








# Estudio de la prevalencia, factores asociados y resultados de la ventilación mecánica prolongada en UCI como característica distintiva de la enfermedad crítica crónica

Eduardo Moreira\* , Milagros Gómez , Agustín Carámbula , Mercedes Bellini , Mario Godino , Marcelo Barbato , Gastón Burghi 

Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Maciel, Administración de Servicios de Salud del Estado (ASSE), Montevideo, Uruguay

Fecha de recepción: 1-3-24

Fecha de aceptación: 26-7-24

\*Correspondencia: Eduardo Moreira. dreduardo.moreira@gmail.com

## Resumen

**Introducción:** El número de pacientes críticos que requieren Ventilación Mecánica Prolongada (VMP) está aumentando, lo que genera un incremento de la utilización de recursos con consecuencias para los sistemas sanitarios. Numerosos estudios han propuesto distintas definiciones, factores de riesgo y pronóstico para VMP. En nuestro medio son escasos los datos en referencia a esta población de pacientes críticos.

**Objetivos:** Este estudio tiene por objetivos identificar la prevalencia de la VMP en una UCI polivalente, así como identificar factores de riesgo para alcanzar esta condición. Asimismo, se compararán dos grupos de pacientes con VMP, aquellos con más de 14 días y aquellos con más de 21 días.

**Material y método:** Estudio de cohorte retrospectivo de 94 meses, utilizando una base de datos de UCI (*Epimed Monitor ICU system*) recopilada de forma prospectiva por el personal de la unidad.

**Resultados:** El 17% de los pacientes con VM requirieron VPM. Los pacientes con VMP presentaron una menor mortalidad en UCI y similar mortalidad hospitalaria que los pacientes sin VMP. La VM al ingreso, un mayor puntaje de Charlson y la necesidad de TRR al ingreso se asociaron con la VMP.

**Conclusiones:** La VPM presenta una frecuencia elevada, representando el 17% de los pacientes sometidos a VM. Identificamos tres factores de riesgo para alcanzar la condición de VPM. La mortalidad hospitalaria es similar en los pacientes sin VMP y en aquellos con VMP.

**Palabras clave:** Ventilación mecánica. Enfermedad crítica. Factores de riesgo. Mortalidad.

## Introducción

Diferentes avances han logrado incrementos en la supervivencia de los pacientes con enfermedades agudas graves en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). Sin embargo, esto ha generado un nuevo desafío: la aparición de pacientes que, aunque superan la etapa aguda, no logran una recuperación total<sup>1-4</sup>. Estos pacientes frecuentemente requieren ventilación mecánica invasiva prolongada (VMP), lo que implica un patrón de consumo de recursos y necesidades clínicas distintas y una

estancia extendida en la UCI. En 2005, se definió la VMP como la dependencia de ventilación mecánica (VM) por al menos seis horas diarias durante un período continuo de 21 días o más<sup>5</sup>. Este criterio es parte del concepto de 'enfermedad crítica crónica' (ECC), introducido en 1985 por Girard y Raffin<sup>1-5</sup>. Más recientemente, la VMP también se ha definido por una extubación exitosa tras más de tres intentos de respiración espontánea o más de 14 días de VM, aunque algunos estudios han utilizado definiciones diferentes, especialmente estudios

en el Reino Unido y Europa<sup>6,7</sup>. La necesidad de VMP es una característica distintiva de muchos pacientes con ECC, un síndrome complejo que se manifiesta a través de alteraciones fisiológicas, metabólicas, inmunológicas, neuroendocrinas y neuromusculares<sup>8-10</sup>. Se espera que la prevalencia de VMP en estos pacientes aumente en el futuro<sup>8-10</sup>. Aunque no está claro si un período de dos semanas es tan eficaz como uno de tres semanas para identificar a estos pacientes críticos, es evidente que representan una parte significativa de los recursos y costos en atención médica. Las estimaciones sugieren que entre el 3% y el 13% de los pacientes con VM evolucionan a VMP dependiendo de la definición utilizada y existe una tendencia al aumento de esta en todo el mundo<sup>4,11</sup>. En Canadá, aproximadamente el 11% de las camas con ventilador en las UCIs son para pacientes que requieren VMP, y en Taiwán, la tasa de incidencia de VMP ha aumentado entre los períodos 1997-2007 y 2015-2019 en más del 80%<sup>12</sup>.

Por otra parte, Damuth et al. en su revisión sistemática y metaanálisis demostró que la mortalidad hospitalaria de la VMP fue del 29%, pero sólo el 19% de los pacientes fueron dados de alta a casa<sup>6</sup>. Si bien los estudios son limitados y sus resultados varían considerablemente entre las poblaciones estudiadas, la dependencia prolongada de VM después de una enfermedad crítica representa un desafío creciente en la salud pública<sup>2,13-16</sup>. Aunque muchos pacientes sobreviven hasta el alta hospitalaria, los resultados evidencian la necesidad de comprender mejor las características y la evolución a corto y a largo plazo de estos pacientes<sup>5,17-30</sup>. El propósito de este estudio de cohorte fue evaluar la prevalencia de VMP, conocer las características específicas de este subgrupo de pacientes, así como comparar las características clínicas de los pacientes con y sin ventilación prolongada. Asimismo, se compararán las características de dos poblaciones de pacientes sometidos a VMP, aquellos con menos de 21 días de ARM y aquellos con 21 días o más de ARM invasiva.

## Metodología

Se realizó un estudio de cohorte retrospectivo que incluyó a los pacientes adultos admitidos en la UCI del Hospital Maciel de Montevideo durante el período comprendido entre el 1° de enero de 2016 y el 20 de octubre de 2023. El Hospital Maciel es un hospital público de tercer nivel que cuenta con 250 camas de internación y una UCI polivalente con 28 camas con un equipo de UCI extramuros con seguimiento de pacientes al alta de UCI. Los datos fueron extraídos del programa de registro electrónico de calidad y gestión de la UCI (sistema de monitoreo EPIMED), asegurando la confidencialidad de la información. Los datos incluyen características demográficas, score de severidad al ingreso, score de comorbilidades, uso de terapias de sostén de

funciones, tipo de ingreso y estatus al egreso de la UCI y del Hospital, así como días de VM invasiva.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación del Hospital Maciel. El conjunto de datos que apoya los resultados de este estudio solo se utilizaron para el desarrollo de esta investigación y no se encuentran disponibles.

En la UCI se aplicaron estrategias de VM invasiva en concordancia con las directrices y recomendaciones internacionales de soporte ventilatorio. Nuestra UCI no cuenta con una política de traqueostomía precoz, realizándose habitualmente luego de los 14 días de internación. Se incluyeron todos los pacientes admitidos a la unidad durante el período de estudio que requirieron VM. Se utilizó como definición de VMP para el análisis una dependencia de la VM invasiva  $\geq 14$  días. Se compararon las características de los pacientes que requirieron VM mayor o igual de 14 días vs aquellos que requirieron VM de menor duración. Asimismo, debido a las diferentes definiciones establecidas en la literatura, decidimos comparar las características de los pacientes con requerimiento de VM entre 14 y 20 días vs aquellos con VM mayor o igual a 21 días.

