



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
FACULTAD DE MEDICINA  
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO  
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS

**“CORRELACIÓN DE LA PRESIÓN DE DISTENSIÓN EN LA  
MORTALIDAD DE PACIENTES OBESOS EN POSICIÓN PRONO CON  
SÍNDROME DE DIFICULTAD RESPIRATORIA AGUDA”**

PROYECTO DE TESIS: PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA  
EN:

**MEDICINA CRÍTICA**

PRESENTA:

DR. DAVID SANABRIA CORDERO

**TUTOR PRINCIPAL**

DR. LUIS ANTONIO GORORDO DELSOL

**NÚMERO DE PROTOCOLO: HJM 0748/20-R**

Ciudad de México, Julio de 2020.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

TUTOR DE TESIS

DR. LUIS ANTONIO GORORDO DELSOL (1)

TESISTA

DR. DAVID SANABRIA CORDERO (2)

CO-INVESTIGADOR

DR. JORGE ALBERTO CASTAÑÓN GONZÁLEZ

- (1) Especialista en Urgencias Médico Quirúrgicas, especialista en Medicina Crítica, Médico adscrito a la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos del Hospital Juárez de México, Secretaría de Salud, Ciudad de México, México. Teléfono 57477560 extensión 7456. Correo electrónico: luis.gorordodelsol@icloud.com
- (2) Especialista en Medicina de Urgencias, residente de Medicina Crítica en el Hospital Juárez de México, Secretaría de Salud, Ciudad de México, México. Teléfono 57477560 extensión 7456. Correo electrónico: davidsana12cmail.com
- (3) Especialista en Medicina Interna, especialista en Medicina del Enfermo en Estado Crítico, Jefe de la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos del Hospital Juárez de México, Secretaría de Salud, Ciudad de México, México. Teléfono 57477560 extensión 7456. Correo electrónico: jorge.castanong@gmail.com

## **AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA.**

Esta tesis está dedicada a:

Mis padres Rafael y Milena que con todo el esfuerzo y sacrificio de una vida me han brindado todas las herramientas necesarias para poder vencer los obstáculos que la vida me impone. Gracias a su calidad humana he aprendido lo necesario para poder ser una persona de bien, valores como la responsabilidad, la honestidad, la empatía, la humildad son fundamentales y esenciales en la vida de todo médico. Por el apoyo incondicional logré entrar a la residencia para poder convertirme en el Urgenciólogo que soñé desde el momento que me subí a una ambulancia. Han sido horas de mucho esfuerzo cansancio y desvelo, pero al final el logro es para ustedes, los amo

A Dios porque sin el nada es posible. (Filipenses 4:13).

## INDICE

i. Glosario.....	6
ii. Resumen.....	7
<b>I. Capítulo 1.</b> .....	8
I.1 Introducción. ....	8
<b>II. Capítulo 2.</b> .....	9
II.1 Generalidades.....	9
II.1.1 Definición de obesidad y su relación con el SDRA.....	9
II.1.2 Definición de posición prono.....	10
II.1.3 La presión de distensión.....	11
<b>III. Capítulo 3.</b> .....	10
III.1 Justificación.....	13
III.2 Planteamiento del problema.....	13
III.3.Objetivos.....	13
III.3.1 Objetivos generales. ....	13
III.3.2 Objetivo específicos.....	13
III.4 Hipótesis del trabajo.....	14
III.4.1 Hipótesis (Hi).....	14
III.4.2 Hipótesis nula (Ho).....	14
IV. CAPITULO 4.....	14
IV.1 Metodología.....	14
IV.1.1 Características del estudio.....	14
IV.2 Operacionalización.....	14
IV.3 Variables.....	19
IV.4 Procesamiento de los datos.....	20
IV.5 Logística.....	20
V. CAPITULO 5.....	20
V.1 Resultados.....	20
V.2 Discusión.....	21
V.3 Conclusiones.....	21
VI. CAPITULO 6.....	22
VI.6 Bibliografía.....	22

## **i. Glosario**

AUC ROC	Estudio analítico área bajo la curva
CPAP	Presión positiva continua en la vía aérea.
cmH2O	Centímetros de agua
CRF	Capacidad residual funcional
DP	Driving pressure (presión de distensión)
Fio2	Fracción inspirada de oxígeno
IMC	Índice de Masa Corporal
PaO2	Presión arterial de oxígeno
PCP	Presión capilar pulmonar
PEEP	Presión positiva al final de la espiración.
SDRA	Síndrome de dificultad respiratoria agudo.
SIRA	Síndrome de insuficiencia respiratoria aguda.
TC	Tomografía computarizada.
UCI	Unidad de cuidados intensivos
VT	Volumen Tidal

## ii. RESUMEN

**Introducción:** existen múltiples estrategias de ventilación mecánica que se utilizan con la finalidad de disminuir la mortalidad en los pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), entre ellas la presión meseta o plateau, volúmenes tidales bajos y la presión positiva al final de la espiración. Es característico de los pacientes con SDRA que cuenten con compliance o distensibilidad baja, lo que está fuertemente relacionado con el tamaño y cantidad de pulmón bien ventilado o aireado. Por tal motivo, es importante mantener una presión de distensión constante para no generar mayor estrés en el pulmón aun sano cuyo punto de corte debe ser menor a 15 o 13 en pacientes con SDRA severo. Poco se conoce y poco se ha descrito en pacientes obesos en posición decúbite prono.

**Objetivo:** Demostrar si la presión de distensión se correlaciona con la mortalidad en pacientes obesos en posición prono con síndrome de dificultad respiratoria aguda tratados en nuestra unidad de cuidados intensivos.

