

## ARTÍCULO ORIGINAL

Rev. Cient. Memoria del Posgrado

Vol 5 (1). 2024; 23 - 32

ISSN: 2789-8024 (impreso)

ISSN: 3005-4354 (en línea)

# Determinación de la potencia mecánica en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo por covid-19

*Determination of mechanical power in patients with acute respiratory distress syndrome due to covid-19*

## RESUMEN

**Introducción:** La enfermedad por coronavirus 2019 (Covid-19), requiere de ventilación mecánica por insuficiencia respiratoria grave. La Potencia Mecánica (PM) es un parámetro hacer monitorizado que resume la cantidad de energía por unidad de tiempo.

**Objetivo:** Determinar la Potencia Mecánica como valor predictor en pacientes con Síndrome de Distres Respiratorio Agudo (SDRA) por Covid-19.

**Material y métodos:** Se trata de un estudio observacional, analítico, longitudinal retrospectivo, en el cual se incluyeron 48 pacientes. Para determinar la asociación entre las variables se empleó la prueba de la X<sup>2</sup> y T de student. Estimamos la supervivencia por el método de Kaplan-Meier. El programa estadístico utilizado fue el software libre R.

**Resultados:** Se estableció en punto de corte para la Potencia Mecánica al ingreso de >24.5 J/min, con un valor de área bajo la curva de 0.818, presentaron un incremento de riesgo en Mortalidad con un RR: 1.80 (IC95%:1.2-5.79). La mediana de supervivencia fue de 16 días (IC del 95%: 14-28) para el grupo de <24.5 J/min, el 31.25% (n=15) falleció de la serie estudiada, como el p-valor obtenido fue 0.001, en la regresión de cox multivariante, la potencia mecánica se mantuvo como probable factor de riesgo.

**Conclusiones:** La Potencia Mecánica se determinó como predictor de mortalidad al ingreso, esta asociación de riesgo incrementa de manera paralela y exponencial con valores >24.5 J/min, siendo también el mejor punto de corte. Apuntar a una PM (<24.5 J/min), puede traducirse en mejores resultados.

**Palabras Clave:** Potencia Mecánica, Covid-19, Síndrome de Distres Respiratorio Agudo (SDRA).

## ABSTRACT

**Introduction:** Coronavirus disease 2019 (Covid-19) requires mechanical ventilation due to severe respiratory failure. Mechanical Power (PM) is a monitoring parameter that summarizes the amount of energy per unit of time.

**Objective:** Our objective was to determine Mechanical Power as a predictive value in patients with Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) due to Covid-19.

**Material and methods:** This is an observational, analytical, retrospective longitudinal study, in which 48 patients were included. To determine the association between the variables, the X<sup>2</sup> and Student's T tests were used. We estimated survival using the Kaplan-Meier method. The statistical program used was the free software R.

**Results:** It started at the cut-off point for Mechanical Power at admission of >24.5 J/min, with an area under the curve value of 0.818, presenting an increased risk in Mortality with a RR: 1.80 (95% CI: 1.2-5.79). The median survival was 16 days (95% CI: 14-28) for the <24.5 J/min group, 31.25% (n=15) died in the series studied, as the p-value obtained was 0.001. In the multivariate cox regression, mechanical power remained as a probable risk factor.

**Conclusions:** Mechanical Power is used as a predictor of mortality upon admission; this risk association increases in parallel and exponentially with values >24.5 J/min, being also the best cut-off point. Aiming for a PM (<24.5 J/min) can translate into better results.

**Key Words:** Mechanical Power, Covid-19, Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS).

### Bautista Richard\*

Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-5175-5117>

\*Especialista en Medicina Crítica y Terapia Intensiva - Instituto Nacional de Tórax. La Paz, Bolivia

DOI: <https://doi.org/10.53287/tzhr7515qe42q>

Autor de correspondencia:  
richardbautista\_30@hotmail.com

Recibido: 12/01/2024

Aceptado: 08/04/2024

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) es una infección causada por el altamente contagioso coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2), cuyo primer brote se informó en Wuhan, China, a principios de diciembre de 2019. Las tasas de mortalidad fueron altas en los pacientes con enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) que necesitaron ventilación invasiva por insuficiencia respiratoria aguda<sup>1,2</sup>.