## Análisis estadístico

Las variables nominales se expresan como n (%) y las variables continuas mediante la mediana y sus cuartiles (25%-75%). Para comparar las variables nominales, se utilizan la prueba de chi cuadrado o la prueba exacta de Fisher, según sea apropiado. Las variables continuas, por su parte, se comparan mediante la prueba de Mann Whitney. Para determinar los factores que se asocian de manera independiente con la mortalidad, se llevó a cabo un análisis multivariado mediante regresión logística. En este modelo se incluyen aquellas variables clínicamente relevantes que presentaron un valor de p menor a 0,05 en el análisis bivariado. Se empleó el análisis de Kaplan-Meier para estimar la función de supervivencia, considerando el tiempo de ARM como clave variable, y la prueba de Log-Rank se utilizó para comparar las curvas de supervivencia y determinar la significación estadística. En todos los análisis, se demostró que un valor de p menor a 0,05 indicaba significación estadística.

## Resultados

### - Características generales de pacientes con VM en UCI

Durante el período de estudio, se registraron 6.848 ingresos a la UCI, de los cuales 4.069 casos (59%) correspondieron a pacientes que requirieron VM durante su estancia en UCI. La edad media de estos pacientes fue de 53 años (35 - 66 años), y predominó el sexo masculino, representando el 63% (2.572

/ 4.069) del total. La mayoría de estos pacientes ingresó debido a patologías médicas (70%), seguidos por aquellos en postoperatorio de cirugía programada (22%) y cirugía de urgencia (8%). Al ingresar a la UCI, el 83% (3.372 / 4.069) requirió VM, mientras que el 17% restante (697 / 4.069) requirió VM durante su evolución en la UCI. El puntaje promedio SAPS III fue de 57 (46 – 69). Además, el 34% de los pacientes con VM (1.403 / 4.069) presentó sostén con vasopresores al ingreso y el 2% (69 / 4069) requirió terapia de reemplazo de la función renal (TRR).

Durante este período, ingresaron 192 pacientes con COVID a nuestra UCI; de estos, 83 requirieron VM. Esto representa el 2% (83/4.069 ) de los pacientes en VM en el estudio.

En cuanto a la mortalidad, el 33% (1.336 / 4.069) de los pacientes con VM falleció en la UCI, mientras que la mortalidad hospitalaria ascendió al 38% (1.557 / 4.069).

Las características adicionales de la población estudiada se detallan en la **tabla 1**.

- *Distribución de la VM invasiva.*

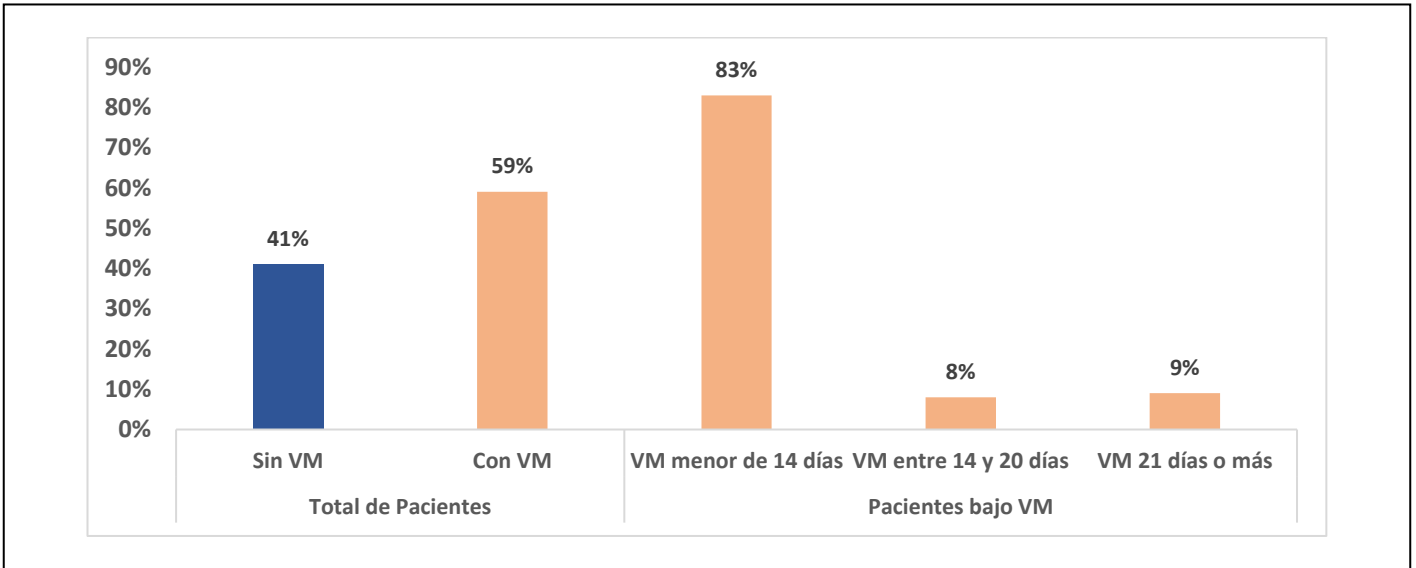
En nuestro estudio, el 17% (696/4.069) de los pacientes que recibieron VM evolucionaron a VMP, definida como la necesidad de VM durante 14 días o más. Dentro de este grupo, el 53% (369/696) requirió VM por 21 días o más. La distribución de los casos según la duración de la VM se presenta en la **figura 1**. Además, las tasas de mortalidad en la UCI y la mortalidad hospitalaria en función de la duración de la VM se detallan en la **figura 2**.

Cabe destacar que si bien la VMP prolongada corresponde el 17% de los pacientes, este grupo requirió el 57% de los días de VM durante el período de estudio (18.028 días de un total de 31.482 días de VM). (**Figura 3**).

