



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA FISIOTERAPIA

IMPLEMENTACIÓN DE VENTILACIÓN MECÁNICA EN POSICIÓN PRONA  
EN PACIENTES CON SÍNDROME DE DIFICULTAD RESPIRATORIA AGUDA  
POR SARS-COV2

Andrea Gabriela Peña Padilla

Silvia Anabel Varela Gordillo

2021

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE FISIOTERAPIA

IMPLEMENTACIÓN DE VENTILACIÓN MECÁNICA EN POSICIÓN PRONA  
EN PACIENTES CON SÍNDROME DE DIFICULTAD RESPIRATORIA AGUDA  
POR SARS-COV2

Lic. Kigo. Ftra. Martín Jesús Manago

Andrea Gabriela Peña Padilla

Silvia Anabel Varela Gordillo

2021

## DECLARACIÓN DEL TUTOR

“Declaro haber dirigido el trabajo, “Implementación de ventilación mecánica en posición prona en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda por SARS-COV2.”, de Andrea Gabriela Peña Padilla, Silvia Anabel Varela Gordillo, período comprendido entre el 15 de julio y el 15 de octubre del 2020, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.



---

Lic. Kigo. Ftra. Martín Jesús Manago

## DECLARACIÓN DEL LECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, “Implementación de ventilación mecánica en posición prona en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda por sars-cov2.”, de Andrea Gabriela Peña Padilla, Silvia Anabel Varela Gordillo, período comprendido entre el 15 de julio y el 15 de octubre del 2020, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.



---

Lic. Klgo. Ftra. Gustavo Olguín

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LAS ESTUDIANTE

“Declaramos que este trabajo es original, de nuestra 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.”



---

Andrea Peña Padilla

C.C. 1717596595



Silvia Varela Gordillo

C.C. 1713760336

## AGRADECIMIENTO

Nuestro agradecimiento a las autoridades y docentes de esta prestigiosa universidad por compartir su experiencia y conocimientos.

De manera especial agradecemos a nuestro guía metodológico Mauro Andreu por su asesoría en el desarrollo y conclusión de la presente investigación.

Al área de Terapia Intensiva del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, gracias por permitirnos acceder a la información pertinente para nuestro estudio.

## DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo  
lo dedicamos a Dios como nuestro principal inspirador  
para cumplir con nuestros anhelos de superación  
académica y profesional.

A nuestros padres e hijos por la motivación diaria,  
la paciencia y el tiempo brindado,  
que nos ha permitido culminar con éxito este proceso.

A nuestros docentes  
por el conocimiento compartido y  
apoyo permanente en la consecución  
de objetivos en beneficio de  
nuestros pacientes y estudiantes.

## RESUMEN

**Objetivo:** El objetivo de este estudio es describir los cambios en parámetros fisiológicos y de monitoreo ventilatorio en pacientes con diagnóstico de SDRA por COVID-19 que recibieron ventilación mecánica en decúbito prono en un hospital de la ciudad de Quito.

**Materiales y métodos:** Estudio observacional, descriptivo, retrospectivo realizado en base a la información registrada en las historias clínicas de los pacientes ingresados en la UCI por SDRA moderado a grave (según el criterio de Berlín) por SARS-COV-2, sometidos a ventilación mecánica invasiva y que requirieron posición en decúbito prono entre el 15 de julio y el 15 de octubre del 2020 en un solo hospital de la ciudad de Quito. Se excluyeron los pacientes sin registro de las variables de interés para el estudio y pacientes con intolerancia al decúbito prono. Se recolectaron variables clínicas, demográficas, relacionadas a la ventilación mecánica y al decúbito prono.

**Resultados:** Fueron incluidos en el estudio 57 pacientes con SDRA por COVID-19, de los cuales 36 (63,1%) fallecieron durante la internación en UCI. La mediana del tiempo en decúbito prono fue de 3 (RIQ 2 - 4) días, siendo de 3 (RIQ 2.5 - 4) días en los que sobrevivieron y de 3 (RIQ 2 - 4) días en los que fallecieron, estos resultados no resultaron estadísticamente significativos ( $p=0.90$ ). La oxigenación mejoró en un 47% determinada con el índice PaFi. En relación con el tiempo de ventilación mecánica invasiva, la mediana fue de 11 (RIQ 8 - 16.5)



días, siendo de 10 (RIQ 7 - 12.5) días en los que sobrevivieron y de 13 (RIQ 8 – 18) días en los que fallecieron. De los pacientes estudiados, 22 (38,6%) desarrollaron al menos una lesión en la piel asociada al posicionamiento en decúbito prono.

Conclusiones: Esta muestra de pacientes con SDRA por Covid-19 requirió un tiempo de posicionamiento en decúbito prono de aproximadamente 3 días y 11 días de ventilación mecánica invasiva, Luego del decúbito prono se observó una mejora del índice PaFi del 47%. La mortalidad alcanzó el 63%, valores similares reportados en estudios de la región.

Palabras clave: SDRA por COVID-19, ventilación mecánica, decúbito prono.

## **ABSTRACT**

**Objective:** The objective of this study is to describe the changes in physiological parameters and ventilatory monitoring in patients with a diagnosis of ARDS due to COVID-19 who received mechanical ventilation in the prone position at a hospital in the city of Quito.

**Materials and methods:** observational, descriptive, retrospective study carried out based on the information recorded in the medical records of patients admitted to the ICU for moderate to severe ARDS (according to the Berlin criteria) due to SARS-CoV-2, subjected to invasive mechanical ventilation and who required a prone position between July 1 and August 31, 2020 in a single hospital in the city of Quito. Patients without registration of the variables of interest for the study and patients with intolerance to the prone position were excluded. Clinical and demographic variables related to mechanical ventilation and prone decubitus were collected.

**Results:** fifty seven patients with ARDS due to COVID-19 were included in the study, of which 36 (63.1%) died during hospitalization in the ICU. The median time in the prone position was 3 (IQR 2 - 4) days, being 3 (IQR 2.5 - 4) days in which they survived and 3 (IQR 2 - 4) days in which they died, these results did not they were statistically significant ( $p = 0.90$ ). Oxygenation improved by 47% determined with the PaFi index. Regarding the time of invasive mechanical ventilation, the median was 11 (IQR 8 - 16.5) days, being 10 (IQR 7 - 12.5) days in which they survived and 13 (IQR 8 - 18) days in which passed away. Of the

patients studied, 22 (38.6%) developed at least one skin lesion associated with prone position.

**Conclusions** This sample of patients with ARDS due to Covid-19 required a positioning time in the prone position of approximately 3 days and 11 days of invasive mechanical ventilation. After the prone position, an improvement in the PaFi index of 47% was observed. Mortality reached 63%, similar values reported in studies in the region.