La Potencia Mecánica (PM) resume la cantidad de energía por unidad de tiempo transferida desde el ventilador mecánico al sistema respiratorio y parte de esta energía actúa directamente sobre el tejido pulmonar, donde puede causar daño alveolar y además de que la importancia de esta variable está correlacionada con mortalidad en pacientes con Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda (SDRA).

En el 2016 Gattinoni<sup>3</sup>, da a conocer a la PM como una expresión de todas las variables que involucran la ecuación general del movimiento de los gases expresado en J/min. En la actualidad la aplicación de la PM, se considera objetivo a seguir para la prevención de la lesión pulmonar inducida por el ventilador (VILI) en pacientes con SDRA clásico.

Existen pocos estudios multicéntricos relacionados con COVID-19 y SDRA, por lo que nos parece bastante atractiva esta propuesta de investigar la relación de la PM como predictor en pacientes con SDRA por COVID-19.

## MATERIAL Y METODOS

Estudio observacional, analítico, Cohorte, Longitudinal, retrospectivo, con 48 pacientes internados en la Unidad de Terapia Intensiva (UTI) del Instituto Nacional de Tórax, con ventilación mecánica invasiva, durante los meses de enero a octubre de 2021.

**Criterios de inclusión:** Pacientes mayores de 18 años, con Síndrome de Distres Respiratorio Agudo al ingreso a la UTI (según criterios de Berlín) por COVID-19, confirmado por RT-PCR al ingreso o hasta 24 horas después de ingresar en la UTI, pacientes intubados, sedados, con

relajación neuromuscular y pronados, con modos convencionales de ventilación mecánica (Presión control, Volumen control) y parámetros de ventilación mecánica registrados en la nota de ingreso y de la evolución diaria.

**Criterios de exclusión:** Expediente clínico que no cuente con parámetros ventilatorios para cálculo de la potencia mecánica, ventilación mecánica invasiva más de 24 horas antes del ingreso a la UTI, SDRA distinto a la Neumonía por SARS-CoV-2, fallecimiento en el día de su ingreso a la UTI.

Se elaboró una hoja de recolección de datos estandarizada (en formato de SPSS 25) utilizada por el investigador responsable del estudio. La información más importante que se recolectó fue: características demográficas, nivel nutricional, vacuna anti COVID-19 previa, score de ingreso, medicación de ingreso, parámetros de oxigenación, modo ventilatorio utilizado, parámetros de la ventilación mecánica programada desde el momento que ingresó al estudio, a las 24 horas y a los 5 días, parámetros como la Potencia Mecánica (PM), que se obtiene, en el modo controlado por presión:  $0.098 \times FR \times VT$  (PEEP+Delta Presión Inspiratoria), el delta de presión inspiratoria se obtiene de la Ppico menos la PEEP, por lo tanto para simplificar la fórmula y que sea rápida, su obtención es:  $0.098 \times FR \times VT \times Ppico$ . Para la obtención en el modo controlado por volumen la fórmula abreviada es:  $0.098 \times FR \times VT (Ppico - 1/2 \times DP)$ .

Al tratarse de un estudio observacional, se tomaron datos del expediente clínico, sin intervención en el tratamiento. Sin embargo, se obtuvo la aprobación de las autoridades correspondientes (responsable de servicio de la unidad de terapia intensiva y responsable de docencia e investigación) del Instituto Nacional de Tórax para el estudio. Se registró de acuerdo a la Declaración de Helsinki, también al Código de Núremberg. Se considera investigación con riesgo mínimo, ya que no se realizará algún tipo de manipulación en las variables y considerando investigación sin riesgo.

Se realizó un análisis descriptivo de los datos, donde los resultados de las variables cuantitativas se expresan como media  $\pm$  desviación estándar. Las variables cualitativas se expresan como frecuencias

absolutas y porcentajes. Para determinar la asociación entre las variables se empleó la prueba de la X<sup>2</sup> y T de student dependiendo de la variable.

Estimamos la supervivencia por el método de Kaplan-Meier y las curvas obtenidas se compararon mediante la prueba de Mantel-Haenszel (rangos logarítmicos). Posteriormente se realizó un análisis univariante y multivariante para identificar factores relacionados con la muerte. El nivel de significación estadística (p) se estableció en 0,05. El programa

estadístico utilizado fue el software libre R ([www.r-project.org/](http://www.r-project.org/)).

