Artículo Original

ÍNDICE DE TOBIN Y SU CORRELACIÓN CON VARIABLES CLÍNICAS EN PACIENTES VENTILADOS CON FACTORES DE ALTO RIESGO EN UNA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS

Orlando Andrés Serrato-Barragán[1], José Antonio Rojas-Gambasica[2], Sofia Elizabeth Muñoz-Medina[3]

1. Médico Especialista Medicina de Urgencias. Fellow Medicina Crítica y Cuidado Intensivo. Fundación Universitaria Sanitas, Bogotá, Colombia.
2. Anestesiólogo, Intensivista Clínica Universitaria Colombia, Bogotá, Colombia.
3. Médico, Msc. Epidemiología Clínica. Unidad de investigación, Fundación Universitaria Sanitas, Bogotá, Colombia.

RESUMEN

Introducción: El fracaso de la extubación se define como la necesidad de reintubación dentro de 48-72 horas posteriores a la extubación planificada. La extubación fallida se asocia con ventilación mecánica prolongada y altas tasas de mortalidad. Aunque el Índice de Tobin se ha validado como predictor de éxito en la extubación, su utilidad específica en pacientes de alto riesgo no se ha correlacionado con otras variables clínicas. **Objetivo:** Determinar la relación entre el Índice de Tobin y las variables clínicas y sociodemográficas en pacientes ventilados de alto riesgo de fracaso de extubación. **Métodos:** Estudio observacional prospectivo. Se incluyeron pacientes críticos con ventilación mecánica invasiva durante más de 48 horas y considerados de alto riesgo para fracaso de extubación. Se evaluaron variables demográficas y clínicas. Se realizaron correlaciones y pruebas de Kruskall-Wallis. **Resultados:** Se incluyeron 40 pacientes con edad promedio de 57,02 años. hubo una diferencia significativa en el IT entre hombres y mujeres (mediana de 35 vs 40,5) ($p = 0,012$), y una correlación positiva significativa entre el puntaje APACHE II y el IT (Rho de Spearman: 1, $p < 0,0001$). Ninguno de los pacientes tuvo extubación fallida. **Discusión:** Este estudio aporta evidencia sobre la utilidad del Índice de Tobin definida por variables clínicas, paraclínicas y ventilatorias. La correlación significativa entre el IT y el puntaje APACHE II sugiere que un

Recibido: 27/08/2024
Aceptado: 20/04/2025
Correspondencia: oa.serratoba@unisanitas.edu.co

mayor índice podría estar relacionado con una mayor gravedad de la enfermedad, lo cual es crucial para predecir y prevenir la extubación fallida en esta población de alto riesgo.
Palabras clave: Extubación, Ventilación mecánica, Índice de Tobin, Insuficiencia respiratoria, Unidad de cuidados intensivos.

TOBIN INDEX AND ITS CORRELATION WITH CLINICAL VARIABLES IN VENTILATED PATIENTS WITH HIGH-RISK FACTORS IN AN INTENSIVE CARE UNIT

ABSTRACT

Introduction. Extubation failure is defined as the need for reintubation within 48-72 hours after planned extubation. Failed extubation is associated with prolonged mechanical ventilation and high mortality rates. Although the Tobin Index has been validated as a predictor of extubation success, its specific utility in high-risk patients has not been correlated with other clinical variables. **Objective.** To determine the relationship between the Tobin Index and clinical and sociodemographic variables in ventilated patients at high risk of extubation failure. **Methods.** Prospective observational study. Critically ill patients with invasive mechanical ventilation for more than 48 hours and considered high risk for extubation failure were included. Demographic and clinical variables were evaluated. Correlations and Kruskal-Wallis tests were performed. **Results.** A total of 40 patients with an average age of 57,02 years were included. There was a significant difference in the Tobin Index between men and women (median of 35 vs 40,5) ($p = 0,012$), and a significant positive correlation between the APACHE II score and the Tobin Index (Spearman's Rho: 1, $p < 0,0001$). None of the patients experienced extubation failure. **Discussion.** This study provides evidence on the utility of the Tobin Index defined by clinical, paraclinical, and ventilatory variables. The significant correlation between the Tobin Index and the APACHE II score suggests that a higher index may be related to greater disease severity, which is crucial for predicting and preventing extubation failure in this high-risk population.
Keywords: Extubation, Mechanical ventilation, Tobin Index, Respiratory failure, Intensive care unit.
DOI: https://doi.org/10.26852/01234250.718