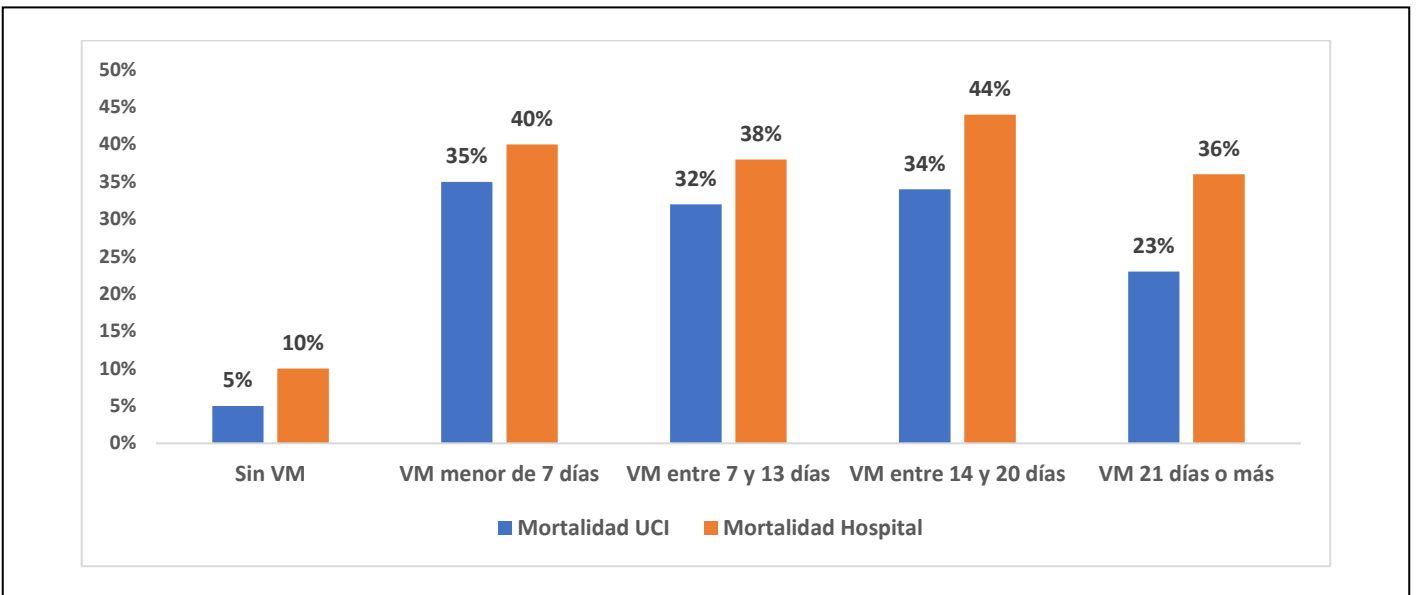
**Tabla 1.** Características generales y factores asociados a la necesidad de VM mayor de 14 días. Análisis univariado.

	<b>Total n=4.069</b>	<b>VM menos 14 días n=3.373</b>	<b>VM mayor o igual 14 días n=696</b>	<b>p</b>
Sexo femenino	1.497/4.069 (37%)	1.258/3.373 (37%)	239/696 (34%)	0,24
Edad	53 (35-66)	53 (35-66)	54 (35-66)	0,90
Tipo de ingreso				0,018
Médico	2.847/4.069 (70%)	2.362/3.373 (70%)	485/696 (70%)	
Quirúrgico de urgencia	325/4.069 (8%)	286/3.373 (8%)	39/696 (6%)	
Quirúrgico de coordinación	877/4.069 (22%)	706/3.373 (21%)	171/696 (24%)	
Causa de ingreso				<0,001
Sepsis	963/4.069 (24%)	825/3.373 (24%)	138/696 (20%)	
Neuroquirúrgico	797/4.069 (20%)	715/3.373 (21%)	82/696 (12%)	
Trauma no quirúrgico	646/4.069 (16%)	544/3.373 (16%)	102/696 (15%)	
Insuficiencia respiratoria	566/4.069 (14%)	525/3.373 (16%)	41/696 (6%)	
SAPS 3	57 (46-69)	56 (46-69)	57 (47-68)	0,47
Charlson	0 (0-1)	0 (0-2)	0 (0-1)	<0,001
VM al ingreso a UCI	3.372/4.069 (83%)	2.820/3.373 (84%)	552/696 (79%)	<0,001
VNI al ingreso a UCI	1.60/4.069 (4%)	126/3.373 (4%)	34/696 (5%)	0,051
Vasopresores al ingreso a UCI	1.403/4.069 (34%)	1.156/3.373 (34%)	247/696 (35%)	0,11
Injuria renal aguda al ingreso a UCI	439/4.069 (11%)	370/3.373 (11%)	69/696 (10%)	0,09
TRR al ingreso a UCI	69/4.069 (2%)	62/3.373 (2%)	7/696 (1%)	0,039
paO2/FiO2 al ingreso a UCI	351 (233-460)	356 (231-464)	336 (242-443)	0,19
pCO2 al ingreso a UCI	39 (34-46)	39 (34-46)	39 (34-45)	0,89
Lactato al ingreso a UCI	1,9 (1,1 -3,2)	1,9 (1,2-3,3)	1,8 (1,1-3)	0,12
Mortalidad en UCI	1.336/4.069 (33%)	1.142/3.373 (34%)	194/696 (28%)	0,009
Mortalidad hospitalaria	1.557/4.069 (38%)	1.291/3.373 (38%)	266/696 (38%)	0,69

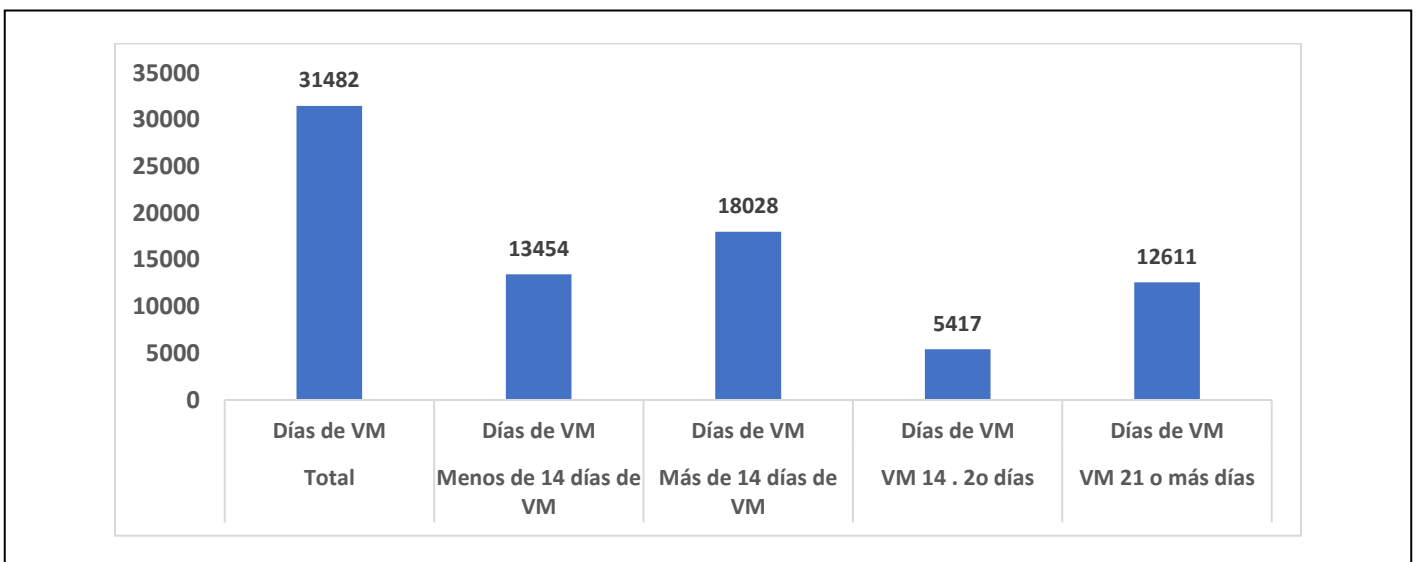
VM: Ventilación mecánica, VNI: ventilación no invasiva, UCI: unidad de cuidados intensivos, TRR: terapia de reemplazo de la función renal.