**Key words:** ARDS due to COVID-19, mechanical ventilation, prone position.

## Índice

1	Introducción. ....	1
2	Materiales y métodos. ....	3
2.1	Diseño. ....	3
2.2	Criterios de elegibilidad: ....	3
2.2.1	Criterios de inclusión: ....	3
2.2.2	Criterios de Exclusión: ....	3
2.3	Recolección de datos. ....	3
2.4	Variables. ....	4
2.4.1	Clínicas y demográficas: ....	4
2.4.2	Relacionadas a la ventilación mecánica: ....	4
2.4.3	Relacionadas al decúbito prono: ....	4
2.4.4	De resultado: ....	4
2.5	Intervención. ....	5
2.5.1	Implementación del decúbito prono. ....	5
2.5.2	Monitoreo y cuidados del paciente: ....	6
2.6	Consideraciones éticas. ....	7
2.7	Análisis Estadístico. ....	7
3	Resultados. ....	8
3.1	Características de la muestra. ....	8
3.2	Parámetros de ventilación mecánica. ....	10
3.3	Sedoanalgesia, bloqueo neuromuscular y drogas vasoactivas. ....	12
3.4	Complicaciones. ....	13
3.5	Úlceras por Presión. ....	13
3.6	Resultados Generales. ....	14
4	Discusión. ....	17
5	Conclusión. ....	20
6	Referencias Bibliográficas. ....	20



# 1 Introducción.

La enfermedad conocida como COVID-19, es causada por el coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2). El primer brote se informó en la ciudad de Wuhan en el mes de noviembre de 2019 (OMS, 2020). La Organización Mundial de la Salud declara la epidemia de COVID-19, el 11 de marzo de 2020, considerándose una emergencia de salud pública y pandemia de preocupación internacional (OMS, 2020).

Se observó que algunos pacientes eran asintomáticos, otros desarrollaron infecciones pulmonares leves a moderadas y otros pacientes presentaron procesos neumónicos graves que requerían hospitalización, manejo en la unidad de cuidados intensivos e inclusive provocaron la muerte (Emperador et al., 2020).

El cuadro neumónico y el síndrome de dificultad respiratoria agudo (SDRA) causados por COVID-19, se identifican por un patrón inusual de progresión de la enfermedad con inflamación pulmonar y destrucción de tejido que genera un defecto pulmonar restrictivo (Sapru et al., 2015). Dicha progresión produce una hipoxemia profunda y un intercambio de gases gravemente alterado, factores que se asocian a una alta tasa de mortalidad. No se ha definido un tratamiento médico estandarizado para este cuadro patológico grave pero es claro que en estados de gran complejidad la administración de aporte de oxígeno por medio de la ventilación mecánica es imperativo (Cumpstey et al., 2020).

Diferentes alternativas terapéuticas se han empleado, entre ellas, el uso de la posición prona. Esta posición fue recomendada por primera vez en 1974 para optimizar la relación ventilación/perfusión (V/Q) pulmonar (Accoce, et al., 2017). La postura impacta de forma positiva sobre la oxigenación reclutando regiones pulmonares colapsadas y descomprimiendo áreas que

se encuentran en la parte posterior del mediastino; de esta forma se logra V/Q más homogénea (Accoce, et al., 2017).

La evidencia sobre los beneficios del posicionamiento en prono ha sido cada vez más sólida a lo largo del tiempo, es usado en el tratamiento del SDRA con soporte ventilatorio para mejorar la oxigenación (Guérin, et al., 2013).

Bajo esta premisa, el uso de la posición prona en SDRA de moderado a grave debido a COVID-19 toma relevancia en el manejo de esta patología para prolongar la supervivencia y mejorar los parámetros fisiológicos. Un estudio que evaluó los efectos de la posición prona comparada con la ventilación mecánica convencional en posición supino en adultos con SDRA, reportó una disminución de la mortalidad, cuando esta se aplica por al menos 12 horas al día (Munshi et al., 2017). Otro estudio demostró una mejora significativa en valores de presión arterial de oxígeno: fracción inspirada de oxígeno (PaO<sub>2</sub>:FiO<sub>2</sub>) y el índice de oxigenación (IO) (Shelhamer et al., 2021). La posición prona está recomendada en guías de práctica clínica Americanas y Europeas para el tratamiento de pacientes con Síndrome de Insuficiencia Respiratoria Progresiva Aguda (SIRPA) debido a que permite mejorar la oxigenación y el reclutamiento pulmonar, aumentando la supervivencia (Griffiths et al., 2019).

A pesar de la evidencia sobre los beneficios de la aplicación del decúbito prono en la población COVID-19 con SDRA, (Lindahl, 2020), no hemos encontrado información en la literatura sobre los resultados de la estrategia en nuestro ámbito de atención. Disponer de esta información podría ser importante para el análisis de los profesionales de la salud involucrados en el manejo de este tipo de pacientes, comparar los resultados con otros similares en otras poblaciones y base para futuros estudios relacionados con este tema. Por lo tanto, el objetivo de este estudio es describir los cambios en parámetros fisiológicos y de monitoreo ventilatorio en pacientes con

diagnóstico de SDRA por COVID-19 que recibieron ventilación mecánica en decúbito prono en un hospital de la ciudad de Quito.

## 2 Materiales y métodos.

### 2.1 Diseño.

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, longitudinal, a partir de las historias clínicas de pacientes adultos internados en la Unidad de Cuidados Intensivos de un Hospital de Quito, entre el 15 de julio y el 15 de octubre del 2020.

### 2.2 Criterios de elegibilidad:

#### 2.2.1 Criterios de inclusión:

Se incluyó pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de COVID-19 que presentaron SDRA moderado/severo según los criterios de Berlín (Ranieri y cols. 2012) con requerimiento de ventilación mecánica invasiva y posicionamiento en decúbito prono.

#### 2.2.2 Criterios de Exclusión:

Se excluyó pacientes sin registro de las variables de interés para el estudio y pacientes que no toleran el decúbito prono.

### 2.3 Recolección de datos.

Las variables serán recolectadas de las bitácoras de los pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos de la Institución. Se organizará la información en una



base de datos en formato Excel generada por los investigadores y de acceso exclusivo para ellos.

## 2.4 Variables.

Para el presente estudio se considerarán las siguientes variables.

### 2.4.1 Clínicas y demográficas:

Edad, sexo, peso ideal, índice de masa corporal, comorbilidades, escala de gravedad APACHE II (*Acute Physiology and Chronic Health disease Classification System II*), SOFA (*Sequential Organ Failure Assessment*), uso de vasopresores.

### 2.4.2 Relacionadas a la ventilación mecánica:

Modo ventilatorio, volumen tidal, volumen minuto, PEEP, compliance dinámica, PAFiO<sub>2</sub>, SatO<sub>2</sub>, fracción inspiratoria de oxígeno (FiO<sub>2</sub>), frecuencia respiratoria (RR), Presión plato (P plat.), driving pressure.

