

# Mortalidad de pacientes en ventilación mecánica prolongada: Estudio de cohorte retrospectiva con análisis de propensión

## *Mortality in Patients Requiring Prolonged Mechanical Ventilation: A Retrospective Cohort Study with Propensity Score Analysis*

Villalba, Darío<sup>1</sup>; Díaz-Ballve, Ladislao<sup>2</sup>; Scrigna, Mariana<sup>1</sup>; Collins, Jessica<sup>1</sup>; Matesa, Amelia<sup>1</sup>; Áreas, Laura<sup>1</sup>; Golfarini, Nicolás<sup>1</sup>; Gil-Rossetti, Gregorio<sup>1</sup>; Pini, Paula<sup>1</sup>; Pedace, Paula<sup>1</sup>; Tocalini, Pablo<sup>1</sup>; Pérez Calvo, Eliana<sup>1</sup>; Planells, Fernando<sup>1</sup>

Recibido: 11/04/2024

Aceptado: 16/06/2024

### Correspondencia

Amelia Matesa

E-mail:

ameliamatesa@gmail.com

Solis 1025 (C1078AAU),

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

### RESUMEN

Se ha observado un aumento en el número de pacientes que requieren ser derivados a centros de desvinculación de ventilación mecánica y rehabilitación.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio observacional con análisis por puntaje de propensión en el que se analizaron los predictores de mortalidad en una cohorte de trece años internados en un centro de desvinculación de ventilación mecánica y rehabilitación.

**Resultados:** La mortalidad analizada mediante ponderación por el inverso de la probabilidad de tratamiento se asoció a edad [OR = 1,037 (IC95 % 1,023-1,052),  $p < 0,001$ ], desvinculación de la ventilación mecánica (VM) [OR = 0,398 (IC95 % 0,282-0,560),  $p < 0,001$ ], decanulación [OR = 0,059 (IC95 % 0,038-0,091),  $p < 0,001$ ], antecedentes cardiovasculares [OR = 1,684 (IC95 % 1,146-2,474),  $p < 0,001$ ], neumonía en no enfermedad pulmonar obstructiva crónica [OR = 2,649 (IC95 % 1,631-4,302),  $p < 0,001$ ] y la presencia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica [OR = 0,477 (IC95 % 0,298-0,762),  $p = 0,002$ ]

El análisis de regresión logística múltiple de la muestra emparejada mantuvo la asociación entre la desvinculación de la ventilación mecánica [OR = 0,313 (IC95 % 0,137-0,715),  $p = 0,006$ ] y la decanulación [OR = 0,057 (IC95 % 0,021-0,155),  $p \leq 0,001$ ] como variables asociadas a una menor mortalidad y a la edad [OR = 1,056 (IC95 % 1,026-1,087),  $p \leq 0,001$ ] como predictora asociada a mayor mortalidad.

**Conclusión:** La mortalidad en pacientes con ventilación mecánica en un centro de desvinculación de ventilación mecánica y rehabilitación se asoció de manera independiente a una mayor edad, imposibilidad para la desvinculación de la ventilación mecánica y la no decanulación. Es importante contar con dichos predictores para poder planificar objetivos de tratamiento reales.

**Palabras clave:** Cuidados críticos; Ventilación asistida; Traqueostomía

## ABSTRACT

**Introduction:** An increase has been observed in the number of patients requiring specialized care in mechanical ventilation weaning and rehabilitation centers (MVWRCs).

**Methods:** An observational study with propensity score analysis was conducted on a 13-year cohort of patients in a MVWRC in Argentina. Predictors of mortality were analyzed.

**Results:** Mortality assessed using the inverse probability of treatment weighting was associated with age [OR=1.037 (95% CI: 1.023-1.052),  $p<0.001$ ], weaning from mechanical ventilation (MV) [OR=0.398 (95% CI: 0.282-0.560),  $p<0.001$ ], decannulation [OR=0.059 (95% CI: 0.038-0.091),  $p<0.001$ ], history of cardiovascular disease [OR=1.684 (95% CI: 1.146-2.474),  $p<0.001$ ], pneumonia in non-chronic obstructive pulmonary disease (non-COPD) [OR=2.649 (95% CI: 1.631-4.302),  $p<0.001$ ], and COPD [OR=0.477 (95% CI: 0.298-0.762),  $p=0.002$ ].

Multiple logistic regression analysis in the propensity score-matched sample indicated that weaning from MV [OR=0.313 (95% CI: 0.137-0.715),  $p=0.006$ ] and decannulation [OR=0.057 (95% CI: 0.021-0.155),  $p<0.001$ ] remained associated with lower mortality, whereas age [OR=1.056 (95% CI: 1.026-1.087),  $p<0.001$ ] remained a predictor associated with higher mortality.

**Conclusion:** Mortality in patients requiring MV in a MVWRC was independently associated with older age, failed weaning from MV, and non-decannulation. It is very important to identify such predictors in order to plan attainable treatment goals.

**Key words:** Critical Care; Assisted ventilation; Tracheostomy

## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, se ha observado un mayor interés en los pacientes con secuelas físicas, psíquicas y cognitivas egresados de la unidad de cuidados intensivos (UCI) con requerimientos de ventilación mecánica prolongada (VMP), es decir con un uso de la ventilación mecánica mayor de veintiún días por más de seis horas al día.<sup>1</sup> Estos pacientes suelen denominarse «pacientes críticos crónicos» por superponer su cuadro clínico con un estado de inflamación persistente y alto catabolismo.<sup>2</sup> La dependencia funcional, el requerimiento de cuidados calificados y la alta mortalidad justifican la implementación de medidas para tratar de mejorar la práctica clínica con el fin de obtener los mejores resultados posibles en el menor período de tiempo.