**Figura 1.** Distribución de los días de VM.  
VM: Ventilación mecánica invasiva.



**Figura 2.** Mortalidad en UCI, hospitalaria de acuerdo con el tiempo de VM.  
VM: Ventilación mecánica, UCI: Unidad de Cuidados Intensivos.



**Figura 3.** Distribución del total de días de VM de acuerdo a la duración de la misma.

De los pacientes COVID, 36 requirieron VMP (43%), representado el 5% (36/696) del total de pacientes que alcanzan esta condición.

- *Características de los pacientes con VMP.*

De los 696 pacientes que requirieron VMP, predominó el sexo masculino en un 66% (457/696), la edad fue de 54 (35-66) años. La mayoría de estos pacientes ingresaron debido a patologías médicas (70%), seguidos por aquellos en postoperatorio de cirugía programada (24%) y cirugía de urgencia (6%). El 79% (552 / 696) de los pacientes que requirieron VMP se ventilaron al momento del ingreso a UCI. El puntaje promedio SAPS III fue de 57 (47 – 68). Además, el 35% de los pacientes con VMP (247/696) requirió vasopresores al ingreso y el 1% (7 / 696) TRR. La mortalidad en la UCI para el grupo que necesitó VMP fue del 28% (194/ 696), y la mortalidad hospitalaria total ascendió al 38% (266 / 696). Las características iniciales de los casos VMP y no VMP en la población de estudio fueron similares. Las características adicionales de esta población se presentan en la **tabla 1**. Los factores independientemente asociados con la necesidad de VMP evaluados mediante análisis multivariado, incluyeron la necesidad de VM al ingreso (OR 0,44, IC: 0,24 – 0,81, p: 0,001), un mayor puntaje de Charlson (OR 1,2, IC: 1,1 – 1,28, p: 0,001) y la necesidad de TRR al ingreso (OR 2,04, IC: 1,3 – 3,1, p: 0,001), como se detalla en la **tabla 2**.

Entre los pacientes con VMP, el 53% (369 / 696) requirieron VM por 21 días o más. En este subgrupo de pacientes con VMP predominó el sexo masculino en un 62% (229/369), la edad fue de 53 (33-65) años.

**Tabla 3.** Comparación de la utilización de recursos y la mortalidad en los pacientes con VM entre 14 y 20 días y aquellos con más de 21 días de VM.

	Total, n= 696	VM entre 14 y 20 días. n=327	VM mayor o igual 21 días. n=369	p
Sexo femenino	239/696 (34%)	99/327 (30%)	140/369 (38%)	0,034
Edad	54 (35-66)	56 (37-67)	53 (33-65)	0,92
Tipo de ingreso				0,52
Médico	485/696 (70%)	223/327 (68%)	262/369 (71%)	
Quirúrgico urgencia	171/696 (24%)	86/327 (26%)	85/369 (23%)	
Quirúrgico coordinación	39//696 (6%)	17/327 (5%)	22/369 (6%)	
SAPS 3	57 (47-68)	59 (49-69)	57 (46-68)	0,10
Charlson	0 (0-1)	0 (0-1)	0 (0-1)	0,14
Vasopresores en UCI	274/696 (39%)	126/327 (39%)	148/369 (40%)	0,52
TRR al ingreso	14/696 (2%)	6/327 (2%)	8/369 (2%)	0,54
Mortalidad en UCI	194/696 (28%)	110/327 (34%)	84/369 (23%)	0,04
Mortalidad hospitalaria	266/696 (38%)	139/327 (42%)	127/369 (34%)	0,03

VM: Ventilación mecánica, VNI: ventilación no invasiva, UCI: unidad de cuidados intensivos, TRR: terapia de reemplazo de la función renal.

**Tabla 2.** Factores asociados a la necesidad de VM mayor o igual de 14 días. Análisis multivariado.

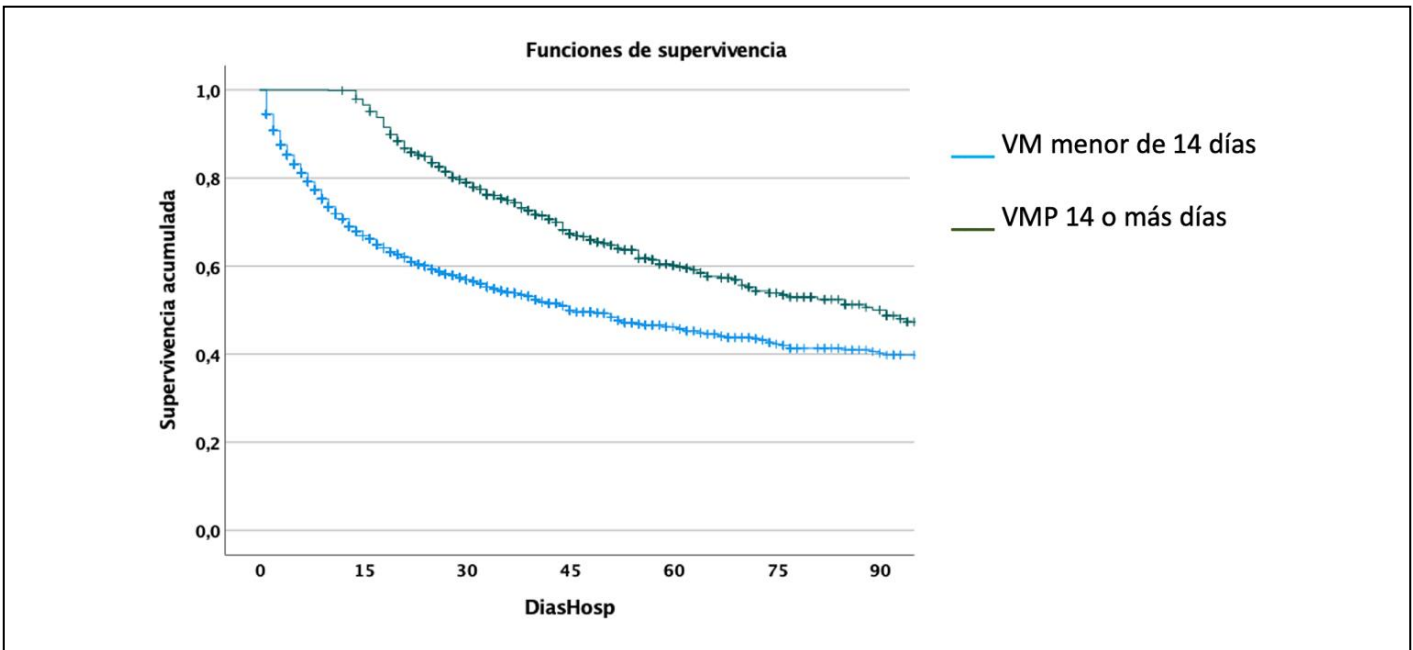
	OR	IC	p
Ingreso médico	2,3	0,36 – 14,8	0,37
VM al ingreso	0,44	0,24-0,81	<0,001
Charlson	1,2	1,1 – 1,28	<0,001
TRR al ingreso	2,04	1,3-3,1	<0,001

VM: Ventilación mecánica, TRR: terapia de reemplazo de la función renal.

