



Índices de oxigenación, índice de choque diastólico y tiempo en presión soporte como predictores de éxito en el retiro de la ventilación mecánica invasiva en paciente críticamente enfermo con COVID-19

Oxygenation indices, diastolic shock index, and time in support pressure as predictors of success in the removal of invasive mechanical ventilation in critically ill patients with COVID-19

Índices de oxigenação, índice de choque diastólico e tempo em pressão de suporte como preditores de sucesso na retirada de ventilação mecânica invasiva em pacientes em estado crítico com COVID-19

Juan Carlos Palacios Morales,* Víctor Soni Aguilera,* Juan Marcelo Huanca Pacaje,* Jorge Samuel Cortés Román,* Gerardo Rivera Solís,* Josué Eli Villegas Domínguez†

RESUMEN

Introducción: El porcentaje de pacientes gravemente enfermos por COVID-19 que toleran el retiro de la ventilación mecánica es mínimo, por lo cual es fundamental determinar cuáles son los predictores de éxito en el retiro de la ventilación mecánica.

Objetivos: Determinar si los índices de oxigenación, tiempo en presión soporte e índice de choque diastólico son predictores de éxito en el retiro de la ventilación mecánica en pacientes críticamente enfermos por COVID-19.

Material y métodos: Estudio de cohorte prospectivo en pacientes con COVID-19 que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos y fueron sometidos a pruebas de ventilación espontánea, siendo posteriormente liberados del ventilador mecánico. Se recolectaron datos demográficos, resultados de laboratorio y parámetros ventilatorios con la finalidad de analizar y determinar predictores de éxito en el retiro de la ventilación mecánica.

Resultados: Se observó una diferencia significativa entre los pacientes que toleraron y los que no toleraron el retiro de la ventilación mecánica en las siguientes variables: índice de respiración rápida superficial 47 ± 17.9 vs 90 ± 20.2 ($p = 0.08$), días de ventilación mecánica 5.8 vs 9.3 ($p = 0.03$), sesiones de prono 1.36 vs 2.33 ($p = 0.058$) y presión arterial diastólica 57 ± 3.6 ($p = 0.027$).

Conclusión: En los pacientes críticamente enfermos por COVID-19 que son candidatos a retiro de la ventilación mecánica sugerimos usar como predictores de éxito: el índice de respiraciones rápidas superficiales < 64 , días de ventilación mecánica < 8 , presión arterial diastólica > 57 mmHg y haber tenido máximo dos sesiones de prono como predictores de éxito en el retiro de la ventilación mecánica.

Palabras clave: COVID-19, extubación, críticamente enfermo, retiro de ventilación mecánica.

ABSTRACT

Introduction: The percentage of critically ill patients due to COVID-19 who tolerate the withdrawal of mechanical ventilation is minimal. It is essential to determine which are the predictors of success in weaning.

Objectives: To determine if the oxygenation indices, time in pressure support, and diastolic shock index are predictors of success in the withdrawal of mechanical ventilation in critically ill patients due to COVID-19.

Material and methods: Prospective cohort study in patients with COVID-19 who were admitted to the ICU and underwent tests of spontaneous ventilation, being later released from the mechanical ventilator. Demographic data, laboratory results, ventilatory parameters were collected in order to analyze and determine predictors of success in weaning.

Results: A significant difference was found between those who tolerated and those who did not tolerate the withdrawal of mechanical ventilation in the

following variables: rapid shallow breathing index 47 ± 17.9 vs 90 ± 20.2 ($p = 0.08$), days of mechanical ventilation 5.8 vs 9.3 ($p = 0.03$), prone sessions 1.36 vs 2.33 ($p = 0.058$), diastolic blood pressure 57 ± 3.6 ($p = 0.027$)

Conclusion: In critically ill patients due to COVID-19 who are candidates for withdrawal from mechanical ventilation, we suggest using as predictors of success: Index of rapid shallow breaths < 64 , days of mechanical ventilation < 8 , diastolic blood pressure > 57 mmHg and having had a maximum two prone sessions as predictors of success in the withdrawal of mechanical ventilation.

Keywords: COVID-19, extubation, critically ill, predictors of success in weaning.