## RESULTADOS

Se seleccionaron 48 pacientes, de los cuales 14 pertenecen al género femenino y 34 al género masculino. La media general de edad fue de 56.90 años, con un mínimo de 18 años y un máximo de 65 años. La población vacunada fue del 10.4% (n=5). La mortalidad intrahospitalaria fue del 75% (n=36).

**Cuadro N° 1.** Caracterización de los parámetros clínicos obtenidos en la serie de casos

	Vivo		Muerto		p
	n	%	n	%	
<b>Edad</b>					
18 a 45 años	3	6.25%	8	16.67%	0.789
	4	8.33%	16	33.33%	
Mayor a 65 años	5	10.42%	12	25.00%	
<b>Puntaje APACHE II</b>					
0 a 4 puntos	0	0.00%	0	0.00%	0.251
5 a 9 puntos	1	2.08%	5	10.42%	
10 a 14 puntos	2	4.17%	16	33.33%	
15 a 19 puntos	7	14.58%	11	22.92%	
20 a 24 puntos	1	2.08%	3	6.25%	
más de 30	1	2.08%	1	2.08%	
<b>Puntaje SOFA</b>					
2 a 3 puntos	2	4.17%	7	14.58%	0,7
4 a 5 puntos	2	4.17%	8	16.67%	
6 a 8 puntos	6	12.50%	17	35.42%	
9 a 10 puntos	2	4.17%	1	2.08%	
Mayor a 11 puntos	0	0.00%	3	6.25%	
<b>Modo Ventilatorio</b>					
Volumen	3	6.25%	12	25.00%	0.104
Presión	9	18.75%	24	50.00%	
<b>PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> al Ingreso, 3600 msnm, Pb:495 mmhg</b>					
Menor a 65	1	2.08%	7	14.58%	0.955
66 a 130	10	20.83%	25	52.08%	
131 a 195	1	2.08%	4	8.33%	
<b>Índice de Severidad de TAC al Ingreso</b>					
<= 15	0	0.00%	1	2.22%	0.602
16 – 20	2	4.44%	1	2.22%	
21 – 25	0	0.00%	1	2.22%	
26 – 30	2	4.44%	9	20.00%	
31 – 35	3	6.67%	7	15.56%	
36+	5	11.11%	14	31.11%	
<b>Nivel nutricional (IMC)</b>					
Normal	4	8.33%	14	29.17%	0.779
Sobrepeso	5	10.42%	14	29.17%	
Obesidad grado I	3	6.25%	6	12.50%	
Obesidad grado II	0	0.00%	2	4.17%	
<b>Vacuna Covid-19</b>					
Si	1	2.08%	4	8.33%	0.785
No	11	22.92%	32	66.67%	
<b>Consumo de Dioxido de Cloro</b>					
Si	2	4.17%	2	4.17%	0.25
No	10	20.83%	34	70.83%	

En la caracterización de los parámetros clínicos estadísticamente significativas en las variables de obtenidos, no se identificaron diferencias estudio (cuadro N° 1).

**Cuadro N° 2.** Caracterización de los parámetros clínicos obtenidos en la serie de casos

	CASOS				p
	Vivo		Muerto		
	n	%	n	%	
<b>Grupo Sanguíneo</b>					
O Rh(+)	12	25%	31	64.50%	0.413
A Rh(+)	0	0.00%	5	10.4%	
<b>Corticoides utilizados UTI</b>					
Dexametasona	2	4.17%	3	6.25%	0.617
Metilprednisona	10	20.83%	32	66.67%	
Hidrocortisona	0	0.00%	1	2.08%	
<b>Vasopresor al Ingreso</b>					
Si	8	16.7%	25	52.10%	0.857
No	4	8.3%	11	22.9%	
<b>Antiviral al Ingreso</b>					
Remdesivir	10	20.8%	20	41.60%	0.25
Avifavir	0	0.00%	1	2.0%	
Sin antiviral	2	4.1%	15	31.25%	
<b>Antibióticos al Ingreso</b>					
Si	7	14.6%	23	47.90%	0.702
No	1	2.1%	0	0.0%	
<b>Inotrópico al Ingreso</b>					
Si	0	0.00%	2	4.20%	0.404
No	12	25.00%	34	70.8%	
<b>Anticoagulación al Ingreso</b>					
1	10	20.8%	36	75.00%	0.044
2	1	2.1%	0	0.0%	
3	1	2.1%	0	0.00%	
<b>Analgesedación al Ingreso</b>					
Si	5	10.4%	27	56.30%	0.034
<b>Relajación Neuromuscular al Ingreso</b>					
Si	12	25%	36	75.00%	0.851
<b>Posición Prono al Ingreso</b>					
Si	12	25%	36	75.00%	0.011
<b>Horas de Prono</b>					
120 horas	12	25%	36	75.00%	0.25
<b>Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica</b>					
Si	8	16.6%	20	41,60%	0,2
No	3	7.5%	16	33,30%	