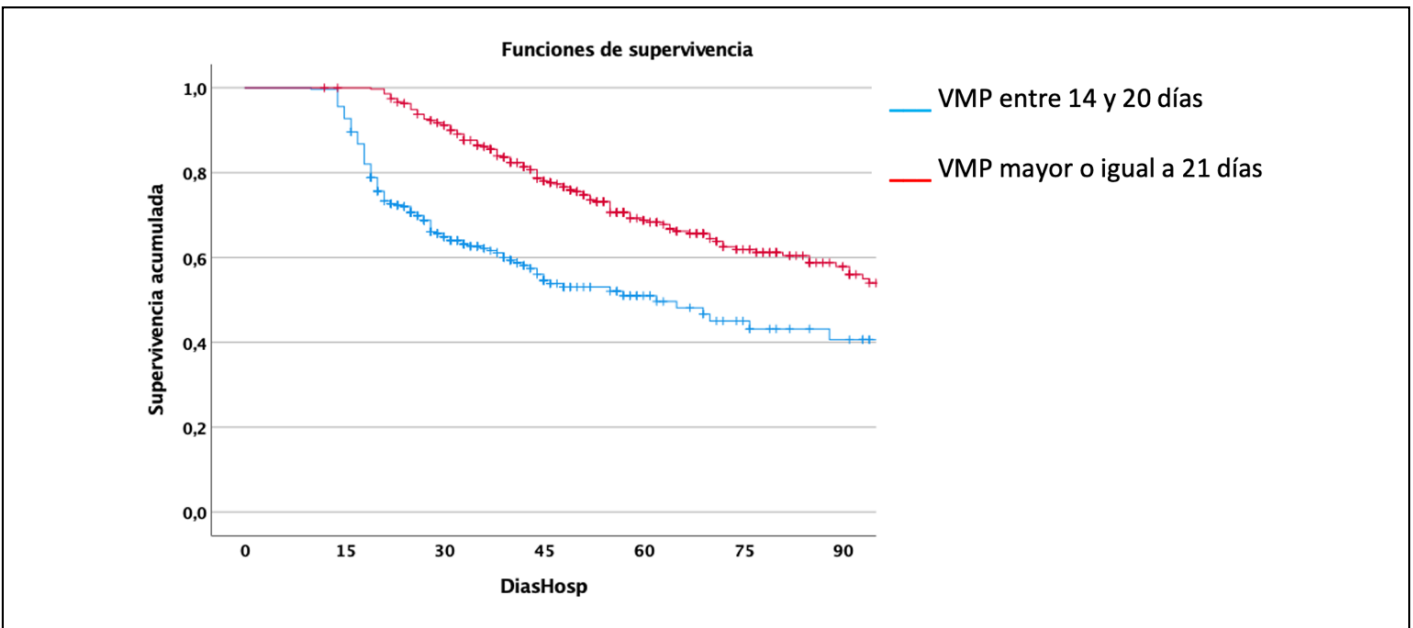
La mayoría de estos pacientes ingresaron debido a patologías médicas (71%), seguidos por aquellos en postoperatorio de cirugía programada (23%) y cirugía de urgencia (6%). La mortalidad en la UCI para el grupo que requirió VMP por 21 días o más fue del 23% (84 / 369), y la mortalidad hospitalaria total ascendió al 34% (127/369). Las características iniciales de los casos VMP ( $\geq 14$  días) en comparación con casos de VMP ( $\geq 21$  días) fueron similares. Las características adicionales de esta población se presentan en la **tabla 3**.

- *Resultados de la supervivencia según la duración de la ventilación mecánica.*

Mediante la realización de curvas de Kaplan Meier, evidenciamos un incremento de la sobrevida en los pacientes con ventilación superior a los 14 días en comparación con aquellos con ventilación de menor duración (**Figura 4**). Asimismo, encontramos un incremento de la sobrevida en los pacientes con



**Figura 4.** Sobrevida en los pacientes con más y menos de 14 días de VM. Curva de sobrevida de Kaplan Meier. Log rank  $p < 0,001$ .



**Figura 5.** Comparación de las curvas de sobrevida en los pacientes con 21 días o más y aquellos entre 14 y 20 días de VM. Log rank  $p < 0,001$ .

ventilación mayor o igual a 21 días en comparación con aquellos con ventilación entre 14 y 20 días de duración (**Figura 5**).

## Discusión

Al analizar todos los ingresos a nuestra unidad durante 8 años, encontramos una elevada frecuencia de requerimiento de VM (59%). Estos resultados son similares a los encontrados en múltiples estudios que demuestran que, entre el 30% y el 60% ingresados en UCI reciben VM<sup>31-33</sup>. Sin dudas, esta frecuencia en el uso de VM está estrechamente vinculada al perfil y la severidad de los pacientes asistidos. Además,

encontramos que el 17% de los pacientes bajo VM, requirieron VMP. Estudios observacionales previos evidenciaron que los pacientes que requerían VMP representaron entre el 5,1 al 28% de los pacientes bajo VM. Estos estudios son difíciles de comparar con el nuestro debido a la variabilidad en las definiciones de VMP utilizados<sup>6,7,34,35</sup>.

En nuestra población la mayoría de los casos de VMP estuvieron asociados con patologías médicas. Estas observaciones están en consonancia con estudios previos, que han reportado que una proporción significativa de pacientes que requieren VMP en UCI son admitidos debido a emergencias médicas.

Entre estas emergencias, las más comunes incluyen sepsis, enfermedades respiratorias agudas y traumatismos<sup>25,33,36</sup>.

Los hallazgos de nuestro trabajo aportan información valiosa sobre la prevalencia de la VMP y la relación entre la duración de la VM y los resultados clínicos en pacientes críticos. En este sentido, casi el 60% de los días de VM en nuestro servicio los consume el 17% de los pacientes que requieren VMP. Estos datos toman relevancia en la planificación de estrategias sanitarias. En tal sentido, la VMP es el sello distintivo de la ECC, un desafío de salud pública importante y creciente<sup>37</sup>. En algunos países, los pacientes que requieren VMP son transferidos de las UCI de los hospitales de agudos a otros hospitales de cuidados a largo plazo o centros de destete de la VM. Estas instalaciones funcionan como centros especializados y aproximadamente el 50% de los pacientes con VMP se liberan con éxito de la VM<sup>38-41</sup>. Por el contrario, en países como Uruguay que carecen de centros con esas características, los pacientes que requieren VMP pueden ocupar camas de UCI en hospitales de agudos durante un período prolongado, lo que puede afectar la asignación de los recursos de cuidados críticos a otros pacientes agudos<sup>34,42,43</sup>.

