



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**INSTITUTO DE SEGURIDAD SOCIAL AL SERVICIO DE LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO**

**HOSPITAL REGIONAL 1º DE OCTUBRE**

**“RELACIÓN DE LA CATEGORÍA TOMOGRÁFICA INICIAL Y LA  
RESPUESTA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA EN DECÚBITO PRONO EN  
PACIENTES EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL HOSPITAL  
REGIONAL 1º DE OCTUBRE ISSSTE”**

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
ESPECIALISTA EN MEDICINA CRÍTICA**

**PRESENTA**

**DR. CHRISTIAN DE JESÚS SIFUENTES HERNÁNDEZ**

**ASESORES**

**DRA. NANCY TRUJILLO RAMÍREZ**

**DRA. MARIA DEL CARMEN MARIN ROMERO.**

**CIUDAD DE MÉXICO, JULIO 2022.**

**NUMERO DE REGISTRO INSTITUCIONAL: 468.2021.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Autorizaciones:

---

Dr. Israel David Pérez Moreno  
Encargado de la Coordinación de Enseñanza e Investigación  
Hospital Regional 1° de Octubre, ISSSTE.

---

Dra. Raquel Méndez Reyes  
Profesora titular del curso de especialidad en Terapia Intensiva  
Hospital Regional 1° de Octubre, ISSSTE.

---

Dra. Nancy Trujillo Ramírez  
Especialista en Terapia Intensiva  
Hospital Regional 1° de Octubre, ISSSTE.

---

Dra. María del Carmen Marín Romero  
Profesor adjunto Especialista en Terapia Intensiva  
Hospital Regional 1° de Octubre, ISSSTE.

## AGRADECIMIENTOS

Esta tesis quiero dedicarla a mis padres Maximino y Anabel quienes con su esfuerzo, enseñanzas y paciencia me han permitido conseguir uno de mis más grandes sueños que es culminar hoy la subespecialidad, les agradezco por instruirme con el ejemplo de esfuerzo y valentía, a ser una persona de bien, que lucha por sus sueños sin afectar a los demás.

A mis hermanos Julio, Francisco y Elsa por su afecto, aprecio, amor y apoyo incondicional, a lo largo de todo este lapso, por estar junto a mí en todo momento, gracias. A todos los integrantes de mi familia, porque con su orientación, asesoría y consejos, así como palabras de aliento contribuyeron a formarme como una mejor persona y de una u otra forma, me acompañan en todos mis sueños y metas.

Agradezco también a las autoridades y al personal del Universidad Nacional Autónoma de México y al área de investigación, así como a mi honorable consejo técnico, por guiarme en el proceso investigativo para llegar a culminar este trabajo.

Sin olvidar mencionar a la Dra. Raquel Méndez Reyes, jefa de áreas críticas, donde realice la investigación, quien me brindó todas las facilidades y abrió las puertas del servicio para la realización del proceso, además de ser una de mis grandes inspiraciones como médico y como ser humano.

Por último, y no menos importante, quiero agradecer a la Dra. Nancy Trujillo Ramírez, quien me guio durante estos dos años y a quien también tengo un profundo respeto, agradecimiento y admiración.

## DEDICATORIA

El presente trabajo quiero dedicarlo en primer lugar a mi escuela, la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, la máxima casa de estudios del estado, ya que gracias a ésta pude obtener las herramientas para enfrentarme al siguiente paso en mi formación que es el postgrado. De igual forma, lo dedico a la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo por abrirme sus puertas y acogerme de la manera en que lo hice, por eso actualmente me siento parte de esta gran institución.

No me gustaría dejar de lado al Hospital Regional 1° de Octubre ISSSTE, ya que fue precisamente en ésta donde me desarrollé día a día, donde adquirí los conocimientos y habilidades necesarias que hoy me hacen acreedor al título de médico especialista, institución a la que hoy le tengo un gran aprecio y recuerdo, ya que durante los dos años de mi formación me permitió vivir todo tipo de situaciones que me hicieron un mejor médico, pero, sobre todo, me hicieron un mejor ser humano.

La dedico también a cada uno de los médicos adscritos con los que tuve la oportunidad de laborar, en especial al Dr. Jovanhy Castillo Ramírez, Dra. María del Carmen Marín Romero y Dr. Ricardo Hernández Mandujano, quienes siempre estuvieron pendientes de nuestra formación como médicos residentes.

## ÍNDICE

<b>I.</b>	<b>Resumen</b>	7
<b>II.</b>	<b>Abstract</b>	8
<b>III.</b>	<b>Abreviaturas</b>	9
<b>IV.</b>	<b>Índice de figuras y cuadros</b>	10
<b>V</b>	<b>Introducción</b>	12
<b>VI.</b>	<b>Antecedentes generales</b>	13
1.	Generalidades de posición en decúbito prono	13
1.1.	Definición de posición prono	13
1.2.	Efectos fisiológicos sobre la oxigenación	14
1.3.	Eficacia	18
1.4.	Indicaciones	18
1.5.	Contraindicaciones	19
1.6.	Estudio tomográfico	19
1.7	Procedimiento	20
1.8	Evaluación de la respuesta de la ventilación en decúbito prono	21
1.9	Complicaciones	
<b>VII.</b>	<b>Planteamiento del problema</b>	23
<b>VIII.</b>	<b>Justificación</b>	24
<b>VIII.</b>	<b>Pregunta de investigación</b>	34
<b>IX.</b>	<b>Hipótesis</b>	25
<b>X.</b>	<b>Objetivo</b>	26
10.1	Objetivo general	26
10.	Objetivos específicos	26
<b>XI</b>	<b>Materiales y métodos</b>	27
11.1	Tipo de estudio	27
11.2	Muestra	27
11.3	Cálculo de tamaño de la muestra	27

<b>XII</b>	<b>Criterios de selección</b>	28
12.1.	Criterios de inclusión	28
12.2	Criterios de exclusión	28
12.3.	Criterios de eliminación	28
<b>XIII.</b>	<b>Cuadro de variables y operacionalización</b>	29
<b>XIV.</b>	<b>Procedimiento</b>	31
<b>XV.</b>	<b>Análisis estadístico</b>	32
<b>XVI.</b>	<b>Consideraciones éticas</b>	33
<b>XVII.</b>	<b>Resultados</b>	35
<b>XVII.</b>	<b>Discusión</b>	45
<b>XIX.</b>	<b>Conclusiones</b>	48
<b>XX.</b>	<b>Referencias bibliográficas</b>	49
<b>XXI.</b>	<b>Anexos</b>	53

## I. Resumen

**Introducción:** La ventilación en decúbito prono es la ventilación que se administra con el paciente acostado en decúbito prono, puede usarse para el tratamiento del SDRA principalmente como una estrategia para mejorar la oxigenación cuando fallan los modos de ventilación más tradicionales.

**Objetivo:** Conocer si existe asociación entre la categoría tomográfica inicial y la respuesta a la ventilación en posición prono.

**Material y métodos:** Estudio observacional, analítico, longitudinal y retrospectivo de todos los expedientes clínicos de pacientes hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos de junio 2020 a junio 2021 con ventilación mecánica invasiva en decúbito prono, a los cuales se les realizó tomografía de tórax al ingreso al hospital en el periodo.

**Resultados:** se incluyeron a 66 expediente clínicos, de los cuales 48 fueron del género masculinos y 18 del femenino. La edad promedio fue de 51 años. En la tomografía inicial, la mayoría correspondía a una categoría tomográfica C con hasta 48.5% y en menor porcentaje a la categoría tomográfica A y B con una frecuencia de 27.3% y 24.2% respectivamente. La categoría tomográfica B tuvo el mayor porcentaje de paciente respondedores a decúbito prono hasta de 87%, la categoría A y C tuvieron un porcentaje menor de respondedores de 66.7% y 44.7% respectivamente, sin significancia estadística quizá por el número limitado de pacientes.

**Conclusiones:** los pacientes con categoría B fueron los que mejor respondieron a esta estrategia. Existe una relación entre la categoría y la respuesta a la ventilación mecánica en decúbito prono.

**Palabras clave:** ventilación mecánica, posición prono, tomografía de tórax.



## II. Abstract

**Introduction:** Prone ventilation is ventilation that is administered with the patient lying prone, it can be used for the treatment of ARDS mainly as a strategy to improve oxygenation when more traditional modes of ventilation fail.

**Objective:** to know if there is an association between the initial tomographic category and the response to ventilation in the prone position.

**Material and methods:** Observational, analytical, longitudinal and retrospective study of all the clinical records of patients hospitalized in the Intensive Care Unit from June 2020 to June 2021 with invasive mechanical ventilation in the prone position, who underwent chest tomography at hospital admission in the period.

**Results:** 66 clinical records were included, of which 48 were male and 18 female. The mean age was 51 years. In the initial tomography, the majority corresponded to a tomographic category C with up to 48.5% and in a lower percentage to tomographic category A and B with a frequency of 27.3% and 24.2% respectively. Tomographic category B had the highest percentage of responders in the prone position up to 87%, category A and C had a percentage of responders of 66.7% and 44.7% respectively, without statistical significance, perhaps due to the limited number of patients.

**Conclusions:** patients with category B were the ones that best responded to this strategy. There is a relationship between the category and the response to mechanical ventilation in the prone position.

