3,83-21,1,  $p < 0,01$ ) de auto-extubación en los pacientes con agitación. La infusión de relajación muscular incrementó el riesgo de auto-extubación en 3,37 veces (IC95% 1,31-8,68,  $p = 0,01$ ). No se encontró asociación entre inmovilización y auto-extubación (OR 1,38 IC95% 0,76-2,51,  $p = 0,29$ ). Finalmente, una sedación ligera según la Escala de Sedación de Richmond (RASS) entre 0 a -2 en lugar de moderada (RASS-3) redujo el riesgo de mortalidad (OR 0,5 IC95% 0,38-0,83,  $p < 0,01$ ).

**Conclusiones:** Los principales factores asociados a auto-extubación fueron agitación, delirium e infusión de relajantes musculares. Se encontró asociación entre una sedación ligera y menor riesgo de mortalidad. No se encontró asociación entre el uso de la restricción física y el desenlace de interés.

**Palabras clave:** Extubación; Respiración artificial; Cuidado crítico; Auto-extubación; Anestesiología.

## Abstract

**Introduction:** Acute respiratory failure remains one of the three leading causes of admission to the intensive care unit (ICU). Self-extubation is an adverse outcome requiring reintubation in 50% of cases.

**Objective:** To assess for determinants (risk factors) of self-extubation and mortality in the ICU by using a generalized estimation equation model (GEE).

**Methods:** The data was collected from a retrospective cohort study from 2017-2020 including all patients admitted to the ICU with mechanical ventilation. Univariate and bivariate analyses were performed. Then, a GEE model was conducted to predict the risk of self-extubation and mortality.

**Results:** A total of 857 subjects were included, with a mean age of 60.5 +/- 17 years-old. Most of the subjects were males (55.2%). An 8.99-fold risk (95%CI 3.83-21.1,  $p < 0.01$ ) of self-extubation was identified in patients with agitation. Exposure to infusion of neuromuscular blockade was also found to increase the risk of self-extubation 3.37 times (95%CI 1.31-8.68,  $p = 0.01$ ). No associations were identified between immobilization and self-extubation (OR 1.38 95%CI 0.76-2.51,  $p = 0.29$ ). Finally, light sedation according to the Richmond Sedation Scale (RASS) between 0 to -2 rather than moderate (RASS-3) reduces the risk of mortality (OR 0.57, 95%CI 0.38-0.83,  $p < 0.01$ ).

**Conclusions:** The main factors resulting in self-extubation were: agitation, delirium, and infusion of neuromuscular blocking agents. An association was found between light sedation and a lower risk of mortality. No association was found between the use of physical restraint and the desired outcome.

**Keywords:** Airway extubation; Artificial respiration; Critical care; Self-Extubation; Anesthesiology.

## INTRODUCCIÓN

Desde 1953, cuando el anestesiólogo Danés Bjorn Ibsen desarrolló la presión de ventilación positiva para el tratamiento de la epidemia de polio en Copenhague, hasta la fecha, la falla respiratoria aguda sigue siendo una de las tres causas principales de ingreso a la unidad de cuidados intensivos (UCI). (1,2) Por ende, las condiciones asociadas a la intubación y la ventilación mecánica, así como las dificultades conexas son de gran importancia. La auto-extubación es un problema creciente y se han reportado tasas de incidencia entre 7% y 11% en las UCIs médicas y de alrededor del 4% en UCIs quirúrgicas. (3,4) Dicha situación pudiera resultar en desenlaces adversos para el paciente, tales como neumonía por aspiración, broncoespasmo, disritmias, paro respiratorio y hospitalización más prolongada, así como un incremento en los costos de salud. (5) Además, son frecuentes las lesiones laríngeas en pacientes auto-extubados. (6)

Adicionalmente, se calcula que hasta un 50% de los pacientes auto-extubados deberán ser re-intubados debido a insuficiencia respiratoria progresiva y a incapacidad para mantener una adecuada permeabilidad de

la vía aérea. (4) En consecuencia, resulta crucial determinar los factores de riesgo de auto-extubación.