### 2.4.3 Relacionadas al decúbito prono:

Tiempo de posicionamiento, cantidad de ciclos, complicaciones (inestabilidad hemodinámica, vómitos, extubación accidental, desplazamiento y obstrucción del tubo endotraqueal y complicaciones oculares (Guerin y cols. 2020).

### 2.4.4 De resultado:

Tiempo de ventilación mecánica, tasa de extubación, tasa de falla de extubación, tasa de traqueotomía, estadía en UCI y mortalidad.

## 2.5 Intervención.

### 2.5.1 Implementación del decúbito prono.

El paciente que presentaba un cuadro de SDRA era evaluado por los médicos tratantes de la unidad quienes determinaban de acuerdo a parámetros ventilatorios la decisión del posicionamiento en decúbito prono.

De ese modo se solicitaba como medida inicial suspender la nutrición enteral una hora antes de rotar al paciente para reducir el riesgo de aspiración, además de la curación de abordajes (vía central, línea arterial, catéter de diálisis), cambio de apósitos y vaciado de drenajes. Se realizaba la limpieza y lubricación de ojos con lágrimas artificiales para posteriormente ocluirlos y prevenir úlceras corneales.

Posterior a ello el fisioterapeuta de turno realizaba el cuidado y limpieza de vía aérea artificial, así como la verificación de fijación de tubo o traqueotomo según el caso, con el objetivo de evitar complicaciones de extubación, decanulación accidental. Una vez realizada las verificaciones, la enfermera de turno retiraba los cables de electrocardiograma, desconectaba los accesos venosos no indispensables, ajustaba accesos invasivos para evitar acodaduras, desconexiones o contacto con el cuerpo durante la rotación.

Paso siguiente a los procesos de cuidado, limpieza y protección, se tomaban las medidas de bioseguridad pertinentes para iniciar el cambio de posición a decúbito prono.

Se requirió entre cinco a seis personas del equipo de salud para pronar al paciente de forma segura y dependiendo de la contextura del mismo en ocasiones fue necesario mayor número de personal para efectuar el cambio de posición.

Para ubicar al paciente se colocaba un médico, una enfermera y un auxiliar de enfermería a cada lado de la cama, el fisioterapeuta posicionado a la cabecera se encargaba de asegurar el tubo endotraqueal, codo, mangueras de ventilación sonda nasogástrica y establecía la voz de mando para el giro del paciente en bloque.

Finalmente, el personal auxiliar de enfermería colocaba los posicionadores de gel o almohadas en prominencias óseas, cabeza, tórax, pelvis, rodillas, zona pedia y brazos para prevenir zonas de presión y proteger los órganos sensibles.

#### 2.5.2 Monitoreo y cuidados del paciente:

Una vez posicionado el paciente en prono, se monitorizaba las constantes vitales, los parámetros de ventilación y el estado hemodinámico, los datos se registraban en la hoja de bitácora cada dos horas. Si la frecuencia y el esfuerzo respiratorio, frecuencia cardíaca y presión arterial no se normalizaban dentro de los 10 minutos de la rotación, el paciente podría estar mostrando signos iniciales de intolerancia y se retomaba la posición de supino.

La enfermera y fisioterapeuta de turno cambiaban la posición de la cabeza del paciente cada 2 o 3 horas durante el prono para evitar lesiones faciales, los brazos se colocaban en posición de nadador reduciendo las tensiones musculares.

En aquellos casos que los pacientes presentaban resultados desfavorables de la monitorización de parámetros, se rotaba nuevamente al paciente a posición supina con la intervención del mismo número de profesionales que participaron en la pronación.

## 2.6 Consideraciones éticas.

El trabajo fue aprobado por el Comité de Ética de la Institución. Dado el carácter retrospectivo del estudio, el consentimiento informado no fue requerido y los datos de filiación se preservaron mediante su codificación en base de datos con acceso exclusivo a los investigadores.

## 2.7 Análisis Estadístico.

Las variables categóricas se reportaron como número de presentación y porcentaje. Las variables continuas que asumieron una distribución normal se reportaron como media y desvío estándar (DE). De lo contrario se utilizó la mediana y el rango intercuartílico (RIQ). Para determinar la distribución muestral de las variables continuas se utilizaron pruebas estadísticas (prueba de Shapiro-Wilk) y métodos gráficos (histogramas y cuantil-cuantil).

Los pacientes se agruparon en dos grupos según la condición de egreso de UCI (vivos y muertos). Para comparar las variables continuas se utilizó la prueba t de student o la prueba U de Mann-whitney, según correspondiera. Para comparar las variables categóricas se utilizó el test chi cuadrado o el test exacto de Fisher, según fue lo apropiado.

Se consideró significativo un p valor  $<0,05$ . Para el análisis de los datos se utilizó el software IBM SPSS Macintosh, versión 24.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

### 3 Resultados.

#### 3.1 Características de la muestra.

En el período comprendido entre el 15 de julio y el 15 de octubre del 2020 ingresaron a nuestra unidad de cuidados intensivos un total de 218 pacientes con diagnóstico de neumonía por COVID-19. De ellos, 161 fueron excluidos por diferentes criterios como puede observarse en la figura 1. Finalmente se analizaron 57 pacientes, de los cuales 36 (63,1%) fallecieron durante la internación en UCI.