RESUMO

Introdução: A porcentagem de pacientes graves com COVID-19 que toleram a retirada da ventilação mecânica é mínima, por isso é essencial determinar os preditores de sucesso na retirada da ventilação mecânica.

Objetivos: Determinar se os índices de oxigenação, tempo em pressão suporte, índice de choque diastólico são preditores de sucesso no desmame da ventilação mecânica em pacientes críticos com COVID-19.

Material e métodos: Estudo de coorte prospectivo em pacientes com COVID-19 admitidos na unidade de terapia intensiva e submetidos a testes de ventilação espontânea e posteriormente liberados do ventilador mecânico. Foram coletados dados demográficos, resultados laboratoriais e parâmetros ventilatórios para analisar e determinar os preditores de sucesso no desmame da ventilação mecânica.

Resultados: Observou-se uma diferença significativa entre os pacientes que toleraram e os que não toleraram a retirada da ventilação mecânica nas seguintes variáveis: índice de respiração rápida e superficial 47 ± 17.9 vs 90 ± 20.2 ($p = 0.08$), dias de ventilação mecânica 5.8 vs 9.3 ($p = 0.03$), sessões de prona 1.36 vs 2.33 ($p = 0.058$) e pressão arterial diastólica 57 ± 3.6 ($p = 0.027$).

Conclusão: Em pacientes em estado crítico com COVID-19 candidatos à retirada da ventilação mecânica, sugerimos usar como preditores de sucesso: índice de respirações rápidas e superficiais < 64 , dias de ventilação mecânica < 8 , pressão arterial diastólica > 57 mmHg e ter realizado no máximo 2 sessões em decúbito ventral como preditores de sucesso no desmame da ventilação mecânica.

Palavras-chave: COVID-19, extubação, gravemente doente, retirada da ventilação mecânica.

INTRODUCCIÓN

La pandemia de la enfermedad del coronavirus (COVID-19) sigue siendo una amenaza constante en todo el mundo. COVID-19 conduce a una forma atípica de síndrome de dificultad respiratoria aguda con una distensibilidad pulmonar relativamente bien conservada a pesar de la hipoxemia grave, y no se ha identificado ningún fármaco antivírico específico. La extubación (weaning) es un procedimiento de alto riesgo en pacientes con COVID-19 debido al contacto directo con los pacientes

* Hospital Regional de Alta Especialidad, ISSSTE. Veracruz, México.

† Facultad de Medicina de la Universidad del Valle de México. México.

Recibido: 21/10/2021. Aceptado: 30/10/2021.

Citar como: Palacios MJC, Soni AV, Huanca PJM, Cortés RJS, Rivera SG, Villegas DJE. Índices de oxigenación, índice de choque diastólico y tiempo en presión soporte como predictores de éxito en el retiro de la ventilación mecánica invasiva en paciente críticamente enfermo con COVID-19. Med Crit. 2022;36(3):132-137. <https://dx.doi.org/10.35366/105377>

y la exposición a microgotas y aerosoles de las vías respiratorias. Por lo tanto, es fundamental garantizar que la decisión de extubación sea adecuada para que los pacientes no se vean perjudicados por la misma y se eviten los peligros relacionados con el ciclo de reintubación y extubación. Se justifica un protocolo que facilite la toma de decisiones y la ejecución de la extubación en pacientes con COVID-19.¹

Para el 3 de julio de 2020, se habían confirmado 517,337 muertes y 216 países y territorios se vieron afectados. Esto ha creado un gran desafío en todo el mundo, especialmente para los pacientes con cobertura de atención médica limitada. COVID-19 tiene un amplio espectro de gravedad clínica, aproximadamente de 5 a 20% de los hospitalizados ingresan en la Unidad de Cuidados Intensivos debido a insuficiencia respiratoria aguda, choque y disfunción multiorgánica. En China, de 6 a 47% de los pacientes con COVID-19 en estado crítico recibieron intubación y ventilación mecánica invasiva (VMI), mientras que esta cifra aumenta a 71-75% en los Estados Unidos y 88% en Italia. Además, se informa que la tasa de mortalidad entre los pacientes intubados con COVID-19 es tan alta como de 97%. Un estudio inicial realizado en Wuhan informó que 31 de los 32 pacientes que recibieron apoyo de VMI murieron. Recientemente, se informó que entre 56.5 y 62.1% de los pacientes se extubaron con éxito con el tiempo, lo que sugiere que los mejores resultados después de la intubación son extremadamente preocupantes para la supervivencia de los pacientes con COVID-19 en estado crítico.¹