INTRODUCCIÓN

El fracaso de la extubación se define como la necesidad de re-intubación dentro de las 48-72 horas después de la extubación planificada (1). La incidencia del fracaso varía entre estudios y poblaciones, pero se estima que oscila entre el 10% y el 20% (2). En el subgrupo de pacientes catalogados cómo de alto riesgo, está incidencia asciende cerca del 30%. El fracaso de la extubación planificada se asocia con ventilación mecánica prolongada y altas tasas de mortalidad que se encuentran dentro del 25 al 50% (3). Los factores de riesgo con mayor significancia estadística relacionados con fracaso a la extubación son edad mayor a 65 años, presencia de enfermedades cardiorrespiratorias crónicas, neumonía como razón de intubación. índice elevado de respiración rápida y superficial (f/VT), balance positivo de fluidos y la presencia de deterioro neurológico durante la prueba de respiración espontánea (3).

La evidencia ha demostrado que las estrategias que mejoran la eficiencia y la tasa de éxito de extubación incluyen: realizar pruebas de respiración espontánea diarias con presión de soporte inspiratorio para superar el trabajo impuesto por la vía aérea artificial, utilizar la ventilación no invasiva preventiva después

de la extubación en pacientes de alto riesgo, reservar la prueba de fuga de manguito para pacientes con alto riesgo de edema de vías respiratorias superiores y minimizar la sedación mediante el uso de protocolos institucionales (4,5)Intervention, Comparator, and Outcomes format. A comprehensive literature search and evidence synthesis was performed for each question, which included appraising the certainty in the evidence (i.e., the quality of evidence.

Sumado anterior se ha estudiado el papel del Índice de tobin en la población general de pacientes ventilados, para predecir el riesgo de fracaso y mejorar el éxito de la extubación (4).

El índice de Tobin y Yang, también conocido como el Índice de Ventilación Rápida y Superficial (Rapid Shallow Breathing Index, RSBI o SBI en los ventiladores Servo i de Maquet), es una herramienta utilizada en el ámbito clínico para evaluar la capacidad de un paciente para ser desconectado de la ventilación mecánica. Este índice se calcula dividiendo la frecuencia respiratoria en un minuto (respiraciones por minuto) por el volumen corriente (Vt) en litros (el volumen de aire inspirado en cada respiración) (4,6).

Este índice es útil en la toma de decisiones clínicas porque proporciona una medida simple y rápida de la eficiencia ventilatoria del paciente. Una respiración rápida y superficial, caracterizada por un RSBI elevado, puede indicar fatiga muscular respiratoria o una ineficiencia en el intercambio gaseoso, ambos factores que podrían comprometer la capacidad del paciente para respirar sin asistencia mecánica (4,7).

Si bien el Índice de Tobin se ha validado como un predictor confiable de éxito en la extubación en diversos escenarios clínicos, su utilidad específica en pacientes de alto riesgo tras la extubación no ha sido completamente investigada. La literatura existente sobre el uso de Índice de Tobin en pacientes ventilados con predictores de alto riesgo de fracaso al retiro de la ventilación es limitada y, aunque sugiere beneficios en términos de reducción de la tasa de reintubación y mejora de los resultados clínicos, la falta de estudios específicos que integren la evaluación del IT y la eficacia en esta población de alto riesgo representa una laguna significativa en el conocimiento actual (8,9). Por lo tanto, este estudio buscó determinar la relación entre el Índice de Tobin y las diferentes variables clínicas y sociodemográficas de pacientes ventilados con factores predictores de fracaso a la extubación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio observacional prospectivo de correlación en una cohorte de pacientes en una unidad de cuidados intensivos (UCI) de una clínica universitaria de IV nivel de atención en la ciudad de Bogotá durante el periodo entre enero de 2023 a mayo de 2024, Se incluyeron pacientes críticamente enfermos bajo ventilación mecánica invasiva en la UCI, considerados de alto riesgo para el fracaso de la extubación, con insuficiencia respiratoria que requirió ventilación mecánica invasiva durante más de 48 horas, adicionalmente que cumplieran cuatro o más de los siguientes criterios: edad mayor a 65 años, insuficiencia cardíaca como indicación principal para la ventilación mecánica, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), puntuación APACHE II > 12, índice de masa corporal (IMC) mayor a 30, incapacidad para manejar las secreciones respiratorias (rechazo inadecuado de la tos o succión requerida > 2 veces dentro de las 8 horas antes de la extubación), *weaning* difícil o prolongado (falla en ≥ 1 intento de desconexión de la ventilación mecánica), ventilación mecánica ≥ 7 días, hipercapnia ($PaCO_2$ > 45 mmHg) al final del ensayo de respiración espontánea. Se excluyeron pacientes con traqueostomía y aquellos definidos como no recuperables o con decisiones de no avanzar en medidas terapéuticas.