En nuestro país esta población de pacientes egresada de la UCI puede ser tratada en centros de desvinculación de ventilación mecánica y rehabilitación (CDVMR). Es difícil de comparar la descripción de resultados, ya que existe una gran diversidad de criterios de admisión y egreso en diferentes países, sin embargo, se han descrito mejores porcentajes de desvinculación de la ventilación mecánica y mayor sobrevida en pacientes internados en CDVMR versus los pacientes que permanecieron en la UCI.<sup>3-6</sup>

El hallazgo y el reconocimiento de predictores de mortalidad en pacientes críticos crónicos permitirían facilitar al paciente, al médico y a la familia la toma de decisiones. La edad avanzada, el número de comorbilidades, la etiología de la falla respiratoria aguda y la imposibilidad de desvinculación de la ventilación mecánica (VM) han sido reconocidos en diferentes estudios como predictores de mortalidad.<sup>1, 3-6</sup> En nuestro país existe escasa información sobre la población de pacientes en VMP.<sup>7, 8</sup>

El objetivo del presente trabajo fue analizar la relación entre mortalidad global y desvinculación en pacientes con VMP en un CDVMR e identificar factores asociados a la mortalidad.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional de cohorte retrospectivo, con análisis por puntaje de propensión, desde enero de 2007 hasta diciembre 2019 realizado en la Clínica Basilea, que es un CDVMR de financiación privada que cuenta con sesenta camas y se ubica en la Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

Se incluyó a todos los pacientes registrados en una base de datos que ingresaron durante el período comprendido en el estudio y que hayan firmado el consentimiento de uso de datos anonimizados para investigación epidemiológica.

Se excluyó a aquellos pacientes que ingresaron al CDVMR sin cánula de traqueotomía, sin requerimiento de VM, con datos faltantes en la historia clínica, que hayan tenido motivo de egreso del CDVMR diferente a fallecimiento o alta médica (o sea, se excluyeron a pacientes con alta por

derivación a UCI, por decisión de cobertura de salud o por decisión del entorno familiar).

La variable de análisis principal fue la mortalidad durante la internación en el CDVMR. La desvinculación de la VM se consideró como una variable independiente.

El protocolo de desvinculación de la institución considera que un paciente con VM puede iniciar la prueba de ventilación espontánea (VE) nocturna, luego de que haya permanecido los tres días previos ventilando espontáneamente durante doce horas diurnas. Así mismo usamos la definición estipulada en la conferencia de consenso del 2005,<sup>1</sup> en la que un sujeto se considera desvinculado exitosamente de la VM luego de permanecer siete días consecutivos sin ella.<sup>9</sup> Se consideró «no finaliza VM» si el paciente al momento del alta del CDVMR requería VM en forma continua o parcial.

Se recolectaron, además, las siguientes variables predictivas: antecedentes previos a la UCI (edad, género, antecedentes patológicos); datos de la internación en UCI (motivo de ingreso: médico, quirúrgico o politraumatismo, diagnóstico de ingreso a UCI, días de internación en UCI y días de VM en UCI); datos de la internación en el CDVMR (días de VM y de internación en el CDVMR, decanulación, reanulación) y motivo de alta (alta domiciliaria o fallecimiento).

#### Análisis estadístico

Se realizó una descripción de la muestra completa, las variables continuas que asumieron una distribución normal se reportaron como media y desviación estándar (DE), de lo contrario se utilizó la mediana (Med) y rango intercuartílico (RIQ). Las variables categóricas se reportaron como número de presentación y porcentaje. Para determinar la distribución de la muestra se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

#### Comparación basal de la cohorte

Se compararon las variables clínicas y demográficas entre los pacientes que alcanzaron la desvinculación versus quienes no la alcanzaron. Se utilizaron las pruebas de Mann-Whitney para las variables numéricas y la prueba de Chi-cuadrado de Pearson o la prueba exacta de Fisher según corresponda para las variables categóricas en la distribución de la tabla de doble entrada.

#### Cálculo del puntaje de propensión, ponderación de tratamiento de probabilidad inversa y emparejamiento por puntaje de propensión

Al ser un estudio de carácter observacional, no controlado y con sospecha de diferencias entre grupos por comparar, se calculó un puntaje de propensión (PP) para la desvinculación como variable independiente, con la intención de minimizar las diferencias entre desvinculados y no desvinculados de la VM y crear grupos comparables.

El PP se realizó mediante un modelo de regresión logística binaria donde se incluyeron las variables relacionadas con la desvinculación y a la mortalidad, a saber, edad, género, decanulación exitosa, reanulación, total de días de VM en la UCI, total de días de VM en el CDVMR, días de internación totales en la UCI, días de internación totales en el CDVMR, antecedentes (cardiológicos, respiratorios, neurológicos, metabólicos u oncológicos), motivo de ingreso médico, quirúrgico o politraumatismo. Considerando como tamaño muestral diez casos de la variable dependiente por variable incluida en el modelo de regresión logística binaria en la construcción del puntaje de propensión.

El PP se debe considerar como la probabilidad individual de cada sujeto de estar desvinculado según las variables pre-

dictivas. El PP se utilizó de dos maneras, como ponderación por el inverso de la probabilidad de tratamiento (PIPT) se aplicó a toda la cohorte de pacientes y se compararon los resultados entre el grupo expuesto y no expuesto a la desvinculación. El peso se definió como el inverso del puntaje de propensión para el grupo expuesto (desvinculado) y el inverso de uno menos el puntaje de propensión para el grupo no expuesto (no desvinculado).<sup>10, 11</sup>

Por otro lado, y de manera de confirmar el resultado obtenido, se utilizó una tolerancia de 0,05 desviaciones estándar del logit del PP sin posibilidad de reemplazo para generar un emparejamiento por PP mediante el método de radio.