Algunos de los determinantes reportados son: mayores puntajes de agitación (7), delirium, mayores puntajes APACHE (8), sexo masculino, uso de midazolam (9), puntajes Glasgow superiores (10), y el uso de sujeción física (SF). (11,12) El uso de SF aumentó el riesgo en 3,11 veces. (3) Igualmente, los pacientes infectados con COVID-19 parecían tener mayores índices de extubación no programada y requieren re-intubación, en comparación con los pacientes sin enfermedad por Coronavirus. (13)

Nuestro estudio tuvo como objetivo evaluar los determinantes (factores de riesgo) de la auto-extubación y mortalidad en la UCI utilizando un modelo de ecuación de estimación generalizado (EEG).

## MÉTODOS

La recolección de datos se hizo mediante un diseño retrospectivo de cohorte incluyendo a todos los pacientes mayores de 16 años, que ingresaron a la UCI entre el primero de marzo de 2017 y el 29 de febrero de 2020.

Analizamos las historias clínicas y algunas correspondían al mismo paciente que requirió re-intubación o fue re-ingresado más de una vez durante el período de estudio. Se incluyeron pacientes que requirieron ventilación mecánica por más de 24 horas. Los pacientes que se trasladaron a otras instituciones para continuar su tratamiento en UCI o los que fallecieron en menos de 24 horas después del ingreso se excluyeron. No se incluyeron pacientes con diagnóstico de COVID-19 en este estudio; el primer caso se diagnosticó en Bogotá (Colombia) el 6 de marzo de 2020, y se trató de una mujer joven que viajó del exterior. (14)

Los datos se recopilaron retrospectivamente a partir de historias clínicas electrónicas. Las variables de interés fueron recolectadas por investigadores médicos independientes que no participaron en el cuidado de los pacientes. En caso de desacuerdos identificados durante el proceso de clasificación de los datos, dichas discrepancias se resolvieron por consenso.

Se obtuvieron las siguientes variables de cada paciente: edad, género, diagnóstico al ingreso, diagnóstico de condiciones críticas, medicamentos utilizados durante la hospitalización, dolor (evaluado median-

te escalas visuales y numéricas), presencia o no de un acompañante, reporte de delirium (evaluado mediante la escala CAM-ICU) y la severidad de la enfermedad (evaluada mediante APACHE IV). El proceso de selección de estas variables se basó en los factores reportados en la literatura mundial disponible, además de aquellos considerados pertinentes para evaluar su relación con los desenlaces de interés. Adicionalmente, se utilizaron criterios estadísticos para la inclusión de las variables en los modelos (Prueba de Wald y Prueba LR). En la [Tabla 1](#) se presenta más información sobre las variables recolectadas. Las definiciones operativas de las variables de desenlace fueron las siguientes: Auto-extubación: se entiende por auto-extubación el retiro del dispositivo de la vía aérea por parte del paciente o por la acción de la atención personal de salud; Extubación: Proceso final de retiro de la ventilación mecánica supervisado por el personal a cargo; Traqueostomía: asegurar quirúrgicamente la vía aérea mediante una técnica cerrada o abierta; y muerte.

Los sesgos de selección se controlaron con rigor estadístico luego del ingreso a la UCI, verificando los criterios de inclusión y exclusión. Los sesgos de medición se controlaron por la naturaleza retrospectiva del estudio, además de un proceso homogéneo de atención del paciente, independientemente de que presentara uno de los cuatro desenlaces descritos anteriormente. La herramienta estadística utilizada se diseñó con controles del ingreso de datos para evitar la inclusión de errores. Finalmente, con la base de datos completa, se evaluó la plausibilidad de los datos incluidos.