Las variables siguientes presentaron p-valor menor a 0.05, es decir estadísticamente significativo, la anticoagulación al ingreso fue de 20.80% (n=10) en los sobrevivientes y del 75.00% (n=36) en los fallecidos con un p-valor=0.044. En el caso de sedación al Ingreso el 10.40% (n=5) vs el 56.30%

(n=27) con un p-valor=0.034. Para posición prono al ingreso de 25% (n=12) vs 75%(n=36) con p valor=0.011, con 120 horas de prono en los pacientes. El 16,6% presentaron neumonía asociado a ventilación mecánica (n=8) vs 41,60% (n=20) con p-valor= 0.20 que llegaron a fallecer (cuadro N° 2).

**Cuadro N° 3.** Análisis de Parámetros de Protección Pulmonar en Pacientes con Ventilación Mecánica Invasiva en el Instituto Nacional de Tórax en la Unidad de Terapia Intensiva

Variable	Tiempo desde Ventilación Mecánica											
	Al ingreso a la UTI				A las 24 horas				A los 5 días			
	Valor Mínimo	Valor Máximo	Media	DE(±)	Valor Mínimo	Valor Máximo	Media	DE(±)	Valor Mínimo	Valor Máximo	Media	DE(±)
<b>Parámetros en ventilación mecánica</b>												
Presión Meseta (cmH <sub>2</sub> O)	18.0	39.0	28.3	4.5	13.0	39.0	28.3	4.5	13.0	39.0	28.3	4.5
Presión Pico (cmH <sub>2</sub> O)	16.0	42.0	29.6	5.1	18.0	42.0	29.6	4.7	20.0	44.0	28.6	4.9
PEEP (cmH <sub>2</sub> O)	6.0	14.0	11.1	1.9	6.0	14.0	10.7	1.6	5.0	12.0	9.4	1.8
Potencia mecánica (jul/min)	11.0	41.0	23.8	7.5	11.0	41.0	23.6	6.4	10.9	37.0	23.1	7.3
Driving Pressure (cmH <sub>2</sub> O)	8.0	32.0	17.8	5.4	11.0	32.0	18.0	4.3	12.0	26.0	17.9	3.6
Volumen tidal	266.0	524.0	391.9	53.5	266.0	524.0	391.9	53.5	178.0	487.0	380.9	67.0
Frecuencia respiratoria (rpm)	16.0	40.0	25.8	6.0	16.0	38.0	23.8	4.0	14.0	32.0	24.5	3.9
Compliance Estática (ml/cmH <sub>2</sub> O)	6	65	25.42	10.1	6	52	26.69	10.4	7	52	29	10.2

En relación a los parámetros de protección pulmonar, se obtuvo una Presión Meseta media de 28.3 cmH<sub>2</sub>O (DE±: 4.5) al ingreso a la UTI, a las 24 horas y a los 5 días. Asimismo, la Presión Pico media de 29.6 cmH<sub>2</sub>O (DE±: 5.1) al ingreso a la UTI, 29.6 cmH<sub>2</sub>O (DE±: 4.7) a las 24 horas y 28.6 cmH<sub>2</sub>O (DE±: 4.9) a los 5 días.

