



FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA IMPLEMENTADAS EN PACIENTES CON SÍNDROME DE DISTRÉS RESPIRATORIO AGUDO SEVERO POR COVID-19 EN UNA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS.

AUTORA:

ANA AILEEN ALVAREZ BOLAÑOS

AÑO 2020-2021



FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA DE FISIOTERAPIA

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA IMPLEMENTADAS EN PACIENTES CON SÍNDROME DE DISTRÉS RESPIRATORIO AGUDO SEVERO POR COVID-19 EN UNA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS.

“Trabajo de titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar por el título de Magíster en Terapia Respiratoria”

Profesor Guía FTR. Sergio Di Yelsi

Autora:

Ana Aileen Alvarez Bolaños

2020-2021

## DECLARACIÓN DOCENTE TUTOR

"Declaro haber dirigido el trabajo, DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA IMPLEMENTADAS EN PACIENTES CON SÍNDROME DE DISTRÉS RESPIRATORIO AGUDO SEVERO POR COVID-19 EN UNA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, a través de reuniones periódicas con la estudiante Ana Aileen Alvarez Bolaños, en el período 2020-2021, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".



FTR. Sergio Di Yelsi

Docente Tutor

## DECLARACIÓN DOCENTE LECTOR

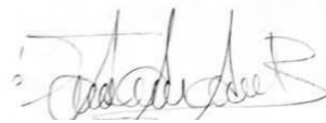
“Declaro haber revisado este trabajo, DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA IMPLEMENTADAS EN PACIENTES CON SÍNDROME DE DISTRÉS RESPIRATORIO AGUDO SEVERO POR COVID-19 EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS de Ana Aileen Alvarez Bolaños, en el período 2020-2021, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Ignacio Caparelli', written in a cursive style.

FTR. Ignacio Caparelli

## DECLARACIÓN AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ana Aileen Alvarez Bolaños', written in a cursive style.

Ana Aileen Alvarez Bolaños

## Índice

1. Introducción.....	10
2. Materiales y Métodos .....	12
2.1. Diseño de Estudio.....	12
2.2 Criterios de Elegibilidad.....	12
2.2.1. Criterios de inclusión.....	12
2.2.2. Criterios de exclusión.....	12
2.3. Recolección de Datos.....	12
2.4. Variables .....	13
2.4.1. Variables clínicas y demográficas.....	13
2.4.2. Variables ventilatorias.....	13
2.5. Consideraciones éticas .....	14
2.6. Análisis estadístico .....	14
3. Resultados .....	14
3.1. Características de la muestra .....	14
3.2. Características clínicas .....	15
3.3. Hallazgos clínicos .....	16
3.4. Parámetros ventilatorios .....	17
3.5. Driving Pressure y Mortalidad.....	19

3.6. Relación PaO <sub>2</sub> / FiO <sub>2</sub> con la mortalidad.....	19
4. Discusión.....	20
5. Conclusiones.....	23
6. Bibliografía .....	24

## Resumen

**Introducción:** el nuevo coronavirus (Covid-19) es una enfermedad infecciosa causada por el virus Sars-Cov-2 que puede llegar a desarrollar síndrome de distrés respiratorio agudo severo, ya que se caracteriza por presentar edema agudo de pulmón, hipoxemia relacionada con la derivación y reducción del tamaño del pulmón aireado (baby lung), dando como resultado la utilización de estrategias de protección pulmonar para evitar la lesión pulmonar causada por la ventilación mecánica invasiva.

**Materiales y métodos:** estudio de tipo observacional, descriptivo y retrospectivo. Se registró datos de los pacientes con diagnóstico de síndrome de distrés respiratorio agudo severo por Covid-19 que requirieron ventilación mecánica invasiva e ingresaron a una sala de cuidados intensivos entre el primero de enero del 2021 hasta el 31 de junio del 2021. Estudio realizado con una población total de n=75 con una muestra total de n=28 pacientes mediante criterios de inclusión y exclusión.

**Resultados:** el soporte ventilatorio invasivo en el síndrome de distrés respiratorio agudo severo generado por Covid-19 se basa en una estrategia protectora, tras el análisis de la  $PaO_2/FiO_2$  y  $\Delta P$  se ha determinado que estos índices podrían tener relación con aquellos pacientes que no sobrevivieron. Se evidencia una alta tasa de mortalidad en el grupo de estudio, al igual que una larga estancia hospitalaria, sin embargo, se sugiere realizar más estudios e investigaciones para corroborar su significancia y especificidad.

**Conclusión:** la ventilación mecánica invasiva en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo severo por Covid-19 fue protectora, sin embargo, se registra una mortalidad del 75% de la muestra estudiada.

**Palabras clave:** covid-19, ventilación mecánica invasiva, SDRA, driving pressure, pronó, insuficiencia respiratoria, ventilación protectora



## Abstract

**Introduction:** Coronavirus (Covid-19) is an infectious disease caused by the Sars-Cov-2 virus that can develop severe acute respiratory distress syndrome, since it is characterized by acute lung edema, hypoxemia related to shunting and reduction of the size of the aerated lung (baby lung), resulting in the use of lung protection strategies to avoid lung injury caused by invasive mechanical ventilation.