Gattinoni propone la existencia de dos fenotipos de síndrome de distrés respiratorio agudo, con diferente patofisiología, que son distinguibles desde el ingreso, o en cuanto se tiene sospecha clínica de que el paciente tenga COVID-19, por lo que se requiere de un estudio de imagen como la tomografía computarizada. En caso de no contar con una tomografía computarizada (TC), se sugiere como sustituto para su identificación medir la complianza del sistema respiratorio y posiblemente la respuesta a la presión positiva al final de la espiración (PEEP). El valor de la complianza en el sistema respiratorio oscila en torno a 50 mL/cmH₂O, siendo nuestro punto de partida y se mide al estar conectado el paciente a la ventilación mecánica y al realizar una pausa inspiratoria. Los casos con valores de complianza disminuidos o aumentados del valor medio experimentarán hipoxemia de similar severidad.²

La ventilación mecánica (VM) es una medida de soporte vital empleada cuando las demandas existentes no pueden ser suplidas por el paciente debido a diversas condiciones, teniendo impacto en cada una de las características funcionales de la respiración como son: el intercambio gaseoso a nivel de la membrana alveolo-capilar, la interacción corazón-pulmón y el control nervioso de la respiración.¹

La insuficiencia respiratoria es quizás la razón más común para la admisión de emergencia de los pacientes a la terapia intensiva y puede definirse como el fracaso del sistema respiratorio para suministrar el oxígeno adecuado a la sangre arterial y eliminar el dióxido de carbono adecuado, hasta un grado que cause una amenaza para la vida. La insuficiencia respiratoria se clasifica comúnmente en dos tipos: tipo 1 hipoxemia sola, con PaCO₂ normal o baja, e hipoxemia tipo 2 con hipercapnia.²

Índices de oxigenación

Se ha sugerido que una serie de índices y variables son evaluadores del déficit de intercambio pulmonar de oxígeno; sin embargo, la complejidad extrema del sistema respiratorio (un sistema dinámico con 23 generaciones y 108 alvéolos) y la naturaleza fundamentalmente no lineal de la relación entre la tensión de oxígeno y la saturación de hemoglobina en la curva de disociación de la oxihemoglobina (ODC) han causado muchas dificultades.³

Las características clave de un índice de oxigenación son cuatro:

1. Ser confiable y estable bajo condiciones fisiológicas constantes, es decir, el valor generado por el índice no se debe alterar cuando variables externas como FiO₂ son los únicos cambios realizados.
2. Medir lo que pretende medir; ser sensible a los cambios reales del parámetro fisiológico a evaluar.
3. Reflejan el grado de cambios con sensibilidad aceptable.
4. Proporcionar información de diagnóstico o pronóstico clínicamente útil.³

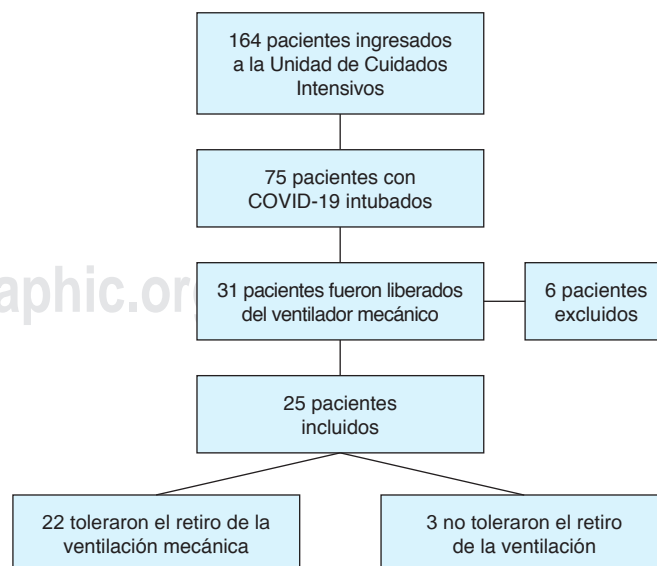


Figura 1: Criterios de inclusión.