Se tomaron mediciones repetidas del mismo sujeto en la mañana, en la tarde y en la noche durante los días de la semana y durante los fines de semana y festivos se tomaron mediciones en el día y en la noche desde el momento del ingreso a la UCI hasta alcanzar uno de los cuatro desenlaces del estudio (extubación programada, auto-extubación, traqueostomía o muerte). Finalmente, los datos se almacenaron en un documento EXCEL.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se hicieron análisis univariado (media, desviaciones estándar de las variables cuantitativas, y porcentajes de las variables cualitativas) y bivariado (Chi-cuadrado para las distintas variables vs los desenlaces); para comparar el tiempo de presentación de los desenlaces entre los pacientes con delirium versus los pacientes sin delirio, se hizo la prueba T de Student. En estudios longitudinales como este, se genera una dependencia entre las observaciones correspondientes al mismo sujeto. Liang y Zeger (1986) presentan una herramienta idónea para el análisis de este tipo de datos, basado en las llamadas ecuaciones de estimación generalizadas (EEG) las cuales se utilizan para predecir el riesgo de auto-extubación y mortalidad (15). El modelo de EEG calcula un OR con un IC de 95% para cada variable incluida y la bondad del ajuste del modelo se evaluó mediante la prueba de Hosmer-Lemeshow. Se eligió el modelo EGG porque

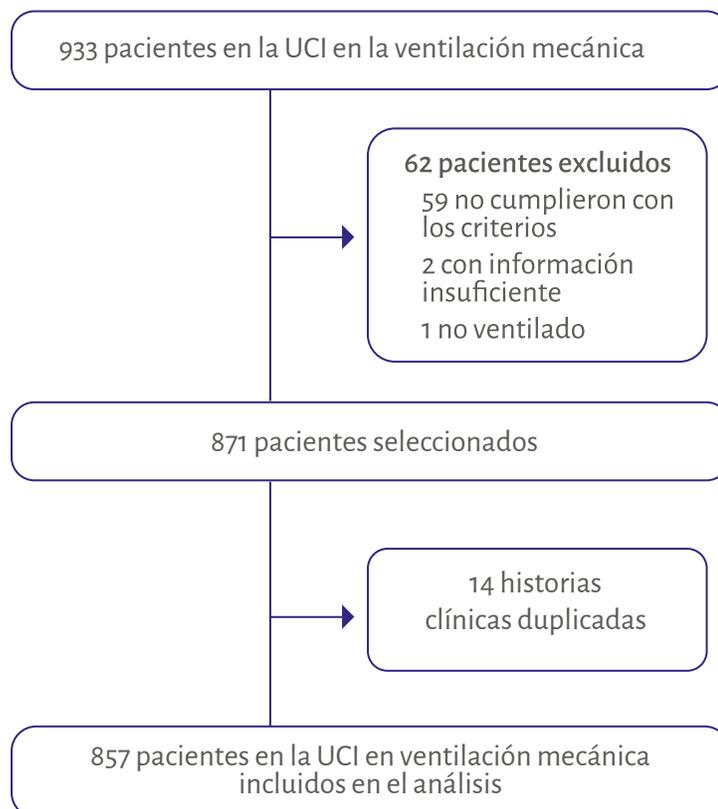
permite el análisis de mediciones repetidas de un sujeto a lo largo del tiempo para desenlaces dicótomos, como sucede en la unidad de cuidados intensivos. Con respecto al tamaño de la muestra, se incluyeron todos los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos. Los datos se analizaron mediante el sistema STATA 14.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética, protocolo Acta n. FMCIE0136-19 según deliberaciones celebradas el 29 de marzo de 2019.

## RESULTADOS

Se tamizaron 933 pacientes en total, de los cuales 62 se excluyeron por no cumplir con los criterios de inclusión, 2 no contaban con información suficiente y el último no estaba ventilado. Adicionalmente, se identificaron 14 historias clínicas duplicadas quedando un total de 857 pacientes analizados ([Figura 1](#)).