**Keywords:** mechanical ventilation, prone position, chest tomography.

### III. Abreviaturas

<b>VM</b>	Ventilación mecánica
<b>DP</b>	Decúbito prono
<b>SIRA</b>	Síndrome de dificultad respiratoria aguda
<b>VILI</b>	Ventilator Induced Lung Injury
<b>VT</b>	Volumen tidal
<b>PIC</b>	Presión intracraneal
<b>PIA</b>	Presión intraabdominal
<b>mmHg</b>	Milímetros de mercurio
<b>DL</b>	Decúbito Lateral
<b>Csr</b>	Compliance del sistema respiratorio
<b>CRF</b>	Capacidad residual funcional
<b>PEEP</b>	Presión positiva al final de la espiración
<b>PaO</b>	Presión arterial de oxígeno
<b>PaCO<sub>2</sub></b>	Presión arterial de dióxido de carbono
<b>FiO</b>	Fracción inspirada de oxígeno
<b>HCO<sub>3</sub></b>	Bicarbonato
<b>mmHg</b>	Milímetros de mercurio
<b>pH</b>	Potencial de hidrogeniones
<b>TC</b>	Tomografía computarizada
<b>Ccw</b>	Compliancia de la pared torácica
<b>VM</b>	Ventilación mecánica
<b>DP</b>	Decúbito prono
<b>SIRA</b>	Síndrome de dificultad respiratoria aguda
<b>VILI</b>	Ventilator Induced Lung Injury
<b>VT</b>	Volumen tidal
<b>PIC</b>	Presión intracraneal
<b>INER</b>	Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias

#### IV. índice de Figuras y tablas

<b>Figura 1</b>	Masa pulmonar y forma del pulmón. En posición supina, el peso del corazón y la masa abdominal comprimen la parte posterior del diafragma.	Página 16
<b>Figura 2</b>	Masa pulmonar y forma del pulmón. En posición prono la forma del tórax y de los pulmones se modifica, aumentando la masa pulmonar en zonas independientes.	Página 17
<b>Figura 3</b>	Tomografía computarizada de tórax en ventana pulmonar.	Página 20
<b>Figura 4</b>	Cantidad de pacientes con los criterios de respuesta a la ventilación mecánica en decúbito prono.	Página 37
<b>Figura 5</b>	Relación entre la categoría tomográfica y los días de estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos.	Página 43
<b>Tabla 1</b>	Operacionalización de variables	Página 29
<b>Tabla 2</b>	Descripción de las poblaciones de estudio.	Página 36
<b>Tabla 3</b>	Categoría tomográfica inicial en los pacientes que requirieron ventilación mecánica.	Página 37
<b>Tabla 4</b>	La relación que existió entre la categoría tomográfica inicial y la respuesta a la ventilación tomográfica en decúbito prono	Página 38
<b>Tabla 5</b>	Comparación de las edades de los pacientes con la categoría tomográfica	Página 38
<b>Tabla 6</b>	Comorbilidad presentada en relación con el modo ventilatorio utilizado.	Página 39

<b>Tabla 7</b>	Género del paciente en comparación con el tiempo de evolución antes de ser intubados.	Página 40
<b>Tabla 8</b>	Relación del modo ventilatorio más utilizado en relación con el atraso en la intubación.	Página 41
<b>Tabla 9</b>	Tiempo de evolución hasta antes de ser intubados en relación con la categoría tomográfica	Página 41
<b>Tabla 10</b>	Relación del uso de bloqueador neuromuscular con la categoría tomográfica	Página 42
<b>Tabla 11</b>	Relación de mortalidad por categoría tomográfica	Página 44
<b>Tabla 12</b>	Sitio donde ocurrió la defunción	Página 44

## V. Introducción

La ventilación mecánica invasiva se administra tradicionalmente con el paciente en decúbito supino. La ventilación en decúbito prono es la ventilación que se administra con el paciente acostado en decúbito prono. La ventilación en decúbito prono puede usarse para el tratamiento del síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) principalmente como una estrategia para mejorar la oxigenación cuando fallan los modos de ventilación más tradicionales (p. Ej., Ventilación protectora pulmonar). Posteriormente a cambio de posición se deberá tomar una gasometría arterial a la hora para valorar criterios de respuesta a esta estrategia ventilatoria.(1)

Consideramos una respuesta como una mejora sostenida en el intercambio de gases (p. Ej., > 10 mmHg PaO<sub>2</sub> en configuraciones estables del ventilador) o evidencia de reclutamiento alveolar (p. ej., aumento en la distensibilidad pulmonar basada en una caída en la presión meseta para un volumen corriente dado) que no aumenta el riesgo de lesión pulmonar inducida por el ventilador. Por lo general, se observa una respuesta durante la primera hora del ensayo inicial, pero los períodos más largos (p. Ej., De 12 a 18 horas) son apropiados para asegurar una respuesta, siempre que no haya hipoxemia que ponga en peligro la vida.(2) Es importante destacar que si falla la ventilación en decúbito prono, el paciente debe volver a la posición supina y estrategias alternativas para mejorar la oxigenación (p. ej., No hay cambios en el intercambio de gases del paciente o en la mecánica pulmonar, un empeoramiento del intercambio de gases o del estado cardiovascular).

## **VI. Antecedentes generales**

### **1. POSICIÓN PRONO**

En 1976 se realizó una investigación por el Dr. Douglas, quien ventiló en decúbito prono a seis pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, con lo que aumento la  $PaO_2$  arterial en una media de 69 mmHg lo cual permite reducir la  $FiO_2$  en 4 pacientes. Desde entonces se han realizado múltiples estudios con la intención de entender la fisiopatología de esta medida y evaluar si aporta beneficio clínico a los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda por síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA).(3)

La ventilación mecánica invasiva se indica comúnmente con el paciente en posición supina. La ventilación en posición de decúbito prono (DP) es la ventilación que se administra con el paciente en decúbito prono. La ventilación en posición prono puede utilizarse para el manejo SIRA principalmente como una estrategia para mejorar la oxigenación cuando fallan los modos más tradicionales de ventilación.(4) Los pacientes con SIRA severo, la mayoría de las ocasiones presentan hipoxemia refractaria debido a cortocircuitos, requiriendo de tratamientos extras a la VM, entre ellos la VM en DP.(5)

#### **1.1. Definición de posición prono**

La ventilación en posición prona es una estrategia ventilatoria usado en los pacientes con compromiso severo de la oxigenación en la que se opta por colocar al paciente en posición tendido boca abajo y la cabeza en decúbito lateral, con la finalidad de mejorar la oxigenación y la mecánica ventilatoria en pacientes con SIRA.(6)

Los diferentes estudios coinciden en observar un aumento significativo de la  $PaO_2/FiO_2$  con la maniobra de DP en pacientes con SIRA, sin alterar los parámetros hemodinámicos pulmonares ni sistémicos, ni tampoco modificar las presiones de las vías aéreas ni el volumen/minuto y que en muchos casos permite un descenso de la  $FiO_2$  y de la PEEP.

## 1.2. Efectos fisiológicos sobre la oxigenación

El cuestionamiento de la mejoría en pacientes con VM en DP sobre el decúbito supino ha durado por muchos años, con la publicación de diferentes estudios en los que se demostró incremento en la oxigenación después del cambio de posición, hasta en los últimos años en los que se ha confirmado mejoría en la supervivencia de los pacientes con neumonía aguda grave, los siguientes son los efectos fisiológicos sobre la oxigenación al usar VM en DP:

### a) Cambios en los parámetros respiratorios y gasométricos posterior a la pronación

Se observó mejoría en la gasometría de ingreso: pH, PaO<sup>2</sup>, FiO<sup>2</sup>, relación PaO<sup>2</sup>/FiO<sup>2</sup> después de la pronación y 96 horas posteriores a la pronación. No se detectó mejoría en los niveles de HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> y PaCO<sup>2</sup>. Estos cambios se deben a la distribución de la ventilación-perfusión en las zonas dependientes pulmonares, así como en el efecto de la gravedad, liberación del peso del corazón, disminución de las presiones pulmonares y reducción en la respuesta inflamatoria que condiciona el VILI (ventilator induced lung injury).(7)

### b) Efectos en la oxigenación.

La posición prona optimiza la oxigenación por varios mecanismos que mejoran la relación V/Q, en general, y de forma secundaria provocan una reducción del cortocircuito fisiológico. El factor que más contribuye al incremento de la PaO<sup>2</sup> es la mejoría de la relación ventilación/perfusión. Recordemos brevemente que la presión transpulmonar es la diferencia entre la presión alveolar y la presión intrapleural; por lo tanto, cuanto mayor es la presión transpulmonar, mayores son la expansión del pulmón y la entrada de aire. En el decúbito supino el gradiente de presión transpulmonar es mayor

en las zonas no dependientes(esternal) que en las dependientes (dorsal). La consecuencia es un llenado alveolar heterogéneo.(8)

En el SIRA, a pesar de que es una enfermedad que afecta al pulmón de forma parcheada y aparentemente difusa, la diferencia del gradiente transpulmonar entre zonas dependientes y zonas no dependientes se acentúa. El decúbito prono varía la distribución de este gradiente de presión transpulmonar en relación con la redistribución de los infiltrados, el peso de la masa cardíaca, variaciones en la distensibilidad pulmonar y el desplazamiento cefálico del abdomen, lo cual lleva a una ventilación alveolar más homogénea.

Además, la perfusión, que en estos pacientes es mayor en la región dorsal en decúbito supino, no varía significativamente con el decúbito prono, lo que lleva a una mejor relación ventilación/perfusión.(9)

### **c) Drenaje de secreciones.**

En algunos pacientes se ha analizado que la ventilación en prono favorece el drenaje de secreciones respiratorias, ya que en esta posición la vía aérea tienen ángulos hacia la parte inferior y por gravedad, se ve favorecido el drenaje de secreciones.(10)

### **d) Mejorar la mecánica ventilatoria.**

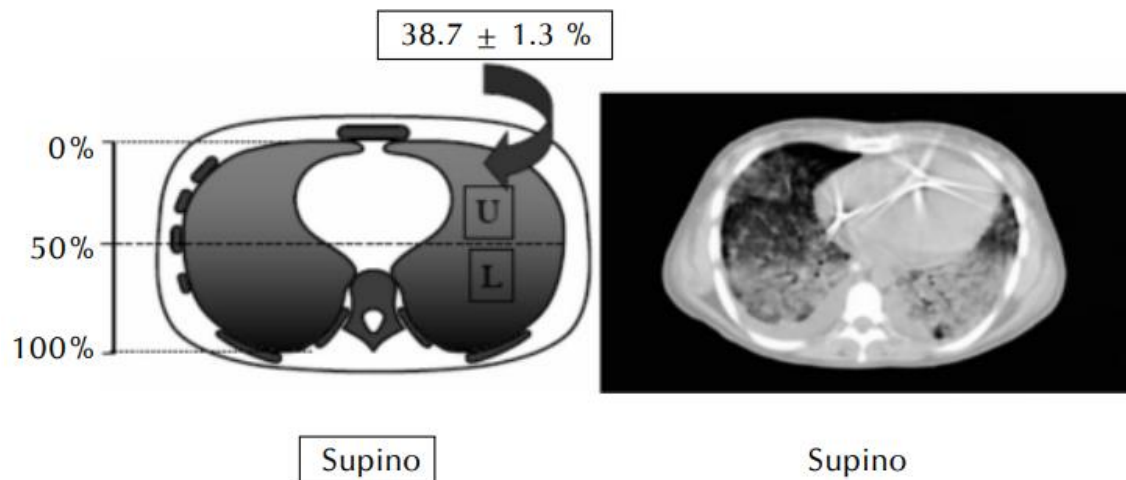
El descenso de la distensibilidad pulmonar en pacientes con SIRA se produce por una distribución heterogénea de la presión transpulmonar, con hiperinsuflación de las zonas no dependientes y colapso y/u ocupación de las zonas dependientes, acompañada de aumento de líquido en el tejido intersticial. En los pacientes que presentan como causa etiológica del SIRA una afectación pulmonar, en el decúbito prono se observa un descenso de la distensibilidad torácico-abdominal, pero manteniéndose sin variación la del sistema respiratorio total. Tras la colocación de los pacientes en decúbito



supino la distensibilidad total aumenta lo que parece implicar una mejoría de la distensibilidad pulmonar.(10)