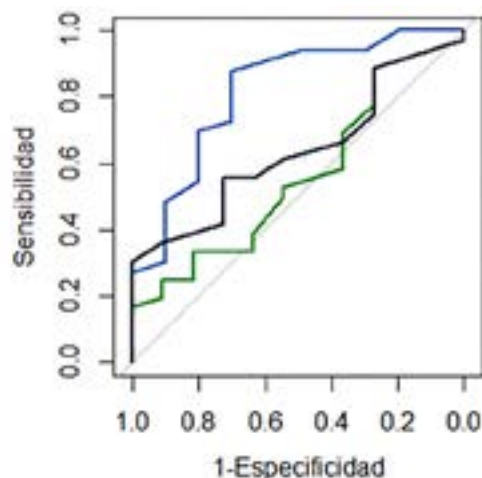
Los valores medio de PEEP fueron similares en los tres grupos (11.1 al ingreso a la UTI, 10.7 a las 24 horas y 9.4 a los 5 días). Los valores medio de la PM calculado fue de 23.8 J/min (DE±: 7.3) al ingreso a la UTI, 23.6 J/min (DE±: 6.4) a las 24 horas y de 23.1 J/min (DE±: 5.93) a los 5 días, en tanto que, el valor medio de Driving Pressure fue de 17.8 cmH<sub>2</sub>O (DE±: 5.4) al ingreso a la UTI, 18 cmH<sub>2</sub>O (DE±: 4.3) a las 24 horas y de 17.9 (DE±: 3.6) a los 5 días.

El Volumen Tidal calculando con 6 ml/kg/peso predicho, la media fue similares en los tres grupos (391.9 al ingreso a la UTI, 391.9 a las 24 horas y 380.9 a los 5 días). La frecuencia respiratoria con media de 25.8 r/min al ingreso a la UTI, 23.8 r/min a las 24 horas y 24.5 r/min a los 5 días.

La Compliance Estática con una media de 25.42 ml/cmH<sub>2</sub>O al ingreso a la UTI, 26.69 ml/cmH<sub>2</sub>O a las 24 horas y 29 ml/cmH<sub>2</sub>O a los 5 días.

Las varianzas no son relativamente similares en los tres tiempos, por lo tanto, demostramos la mediana (50% de los datos) baja, conforme avanza el tiempo de internación, en las medias. La PM no tiende al mismo valor, conforme pasan los días, disminuye en sus valores (cuadro N° 3).

**Figura N° 1.** Curva de ROC de Potencia Mecánica y su Capacidad de Discriminación de Mortalidad.



El análisis de las variables consideradas para discriminación de mortalidad en pacientes con ventilación mecánica invasiva en la UTI son: el valor de corte establecido para la PM al ingreso de 24.5 J/min,(línea celeste) con un valor de área bajo

la curva de 0.818, a las 24 horas 26.4 J/min, (línea verde) con un valor de área bajo la curva de 0.571 y por último a los 5 días 21.5 J/min, (línea azul) con un valor de área bajo la curva de 0.599 (figura N° 1).

**Cuadro N° 4.** Valoración del riesgo de Mortalidad Asociada al Punto de Corte de Parámetros Ventilatorios al Ingreso, en Pacientes en Ventilación Mecánica Invasiva.

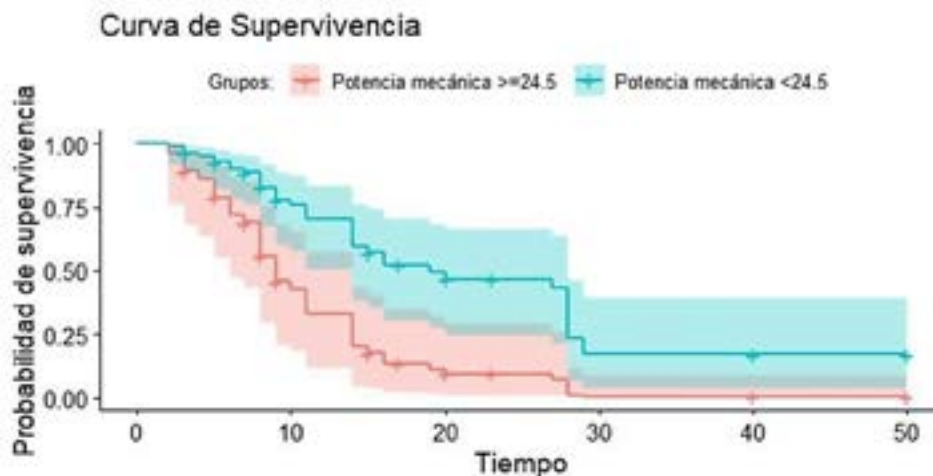
Parámetro	Punto de corte	RR	IC 95%**		P
			Límite inferior	Límite superior	
Potencia Mecánica	>24.5	1.80	1.2	5.79	0.001
Driving Pressure	>17.5	1.56	0.54	4.47	0.4
Presión Meseta	>30.5	1.28	0.21	7.94	0.79
Volumen Tidal	>408.5	1.24	0.39	3.9	0.71
Frecuencia Respiratoria	>29	0.71	0.2	2.5	0.61
PEEP	>11.5	0.92	0.34	2.49	0.87
Compliance Estática	<22.5	0.50	0.63	4.39	0.3