#### Análisis multivariado para mortalidad

Se realizó un análisis de sensibilidad tanto en la muestra previa al apareamiento como posterior a este con el fin de identificar los factores relacionados con el desarrollo de eventos adversos. Para ello se utilizó un modelo de regresión logística con eliminación por pasos mediante el método de máxima verosimilitud. La bondad de ajuste de ambos modelos finales de predicción se constató mediante la prueba de Hosmer-Lemeshow. Además, se evaluó el poder de discriminación mediante el análisis de la curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*). Para establecer el nivel de precisión, se utilizó el área bajo la curva (ABC). El ABC presenta un rango de 0 a 1; un ABC menor de 0,5 indica que el desempeño del modelo es peor que el azar, mientras que un ABC igual a 1 indica desempeño perfecto. Áreas bajo la curva mayores de 0,7 y mayores de 0,9 se consideran desempeños aceptables y excelentes, respectivamente.

#### Análisis de potencia

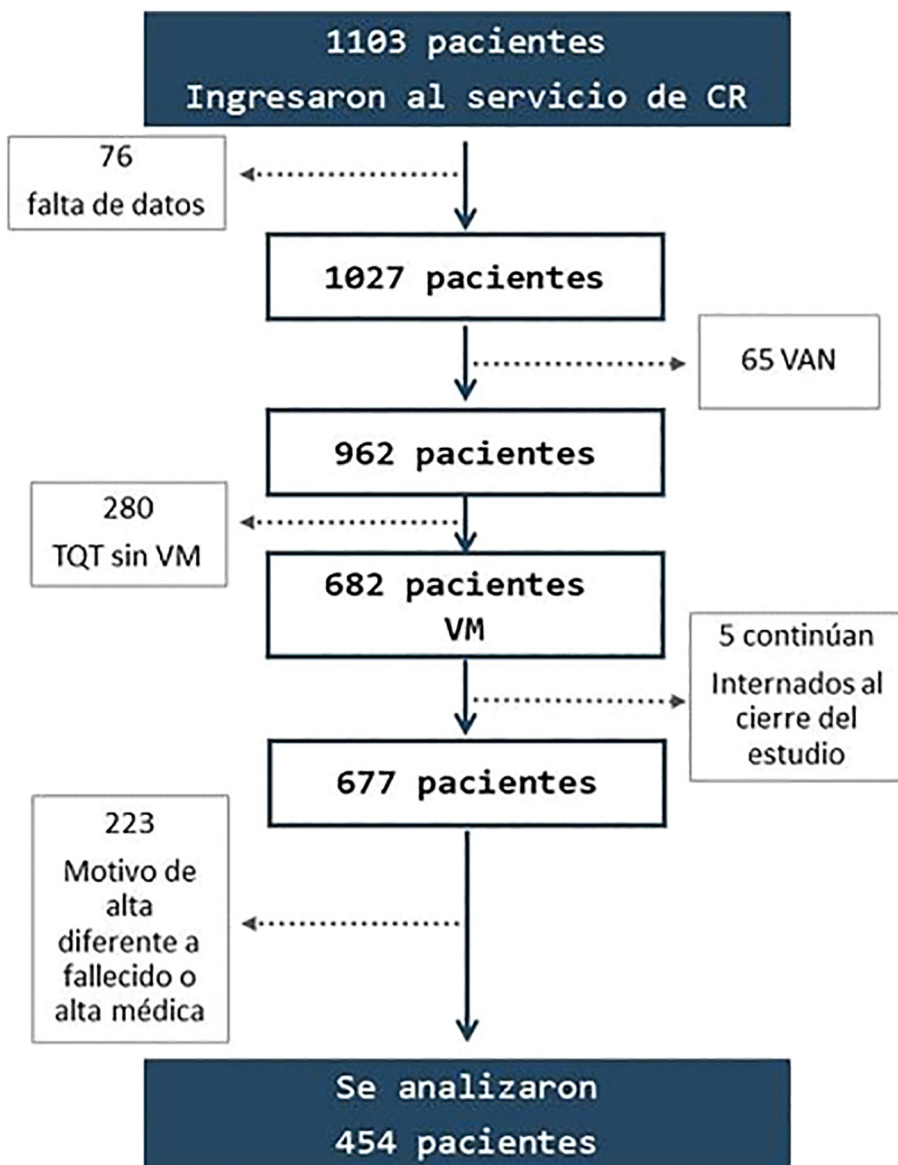
Se calculó un tamaño muestral de 421 sujetos, suficientes para detectar una diferencia de proporciones del 17 % en la mortalidad entre ambos grupos de exposición (desvinculados y no desvinculados) con base en publicaciones previas; se consideraron los límites inferiores de los intervalos de confianza de mortalidad en esta población según el factor de exposición (el 46 % en no desvinculados y el 29 % en desvinculados inestables).<sup>12</sup> Los parámetros utilizados para el cálculo muestral se fijaron en una potencia del 95 % para detectar diferencias entre ambos grupos y una posibilidad de cometer error tipo I del  $\alpha$  del 5 %.

El apareamiento mediante PP y el análisis estadístico se realizó mediante el *software* SPSS, versión 25 (SPSS, Chicago, Estados Unidos); el programa R Versión 3.6.1 (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria; *available through* <https://cran.r-project.org/mirrors.html>). Para el cálculo de potencia se utilizó *software* G\*power, versión 3.1.9.2 (Universidad de Düsseldorf, Düsseldorf, Alemania).<sup>13</sup> Se consideró estadísticamente significativo un *p* valor menor de 0,05.

## RESULTADOS

### Características de toda la muestra

Durante el período de estudio en el que ingresaron 1103 pacientes, se excluyeron 76 pacientes por falta de datos, 65 por no tener traqueostomía, 280 por no requerir VM al ingreso al CDVMR y cinco que continuaban internados al cierre del estudio (Figura 1). También se excluyeron 223 pacientes que tuvieron un alta del CDVMR diferente a fallecimiento o alta médica. Se analizaron 454 pacientes.



**Figura 1.** Selección de la muestra CR: cuidados respiratorios, VAN: vía aérea natural, TQT: traqueostomía, VM: ventilación mecánica.

La mediana de edad fue de 72 años (RIQ 61-78) y el 55,1 % eran hombres. La mediana de días de internación en UCI fue de 33 (RIQ 25-45). El 87 % (395) de los pacientes ingresaron a UCI por causa médica; el 11 % (51), por causa quirúrgica; y el 2 % (8) restante, por politraumatismo.