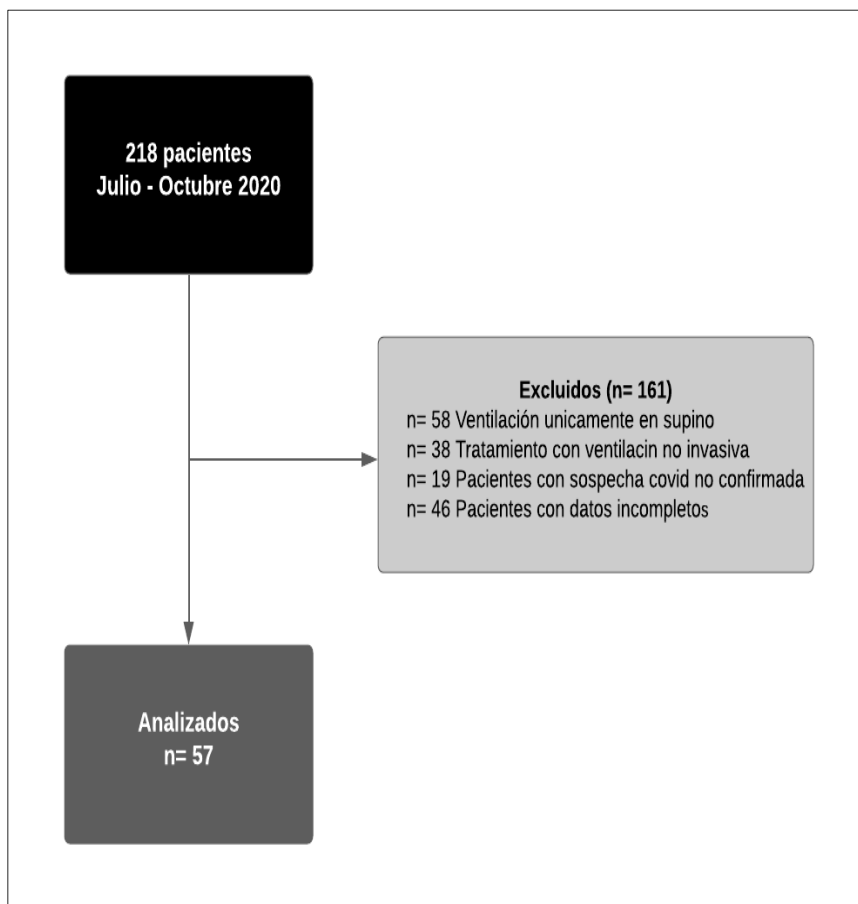


Figura 1. Diagrama de flujo de los participantes.

De los 57 pacientes analizados, 35 (61.4%) eran masculinos con una media de edad de 57.8 (DE 13.7) años. La media de edad en vivos y muertos fue de 52 (DE 12.5) y 61.2 (DE 13.4) años, respectivamente, con diferencias estadísticamente entre ambos grupos ( $p=0.012$ ). También se observaron diferencias estadísticamente significativas al comparar la media del puntaje de APACHE II entre ambos grupos [media 17.2 (DE 7.9) puntos en vivos y media 22.8 (DE 8.8) puntos en muertos;  $p=0.02$ ]. El antecedente más prevalente fue la hipertensión arterial que se presentó en 9 (15.8%) de los 57 pacientes. El resto de las características se presentan en la tabla 1.

<b>Tabla 1. Características de los pacientes</b>				
Variables	Todos (n= 57)	Vivos (n= 21)	Muertos (n= 36)	valor p
Sexo Masculino, n (%)	35 (61.4)	11 (52.4)	24 (66.7)	0.28
Edad, media (DE), años	57.8 (13.7)	52 (12.5)	61.2 (13.4)	0.013
BMI, media (DE), índice	27.7 (5.0)	29.3 (5.0)	26.8 (4.8)	0.06
APACHE II, media (DE), puntaje	20.8 (8.9)	17.2 (7.9)	22.8 (8.8)	0.02
SOFA, mediana (RIQ) puntaje	5,5 (4 - 12)	5 (3.5 - 10)	8 (4 - 13)	0.08
<b>Antecedentes, n (%)</b>				
Hipertensión Arterial	9 (15.8)	2 (9.5)	7 (19.4)	0.46
Diabetes	5 (8.8)	3 (14.3)	2 (5.6)	0.35
Insuficiencia Renal	2 (3.5)	0 (0)	2 (5.6)	0.53
Tuberculosis Pulmonar	1 (1.8)	1 (4.8)	0 (0)	0.37
Obesidad	13 (22.8)	7 (33.3)	6 (16.7)	0.19
<b>Referencias.</b> RIQ (rango intercuartílico). DE (Desvío Estándar); BMI (Body Mass Index), APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health disease Classification System II ), SOFA (Sequential Organ Failure Assessment score)				

### 3.2 Parámetros de ventilación mecánica.

En la tabla 2 se presentan los resultados de las variables de mecánica ventilatoria durante cuatro situaciones: 1) posición supina pre-posicionamiento en decúbito prono, 2) primer día de posicionamiento en decúbito prono, 3) último día de posicionamiento en decúbito prono y 4) posición supino post decúbito prono. Dos (3,5%) pacientes fallecieron previo al reposicionamiento en decúbito supino. Todos los pacientes fueron ventilados en modalidad presión control.

<b>Tabla 2. Parámetros de la Ventilación Mecánica</b>				
Variables	Supino Pre Prono (n= 57)	Prono Inicial (n= 57)	Prono Final (n= 57)	Supino Post Prono (n= 55)
Saturación, mediana (RIQ), %	92 (90 - 94)	92 (87 - 94)	93 (92 - 95)	91 (89 - 94)
Volumen tidal, mediana (RIQ), ml	444 (386 - 543)	446 (371 - 526)	429.5 (369 - 509)	429 (377 - 492)
Volumen minuto respiratorio, mediana (RIQ), L	9.7 (7.8 - 11.9)	10.5 (8.3 - 14.5)	9.2 (7.2 - 12.9)	10.5 (5.6 - 13.2)
Frecuencia respiratoria, mediana (RIQ), respiraciones	22 (20 - 25)	25 (22 - 30)	20 (20 - 25)	21 (15 - 29)
Presión control, mediana (RIQ) cmH2O	16 (13 - 18)	17 (14 - 20)	16.5 (14 - 18)	17.5 (14 - 20)
Presión plateau, mediana (RIQ), cmH2O	26 (20 - 29)	27 (23 - 30)	25 (20 - 28)	27 (26 - 30)
Presión pico, mediana (RIQ), cmH2O	26 (22 - 30)	27 (25 - 30)	26 (24 - 28)	29 (27 - 30)
Driving pressure, mediana (RIQ), cmH2O	16 (13 - 20)	18 (14 - 20)	16 (14 - 19)	19 (17 - 21)
PEEP, mediana (RIQ), cmH2O	9 (7 - 10)	10 (8 - 10)	9 (8 - 10)	9 (8 - 10)
Compliance estática, mediana (RIQ), ml/cmH2O	27.7 (20 - 42.5)	26.7 (21.6 - 34.1)	27.3 (23.1 - 32.5)	22.1 (17.9 - 25.4)
Compliance dinámica, mediana (RIQ), ml/cmH2O	29.7 (21.3 - 38)	26 (21 - 34)	27 (21 - 35)	25 (22.7 - 26.7)
<b>Referencias.</b> RIQ (Rango Intercuartílico), PEEP (Positive end-expiratory pressure).				

Los cambios gasométricos analizados en función del índice PaFiO<sub>2</sub> fueron evaluados en las mismas cuatro condiciones. La distribución de estos resultados se presenta en la figura 2.