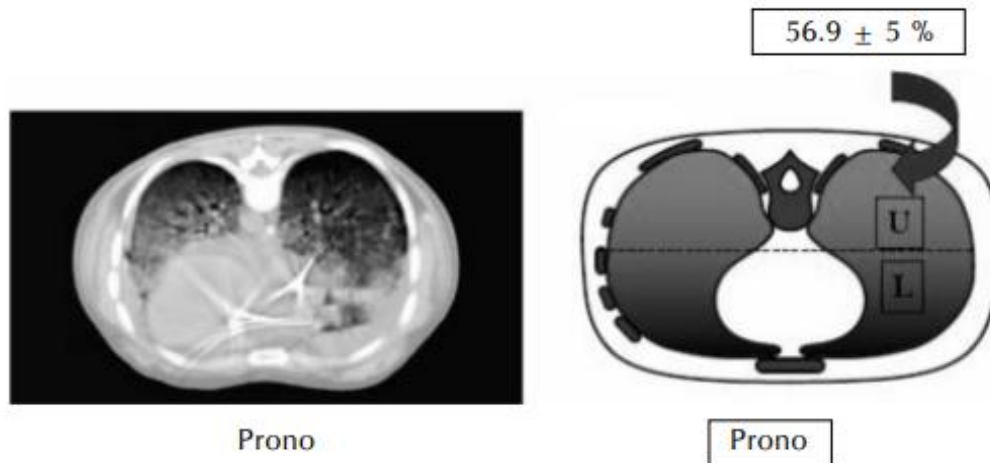
#### e) Reclutamiento alveolar

La posición en DP fue una estrategia de reclutamiento efectiva que, en contraste con la PEEP alta, no aumentó ni el tejido hiperinsuflado ni las presiones de meseta. Este efecto puede explicarse en parte por la supresión de la fuerza compresiva del corazón en las regiones pulmonares dorsales obtenidas en decúbito prono.(11) En la siguiente figura se observa la masa pulmonar y forma del pulmón:



**Figura 1. Masa pulmonar y forma del pulmón. En posición supina, el peso del corazón y la masa abdominal comprimen la parte posterior del diafragma**

**Tomada y modificada de:** Valiatti JL. Efectos de la posición de prono en la oxigenación de pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda.pdf. 2006;124(1):15–20. (3)



**Figura 2. Masa pulmonar y forma del pulmón. En posición prono la forma del tórax y de los pulmones se modifica, aumentando la masa pulmonar en zonas independientes.**

**Tomada y modificada de:** Valiatti JL. Efectos de la posición de prono en la oxigenación de pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda.pdf. 2006;124(1):15–20. (3)

#### **f) Efectos en la compliancia del sistema respiratorio**

Tanto las presiones de las vías aéreas como la compliancia del sistema respiratorio ( $C_{sr}$ ) no muestran diferencias significativas con el DP aunque en algunos estudios se ha descrito un discreto aumento de la  $C_{sr}$  en DP.

#### **g) Efectos en la capacidad residual funciona**

La capacidad residual funcional (CRF) en individuos sanos y bajo ventilación mecánica puede aumentar hasta aproximadamente 1 l en DP comparado con el DS. Sin embargo, en pulmones con SIRA, en estudios tanto experimentales, como clínicos, no se han demostrado cambios significativos en la CRF entre las dos posiciones.

#### **h) Efectos en la compliancia de la pared torácica**

La compliancia de la pared torácica ( $C_{cw}$ ) en bipedestación no es homogénea a lo largo del tórax, ya que la porción anterior (esternal) presenta más libertad de movimiento que la posterior (vertebral), condición que se

acentúa en DS y favorece la ventilación de las regiones predominantemente anteriores. En DP la zona más móvil de la pared torácica presenta menos libertad de movimiento, lo que disminuye la Ccw de forma global, como ya se describió por primera vez en trabajos experimentales y posteriormente se confirmó en humanos, favoreciendo una distribución más homogénea de la ventilación. Se ha descrito, además, que los pacientes con valores de Ccw superiores en DS son los pacientes que muestran mayor descenso de ésta con el cambio a DP y ese descenso se ha correlacionado con un mayor aumento de la  $PaO_2/FiO_2$ .(12)

### **1.3. Eficacia**

La ventilación mecánica con presión positiva es ahora el pilar del manejo de pacientes con SIRA, sin embargo, un grupo de pacientes no responden solo a esta terapéutica, como en el caso de la hipoxemia refractaria, requiriendo estrategias de tratamiento no convencionales como la ventilación en posición prono. La ventilación en posición prono podría atenuar esta lesión al homogeneizar la ventilación y reducir el strain y el stress pulmonar. Además se ha demostrado en estudios histopatológicos, la presencia de lesiones histológicas menos severas y la disminución de citoquinas inflamatorias en pulmones ventilados en prono.(13) La VM en DP ha logrado demostrar una mejoría en la oxigenación de los pacientes con SIRA, prevención en el desarrollo de atelectasias con mejoría de la apertura de alveolos colapsados en la región dorsal pulmonar, optimización de la relación ventilación perfusión.(14) En una población seleccionada de pacientes comatosos ventilados, la posición diaria en decúbito prono redujo la incidencia de empeoramiento pulmonar.(15) La posición de decúbito prono mostró una reducción significativa de la mortalidad en los pacientes con mayor gravedad del SIRA. (15)(16)

### **1.4. Indicaciones**

- En pacientes con SIRA moderado a severo con  $PaO_2/FiO_2 < 150$  mmHg y  $FiO_2 > 0,6$  con un VT de 6 ml/kg.
- Uso de fármacos bloqueantes neuromusculares si hay evidencia de asincronía con el ventilador.(17)
- Se utiliza para mejorar la oxigenación en pacientes con insuficiencia respiratoria hipoxémica.(18)

### 1.5. Contraindicaciones

- Incremento de la presión intracraneal (PIC).
- Inestabilidad hemodinámica (arritmias graves, datos de hipoperfusión, estado de choque refractario).
- Incremento importante de la presión intraabdominal (más de 20 mmHg).(19)
- Pacientes con trauma de tórax.
- Procedimientos quirúrgicos abdominales o torácicos recientes.
- Lesión traumática de columna.(12)
- Contraindicaciones relativas: delirium, confusión, incapacidad para cambiarse de posición de manera independiente, náuseas o vómito reciente, embarazo avanzado.(20)

### 1.6. Estudio tomográfico y su utilidad en paciente con patología pulmonar

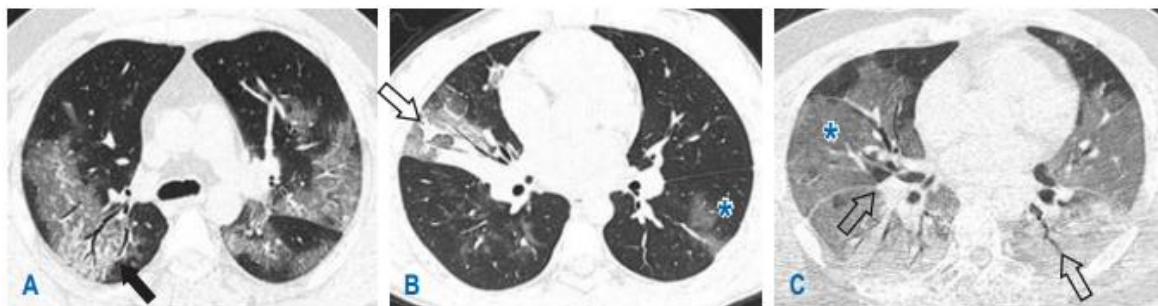
La tomografía computarizada (TC) de tórax se ha considerado parte fundamental en el proceso de diagnóstico para la afección pulmonar, con la cual se han logrado establecer de acuerdo con el INER la valoración cualitativa del aspecto y la atenuación de las lesiones pulmonares, las siguientes categorías:

**Categoría A:** con patrón predominante en vidrio deslustrado, sugestivo de fase inicial de la enfermedad.

**Categoría B:** con patrón predominante en empedrado, sugestivo de progresión de la enfermedad.

**Categoría C:** con patrón predominante de consolidación, sugestivo de fase avanzada de la enfermedad. (21)

En la figura 3 se esquematiza y describen cada una de las categorías mencionadas



**Figura 3. Tomografía computarizada de tórax en ventana pulmonar.** A) Vidrio deslustrado bilateral con tendencia a la consolidación en lóbulo inferior derecho (flecha negra). B) En lóbulo medio se identifica área de consolidación (flecha hueca) y parches de vidrio deslustrado en lóbulos inferiores. C) Existen zonas de consolidación en lóbulos inferiores asociadas a extensa área en vidrio deslustrado

**Fuente:** Juárez Hernández F, García Benítez MP, Hurtado Duarte AM, Rojas Varela R, Farías Contreras JP, Piedra LEP, et al. CT findings in COVID-19 lung disease, initial experience at instituto nacional de enfermedades respiratorias ismael cosío villegas, ciudad de México. *Neumol y Cir Torax(Mexico)*. 2020;79(2):71–7. (21).

### 1.7. Procedimiento para el cambio a posición de decúbito prono

Una vez identificado las indicaciones y contraindicaciones para llevar a cabo la pronación, se sugieren los siguientes pasos:

1. Médico y enfermera se posicionan, en la cabecera y a cada lado de la cama, respectivamente.
2. Se coloca la camilla en posición horizontal y se recolocan electrodos en región dorsal, se cambian de sábana y colocan de almohadas.
3. Desplazaremos al paciente hasta el borde de la cama. Se recomienda el lado en el que vías tenga colocados.(22)
4. Oxímetro de pulso en la mano contraria que está más cerca del borde de la cama.
5. Brazo sobre el que se va a girar pegado a lo largo del cuerpo, con la palma de la mano hacia arriba y debajo del glúteo.
6. Posterior a la indicación del médico se colocará al paciente en decúbito lateral.