El tamaño de la muestra se calculó considerando una correlación de Spearman esperada de al menos 0,41 y observada de 0,8, con una proporción de clasificación positiva entre las evaluaciones de 60 a 80%, para un intervalo de confianza del 95% y una precisión entre 0,03 y 0,06, El tamaño de muestra final estimado fue de 25 pacientes, cálculo realizado utilizando Epidat 4,2, Se realizó un muestreo no probabilístico consecutivo en quienes cumplieron los criterios de inclusión.

Las variables incluyeron datos demográficos (edad, sexo, IMC), antecedentes médicos (falla cardíaca,

EPOC), puntuación APACHE II, motivo de ingreso a la UCI, motivo de intubación orotraqueal, parámetros de ventilación durante la prueba de respiración espontánea en modo CPAP con presión soporte (presión soporte, presión positiva al final de la espiración), y el Índice de Tobin. La información se obtuvo directamente de las historias clínicas.

Una vez identificados los pacientes que cumplían los criterios de inclusión, se procedió bajo criterio médico a valorar si el paciente podía avanzar en el proceso de retiro de la ventilación con el éxito de la prueba de respiración espontánea. El índice y las diferentes variables fueron medidas por un médico especialista en urgencias y fellow de medicina crítica y cuidado intensivo.

Análisis Estadístico: Las variables cualitativas se analizaron mediante medidas de frecuencia absoluta y relativas, mientras que las variables cuantitativas se presentaron con media y desviación estándar (DE) o mediana y rango intercuartílico (RIC) según la distribución de los datos (test de Shapiro-Wilk). La correlación entre la Puntuación del Índice de Tobin y las variables cuantitativas se evaluó con el Rho de Spearman. Para comparar las medianas del Índice de Tobin entre las variables cualitativas se utilizó la prueba Kruskall-Wallis.

Se consideraron posibles sesgos de selección y se controlaron mediante la aplicación de criterios de inclusión claros y la selección prospectiva de los pacientes. Se utilizaron criterios predefinidos para la clasificación de los pacientes.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El estudio se ajusta a los principios éticos de la investigación con seres humanos, según la resolución número 008430 de 1993, del ministerio de Salud de Colombia, se clasifica como investigación con riesgo mínimo, al ser un estudio prospectivo. Se tuvo en cuenta la Ley de Habeas data, manteniendo la confidencialidad. Este trabajo fue aprobado por el comité de ética de la institución (CEIFUS) en el acta No. 043-23,

RESULTADOS

Se revisaron 54 posibles casos a quienes se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión, incluyendo finalmente a 40 pacientes ventilados de alto riesgo en la Unidad de Cuidados Intensivos. En el análisis de la población estudiada, la edad promedio de los pacientes fue de 57,02 años (DE: 19,49). La distribución por sexo fue equitativa, con 20 hombres (50%) y 20 mujeres (50%). El índice de masa corporal (IMC) tuvo una mediana de 30 (RIC: 26 – 31). El Índice de Charlson presentó una mediana de 5 (RIC: 1,5 – 7). En cuanto a los antecedentes médicos, el 67,5% de los pacientes no presentaba falla cardíaca, y el 32,5% sí la tenía. El 70,0% de los pacientes no tenía EPOC, mientras que el 30,0% sí. El puntaje APACHE II tuvo una mediana de 18,5 (RIC: 14,5 – 25). En relación al motivo de ingreso a la UCI, el 60,0% de los pacientes tuvo un ingreso médico y el 40,0% uno quirúrgico. Los motivos de intubación orotraqueal se distribuyeron en Tipo I (30,0%), Tipo II (7,5%), Tipo III (5,0%) y Tipo IV (57,5%). Durante la prueba de respiración espontánea en modalidad CPAP con presión soporte, la presión soporte promedio fue de 7,85 cmH2O (DE: 1,78) y la presión positiva al final de la espiración (PEEP) tuvo una mediana de 6 cmH2O (RIC: 6 – 8).