#### Comparación basal de toda la cohorte

En la comparación de toda la cohorte entre pacientes desvinculados y no desvinculados de la VM, se observaron diferencias en la mediana de edad [56 años (45-70) versus 64 años (51-73);

$p = 0,003$ ]. Dentro de los diferentes motivos de ingreso a UCI analizados, la desvinculación fue menos frecuente en pacientes con EPOC reagudizada y más frecuente en pacientes con accidente cerebrovascular y enfermedad de Guillain Barré. Los pacientes no desvinculados tenían una mediana de días en VM en el CDVMR de 31,5 (RIQ 13,5-38) y en la sumatoria de UCI y CDVMR de 61 (RIQ 61-94), a diferencia de los desvinculados con catorce días (RIQ 13,5-63,2) y 49 días (RIQ 37-76,5), respectivamente. Asimismo, una mayor cantidad de los pacien-

tes desvinculados lograron ser decanulados al compararlos con los no desvinculados. La mortalidad en el CDVMR fue considerablemente mayor en el grupo no desvinculado comparado con los desvinculados [70,9 vs. 27,5 %;  $p < 0,001$ ] (Tabla 1).

### Análisis de mortalidad de toda la cohorte

La mortalidad global se asoció de manera independiente con una mayor edad [OR = 1,042 (IC95 % 1,023-1,062),  $p < 0,001$ ] y la presencia de antecedentes cardiovasculares [OR = 1,748 (IC95 % 1,035-2,951),  $p = 0,037$ ].

**TABLA 1.** Comparación basal de toda la cohorte según hayan logrado o no la desvinculación de la ventilación mecánica

	No desvinculados N = 265	Desvinculados N = 189	p
Edad	64 (51-73)	56 (45-70)	0,003 <sup>†</sup>
Género masculino	147 (55,5)	103 (54,5)	0,837 <sup>‡</sup>
Antecedentes cardiovasculares	173 (65,3)	108 (57,1)	0,078 <sup>‡</sup>
Antecedentes respiratorios	108 (40,8)	61 (32,3)	0,065 <sup>‡</sup>
Antecedentes neurológicos	89 (33,6)	51 (27)	0,113 <sup>‡</sup>
Antecedentes metabólicos	98 (37)	68 (36)	0,827 <sup>‡</sup>
Antecedentes oncológicos	35 (13,2)	35 (18,5)	0,122 <sup>‡</sup>
Motivo de ingreso: Médico	233 (87,9)	162 (85,7)	0,490 <sup>‡</sup>
Motivo de ingreso: Quirúrgico	28 (10,6)	24 (12,7)	0,482 <sup>‡</sup>
Motivo de ingreso: Politraumatismo	5 (1,9)	3 (1,6)	1,000 <sup>¶</sup>
Motivo de ingreso: Sepsis	24 (9,1)	14 (7,4)	0,471 <sup>‡</sup>
Motivo de ingreso: Neumonía en paciente no EPOC	54 (20,4)	26 (13,8)	0,068 <sup>‡</sup>
Motivo de ingreso: EPOC reagudizado	54 (20,4)	23 (12,2)	0,022 <sup>‡</sup>
Motivo de ingreso: POP abdominal	7 (2,6)	8 (4,2)	0,350 <sup>‡</sup>
Motivo de ingreso: POP cardiovascular	9 (3,4)	8 (4,2)	0,643 <sup>‡</sup>
Motivo de ingreso: POP torácico-pulmonar	2 (0,8)	3 (1,6)	0,280 <sup>¶</sup>
Motivo de ingreso: POP sistema nervioso central	2 (0,8)	4 (2,1)	0,240 <sup>¶</sup>
Motivo de ingreso: Insuficiencia cardíaca	8 (3,0)	3 (1,6)	0,328 <sup>‡</sup>
Motivo de ingreso: Infarto agudo de miocardio	3 (1,1)	4 (2,1)	0,457 <sup>¶</sup>
Motivo de ingreso: Paro cardiorrespiratorio	13 (4,9)	5 (2,6)	0,224 <sup>‡</sup>
Motivo de ingreso: Asma reagudizado	1 (0,4)	0 (0)	0,999 <sup>¶</sup>
Motivo de ingreso: Traumatismo encéfalo craneano	9 (3,4)	8 (4,2)	0,643 <sup>‡</sup>
Motivo de ingreso: Lesión medular alta (C3 a C7)	3 (1,1)	7 (3,7)	0,102 <sup>¶</sup>
Motivo de ingreso: Accidente cerebrovascular	31 (11,7)	47 (24,9)	<0,001 <sup>‡</sup>
Motivo de ingreso: Síndrome de Guillan Barré	2 (0,8)	7 (3,8)	0,037 <sup>¶</sup>
Días de VM en la UCI	33 (31-37,5)	33 (30-33,5)	0,095 <sup>‡</sup>
Días de VM en el CDVMR	31,5 (13,5-38)	14 (13,5-63,2)	<0,001 <sup>‡</sup>
Días de VM en UCI y CDVMR	61 (61-94)	49 (37-76,5)	<0,001 <sup>‡</sup>
Días de internación totales en la UCI	33 (25-48,5)	32 (25-40,5)	0,073 <sup>‡</sup>
Días de internación totales en el CDVMR	78 (26-191)	93 (50-194,5)	0,004 <sup>‡</sup>
Días de internación totales en UCI y CDVMR	121 (85-225)	121 (85-215)	0,116 <sup>‡</sup>
Decanulación exitosa	25 (9,4)	132 (69,8)	<0,001 <sup>‡</sup>
Recanulación por falla	3 (1,1)	5 (2,6)	0,286 <sup>¶</sup>
Mortalidad al alta del CDVMR	188 (70,9)	5 (27,5)	<0,001 <sup>‡</sup>

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica, POP: posoperatorio, VM: ventilación mecánica, UCI: unidad de cuidados intensivos, CDVMR: centro de desvinculación de la ventilación mecánica y rehabilitación.