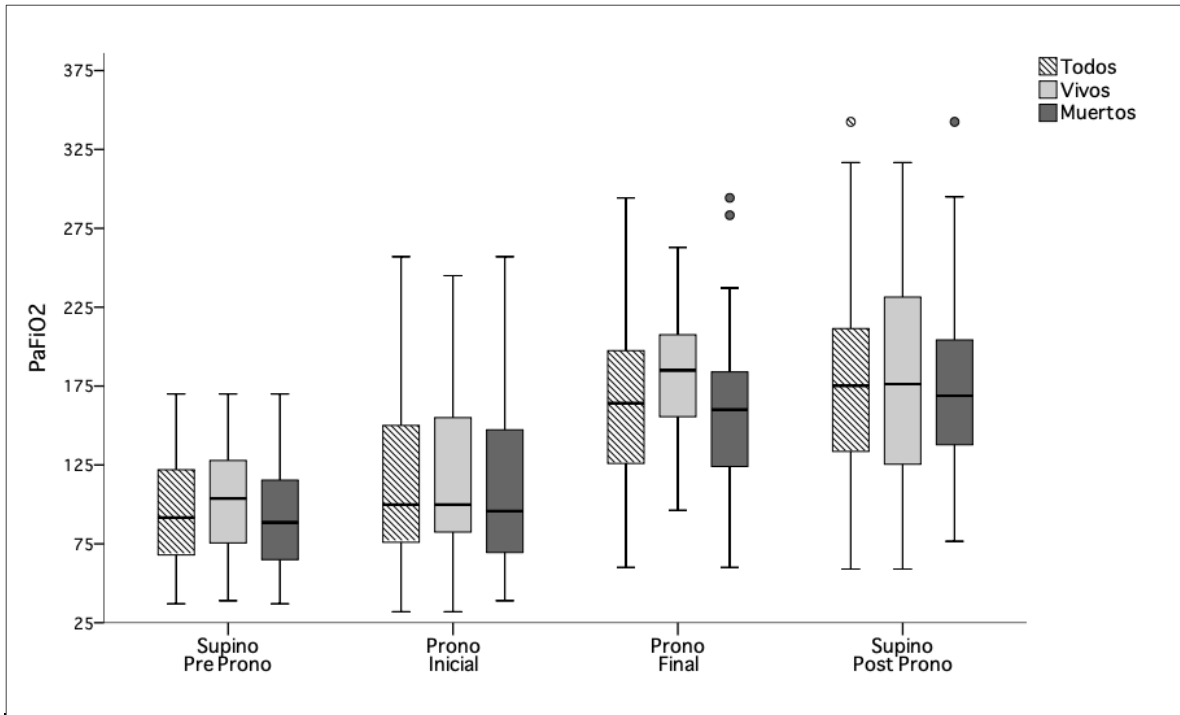


Figura 2. Diagrama de cajas de los valores de PaFiO<sub>2</sub> durante los cuatro momentos de medición y su distribución en función de su condición al alta.

### 3.3 Sedoanalgesia, bloqueo neuromuscular y drogas vasoactivas.

En relación con el uso de analgesia, sólo se registró el uso de fentanilo. Por parte de los sedantes, el Propofol fue el más utilizado [n=32 (56.1%)]. Como bloqueante neuromuscular solo se registró el uso de rocuronio. En el grupo de vasoactivos, el uso de norepinefrina y adrenalina fueron las drogas más frecuentemente utilizadas durante el supino pre-posicionamiento en decúbito pronos [25 (43.9%) y 20 (35.1%) pacientes, respectivamente]. En el pronos inicial, final y en el reposicionamiento en decúbito supino post pronos, la utilización de drogas vasoactivas fue disminuyendo progresivamente. La frecuencia de utilización de cada uno de estos fármacos se presenta en la tabla 3.

<b>Tabla 3. Farmacología</b>				
Variables	Supino Pre Prono (n= 57)	Prono Inicial (n= 57)	Prono Final (n= 57)	Supino Post Prono (n= 55)
<b>Analgesia</b>				
Fentanilo	52 (91.2)	54 (94.7)	53 (93)	11 (20)
<b>Sedación</b>				
Midazolam	19 (33.3)	12 (21)	21 (36.8)	4 (7.3)
Propofol	32 (56.1)	41 (71.9)	33 (57.9)	6 (10.9)
Dexmedetomidina	3 (5.3)	1 (1.7)	6 (10.5)	0 (0)
<b>Bloqueo Nueromuscular</b>				
Rocuronio	22 (38.6)	22 (38.6)	13 (22.8)	12 (21.8)
<b>Vasoactivos</b>				
Norepinefrina	25 (43.9)	28 (49.1)	21 (36.8)	4 (7.3)
Dobutamina	0 (0)	0 (0)	5 (8.8)	0 (0)
Dopamina	1 (1.7)	9 (15.8)	5 (8.8)	0 (0)
Adrenalina	20 (35.1)	4 (7)	3 (5.3)	0 (0)
<b>Referencias.</b> Todas las variables se presentan con frecuencias absolutas y relativas (%).				

### 3.4 Complicaciones.

Se identificaron 10 complicaciones que fueron la inestabilidad hemodinámica y el recambio de tubo endotraqueal por obstrucción. El recambio de tubo endotraqueal se produjo en 4 ocasiones (n=3 fallecieron). La inestabilidad hemodinámica se presentó en 6 pacientes que finalmente murieron.

### 3.5 Úlceras por Presión.

De los 57 pacientes analizados, 22 (38,6%) desarrollaron al menos una lesión en la piel asociada al posicionamiento en decúbito prono.

Los 22 paciente desarrollaron un total de 56 lesiones de las cuales 3 (5,4%) fueron Grado 1 y 53 (94.6%) fueron Grado 2.

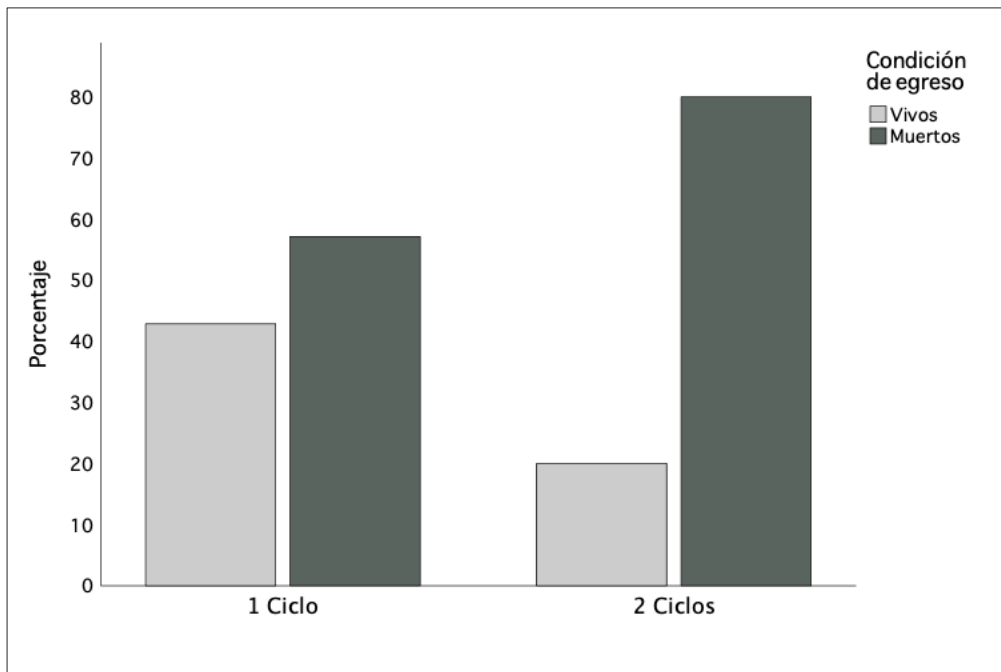
Nueve (40,9%) pacientes presentaron una sola lesión, 5 (22,7%) dos lesiones, 4 (18,2%) tres lesiones, 2 (9,1%) cinco lesiones y 2 (9,1%) pacientes presentaron 7 y 8 lesiones cada uno. En la tabla 4 se presentan los sitios de localización de las lesiones registradas.