**Material y Métodos:** Se trata de un estudio analítico, longitudinal y retrolectivo. Se realizará en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Juárez de México de la Secretaría de Salud, desde enero del 2019 a enero del 2020, con *criterios de inclusión:* Pacientes  $\geq 18$  años de edad, admitidos en la unidad de cuidados intensivos con diagnóstico de síndrome de dificultad respiratoria aguda, con manejo avanzado de la vía aérea, ventilación mecánica, género indistinto y en posición prono. *Criterios de exclusión:* Pacientes con ventilación mecánica y prono con diagnóstico diferente a SDRA, pacientes obstétricas y paciente que fueron pronados previo a su ingreso a la unidad de cuidados intensivos. Se realizó estadística descriptiva en las variables de importancia, que incluyeron promedios, además se compararon las medias por t de student a dos colas, se empleó el método de correlación biserial y el área bajo la curva AUC ROC.

**Resultados:** La duración de la posición prono (continua) fue de 54.86 h en los pacientes sin obesidad y 99.18 h en los pacientes con obesidad, lo que representa una diferencia de medias de 44.3152 h, con una diferencia significativa en el tiempo total de prono ( $p = 0.024$ ). Se calculó el valor óptimo de DP en todo el conjunto de pacientes, así como los pacientes sin y con obesidad por separado, en relación a mortalidad y duración de horas de la ventilación en posición prona, se obtuvo valor de DP 12.5 cm H<sub>2</sub>O, sin embargo, el AUC ROC fue cercana a 0.5 en todos los casos, por lo que este valor no se puede considerar significativo. Y por último se realizó análisis de correlación biserial de puntos donde se encontró, significativamente, correlación directamente proporcional entre el aumento de la DP y la mortalidad solo en el subgrupo de pacientes con obesidad.

**Conclusiones:** Existe un mayor número de pacientes masculinos con SDRA severo que requieren prono al igual en su relación con el IMC. El IMC está relacionado directamente con un mayor requerimiento de posición prono. En este estudio no se correlaciona de manera directa el nivel de presión de distensión con la mortalidad. Se correlaciona de manera directa el aumento de la presión de distensión en más de 4 puntos con la mortalidad en pacientes tanto obesos como no obesos

## **CAPITULO 1.**

### **I.1INTRODUCCION.**

#### **I.1.1 DEFINICION DE SINDROME DE DIFICULTAD RESPIRATORIA AGUDA.**

En 1967 David Ashbaugh y cols. informaron sobre una serie de 12 pacientes con inicio agudo de taquipnea, hipoxemia, disminución de la distensibilidad del sistema respiratorio e infiltrados difusos en la radiografía de tórax. Cuatro años después esta constelación de signos y síntomas fue oficialmente llamada el síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA). En la década de los años 80 el entendimiento del SIRA aumentó al identificarse las condiciones clínicas específicas que predisponían al paciente al desarrollo del síndrome.<sup>1</sup> Originalmente, la mayor parte de las definiciones requería de tres criterios clínicos básicos: hipoxemia, disminución de la distensibilidad pulmonar y anormalidades en el estudio de imagen (radiografía). <sup>[1]</sup>

La definición y los criterios para el síndrome de insuficiencia respiratoria progresiva aguda se resumieron de manera inicial en la American-European Consensus Conference on ARDS en 1994, en donde se definió la lesión pulmonar aguda (LPA) como un síndrome de inflamación y permeabilidad incrementada junto a una constelación de alteraciones clínicas, radiológicas y fisiológicas que no pueden explicarse, pero que pueden coexistir con hipertensión auricular izquierda o capilar pulmonar. La definición de los términos de LPA y SIRA logrados en 1994 durante la AECC permitió la investigación en la epidemiología, la fisiopatología y el tratamiento de la LPA/ SIRA. La hipoxemia constituye la piedra angular en la definición del síndrome. Este grupo también describió al SIRA como la forma más grave de lesión pulmonar aguda, con los siguientes criterios:

- Relación  $PaO_2 / FiO_2 < 200$  mmHg independientemente de la presión positiva al final de la espiración (PEEP) empleada en el ventilador.
- Presencia de opacidades bilaterales en la radiografía de tórax.
- Presión capilar pulmonar (PCP)  $< 18$  mmHg sin datos de hipertensión de la aurícula izquierda <sup>[2]</sup>.

En un nuevo consenso desarrollado en 2012 con un grupo de expertos de la Sociedad Europea de Medicina Crítica se desarrolló la definición de Berlín, enfocada en tres aspectos fundamentales: factibilidad, fiabilidad y validez. Con base en los valores del índice PaO<sub>2</sub> /FiO<sub>2</sub>, valorado con el paciente asistido con ventilación mecánica que incluye el empleo de PEEP o presión positiva de la vía aérea (CPAP)  $\geq 5$  mm H<sub>2</sub> O, el grupo definió tres categorías de gravedad del SIRA mutuamente excluyentes y basadas en el grado de hipoxemia, con base en los valores de la PaO<sub>2</sub>/ FiO<sub>2</sub> :

- Leve (PaO<sub>2</sub> /FiO<sub>2</sub> 200-300 mmHg).
- Moderado (PaO<sub>2</sub> /FiO<sub>2</sub> 100-200 mmHg).
- Grave (PaO<sub>2</sub> /FiO<sub>2</sub> < 100).