7. Retiraremos la monitorización frontal y la colocaremos en la espalda.
8. Se coloca al paciente en decúbito lateral (DL) flexionando la pierna más externa de la cama.
9. Acompañar al paciente durante el giro hasta DP.
10. Monitorizar adecuadamente.(23)

Así pues, desde la implementación del protocolo y del plan de cuidados el tiempo de la maniobra del cambio ha mejorado, con una mejora en los parámetros y constantes del paciente y con un beneficio para el personal médico en cuanto a tiempos de la maniobra, disminución de complicaciones y existencia de una referencia escrita a la que acudir y consultar en caso de problemas con el procedimiento.(24)

### **1.8. Evaluación de la respuesta de la ventilación en posición de decúbito prono**

La ventilación en DP sigue siendo una medida segura en los pacientes con SIRA grave, con mejoría en los niveles de  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ , sin mejoría en la mortalidad a los 28 días. La respuesta al DP y la permanencia de la oxigenación en posición supina disminuyen los días de estancia en terapia intensiva y los tiempos de requerimiento de ventilación mecánica invasiva.(25)

Los siguientes son criterios que se evalúan una hora posterior a la ventilación mecánica en decúbito prono, para identificar aquellos pacientes que cumplan criterios de respondedor a esta estrategia ventilatoria, la respuesta clínica a la ventilación es valorada por la gasometría arterial considerándose:

**Oxígeno-respondedores** cuando el paciente presenta un incremento de al menos 20% en la relación  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  respecto a la inicial o incremento de  $\geq 20$  mmHg en la misma relación.

**CO<sub>2</sub>-respondedores** cuando presentan disminución de la  $\text{PaCO}_2$  de al menos  $\geq 1$  mmHg.

A su vez los respondedores pueden ser considerados persistentes o no persistentes de acuerdo con la PaO<sub>2</sub> al cambio a la posición supina. (26)

### **1.9. Complicaciones**

Las complicaciones más comunes entre los pacientes bajo ventilación en decúbito prono que entre los pacientes sometidos a ventilación supina convencional: mayor necesidad de sedación o parálisis, hipotensión o arritmias, desaturación transitoria de oxihemoglobina, obstrucción de las vías respiratorias, vómitos, pérdida del acceso venoso y desplazamiento del tubo endotraqueal.(26)

Se han informado de efectos adversos relacionados con los puntos de presión como lesión de la piel, edema facial y ocular, así como neuropatía del plexo braquial, pero pueden minimizarse mediante reposicionamientos frecuentes, uso de almohadas. (27)

## VII. Planteamiento del problema

El decúbito prono constituye una medida dentro del manejo del SIRA que modifica la mecánica y fisiología respiratoria mejorando consecuentemente la oxigenación y con esto la mortalidad, sin embargo, existe muy poca información con respecto a la evidencia objetiva del daño pulmonar relacionado con la respuesta a la ventilación mecánica en decúbito prono. Resultando de gran interés el estudio para relaciona los cambios tomográficos con respecto a la adecuada respuesta de la ventilación en posición de decúbito prono, por lo que nuestra pregunta de investigación fue la siguiente:

¿Existe alguna asociación entre la categoría tomográfica inicial y la respuesta a la ventilación en posición prono?



## VIII. Justificación

La posición en decúbito prono ha demostrado mejorar la oxigenación, sin embargo, no todos los pacientes responden a estrategia ventilatoria, esto puede depender de la afección pulmonar con el que curse el paciente, el cual puede ser identificado con un estudio tomográfico de tórax realizado al ingreso y de esta forma relacionar si el tipo de afección pulmonar por tomografía modifica la respuesta a la ventilación mecánica en decúbito prono.

Por lo que el presente trabajo es original ya que, durante el proceso de investigación, se documentó que en nuestro país no existen trabajos de investigación donde se relacione la categoría tomográfico inicial con la respuesta a la ventilación mecánica en decúbito prono. Llevar a cabo esta investigación fue factible, ya que al estar realizando la especialidad de Medicina Crítica en nuestra área con frecuencia se realiza esta estrategia ventilatoria y se cuenta con los recursos humanos y de estudios de gabinete para la realización del proceso de investigación.

Los resultados de este estudio nos ayuda a identificar desde un inicio al paciente que podría responder o no a la estrategia ventilatoria de decúbito prono, evitando así el inicio de esta estrategia en pacientes que tomográficamente no cumplen con las características para ser ventilados en esta posición e implementar otras estrategias ventilatorias para tratar de mejorar la oxigenación, disminuir los días de ventilación y disminuir la mortalidad.

## **IX. Hipótesis**

Los pacientes con afección pulmonar correspondiente a la categoría C de la valoración tomográfica del INER responden en menos del 30% a la ventilación mecánica en decúbito prono.

## **X. Objetivos**

### **10.1. Objetivo general**

- Conocer si existe asociación entre la categoría tomográfica inicial y la respuesta a la ventilación en posición prono.

### **10.2. Objetivos secundarios**

- Describir la categoría tomográfica inicial en los pacientes que requieren ventilación mecánica.
- Conocer las características clínicas y sociodemográficas de los pacientes con ventilación mecánica atendidos en la Unidad de Terapia Intensiva
- Reportar la relación de PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> inicial con la categoría tomográfica de los pacientes en decúbito prono.
- Reportar la mortalidad por categoría tomográfica inicial.
- Determinar la categoría tomográfica inicial en los pacientes con ventilación mecánica por patología pulmonar que requiriera esta modalidad ventilatoria.

## XI. Materiales y métodos

### 11.1. Tipo de estudio:

Estudio observacional, analítico, longitudinal y retrospectivo.

### 11.2. Población de estudio y muestra.

Todos los expedientes clínicos de pacientes hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos con ventilación mecánica.

### 11.3. Cálculo del tamaño de la muestra

Muestreo no probabilístico a conveniencia.

Para una población infinita como en el presente estudio, en el que la cantidad de pacientes con el fenómeno de estudio es alto, se utilizó la fórmula de cálculo de muestra para población infinita, de la siguiente forma:

$$n = Z^2 \cdot p \cdot (1-p) / d^2$$

Donde:  $n$  = Total de la población,  $Z_{\alpha} = 1.96$  al cuadrado (porque la seguridad es del 95%),  $p$  = proporción esperada (en este caso 50% = 0.05),  $q = 1 - p$  (en este caso  $1 - 0.05 = 0.95$ ),  $d$  = precisión (en su investigación use un 5%). La realización de la fórmula es la siguiente

$$n = (1.96)^2 (0.5) (1-0.5) / 0.025^2$$

$$n = (3.8416)(0.5)(1-0.5) / 0.0025$$

$$n = (3.8416)(0.25) / 0.0025$$

$$n = 0.9604 / 0.0025$$

$$n = 43$$

## **XII. Criterios de selección**

### **12.1. Criterios de inclusión:**

Expedientes clínicos de pacientes:

- Completos según la Norma Oficial Mexicana 004 del expediente clínico tanto de derechohabientes como no derechohabientes hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos.
- Que requirieron ventilación mecánica en decúbito prono y con tomografía de tórax al ingreso al servicio de Urgencias con interpretación.
- Adultos mayores de 18 años.

### **12.2. Criterios de exclusión**

Expedientes clínicos de pacientes:

- Con patología pulmonar previa crónica o aguda en el mes previo a su ingreso (EPOC)
- Con patología cardíaca.

### **12.3. Criterios de eliminación**

Expedientes clínicos de pacientes

- Mal conformados o con datos incompletos

### XIII. Cuadro de variables y operacionalización

<b>Tabla 1. Operacionalización de las variables</b>				
<b>Variable</b>	<b>Tipo</b>	<b>Escala</b>	<b>Unidades de observación</b>	<b>Metodología</b>
Edad	Cuantitativa	Discreta	Años	Independiente
Sexo	Cualitativa	Nominal dicotómica	Masculino/femenino	Independiente
Categoría tomográfica	Cuantitativa	Nominal ampliada	1 A, 2 B y 3 C	Independiente
Respondedor a pronóstico	Cualitativa	Discreta	1 Si y 2 No	Independiente
PaFio <sub>2</sub>	Cuantitativa	Nominal ampliada	1 300-200, 2 199-100 y 3 <99	Independiente
Bloqueador neuromuscular	Cualitativa	Nominal dicotómica	1 Si y 2 No	Independiente
Tiempo de evolución de la enfermedad antes de ser intubados	Cuantitativa	Discreta	1 1-15 días, 2 16-30 días y 3 >30 días	Independiente
Comorbilidades	Cualitativa	Nominal ampliada	1 DM, 2 HAS, 3 Cardiopatía isquémica, 4 Insuficiencia cardíaca, 5 EPOC, 6 DM e HAS, 7 Sin comorbilidades	Independiente
Causa de intubación	Cualitativa	Nominal dicotómica	1 Insuficiencia respiratoria tipo 1, 2 Insuficiencia respiratoria tipo 2	Independiente
Diagnóstico de ingreso	Cualitativa	Nominal ampliada	1 Neumonía típica, 2 Neumonía atípica y 3 SIRA	Independiente
FIO <sub>2</sub> inicial	Cuantitativa	Discreta	1 100-80, 2 79-60 y 3 59-40	Independiente

PEEP inicial	Cuantitativa	Discreta	1 >9 y 2 <9	Independiente
PEEP una hora después del pronóstico	Cuantitativa	Discreta	1 >9 y 2 <9	Independiente
Modo ventilatorio inicial	Cualitativa	Nominal ampliada	1 ACV, 2 ACP, 3 APRV	Independiente
FR inicial	Cuantitativa	Discreta	1 10 a 19 y 2 20 a 30	Independiente
PaO2 inicial	Cuantitativa	Discreta	1 50-70, 2 71-90 y 3 >91	Independiente
PaO2 una hora después del pronóstico	Cuantitativa	Discreta	1 50-70, 2 71-90 y 3 >91	Dependiente
PaCO2 inicial	Cuantitativa	Discreta	1 35-45, 2 46-50 y 3 >51	Independiente
PaCO2 una hora después del pronóstico	Cuantitativa	Discreta	1 35-45, 2 46-50 y 3 >51	Dependiente
PaO2/FiO2 inicial	Cuantitativa	Discreta	1 300-200, 2 199-100 y 3 <99	Independiente
PaO2/FiO2 una hora después del pronóstico	Cuantitativa	Discreta	1 300-200, 2 199-100 y 3 <99	Dependiente
Defunción	Cualitativa	Nominal dicotómica	1 No y 2 Si	Dependiente
Días de estancia UCI	Cuantitativa	Discreta	1 1-10, 2 11-20 y 3 21-30	Independiente
Días de estancia Hospitalización	Cuantitativa	Discreta	1 1-10, 2 11-20 y 3 21-30	Independiente
Sitio de defunción	Cualitativa	Nominal ampliada	1 UCI, 2 Hospitalización y 3 No defunción	Independiente

#### **XIV. Procedimiento**

Se revisaron los expedientes electrónicos de los pacientes que estuvieron ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos, de igual forma se realizó una búsqueda de la tomografía inicial y el reporte de la misma, aquellos expedientes electrónicos incompletos que no contaban con algún dato necesario para la investigación, fueron revisados al solicitarse directamente en archivo clínico. Los expedientes clínicos que cumplieron con los criterios de inclusión se incluyeron en una base de datos y posteriormente se analizaron con programa estadístico de SPSS.