**Materials and methods:** observational, descriptive and retrospective study. Data was recorded on patients diagnosed with severe acute respiratory distress syndrome by Covid-19 who required invasive mechanical ventilation and were admitted to an intensive care room between January 1, 2021 and June 31, 2021. Study conducted with a total population of  $n = 75$  with a total sample of  $n = 28$  patients using inclusion and exclusion criteria.

**Results:** invasive ventilatory support in severe acute respiratory distress syndrome generated by Covid-19 is based on a protective strategy, after the analysis of  $PaO_2/FiO_2$  and  $\Delta P$  it has been determined that these indices could be related to those patients who they did not survive. A high mortality rate is evidenced in the study group, as well as a long hospital stay, however, it is suggested to carry out more studies and investigations to corroborate its significance and specificity.

**Conclusion:** invasive mechanical ventilation in patients with severe acute respiratory distress syndrome due to Covid-19 was protective, however, a mortality rate of 75% was recorded in the sample studied.

**Key words:** covid-19, invasive mechanical ventilation, ARDS, driving pressure, prone, respiratory failure, protective ventilation

## 1.Introducción

El coronavirus (Covid-19) es una enfermedad infecciosa viral causada por el virus SARS-CoV-2 la cual se ha extendido a nivel mundial y se ha convertido en una pandemia (Alqahtani et al., 2020). Individuos diagnosticados con Covid-19 están en riesgo de desarrollar enfermedades respiratorias, una de las características más comunes es el síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) definido bajo los criterios de Berlín (Alqahtani et al., 2020; Gattinoni, Chiumello, et al., 2020; Lentz et al., 2020).

Actualmente, el manejo ventilatorio en pacientes con Covid-19 se relaciona en algunos aspectos importantes de los pacientes con SDRA, ya que este se caracteriza por presentar edema agudo de pulmón, hipoxemia y reducción del tamaño del pulmón aireado (baby lung), dando como resultado el requerimiento de soporte ventilatorio invasivo e ingreso a la unidad de cuidados intensivos (UCI) (Alqahtani et al., 2020; Dondorp et al., 2020; Gattinoni, Meissner, et al., 2020; Marini & Gattinoni, 2020).

Estudios publicados indican que entre los pacientes hospitalizados el 2,3% a 19% requirieron soporte mecánico ventilatorio invasivo como parte de sus tratamientos durante días a semanas y debido a la falta de agentes eficaces hasta la fecha, la intubación oportuna y la ventilación mecánica invasiva (VMI) juega un papel crucial en contrarrestar una deuda progresiva de oxígeno y salvar la vida en pacientes críticos con Covid-19 (Tu et al., 2021).

La VMI puede salvar vidas en pacientes con dificultad respiratoria, sin embargo, también puede agravar o incluso causar traumas por altas presiones o grandes volúmenes corrientes de ventilación, inflamación local con derrame a la circulación sistémica y radicales libres de oxígeno (Dondorp et al., 2020).

La tasa de letalidad en pacientes Covid-19 sometidos a VMI supera más del 50% (Dondorp et al., 2020). Por lo tanto uno de los objetivos unificadores de las estrategias de ventilación con protección pulmonar en pacientes con Covid-19 es minimizar la tensión y el estrés aplicado mediante ventilación mecánica al pulmón lesionado, reduciendo así la lesión pulmonar inducida por el ventilador (VILI) (Dianti et al., 2021).

Por lo tanto el principal objetivo de la presente investigación es describir las características de la VMI implementadas en pacientes con SDRA por Covid-19 ingresados en UCI. Este estudio no pretende modificar los planes de actuación, ni los protocolos internos de equipos de trabajo de cada contexto asistencial; simplemente, recolectar resultados de la VM en pacientes portadores de Covid-19 hospitalizados en una UCI.

## 2. Materiales y Métodos

### 2.1. Diseño de Estudio

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo este trabajo se envió para su aprobación por el Comité de Ética e Investigación de la Universidad. Se registró datos de los pacientes con diagnóstico de SDRA por Covid-19 que requirieron VMI e ingresaron a UCI entre el 1 de enero del 2021 hasta el 31 de junio del 2021.

### 2.2 Criterios de Elegibilidad

#### 2.2.1. Criterios de inclusión

Fueron incluidos aquellos pacientes de ambos sexos mayores de 18 años que requirieron VMI por más de 48 horas y presentaron un test positivo de Covid-19. De igual forma pacientes que cumplan con los criterios de Berlín para SDRA.

#### 2.2.2. Criterios de exclusión

Fueron excluidos aquellos pacientes con datos incompletos en la variable de interés.