Estas categorías de SDRA se correlacionan significativamente en forma directa con la mortalidad ( $p < 0.001$ ). En un análisis post-hoc los autores identificaron una categoría de pacientes con alto riesgo de mortalidad (52%), aquellos con PaO<sub>2</sub> /FiO<sub>2</sub> < 100 y distensibilidad estática  $\leq 20$  mL/ cm H<sub>2</sub> O o volumen espirado corregido por minuto  $\geq 13$  L/ min. Debido a que la PEEP puede afectar notablemente la PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, un nivel mínimo de PEEP (5 cm H<sub>2</sub> O) en cualquier nivel de gravedad se incluyó en la definición de SIRA.

Los autores eliminaron definitivamente el concepto de LPA y fue reemplazado por el de SDRA leve e incluyeron cuatro variables más para la forma grave: severidad radiográfica, distensibilidad del sistema respiratorio ( $\leq 40$  cm H<sub>2</sub> O), PEEP ( $\geq 10$  cm H<sub>2</sub>O) y volumen espirado corregido por minuto ( $\geq 10$  L/min). <sup>[3]</sup>

## **CAPITULO 2.**

### **II.1 GENERALIDADES**

#### **II.1.1 DEFINICION DE OBESIDAD Y SU RELACION CON EL SDRA.**

La obesidad se ha convertido en un problema de salud mundial, el índice de masa corporal (IMC) es uno de los factores clínicos y demográficos más comunes calculándose a partir de la relación entre el peso corporal y la altura al cuadrado (kg / m<sup>2</sup>). Conforme a la definición de los Institutos Nacionales de Salud (NIH), la obesidad se puede clasificar en diferentes categorías: sobrepeso (IMC  $\geq 25$  a <30

kg / m<sup>2</sup>), obesidad (IMC  $\geq 30$  a  $< 40$  kg / m<sup>2</sup>) u obesidad mórbida (IMC  $\geq 40$  kg / m<sup>2</sup>), en comparación con el peso normal (IMC  $\geq 18.5$   $< 25$  kg / m<sup>2</sup>) y bajo peso (IMC  $< 18.5$  kg / m<sup>2</sup>). A su vez la obesidad se subclasifica en Grados dependiendo el puntaje de su IMC: Obesidad grado I (IMC 30 a 34.9), Obesidad Grado II (IMC 35 a 39.9) y Obesidad grado III (IMC 40 a 49.9) [4]. La prevalencia de adultos obesos en todo el mundo ha aumentado significativamente más de 25 años, [5] la admisión a la unidad de cuidados intensivos (UCI) por complicaciones quirúrgicas o medicas son cada vez más frecuentes en este tipo de población [6] representando una población específica con respecto al cuidado respiratorio [7].

El desafío para los médicos de la UCI es tomar en cuenta las especificidades patofisiológicas pulmonares del paciente obeso para optimizar manejo de la vía aérea y ventilación mecánica no invasiva o invasiva. En pacientes obesos como en no obesos con SDRA, el volumen tidal óptimo debe estar entre 6 y 8 ml/kg de peso corporal asociado a un PEEP para evitar la atelectasia y el cierre alveolar, generalmente la configuración del volumen tidal debe ser guiada por la altura del paciente y no por su peso medido. Dada la disminución de capacidad funcional residual (CFR), los pacientes obesos son más sensibles a la atelectasia, demostrando en varios estudios que la mecánica respiratoria y el reclutamiento alveolar son significativamente mejores por la aplicación de PEEP mejorando la compliance y disminuyendo la resistencia inspiratoria. Algunos de los pacientes obesos pueden beneficiarse de niveles más altos de PEEP que otros. [8]

### **II.1.2 DEFINICION DE POSICION PRONO.**

El SDRA ha incrementado de manera exponencial en los últimos años. [9] La respuesta a tratamientos específicos como la posición prono [10] o el uso de ventilación no invasiva mejora la oxigenación en este tipo de pacientes [11].

En pacientes con SDRA, las regiones con mayor predisposición a la consolidación son las zonas dependientes del pulmón. El resultado final de esta patología es la disminución de tejido pulmonar disponible para el intercambio gaseoso, y es esta

característica la que define el término baby lung, que describe un pulmón pequeño, mas no rígido. [12]

Los primeros estudios acerca del manejo de pacientes ventilados en decúbito prono surgieron a principios de los 70; en ellos se hizo alusión a la mejoría en la oxigenación como resultado de esta maniobra. En 1974 Bryan alertó por primera vez sobre las potenciales bondades de la PP en el paciente ventilado. De sus investigaciones con Froese dedujo que la única manera de ventilar las áreas dorsales del pulmón era modificando el efecto de la masa abdominal por una manipulación postural, y que la posición óptima era la posición prono, sin soporte abdominal. En los años siguientes, Piehl y Brown observaron un aumento inicial de la PaO<sub>2</sub> y reportaron, además, un mejor drenaje de secreciones. Douglas y cols. reportaron aumento de la PaO<sub>2</sub> que les permitió reducir la FiO<sub>2</sub>. [13] Sin embargo, a pesar de esos pequeños éxitos iniciales, la PP se olvidó por una década; tal vez porque colocar a un paciente en prono conlleva ciertos riesgos y contraindicaciones en el contexto de la atención al paciente en estado crítico, con métodos de monitorización y terapia cada vez más invasivos y sofisticados. El resurgimiento de la PP se debe a los reportes de algunos pioneros en su empleo, como Gattinoni y Lachmann en Europa, y de Hickling en Nueva Zelanda. [14]

Una fuerte inspiración fueron los trabajos con tomografía computarizada (TC) del grupo de Gattinoni, en los que se evidenció la distribución anatómica vertical de los cambios morfológicos característicos del SDRA, con zonas de mayor densidad en las zonas dependientes del pulmón. El mismo grupo en 1988 publicó el primer trabajo clínico de los efectos de la PP en el SDRA. [15]