En cuanto a la correlación de estas variables con la puntuación del índice de Tobin, no se observó una correlación significativa entre la edad y la puntuación del índice de Tobin (Rho de Spearman: -0,0005, $p = 0,99$). Sin embargo, se observó una diferencia significativa en las medianas del índice de Tobin entre hombres y mujeres ($p = 0,012$), siendo de 35 (RIC: 28 – 38) en hombres y de 40,5 (RIC: 32,5 – 42,5) en mujeres. El IMC no mostró una correlación significativa con la puntuación del índice de Tobin (Rho de Spearman: -0,03, $p = 0,86$), al igual que el Índice de Charlson (Rho de Spearman: 0,03, $p = 0,85$).

Para los antecedentes médicos, no se encontraron diferencias significativas en las medianas del índice de Tobin entre pacientes con y sin falla cardíaca ($p = 0,86$), ni entre aquellos con y sin EPOC ($p = 0,54$).

En contraste, el puntaje APACHE II mostró una correlación positiva significativa con la puntuación del índice de Tobin (Rho de Spearman: 1, p < 0,0001). No hubo diferencias significativas en las medianas del índice de Tobin entre los pacientes con ingreso médico y quirúrgico (p = 0,67), ni entre los diferentes tipos de motivos de intubación orotraqueal (p = 0,92). Finalmente, tampoco se encontraron correlaciones significativas entre la presión soporte en VNI (Rho de Spearman: 0,16, p = 0,33) y la PEEP (Rho de Spearman: -0,13, p = 0,43) con la puntuación del índice de Tobin (ver tabla 1).

TABLA 1, CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO Y PUNTUACIÓN DEL ÍNDICE DE TOBIN

Variable	n (%)	Mediana (RIC) de la Puntuación del Índice de Tobin/Rho de spearman	Valor de p
Edad, promedio (DE)	57,02 (19,49)	-0,0005	0,99
Sexo			
Hombre	20 (50)	35 (28 – 38)	0,012
Mujer	20 (50)	40,5 (32,5 – 42,5)	
IMC, mediana (RIC)	30 (26 – 31)	-0,03	0,86
Índice de Charlson, mediana (RIC)	5 (1,5 – 7)	0,03	0,85
Antecedentes			
Falla cardíaca			
No	27 (67,5)	36 (30-42)	0,86
Si	13 (32,5)	38 (30-40)	
EPOC			
No	28 (70,0)	37 (30-42)	0,54
Si	12 (30,0)	35 (30-40,5)	
APACHE II, mediana (RIC)	18,5 (14,5–25)	1	<0,0001
Motivo de ingreso a UCI			
Médico	24 (60,0)	37 (30-40,5)	0,67
Quirúrgico	16 (40,0)	35,5 (31-42)	
Motivo de intubación orotraqueal			
Tipo I	12 (30,0)	37,5 (29 – 40)	0,92
Tipo II	3 (7,5)	35 (30-40)	
Tipo III	2 (5,0)	38 (35-41)	
Tipo IV	23 (57,5)	36 (30-42)	
Presión soporte en VNI, promedio (DE)	7,85 (1,78)	0,16	0,33
Presión positiva al final, mediana (RIC)	6 (6 – 8)	-0,13	0,43

Fuente: Elaboración propia. Abreviaturas: DE: Desviación estándar. EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica. UCI: Unidad de cuidados intensivos. RIC: Rango intercuartílico.