### 2.3. Recolección de Datos

Las variables de estudio se recolectaron por medio de las historias clínicas de los pacientes, las cuales fueron registradas diariamente por los fisioterapeutas respiratorios de la UCI, dicha información se organizó en una base de datos desarrollada en formato Excel por la investigadora y de acceso exclusivo para la misma.

## 2.4. Variables

### 2.4.1. Variables clínicas y demográficas

Para el presente estudio se registraron las siguientes variables demográficas y clínicas: edad, sexo, peso real y predicho e índice de masa corporal (IMC). Se realizó el cálculo del peso corporal predicho tanto para hombres como mujeres con las siguientes expresiones:

$$\text{Peso predicho en hombres} = 50 + 0,75 * (\text{altura} - 152,4)$$

$$\text{Peso predicho en mujeres} = 45,5 + 0,67 * (\text{altura} - 152,4)$$

Se ha tomado en cuenta también el día de intubación, extubación, pronación y la estancia hospitalaria.

### 2.4.2. Variables ventilatorias

Se detallará las variables de monitoreo ventilatorio registradas en la bitácora diaria de cada paciente: saturación de oxígeno mediante oximetría de pulso, frecuencia respiratoria, presión pico, presión meseta, volumen corriente, volumen minuto, modo ventilatorio, presión positiva al final de la espiración (PEEP), fracción inspirada de oxígeno ( $\text{FiO}_2$ ) y compliance pulmonar.

De igual forma para la valoración de la oxigenación se calculó el índice de la presión arterial de oxígeno con la fracción inspirada de oxígeno ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ), donde  $\text{PaO}_2$  se obtuvo mediante un análisis de gases arteriales en sangre del paciente y la  $\text{FiO}_2$  se tomó directamente de la hoja de registro de datos.

Se utilizó la presión de conducción o driving pressure ( $\Delta P$ ) la cual es un resultado matemático que depende del volumen corriente y la distensibilidad pulmonar, es importante mencionar que la  $\Delta P$  se ha reportado como predictor de mortalidad. Se obtiene a través de la siguiente fórmula:  $\text{Driving Pressure} = \text{Pplat} - \text{PEEP}$

## 2.5. Consideraciones éticas

Dado el carácter retrospectivo del estudio, el consentimiento informado de los pacientes no fue requerido y los datos de afiliación se preservaron mediante la codificación de estos en una base de datos con acceso exclusivo de los investigadores.

## 2.6. Análisis estadístico

Las variables categóricas se reportan con el número absoluto de presentación y porcentaje. Las variables continuas que asumieron una distribución normal se presentan con la media y desvío estándar (DE). De lo contrario se informa la mediana y el rango intercuartílico (RIQ). Para determinar la distribución muestral de las variables continuas se utilizó el test de Shapiro-Wilk y se consideró significativo un valor  $p$  menor a 0,05. Para el análisis de los datos se utilizó el software. IBM SPSS Macintosh, versión 26.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

## 3. Resultados

### 3.1. Características de la muestra

En la figura 1 se presenta el diagrama de flujo, donde se observa que durante este período de estudio, 75 pacientes fueron admitidos en la sala de cuidados intensivos con diagnóstico confirmado de Covid-19, de los cuales  $n=47$  han sido excluidos por diferentes criterios y  $n=28$  serán analizados.

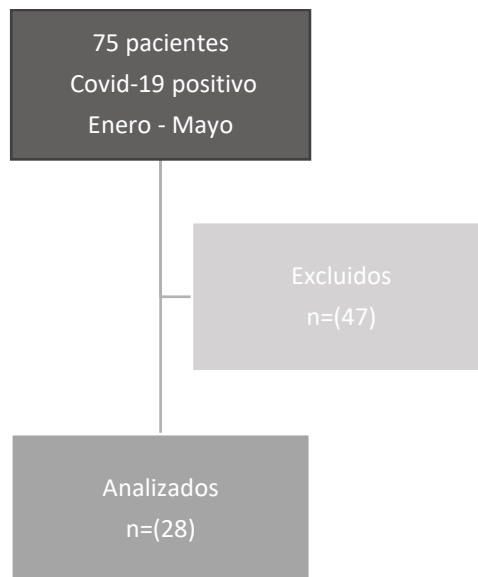


Figura 1. Diagrama de flujo de los participantes

### 3.2. Características clínicas

La tabla 1 presenta las principales características clínicas de los 28 participantes, con una  $n= 22$  (78,6%) de la muestra constituida por pacientes de sexo masculino y el restante  $n= 8$  (21,4%) de sexo femenino. Las edades oscilaron entre 34 y 84 años, con una media de  $62,9 \pm 11,2$  años, existiendo mayor prevalencia de infección por SARS-COV2 en el grupo de la tercera edad.

Otras variables como talla y peso fueron analizadas, con un índice de masa corporal de  $28,1 \pm 2,8$  permitiendo determinar sobrepeso en la población estudiada. Finalmente, la estancia en UCI del grupo de pacientes investigados osciló entre 4 y 51 días, el valor mínimo corresponde a una defunción, siendo la media de estancia de  $21 \pm 11,6$  días.