### **II.1.3 LA PRESION DE DISTENSION (DRIVING PRESSURE).**

Existen estrategias de ventilación mecánica que utilizan presiones al final de la inspiración bajas (meseta), volumen tidal bajo (VT) y mayores presiones positivas al final de la espiración (PEEP): colectivamente denominado estrategias de protección pulmonar que se han asociado con la supervivencia y mayores beneficios demostrados en ensayos clínicos aleatorizados que involucran pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda [16] estas múltiples

estrategias de protección pulmonar pueden reducir las tensiones mecánicas en el pulmón, que son las responsables de inducir y exacerbar la lesión pulmonar.<sup>[17]</sup> En 2015 Amato et al determinaron una estrategia de protección pulmonar conocida como presión de distensión (DP) o driving pressure por sus siglas en inglés. Un cociente obtenido tras dividir la presión meseta entre PEEP, reportando menor mortalidad al mantener la DP por debajo de 16 cmH<sub>2</sub>O<sup>[18]</sup> mientras que la posición prono se ha utilizado muchos años para mejorar la oxigenación en pacientes quienes requieren ventilación mecánica con SDRA, estudios aleatorizados controlados justifican su uso al demostrar una disminución en la mortalidad.<sup>[19]</sup>

La presión meseta está relacionada con la presión transalveolar que se traduce como una presión que se ejerce a nivel pulmonar y con la presión transtorácica que corresponde a la presión del tórax sobre las estructuras, la distensibilidad del sistema respiratorio puede disminuir en el paciente obeso en comparación con el que no lo es.<sup>[20]</sup> La fisiopatología del sistema respiratorio se modifica en este tipo de pacientes observando efectos negativos sobre la pared torácica, la capacidad residual funcional y la oxigenación, exacerbándose en pacientes sometidos a anestesia general y en posición supina.<sup>[21]</sup> Los pacientes obesos suelen tener una mayor elastancia de la pared torácica, con una distensibilidad pulmonar inferior, en consecuencia, valores más bajos a negativos de la presión transpulmonar. Debido a estos cambios en la pared torácica la presión de conducción no necesariamente refleja el verdadero valor

de la presión transpulmonar, haciéndola una medición menos confiable.<sup>[22]</sup>

El pronóstico del SDRA es controvertido, pero en general parece que los pacientes obesos con ajuste únicamente de la presión de distensión tienen menor riesgo de muerte.<sup>[23]</sup>

En un estudio publicado por Audrey De Jong sobre el impacto de la presión de distensión en pacientes con SDRA, se incluyen pacientes no obesos y obesos, observando que esta presión no impactaba en la mortalidad a los 90 días en este último grupo de pacientes, contrariamente a la tendencia de las últimas investigaciones sobre mantener cifras de presión menores de 15 cmH<sub>2</sub>O.<sup>[24]</sup>

Yue-Nan Ni en el 2017, con su meta-análisis de más de 24 estudios concluye que la obesidad es un factor de riesgo para desarrollar síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), pero pertenece al grupo con menos mortalidad comparado con pacientes eutróficos.

Actualmente no se ha realizado ningún estudio que reporte diferencia entre el manejo de pacientes obesos y no obesos cursando SDRA en posición prono y con ajuste de la presión de distensión.

### **CAPITULO 3**

#### **III.1 JUSTIFICACION.**

La ventilación en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria resulta en un verdadero reto para el clínico, sin embargo, algunos métodos de protección alveolar parecen ser diferentes en pacientes con índice de masa corporal superior a 30 kg/m<sup>2</sup>. Existe poca bibliografía que correlacione la mortalidad entre estas dos medidas de protección pulmonar, motivo por el cual nuestro equipo de trabajo está interesado en realizar.

#### **III.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Nuestro equipo de trabajo al recolectar los datos de los expedientes en el hospital Juárez en el periodo comprendido enero del 2019 a enero del 2020, desea conocer si la correlación de la presión de distensión en la mortalidad de pacientes obesos en posición prono con síndrome de dificultad respiratoria aguda existe

#### **III.3. OBJETIVOS.**

##### **III.3.1 OBJETIVO GENERAL.**

Demostrar si la presión de distensión se correlaciona con la mortalidad en pacientes obesos en posición prono con síndrome de dificultad respiratoria aguda tratados en nuestra unidad de cuidados intensivos.

##### **III.3.2 OBJETIVO ESPECIFICO.**

- Demostrar si la presión de distensión dentro de límites normales, disminuye el tiempo de posición prono en los pacientes obesos.

- Que efectos hemodinámicos se observan durante la posición prono en los pacientes obesos.
- Demostrar que realmente existe aumento de la presión meseta y la presión de distensión en pacientes con obesidad.

### **III.4 HIPOTESIS DEL TRABAJO**

#### **III.4.1 HIPOTESIS (Hi).**

La presión de distensión se correlaciona de manera directa en la mortalidad de los pacientes obesos con síndrome de dificultad respiratoria aguda en posición prono.

#### **III.4.2 HIPOTESIS NUAL (Ho).**

La presión de distensión no se correlaciona de manera directa en la mortalidad de los pacientes obesos con síndrome de dificultad respiratoria aguda en posición prono.

## **CAPITULO 4**

### **IV.1 METODOLOGIA**

#### **IV.1.1 CARACTERISTICAS DEL ESTUDIO.**

- Tipo de Estudio: descriptivo
- Por su objetivo: analítico
- Por su temporalidad: Longitudinal
- Por la recolección de los datos: retrolectivo.
- Por su ubicación: Unicéntrico.
- Por la asignación de la maniobra: Escrutinio.
- Por el grupo de estudio: Homodémico.