En el análisis de los factores de riesgo y su relación con la puntuación del índice de Tobin, se obtuvieron los siguientes resultados:

Los pacientes menores de 65 años (62,5%) presentaron una mediana del índice de Tobin de 37 (RIC: 35 – 42), mientras que aquellos mayores de 65 años (37,5%) tuvieron una mediana de 30 (RIC: 28 – 41), sin diferencias significativas (p = 0,25).

En cuanto a la insuficiencia cardiaca, los pacientes sin esta condición (67,5%) tuvieron una mediana del índice de Tobin de 36 (RIC: 30 – 42) comparado con 38 (RIC: 30 – 40) en aquellos con insuficiencia cardiaca (32,5%), sin diferencias significativas (p = 0,86).

Todos los pacientes del estudio tenían un puntaje APACHE II mayor a 12, por lo que no se realizó comparación para esta variable.

Para el IMC mayor a 30, los pacientes con IMC menor o igual a 30 (32,5%) presentaron una mediana del índice de Tobin de 38 (RIC: 35 – 40), mientras que aquellos con IMC mayor a 30 (67,5%) tuvieron una mediana de 35 (RIC: 30 – 42), sin diferencias significativas (p = 0,69).

Los pacientes con incapacidad de eliminar secreciones y necesidad de aspiraciones frecuentes (70,0%) presentaron una mediana del índice de Tobin de 38 (RIC: 33,5 – 42), comparado con 30 (RIC: 29 – 39) en aquellos sin esta incapacidad (30,0%), mostrando una tendencia no significativa (p = 0,11).

En cuanto al proceso de weaning, los pacientes con weaning difícil (7,5%) tuvieron una mediana del índice de Tobin de 30 (RIC: 28 – 41), comparado con 37 (RIC: 30 – 42) en aquellos sin dificultad (92,5%), sin diferencias significativas (p = 0,47).

La duración de la ventilación mecánica por más de 7 días no mostró diferencias significativas en la puntuación del índice de Tobin, con una mediana de 37,5 (RIC: 30 – 40) para aquellos con más de 7 días (25,0%) y de 36 (RIC: 30 – 42) para aquellos con menos de 7 días (75,0%) (p = 0,8).

La presencia de hipercapnia al final de la ventilación no mostró diferencias significativas, con una mediana del índice de Tobin de 37 (RIC: 33,5 – 42) para aquellos con hipercapnia (70,0%) y de 30 (RIC: 29 – 40) para aquellos sin hipercapnia (30,0%) (p = 0,41).

El fracaso previo de extubación tampoco mostró diferencias significativas, con una mediana del índice de Tobin de 37 (RIC: 30 – 42) para aquellos sin fracaso previo (92,5%) y de 30 (RIC: 28 – 41) para aquellos con fracaso previo (7,5%) (p = 0,47).

La mediana de los días de ventilación mecánica fue de 4,5 (RIC: 3 – 6), sin mostrar una correlación significativa con la puntuación del índice de Tobin (Rho de Spearman: -0,0008, p = 0,99).

La estancia en la UCI tuvo una duración promedio de 6,97 días (DE: 3,54), sin una correlación significativa con la puntuación del índice de Tobin (Rho de Spearman: -0,23, p = 0,15).

En cuanto a la mortalidad en la UCI, los pacientes que sobrevivieron (97,5%) presentaron una mediana del índice de Tobin de 37 (RIC: 30 – 42), comparado con una mediana de 28 (RIC: 28 – 28) en el único paciente que falleció (2,5%), sin diferencias significativas (p = 0,24).