**Figura 1.** Diagrama de Flujo de inclusión y exclusión de pacientes.



**Fuente:** Autores.

**Table 1.** Características de los pacientes incluidos (n=857).

Variable	Media	DE
EDAD (años) (16 - 98)	60,5	17,8
Índice de masa corporal (IMC)	22,8	3,4
Peso (kg)	60,42	11,18
Estatura (cm)	162	9
Puntaje APACHE IV	59,8	22,1
Sexo	n	
Masculino (%)	538 (55,18)	
Femenino (%)	437 (44,82)	
<b>Comorbilidades</b>		
	n	%
Cáncer	194	19,9
EPOC	157	16,1
TRR	94	9,6
Alcohol	56	5,7
VIH	34	3,5
Cognición alterada	28	2,9
<b>DIAGNÓSTICO AL INGRESO</b>		
Enfermedad pulmonar	440	45,1
SNC	186	19,1
Patología hematológica	65	6,7
Trauma	45	4,6
<b>Exposición a medicamentos</b>		
Midazolam	98	10,0
Bloqueo neuromuscular	54	5,5
<b>Otros</b>		
Soporte permanente	80	8,4

EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica; SNC: Sistema Nervioso Central; TRR: Terapia de reemplazo renal; VIH: Virus de inmunodeficiencia humana.

**Fuente:** Autores.

**Tabla 2.** Frecuencia de presentación de desenlaces durante el estudio.

	Desenlaces	
	n	%
Auto-extubación	45	4,6
Extubación programada	615	63,1
Muertes	224	23,0
Remisiones	8	0,8
Traqueostomía	83	8,5

**Fuente:** Autores.

Finalmente, se analizaron 975 historias clínicas, correspondientes a 857 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, siendo la mayoría hombres 538 (55,2%). La media de edad fue de 60.5 +/- 17,8 años, con una media de índice de masas corporal (IMC) de 22 +/- 3,4 kg/m<sup>2</sup>. El puntaje APACHE medio luego de ingreso a la UCI fue de 59 +/- 22,1. Se reportó auto-extubación en 45 pacientes (4,7%), mientras que 615 (63,1%) se extubaron de manera programada y 83 (8,5%) requirieron traqueostomía. Fallecieron 224 pacientes (23%). Ocho pacientes se remitieron a otra institución debido a problemas relacionados con el seguro (Tablas 1 y 2).

Las comorbilidades se presentan en la Tabla 1. El diagnóstico más frecuente al momento de ingresar a la UCI fue enfermedad pulmonar en 440 pacientes (45%), seguido de patologías del sistema nervioso central en 186 (19%), condiciones hematológicas en 65 (6%), y finalmente 45 pacientes (4%) con trauma mayor (Tabla 1). Durante la sedación, 98 pacientes (10%) tuvieron exposición a benzodiazepinas. Se administró bloqueo neuromuscular profundo con rocuronium o cisatracurium infundidos durante un lapso de 48 horas (rango de dosis 9-12 mcg/kg/min y 2-3,5 mcg/kg/min respectivamente) en 54 pacientes (5%). De éstos, 16 (29%) se trataron con rocuronium y 38 (70%) se trataron con cisatracurium.

Comparando el tiempo hasta alcanzar desenlaces con y sin delirio entre los pacientes (evaluado mediante la escala CAM-ICU), los desenlaces con delirio tuvieron diferencias significativas en el caso de traqueostomía. No hubo diferencias entre extubación programada o auto-extubación y muerte (Tabla 3).

## MODELO EEG PARA PREDECIR AUTO-EXTUBACIÓN

Se encontró un aumento del riesgo de 8,99 veces (IC 95% 3,83-21,1, p<0,01) en pacientes con un puntaje en la Escala de Sedación de Richmond (RASS) superior a 2 puntos, versus un puntaje de 0 o -3. Con relación a delirium, el cual se evaluó mediante la es-

cala CAM-ICU, el riesgo aumentó 4,55 veces (IC 95% 1,79-11,24,  $p < 0,01$ ) en pacientes que desarrollaron delirium. En la **Tabla 4** se presentan los estimados del modelo de EEG. No se encontró que el uso de sujeción física estuviera asociado a auto-extubación - OR 1,38 (IC 95% 0,76-2,51,  $p = 0,294$ ).

## MODELO EEG PARA PREDECIR MORTALIDAD

El puntaje APACHE IV, la edad y el cáncer se asociaron a un mayor riesgo de muerte

(**Tabla 5**). Adicionalmente, un puntaje RASS de 0 (alerta) es un factor de protección contra un puntaje de menos de 3 (sedación moderada) (OR = 0,57; IC 95% 0,38 - 0,83,  $p < 0,001$ ).