## **XV. Análisis estadístico**

- Se determinaron medias, desviación estándar, frecuencias y porcentajes.
- Se aplicó la prueba de chi cuadrada/exacta de Fisher usada para relacionar dos variables cualitativas (frecuencias, porcentajes, intervalos de confianza al 95%) y la prueba de t de Student/U Mann-Whitney para variables cuantitativas (promedio y desviación estándar).
- Se tomó como significancia estadística una  $p < 0.05$ .

## **XVI. Consideraciones éticas**

Se revisaron todos los expedientes, tanto de pacientes masculinos como femeninos, como se refiere en el artículo 4 de la constitución mexicana.(28)

Se cuidó en todo momento la confidencialidad de los expedientes clínicos de los pacientes de acuerdo con los que marca la ley de protección de datos personales.(29)

Se utilizó expedientes clínicos y se resguardará la confidencialidad de los expedientes clínicos de pacientes que cumplen criterios de selección, por lo que se realiza la carta de confidencialidad. Según lo estipulado en el artículo 17 en el Reglamento General de Salud de Materia de Investigación para la Salud, este proyecto se clasifica como riesgo mínimo, pues se emplea el riesgo de datos a través de la investigación en expedientes clínicos de paciente.(30)

El presente estudio cumple los cuatro principios de la bioética:

1. Respecto al principio de no maleficencia este principio bioético se cumple y se ve respetado toda vez de que el presente protocolo se trata de un estudio retrospectivo sobre expedientes clínicos los cuales en ningún momento se genera el menor riesgo en contra del paciente titular de cada expediente asimismo bajo ninguna circunstancia se alterará el contenido, diagnóstico, notas, estudios, y demás elementos y estudios del expediente único analizado, por lo tanto, no se genera ninguna maleficencia o perjuicio al expediente ni al paciente como se mencionó primeramente.
2. Justicia ya que todos los expedientes tuvieron la misma oportunidad de ser elegidos para el estudio si cumplen los criterios de inclusión de la presente investigación, este principio de bioética podría ser violado en caso de que si optara por discriminar el expediente clínico por algún rasgo o característica del paciente.
3. No maleficencia: al identificar factores que pueden influir negativamente en la identificación de aquellos expedientes clínicos de pacientes respondedores al decúbito prono con una categoría tomográfica, en caso de no respetarse este principio bioético podría influir negativamente en el futuro

al no identificar de forma temprana a los pacientes que podrían no responder a esta estrategia ventilatoria.

4. Autonomía: este principio fue tomado en cuenta, sin embargo, no se vio afectado ya que estaremos trabajando con expedientes clínicos.

Esta investigación fue aprobada por el comité de investigación y ética del Hospital regional 1° de Octubre, ISSSTE, anexo 2, con numero de oficio: 090201/4.22/188/2021

## **XVII. Resultados**

En este capítulo se presentan los resultados que explican la asociación entre la categoría tomográfica inicial y la respuesta a la ventilación mecánica en posición de decúbito prono en pacientes con patología pulmonar, críticamente enfermos que estuvieron ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Regional 1º de Octubre, ISSSTE.

Se incluyeron a 66 expediente clínicos de pacientes que requirieron ventilación mecánica en decúbito prono junio 2020 a junio 2021 en el contexto de la pandemia por SARS COV2 durante la segunda oleada de COVID. La frecuencia de esta estrategia ventilatoria fue de 71.6% (48 casos) en el sexo masculino y el 26.9% (18 casos) en el sexo femenino.

El promedio de la edad fue de 51 años con una edad mínima de 23 años y una edad máxima de 73 años. No se observó diferencia en cuanto a la edad y el sexo, sin embargo, el promedio de edad fue ligeramente menor en las mujeres en comparación con los hombres [50.44±12.92 años vs 51.52±11.8 años. En la tabla número dos se resumen las características generales de la población en estudio.

**Tabla 2. Descripción de la población de estudio.**

Variables	Frecuencia(n=66)
Edad (años)	51.3± 12
Sexo	
Masculino	48 (72.7)
Femenino	18 (27.3)
Categoría tomográfica	
A	18 (27.3)
B	16 (24.2)
C	32 (48.3)
Respuesta al decúbito prono	
Si	47 (71.2%)
No	19 (28.8%)
Presencia de comorbilidades	27 (40%)
Uso de bloqueador neuromuscular	
Si	42 (63.6%)
No	24 (36.4%)
Tiempo de evolución antes de ser intubados	
1-15 días	40 (59.7%)
16-30 días	21 (31.3%)
>30 días	5 (7.5%)
Causa de intubación	
Insuficiencia respiratoria tipo 1	51 (77.3%)
Insuficiencia respiratoria tipo 2	15 (22.7%)
Diagnóstico de ingreso	
Neumonía típica	14 (21.2%)
Neumonía atípica	48 (72.7%)
SIRA	4 (6.1%)
PEEP Inicial	
<9	54 (81.8%)
>9	12 (18.2%)
PEEP una hora después	
<9	55 (83.3%)
>9	11 (16.7%)

**Fuente:** expedientes clínicos

Todos los pacientes ingresados a la investigación contaban con una tomografía inicial, de las cuales la mayoría correspondía a una categoría tomográfica C con hasta 48.5% (32 casos) y en menor porcentaje a la categoría tomográfica A y B con una frecuencia de 27.3% y 24.2% respectivamente. Tabla 3.

**Tabla 3. Categoría tomográfica inicial en los pacientes que requirieron ventilación mecánica.**

Categoría tomográfica	Frecuencia n	Porcentaje %
*A	18	27.3%
**B	16	24.2%
***C	32	48.5%

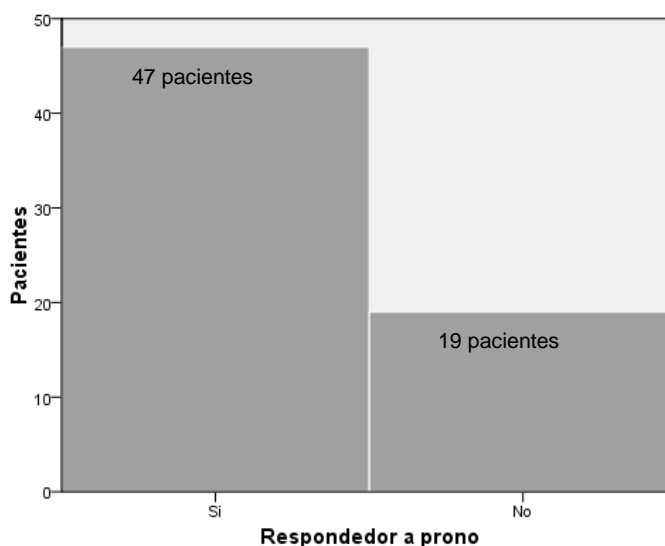
\* **A:** con patrón predominante en vidrio deslustrado, sugestivo de fase inicial de la enfermedad.

\*\***B:** con patrón predominante en empedrado, sugestivo de progresión de la enfermedad.

\*\*\***C:** con patrón predominante de consolidación, sugestivo de fase avanzada de la enfermedad.

**Fuente:** elaboración propia, basada en la revisión de expediente clínicos.

En la figura 4 se puede observar que, de la muestra total de 66 pacientes el 71% respondió a la estrategia ventilatoria en decúbito prono.



**Figura 4. Cantidad de pacientes respondedores a la ventilación mecánica en decúbito prono.**

**Fuente:** expedientes clínicos.

En la tabla 4 se muestra que la categoría tomográfica B tuvo el mayor porcentaje de paciente respondedores a decúbito prono hasta de 87%, la categoría A y C tuvieron un porcentaje en cuanto a los porcentajes de respondedores de 66.7% y 44.7% respectivamente, sin significancia estadística quizá por el número limitado de pacientes; a pesar de esto un promedio del 71.2% de todos los pacientes fueron respondedores por lo cual vale la pena realizar esta maniobra como medida terapéutica en todos los pacientes.

**Tabla 4. La relación que existió entre la categoría tomográfica inicial y la respuesta a la ventilación tomográfica en decúbito prono**

Categoría tomográfica	Respondedor a prono		Total
	Si (n=47)	No (n=19)	
A	12 (66.7%)	6 (33.3%)	18
B	14 (87.5%)	2 (12.5%)	16
C	21 (44.7%)	11 (28%)	32

**Fuente:** elaboración propia, basada en la revisión de expediente clínicos.  
Chi cuadrada, p=0.25

En la tabla 5 se muestra la comparación de las medias, valores mínimos y máximos de las edades de los pacientes que requirieron ventilación mecánica en decúbito prono según la categoría tomográfica inicial. Se puede ver que los pacientes de mayor edad presentaban una categoría tomografía A.

**Tabla 5. Comparación de las edades de los pacientes con la categoría tomográfica.**

Categoría tomografía	Media de edad	n	Media $\pm$ DE*	Máximo
A	54	18	73	34
B	46	16	69	23
C	51	32	70	23
Total	51	66	73	23

\*DE= desviación estándar.

**Fuente:** elaboración propia, basada en la revisión de expediente clínicos.

Por otro lado, no observamos diferencia de la categoría tomográfica entre hombres y mujeres sin embargo, la media de edad fue mayor en el género masculino ( $73 \pm 11.86$ ) en comparación con el género femenino ( $70 \pm 12.92$ ).

De las comorbilidades asociadas a los pacientes que requirieron ventilación mecánica en decúbito prono, la diabetes e hipertensión arterial sistémica corresponden a las más frecuentes, con 21.2% y 22.7% respectivamente, sin embargo, el 39.4% de los pacientes no presentó comorbilidades asociadas. En la tabla 5 se observa la relación que existe entre la comorbilidad de los paciente y el

modo ventilatorio utilizado, así como la cantidad de pacientes que requirieron ventilación mecánica por grupo de comorbilidad, encontrándose que la mayoría de los pacientes,  $n=48$  (72.7%) requirieron ventilación mecánica en modo controlado limitado por volumen, seguido del modo controlado limitado por presión utilizado por 15 pacientes (22.7%) y en último lugar el modo APRV requerido por 3 pacientes (4.5%). Sin embargo, no se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $p > 0.05$ ).