Índices comunes

En la actualidad, existen cinco índices comúnmente utilizados para evaluar el déficit de oxigenación, uno basado en presión alveolar de O_2 , los otros basados en la tensión arterial de O_2 .^{3,4}

En general, estos índices se utilizan como herramientas de investigación; sin embargo, algunos están comenzando a ser utilizados más comúnmente en la práctica clínica. Por ejemplo, la relación PaO_2/FiO_2 es ahora un criterio en la definición y clasificación de gravedad del síndrome de distrés respiratorio agudo.^{3,4}

PaO_2/FiO_2 . La relación PaO_2/FiO_2 se desarrolló en 1974 en un intento de eliminar las imprecisiones causadas por las interpretaciones de las ecuaciones de los gases. De forma inicial, se consideró que se veía mínimamente alterado ante los cambios en la fracción inspirada de oxígeno (FiO_2).³

P (A-a) O_2 . El gradiente de tensión de oxígeno alveolar-arterial fue el primer índice desarrollado para evaluar la oxigenación sin necesidad de una muestra de sangre venosa y se consideró una mejora en el uso clínico de la PaO_2 . Se encontró que era útil en pacientes estables respirando aire ambiente y mostró cierta correlación con la gravedad de la enfermedad.³

P (A-a) O_2/PaO_2 . El índice respiratorio se introdujo en 1973, su objetivo era reducir la variación mostrada con cambios de FiO_2 vistos con el anterior índice y demostró una mejor correlación comparada con la P (A-a) O_2 . También parecía haber algún beneficio en su uso como un indicador pronóstico clínicamente útil; sin embargo, se ha encontrado que el índice respiratorio no da lecturas estables en SDRA (síndrome de dificultad respiratoria aguda).

PaO_2/PAO_2 . Desarrollado en 1965, los primeros estudios que analizaron este índice sugerían que no se veía influenciado por cambios de FiO_2 , también se encontró que se podría usar para calcular la presión arterial de oxígeno a una determinada FiO_2 . Asimismo, parecía funcionar más para discriminar la hipoxemia causada por un desajuste de V/Q.³

Retiro de la ventilación mecánica

La evidencia existente acerca de los criterios de destete ventilatorio existe gracias a estudios observacionales, los cuales han tenido el objetivo de determinar las características de los pacientes que toleran y los que fracasan al retiro de la ventilación mecánica. La evaluación de los resultados de este tipo de estudios es difícil debido a diversas causas, como las metodológicas, características clínicas al momento de la extubación, entre otras. Hay diferencias entre los diversos estudios en el tiempo para considerar el éxito en la extubación, pero por lo general se ha establecido un tiempo de 48 horas

para decir que un paciente toleró el retiro de la ventilación mecánica. Algunos estudios que han evaluado el *weaning* no reportan valores de reintubación.³

Un objetivo importante del retiro de la ventilación mecánica es garantizar que los pacientes toleren el *weaning* y minimizar la posibilidad de que requieran reintubación. Los factores de alto riesgo para la reintubación incluyen la edad, puntuación de la evaluación de la salud crónica y fisiología aguda (APACHE) II, el índice de respiración rápida superficial (RSBI) y el balance de líquidos positivo. Una relación PaO_2/FiO_2 baja en el momento de la extubación puede ser un factor de riesgo de reintubación por insuficiencia respiratoria. Por lo tanto, los pacientes deben tener una vía aérea permeable, ventilación adecuada y una capacidad de intercambio de gases con un estrés respiratorio mínimo o nulo antes de la extubación. Se deben realizar pruebas diarias de respiración espontánea, con presión de soporte durante 30 minutos o ventilación con pieza en T durante 2 horas para determinar si los pacientes están listos para la interrupción del soporte de VMI. La reducción progresiva de la presión de soporte y las pruebas diarias de respiración espontánea son métodos satisfactorios de destete en pacientes con COVID-19. Debe asegurarse que se cumplan los criterios establecidos antes de iniciar las pruebas de respiración espontánea.¹