TABLA 2: FACTORES DE RIESGO Y PUNTUACIÓN DEL ÍNDICE DE TOBIN

Variable	n (%)	Mediana (RIC) de la Puntuación del Índice de Tobin/Rho de spearman	Valor de p
Factores de riesgo			
Edad mayor de 65 años			
No	35 (62,5)	37 (35-42)	0,25
Si	15 (37,5)	30 (28-41)	
Insuficiencia cardiaca			
No	27 (67,5)	36 (30-429	0,86
Si	13 (32,5)	38 (30-40)	
APACHE > 12			
No	0 (0)	-	-
Si	40 (100)	36,5 (30-41,5)	
IMC>30			
No	13 (32,5)	38 (35-40)	0,69
Si	27 (67,5)	35 (30-42)	
Incapacidad de secreciones			
No	12 (30,0)	30 (29-39)	0,11
Si	28 (70,0)	38 (33,5-42)	
Weaning difícil			
No	37 (92,5)	37 (30-42)	0,47
Si	3 (7,5)	30 (28-41)	
Duración de la ventilación más de 7 días			
No	30 (75)	36 (30-42)	0,8
Si	10 (25,0)	37,5 (30-40)	
Hipercapnia al final			
No	12 (30,0)	30 (29-40)	0,41
Si	28 (70,0)	37 (33,5-42)	
Fracaso previo de extubación			
No	37 (92,5)	37 (30-42)	0,47
Si	3 (7,5)	30 (28-41)	
Días de ventilación mecánica, mediana (RIC)	4,5 (3 – 6)	-0,0008	0,99
Días de estancia en la UCI, promedio (DE)	6,97 (3,54)	-0,23	0,15
Mortalidad en UCI			
No	39 (97,5)	37 (30-42)	0,24
Si	1 (2,5)	28 (28-28)	

Fuente: Elaboración propia. Abreviaturas: DE: Desviación estándar, IMC: Índice de masa corporal, UCI: Unidad de cuidados intensivos, RIC: Rango intercuartílico.

DISCUSIÓN

En este estudio observacional se investigó la relación entre el Índice de Tobin (IT) y diversas variables clínicas y sociodemográficas en pacientes ventilados de alto riesgo sometidos dados por factores predictores de fracaso al retirado de la ventilación mecánica en una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). Los resultados indicaron una diferencia significativa en el IT entre hombres y mujeres, y una correlación positiva significativa entre el puntaje APACHE II y el Indice de Tobin. Sin embargo, no se encontró una correlación significativa entre el IT y otros factores como la edad, el índice de masa corporal (IMC), la insuficiencia cardíaca, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), o los parámetros de ventilación no invasiva. Estos hallazgos coinciden con estudios previos que han demostrado que el Índice de Tobin es un predictor útil para evaluar el éxito de la extubación en diversos escenarios clínicos (10,11). Por ejemplo, se ha reportado que el IT tiene una alta capacidad predictiva para el éxito de la extubación en unidades de cuidados intensivos generales. Sin embargo, la evidencia específica en pacientes considerados de alto riesgo por la reunión de múltiples variables tanto clínicas, de morbilidad y ventilatorias, lo que resalta la novedad de nuestro estudio (1,2,12,13).

La diferencia significativa en el IT entre hombres y mujeres observada en este estudio es consistente con la literatura que sugiere variaciones de género en la respuesta a la ventilación mecánica y el proceso de weaning ventilatorio. Por otro lado, la falta de correlación significativa entre el IT y factores como la edad, el IMC y la insuficiencia cardíaca contrasta con estudios que han identificado estos factores como importantes predictores de éxito en la extubación (11,14,15). Estas discrepancias pueden atribuirse a diferencias en la población de estudio y los criterios específicos de inclusión utilizados en estudio, que se centró exclusivamente en pacientes de alto riesgo.

Una de las principales limitaciones de este estudio es el tamaño de muestra relativamente pequeño (n=40), lo que podría limitar la generalización de los resultados. Esta limitación se debió a la dificultad de reclutar pacientes que cumplieran con los estrictos criterios de inclusión, así como a la naturaleza específica de la población de alto riesgo seleccionada para el estudio, lo cual restringió la disponibilidad de sujetos aptos para la investigación. Además, el diseño observacional y la falta de un grupo de control impiden establecer relaciones causales, limitando las conclusiones a asociaciones correlacionales propias del tipo de estudio realizado. Entre las fortalezas del estudio se incluye la selección cuidadosa de una población de alto riesgo bien definida a partir de estudios previos que han evaluado de manera fiable la caracterización de este grupo en particular de paciente ventilados y la aplicación de métodos estadísticos robustos para el análisis de los datos.

Futuras investigaciones deberían centrarse en estudios multicéntricos con muestras más grandes y diseños prospectivos para validar estos hallazgos y explorar en mayor profundidad la relación entre el IT y otros factores de riesgo en diferentes poblaciones de pacientes críticos. También sería valioso investigar el impacto de intervenciones específicas en el proceso de weaning ventilatorio que incluyan el IT sobre los resultados clínicos a largo plazo en diferentes poblaciones como de bajo y alto riesgo (20).