\*RR: Riesgo Relativo, \*\*IC: Intervalo de confianza

Se ha establecido puntos de corte al ingreso, en los que pacientes con valores superiores a 24.5 J/min en el cálculo de PM se incrementó de el riesgo de mortalidad con RR: 1.80. Cuando el paciente tiene valores de Driving Pressure superiores a 17.5 cmH2O el riesgo de mortalidad es RR: 1.56, mientras que el aporte de Volumen Corriente mayor a 408.5 calculando con 6mL/kg/de peso predicho se asocia con un riesgo de mortalidad de RR:

1.24. Una Presión Meseta mayor a 30.5 cmH2O se asocia con riesgo de mortalidad de RR: 1.28, la Frecuencia Respiratoria de 29 rpm, se asocia riesgo de mortalidad de RR: 0.71, la PEEP mayor a 11.5 cmH2O, se asocia con riesgo de mortalidad de RR: 0.92 y la Compliance Estática menor a 22,5 mL/cmH2O, se asocia con mortalidad de RR: 0.50 en pacientes con SDRA por COVID -19 (cuadro N° 4).

**Figura N° 2.** Curva de Supervivencia de Potencia Mecánica, por su punto de corte de la Potencia Mecánica



En la curva de supervivencia Kaplan meier, como el p-valor obtenido es 0.001, la supervivencia de ambos tratamientos no tiene el mismo comportamiento. Podemos apreciar que la curva de supervivencia para el grupo tratado con PM mayor a 24.5 J/min (línea roja y discontinua) está por debajo de la supervivencia esperada que la PM menor a 24.5 J/

min. La mediana de supervivencia fue de 16 días (IC del 95%: 14-28) para el grupo con menor PM, de este grupo el 31.25% (n=15) falleció de la serie estudiada. Para el grupo con PM mayor, la mediana de supervivencia fue de 9 días (IC del 95%: 8-14), falleció el 43.65% (n=21) de la serie estudiada (figura N° 2).

**Cuadro N° 5.** Análisis Multivariante por Regresión de Cox Parámetros estudiados para Supervivencia.

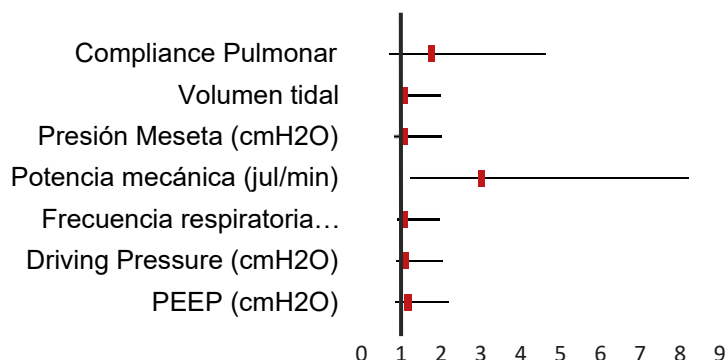
Variable	RR	IC 95%**		p valor
		Límite inferior	Límite superior	
PEEP (cmH2O)	1.074582	0.8685	1.33	0.507
Driving Pressure (cmH2O)	1.006712	0.893	1.135	0.912
Frecuencia Respiratoria (respiraciones/minuto)	0.97751	0.9185	1.04	0.473
Potencia Mecánica (jul/min)	2.9295	1.2267	6.996	0.001
Presión Meseta (cmH2O)	0.990684	0.8323	1.179	0.916
Volumen Tidal (ml/kg/peso predicho)	0.993118	0.9863	1	0.048
Compliance Estática (ml/cmH2O)	1.670503	0.7131	3.913	0.237