Existen cinco grandes causas de fallo en el *weaning*: fallo a nivel del control respiratorio, por alteración mecánica a nivel pulmonar o de la caja torácica, alteración de los músculos respiratorios, por causa cardiovascular y por alteración en el intercambio gaseoso pulmonar.⁵

La disfunción cardiovascular debe ser reconocida de forma temprana, se debe buscar de manera intencional alteraciones electrocardiográficas, ecocardiográficas, así como marcadores de disfunción miocárdica, entre otros.⁶

Hasta la fecha, no se ha estudiado el índice de choque diastólico como predictor de éxito en el retiro de la ventilación mecánica.

El destete ventilatorio es el proceso en el cual se realiza una reducción gradual del nivel de soporte ventilatorio, buscando que el paciente asuma una ventilación espontánea efectiva después del retiro de la ventilación mecánica y de la vía aérea artificial.⁷⁻⁹

El destete es un paso fundamental para el manejo de pacientes críticamente enfermos cuando la ventilación mecánica ya no es necesaria. El fracaso de la extubación (FE) ocurre en aproximadamente 10-30% de todos los pacientes que cumplen los criterios de preparación y han tolerado un ensayo de respiración espontánea (SBT). La FE se asocia con VM prolongada, así como con una mayor morbilidad y mortalidad. Por tanto, la identificación precoz de pacientes críticamente enfermos que probablemente experimenten FE es vital para mejorar los resultados. La interrupción del sopor-

te ventilatorio puede ser un desafío para los médicos, principalmente porque la fisiopatología del fracaso del destete es compleja y no se comprende completamente. El FE puede resultar por diferentes factores (respiratorios, metabólicos, neuromusculares, cardiovasculares), particularmente el factor cardíaco, y puede ser causado por la incapacidad de la bomba del músculo respiratorio para tolerar aumentos en la carga cardíaca y respiratoria.⁷

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio de cohorte, prospectivo, longitudinal. La población blanco fueron los pacientes ingresados a Unidad de Cuidados Intensivos infectados por SARS-CoV-2 que fueron liberados de la ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos en el periodo comprendido de marzo-septiembre 2021. Se analizaron 31 pacientes de los cuales se excluyeron seis por no contar con datos suficientes (*Figura 1*); se ingresaron 25 pacientes (10 mujeres y 15 hombres). Se obtuvieron los siguientes datos: edad, sexo, SOFA, PaO₂/FiO₂, índice respiratorio, PaO₂/PAO₂, PaO₂, A-a DO₂, pCO₂, pH, PEEP, presión soporte, fracción inspirada de oxígeno, horas de ventilación mecánica en presión soporte, días de ventilación mecánica, uso de vasopresor, índice de Tobin, signos vitales, índice de choque diastólico, así como dispositivo de oxigenación usado a la extubación.

Criterios de inclusión. Pacientes con diagnóstico de COVID-19 y síndrome de distrés respiratorio agudo de acuerdo con la definición de Berlín que fueron liberados de la ventilación mecánica, casos con gasometría arterial previo a la extubación, además de las variables necesarias para el cálculo de la escala SOFA en el momento de la extubación, ventilados en modo asistido con presión soporte.

Criterios de exclusión. Pacientes con extubación fortuita, con registro de variables incompletas.

Análisis estadístico. Los datos obtenidos se presentan como medidas de tendencia central y dispersión. Las variables cualitativas se analizaron con χ^2 o prueba exacta de Fisher en caso de frecuencias esperadas menores de 5. Para la comparación de variables cuantitativas se utilizó prueba t de Student en caso de distribución normal y U de Mann-Whitney en caso contrario. Se realizó análisis bivariado inicial y se corrió posteriormente el análisis multivariado de regresión logística una vez corroborado un adecuado ajuste del modelo. Se reportó razón de momios e intervalo de confianza de 95% asociado con el éxito en el retiro de la ventilación mecánica a las 48 horas. Se utilizó curva ROC para calcular punto de corte, así como la sensibilidad y especificidad de la prueba, área bajo la curva (AUC) y coeficientes de probabilidad (*likelihood ratio* [LR]). Se consideró un valor significativo de $p < 0.05$.