†: Prueba de Mann-Whitney; ‡: Prueba de chi cuadrado; ¶: Prueba exacta de Fisher.



Contrariamente, la presencia de antecedentes respiratorios [OR = 0,588 (IC95 % 0,356-0,971),  $p = 0,038$ ], la desvinculación de la VM [OR = 0,439 (IC95 % 0,247-0,777),  $p = 0,005$ ] y alcanzar la decanulación [OR = 0,096 (IC95 % 0,051-0,178),  $p < 0,001$ ] disminuyeron las chances de fallecer en nuestra muestra (Tabla 2).

### Análisis de mortalidad de toda la cohorte con ponderación por el inverso de la probabilidad de tratamiento (PIPT)

La mortalidad analizada mediante PIPT arrojó resultados concordantes con lo observado en el análisis inicial de la cohorte sin ponderación. A las variables ya mencionadas se le agregó como factor independiente de mayor mortalidad la presencia de neumonía en pacientes no EPOC. Además de los mismos factores que en el modelo sin ponderación, se asociaron a menor mortalidad la desvinculación de la VM [OR = 0,398 (IC95 % 0,282-0,560),  $p < 0,001$ ], la decanulación de la traqueostomía [OR = 0,059 (IC95 % 0,038-0,091),  $p < 0,001$ ], y la presencia de EPOC

en lugar de cualquier antecedente respiratorio [OR = 0,477 (IC95 % 0,298-0,762),  $p = 0,002$ ] (Tabla 3).

### Análisis de mortalidad de la muestra emparejada mediante PP

La probabilidad de desvincularse antes y después del emparejamiento por el PP se observa en la Figura 2 A y 2 B, respectivamente.

El rendimiento del PP para emparejar pacientes desvinculados o no desvinculados y construir grupos comparables se observa en la Figura 3. Todas las variables incluidas en el PP presentan una diferencia de medias menor de 0,2.

Las características de la muestra luego del emparejamiento se detallan en la Tabla 4.

El análisis de regresión logística múltiple de la muestra emparejada mantuvo la asociación entre desvinculación de la VM [OR = 0,313 (IC95 % 0,137-0,715),  $p = 0,006$ ] y decanulación de la traqueostomía [OR = 0,057 (IC95 % 0,021-0,155),  $p \leq 0,001$ ] como variables asociadas a una menor mortalidad y a la edad [OR = 1,056 (IC95 %

**TABLA 2.** Análisis de regresión logística múltiple de toda la cohorte para mortalidad globala

	OR	IC 95 %		p
		Límite inferior	Límite superior	
Edad	1,042	1,023	1,062	<0,001
Desvinculación de la VM	0,439	0,247	0,777	0,005
Decanulación	0,096	0,051	0,178	<0,001
Antecedentes cardiovasculares	1,748	1,035	2,951	0,037
Antecedentes respiratorios	0,588	0,356	0,971	0,038

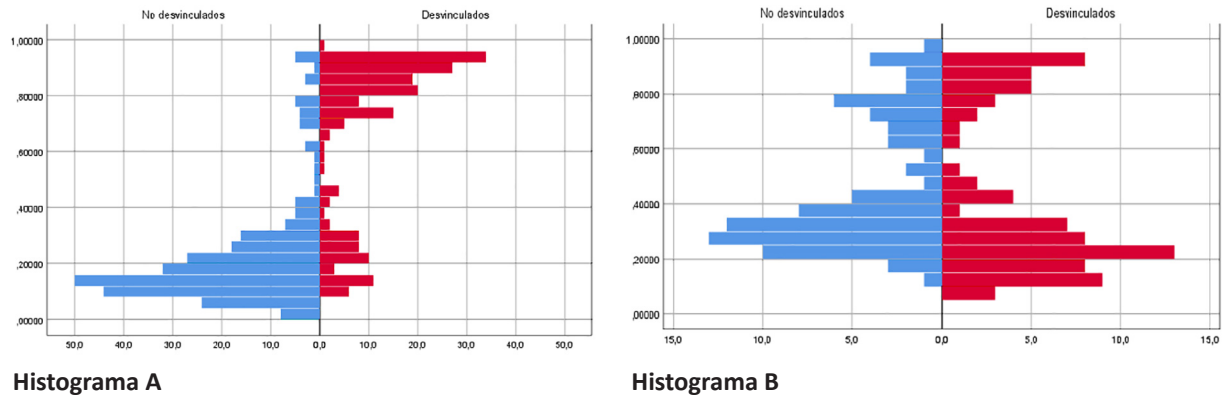
OR: odds ratio; VM: ventilación mecánica; IC: intervalo de confianza

**TABLA 3.** Análisis de regresión logística múltiple de toda la cohorte para mortalidad ponderada por probabilidad inversa de tratamiento