Tabla 1. Características clínicas de la muestra	
<i>Sexo, n (%)</i>	
Masculino	22 (79%)
Femenino	6 (21%)
Peso, media (DE), kg	74,2 (9,6)
Talla, media (DE), cm	162,6 (9,5)
IMC, media (DE), puntos	28,10 (2,8)
Peso ideal, media (DE), kg	56,7 (8,3)
Estadía hospitalaria, mediana (RIQ), días	21 (4-51)
Alta domiciliaria <i>n (%)</i>	7 (25%)
Referencias: DE (Desviación estándar); RIQ (rango intercuatílico); IMC (Índice de masa corporal); kg (kilogramo); cm (centímetro)	

### 3.3. Hallazgos clínicos

La tabla 2 detalla factores pronósticos siendo estos bastante homogéneos. Podemos observar que la intubación al igual que la colocación en posición prono se realiza inmediatamente al ingreso del paciente día 1 (DE 2,3) días, sin embargo, solamente 24 (86%) pacientes son pronados el mismo día de intubación. El proceso de traqueotomía se ejecuta en el día  $18 \pm 3,2$  en 8 pacientes (28,6%), mientras que la extubación se realizó en el día  $11 \pm 2,1$  solamente en 4 casos (14,3%).



Tabla 2. Resultados y factores pronósticos		
	media (DE), días	n, (%)
Intubación	1 (2,3)	28 (100)
Pronación	1 (2,3)	24 (86)
Extubación	11 (2,1)	4 (14,3)
Traqueostomía	18 (3,2)	8 (28,6)
Referencias: DE (Desviación estándar)		

### 3.4. Parámetros ventilatorios

En la tabla 3 se ponderan los resultados del valor medio con su respectiva desviación estándar, para cada uno de los días de análisis: día 1, 3 y 7.

En forma general se describirá las variables de mayor importancia: en el día 1 de ventilación mecánica, la saturación de oxígeno fue de  $82,3 \pm 8,2$  con una máxima de 91,1 en el día 7. Alrededor de 26 pacientes fueron ventilados por el modo controlado por presión mientras que 2 pacientes fueron ventilados por volumen, es importante destacar que en el día 7 solamente se tiene registro de 24 pacientes, ya que, 4 de ellos fallecieron antes de llegar al día anteriormente señalado.

Con respecto a la  $FiO_2$  se puede observar que al ingreso del paciente se evidencia un valor de  $0,9 \pm 0,2$  hasta el día 7 donde se registra una disminución de la  $FiO_2$  a 0,50. La PEEP se mantiene homogénea en los días de estudio con 11  $cmH_2O$ . Los pacientes fueron ventilados en el día 1 aproximadamente con 8ml/kg/min disminuyendo en el día séptimo a 7 ml/kg/min, lo cual nos podría indicar una ventilación protectora en términos generales. También se ha podido determinar la presión meseta, la misma que se mantiene con valores inferiores a 26  $cmH_2O$  en los días de estudio y finalmente el análisis de la  $PaO_2 / FiO_2$ .

Tabla. 3 Descripción general de los parámetros ventilatorios			
Variables	Día 1	Día 3	Día 7
<i>Modo ventilatorio</i>			
PCV, n (%)	26 (92,9)	26 (92,9)	23(92)
VCMC, n (%)	2(7,1)	2(7,1)	1(4)
Espontáneo, n (%)	0	0	1(4)
<i>Parámetros Ventilatorios, media (DE), puntos</i>			
<b>SPO<sub>2</sub></b>	82,3 (8,2)	91 (2,4)	91,1 (3,1)
FR	23,6 (4,1)	24,4 (3,9)	24,6 (3,8)
<b>FiO<sub>2</sub></b>	0,9 (0,2)	0,5 (0,1)	0,5 (0,1)
PC-PS	14,9 (3,6)	14,6 (3)	15,8 (4,1)
PEEP	11,1 (2,8)	11,6 (2,6)	10,1 (2)
VT	414,3 (94,4)	392,8 (64,5)	381,8 (112,4)
VT/Kg	8 (1,8)	7,5 (1,2)	7,4 (2)
VM	9 (2,8)	9,1 (2)	8,8 (2)
Presión Pico	27,1 (4,1)	27,2 (3,6)	27,3 (4)
Presión Plateau	24,7 (5,3)	26 (3,5)	25,4 (6)
Compliance	31 (10,1)	36,6 (20,2)	38,5 (21,5)
Driving pressure	11,1 (2,8)	14,4 (4,2)	15,3 (5,6)
<b>PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub></b>	62,5 (40,3)	151,4 (49,7)	149,8 (48)
Referencias: DE (Desviación estándar); PCV (Modo controlado por presión); VCMV (Modo controlado por volumen; <b>SPO<sub>2</sub></b> (Pulsioximetría); FR (Frecuencia respiratoria); <b>FiO<sub>2</sub></b> (Fracción inspirada de oxígeno); PC-PS (Presión control – Presión soporte); PEEP (Presión positiva al final de espiración); VT (Volumen corriente); VT/KG (volumen corriente por kilogramo de peso); VM (volumen minuto); <b>PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub></b> (presión arterial de oxígeno y fracción inspirada de oxígeno)			