Los resultados de este estudio sugieren que el Índice de Tobin puede ser una herramienta útil para predecir el éxito de la extubación en pacientes ventilados categorizados como de alto riesgo. No se observaron casos de extubación fallida en la muestra estudiada, lo que refuerza la utilidad del Índice de Tobin en la identificación temprana de pacientes con mayor probabilidad de éxito en la extubación. Esta herramienta sería especialmente útil en pacientes con altos puntajes APACHE II y en aquellos donde la evaluación de riesgo es crítica para la planificación de intervenciones preventivas y personalizadas. Esto tiene importantes implicaciones clínicas, ya que la identificación temprana de pacientes con mayor riesgo de fracaso en la extubación puede permitir la implementación en conjunto de estrategias preventivas más efectivas y personalizadas como el reconocimiento mediante ultrasonido pulmonar cardíaco, pulmonar y/ pleural en asociación a mediciones como el índice

de tobin y post-extubación como el sometimiento a ventilación no invasiva (19).

CONCLUSIÓN

Este estudio aporta evidencia preliminar sobre la correlación del Índice de Tobin con el éxito de la extubación en una población en particular considerada de alto riesgo, definida por variables clínicas, paraclínicas y ventilatorias.. Aunque se observaron diferencias significativas en el IT según el género y una correlación positiva con el puntaje APACHE II, se necesitan estudios adicionales para confirmar estos hallazgos y ampliar el conocimiento sobre la aplicación del IT en diferentes poblaciones con diferencias en sus variables clínicas y sociodemográficas.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no presentar ningún conflicto de interés.

FINANCIACIÓN

Se utilizaron recursos propios para la realización de este estudio

REFERENCIAS

1. Sosa-Medellín MA, Marín-Romero MC, Sosa-Medellín MA, Marín-Romero MC. Extubación fallida en una unidad de cuidados intensivos de la Ciudad de México. Med Interna México. agosto de 2017;33(4):459-65,
2. Thille AW, Harrois A, Schortgen F, Brun-Buisson C, Brochard L. Outcomes of extubation failure in medical intensive care unit patients. Crit Care Med. diciembre de 2011;39(12):2612-8, https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3182282a5a
3. Thille AW, Richard JCM, Brochard L. The decision to extubate in the intensive care unit. Am J Respir Crit Care Med. 15 de junio de 2013;187(12):1294-302, https://doi.org/10.1164/rccm.201208-1523CI
4. Schmidt GA, Girard TD, Kress JP, Morris PE, Ouellette DR, Alhazzani W, et al. Official Executive Summary of an American Thoracic Society/American College of Chest Physicians Clinical Practice Guideline: Liberation from Mechanical Ventilation in Critically Ill Adults. Am J Respir Crit Care Med. 1 de enero de 2017;195(1):115-9, https://doi.org/10.1164/rccm.201610-2076ST
5. Prasad R, Mishra A. Improvement in Successful Extubation in Newborns After a Protocol-driven Approach: A Quality Improvement Initiative. Indian Pediatr. 2019;56:749-52, https://doi.org/10.1007/s13312-019-1642-z
6. Ferguson KN, Roberts C, Manley B, Davis P. Interventions to Improve Rates of Successful Extubation in Preterm Infants: A Systematic Review and Meta-analysis. JAMA Pediatr [Internet]. 2017 [citado 1 de agosto de 2024];171, Disponible en: https://consensus.app/papers/interventions-improve-rates-successful-extubation-ferguson/4bcf907bd51459b799f5132d24f0ad17/
7. Perren A, Previsdomini M, Llamas M, Cerutti B, Györik S, Merlani G, et al. Patients' prediction of extubation success. Intensive Care Med. 1 de diciembre de 2010;36(12):2045-52, https://doi.org/10.1007/s00134-010-1984-4
8. Frutos-Vivar F, Ferguson N, Esteban A, Epstein S, Arabi Y, Apezteguía C, et al. Risk factors for extubation failure in patients following a successful spontaneous breathing trial. Chest. 2006;130 6:1664-71, https://doi.org/10.1378/chest.130.6.1664
9. Silva MB, Borges D, Costa M de AG, Baldez TEP, Silva LN da, Oliveira RL, et al. Application of Mechanical Ventilation Weaning Predictors After Elective Cardiac Surgery. Braz J Cardiovasc Surg. 2015;30:605-9, https://doi.org/10.5935/1678-9741.20150076
10. Liang Z, Meng Q, You C, Wu B, Li X, Wu Q. Roles of Lung Ultrasound Score in the Extubation Failure From Mechanical Ventilation Among Premature Infants With Neonatal Respiratory Distress Syndrome. Front Pediatr [Internet]. 6 de diciembre de 2021 [citado 27 de junio de 2024];9, Disponible en: https://www.frontiersin.org/journals/pediatrics/articles/10,3389/fped.2021,709160/full https://doi.org/10.3389/fped.2021.709160
11. Joussellin V, Bonny V, Spadaro S, Clerc S, Parfait M, Ferioli M, et al. Lung aeration estimated by chest electrical impedance tomography and lung ultrasound during extubation. Ann Intensive Care. 26 de septiembre de 2023;13(1):91, https://doi.org/10.1186/s13613-023-01180-3