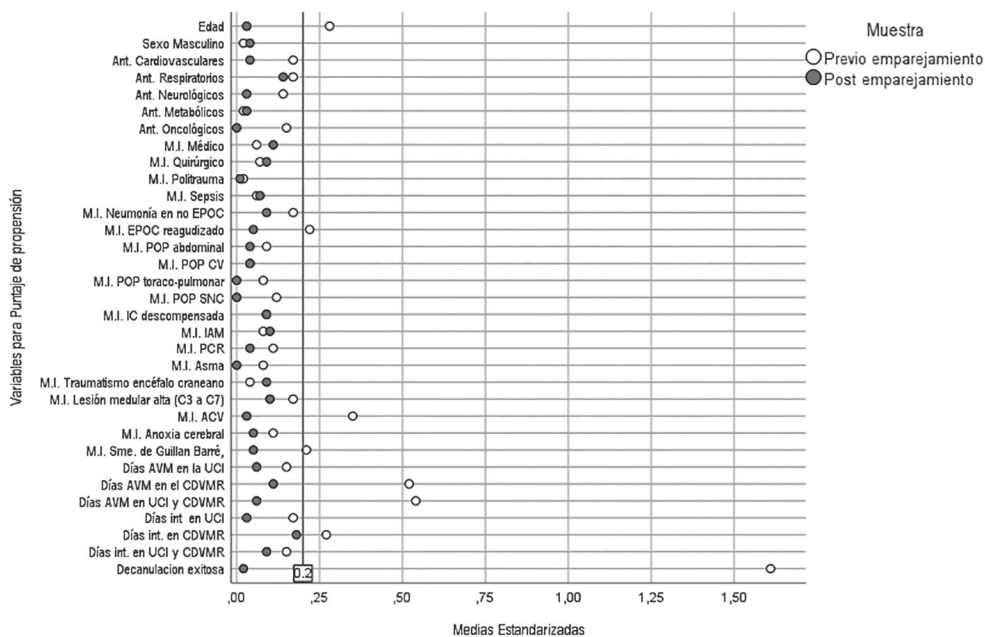
	OR	IC 95 %		p
		Límite inferior	Límite superior	
Edad	1,037	1,023	1,052	<0,001
Desvinculación de la VM	0,398	0,282	0,560	<0,001
Decanulación de la traqueostomía	0,059	0,038	0,091	<0,001
Antecedentes cardiovasculares	1,684	1,146	2,474	0,008
Neumonía en no EPOC	2,649	1,631	4,302	<0,001
EPOC	0,477	0,298	0,762	0,002

VM: Ventilación mecánica; EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; OR: Odds ratio; IC: Intervalo de confianza.

PIPT: Ponderación por el inverso de la probabilidad de tratamiento; OR: Odds ratio; IC inf: Intervalo de confianza inferior; IC sup: Intervalo de confianza superior.  $p < 0,05$



**Figura 2.** Histogramas comparados del puntaje de propensión para probabilidad de desvinculación de la ventilación mecánica antes del emparejamiento (histograma A) y luego del emparejamiento (histograma B).



**Figura 3.** Gráfico de diferencia de medias de variables incluidas en el índice de propensión.

1,026-1,087),  $p \leq 0,001$ ] como predictora asociada a mayor mortalidad (Tabla 5).

## DISCUSIÓN

En las últimas décadas, se ha observado un incremento sustancial tanto en la cantidad de pacientes en VMP como de CDVMR en nuestro país. Aunque un número variable de pacientes logran una recuperación completa y posterior alta domiciliaria, otro grupo no menor de pacientes no logran hacerla y fallecen durante la internación en los CDVMR.<sup>3-9</sup> En Argentina, los pacientes que no logran ser des-

vinculados de la VM no cuentan con instituciones para su internación como tampoco con internación domiciliaria en pacientes dependientes de VM, por esto suelen permanecer internados hasta su fallecimiento.

El poder predecir cuáles pacientes tienen mayor o menor posibilidad de obtener el alta puede beneficiar tanto la planificación de los procesos de recuperación de los pacientes como la organización familiar.

Hemos podido realizar el análisis de trece años de seguimiento de la base de datos de nuestro CDVMR y aplicar el análisis de propensión para

TABLA 4. Comparación de la muestra emparejada por puntaje de propensión

Variables	No desvinculados n = 81	Desvinculados n = 81	p
Edad	71 (58,5-76,5)	73 (56-78)	0,863†
Sexo masculino	46 (56,8)	43 (53,1)	0,636‡
Antecedentes cardiovasculares	48 (59,3)	45 (55,6)	0,634‡
Antecedentes respiratorios	16 (19,8)	24 (29,6)	0,145‡
Antecedentes neurológicos	28 (34,6)	30 (37)	0,743‡
Antecedentes metabólicos	24 (29,6)	26 (32,1)	0,734‡
Antecedentes oncológicos	13 (16)	13 (16)	1,000‡
Motivo de ingreso: Médico	68 (84)	73 (90,1)	0,242‡
Motivo de ingreso: Quirúrgico	12 (14,8)	8 (9,9)	0,339‡
Motivo de ingreso: Politraumatismo	2 (2,5)	0 (0)	0,497¶
Motivo de ingreso: Sepsis	4 (4,9)	3 (3,7)	1,000¶
Motivo de ingreso: Neumonía en paciente no EPOC	9 (11,1)	13 (16)	0,369‡
Motivo de ingreso: EPOC reagudizado	8 (9,9)	10 (12,3)	0,617‡
Motivo de ingreso: POP abdominal	3 (2,5)	3 (3,7)	1,000¶
Motivo de ingreso: POP cardiovascular	3 (3,7)	2 (2,5)	1,000¶
Motivo de ingreso: POP torácico-pulmonar	0 (0)	0 (0)	NC
Motivo de ingreso: POP sistema nervioso central	2 (2,5)	2 (2,5)	1,000¶
Motivo de ingreso: Insuficiencia cardíaca descompensada	0 (0)	1 (1,2)	1,000¶
Motivo de ingreso: Infarto agudo de miocardio	1 (1,2)	3 (3,7)	0,620¶
Motivo de ingreso: Paro cardiorrespiratorio	3 (3,7)	4 (4,9)	1,000¶
Motivo de ingreso: Asma reagudizado	0 (0)	0 (0)	NC
Motivo de ingreso: Traumatismo encéfalo craneano	4 (8,6)	4 (4,9)	0,349‡
Motivo de ingreso: Lesión medular alta (C3 a C7)	1 (1,2)	3 (3,7)	0,620¶
Motivo de ingreso: Accidente cerebrovascular	20 (24,7)	22 (27,2)	0,720‡
Motivo de ingreso: Anoxia cerebral	2 (2,5)	1 (1,2)	1,000¶
Motivo de ingreso: Síndrome de Guillan Barré	2 (2,5)	1 (1,2)	1,000¶
Días de AVM en la UCI	33 (31,5-38,5)	33 (31-39)	0,715†
Días de AVM en el CDVMR	24 (9-40)	20 (6,5-48,5)	0,501†
Días de AVM en UCI y CDVMR	61 (50-65)	61 (43-86,5)	0,716†
Días de internación totales en la UCI	33 (24,5-45,5)	33 (26-42,5)	0,847†
Días de internación totales en el CDVMR	90 (45-264,5)	106 (70,5-257)	0,247†
Días de internación totales en UCI y CDVMR	133 (83,5-312)	141 (97,5-291)	0,576†
Decanulación exitosa	25 (30,9)	26 (32,1)	0,866‡
Recanulación por falla	3 (3,7)	1 (1,2)	0,299‡
Mortalidad al alta del CDVMR	49 (60,5)	35 (43,2)	0,28‡

EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, POP: Posoperatorio, VM: Ventilación mecánica, UCI: Unidad de cuidados intensivos, CDVMR: Centro de desvinculación de la ventilación mecánica y rehabilitación.