## DISCUSIÓN

Se encontró un mayor riesgo de auto-extubación en pacientes con agitación. Esto es similar a los hallazgos de estudios anteriores donde se reportan mayores puntajes de agitación asociados con casos de auto-extubación. (7) Los pacientes con síndrome

de dificultad respiratoria aguda (SDRA), definido como un índice la presión parcial de oxígeno arterial a la fracción de oxígeno inspirado  $< 150$  mmHg ( $PaO_2/FiO_2$ ) pueden beneficiarse de una infusión de bloqueo neuromuscular. (16) Nuestro estudio encontró mayores tasas de auto-extubación en pacientes expuestos a infusión de bloqueo neuromuscular. Esto difiere de reportes previos afirmando que el uso del bloqueo neuromuscular puede facilitar la ventilación mecánica al mejorar la sincronía del paciente, en lugar de asociarse con auto-extubación. Creemos que esta discre-

**Tabla 3.** Análisis bivariado. Comparación de tiempo hasta el desenlace entre pacientes con y sin delirium (evaluado mediante la escala CAM-ICU).

Desenlace	n = 975	Tiempo hasta el desenlace (media +/- DE)			Valor p
		Total	Delirium (n)	Sin delirium (n)	
Traqueostomía	83	8,4 +/- 4,86	4,37 +/- 1,92	8,76 +/- 4,9	0,02
Muerte	224	5,55 +/- 4,89	4,83 +/- 3,51	5,67 +/- 5,28	0,52
Extubación programada	615	4,14 +/- 2,81	4,42 +/- 2,55	3,83 +/- 2,51	0,14
Auto-extubación	45	2,98 +/- 2,94	2 +/- 1,73	3,54 +/- 4,18	0,316

Fuente: Autores.

**Tabla 4.** Estimados del modelo EEG para predecir auto-extubación.

Auto-extubación	n = 45	OR	Valor p	IC 95%
Bloqueo neuromuscular	6	3,37	0,01	1,31 - 8,68
Puntaje RASS (agitación vs score $< -3$ )	32	8,99	0,00	3,83 - 21,1
CAM-ICU (delirium vs no delirium)	17	4,55	0,00	1,79 - 11,24
Sexo (masculino vs femenino)	32 vs 17	2,02	0,03	1,06 - 3,98
Sujeción física	28	1,38	0,294	0,76 - 2,51

Bondad del ajuste de Hosmer-Lemeshow valor  $p = 0,35$

Fuente: Autores.

**Tabla 5.** Estimados del modelo EEG para predecir mortalidad.

Mortalidad	n = 224	OR	Valor p	IC 95%
Edad $> 60$ años	156	1,02	0,016	1,002 - 1,027
RASS (0 -2) vs (-3)	(183) vs (123)	0,57	0,004	0,38 - 0,83
Benzodiazepinas	32	0,44	0,004	0,25 - 0,78
Cáncer	59	1,72	0,014	1,12 - 2,64
Puntaje APACHE IV $> 60$	159	1,02	0	1,01 - 1,03
Sujeción física	136	0,65	0,009	0,47 - 0,9

Bondad del ajuste de Hosmer-Lemeshow Valor  $p = 0,09$

Fuente: Autores.

pancia pudiera explicarse por la falta de mediciones estandarizadas para evaluar el grado adecuado de bloqueo neuromuscular del paciente. En términos de mortalidad, como cabe esperar, el puntaje APACHE IV, la edad y el cáncer, se asociaron con un mayor riesgo de mortalidad, mientras que estar alerta en lugar de sedado resultó en una disminución del riesgo de mortalidad. Esto pudiera explicarse por el hecho de que los pacientes alertas por lo general están en mejor estado clínico que los pacientes que requieren sedación.