Tabla 1: Comparación realizada por prueba U de Mann-Whitney.

	Weaning fallido	Media \pm DE	p
SOFA	Sí	8.33 \pm 5.03	0.2
	No	5.18 \pm 2.89	
PaO ₂ /FiO ₂	Sí	222.67 \pm 47.38	10
	No	236.46 \pm 87.93	
Índice respiratorio	Sí	2.23 \pm 0.85	0.3
	No	1.72 \pm 1.12	
PaO ₂ /PAO ₂	Sí	0.36 \pm 0.12	1.0
	No	0.38 \pm 0.15	
PaO ₂	Sí	203.00 \pm 60.83	0.9
	No	219.00 \pm 96.45	
A-a DO ₂	Sí	106.67 \pm 38.81	0.1
	No	177.91 \pm 102.78	
pCO ₂	Sí	29.67 \pm 6.51	0.058*
	No	37.23 \pm 5.99	
pH	Sí	7.49 \pm 0.06	0.3
	No	7.44 \pm 0.07	
PEEP	Sí	5.66 \pm 1.15	0.5
	No	4.45 \pm 3.0	
Presión soporte	Sí	6.66 \pm 0.57	0.07
	No	6.95 \pm 1.64	
FiO ₂	Sí	46.67 \pm 10.41	0.1
	No	36.73 \pm 7.74	
Horas de VMI en presión soporte	Sí	6.00 \pm 3.46	0.1
	No	17.00 \pm 16.85	
Sesiones de pronó	Sí	2.33 \pm 0.58	0.058
	No	1.36 \pm 0.73	
Días de ventilación mecánica	Sí	9.33 \pm 1.53	0.03
	No	5.86 \pm 3.11	
Índice de Tobin	Sí	90.00 \pm 20.22	0.06*
	No	47.00 \pm 17.91	
Frecuencia respiratoria	Sí	21.33 \pm 4.62	0.6
	No	20.55 \pm 3.58	
SpO ₂	Sí	97.67 \pm 1.53	0.9
	No	97.46 \pm 1.87	
Glasgow	Sí	14.00 \pm 0.00	1.0
	No	14.00 \pm 0.00	
Índice de choque diastólico	Sí	1.25 \pm 0.33	0.7
	No	1.17 \pm 0.25	
Frecuencia cardíaca	Sí	72.33 \pm 16.92	0.2
	No	82.64 \pm 13.17	
Presión arterial sistólica	Sí	115.67 \pm 7.02	0.2
	No	124.41 \pm 17.12	
Presión arterial diastólica	Sí	57.00 \pm 3.61	0.027*
	No	71.32 \pm 10.4	

DE = desviación estándar; SOFA = *Sequential Organ Failure Assessment*; PEEP = presión positiva al final de la espiración; VMI = ventilación mecánica invasiva.

* Valor de $p < 0.05$.

RESULTADOS

Durante siete meses se incluyeron 25 pacientes con un promedio de edad de 63.4 años, 40% eran mujeres y 60% hombres. El promedio de PaO₂/FiO₂ fue de 234 mmHg, así como las horas en presión soporte en promedio fueron 17 para el grupo que toleró el *weaning* y seis horas para el grupo que fracasó. La comparación entre el grupo que toleró al que no toleró el retiro de la ventilación mecánica a las 48 horas, se realizó a través de un análisis univariado que no mostró diferencias significativas en las variables edad, sexo, SOFA, PaO₂/FiO₂,

índice respiratorio, $\text{PaO}_2/\text{PAO}_2$, PaO_2 , A-a DO_2 , pCO_2 , pH, PEEP, presión soporte, fracción inspirada de oxígeno, horas de ventilación mecánica en presión soporte, uso de vasopresor, índice de choque diastólico, así como dispositivo de oxigenación usado a la extubación.

Se observó una diferencia significativa entre los que toleraron y los que no toleraron el retiro de la ventilación mecánica en las siguientes variables: índice de Tobin 47 ± 17.9 vs 90 ± 20.2 ($p = 0.06$), días de ventilación mecánica 5.8 vs 9.3 ($p = 0.03$), sesiones de prono 1.36 vs 2.33 ($p = 0.058$), presión arterial diastólica 57 ± 3.6 ($p = 0.027$) (Tabla 1).