†: Prueba de Mann-Whitney, ‡: Prueba de chi cuadrado, ¶: Prueba exacta de Fisher.

lograr equilibrar los grupos entre desvinculados y no desvinculados con una muestra importante de pacientes y tres factores tuvieron relación con la mortalidad.

En todos los modelos que utilizamos, la edad se mantuvo como predictor independiente asociado a mortalidad. A mayor edad, mayor mortalidad.

Este hallazgo coincide con numerosos estudios publicados.<sup>1, 3-7, 22</sup>

Por otro lado, lograr la desvinculación de la VM y decanulación en el CDVMR son factores protectores frente a mortalidad. Con respecto a la decanulación de la traqueostomía como factor protector frente a mortalidad, coincide con lo ha-



**TABLA 5.** Análisis de regresión logística posterior al emparejamiento por puntaje de propensión

	OR	IC 95 %		p
		Límite inferior	Límite superior	
Desvinculación de la VM	0,313	0,137	0,715	0,006
Edad en años	1,056	1,026	1,087	<0,001
Decanulación de la traqueostomía	0,057	0,021	0,155	<0,001

OR: Odds ratio; VM: Ventilación mecánica. IC: Intervalo de confianza

llado por Scrigna y cols. ( $p = 0,0001$  OR 7.51; IC 2,77-20,38). En este trabajo del 44 % de pacientes que lograron decanularse el 80 % logra el alta médica y solo el 15 % de los pacientes del grupo no decanulado logra el alta médica. En ese estudio, además, se realizó seguimiento luego del alta de los pacientes y la mediana de supervivencia entre los pacientes decanulados fue de 45 meses (IC 15,1 a 75,1) y de los no decanulados de once meses (IC 2,1 a 19,6) ( $p = 0,004$ ).<sup>20</sup>

El trabajo de Jubran y cols. halló que la supervivencia a un año fue del 66,9 % para pacientes desconectados de la VM y del 16,4 % para pacientes conectados a VM y esto coincide con nuestros resultados de que la desvinculación es un factor protector para la mortalidad.<sup>21</sup> Este trabajo siguió por un año a una cohorte de pacientes egresados de un centro de *weaning* y entre su discusión resalta «en lugar de limitar (o abandonar) los esfuerzos de desvinculación basados en la percepción de un mal pronóstico, los médicos deben adoptar un enfoque más agresivo y evaluar el rendimiento del paciente en ausencia total de asistencia con el ventilador, lo que facilita la interrupción temprana del ventilador. Tal enfoque minimiza el riesgo de no identificar a los pacientes que pueden separarse del ventilador». Esto a sabiendas de que los pacientes que logran desvincularse tienen mayor posibilidad de alta domiciliaria. Esta forma de realizar el proceso de desvinculación es similar al protocolo de nuestra institución donde las pruebas a los pacientes son en VE y sin soporte de VM basados en el trabajo previo del mismo grupo.<sup>23</sup>

No es posible asegurar que la mayor mortalidad hallada en el grupo con dependencia de la VM y la no decanulación de la traqueostomía sea dependiente exclusivamente de estas dos condiciones y que, quizás, responda a un estado general del paciente que se asocia con un peor pronóstico

y sobrevida. Estos pacientes que no logran la desvinculación de la VM y la decanulación de la traqueostomía no obtienen el alta médica, lo que prolonga así su estadía en los CDVMR.

Algunos países poseen centros intermedios o sistemas de internación domiciliaria para la derivación luego de no obtener mejoras en un período de tiempo, lo que facilita el alta de pacientes con vía aérea artificial y necesidad de VM. Esto podría ser el motivo por el cual dichos centros reportan una mayor sobrevida y, con seguridad, no asocian su mortalidad al fracaso de la desvinculación y de la decanulación.

Otra de las razones que impiden el alta de los pacientes traqueostomizados es la imposibilidad de soporte domiciliario según la zona geográfica donde habitan y según las posibilidades de su entorno familiar para compartir una internación en el domicilio. Si esta es la razón de la permanencia en internación es posible que la mortalidad estuviera más asociada al tiempo de internación que a la gravedad o labilidad del paciente.

Conocer las probabilidades del paciente de acuerdo a sus características de ingreso al CDVMR y a su evolución en el centro (éxito de desvinculación de la VM y decanulación) permite orientar las decisiones y mejorar el diálogo que tenemos con el paciente o sus familiares para no generar falsas expectativas y ponderar la mejor calidad de vida.

La principal limitación de este trabajo es que su análisis es retrospectivo, en el que solo se analizaron los datos obtenidos de las historias clínicas. Sin embargo, el incluir un análisis de propensión permitió que puedan equilibrarse la muestra en la variable de desvinculación de la VM y así lograr un mejor análisis de la mortalidad dentro del CDVMR. Al ser el estudio desarrollado en una sola institución genera, a su vez, una limitación en la extrapolación de los resultados.

## CONCLUSIÓN

En el presente análisis, encontramos que la mortalidad global en pacientes con VM en un CDVMR se asoció de manera independiente a una mayor edad, la imposibilidad para la desvinculación de la VM y la no decanulación. Es de vital importancia contar con dichos predictores para poder planificar objetivos de tratamiento alcanzables en conjunto con el paciente y su familia.