<b>Tabla 4. Localización de las Úlceras por Presión</b>	
Localización	Lesiones (n=56)
Cara	21 (37.5)
Torax/Espalda	13 (23.2)
Sacro/Gluteos	8 (14.3)
Piernas/Muslos	7 (12.5)
Pies/Talones	5 (8.9)
Cabeza	1 (1.8)
Brazos	1 (1.8)
<b>Referencias.</b> Todas las variables se presentan con frecuencias absolutas y relativas (%).	

### 3.6 Resultados Generales.

Los 57 pacientes recibieron un total de 72 ciclos de decúbito prono, de los cuales 42 (73.7%) requirieron 1 sólo ciclo y 15 (26.3%) dos ciclos. Al relacionar la cantidad de ciclos con la condición de alta, fallecieron 24 (57.1%) de 42 pacientes que recibieron un solo ciclo y 12 (80%) de 15 pacientes que requirieron dos

ciclos. Esta asociación no resultó estadísticamente significativa ( $p=0.11$ ) (figura 3).

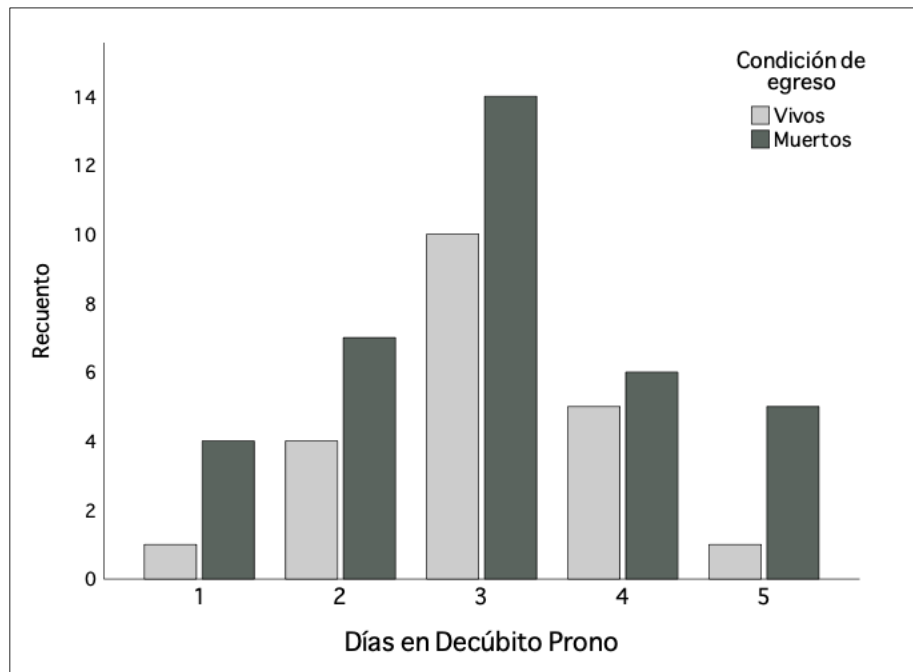


*Figura 3.* Gráfico de barras de los pacientes agrupados según aquellos que requirieron un ciclo o dos de decúbito prono ( $n=24$  y  $n=12$ , respectivamente). Los datos se describen con frecuencias relativas según la condición de egreso de UCI. La asociación no resultó no significativa ( $p=0.11$ ).

La mediana del tiempo en decúbito prono fue de 3 (RIQ 2 - 4) días, siendo de 3 (RIQ 2.5 - 4) días en los que sobrevivieron y de 3 (RIQ 2 - 4) días en los que fallecieron. Estos resultados no resultaron estadísticamente significativos ( $p=0.90$ ).

Cuatro (7.2%) requirieron cambio de tubo por obstrucción o desplazamiento y se registraron 6 (10.5%) episodios de inestabilidad hemodinámica.

En la figura 4 se presenta el recuento de pacientes según la cantidad de días en decúbito prono en función de la condición de egreso.



**Figura 4.** Gráfico de barras de los pacientes agrupados según la cantidad de días durante el primer ciclo de decúbito prono en función de la condición de egreso.

Un total de 24 (42.1%) pacientes lograron ser extubados de forma programada de los cuales uno sólo (4.2%) falló a la extubación. Dieciséis (28.1%) pacientes requirieron ser traqueostomizados.

En relación con el tiempo de ventilación mecánica invasiva, la mediana fue de 11 (RIQ 8 - 16.5) días, siendo de 10 (RIQ 7 - 12.5) días en los que sobrevivieron y de 13 (RIQ 8 – 18) días en los que fallecieron. Al comparar los dos grupos las diferencias no resultaron estadísticamente significativas ( $p=0.11$ ).

La mediana de estadía en UCI fue de 12 (RIQ 9 - 18) días, siendo de 12 (RIQ 9 - 18) días en los sobrevivientes y de 13 (RIQ 8 - 19) días los que murieron. Al comparar ambos grupos las diferencias no resultaron estadísticamente significativas ( $p=0.91$ ).

## 4 Discusión.

En este estudio hemos evaluado los resultados del posicionamiento en decúbito prono en pacientes con diagnóstico de SDRA por COVID-19. Se determinó que la oxigenación mejoró en todos los pacientes en un 47% en el índice PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> al final del posicionamiento en prono, aunque fue menor en los pacientes que no sobrevivieron 43%, donde se determinó una PaFi de 100 al inicio del prono y al final 160. Esta mejora se reporta en varios artículos que evidenciaron cambios de forma rápida y notable después de 2 horas (Weiss, 2021) o en las primeras 10 h de posición prona en pacientes intubados con COVID-19 (Park J, L y cols. 2021).