El estudio realizado por Rose et al. en Canadá, observa que los pacientes con VMP, definido por una duración de VM de 21 días o más, que representan el 11% del total de la capacidad de camas con ventiladores en UCIs en Canadá<sup>44</sup>. La observación de que un porcentaje significativo de pacientes requiere VMP, destaca la necesidad de una planificación de recursos y estrategias de manejo especializados<sup>6,7,33</sup>. La creación de centros especializados en el proceso de destete de la VM podría tener un impacto significativo en la gestión de recursos hospitalarios, sugiriendo una posible reducción en la ocupación de camas para pacientes agudos cercana a 10%, así como un descenso de los costos totales de tratamiento. Sin embargo, estas estimaciones, influenciadas por las especificidades del sistema de salud del Reino Unido, no son directamente aplicables al contexto uruguayo. En consecuencia, resulta esencial realizar estudios a nivel nacional que proporcionen una perspectiva detallada sobre la prevalencia y manejo de la VMP y de la ECC dentro del sistema de salud del país.<sup>34</sup>

Identificamos características al ingreso a la UCI que estuvieron independientemente asociadas con la posterior necesidad de VMP. Las mismas fueron: la necesidad de VM al ingreso, un peor puntaje de la escala de Charlson y la necesidad de TRR al ingreso. Estos factores pueden ser indicativos de la gravedad subyacente de la enfermedad y el estado general del paciente al momento del ingreso a la UCI. Se necesitan más investigaciones para identificar más factores de riesgo de VMP.

La mortalidad en la UCI y hospitalaria sigue siendo alta, 28% y 38% respectivamente, similar a lo encontrado en la literatura, lo que enfatiza la severidad de los pacientes que requieren VM y VMP<sup>43,44</sup>. Los resultados clínicos para los pacientes que requieren VMP a nivel mundial se han resumido a través de una revisión sistémica y un metaanálisis publicado recientemente por Huang et al. en el que la mortalidad hospitalaria fue del 29% (IC del 95%: 26-32)<sup>35</sup>. En nuestro estudio, los pacientes con VMP de más de 21 días mostraron una mayor supervivencia en comparación con aquellos con VMP de 14 a 20 días, un hallazgo que desafía algunas percepciones previas. En el mismo sentido, el análisis de Kaplan-Meier muestra que los pacientes con más de 14 días de VM mostraron una tasa de supervivencia superior a los que tuvieron menos de 14 días de VM. Estos resultados seguramente reflejan una característica de las unidades que asisten pacientes con elevados niveles de severidad. La mayor cantidad de fallecimientos se genera en los primeros días, lo cual incide posteriormente en este tipo de análisis<sup>46</sup>.

Estos resultados podrían sugerir que los pacientes que sobreviven a la fase crítica inicial y se mantienen en VM por períodos más prolongados pueden tener un mejor pronóstico a largo plazo al menos en términos de supervivencia, posiblemente debido a una mayor resiliencia frente a la enfermedad aguda inicial, a un manejo más eficaz de las complicaciones asociadas y al seguimiento luego del egreso de UCI. Sin embargo, es importante considerar que estos resultados no incluyen evaluación de la calidad de vida de estos pacientes y pueden estar influenciados también por factores de selección y características específicas de los paciente con mayor probabilidad de recuperación. Es necesario desarrollar más estudios sobre los determinantes de la supervivencia en pacientes con VMP. En el entorno de cuidados intensivos, es fundamental la reevaluación constante de la probabilidad de un desenlace exitoso y la alineación con las preferencias del paciente<sup>47</sup>. Esta consideración cobra especial importancia en determinado grupo de pacientes<sup>48</sup>. Es crucial establecer un diálogo claro con los pacientes y sus familiares para definir lo que constituye un "éxito" en el contexto del tratamiento. Por ejemplo, un paciente puede percibir la estancia en cuidados intensivos como beneficiosa si el resultado esperado es el alta para regresar a su hogar. En contraste, el mismo paciente puede no considerar exitoso el resultado si el mejor desenlace posible implica internación prolongada o alta dependencia de cuidados al egreso de UCI. Sin embargo, en la actualidad, la selección óptima de pacientes en el momento del inicio de la VM sigue sin estar clara, clasificarlos en términos generales desde una perspectiva mecanicista resulta al menos insuficiente y debe ser un objetivo para futuras investigaciones.

## Fortalezas y limitaciones

Este estudio representa, hasta donde conocemos, el primer análisis de las características clínicas y los resultados de los pacientes con VMP en un entorno de cuidados intensivos en Uruguay. Sin embargo, es importante reconocer varias limitaciones propias de nuestra investigación. Primero, la naturaleza retrospectiva y la realización en un único centro podrían limitar la generalización de los hallazgos. En este sentido, si bien el sistema de gestión utilizado para obtener una serie de datos se completa en forma prospectiva, el llenado por diferentes personas o el no llenado de ciertas informaciones puede generar un sesgo a la hora de los análisis. Otro aspecto importante a destacar es la falta de información respecto a los modos ventilatorios utilizados y su eventual impacto en los resultados. El tamaño de la muestra, restringido por estas condiciones, puede no reflejar adecuadamente la diversidad y complejidad de todos los casos clínicos relevantes. Además, el carácter retrospectivo siempre genera la posibilidad de dificultades en la recolección de datos que podrían influir en la VM y sus resultados. Nuestro hospital es un centro de tercer nivel con un departamento de emergencias y cuidados críticos, situado en una zona metropolitana. Esto sugiere que nuestros resultados podrían ser más aplicables a hospitales de agudos con características similares. Sin embargo, la extrapolación de estos resultados a hospitales con diferentes contextos y recursos requiere cautela. Cabe destacar que nuestra UCI es una unidad mixta de alta intensidad, con médicos intensivistas las 24 horas y cuyo staff incluye intensivistas en formación y además un servicio de UCI extramuros para seguimiento post-alta. Este modelo no es ampliamente representativo de todas las UCI en Uruguay, lo que podría significar diferencias en la toma de decisiones para la admisión a UCI, la iniciación de la VM, las políticas de manejo de pacientes en VM y los esfuerzos dedicados a pacientes con VMP y ECC en otros hospitales del país. Por lo cual, si bien nuestros hallazgos aportan información valiosa sobre la VMP en el contexto uruguayo, deben interpretarse considerando las limitaciones mencionadas.

## Conclusiones

Este estudio evidencia la elevada frecuencia de VMP en nuestra población. Además, resalta la importancia de un manejo cuidadoso y personalizado de los VMP. Los factores asociados al desarrollo de VMP fueron la necesidad de VM desde el inicio de la internación en la UCI, así como un mayor puntaje de score de comorbilidades de Charlson y la necesidad de TRR. La mortalidad hospitalaria del grupo de VMP no difirió de aquella en los pacientes con VM de menor duración. Al evaluar los pacientes con VMP discriminados en un con VM entre 14 y 20 días vs aquellos con VM más

prolongada encontramos que estos últimos presentaron una menor mortalidad tanto en la UCI como en el Hospital. Estos hallazgos pueden tener implicaciones importantes para la planificación de recursos en la UCI y el hospital y para el desarrollo de estrategias dirigidas a mejorar los resultados en esta población desafiante. Los estudios futuros deberían centrarse en la selección óptima de pacientes para VMP y la integración de información de resultados a largo plazo en la toma de decisiones clínicas.

## Financiamiento

Esta investigación no recibió ninguna subvención específica de agencias de financiamiento de los sectores público, comercial o sin fines de lucro.

## Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

## Responsabilidades éticas

El estudio cuenta con la aprobación del Comité de Ética e Investigación del Hospital Maciel, Montevideo, Uruguay.