La sujeción física (SF) se usa en cuidado crítico en todo el mundo de diferentes formas. Su porcentaje varía entre 0 y 100%; en los Estados Unidos y Canadá se reportan los más altos porcentajes entre 87% a 76%, para la UCI quirúrgica y la UCI general, respectivamente. En el medio encontramos a Francia con 50% y entre los más bajos porcentajes se encuentran Noruega en la UCI (14,4%), y Alemania UCI general (11%). Finalmente, los más bajos corresponden a Australia (7%). (17) En nuestro estudio no se encontraron asociaciones entre el uso de restricción física (RF) y auto-extubación, en contraste con lo reportado en la literatura mundial afirmando que el uso de la RF aumenta en 3,11 veces el riesgo de auto-extubación. (3) Adicionalmente, la RF produce un impacto físico negativo sobre los pacientes, incluyendo úlceras, edema y hematomas. En lo que respecta a salud mental, es común que se presente temor, depresión y soledad. (18,19) Además, las enfermeras presentan un impacto emocional negativo cuando se usa la restricción física, con sentimientos de culpa y tristeza, similares a los que padecen los trabajadores de la salud durante la pandemia por COVID-19. (19)

Deben considerarse alternativas terapéuticas a la SF en la UCI. Si bien es cierto que nuestro estudio mostró un menor riesgo de mortalidad en pacientes con sujeción, es importante destacar que estos resultados no deberán interpretarse como si el uso de la SF por sí solo reduce el riesgo de mortalidad. (20) Esto nos lleva a enfatizar la necesidad de un cuidado individualizado del paciente, puesto que la causa por la cual

se hace necesaria la ventilación mecánica también puede afectar la frecuencia de auto-extubación y el papel de la SF.

Más aún, es importante destacar que la evaluación de dolor mediante el auto-reporte es imposible en pacientes sometidos a relajación neuromuscular. En tal sentido, consideramos que el uso de distintas herramientas para evaluar el grado de bloqueo muscular, como el Tren de Cuatro (TOF por sus siglas en inglés), utilizado originalmente en anestesia, pudiera ser útil en el entorno de la UCI. (21) Además, el uso de la Herramienta de Observación de Dolor en Cuidado Crítico (CPOT por sus siglas en inglés) y la Escala Conductual de Dolor (BPS por sus siglas en inglés) pudieran ofrecer una mayor precisión para detectar dolor, en comparación con escalas utilizadas aisladamente. (22)

Con respecto a los pacientes con y sin delirium y el tiempo para alcanzar los cuatro desenlaces de interés (traqueostomía, extubación, auto-extubación, y muerte), solo se encontró una asociación entre delirio y el menor tiempo hasta la realización de la traqueostomía. Probablemente ello se debe a la dificultad de realizar pruebas de predicción de extubación, además de la evaluación de deglución en esta población, que llevaría al equipo médico a solicitar una traqueostomía temprana.

Este estudio presenta algunas limitaciones. Los resultados presentados corresponden a un solo centro, lo cual pudiera no ser representativo de los pacientes con diversas condiciones críticas. Además, la sujeción física y la exposición a benzodiazepinas se asocian como factores de protección contra mortalidad en el análisis (modelo EEG), pero deberán interpretarse con cautela. Igualmente, la recolección de los datos de manera retrospectiva pudiera generar un sesgo de información en el estudio. Sin embargo, de acuerdo con nuestro conocimiento, este es el primer estudio en reportar que la relajación neuromuscular es un factor de riesgo de auto-extubación en Colombia. Mas aún, nuestra cohorte retrospec-

tiva incluye pacientes antes de la pandemia por COVID-19.

Una adecuada sedación, el control del dolor y un seguimiento oportuno, especialmente en pacientes que requieren relajación neuromuscular, son de importancia fundamental. El control de factores de riesgo para desarrollar delirium deberá estar siempre presente. Nuestro estudio incluye pacientes sometidos a ventilación mecánica por diversas causas, sin COVID-19. No obstante, deberán hacerse otros estudios para evaluar los factores determinantes de auto-extubación en un análisis de sub-grupo que incluya solo a pacientes con SDRA debido a COVID-19.

Los principales factores asociados a auto-extubación son la agitación, el delirium y la exposición a infusión de bloqueo neuromuscular. El adecuado manejo de la sedación, el control del dolor y el seguimiento en tiempo real son de importancia fundamental, especialmente en pacientes que requieren relajación neuromuscular. El uso de sujeción física no se asoció con el desenlace de interés.