Por medio de la curva de ROC se estableció el punto de corte para el índice de Tobin de 64, con un área bajo la curva de 0.947, la sensibilidad fue de 100% y la especificidad de 87% (Figura 2). En cuanto a los días de

ventilación mecánica, se determinó un punto de corte de 7.5 días, área bajo la curva 0.818 con una sensibilidad de 100% y especificidad de 73% (Figura 1 y Tabla 2).

DISCUSIÓN

De acuerdo con un estudio publicado por Arnaud W. Thille, de 10 a 20% de los pacientes extubados terminaron siendo reintubados dentro de las primeras 48 horas.¹⁰ Nuestros resultados concuerdan con lo previamente descrito, ya que el *weaning* fallido ocurrió en 13% de los casos.

Sosa-Medellín y colaboradores publicaron en 2017 un estudio sobre extubación fallida en la UCI en donde a mayor días de ventilación mecánica, mayor probabilidad de fracaso en el *weaning*.¹¹ Los resultados de nuestros análisis son similares, ya que se encontró una asociación entre días de ventilación mecánica (> 8) y extubación fallida.

El ensayo clínico ACURASYS demostró que el uso de bloqueo neuromuscular por 48 horas no tuvo impacto sobre la aparición en la debilidad adquirida en la Unidad de Cuidados Intensivos;¹² sin embargo, nuestros resultados difieren de lo anterior, ya que se observó que a mayor uso de bloqueo neuromuscular, mayores son las probabilidades de fallo en la extubación. Cabe mencionar que el uso del bloqueo neuromuscular se extendió por más de 48 horas.

El índice de respiración superficial fue propuesto en 1991 por Tobin¹³ y ha sido validado en múltiples estudios como un buen predictor de éxito en el *weaning*.¹⁴ De acuerdo con nuestros hallazgos, el índice de Tobin predice éxito en el retiro de la ventilación mecánica con un punto de corte por debajo de 64 puntos.

De acuerdo con un estudio realizado por Aamir Furqan, el índice $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ no es un buen predictor de éxito en el retiro de la ventilación mecánica. En nuestro estudio se confirma que los índices de oxigenación no son buenos predictores de éxito en el *weaning* en casos críticamente enfermos por COVID-19.

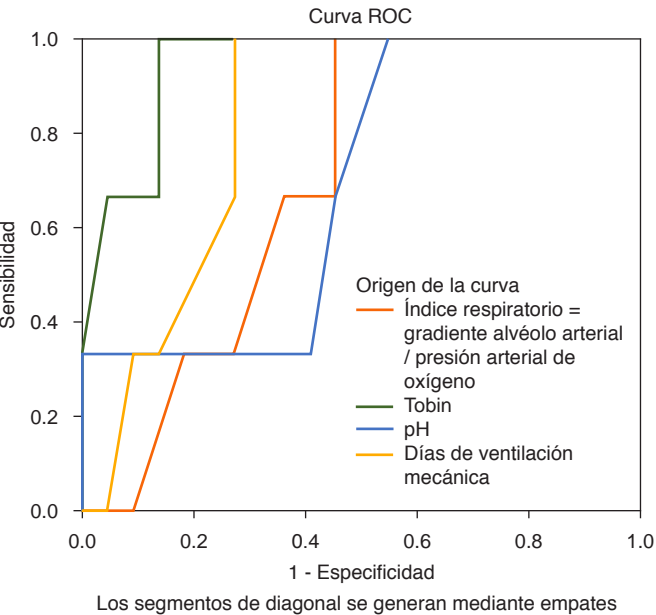


Figura 2: Curva de ROC para predictores de éxito en el retiro de la ventilación mecánica.

Tabla 2: Puntos de corte, sensibilidad y especificidad de predictores de éxito.