### 3.5. Driving Pressure y Mortalidad

La tabla 4 detalla la relación de la mortalidad y  $\Delta P$  es así que dicha variable se incrementa con el tiempo en aquellos pacientes que posteriormente fallecerían, con un valor inicial de 11,5 (2,7) y un máximo en el día 7 de 16,8 (5), a diferencia de los pacientes que sobrevivieron con un valor máximo de  $\Delta P$  de 11,9 (3,5), por lo tanto, se puede observar que a mayor valor de  $\Delta P$  mayor riesgo de mortalidad.

	Día 1	Día 3	Día 7
Vivos	10,0 (2,8)	11,9 (3,5)	11,6 (5,7)
Muertos	11,5 (2,7)	15,2 (4,1)	16,8 (5,0)
Total	11,1 (2,8)	14,4 (4,2)	15,3 (5,6)
Referencias: DE (Desviación estándar)			

### 3.6. Relación $PaO_2/ FiO_2$ con la mortalidad

La tabla 5 describe la relación entre la  $PaO_2/ FiO_2$  y la mortalidad, se puede observar que en la valoración inicial día 1 se obtiene una media de 62,5 (40,3), con una progresión favorable en aquellos pacientes que sobrevivieron, sin embargo, se evidencia un descenso bastante importante de la  $PaO_2/ FiO_2$  en aquellos pacientes que posteriormente fallecieron, entre el día 3 y 7 con valores de 148,2 (54) y 132 (41,1) respectivamente.

	Día 1	Día 3	Día 7
Vivos	65,1 (29,2)	161,2 (35,3)	194,3 (35,3)
Muertos	61,6 (44,1)	148,2 (54)	132,5 (41,1)
Total	62,5 (40,3)	151,4 (49,7)	149,8 (48,0)
Referencias: $PaO_2/ FiO_2$ (relación entre la presión arterial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno).			

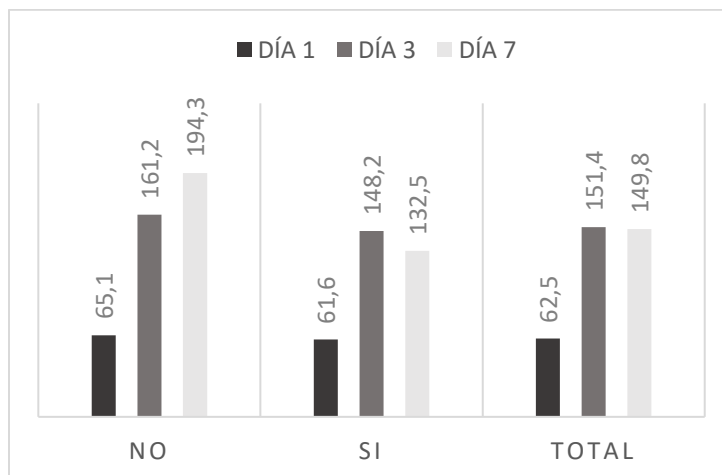


Figura 2. Relación  $PaO_2/FiO_2$  con la mortalidad en el primero, tercero y séptimo día de estudio. El ítem "NO" presenta a aquellos pacientes que sobrevivieron y "SI" a aquellos pacientes

#### 4. Discusión

En la presente investigación se ha estudiado la insuficiencia respiratoria aguda severa causada por la infección de Sars-Cov2 en pacientes críticos que requirieron soporte ventilatorio invasivo en una Unidad de Cuidados Intensivos, es así que se evidencia una estadía hospitalaria entre 4 y 51 días, destacando que al cuarto día se registra el deceso de una persona. Al ingreso de los pacientes se ha registrado que la mayoría fueron intubados y colocados en posición prono el mismo día. Chica – Meza en su estudio de Cuidado Respiratorio en Covid-19 menciona que puede haber una mejoría significativa de la sobrevida con una estrategia precoz de ventilación en prono (Chica-Meza et al., 2020). Asimismo, en el estudio de la posición prono en pacientes con SDRA grave (PROSEVA) se enfatiza que la aplicación temprana de una posición prona prolongada disminuye la mortalidad de forma significativa a los 28 días y a los 90 días (Guérin et al., 2013).

Cabe mencionar que en el presente estudio se registra un índice de mortalidad del 75% de la muestra, con mayor población de sexo masculino. Suleyman et al, en su estudio de características clínicas y mortalidad asociada a la

enfermedad del Coronavirus, menciona que la población de sexo masculino y la edad mayor de 60 años se asociaron significativamente con la mortalidad (Suleyman et al., 2020). De igual forma en el estudio de Mata et al., refiere que pacientes con enfermedad pulmonar tuvieron un índice de mortalidad del 69%, reduciendo este porcentaje en pacientes con Covid-19 traqueostomizados con afectación pulmonar, con un 31,3% durante su estancia en UCI (Mata-Castro et al., 2021).