## Contribución de los autores

Eduardo Moreira: Concepción, diseño, ejecución, interpretación de los resultados, redacción, revisión crítica. Gastón Burghi: Análisis, interpretación de los resultados, redacción, revisión crítica. Milagros Gómez, Agustín Carámbula, Mercedes Bellini, Mario Godino y Marcelo Barbato: Ejecución y revisión crítica.

Aprobado por el Consejo Editorial de la Revista Médica del Uruguay.

## Referencias

1. Girard K, Raffin TA. The chronically critically ill: to save or let die? *Respir Care* 1985; 30(5):339-47.
2. Nelson JE, Cox CE, Hope AA, Carson SS. Chronic critical illness. *Am J Respir Crit Care Med* 2010; 182(4):446-54.
3. Halpern NA, Pastores SM, Greenstein RJ. Critical care medicine in the United States 1985-2000: an analysis of bed numbers, use, and costs. *Crit Care Med* 2004; 32(6):1254-9.
4. Zilberberg MD, de Wit M, Pirone JR, Shorr AF. Growth in adult prolonged acute mechanical ventilation: implications for healthcare delivery. *Crit Care Med* 2008; 36(5):1451-5.
5. MacIntyre NR, Epstein SK, Carson S, Scheinhorn D, Christopher K, Muldoon S. National association for medical direction of respiratory care management of patients requiring prolonged mechanical ventilation: report of a NAMDRC consensus conference. *Chest* 2005; 128(6):3937-54.
6. Damuth E, Mitchell JA, Bartock JL, Roberts BW, Trzeciak S. Long-term survival of critically ill patients treated with prolonged mechanical ventilation: A systematic review and meta-analysis. *Lancet Respir Med* 2015; 3(7):544-53. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S2213-2600\(15\)00150-2](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-2600(15)00150-2).
7. Rose L, McGinlay M, Amin R, Burns KE, Connolly B, Hart N, et al. Variation in definition of prolonged mechanical ventilation. *Respir Care* 2017; 62:1324-32. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4187/respcare.05485>.



8. Nierman DM. A structure of care for the chronically critically ill. *Crit Care Clin* 2002; 18(3):477–91. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0749-0704\(02\)00010-6](http://dx.doi.org/10.1016/s0749-0704(02)00010-6).
9. Voiriot G, Oualha M, Pierre A, Salmon-Gandonnière C, Gaudet A, Jouan Y, et al. Chronic critical illness and post-intensive care syndrome: from pathophysiology to clinical challenges. *Ann Intensive Care* 2022; 12(1):58. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13613-022-01038-0>.
10. Estenssoro E, Reina R, Canales HS, Saenz MG, Gonzalez FE, Aprea MM, et al. The distinct clinical profile of chronically critically ill patients: a cohort study. *Crit Care* 2006; 10(3):R89. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/cc4941>.
11. Zilberberg MD, de Wit M, Shorr AF. accuracy of previous estimates for adult prolonged acute mechanical ventilation volume in 2020: Update using 2000–2008 Data *Crit Care Med* 2012; 40(1):18–20. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/CCM.0b013e31822e9ffd>.
12. Patient numbers and healthcare cost of prolonged mechanical ventilation in Taiwan since 2015–2019. (Consultado: 20 de abril 2022).
13. Jubran A, Grant BJB, Duffner LA, Collins EG, Lanuza DM, Hoffman 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(12):1508–16. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1164/rccm.201806-11310C>.
14. Carson SS, Bach PB. The epidemiology and costs of chronic critical illness. *Crit Care Clin* 2002 ;18(3):461-76. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0749-0704\(02\)00015-5](http://dx.doi.org/10.1016/s0749-0704(02)00015-5).
15. Boniatti MM, Friedman G, Castilho RK, Vieira SR, Fialkow L. Characteristics of chronically critically ill patients: comparing two definitions. *Clinics* 2011; 66(4):701-4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/s1807-59322011000400027>.
16. Cislaghi F, Condemni AM, Corona A. Predictors of prolonged mechanical ventilation in a cohort of 3,269 CABG patients. *Minerva Anestesiol* 2007; 73(12):615-21.
17. Zilberberg MD, Luippold RS, Sulsky S, Shorr AF. Prolonged acute mechanical ventilation, hospital resource utilization, and mortality in the United States. *Crit Care Med* 2008; 36(3):724–30. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/CCM.0B013E31816536F7>.
18. Kahn JM, Benson NM, Appleby D, Carson SS, Iwashyna TJ. Long-term acute care hospital utilization after critical illness. *JAMA* 2010; 303(22):2253–9.
19. Martin CM, Hill AD, Burns K, Chen LM. Characteristics and outcomes for critically ill patients with prolonged intensive care unit stays. *Crit Care Med* 2005; 33(9):1922-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/01.ccm.0000178184.97813.52>.
20. Seneff MG, Zimmerman JE, Knaus WA, Wagner DP, Draper EA. Predicting the duration of mechanical ventilation. The importance of disease and patient characteristics. *Chest* 1996; 110(2):469–79.
21. Loss SH, Marchese CB, Boniatti MM, Wawrzyniak IC, Oliveira RP, Nunes LN, et al. Prediction of chronic critical illness in a general intensive care unit. *Rev Assoc Med Bras* 2013; 59(3):241–7.
22. Gracey DR, Viggiano RW, Naessens JM, Hubmayr RD, Silverstein MD, Koenig GE. Outcomes of patients admitted to a chronic ventilator-dependent unit in an acute-care hospital. *Mayo Clin Proc* 1992; 67(2):131–6.
23. Chelluri L, Im KA, Belle SH, Schulz R, Rotondi AJ, Donahoe MP, et al. Long-term mortality and quality of life after prolonged mechanical ventilation. *Crit Care Med* 2004; 32(1):61–9.
24. Loss SH, de Oliveira RP, Maccari JG, Savi A, Boniatti MM, Hetzel MP, et al. The reality of patients requiring prolonged mechanical ventilation: a multicenter study. *Rev Bras Ter Intensiva* 2015; 27(1):26-35. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5935/0103-507X.20150006>.
25. Mauri T, Pivi S, Bigatello LM. Prolonged mechanical ventilation after critical illness. *Minerva Anestesiol* 2008; 74(6):297-301.
26. 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(11):2491-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/01.CCM.0000287589.16724.B2>.
27. Carson SS. Definitions and epidemiology of the chronically critically ill. *Respir Care* 2012; 57(6):848-56. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4187/respcare.01736>.
28. Carson SS. Outcomes of prolonged mechanical ventilation. *Curr Opin Crit Care* 2006; 12(5):405-11. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/01.ccx.0000244118.08753.dc>.
29. Huang C. How prolonged mechanical ventilation is a neglected disease in chest medicine: a study of prolonged mechanical ventilation based on 6 years of experience in Taiwan. *Ther Adv Respir Dis* 2019; 13:1753466619878552. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/1753466619878552>.
30. Huang C. The Survival Outcomes of Patients Requiring Prolonged Mechanical Ventilation. *Medicina (Kaunas)* 2023; 59(3):614. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/medicina59030614>.
31. Vora CS, Karnik ND, Gupta V, Nadkar MY, Shetye JV. Clinical profile of patients requiring prolonged mechanical ventilation and their outcome in a tertiary care medical ICU. *J Assoc Physicians India* 2015; 63(10):14–9.
32. Cox CE, Carson SS, Lindquist JH, Olsen MK, Govert JA, Chelluri L. Differences in one-year health outcomes and resource utilization by definition of prolonged mechanical ventilation: a prospective cohort study. *Critical care* 2007; 11(1):R9.
33. Estenssoro E, Gonzalez F, Laffaire E, Canales H, Saenz G, Reina R, et al. Shock on admission day is the best predictor of prolonged mechanical ventilation in the ICU. *Chest* 2005; 127(2):598–603.
34. Kim MH, Cho WH, Lee K, Kim KU, Jeon DS, Park HK, et al. Prognostic factors of patients requiring prolonged mechanical ventilation in a medical intensive care unit of Korea. *Tuberculosis and respiratory diseases* 2012; 73(4):224–30.
35. Huang HY, Huang CY, Li LF. Prolonged mechanical ventilation: Outcomes and management. *J Clin Med* 2022; 11(9):2451. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/jcm11092451>.
36. Lone NI, Walsh TS. Prolonged mechanical ventilation in critically ill patients: epidemiology, outcomes and modelling the potential cost consequences of establishing a regional weaning unit. *Crit Care* 2011; 15(2):R102. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/cc10117>.
37. Lamas D. Chronic critical illness. *N Engl J Med* 2014; 370(2):175-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMs1310675>.
38. Scheinhorn DJ, Artinian BM, Catlin JL. Weaning from prolonged mechanical ventilation. The experience at a regional weaning center. *Chest* 1994; 105(2):534-9.
39. Scheinhorn DJ, Hassenpflug MS, Votto JJ, Chao DC, Epstein SK, Doig GS, et al. Post-ICU mechanical ventilation at 23 long-term care hospitals: a multicenter outcomes study. *Chest* 2007; 131(1):85–93.
40. Chao DC, Scheinhorn DJ. Determining the best threshold of rapid shallow breathing index in a therapist-implemented patient-specific weaning protocol. *Respir Care* 2007; 52(2):159–65.
41. Carson SS, Bach PB, Brzozowski L, Leff A. Outcomes after long-term acute care. An analysis of 133 mechanically ventilated patients. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159(5 Pt 1):1568–73.
42. Li J, Zhan QY, Wang C. Survey of prolonged mechanical ventilation in intensive care units in mainland China. *Respir Care* 2016; 61(9):1224–31.
43. Muzaffar SN, Gurjar M, Baronia AK, Azim A, Mishra P, Poddar B, et al. Predictors and pattern of weaning and long-term outcome of patients with prolonged mechanical ventilation at an