Uno de los principales hallazgos estuvo relacionado con la mortalidad, misma que fue de 63%. Estos resultados son similares a los encontrados en el estudio SATICOVID Argentina en el cual se registró una mortalidad de 63,4% (Estenssoro y cols. 2021), 55% de mortalidad general en UCI por COVID-19 Brasil (Ranzani y cols, 2021) y 71,6% reportado por Ñamendys (Ñamendys y cols. 2020) en México en pacientes ventilados por el mismo diagnóstico. Sin embargo, los reportes contrastan con los resultados presentados por Concha del 18% (Concha, 2021), cabe recalcar que la muestra fue pequeña en relación a los estudios antes mencionados y por Weiss 26% (Weiss y cols,2021). Esta diferencia la hemos relacionado con la aparente gravedad de los pacientes durante los inicios de pandemia, así como, con la práctica de pronación de nuestra institución basada en la búsqueda de mejoría clínica con falta de protocolos claros. Los datos de mortalidad similares entre nuestro estudio y los

países de la región podrían referirse al nivel de pobreza y aumento de pobreza extrema (CEPAL, 2021) que pudo haber afectado la calidad de los servicios de salud sumado al agotamiento y falta de personal sanitario.

En este estudio se observó estrategias de ventilación con un volumen corriente  $< 8$  ml/kg de peso ideal, los volúmenes corrientes fueron mayores que los recomendados actualmente, se mantuvo una presión meseta  $< 30$  cmH<sub>2</sub>O. La distensibilidad estática del sistema respiratorio no cambió significativamente después de la ventilación en decúbito prono. Los resultados son similares a los descritos por Carmen Chica-Meza (Chica-Meza y cols, 2020). La variación entre las Unidades de Cuidados Intensivos, relacionadas con parámetros de ventilación mecánica, están bajo control directo de intensivistas, estos se modificaron entre la primera y la segunda ola del COVID-19, para algunos parámetros de ventilación, lo que indica que las prácticas de ventilación dentro de los hospitales cambian a la luz de nueva información (Dam, TA y cols. 2021).

Por otro lado, debemos mencionar además que nuestro tiempo de pronación fue muy superior a las 48 horas descritas por Concha o las 55 horas en el estudio de Romero (Romero, 2009) sobre ventilación en decúbito prono prolongado, lo cual requiere de mayor análisis para la relación de los resultados. Además, se observó que la aplicación de la posición prona prolongada expuso a los pacientes a una mayor incidencia de lesiones por presión cutánea. El efecto adverso más frecuente de los pacientes fue el edema facial. La tasa de úlceras por presión fue de 38.6%, con una incidencia elevada las úlceras de grado  $\geq 2$ , la que reporto 94.6%. Estas tasas son superiores a las descritas en estudios con sesiones de prono de 16h (R. Girard, 2014 & P. Concha, 2021). Se presentaron otras complicaciones como la obstrucción del tubo orotraqueal, la intolerancia de la nutrición enteral, los problemas articulares u oculares se presentaron en menor porcentaje. Los resultados son similares a los presentados por Ponseti (Ponseti, y cols, 2017).

Este trabajo cuenta con limitaciones. En primer lugar, las relacionadas al carácter retrospectivo del estudio, por ejemplo, la pérdida de datos. Esto se justifica a la alta carga de trabajo en el contexto de la pandemia por el COVID-19, lo que imposibilitó la recolección exhaustiva de los datos. Esta falta de información conllevó también al pequeño tamaño muestral analizado. En nuestro ámbito no es una práctica habitual la recolección de datos sistemática lo que plantea la necesidad de implementar formularios de recolección para los diferentes escenarios de recolección.

Otra limitación es el carácter monocéntrico del estudio en un entorno de recursos limitados bajo operaciones de crisis, por lo que los resultados limitan extrapolación al resto de las unidades intensivas del país, es preciso realizar nuevos estudios experimentales con grupo control, tomando en cuenta la seguridad de la técnica.

Las fortalezas de nuestro estudio están en relación al aporte de los resultados para analizar el impacto del COVID-19 en la población ecuatoriana, constituye el punto de partida para estudios prospectivos de los mismos individuos, facilita el análisis de las causas y genera nuevas perspectivas en la investigación de las falencias en el sistema de salud en tiempos de pandemia.

El presente trabajo contribuye a describir el curso clínico e intervención de atención crítica implementadas en la población de estudio en las instituciones de nuestro país, esto permitirá diseñar protocolos de evaluación para la candidatura de pacientes al posicionamiento en decúbito prono e implementar un trabajo multidisciplinario que mejore el control y seguimiento de la evolución de los pacientes, con ello planificar futuros estudios multicéntricos basados en los protocolos planteados.



## 5 Conclusión.

Esta muestra de pacientes con SDRA por COVID-19 requirió un tiempo de posicionamiento en decúbito prono de aproximadamente 3 días y 11 días de ventilación mecánica invasiva. Luego del decúbito prono se observó una mejora del índice PaFi del 47%. La mortalidad alcanzó el 63%, valores similares reportados en estudios de la región.

## 6 Referencias Bibliográficas.

- Accoce, M., Plotnikow, G., Setten, M., Villalba, D., & Galindez, P. (2017). Decúbito prono: revisión. *Revista Argentina de Terapia Intensiva*, N°1(34). Recuperado el enero de 2021
- CEPAL. (4 de Marzo de 2021). Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Recuperado el 19 de Septiembre de 2021, de <https://www.cepal.org/es/comunicados/pandemia-provoca-aumento-niveles-pobreza-sin-precedentes-ultimas-decadas-impacta>
- Chica-Meza, C., Luis Alexander Peña-López, Héctor Fabio, Villamarín-Guerrero, Jorge Enrique Moreno-Collazos, Lizeth Catherine Rodríguez-Corredor, Wilson Mauricio Lozano, Mónica Patricia Vargas-Ordoñez Cuidado respiratorio en COVID-19 Acta Colombiana Cuidados Intensivos. 2020;20(2):98--107, Recuperado de <https://www.elsevier.es/es-revista-acta-colombiana-cuidado-intensivo-101-pdf-S012272622030032X>
- Concha, P., Tresos-Geira, M., Esteve-Sala, C., Prades-Berengué, C., Domingo-Marco, J., & Roche-Campo, F. (2021). Invasive mechanical ventilation and prolonged prone position during the COVID-19 pandemic. Ventilación mecánica invasiva y decúbito prono prolongado durante la pandemia por COVID-19. *Medicina intensiva*, S0210-5691(21)00001-2. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2021.01.001>
- Cumpstey, A. F., Oldman, A. H., Smith, A. F., Martin, D., & Grocott, M. P. W. (2020). Oxygen targets in the intensive care unit during mechanical ventilation for acute respiratory distress syndrome: a rapid review. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2020(9). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013708>