Con respecto a diferentes factores como la traqueostomía los pacientes fueron sometidos al procedimiento de forma tardía aproximadamente a los 18 días en tan solo 8 pacientes. Mata et al., en su estudio de traqueostomía en pacientes con infección por Sars-Cov2 selecciona a los pacientes que sobrevivieron después de 15 días posterior al ingreso y su realización se reservó para aquellos pacientes con mejor pronóstico, sin embargo, el retraso de la traqueostomía no influyó en la mortalidad pero si incrementó los días de ventilación mecánica (Mata-Castro et al., 2021). Asimismo, en la Guía Basada en la evidencia del uso de traqueostomía en pacientes críticamente enfermos se menciona que la traqueostomía precoz no reduce la incidencia de neumonía, estancia hospitalaria o mortalidad a largo plazo, no obstante, parece disminuir los días en ventilación mecánica (Raimondi et al., 2017)

En cuanto a las características y parámetros ventilatorios que fueron utilizados en la presente investigación tenemos que la mayoría de pacientes fueron controlados por presión, regulados por PEEP de 10-11  $cmH_2O$  en los tres días de estudio y un volumen minuto de 7,4 a 8 ml/kg/min lo cual podría estar relacionado con una ventilación protectora, en adición se habla de presiones de la vía aérea las cuales se mantuvieron estables presión pico menor a 35  $cmH_2O$  y presión meseta o plateau de 26  $cmH_2O$ . Citando el estudio de Amato et al., donde se menciona que la estrategia protectora se asoció con una mejor supervivencia a los 28 días, una mayor tasa de abandono de la ventilación mecánica y una menor tasa de barotrauma en pacientes con SDRA. Sin embargo, la ventilación protectora no se

asoció con una mayor tasa de supervivencia al alta hospitalaria. (m Amato et al., 1998)

Por otro lado en el estudio de Righetti, se destaca que la ventilación controlada por presión (en ausencia de bloqueo neuromuscular y esfuerzo respiratorio leve y asincronía) debe realizarse con volúmenes corrientes más bajos con volumen minuto de 4-6 ml/kg/min del peso corporal previsto y presiones de la vía aérea más bajas, con una presión meseta < 28-30 cmH<sub>2</sub>O. La PEEP debe permanecer lo más alta posible para mantener la presión de conducción en valores <15 cmH<sub>2</sub>O (Righetti et al., 2020). El Estudio de Fan et al, sugiere que la ventilación mecánica debería manejarse con volúmenes corrientes menores de 4-8 ml/kg/min previstos del peso corporal y presión meseta de 30 cmH<sub>2</sub>O (Fan et al., 2017).

En este estudio se ha evidenciado que la driving pressure esta asociada con una mayor mortalidad en pacientes con SDRA grave por Covid-19. Se ha encontrado diversos estudios donde se menciona que la driving pressure es la variable de ventilación que mejor estratifica el riesgo de mortalidad, experimentando una mayor mortalidad con una  $\Delta P$  mas alta. Sin embargo, se menciona que se necesitan investigaciones futuras para determinar el beneficio de las estrategias ventilatorias dirigidas a impulsar la presión en pacientes con SDRA (M. B. P. Amato et al., 2015; Aoyama et al., 2018; Bellani et al., 2016; Skyler et al., 2020).

Hay que mencionar además que ha existido una asociación entre la PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y la mortalidad, ya que en aquellos pacientes que fallecieron su PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> disminuyó significativamente, mientras que aquellos que sobrevivieron aumentó. Es importante considerar que en algunos estudios se menciona que la PaO<sub>2</sub>/ FiO<sub>2</sub> < 100 se asocio con un aumento de la mortalidad en UCI. (García et al., 2021; Mata-Castro et al., 2021; Vera et al., 2021).

Por otra parte, es importante presentar las limitaciones que este estudio ha tenido, en primer lugar, el tiempo de realización de esta investigación ya que es un

estudio de carácter retrospectivo y observacional. Otra limitación radica en la gran pérdida de información toda vez que los datos son registrados de forma manual por parte del personal de salud en una hoja de recolección de datos. A pesar de las limitaciones expuestas consideramos que este estudio enfatiza la importancia de una correcta ventilación mecánica en el manejo diario de un paciente con SDRA por Covid-19. Asimismo, esta investigación está direccionada en determinar la asociación de la  $\Delta P$  y la  $PaO_2/FiO_2$  con la mortalidad considerando como un factor que induce a la lesión pulmonar ocasionada por la ventilación mecánica.