Área bajo la curva				
Variables(s) de resultado de prueba	Área	Punto de corte	Sensibilidad %	Especificidad %
Índice respiratorio	0.947	1.55	100	54
		53.00	100	72
		57.00	100	78
		59.50	100	82
		64.00	100	87
pH	0.689	7.43	100	41
		7.44	100	46
Días de ventilación mecánica	0.818	7.50	100	73
FiO_2	0.79	32.50	100	32
Sesiones de prono	0.84	1.50	100	60

CONCLUSIONES

Cuando existe una mayor cantidad de predictores de éxito en el *weaning*, las probabilidades de tomar decisiones incorrectas al momento de decidir el retiro de la ventilación mecánica se reducirán, por lo cual nosotros proponemos que en los pacientes críticamente enfermos por COVID-19 que son candidatos a retiro de la ventilación mecánica, se usen en conjunto como predictores de éxito al *weaning* los siguientes: índice de respiraciones rápidas superficiales < 64, días de ventilación mecánica < 8, presión arterial diastólica > 57 mmHg y haber tenido como máximo dos sesiones de prono como predictores de éxito en el retiro de la ventilación mecánica. Los parámetros gasométricos analizados de forma aislada en la enfermedad grave por SARS-CoV-2 no son una referencia confiable para determinar qué pacientes tolerarán la extubación.

REFERENCIAS

1. Luo M, Mei Z, Wei L, Cao S, Su S, Wang Y. Precautions for weaning from invasive mechanical ventilation with critically ill COVID-19. *Heart Lung*. 2020;49(6):869-871.
2. Ochoa SH, Martínez MI, Díaz GEJ. Ventilación mecánica en pacientes con COVID-19 de acuerdo a los fenotipos de Gattinoni. *Acta Med*. 2020;18(3):336-340.
3. Armstrong JAM, Guleria A, Girling K. Evaluation of gas exchange deficit in the critically ill. *Contin Educ Anaesth Crit Care Pain*. 2007;7(4):131-134.
4. Mallat J, Baghdadi FA, Mohammad U, Lemyze M, Temime J, Tronchon L, et al. Central venous-to-arterial PCO2 difference and central venous oxygen saturation in the detection of extubation failure in critically ill patients. *Crit Care Med*. 2020;48(10):1454-1461.
5. Parrillo JE. *Critical care medicine: principles of diagnosis and management in the adult*. 5th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2019.
6. Routsis C, Stanopoulos I, Kokkoris S, Sideris A, Zakynthinos S. Weaning failure of cardiovascular origin: how to suspect, detect and treat-a review of the literature. *Ann Intensive Care*. 2019;9(1):6.
7. Tanios MA, Nevins ML, Hendra KP, Cardinal P, Allan JE, Naumova EN, et al. A randomized, controlled trial of the role of weaning predictors in clinical decision making. *Crit Care Med*. 2006;34(10):2530-2535.
8. Seely AJ, Bravi A, Herry C, Green G, Longtin A, Ramsay T, et al. Do heart and respiratory rate variability improve prediction of extubation outcomes in critically ill patients? *Crit Care*. 2014;18(2):R65.
9. Ezingard E, Diconne E, Guyomarc'h S, Venet C, Page D, Gery P, et al. Weaning from mechanical ventilation with pressure support in patients failing a T-tube trial of spontaneous breathing. *Intensive Care Med*. 2006;32(1):165-169.
10. Thille AW, Harrois A, Schortgen F, Brun-Buisson C, Brochard L. Outcomes of extubation failure in medical intensive care unit patients. *Crit Care Med*. 2011;39(12):2612-2618.
11. Sosa-Medellín MA, Marín-Romero MC. Extubación fallida en una unidad de cuidados intensivos de la Ciudad de México. *Med Int Méx*. 2017;33(4):459-465.
12. Papazian L, Forel JM, Gacouin A, Penot-Ragon C, Perrin G, Loundou A, et al. Neuromuscular blockers in early acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2010;363(12):1107-1116.
13. Yang KL, Tobin MJ. A prospective study of indexes predicting the outcome of trials of weaning from mechanical ventilation. *N Engl J Med*. 1991;324(21):1445-1450.
14. Karthika M, Al Enezi FA, Pillai LV, Arabi YM. Rapid shallow breathing index. *Ann Thorac Med*. 2016;11(3):167-176.

Patrocinios: No se recibió patrocinio.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún tipo de conflicto de intereses.

Correspondencia:

Juan Carlos Palacios Morales

E-mail: cpalacios112@gmail.com