**Tabla 6. Comorbilidad de los pacientes en relación con el modo ventilatorio utilizado.**

Comorbilidad asociada	*ACV (n)	**ACP (n)	***APRV (n)	Total (n)
Diabetes mellitus	12	2	0	14
Hipertensión arterial sistémica	10	3	2	15
Insuficiencia cardiaca	0	2	0	2
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	3	3	0	6
Diabetes e hipertensión	3	0	0	3
Sin comorbilidades	20	5	1	26
Total	48	15	3	23

\*Asisto controlado limitado por volumen

\*\* Asisto controlado limitado por presión

\*\*\* Airway Pressure Release Ventilation

**Fuente:** elaboración propia, basada en la revisión de expediente clínicos.

El 50% de los pacientes con categoría tomográfica A no tuvieron comorbilidades con significancia estadística ( $p < 0.04$ ) respecto a los otros grupos, las categorías tomográficas B y C tuvieron un número similar de comorbilidades de estas las principales fueron hipertensión arterial sistémica y diabetes mellitus.

El 60.6% de los pacientes cursaban etapas tempranas de menos de 15 días de evolución de la enfermedad cuando fueron intubados, el 31% cursaban etapas de la enfermedad de 16-30 días de evolución, el 7.5% de los pacientes presentaban evoluciones de más de 30 días; y de estos últimos el 100% presentaban una categoría tomográfica C.



En la tabla 7 se hace una comparación del género del paciente con el tiempo de evolución de la enfermedad hasta antes de ser intubados, en la cual se puede observar que 3 pacientes masculinos fueron intubados los primeros 15 días de enfermedad, en comparación con pacientes del género femenino que fueron 10 pacientes las que requirieron ventilación mecánica los primeros 15 días de enfermedad, es evidente que la distribución entre hombres y mujeres no es igual, se puede ver una proporción de 3:1 entre el género masculino y el femenino. De la muestra total, 40 pacientes cursaban con un tiempo de evolución de 1-15 día hasta cuando fueron intubados, de los cuales 30 (45%) correspondían a pacientes del género masculino y 10 pacientes (15.1%) correspondían al género femenino; de 16-30 días, 21 pacientes fueron intubados durante este periodo, de los cuales 14 pacientes (21%) correspondían al género masculino y 7 pacientes (10.6%) correspondían al género femenino y solo 5 pacientes requirieron ventilación mecánica con tiempos de evolución de más de 30 días, de los cuales 4 (6.06%) correspondían al género masculino y 1 paciente (1.5%) correspondían al género femenino.

Del total de pacientes el género masculino fue el que tuvo mayor tiempo de retraso en la intubación en los tres grupos de tiempo de evolución hasta antes de ser intubados. ( $P < 0.005$ )

**Tabla 7. Género del paciente en comparación con el tiempo de evolución antes de ser intubados**

Género del paciente	Tiempo de evolución antes de ser intubados			Total
	1-15 días	16-30 días	>30 días	
Masculino	30	14	4	48
Femenino	10	7	1	18
Total (n)	40	21	5	66

**Fuente:** elaboración propia, basada en la revisión de expediente clínicos.

La tabla 8 muestra que el modo ventilatorio más frecuentemente utilizado en nuestra unidad fue el modo controlado ciclado por volumen (72.7%) con significancia estadística ( $p < 0.05$ ), seguido por el modo controlado limitado por presión (22.7%) y, por último, el modo APRV con un 4.5% de frecuencia de uso. De los que tuvieron más retraso en la intubación todos requirieron el modo limitado presión (7.1%)

**Tabla 8. Relación del modo ventilatorio más utilizado en relación con el atraso en la intubación.**

Tiempo de evolución antes de ser intubados	*ACV n=48 (%)	**ACP n=15 (%)	***APRV n=3 (%)	Total
1-15 días	32(66.7%)	7 (46.7%)	1 (33.3%)	40 (60.6%)
16-30 días	16 (33.3%)	3 (20.0%)	2 (66.7%)	21 (31.8%)
>30 días	0 (0.0%)	5 (33.3%)	0 (0.0%)	5 (7.6%)

\*Asisto controlado limitado por volumen

\*\* Asisto controlado limitado por presión

\*\*\* Airway Pressure Release Ventilation

**Fuente:** elaboración propia, basada en la revisión de expediente clínicos.

Así mismo se realizó el análisis del tiempo de evolución de los pacientes hasta antes de ser intubados por cada categoría tomográfica encontrándose que aquellos que cursaban etapas tempranas de la enfermedad de 1-15 días en su mayoría contaban con una tomografía de categoría tomográfica C hasta en un 35% a diferencia de las demás categorías tomográficas, lo cual se resume en la tabla 9.

**Tabla 9. Tiempo de evolución hasta antes de ser intubados en relación con la categoría tomográfica**

Tiempo de evolución antes de ser intubados	Categoría tomográfica		
	A	B	C
1-15 días	14 (35.0%)	11 (27.5%)	15 (37.5%)
16-30 días	1 (4.8%)	5 (23.8%)	15 (71.4%)
>30 días	3 (60%)	0 (0%)	2 (40%)

Chi cuadrada 0.22

**Fuente:** elaboración propia, basada en la revisión de expediente clínicos.

Del total de pacientes que requirieron ventilación mecánica en decúbito prono 42 pacientes (63%) requirieron uso de bloqueador neuromuscular por más de 7 días ( $p < 0.008$ ) y 24 pacientes (36%) no requirió uso de bloqueador neuromuscular de forma prolongada. De igual forma los pacientes en categoría tomográfica C tuvieron una mayor necesidad de  $FIO_2$  hasta en un 49.1% del total de la muestra con significancia estadística ( $p < 0.05$ )

Adicionalmente se encontró que los pacientes con categoría C tuvieron mayor necesidad de uso de bloqueador neuromuscular, mientras que los pacientes con categoría B tuvieron menos necesidad de uso de bloqueador neuromuscular con significancia estadística, lo cual se explica a detalle en la siguiente tabla.

**Tabla 10. Relación del uso de bloqueador neuromuscular con la categoría tomográfica**

Bloqueador neuromuscular	A (n=18)	B (n=16)	C (n=32)	Total (n=66)
Si	13 (31%)	5 (11.9%)	24 (57.1%)	42
No	5 (20.8%)	11 (45.8%)	8 (33.3%)	24

Chi cuadrada,  $p=0.008$

Fuente: elaboración propia, basada en la revisión de expediente clínicos.

Se observó significancia estadística ( $p < 0.05$ ) en cuanto a la relación de la  $PaO_2/FiO_2$  inicial con la categoría tomográfica de los pacientes en decúbito prono, determinándose que los pacientes con una  $PaO_2/FiO_2$  inicial por debajo de 99 presentaban una afección pulmonar correspondiente a una categoría tomográfica C y aquéllos que presentaban una mejor relación entre la  $PaO_2/FiO_2$  ( $>300$ ) presentaban una categoría tomográfico A (Ver tabla 11).

**Tabla 11. Relación de la  $PaO_2/FiO_2$  con la categoría tomográfica**

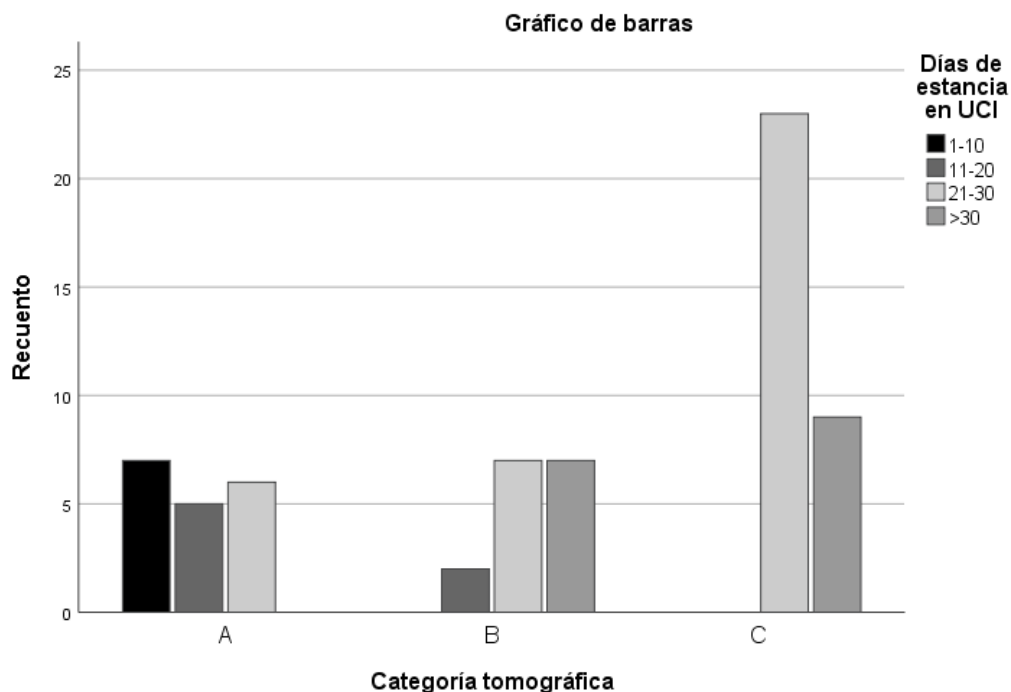
$PaO_2/FiO_2$	A (n=18)	B (n=16)	C (n=32)	Total (n=66)
300-200	5	0	0	5
199-100	1	10	4	15
<99	12	6	28	46

Chi cuadrada,  $p=0.0001$

\*  $PaO_2/FiO_2$

Fuente: elaboración propia, basada en la revisión de expediente clínicos.

Además se encontró que los pacientes con categoría tomográfica C tuvieron estancias prolongadas (más de 20 días) en la Unidad de Cuidados Intensivos ( $p < 0.05$ ) (Ver figura 5).



**Figura 5. Relación entre la categoría tomográfica y los días de estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos.**

**Fuente:** elaboración propia, basada en la revisión de expediente clínicos.

Los pacientes que requirieron ventilación mecánica en modo controlado limitado por volumen tuvieron una  $PaFIO_2$  arriba de 200 después del modo ventilatorio implementado ( $p < 0.05$ ).

