



**CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO  
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**TESIS**

**EFICACIA TERAPÉUTICA EN EL USO DE LAS MANIOBRAS DE  
RECLUTAMIENTO ALVEOLAR DE MEDOFF, LACHMANN Y CPAP  
40/40 EN PACIENTES CON HIPOXEMIA REFRACTARIA EN LA  
TERAPIA GENERAL ADULTOS DEL CENTENARIO HOSPITAL  
MIGUEL HIDALGO**

**PRESENTA**

**Edmundo Israel Roque Márquez**

**PARA OBTENER EL GRADO DE SUBESPECIALIDAD EN  
MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO**

**ASESOR**

**Dr. José Salvador Martínez Cano**

**COMITÉ TUTORIAL**

**Dra. Ruth Durán Hernández**

**Dr. Roberto Alejandro Castillo González**

**Aguascalientes, Ags. Febrero del 2015**



**EDMUNDO ISRAEL ROQUE MÁRQUEZ**  
**ESPECIALIDAD EN MEDICINA**  
**DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO**  
**P R E S E N T E**

Por medio de la presente se le informa que en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento General de Docencia en el Capítulo XVI y una vez que su trabajo de tesis titulado:

**“EFICACIA TERAPÉUTICA EN EL USO DE LAS MANIOBRAS DE RECLUTAMIENTO ALVEOLAR DE MEDOFF, LACHMANN Y CPAP 40/40 EN PACIENTES CON HIPOXEMIA REFRACTARIA EN LA TERAPIA GENERAL ADULTOS DEL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO”**

Ha sido revisado y aprobado por su tutor y consejo académico, se autoriza continuar con los trámites de titulación para obtener el grado de:  
**Especialista en Medicina del Enfermo en Estado Crítico**

Sin otro particular por el momento me despido enviando a usted un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**  
**“SE LUMEN PROFERRE”**  
Aguascalientes, Ags., 3 de Febrero de 2015.



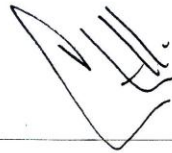
**DR. RAÚL FRANCO DÍAZ DE LEÓN**  
**DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

c.c.p. C. P. Ma. Esther Rangel Jiménez / Jefe de Departamento de Control Escolar  
c.c.p. Archivo

Aguascalientes, Ags. Febrero 2015

AUTORIZACIÓN PARA IMPRESIÓN DE TESIS

He participado con el Dr. EDMUNDO ISRAEL ROQUE MÁRQUEZ en la elaboración de este trabajo de tesis, y lo autorizo para su impresión y presentación ante la universidad autónoma de Aguascalientes y el centenario Hospital Miguel Hidalgo.

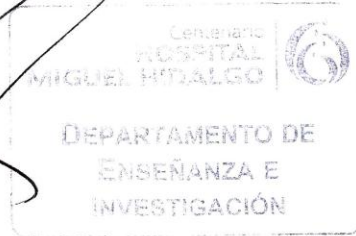
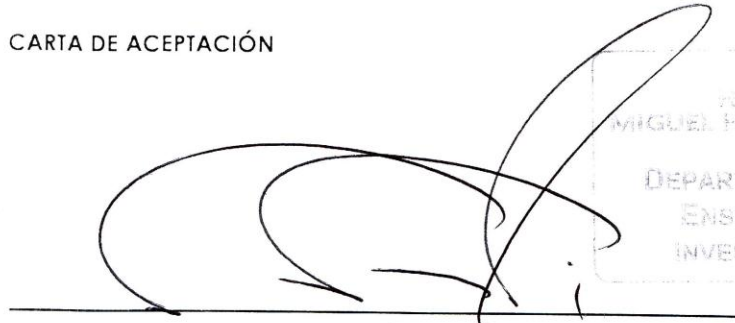