#### **IV.2. OPERACIONALIZACION DEL ESTUDIO DE TRABAJO.**

- I. **Criterios de Inclusión:** Pacientes adultos admitidos en la UCIA con diagnóstico de SDRA grave. Pacientes que requieran ventilación en posición prono.
- II. **Criterios de Exclusión:** pacientes en ventilación prono por indicación distinta de SDRA grave, pacientes obstétricas, pacientes pronados fuera de la unidad de cuidados intensivos

**III. Criterios de Eliminación:** suspensión de la posición prono por complicaciones de la misma, suspensión de la posición prono antes de 24 horas y alta por referencia a otra institución o alta voluntaria.

### IV.3 VARIABLES

#### IV.3.1 CUADRO DE CONCENTRACION DE VARIABLES

Tabla 1. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES				
VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	VALOR
<b>INDEPENDIENTE</b>				
<b>SINDROME DE DIFICULTAD RESPIRATORIA AGUDA</b>	Es el reporte que se obtiene del expediente clínico de la relación que se obtiene de la presión de oxígeno arterial y la fracción inspirada de oxígeno menor o igual a 300 mmHg	paramétrica	Intervalos	1. leve < 100mmHg 2. moderado 100-200 mmHg 3. severo 200 a 300 mmHg.
<b>DEPENDIENTE</b>				
<b>Presión de distensión</b>	Es la presión de la vía aérea reportada en el expediente clínico y que se obtiene con la diferencia de la presión meseta menos la presión positiva al final de la espiración.	Paramétrica	Intervalos	1. > 16 cmH2O. 2. < 16 cmH2O
<b>Posición prono</b>	Posición del paciente que se reporta en el expediente clínico, considerado un método de protección pulmonar	No paramétrica	Dicotómica	1. Posición prono 2. posición supino
<b>GENERALES</b>				
<b>EDAD</b>	Edad en años cumplidos	Paramétrica	Intervalos	1. < 45 años 2. 45-65 años 3. > 65 años
<b>SEXO</b>	Condición orgánica que	No paramétrica	Nominal	1. Hombre

	distingue el macho de la hembra en los organismos heterogaméticos.		dicotómica	2. Mujer
<b>Obesidad</b>	Es el reporte en el expediente clínico que se obtiene al dividir el peso del paciente en kg, entre la talla en cm al cuadrado.	Paramétrica	Intervalos	Tipo 1: 30 a 34.9 kg/cm <sup>2</sup> Tipo 2: 35-39.9 kg/cm <sup>2</sup> Tipo 3: 40-49.9 kg/cm <sup>2</sup> Tipo 4: > 50 kg/cm <sup>2</sup>
<b>APACHE II</b>	Acute physiology and chronic health evaluation. Escala pronóstica	Paramétrica	Intervalos	1. 0-9 puntos 2. 10-19 puntos 3. 20-29 puntos 4. 30-42 puntos
<b>SOFA</b>	Sequential Organ Failure Assesment	Paramétrica	Intervalos	1. 0-6 puntos 2. 7-9 puntos 3. 10-14 puntos 4. ≥15 puntos
<b>SAPS II</b>	Simplified Acute Physiology Score	paramétrica	Intervalos	1. ≤29 puntos 2. 30-39 puntos 3. 40-51 puntos 4. 52- 63 puntos 5. ≥77 puntos
<b>COMORBILIDAD</b>	Coexistencia de dos o más enfermedades en un mismo individuo. 32	No paramétrica	Nominal ampliada	1. VIH/SIDA 2. Neoplasias sólidas 3. Otras comorbilidades 4. Sin comorbilidades
<b>Presión venosa central</b>	Es el reporte que se realiza en el expediente clínico de la presión a nivel de la aurícula derecha medidas en mmHg.	Paramétrica	nominal	De 0 a 20 mmHg

#### **IV.4 PROCESAMIENTO DE LOS DATOS**

PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS. Se realizó estadística descriptiva en las variables de importancia, que incluyó sensibilidad, especificidad, valores predictivos y área bajo la curva de los diferentes métodos estudiados. posteriormente se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis para establecer la comparación entre un método y otro, considerando significativo cuando el valor de p fue inferior a 0.05.

TIPOS DE GRÁFICOS UTILIZADOS: Gráficos de barra, tablas de análisis biserial y área bajo la curva

#### **IV.5 LOGISTICA.**

- RECURSOS HUMANOS: Residente, Investigador responsable Investigador asociado
- RECURSOS MATERIALES:
- RECURSOS FINANCIEROS: propios del investigador.

### **CAPITULO 5**

#### **V.1 RESULTADOS.**

En el presente estudio se incluyeron un total de 54 expedientes en pacientes que requirieron ventilación invasiva y en posición prono ingresados a la unidad de terapia intensiva del Hospital Juárez en el periodo comprendido enero 2019 al enero 2020. Se analizaron 54 expedientes de pacientes que requirieron y recibieron ventilación mecánica en posición prona, de los que 35 fueron hombres y 19 mujeres, se eliminaron 2 casos por no contar con los datos necesarios de la mecánica ventilatoria; por lo tanto, el universo de trabajo se limitó al estudio y análisis de 30 pacientes sin obesidad y 22 pacientes con obesidad. Todos cumplieron criterios de selección.