La mortalidad por categoría tomográfica que presentaron los pacientes durante el periodo de estudio, fue estadísticamente significativa ( $p=0.004$ ), encontrándose que del total de la muestra 2 pacientes que fallecieron presentaban una categoría tomográfica A, ningún paciente fallecido presentó categoría tomográfica B y 19 de los pacientes fallecidos presentaron una categoría tomográfica C, lo cual puede observarse en la tabla 11 en la que se analiza la relación de mortalidad con la categoría tomográfica.

**Tabla 11. Relación de mortalidad por categoría tomográfica**

Defunción		Categoría tomográfica			Total
		A n=18 (%)	B n=16 (%)	C n=32 (%)	
No	Total	16 (88.9%)	16 (100%)	13 (40.7%)	45 (68.2%)
Si	Total	2 (11.1)	0 (0%)	19 (59.3%)	21 (31.8%)

**Fuente:** elaboración propia, basada en la revisión de expediente clínicos.

Chi cuadrada,  $p=0.0004$

**Fuente:** elaboración propia, basada en la revisión de expediente clínicos.

La mortalidad en hospitalización fue de 14 defunciones (66.7%), en comparación con la Unidad de Cuidados Intensivos donde ocurrieron 7 defunciones (33.3%), con un número de defunciones acumuladas totales de 21 casos correspondientes al 31.8%, lo cual se puede ver en la tabla 12. Ningún paciente en categoría A y B murieron en comparación con los pacientes en categoría C,

Durante su estancia en UCI fallecieron 7 pacientes del grupo de estudio, sin embargo; al darle seguimiento a su egreso a piso se encontró que murieron 14 pacientes más con mortalidad final a su egreso hospitalario de 21 pacientes que corresponde a 31%.

**Tabla 12. Sitio donde ocurrió la defunción**

Sitio de defunción	Defunción	
	Si n=21 (%)	No n=45 (%)
UCI	7 (33.3)	31 (68.9)
Hospitalización	14 (66.7)	14 (31.1)

Chi cuadrada,  $p=0.0001$

**Fuente:** elaboración propia, basada en la revisión de expedientes clínicos.

## XVIII. Discusión

En todo el mundo las enfermedades respiratorias como causa importante de hipoxemia refractaria muestra un patrón constante en afectar con mayor frecuencia a personas cercanas a la quinta década de la vida que a las de menor edad y más a los varones que a las mujeres.(1, 7, 10) Según la bibliografía internacional, estas enfermedades respiratorias con mayor frecuencia afectan a los hombres mayores de 60 años de edad, lo cual se encuentra estrechamente relacionado con los resultados encontrados durante esta investigación, ya que se observa que el promedio de la edad fue de 51 años con una edad mínima de 23 años y una edad máxima de 73 años, de igual forma hay una marcada tendencia ser afectados los pacientes del género masculino.

En el presente trabajo se realizó la evaluación de la asociación entre la categoría tomográfica inicial y la respuesta a la ventilación en posición prono en una población de 66 pacientes que requirieron ventilación mecánica en decúbito prono, se encontró que aquellos pacientes en los que se utilizaba la ventilación mecánica en decúbito prono presentaban datos de respuesta a esta estrategia ventilatoria con mejoría importante en los niveles de oxigenación así como disminución en la mortalidad en este grupo de pacientes lo cual correlaciona con el estudio multicéntrico francés PROSEVA en donde se demostró un marcado beneficio en la mortalidad al día 28 de 16% en el grupo prono (38/237 pacientes) versus 32.8% (75/229 pacientes) en el grupo supino ( $p < 0.001$ ). (6, 16, 26)

Se observó que los pacientes que requirieron ventilación mecánica en decúbito prono en su mayoría correspondía a una categoría tomográfica C con hasta 48.5% (32 casos) y en menor porcentaje a la categoría tomográfica A y B con una frecuencia de 18 y 16 casos respectivamente lo cual contrasta con lo encontrado en la bibliografía ya que de acuerdo con el estudio realizado en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias se encontró que el patrón predominante en 39% (22) de los casos fue patrón mixto caracterizado por patrón en vidrio deslustrado, combinado con zonas de consolidación, seguido de patrón

empedrado y patrón en vidrio deslustrado único con 30% (17) y 29% (16), respectivamente. (21, 25)

De las comorbilidades asociadas a los pacientes que requirieron ventilación mecánica en decúbito prono, la diabetes e hipertensión arterial sistémica corresponden a las más frecuentes, con 21.2% y 22.7% respectivamente, sin embargo, el 39.4% de los pacientes no presentó comorbilidades asociadas, lo cual coincide con lo encontrado en los antecedentes de esta investigación, ya que se encontró que los pacientes con afección pulmonar como causa de hipoxemia refractaria a tratamiento convencional cursaban con comorbilidades de las cuales las más importantes si fueron diabetes e hipertensión arterial sistémica. (2, 15)

Se observó en cuanto a la relación de la PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> inicial con la categoría tomográfica de los pacientes en decúbito prono, determinándose que los pacientes con una PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> inicial por debajo de 99 presentaban una afección pulmonar correspondiente a una categoría tomográfica C y aquéllos que presentaban una mejor relación entre la PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> presentaban una categoría tomográfico A, coninciendo con lo publicado en otros artículos en donde existe también una marcada alteración en la oxigenación en aquellos pacientes que presentaban mayor afección pulmonar. (8,12)

Gatinoni y sus colaboradores encontraron en un análisis que la disminución de la presión parcial de dióxido de carbono (PaCO<sub>2</sub>) después de seis horas de posición prona se asoció con mejora de la supervivencia, que coincide con el presente trabajo de investigación en donde se reporto en resultados que aquellos pacientes que eran sometidos a ventilación mecánica en decúbito prono presentaron un descenso en los niveles de presión parcial de dióxido de carbono como respuesta favorable a esta estrategia ventilatoria y consecuentemente los pacientes que presentaban respuesta a dicho manejo tenían una mayor supervivencia.(25)

En los resultados obtenidos de nuestro estudio podemos observar que del total de la muestra 2 pacientes que fallecieron presentaban una categoría tomográfica A, ningún paciente fallecido presentó categoría tomográfica B y 19 de los pacientes fallecidos presentaron una categoría tomográfica C, lo anterior

coincide con las estadísticas actuales, en las cuales existe una mayor tasa de mortalidad en pacientes con mayor afección pulmonar, lo cual durante este estudio fue observado por patrones tomográficos (4, 8, 16). Respecto a los porcentajes obtenidos de mortalidad presentaban una mayor supervivencia los pacientes que requerían la estrategia de ventilación mecánica en decúbito prono coincidiendo con lo reportado en el estudio PROSEVA en el que se concluye que ventilación en posición prona es una estrategia segura y disminuye la mortalidad en los pacientes con compromiso severo de la oxigenación, debe ser instaurada tempranamente.

Finalmente en los resultados obtenidos se encontró que la mortalidad de los pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos es menor en comparación con los ingresados a hospitalización en donde existe una tendencia a incremento de la mortalidad, coincidiendo con los resultados publicados por Vieillard-Baron y sus colegas quienes reportan en su estudio una disminución en la mortalidad en aquellos pacientes que se encontraban en la Unidad de Cuidados Intensivos donde enfermos con hipoxemia severa y PEEP intrínseco e hiperinflación dinámica, presentaban una mejoría marcada posterior al decúbito prono misma que revirtió las anomalías previamente comentadas y mejoró el intercambio de gases.

Nuestro estudio tuvo tres limitaciones importantes que pudieron haber modificado los resultados. La primera fue que por el tipo estudio no es posible realizar afirmaciones causales, pero sí correlaciones. La segunda fue que la población masculina no fue proporcional a la población femenina; se requieren poblaciones homogéneas para descartar que los resultados sean sólo dependientes del género. La tercera limitación fue que las variables encontradas sobre todo las gasométricas dependerán de la adecuada toma de estas para poder reportar resultados correctos



## **XIX. Conclusiones**

Los pacientes ingresados con insuficiencia respiratoria, en el contexto de la pandemia por SARS COV2 muestra un patrón constante en afectar con mayor frecuencia a personas cercanas de la sexta década de la vida y más a los varones que a las mujeres en una proporción de 3:1.

Del total de pacientes a los que se les dio ventilación mecánica en decúbito prono, el 71.2% fueron respondedores.

Los pacientes con categoría tomográfica A ninguno tenía comorbilidades y fueron respondedores en un 66.7%.

Los pacientes con categoría B fueron los que mejor respondieron a esta estrategia en un 87.5%.

Existe una relación entre la categoría y la respuesta a la ventilación mecánica en decúbito prono, los pacientes con categoría tomográfica B respondían a la estrategia de decúbito prono.

Todos los pacientes con categoría tomográfica C ingresaron con una PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> por debajo de 99, solo el 44.7% respondió a la estrategia de ventilación mecánica en posición prono y tuvieron una mortalidad del 100%.

## XX. Referencias bibliográficas

1. Nakos G, Tsangaris I, Kostanti E, Nathanail C, Lachana A, Koulouras V, et al. Effect of the prone position on patients with hydrostatic pulmonary edema compared with patients with acute respiratory distress syndrome and pulmonary fibrosis. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000;161(2 I):360–8.
2. Bloomfield R, Noble DW, Sudlow A. Prone position for acute respiratory failure in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;2015(11).
3. Valiatti JL. Efectos de la posición de prono en la oxigenación de pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda.pdf. 2006;124(1):15–20.
4. Hernández López GD, Mondragón Labelle T, Torres López L, Magdaleno Lara G. sin titulo. *Rev Hosp Jua Mex*. 2012;0(0):263–70.
5. Setten M, Plotnikow GA, Accoce M. Prone position in patients with acute respiratory distress syndrome. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2016;28(4):452–62.
6. Mora Arteaga JA, Bernal Ramírez OJ, Rodríguez SJ. Efecto de la ventilación mecánica en posición prona en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda. Una revisión sistemática y metanálisis. Elsevier, *Med Intensiva*. 2015;39(6):352–65.
7. Peniche Moguel KG, Sánchez Díaz JS, Castañeda Valladares E, Calyeca Sánchez MV, Díaz Gutiérrez SP, Pin Gutiérrez E. Ventilación mecánica en decúbito prono: estrategia ventilatoria temprana y prolongada en SIRA severo por influenza. *Med Crit*. 2017;31(4):198–204.
8. Pelosi P, Brazzi L, Gattinoni L. Prone position in acute respiratory distress syndrome. *Eur Respir J*. 2002;20(4):1017–28.
9. Mentzelopoulos SD, Roussos C, Zakynthinos SG. Prone position reduces lung stress and strain in severe acute respiratory distress syndrome. *Eur Respir J*. 2005;25(3):534–44.
10. Rodríguez Buenahora RD, Ordoñez Sánchez SA, Gómez Olaya JL, Camargo Lozada ME. Decúbito prono en el Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda, de la fisiología a la práctica clínica. *Medicas UIS*. 2016;29(2):81–101.