Es necesario que estos resultados sean evaluados, correlacionados y extrapolados a diferentes poblaciones de manera prospectiva para así obtener estudios con mayor grado de evidencia científica y establecer criterios de eficacia para las variables propuestas. Sugerimos que es importante mantener una monitorización controlada y exhaustiva de los parámetros ventilatorios, de igual forma generar nuevas estrategias de soporte y manejo del paciente para disminuir la mortalidad en la población infectada por Covid-19

## 5. Conclusiones

El soporte ventilatorio invasivo en el SDRA generado por Covid-19 debe basarse en una estrategia protectora, se observa que el índice de oxigenación  $PaO_2/FiO_2$  y  $\Delta P$  podrían tener relación con aquellos pacientes que no sobrevivieron. Se evidencia una alta tasa de mortalidad en el grupo de estudio, al igual que una larga estancia hospitalaria, sin embargo, se sugiere realizar más estudios e investigaciones para corroborar su significancia y especificidad.

## 6. Bibliografia

- Alqahtani, J. S., Mendes, R. G., Aldhahir, A., Rowley, D., AlAhmari, M. D., Ntoumenopoulos, G., Alghamdi, S. M., Sreedharan, J. K., Aldabayan, Y. S., Oyelade, T., Alrajeh, A., Olivieri, C., AlQuaimi, M., Sullivan, J., Almeshari, M. A., & Esquinas, A. (2020). Global current practices of ventilatory support management in COVID-19 patients: An international survey. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, *13*, 1635–1648. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S279031>
- Amato, m, Valente, S., Machado, D., Borges, R., & Pinto, G. (1998). *Effect of a protective-ventilation strategy on mortality in the acute respiratory distress syndrome*. *22*, 55.
- Amato, M. B. P., Meade, M. O., Slutsky, A. S., Brochard, L., Costa, E. L. V., Schoenfeld, D. A., Stewart, T. E., Briel, M., Talmor, D., Mercat, A., Richard, J.-C. M., Carvalho, C. R. R., & Brower, R. G. (2015). Driving Pressure and Survival in the Acute Respiratory Distress Syndrome. *New England Journal of Medicine*, *372*(8), 747–755. <https://doi.org/10.1056/nejmsa1410639>
- Aoyama, H., Pettenuzzo, T., Aoyama, K., Pinto, R., Englesakis, M., & Fan, E. (2018). Association of driving pressure with mortality among ventilated patients with acute respiratory distress syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Critical Care Medicine*, *46*(2), 300–306. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000002838>
- Bellani, G., Laffey, J. G., Pham, T., Fan, E., Brochard, L., Esteban, A., Gattinoni, L., van Haren, F. M. P., Larsson, A., McAuley, D. F., Ranieri, M., Rubenfeld, G., Thompson, B. T., Wrigge, H., Slutsky, A. S., & Pesenti, A. (2016). Epidemiology, patterns of care, and mortality for patients with acute respiratory distress syndrome in intensive care units in 50 countries. *JAMA - Journal of*



*the American Medical Association*, 315(8), 788–800.

<https://doi.org/10.1001/jama.2016.0291>

Chica-Meza, C., Peña-López, L. A., Villamarín-Guerrero, H. F., Moreno-Collazos, J. E., Rodríguez-Corredor, L. C., Lozano, W. M., & Vargas-Ordoñez, M. P. (2020). Cuidado respiratorio en COVID-19. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo*, 20(2), 108–117. <https://doi.org/10.1016/j.acci.2020.04.001>

Dianti, J., Matelski, J., Tisminetzky, M., Walkey, A. J., Munshi, L., Del Sorbo, L., Fan, E., Costa, E. L., Hodgson, C. L., Brochard, L., & Goligher, E. C. (2021). Comparing the Effects of Tidal Volume, Driving Pressure, and Mechanical Power on Mortality in Trials of Lung-Protective Mechanical Ventilation. *Respiratory Care*, 66(2), 221–227. <https://doi.org/10.4187/respcare.07876>

Dondorp, A. M., Hayat, M., Aryal, D., Beane, A., & Schultz, M. J. (2020). Respiratory support in COVID-19 patients, with a focus on resource-limited settings. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 102(6), 1191–1197. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-0283>

Fan, E., del Sorbo, L., Goligher, E. C., Hodgson, C. L., Munshi, L., Walkey, A. J., Adhikari, N. K. J., Amato, M. B. P., Branson, R., Brower, R. G., Ferguson, N. D., Gajic, O., Gattinoni, L., Hess, D., Mancebo, J., Meade, M. O., McAuley, D. F., Pesenti, A., Ranieri, V. M., ... Brochard, L. J. (2017). An official American Thoracic Society/European Society of intensive care medicine/society of critical care medicine clinical practice guideline: Mechanical ventilation in adult patients with acute respiratory distress syndrome. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 195(9), 1253–1263. <https://doi.org/10.1164/rccm.201703-0548ST>

García, P., Morejón, L., & Grasso, F. (2021). Correlacion de índice PO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> con parámetros inflamatorios y de coagulación en pacientes críticos con covid-19. *Revista Médica Electrónica*, 43.