- acute intensive care unit in North India. *Revista Brasileira de terapia intensiva*. 2017; 29(1):23–33.
44. Rose L, Fowler RA, Fan E, Fraser I, Leasa D, Mawdsley C, et al. Prolonged mechanical ventilation in Canadian intensive care units: a national survey. *J Crit Care* 2015; 30(1):25-31. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2014.07.023>.
45. Carson SS. Outcomes of prolonged mechanical ventilation. *Curr Opin Crit Care* 2006; 12(5):405–11.
46. Frache B, Moreira E, Carámbula A, Pan C, Barbato M, Alzugaray P, et al. Características de la limitación de terapia de soporte vital en pacientes fallecidos en unidades de medicina intensiva. *Rev Méd Urug* 2018; 34(4):193-200.
47. Michels G, John S, Janssens U, Raake P, Schütt KA, Bauersachs J, et al. Palliative aspects in clinical acute and emergency medicine as well as intensive care medicine : Consensus paper of the DGIIN, DGK, DGP, DGHO, DGfN, DGNI, DGG, DGAI, DGINA and DG Palliativmedizin. *Med Klin Intensivmed Notfmed* 2023; 118(Suppl 1):14-38. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00063-023-01016-9>.
48. Schönhofer B, Barchfeld T, Geiseler J, Heppner HJ. limits and ethics of mechanical ventilation and intensive care medicine in old age. *Pneumologie* 2021; 75(2):142-55. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1055/a-1201-9007>.

---

## Study of the prevalence, associated factors, and outcomes of prolonged mechanical ventilation in ICU as a distinctive feature of chronic critical illness

### Abstract

**Introduction:** The number of critically ill patients requiring prolonged mechanical ventilation (PMV) is increasing, leading to a rise in resource utilization with consequences for healthcare systems. Numerous studies have proposed various definitions, risk factors, and prognoses for PMV. In our setting, there is a lack of data regarding this population of critically ill patients.

**Objectives:** This study aims to identify the prevalence of PMV in a polyvalent ICU and to identify risk factors for reaching this condition. Additionally, two groups of patients with PMV will be compared: those with more than 14 days and those with more than 21 days.

**Material and methods:** A retrospective cohort study over 94 months utilizing an ICU database (Epimed Monitor ICU system) collected prospectively by unit staff.

**Results:** Seventeen percent of patients on mechanical ventilation (MV) required PMV. Patients with PMV had lower ICU mortality and similar hospital mortality compared to patients without PMV. MV at admission, a higher Charlson score, and the need for respiratory therapy at admission were associated with PMV.

**Conclusions:** PMV presents a high frequency, representing 17% of patients subjected to MV. We identified three risk factors for reaching the condition of PMV. Hospital mortality is similar in patients without PMV and in those with PMV.

**Keywords:** Mechanical ventilation. Critical illness. Risk factors. Mortality.

---

## Estudo da prevalência, fatores associados e resultados da ventilação mecânica prolongada na UTI como característica distintiva da doença crítica crônica

### Resumo

**Introdução:** O número de pacientes críticos que requerem Ventilação Mecânica Prolongada (VMP) está aumentando, o que gera um incremento na utilização de recursos com consequências para os sistemas de saúde. Vários estudos propuseram diferentes definições, fatores de risco e prognóstico para a VMP. Em nosso meio, são escassos os dados referentes a essa população de pacientes críticos.

**Objetivos:** Este estudo tem como objetivos identificar a prevalência da VMP em uma UTI polivalente, assim como identificar fatores de risco para alcançar essa condição. Também serão comparados dois grupos de pacientes com VMP: aqueles com mais de 14 dias e aqueles com mais de 21 dias.

**Material e método:** Estudo de coorte retrospectivo de 94 meses utilizando uma base de dados de UTI (Epimed Monitor ICU system) coletada de forma prospectiva pela equipe da unidade.

**Resultados:** 17% dos pacientes com VM requereram VMP. Os pacientes com VMP apresentaram menor mortalidade na UTI e mortalidade hospitalar semelhante à dos pacientes sem VMP. A VM na admissão, um maior escore de Charlson e a necessidade de TRR na admissão foram associados à VMP.

**Conclusões:** A VMP apresenta uma frequência elevada, representando 17% dos pacientes submetidos a VM. Identificamos três fatores de risco para alcançar a condição de VMP. A mortalidade hospitalar é semelhante nos pacientes sem VMP e naqueles com VMP.

**Palavras-chave:** Ventilação mecânica. Doença crítica. Fatores de risco. Mortalidade.