12. Cader S, Vale RG de S, Zamora V, Costa C, Dantas E. Extubation process in bed-ridden elderly intensive care patients receiving inspiratory muscle training: a randomized clinical trial. Clin Interv Aging. 2012;7:437-43, https://doi.org/10.2147/CIA.S36937
13. Kamat SS, Kamath S. A Prospective Comparative study between the Tobin Index and Integrative Weaning Index to predict the outcome of trials of weaning from mechanical ventilation. YMER Digit [Internet]. 2022 [citado 24 de julio de 2024]; Disponible en: https://consensus.app/papers/comparative-study-tobin-index-integrative-weaning-index-kamat/007a2c9ff5255bd0965ac0e54f4f3b4d/
14. Vetrugno L, Brussa A, Guadagnin GM, Orso D, De Lorenzo F, Cammarota G, et al. Mechanical ventilation weaning issues can be counted on the fingers of just one hand: part 2, Ultrasound J. 13 de marzo de 2020;12(1):15, https://doi.org/10.1186/s13089-020-00160-z
15. Gok F, Mercan A, Kilicaslan A, Sarkilar G, Yosunkaya A. Diaphragm and Lung Ultrasonography During Weaning From Mechanical Ventilation in Critically Ill Patients. Cureus. 13(5):e15057,
16. Soummer A, Perbet S, Brisson H, Arbelot C, Constantin JM, Lu Q, et al. Ultrasound assessment of lung aeration loss during a successful weaning trial predicts postextubation distress*. Crit Care Med. julio de 2012;40(7):2064-72, https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31824e68ae
17. Hernández G, Vaquero C, Ortiz R, Colinas L, de Pablo R, Segovia L, et al. Benefit with preventive noninvasive ventilation in subgroups of patients at high-risk for reintubation: a post hoc analysis. J Intensive Care. 11 de septiembre de 2022;10(1):43, https://doi.org/10.1186/s40560-022-00635-2
18. Li S, Chen Z, Yan W. Application of bedside ultrasound in predicting the outcome of weaning from mechanical ventilation in elderly patients. BMC Pulm Med. 9 de julio de 2021;21(1):217, https://doi.org/10.1186/s12890-021-01605-4
19. Robba C, Ball L, Battaglini D, Iannuzzi F, Brunetti I, Fiaschi P, et al. Effects of positive end-expiratory pressure on lung ultrasound patterns and their correlation with intracranial pressure in mechanically ventilated brain injured patients. Crit Care. 28 de enero de 2022;26(1):31, https://doi.org/10.1186/s13054-022-03903-7
20. Biasucci DG, Loi B, Centorrino R, Raschetti R, Piastra M, Pisapia L, et al. Ultrasound-assessed lung aeration correlates with respiratory system compliance in adults and neonates with acute hypoxemic restrictive respiratory failure: an observational prospective study. Respir Res. 18 de diciembre de 2022;23(1):360, https://doi.org/10.1186/s12931-022-02294-1