- Gattinoni, L., Chiumello, D., Caironi, P., Busana, M., Romitti, F., Brazzi, L., & Camporota, L. (2020). COVID-19 pneumonia: different respiratory treatments for different phenotypes? In *Intensive Care Medicine* (Vol. 46, Issue 6, pp. 1099–1102). Springer. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06033-2>
- Gattinoni, L., Meissner, K., & Marini, J. J. (2020). The baby lung and the COVID-19 era. *Intensive Care Medicine*, *46*(7), 1438–1440. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06103-5>
- Guérin, C., Reignier, J., Richard, J.-C., Beuret, P., Gacouin, A., Boulain, T., Mercier, E., Badet, M., Mercat, A., Baudin, O., Clavel, M., Chatellier, D., Jaber, S., Rosselli, S., Mancebo, J., Sirodot, M., Hilbert, G., Bengler, C., Richecoeur, J., ... Ayzac, L. (2013). Prone Positioning in Severe Acute Respiratory Distress Syndrome. *New England Journal of Medicine*, *368*(23), 2159–2168. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1214103>
- Lentz, S., Roginski, M. A., Montrief, T., Ramzy, M., Gottlieb, M., & Long, B. (2020). Initial emergency department mechanical ventilation strategies for COVID-19 hypoxemic respiratory failure and ARDS. *American Journal of Emergency Medicine*, *38*(10), 2194–2202. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.06.082>
- Marini, J., & Gattinoni, L. (2020). Management of COVID-19 Respiratory Distress. *American Medical Association*, *7*(6), 435–444. <https://doi.org/10.1186/cc2392>
- Mata, N., Sanz, L., Pinacho, P., Varillas, D., Miró, M., & Martín, M. C. (2021). Tracheostomy in patients with SARS-CoV-2 reduces time on mechanical ventilation but not intensive care unit stay. *American Journal of Otolaryngology - Head and Neck Medicine and Surgery*, *42*(2). <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2020.102867>
- Raimondi, N., Vial, M. R., Calleja, J., Quintero, A., Cortés, A., Celis, E., Pacheco, C., Ugarte, S., Añón, J. M., Hernández, G., Vidal, E., Chiappero, G., Ríos, F.,

- Castilleja, F., Matos, A., Rodriguez, E., Antoniazzi, P., Teles, J. M., Dueñas, C., ... Nates, J. L. (2017). Evidence-based guidelines for the use of tracheostomy in critically ill patients. *Journal of Critical Care*, 38, 304–318. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2016.10.009>
- Righetti, R. F., Onoue, M. A., Politi, F. V. A., Teixeira, D. T., de Souza, P. N., Kondo, C. S., Moderno, E. V., Moraes, I. G., Maida, A. L. V., Junior, L. P., Silva, F. D., de Brito, C. M. M., Baia, W. R. M., & Yamaguti, W. P. (2020). Physiotherapy care of patients with coronavirus disease 2019 (Covid-19)-a brazilian experience. In *Clinics* (Vol. 75, pp. 1–18). Universidade de Sao Paulo. <https://doi.org/10.6061/clinics/2020/e2017>
- Skyler, L., Roginski, M., Montrief, T., Ramzy, M., Gottlieb, M., & Long, B. (2020). Initial emergency department mechanical ventilation strategies for COVID-19 hypoxemic respiratory failure and ARDS. In *American Journal of Emergency Medicine* (Vol. 38, Issue 10, pp. 2194–2202). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.06.082>
- Suleyman, G., Fadel, R. A., Malette, K. M., Hammond, C., Abdulla, H., Entz, A., Demertzis, Z., Hanna, Z., Failla, A., Dagher, C., Chaudhry, Z., Vahia, A., Abreu Lanfranco, O., Ramesh, M., Zervos, M. J., Alangaden, G., Miller, J., & Brar, I. (2020). Clinical Characteristics and Morbidity Associated With Coronavirus Disease 2019 in a Series of Patients in Metropolitan Detroit. In *JAMA network open* (Vol. 3, Issue 6, p. e2012270). NLM (Medline). <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.12270>
- Tu, Y., Yang, P., Zhou, Y., Wen, X., Li, Q., Zhou, J., Wang, J., Hu, J., He, N., Wang, K., Wang, C., Tian, X., Luo, A., & Gao, F. (2021). Risk factors for mortality of critically ill patients with covid-19 receiving invasive ventilation. *International Journal of Medical Sciences*, 18(5), 1198–1206. <https://doi.org/10.7150/ijms.50039>

Vera, M., Kattan, E., Born, P., Rivas, E., Amthauer, M., Nesvadba, A., Lara, B., Rao, I., Espíndola, E., Rojas, L., Hernández, G., Buggedo, G., & Castro, R. (2021). Intubation timing as determinant of outcome in patients with acute respiratory distress syndrome by SARS-CoV-2 infection. *Journal of Critical Care*, 65, 164–169. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2021.06.008>