11. Cornejo RA, Díaz JC, Tobar EA, Bruhn AR, Ramos CA, González RA, et al. Effects of prone positioning on lung protection in patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;1–45.
12. Pelosi P, Tubiolo D, Mascheroni D, Vicardi P, Crotti S, Valenza F, et al. Effects of the prone position on respiratory mechanics and gas exchange during acute lung injury. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998;157(2):387–93.
13. Mora Arteaga JA, Rodríguez SJ, Bernal OJ. Ventilación mecánica en posición prona en el síndrome de dificultad respiratoria aguda. *Rev Cub Med Int Emerg*. 2009;8(2):1561–8.
14. Amelines Acevedo IC, González Sánchez MV, Ciro JD. Ventilación mecánica en posición prono en pacientes con lesión cerebral aguda. *Acta Colomb Cuid Intensivo* [Internet]. 2015;15(1):67–70. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.acci.2014.11.004>
15. Beuret P, Carton MJ, Nourdine K, Kaaki M, Tramoni G, Ducreux JC. Prone position as prevention of lung injury in comatose patients: A prospective, randomized, controlled study. *Intensive Care Med*. 2002;28(5):564–9.
16. Alsaghir AH, Martin CM. Effect of prone positioning in patients with acute respiratory distress syndrome: A meta-analysis. *Crit Care Med*. 2008;36(2):603–9.
17. Lamm WJE, Graham MM, Albert RK. Mechanism by which the prone position improves oxygenation in acute lung injury. *Am J Respir Crit Care Med*. 1994;150(1):184–93.
18. Kopterides P, Siempos II, Armaganidis A. Prone positioning in hypoxemic respiratory failure: Meta-analysis of randomized controlled trials. *J Crit Care* [Internet]. 2009;24(1):89–100. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2007.12.014>
19. Douglas WW, Rehder K, Beynen FM, Sessler AD, Marsh HM. Improved oxygenation in patients with acute respiratory failure: the prone position. *Am Rev Respir Dis*. 1977;115(4 Pt 1):559–66.
20. Drahnak DM, Custer N. Prone positioning of patients with acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med*. 2015;35(6):29–37.

21. Juárez Hernández F, García Benítez MP, Hurtado Duarte AM, Rojas Varela R, Farías Contreras JP, Piedra LEP, et al. CT findings in COVID-19 lung disease, initial experience at instituto nacional de enfermedades respiratorias ismael cosío villegas, ciudad de México. *Neumol y Cir Torax(Mexico)*. 2020;79(2):71–7.

22. Garcia Garcia J, Piqueras Diaz J, Ortiz Navarro MC, Martinez Marquez MC, Carrillero López C, Torralba Melero M, et al. Protocolo maniobra de decúbito prono en el servicio de medicina intensiva [Internet]. Gerencia de atención integrada de Albacete Servicio de Salud de Castilla La Mancha. 2018. 24 p. Available from: [https://www.redaccionmedica.com/contenido/images/Protocolo Maniobra Decubito Prono Med Intensiva - Albacete.pdf](https://www.redaccionmedica.com/contenido/images/Protocolo_Maniobra_Decubito_Prono_Med_Intensiva_-_Albacete.pdf)

23. De la Torre Martín MM, Gonzalez Priego T, Caballero Lopez T, Lopez Reusch S. Decúbito prono: estudio hemodinámico, respiratorio y complicaciones. *Enferm Intensiva* [Internet]. 2000;11(3):127–35. Available from: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rammcti/v30n4/0187-8433-rammcti-30-04-235.pdf>

24. Benitez Canosa MC, Brea Fernández A, Camino Castiñeiras M, Fernández Barral R, Fragua Mariño M, Roca Vázquez J, et al. protocolo y plan de cuidados críticos. *Nursing (Lond)* [Internet]. 2005;23(6):56–66. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-nursing-20-pdf-13076905>

25. Verónica P, Albornoz R, Olvera Guzmán C, Zárate CR, Alexandra G, Blanco G, et al. Posición prona en el síndrome de distrés respiratorio agudo grave. *Rev Asoc Mex Med Crit Ter Int* [Internet]. 2016;30(4):235–41. Available from: <http://www.medigraphic.com/medicinacritica>

26. Guérin C, Reignier J, Richard J-C, Beuret P, Gacouin A, Boulain T, et al. Prone Positioning in Severe Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med*. 2013;368(23):2159–68.

27. Girard R, Baboi L, Ayzac L, Richard JC, Guérin C. 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*. 2014;40(3):397–403.

28. Unión C de D del HC de la. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. In: Diario Oficial de la federación. 2016. p. 1–194.

29. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Union. LEY FEDERAL DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES EN POSESIÓN DE LOS PARTICULARES [Internet]. 2010. p. 1–18. Available from: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFPDPPP.pdf>

30. Unión C de diputados del HC de la. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigaciones para la Salud. [Internet]. Vol. DOF 02-04-, Ley General de Salud. 1987. p. 1–31. Available from: <http://www.cofepris.gob.mx/MJ/Paginas/Reglamentos.aspx>

## XXI. ANEXOS

### 1. CARTA DE CONFIDENCIALIDAD

México, DF., a 23 de abril de 2022

Por medio de la presente, el que suscribe Christian de Jesús Sifuentes Hernández, estudiante de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, hago constar con relación al protocolo titulado: **Relación de la categoría tomográfica inicial y la respuesta a la ventilación mecánica en decúbito prono en pacientes en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Regional 1° de Octubre ISSSTE**; que me comprometo a resguardar, mantener la confidencialidad y no hacer mal uso de los documentos, expedientes, reportes, estudios, actas, resoluciones, oficios, correspondencia, acuerdos, contratos, archivos físicos y/o electrónicos de información recabada, estadísticas o bien, cualquier otro registro o información relacionada con el estudio mencionado a mi cargo, así como no difundir, distribuir o comercializar, con los datos personales contenidos en los sistemas de información, desarrollados en la ejecución del mismo. En los productos académicos y científicos que deriven de este trabajo de investigación se dará crédito a la institución.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones civiles, penales o administrativas que proceden de conformidad con lo dispuesto en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información pública Gubernamental, La ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, y demás aplicables en la materia.



RESPETUOSAMENTE

Médico Cirujano

Christian de Jesús Sifuentes Hernández



GOBIERNO DE  
**MÉXICO**



ISSSTE  
INSTITUTO DE SEGURIDAD  
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO

**HOSPITAL REGIONAL "1º DE OCTUBRE"**  
Coordinación de Enseñanza e Investigación  
Jefatura de Investigación  
OFICIO No. 090201/4.23/294/2021

Ciudad de México, a 29 de noviembre de 2021

**Asunto: Carta aprobación Comité de Ética en Investigación**

No. Registro CONBIOÉTICA-09-CEI-012-20170421

**DRA. NANCY TRUJILLO RAMÍREZ**  
INVESTIGADOR RESPONSABLE  
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS  
PRESENTE

En seguimiento a la revisión de protocolo titulado: **"Relación de la categoría tomográfica inicial y la respuesta a la ventilación mecánica en decúbito prono en pacientes en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Regional 1º de Octubre ISSSTE."** con número de registro interno **191.2021** y en cumplimiento a la normatividad Institucional Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y el Decreto de la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, me permito informarle que el dictamen por el Comité de Ética en Investigación fue el siguiente:

**APROBADO**

Y emite las siguientes recomendaciones:

Se le informa que deberá entregar informes semestrales o cuando así se requiera de los avances de dicho estudio, en formato institucional de Seguimiento de Protocolo.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

**DR. IRAM GAMALIEL JAIME GAMIZ**  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN

C.c.p. minuta  
IGJG/ebm\*

LICENCIA SANITARIA No 05 AM 09 007 038  
Av. Instituto Politécnico Nacional 1669, Col. Magdalena de las Salinas, C.P. 07760, Alcaldía Gustavo A. Madero,  
Tel. 55866011 ext. 148 o Teléfono: 51409617 ext. 16591, 16599, C.P. 06760, Ciudad de México,  
[loctjefeinvest@gmail.com](mailto:loctjefeinvest@gmail.com), [comiteinvestigacion2021@gmail.com](mailto:comiteinvestigacion2021@gmail.com) y [etica1deoctubre@gmail.com](mailto:etica1deoctubre@gmail.com)





GOBIERNO DE  
**MÉXICO**



**ISSSTE**  
INSTITUTO DE SEGURIDAD  
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO

**HOSPITAL REGIONAL "1° DE OCTUBRE"**  
Coordinación de Enseñanza e Investigación  
Jefatura de investigación  
OFICIO No. 090201/4.22/188/2021

Ciudad de México, a 29 de noviembre de 2021

**Asunto: Carta aprobación Comité de Investigación**

No. Registro COFEPRIS 17 CI 09 005 135

**DRA. NANCY TRUJILLO RAMÍREZ**  
INVESTIGADOR RESPONSABLE  
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS  
PRESENTE

En atención a la solicitud de revisión de protocolo titulado: **"Relación de la categoría tomográfica inicial y la respuesta a la ventilación mecánica en decúbito prono en pacientes en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Regional 1° de Octubre ISSSTE."** con número de registro interno **191.2021**, me permito informarle que el dictamen por el Comité de Investigación fue el siguiente:

**APROBADO**

Así mismo, se le informa que deberá entregar informes semestrales o cuando así se requiera de los avances de dicho estudio, en formato institucional de Seguimiento de Protocolo.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

**DRA. NANCY HERNÁNDEZ FLORES**  
PRESIDENTA DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN

C. c. p. minuta  
NHF/ebm\*

LICENCIA SANITARIA No 05 AM 09 007 038  
Av. Instituto Politécnico Nacional 1669, Col. Magdalena de las Salinas, C.P. 07760, Alcaldía Gustavo A. Madero,  
Tel. 55666011 ext. 148 o Teléfono: 51409617 ext. 16591, 16599, C.P. 06760, Ciudad de México,  
[loctjefeinvest@gmail.com](mailto:loctjefeinvest@gmail.com), [comiteinvestigacion2021@gmail.com](mailto:comiteinvestigacion2021@gmail.com) y [eticaldeoctubre@gmail.com](mailto:eticaldeoctubre@gmail.com)