El sexo que prevaleció en los pacientes con índice de masa corporal arriba de 30, fue el masculino con el 68.2% de la muestra, con un promedio de edad de 46.8 años evidenciando que el género femenino no fue la mayoría en presentar obesidad. De igual manera en el grupo de pacientes sin obesidad únicamente el 37.5% de la población es de sexo femenino, con un promedio de edad parecido al grupo de IMC mayor a 30 (46.6 años).

La causa de ingreso y de la patología que desencadena en más del 95% de la muestra fue por Neumonía adquirida en la comunidad, sin patógeno aislado. Con una PAFIO<sub>2</sub> promedio de 84.2 al ingreso (SDRA severo)

Se intentó calcular el valor óptimo de DP en todo el conjunto de pacientes, así como los pacientes sin y con obesidad por separado, en relación a mortalidad y duración de horas de la ventilación en posición prona, se obtuvo valor de DP 12.5 cm H<sub>2</sub>O, sin embargo, el AUC ROC fue cercana a 0.5 en todos los casos, por lo que este valor no se puede considerar significativo. Como se muestra en el primer cuadro.

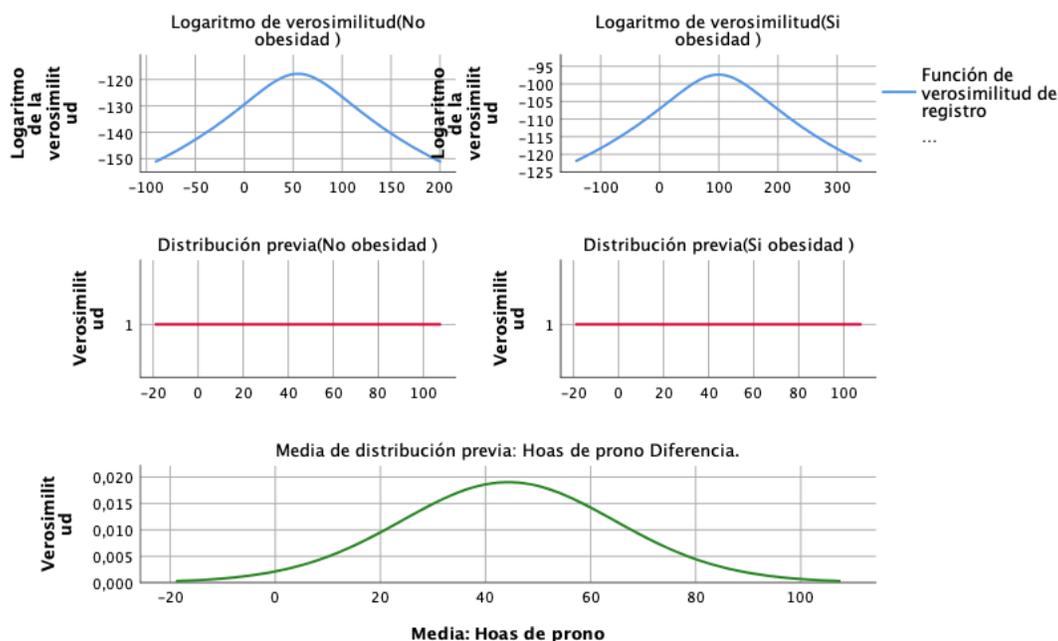
**Cuadro 1: Diferencia de medias dependientes por t de Student a dos colas. DP expresada en cm H<sub>2</sub>O**

<i>Población</i>	<i>DP pre-prono</i>	<i>DP post-prono</i>	<i>T</i>	<i>P</i>
<i>Todos</i>	13.16	12.79	-0.863538	0.39173
<i>IMC ≥ 30 kg/m<sup>2</sup></i>	14.13	12.63	-1.798133	0.08655
<i>IMC &lt; 30 kg/m<sup>2</sup></i>	12.5	12.85	0.657414	0.51577

Se calculó la diferencia de medias dependientes a dos colas, donde se obtuvieron los datos (cuadro 1) sin encontrar diferencia significativa entre el promedio de presión de distensibilidad pre-prono y post-prono en el total de la muestra ni en los 2 subgrupos analizados.

La grafica 1 muestra el análisis de la duración de la posición prono (continua), con un promedio de 54.86 h en los pacientes sin obesidad y 99.18 h en los pacientes con obesidad, lo que representa una diferencia de medias de 44.3152 h.