---

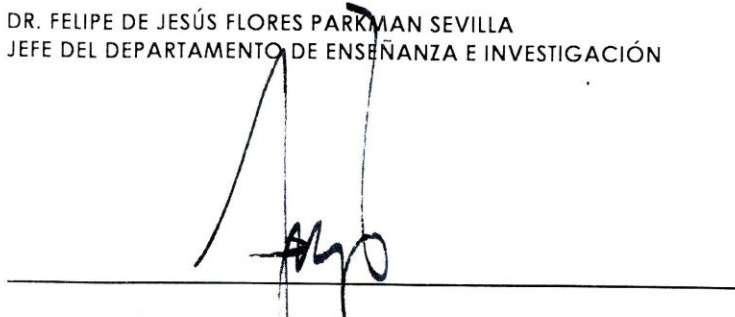
Dr. Roberto Alejandro Castillo González

Asesor de Tesis

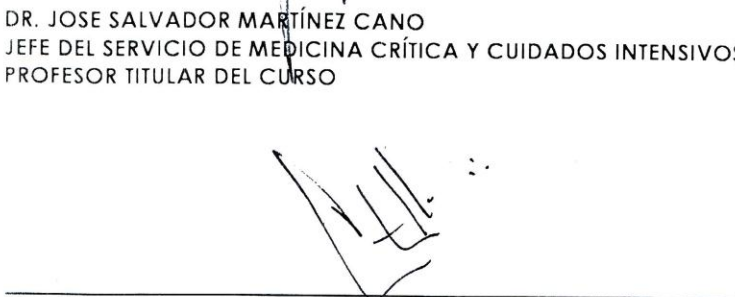
CARTA DE ACEPTACIÓN



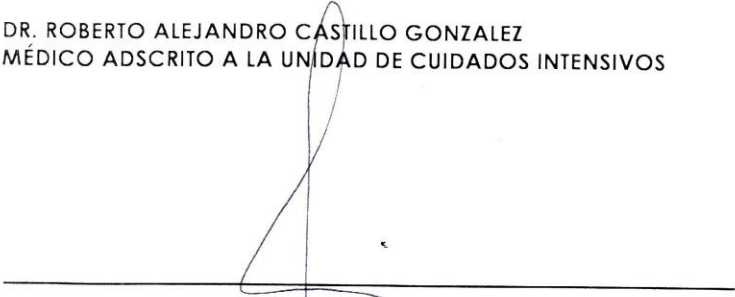
DR. FELIPE DE JESÚS FLORES PARKMAN SEVILLA  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN



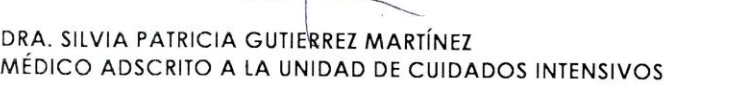
DR. JOSE SALVADOR MARTÍNEZ CANO  
JEFE DEL SERVICIO DE MEDICINA CRÍTICA Y CUIDADOS INTENSIVOS  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO



DR. ROBERTO ALEJANDRO CASTILLO GONZALEZ  
MÉDICO ADSCRITO A LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS



DRA. SILVIA PATRICIA GUTIERREZ MARTÍNEZ  
MÉDICO ADSCRITO A LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS





**COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN  
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

CEI/010/2014  
Aguascalientes, Ags., a 06 de Enero de 2014

DR. EDMUNDO ISRAEL ROQUE MÁRQUEZ  
RESIDENTE PRIMER AÑO DE MEDICINA CRÍTICA  
P R E S E N T E .

Estimado Dr. Roque Márquez:

En cumplimiento de las Buenas Prácticas Clínicas y la legislación Mexicana vigente en materia de Investigación Clínica, el Comité de Ética en Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en reunión extraordinaria del día 13 de Diciembre del 2013, revisó y aprobó, su protocolo de tesis, titulado:

“EFICACIA TERAPÉUTICA EN EL USO DE LAS MANIOBRAS DE RECLUTAMIENTO ALVEOLAR DE MEDOFF, LACHMANN Y TUSMAN EN PACIENTES CON HIPOXEMIA REFRACTARIA EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO”

Agradeceré enviar a este Comité, informes periódicos sobre el avance y reporte final una vez concluido.