\*RR: Riesgo Relativo, \*\*IC: Intervalo de confianza

El Riesgo relativo estimado de PM es 2.9, con un intervalo de confianza (1.227, 6.996). Por cada unidad que disminuye la PM se multiplica por 2.9 la probabilidad de fallecimiento. Esta relación es

significativa, pues el intervalo de confianza no contiene al 1 (y el p-valor es 0.001, también menor que 0.05) (cuadro N° 5 y figura N° 3).



**Figura N° 3.** Análisis Multivariante por regresión de Cox parámetros estudiados para Supervivencia

En volumen corriente la estimación del RR respecto a la Driving Pressure es 1.006, IC 95% (0.89, 1.135), PEEP RR 1.07 (IC 95% 0.8, 1.3) y la Frecuencia Respiratoria RR 0.97 (IC 95% 0.91, 1.04). Como la estimación puntual es inferior a 1. Observamos que los p-valor son (mayor que 0.05), por lo que la relación entre Volumen Tidal, PEEP y la Frecuencia Respiratoria con la supervivencia estimada no es estadísticamente significativa (hecho que también nos indica el intervalo de confianza, pues contiene el valor 1) (figura N° 3).

## DISCUSIÓN

En este estudio se evaluó la determinación de la Potencia Mecánica (PM) al ingreso a la UTI, una PM más alta se asoció con una mayor mortalidad al ingreso, los incrementos progresivos en la PM, debido al aumento en otros componentes, como Volumen Tidal, Driving Pressure o frecuencia respiratoria, dieron como resultado mayores riesgos de mortalidad durante la internación en la UTI. Al comparar nuestro estudio de pacientes con SDRA secundario a neumonía grave por SARS-CoV-2 con series de pacientes en todo el mundo, las características iniciales y la mortalidad al ingreso fueron similares. Hasta el momento, la PM solo se ha informado en una cohorte de paciente con COVID-19, en el que la PM fue muy superior a la de nuestro estudio 26,5 (18,6 a 34,9) frente a 18,5 (15,5 a 22,2) J/min<sup>4</sup>.

En el análisis de variables consideradas para discriminación de mortalidad se obtuvo el valor de

corte establecido para la PM al ingreso de 24.5 J/min, con un valor de área bajo la curva de 0.818; para las 24 horas 26.4 J/min, con un valor de área bajo la curva de 0.571 y por último a los 5 días 21.5 J/min, con un valor de área bajo la curva de 0.599. Por lo tanto, la PM al ingreso tuvo mayor sensibilidad y especificidad con un punto de corte >24.5 J/min, obteniendo mayor área bajo la curva. Con una PM mayor a 24,5 J/min, existe mayor mortalidad (figura N° 1).

No está claro por qué vemos esta diferencia, la literatura pasada describe un punto de corte de PM >17 J/min<sup>5</sup> en SDRA clásico, en nuestro estudio se utilizó la misma ecuación de PM que el estudio mencionado, sin embargo, la PM fue comparable al informado en otros estudios actuales de pacientes con SDRA<sup>6</sup>. Los valores encontrados son mayores a los descritos en la literatura<sup>7</sup>, demostrando estos resultados, pareciera que el pulmón enfermo por Covid-19 tiene mayor tolerancia a la energía que el SDRA clásico.

En cuanto a las curvas de supervivencia Kaplan Meier, como el p-valor obtenido es 0.001 (mucho menor que el nivel significativo habitual de 0.05) la supervivencia de ambos tratamientos no tiene el mismo comportamiento, podemos afirmar que la supervivencia de ambos tratamientos no tiene el mismo comportamiento (Figura N° 2). La mediana de supervivencia fue de 16 días (IC del 95%: 14-28) para el grupo de PM <24.5 J/min, en este grupo, falleció el 31.25% (n=15) según la serie estudiada. Para el grupo con PM >24.5 J/min, la mediana de



supervivencia fue de 9 días (IC del 95%: 8-14) y falleció el 43.25% (n=21) de la serie estudiada. En el estudio PRovent-Covid, se obtuvieron resultados similares donde la PM tuvo una asociación con la mortalidad a los 28 días, tanto en una evaluación univariable HR, 1,17 (IC 95%, 1,02 a 1,33); p = 0,020, como en una evaluación multivariable, HR, 1,17 (IC 95%, 1,01 a 1,33); p= 0,0311.