## RESPONSABILIDADES ÉTICAS

### Aprobación del Comité de Ética

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética local, protocolo acta n, FMCIE0136-19 mediante discusión el 29 de marzo de 2019.

### Protección de sujetos humanos y animales

Los autores declaran que no se realizaron experimentos en humanos ni en animales para el presente estudio. Los autores declaran que los procedimientos seguidos estuvieron de acuerdo con las disposiciones pertinentes del comité de ética en investigación y con el Código de Ética de la Asociación Médica Mundial (Declaración de Helsinki).

## Derecho a la privacidad y consentimiento informado

El estudio retrospectivo de cohorte cumple con los estándares de buenas prácticas clínicas. Los pacientes no se someterán a estudios adicionales, no se les indicarán otras pruebas o medicamentos. Los datos se guardarán en forma totalmente confidencial. Dado que el presente estudio no representa un riesgo para los participantes, no se requirió consentimiento informado.

## Disponibilidad de los datos y de los materiales

Las bases de datos utilizadas y/o analizadas durante el presente estudio están disponibles a través del autor para correspondencia cuando así se solicite.

## RECONOCIMIENTOS

### Contribución de los Autores

**CELS:** Conceptualización, metodología, redacción – revisión y edición.

**CJEA:** Conceptualización, metodología.

**DPH, HRE, JCAV, PLM:** Curaduría de los datos, redacción, preparación del proyecto original

Todos los autores leyeron a aprobaron el manuscrito final.

### Asistencia para el estudio

Ninguna declarada.

### Apoyo financiero y patrocinio

Esta investigación se financió con una donación otorgada por nuestra institución. Con gusto pondremos a la disposición los documentos de respaldo a solicitud. No se recibió financiamiento externo. Nuestra institución no participó en el diseño, análisis, recolección de la información, ni inter-

pretación de los resultados. Tampoco participó en la redacción del presente artículo ni en su posterior entrega para publicación.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés que declarar.

### Presentaciones

Ninguna declarada.

### Reconocimiento

A Carolina y Zorrito por su apoyo incondicional y su paciencia.

## REFERENCIAS

1. Reisner-Sénélar L. The birth of intensive care medicine: Björn Ibsen's records. *Intensive Care Med.* 2011;37(7):1084–6. doi: <https://doi.org/10.1007/s00134-011-2235-z>
2. Bohula EA, Katz JN, Van Diepen S, Alviar CL, Baird-Zars VM, Park JG, et al. Demographics, Care Patterns, and Outcomes of Patients Admitted to Cardiac Intensive Care Units: The Critical Care Cardiology Trials Network Prospective North American Multicenter Registry of Cardiac Critical Illness. *JAMA Cardiol.* 2019;4(9):928–35. doi: <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2019.2467>
3. Chang LY, Wang KW, Chao YF. Influence of physical restraint on unplanned extubation of adult intensive care patients: a case-control study. *Am J Crit Care.* 2008;17(5):408–15. doi: <https://doi.org/10.4037/ajcc2008.17.5.408>
4. Chao CM, Lai CC, Chan KS, Cheng KC, Ho CH, Chen CM, et al. Multidisciplinary interventions and continuous quality improvement to reduce unplanned extubation in adult intensive care units: A 15-year experience. *Med.* 2017;96(27):e6877. doi: <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000006877>
5. Da Silva PSL, Fonseca MCMH. Unplanned endotracheal extubations in the intensive care unit: Systematic review, critical appraisal, and

evidence-based recommendations. *Anesth Analg.* 2012;114(5):1003–14. doi: <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e31824b0296>