**Gráfica 1. Análisis de duración de la ventilación en posición prono.**

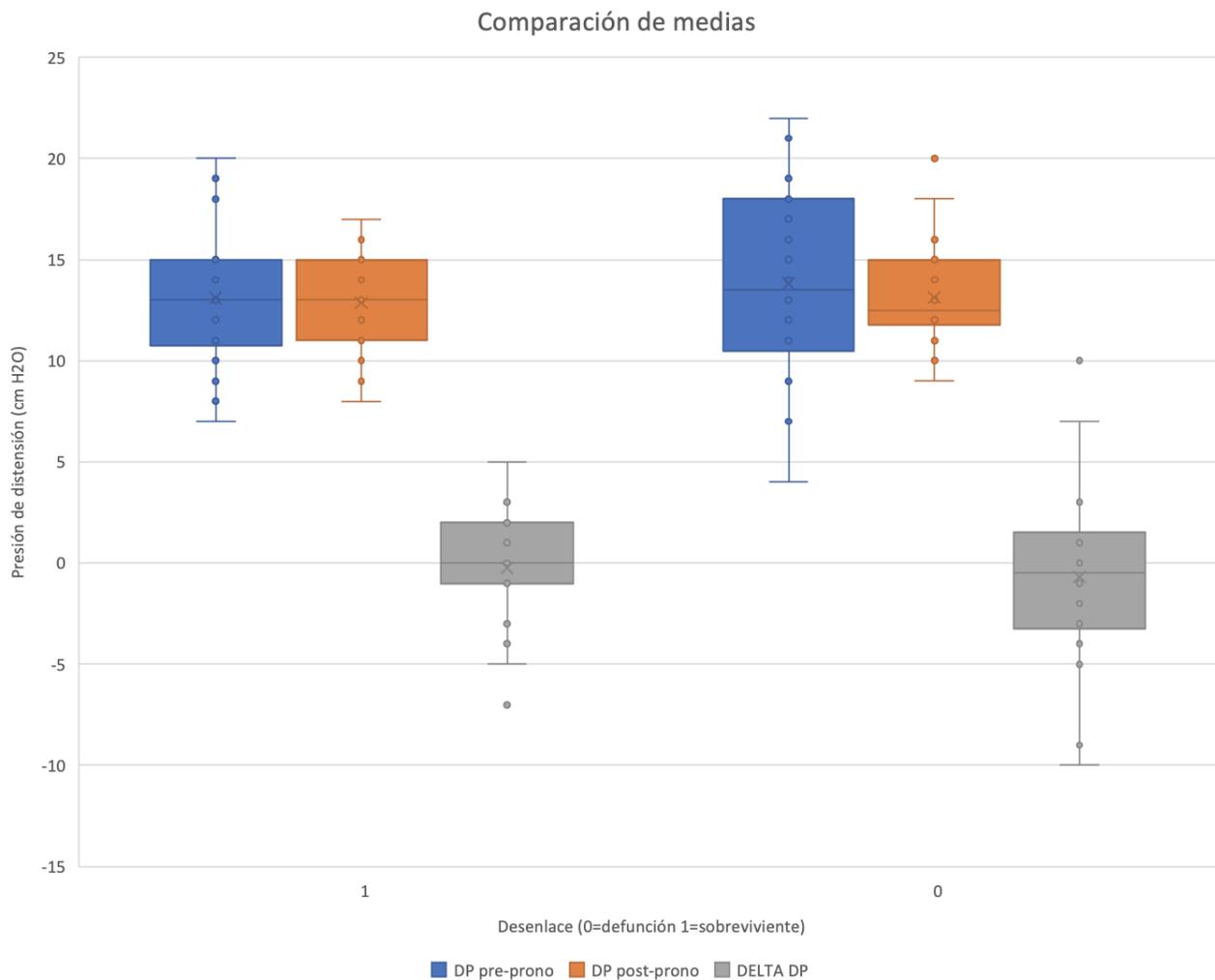


con una diferencia significativa en el tiempo total de prono ( $p = 0.024$ ) expresada en el cuadro 2. De igual forma se realizó análisis de correlación biserial de puntos donde se encontró, correlación directamente proporcional entre el aumento de la DP y la mortalidad solo en el subgrupo de pacientes con obesidad

**Cuadro 2. Correlación biserial de puntos (CBP). DP expresada en  $\text{cmH}_2\text{O}$**

<b>Población</b>	<b>DP</b>	<b>CBP r</b>	<b>p</b>
<b>IMC <math>\geq 30 \text{ kg/m}^2</math></b>	Pre-prono	-0.41416	0.05534
	Post-prono	-0.01176	0.95857
	Delta DP	0.47159	0.02671
<b>IMC <math>&lt; 30 \text{ kg/m}^2</math></b>	Pre-prono	0.19217	0.30899
	Post-prono	-0.07703	0.68580
	Delta DP	-0.29619	0.11200

**Grafica 2 distribución de medias**



En la gráfica 2 se expresa la distribución de medias donde se analiza la diferencia entre la presión de distensión previo a la pronación y posterior a la maniobra de prono, observado que en los pacientes que fallecieron esta diferencia fue mayor respecto a la población sobreviviente.

## **V.2 DISCUSION.**

El presente estudio enrolo un total de 52 expedientes revisados en el periodo de tiempo comprendido de enero del 2019 al 2020 con diagnóstico de síndrome de dificultad respiratoria que en su mayoría grado severo, con PAFIO<sub>2</sub> promedio de 84.2 (SDRA severo menor a 100). Observando un predominio en el sexo masculino con un promedio de edad que ronda entre la quinta década de la vida. En el estudio no se incluyeron aspectos sociodemográficos ni otras comorbilidades, únicamente se tomó en cuenta la obesidad como factor de riesgo y criterio de inclusión junto con el pronó.

Esta más que evidenciado y documentado que la obesidad se encuentra como uno de los principales problemas de salud a nivel mundial y fuertemente asociado a complicaciones cardiovasculares y respiratorias. Por tal motivo la finalidad del presente estudio es evidenciar como es que la obesidad impacta en las estrategias de protección alveolar y como se modifica cuando los pacientes se encuentran en posición pronó. Más del 50% de la población en nuestro estudio presento un índice de masa corporal por arriba de 30, con un promedio de IMC de 37.6 (obesidad grado II). Todos los pacientes desde su ingreso requirieron pronación, observando que el grupo de pacientes obesos presento un promedio significativamente mayor, respecto a los no obesos, cercano al doble, con un promedio de 99.1 horas de pronó continuo.

Es importante hacer mención que el motivo de supino en los pacientes tanto obesos y no obesos fue por cumplimiento de criterios (PAFIO<sub>2</sub> mayor o igual a 150, PEEP menor o igual a 10 cmH<sub>2</sub>O) demostrando que los pacientes obesos llegaron a requerir más tiempo en pronó que los pacientes no obesos. Con mortalidad reportada de un 42% para el total de la población estudiada y 40.9% de los pacientes con índice de masa corporal por arriba de 30.