En nuestro estudio, calculamos la PM con la formula simplificada, mucho más fácil de obtenerla al pie de la cama, sin ningún costo económico, por lo que se convierte en un marcador de uso frecuente ya que estudios respaldados demuestran la importancia como predictor de mortalidad, pero sigue siendo necesaria la evidencia de ensayos controlados aleatorios para comprender el valor verdadero e independiente de la PM<sup>8</sup>.

## CONCLUSIONES

En este estudio la Potencia Mecánica (PM), se asoció como predictor de mortalidad al ingreso a la UTI, esta asociación de riesgo incrementa de manera paralela y exponencial con valores >24.5 J/min, siendo 24.5 J/min el mejor punto de corte al ingreso de la UTI, al encontrar un punto de corte más elevado que los descritos, pareciera y es probable que el pulmón con Covid-19, tiene la capacidad de tolerar mayor PM para desarrollar malos resultados. Apuntar a una PM <24.5 J/min, puede traducirse en mejores resultados, siendo factor de riesgo y mortalidad cuando excede el punto de corte encontrado.

## DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERES

El autor declara no tener conflictos de interes relacionados a esta investigación.

## REFERENCIAS

1. Schuijt MTU, Marcus J, Schultz, Paulus F, Neto AS, van Akkeren JP, Algera AG, et al. Association of intensity of ventilation with 28-day mortality in COVID-19 patients with acute respiratory failure: insights from the PRoVENT-COVIDstudy.CritCare. 2021; 25 (283): 1-11. doi.org/10.1186/s13054-021-03710-6.
2. Attaway A, Scheraga R, Bhimraj A, Biehl M, Hatipoglu U. Severe covid-19 pneumonia: pathogenesis and clinical management. BMJ. 2021; 372 (436):1-19.doi: https://doi.org/10.1136/bmj.n436.
3. Protti A, Maraffi T, Milesi M, Votta E, Santini A, Gattinoni, L. et al. Role of Strain Rate in the Pathogenesis of Ventilator-Induced Lung Edema. Critical Care Medicine. 2016; 44(9): 838-845. doi.org/10.1097/CCM.0000000000001718.
4. COVID-ICU Group on behalf of the REVA Network and the COVID-ICU Investigators. Clinical characteristics and day-90 outcomes of 4244 critically ill adults with COVID-19: a prospective cohort study. Intensive Care Med. 2020; 47: 60-73.doi:10.1007/s00134-020-06294-x.
5. Neto AS, Deliberato RO, Johnson AEW, Bos LD, Amorim P, Pereira SM, et al. Mechanical power of ventilation is associated with mortality in critically ill patients: an analysis of patients in two observational cohorts. Intensive Care Medicine.2018;44(11), 1914-1922. Doi: 10.1007/s00134-018-5375-6.
6. Wu HP, Chu CM, Chuang LP, Lin SW, Leu SW, Chang W. The Association between Mechanical Power and Mortality in Patients with Pneumonia Using Pressure Targeted Ventilation.Diagnosics 2021; 11(10): 1-13.doi: 10.3390/diagnostics11101862.
7. Cai S, Zhu F, Hu H, Xiang H, Wang D, Wang J, Li L, Yang X, Qin A, Rao X, Luo Y, Li J, Kashani KB, Hu B, Peng Z. Assessment of respiratory support decision and the outcome of invasive mechanical ventilation in severe COVID-19 with ARDS. J Intensive Med. 2022 Feb 3;2(2):92-102. doi: 10.1016/j.jointm.2021.12.003.

8. Chiumello D, Gotti M, Guanziroli M, Formenti P, Umbrello M, Pasticci I, et al. Bedside calculation of mechanical power during volumen and pressure controlled mechanical ventilation. *Critical Care*.2020;24(1):1-8. doi:10.1186/s13054-020-03116-w.