6. Cohn JE, Touati A, Lentner M, Weitzel M, Fisher C, Sataloff RT. Self-extubation Laryngeal Injuries at an Academic Tertiary Care Center: A Retrospective Pilot Study. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2017;126(7):555–60. doi: <https://doi.org/10.1177/0003489417709795>
7. Gueret RM, Tulaimat A, Morales-Estrella JL. Self-extubation revisited: A case-control study. *Respir Care.* 2020;65(9):1301–8. doi: <https://doi.org/10.4187/respcare.07007>
8. Kwon EO, Choi KS. Case-control Study on Risk Factors of Unplanned Extubation Based on Patient Safety Model in Critically Ill Patients with Mechanical Ventilation. *Asian Nurs Res (Korean Soc Nurs Sci).* 2017;11(1):74–8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.anr.2017.03.004>
9. De Groot RI, Dekkers OM, Herold IHF, de Jonge E, Arbous MS. Risk factors and outcomes after unplanned extubations on the ICU: A case-control study. *Crit Care.* 2011;15(1):1–9. doi: <https://doi.org/10.1186/cc9964>
10. Ai ZP, Gao XL, Zhao XL. Factors associated with unplanned extubation in the Intensive Care Unit for adult patients: A systematic review and meta-analysis. *Intensive Crit Care Nurs.* 2018;47:62–8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2018.03.008>
11. Burry L, Rose L, Ricou B. Physical restraint: time to let go. *Intensive Care Med.* 2018;44(8):1296–8. doi: <https://doi.org/10.1007/s00134-017-5000-0>
12. Chuang ML, Lee CY, Chen YF, Huang SF, Lin IF. Revisiting unplanned endotracheal extubation and disease severity in intensive care units. *PLoS One.* 2015;10(10). doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0139864>
13. Chhina AK, Loyd GE, Szymanski TJ, Nowak KA, Peruzzi WT, Yeldo NS, et al. Frequency and Analysis of Unplanned Extubation in Coronavirus Disease 2019 Patients. *Crit Care Explor.* 2020;2(12):e0291. doi: <https://doi.org/10.1097/CCE.0000000000000291>
14. Instituto Nacional de Salud, Boletín Epidemiológico Marzo 2020. Instituto Nacional de Salud, 2020. Colombia. [Internet]. [Citado 14 Sep 22]. Disponible en: <https://doi.org/10.33610/23576189.2020.14>

15. Díaz M del P. Construcción de modelos GEE para variables con distribución simétrica. *Rev Soc Argent Estad.* 2016;9:1–18.
16. The National Heart, Lung and BIPCTN. Early Neuromuscular Blockade in the Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med.* 2019;380(21):1997–2008. doi: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1901686>
17. Salehi Z, Joolaei S, Hajibabaei F, Ghezalje TN. The challenges of using physical restraint in intensive care units in Iran: A qualitative study. *J Intensive Care Soc.* 2021;22(1):34–40. doi: <https://doi.org/10.1177/1751143719892785>
18. Ye J, Wang C, Xiao A, Xia Z, Yu L, Lin J, et al. Physical restraint in mental health nursing: A concept analysis. *Int J Nurs Sci.* 2019;6(3):343–8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2019.04.002>
19. Acar Sevinc S, Metin S, Balta Basi N, Cinar AS, Turkel Ozkan M, Oba S. Anxiety and burnout in anesthetists and intensive care unit nurses during the COVID-19 pandemic: a cross-sectional study. *Brazilian J Anesthesiol.* 2021;72(2):169-75. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2021.07.011>
20. Acevedo-Nuevo M, Via-Clavero G. La reducción del uso de contenciones mecánicas, una asignatura pendiente y emergente en las UCI. *Med Intensiva.* 2019;43(5):299–301. doi: <https://doi.org/10.1016/j.medin.2018.09.005>
21. Sessler CN. Train-of-Four To Monitor Neuromuscular Blockade?. *Chest.* 2004;126(4):1018–22. doi: <https://doi.org/10.1378/chest.126.4.1018>
22. Severgnini P, Pelosi P, Contino E, Serafinelli E, Novario R, Chiaranda M. Accuracy of Critical Care Pain Observation Tool and Behavioral Pain Scale to assess pain in critically ill conscious and unconscious patients: Prospective, observational study. *J Intensive Care.* 2016;4(1):1–8. doi: <https://doi.org/10.1186/s40560-016-0192-x>