Del mismo modo en la gráfica 2, se observa la distribución de medias donde la mayor morbilidad corresponde a los pacientes cuya diferencia de presión de distensión es mayor a 4, independiente de su tiempo.

### **V.3 CONCLUSIONES.**

- Existe un mayor número de pacientes masculinos con SDRA severo que requieren prono al igual en su relación con el IMC.
- El IMC está relacionado directamente con un mayor requerimiento de posición prono.
- En este estudio no se correlaciona de manera directa el nivel de presión de distensión con la mortalidad.
- Se correlaciona de manera directa el aumento de la presión de distensión en más de 4 puntos con la mortalidad en pacientes tanto obesos como no obesos.

## CAPITULO 6

### VI.1 BIBLIOGRAFIA.

- [1] Bernard GR, Artigas A, Brigham KL, et al. The American-European Consensus Conference on ARDS: definitions, mechanisms, relevant outcomes, and clinical trial coordination. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 149(3, pt. 1): 818-24.
- [2] Phua J, Stewart TE, Ferguson ND. Acute respiratory distress syndrome 40 years later: time to revisit its definition. *Crit Care Med* 2008; 36(10): 2912-2.
- [3] Ranieri VM, Rubenfeld DG, Thompson BT. The ARDS Definition Task Force. Acute Respiratory Distress Syndrome. The Berlin Definition. *JAMA* 2012; 307(23).
- [4] Ni Y, Luo J, Yu H, Wang Y, Hu Y, Liu D et al. Can body mass index predict clinical outcomes for patients with acute lung injury/acute respiratory distress syndrome? A meta-analysis. *Critical Care*. 2017;21(1).
- [5] Afshin A, Forouzanfar MH, Reitsma MB, et al. Health effects of overweight and obesity in 195 countries over 25 years. *N Engl J Med* 377:13–27.
- [6] Montravers P, Ribeiro-Parenti L, Welsch C. What's new in postoperative intensive care after bariatric surgery? *Intensive Care Med* 2015 41:1114–1117.
- [7] De Jong A, Molinari N, Pouzeratte Y. Difficult intubation in obese patients: incidence, risk factors, and complications in the operating theatre and in intensive care units. *Br J Anaesth* 2015 114:297–306.
- [8] Guerrero ORK, Gómez GMN, Soriano OR, et al. Presión de distensión como factor pronóstico de mortalidad en el paciente crítico obeso con síndrome de dificultad respiratoria aguda. *Med Crit*. 2019;33(2):79-83.
- [9] Gong MN, Bajwa EK, Thompson BT, Christiani DC. Body mass index is associated with the development of acute respiratory distress syndrome. *Thorax* 2010 65:44–50.
- [10] De Jong A, Molinari N. Feasibility and effectiveness of prone position in morbidly obese patients with ARDS: a case-control clinical study. *Chest* 2013 143:1554–156.
- [11] Delay J-M, Sebbane M, Jung B, et al The effectiveness of non invasive positive pressure ventilation to enhance preoxygenation in morbidly obese patients: a randomized controlled study. *Anesth Analg* 2008 107:1707–1713.

- [12] Murray JF, Matthay MA, Luce JM. An expanded definition of the adult respiratory distress syndrome. *Am Rev Resp Dis* 1988; 138: 720-3
- [13] Matthay AM, Ware BL, Zimmerman AG. The acute respiratory distress syndrome. *J Clin Invest* 2012; 122(8): 2731-40
- [14] Gattinoni L, Tognoni G, Presenti A. Effect of prone positioning on the survival of patients with acute respiratory failure. *N Engl J Med* 2001; 345: 568-73
- [15] Gattinoni L, Pelosi P. Body position changes redistribute lung computed tomographic density in patients with acute respiratory failure. *Anesthesiology* 1991; 74: 15-23.
- [16] Amato MBP, Barbas CSV, Medeiros DM, et al. Effect of a protective-ventilation strategy on mortality in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 1998; 338: 347-54.
- [17] Dreyfuss D, Soler P, Basset G, Saumon G. High inflation pressure pulmonary edema: respective effects of high airway pressure, high tidal volume, and positive end-expiratory pressure. *Am Rev Respir Dis* 1988; 137: 1159-64.
- [18] Marcelo B.P. Amato, M.D., Maureen O. Meade, et al. Driving Pressure and Survival in the Acute Respiratory Distress Syndrome *N Engl J Med* 2015;372:747-55.
- [19] Claude Guérin, M.D., Ph.D., Jean Reignier, M.D. et al Prone Positioning in Severe Acute Respiratory Distress Syndrome, *N Engl J Med* 2013;368:2159-68.
- [20] De Jong A, Chanques G, Jaber S. Mechanical ventilation in obese ICU patients: from intubation to extubation. *Crit Care* 2017 21:63.
- [21] Amato MB, Meade MO. Driving pressure and survival in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2015 372:747–755.
- [22] Vianna F, Pfeilsticker F, Neto A. Driving pressure in obese patients with acute respiratory distress syndrome: one size fits all?. *Journal of Thoracic Disease*. 2018;10(S33):S3957-S3960.
- [23] O'Brien JM Jr, Philips GS, et al (2012) The association between body mass index, processes of care, and outcomes from mechanical ventilation: a prospective cohort study. *Crit Care Med* 40:1456–1463.

[24] De Jong A, Cossic J, et al. Impact of the driving pressure on mortality in obese and non-obese ARDS patients: a retrospective study of 362 cases. *Intensive Care Med.* 2018;44(7):1106-1114.