### Conflicto de intereses

Ninguno para declarar.

## BIBLIOGRAFÍA

- MacIntyre NR, Epstein SK, Carson S, Scheinhorn D, Christopher K, Muldoon S. Management of patients requiring prolonged mechanical ventilation - report of a NAMDRC consensus conference. *Chest* 2005;128:3937-54. <https://doi.org/10.1378/chest.128.6.3937>
- Carson SS, Bach PB. The epidemiology and costs of chronic critical illness. *Crit Care Clin*. 2002;18:461-76. [https://doi.org/10.1016/S0749-0704\(02\)00015-5](https://doi.org/10.1016/S0749-0704(02)00015-5)
- Mauri T, Pivi S, Bigatello L. Prolonged mechanical ventilation after critical illness. *Minerva Anestesiol*. 2008;74:297-301.
- Mamary A, Kondapaneni S, Vance G, Gaughan JP, Martin UJ, Criner GJ. Survival in Patients Receiving Prolonged Ventilation: Factors that Influence Outcome. *Clin Med Insights Circ Respir Pulm Med*. 2011;5:17-26. <https://doi.org/10.4137/CCRPM.S6649>
- Scheinhorn DJ, Artinian B, Catlin J. Weaning from prolonged mechanical ventilation: the experience at a regional weaning center. *Chest* 1994;105:534-9. <https://doi.org/10.1378/chest.105.2.534>
- Lone N, Walsh T. Prolonged mechanical ventilation in critically ill patients: epidemiology, outcomes and modelling the potential cost consequences of establishing a regional weaning unit. *Critical Care* 2011;15: R102. <https://doi.org/10.1186/cc10117>
- Ambrosino N, Goldstein R. Ventilatory Support for Chronic Respiratory Failure. *Informa Healthcare*. 2008. <https://doi.org/10.3109/9781420020229>
- Villalba D, Plotnikow G, Feld V, RiveroVairo N, Scapellato J, Díaz Nielsen E. Weaning from prolonged mechanical ventilation at 72 hours of spontaneous breathing. *Medicina (B Aires)*. 2015;75:11-7.
- Villalba D, Gil Rossetti G, Scrigna M, et al. Prevalence of and Risk Factors for Mechanical Ventilation Reinstitution in Patients Weaned from Prolonged Mechanical Ventilation. *Respir Care*. 2020;65:210-6. <https://doi.org/10.4187/respcare.06807>
- Schafer JL, Kang J. Average causal effects from nonrandomized studies: a practical guide and simulated example. *Psychol Methods*. 2008;13:279-313. <https://doi.org/10.1037/a0014268>
- Newgard CD, Hedges JR, Arthur M, Mullins RJ. Advanced statistics: the propensity score--a method for estimating treatment effect in observational research. *Acad Emerg Med*. 2004;11:953-61. <https://doi.org/10.1197/j.aem.2004.02.530>
- Schönhofer B, Euteneuer S, Nava S, Suchi S, Köhler D. Survival of mechanically ventilated patients admitted to a specialised weaning centre. *Intensive Care Med* 2002;28:908-16. <https://doi.org/10.1007/s00134-002-1287-5>
- Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G\*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods*. 2007;39:175-91. <https://doi.org/10.3758/BF03193146>
- Rose L, Fraser IM. Patient characteristics and outcomes of a provincial prolonged-ventilation weaning centre: a retrospective cohort study. *Can Respir J* 2012;19:216-20. <https://doi.org/10.1155/2012/358265>
- Scheinhorn DJ, Hassenpflug MS, Votto JJ, et al. Ventilator dependent survivors of catastrophic illness transferred to 23 long-term care hospitals for weaning from prolonged mechanical ventilation. *Chest* 2007;131:76-84. <https://doi.org/10.1378/chest.06-1079>
- Rojek-Jarmuła A, Hombach R, Gierek D, Krzych ŁJ. A single centre seven-year experience with mechanical ventilation weaning. *Anaesthesiol Intensive Ther* 2015;47:204-9. <https://doi.org/10.5603/AIT.2015.0033>
- Mifsud Bonnici D, Sanctuary T, Warren A, et al. Prospective observational cohort study of patients with weaning failure admitted to a specialist weaning, rehabilitation and home mechanical ventilation centre. *BMJ Open* 2016;6:e010025. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010025>
- Hong-Joon Shin, Jin-Sun Chang, SeongAhn, et al. Clinical factors associated with weaning failure in patients requiring prolonged mechanical ventilation. *J Thorac Dis*. 2017;9:143-50. <https://doi.org/10.21037/jtd.2017.01.14>
- Bigatello LM, Stelfox HT, Berra L, Schmidt U, Gettings EM. Outcome of patients undergoing prolonged mechanical ventilation after critical illness. *Crit Care Med* 2007;35:2491-7. <https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000287589.16724.B2>
- Scrigna M, Plotnikow G, Feld V, et al. Decannulation after the ICU Stay. Analysis of 181 Tracheostomized Patients. *Rev Am Med Resp* 2013;2:58-63.
- Jubran A, Grant B, Duffner LA, et al. Long-Term Outcome after Prolonged Mechanical Ventilation. A Long-Term Acute-Care Hospital Study. *Am J Respir Crit Care Med*. 2019;199:1508-16. <https://doi.org/10.1164/rccm.201806-1131OC>
- Engoren M, Arslanian-Engoren C, Fenn-Buderer N. Hospital and long-term outcome after tracheostomy for respiratory failure. *Chest*. 2004;125:220-7. <https://doi.org/10.1378/chest.125.1.220>
- Jubran A, Grant BJ, Duffner LA, et al. Effect of pressure support vs unassisted breathing through a tracheostomy collar on weaning duration in patients requiring prolonged mechanical ventilation: a randomized trial. *JAMA*. 2013;309:671-7. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.159>