ATENTAMENTE

  
DR. CARLOS A. DOMÍNGUEZ REYES  
SECRETARIO TÉCNICO DEL COMITÉ DE ÉTICA EN  
INVESTIGACIÓN DE C. HOSPITAL MIGUEL HIDALGO



- c.c.p. DR. FELIPE DE JESUS FLORES PARKMAN SEVILLA.- Jefe del Dpto. Enseñanza.
- DR. SALVADOR MARTÍNEZ CANO.- Jefe del Servicio de Terapia Intensiva, Prof. Titular del Posgrado y Asesor de Tesis.
- DR. ROBERTO ALEJANDRO CASTILLO GONZÁLEZ.- Asesor de Tesis.

CADR/cjg\*

## AGRADECIMIENTOS

A mi esposa, mi compañera y el amor de mi vida, por ser mi motor para lograr cada objetivo y llegar a cada una de mis metas.

Te Amo

A mi papa y mi mama por ser mi ejemplo a seguir como persona. Siento un tremendo orgullo de tener los padres que tengo.

Gracias

A mi hermano por ser mi gran amigo de toda la vida y un ejemplo de tenacidad

Te Admiro

A mis amigos que me acompañan en todo momento y cada minuto de mi vida, con una amistad incondicional.

Gracias

Para el Dr. José Salvador Martínez Cano por darme la oportunidad de ser parte de esta gran familia de médicos formidables y no solo enseñarme medicina sino también la calidez humana.

Gracias Maestro

Al Dr. Alejandro Castillo, la Dra. Patricia Gutierrez, la Dra. Erika Loera, la Dra. Perla Martínez quienes confiaron en mí y me enseñaron que las cosas difíciles valen la pena.

Gracias Maestros

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL.....	1
ÍNDICE DE TABLAS .....	3
ÍNDICE DE GRAFICAS.....	4
ACRÓNIMOS.....	5
RESUMÉN .....	6
INTRODUCCIÓN .....	8
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO.....	9
1.1 Concepto de reclutamiento alveolar.....	9
1.2 Concepto de Hipoxemia refractaria.....	11
1.3 Concepto de Ventilación/Perfusión .....	12
1.4 Lesión pulmonar asociada a ventilador.....	13
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	16
2.1 Justificación .....	16
2.2 Planteamiento del problema .....	16
2.3 Pregunta de investigación.....	16
2.4 Objetivos.....	17
2.5 Hipótesis.....	17
2.5.1 Hipótesis nula.....	17
CAPÍTULO III. MATERIAL, PACIENTES Y MÉTODOS .....	18
3.1 Tipo de diseño .....	18
3.2 Población y periodo estudio.....	18
3.3 Criterios para la selección de la población .....	18
3.3.1 Inclusión.....	18
3.3.2 Exclusión.....	18
3.3.3 Eliminación.....	19
3.4 Tamaño de la muestra .....	19
3.5 Variables.....	19
3.5.1 Variable independiente.....	19
3.5.2 Variables dependientes .....	20
3.6 Plan de trabajo.....	25
3.7 Análisis estadístico .....	25