Dam, TA y cols, Recupere <file:///E:/Some Patients Are More Equal Than Others .18.pdf>. Algunos pacientes son más iguales que otros: variación en la configuración del ventilador para el síndrome de dificultad respiratoria aguda de la enfermedad por coronavirus 2019, Exploraciones de cuidados intensivos: octubre de 2021 - Volumen 3 - Número 10 - p e0555 doi: 10.1097 / CCE.0000000000000555

Doussot, A., Ciceron, F., Cerutti, E., Salomon du Mont, L., Thines, L., Capellier, G., . . . Lakkis, Z. (Diciembre de 2020). Prone Positioning for Severe Acute Respiratory Distress Syndrome in COVID-19 Patients by a Dedicated Team: A Safe and Pragmatic Reallocation of Medical and Surgical Work Force in Response to the Outbreak. *Ann Surg.* 272(6), 311-315. doi:10.1097/SLA.0000000000004265cal characteristics and outcomes of invasively ventilated patients with COVID-19 in Argentina (SATICOVID): a prospective, multicentre cohort study. July (2021). DOI:[https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(21\)00229-0](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(21)00229-0)

Emperador, D., Dittrich, S., Domen, J., Sra, H., A, V. D. B., & Diagnostic, C. C.-. (2020). care or hospital outpatient settings has COVID-19 disease ( Review ). *Cochrane*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013665>.[www.cochranelibrary.com](http://www.cochranelibrary.com)

Girard, R, Ayzac, L, Richard, J, Guérin, C. (2014). The impact of patient positioning on pressure ulcers in patients with severe ARDS: Results from a multicentre randomised controlled trial on prone positioning. *Intensive Care Med.*, 40, 397-403, Recupere <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-013-3188-1>

Guérin, C., Reignier, J., Christophe, J., Beuret, P., Gacouin, A., & Boulain, T. (Junio de 2013). Prone Positioning in Severe Acute Respiratory Distress. *The new england Journal Medicine*, 368(23), 2160. Recuperado el febrero de 2021, de [https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1214103#article\\_references](https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1214103#article_references)

Guérin, C., Albert, R. K., Beitler, J., Gattinoni, L., Jaber, S., Marini, J. J., Munshi, L., Papazian, L., Pesenti, A., Vieillard-Baron, A., & Mancebo, J. (2020). Prone position in ARDS patients: why, when, how and for whom. *Intensive Care Medicine*, 46(12), 2385–2396. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06306-w>

Lindahl, S. G. E. (2020). Using the prone position could help to combat the development of fast hypoxia in some patients with COVID-19. *Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics*, 109(8), 1539–1544. <https://doi.org/10.1111/apa.15382>

- Munshi, L., Del Sorbo, L., Adhikari, N. K. J., Hodgson, C. L., Wunsch, H., Meade, M. O., Uleryk, E., Mancebo, J., Pesenti, A., Ranieri, V. M., & Fan, E. (2017). Prone position for acute respiratory distress syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Annals of the American Thoracic Society*, 14(October), S280–S288. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201704-343OT>
- Ñamendys, S., Gutiérrez, A., & Romero, J. (2020). Hospital mortality in mechanically ventilated COVID-19 patients in Mexico. *Intensive Care Med*(46), 2086–2088. doi:10.1016
- OMS. (13 de enero de 2020). OMS. Noticias ONU. Los 13 desafíos de la salud mundial en esta década. Recuperado el enero de 2021, de <https://news.un.org/es/search/Los%2013%20desaf%C3%ADos%20de%20a%20salud%20mundial%20en%20esta%20d%C3%A9cada> [ Links ]
- OMS. (11 de marzo de 2020). Redacción Médica. Obtenido de <https://www.redaccionmedica.com/secciones/sanidad-hoy/coronavirus-pandemia-brote-de-covid-19-nivel-mundial-segun-oms-1895>
- Park J, Lee HY, Lee J, Lee SM. Effect of prone positioning on oxygenation and static respiratory system compliance in COVID-19 ARDS vs. non-COVID ARDS. *Respir Res*. 2021 Aug 6;22(1):220. doi: 10.1186/s12931-021-01819-4. PMID: 34362368; PMCID: PMC8343350.
- Ponseti, E., A. Villarrasa Millán, D. Ortiz Chinchilla. (Julio - Septiembre 2017) Analysis of complications of prone position in acute respiratory distress syndrome: Quality standard, incidence and related factors. Recuperado de <https://www.elsevier.es/en-revista-enfermeria-intensiva-english-edition--430-articulo-analysis-complications-prone-position-in-S2529984017300277>
- Ranieri, V., Rubenfeld, G., Thompson, B., Ferguson, N., Caldwell, E., Fan, E., Camporota, L., Slutsky, A. (2012). Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition. *JAMA*;307(23):2526-33. doi: 10.1001/jama.2012.5669. PMID: 22797452.
- Ranzani, O, Bastos, L, Gelli, J, Marchesi, J, Baião, F, Hamacher, S y cols. Characterisation of the first 250 000 hospital admissions for COVID-19 in Brazil: a retrospective analysis of nationwide data. 2021 [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30560-9](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30560-9)
- Romero, C.M., Cornejo, R. A., Gálvez, L. R., Llanos, O. P., Tobar, E. A., Berasaín, M. A., Arellano, D. H., Larrondo, J. F., & Castro, J. S. (2009). Ventilación extendida en posición prona en el síndrome de dificultad respiratoria aguda grave: un estudio piloto de viabilidad. *Revista de cuidados críticos*, 24(1), 81–88. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2008.02.005>

- Sapru, A., Flori, H., Quasney, M. W., & Dahmer, M. K. (2015). Pathobiology of acute respiratory distress syndrome. *Pediatric Critical Care Medicine*, 16(5), S6–S22. <https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000000431>
- Shelhamer, M. C., Wesson, P. D., Solari, I. L., Jensen, D. L., Steele, W. A., Dimitrov, V. G., Kelly, J. D., Aziz, S., Gutierrez, V. P., Vittinghoff, E., Chung, K. K., Menon, V. P., Ambris, H. A., & Baxi, S. M. (2021). Prone Positioning in Moderate to Severe Acute Respiratory Distress Syndrome Due to COVID-19: A Cohort Study and Analysis of Physiology. *Journal of Intensive Care Medicine*, 36(2), 241–252. <https://doi.org/10.1177/0885066620980399>
- Weiss, T. T., Cerda, F., Scott, J. B., Kaur, R., Sungurlu, S., Mirza, S. H., Alolaiwat, A. A., Kaur, R., Augustynovich, A. E., & Li, J. (2021). Prone positioning for patients intubated for severe acute respiratory distress syndrome (ARDS) secondary to COVID-19: a retrospective observational cohort study. *British journal of anaesthesia*, 126(1), 48–55. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.09.042>