3.8 Presupuesto ..... 25

3.9 Consideraciones éticas ..... 26

RESULTADOS ..... 27

DISCUSIÓN ..... 39

CONCLUSIÓN ..... 40

GLOSARIO ..... 41

BIBLIOGRAFÍA ..... 43

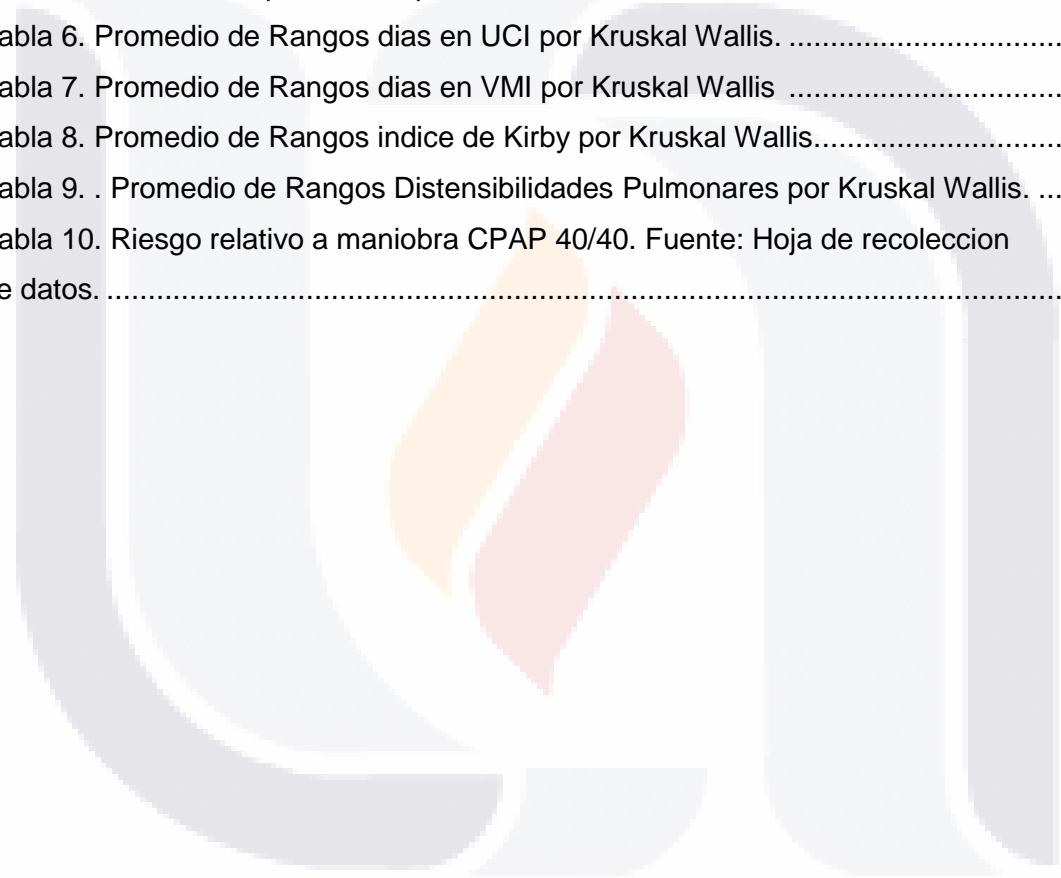
ANEXOS ..... 46





## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Gastos por el estudio.....	25
Tabla 2. Apoyo económico y de material solicitado. ....	26
Tabla 3. . Medias de edad, días de ventilación mecánica y días en uci en población de estudio. ....	28
Tabla 4. Resultados sofa en población de estudio .....	29
Tabla 5. Resultados apache ii en población de estudio. ....	30
Tabla 6. Promedio de Rangos días en UCI por Kruskal Wallis. ....	36
Tabla 7. Promedio de Rangos días en VMI por Kruskal Wallis .....	36
Tabla 8. Promedio de Rangos indice de Kirby por Kruskal Wallis.....	37
Tabla 9. . Promedio de Rangos Distensibilidades Pulmonares por Kruskal Wallis. ....	37
Tabla 10. Riesgo relativo a maniobra CPAP 40/40. Fuente: Hoja de recoleccion de datos. ....	38



**ÍNDICE DE GRAFICAS**

Gráfica 1. Bucle de inflexión y deflexión presión – volumen. .... 10

Gráfica 2. Frecuencia de edades de poblacion de estudio. .... 27

Gráfica 3. Frecuencia de edades de poblacion de estudio . .... 27

Gráfica 4. Frecuencia días de ventilación mecánica..... 28

Gráfica 5. Dias de venitlación y estancia en UCI en pacientes con CPAP 40/40 ..... 31

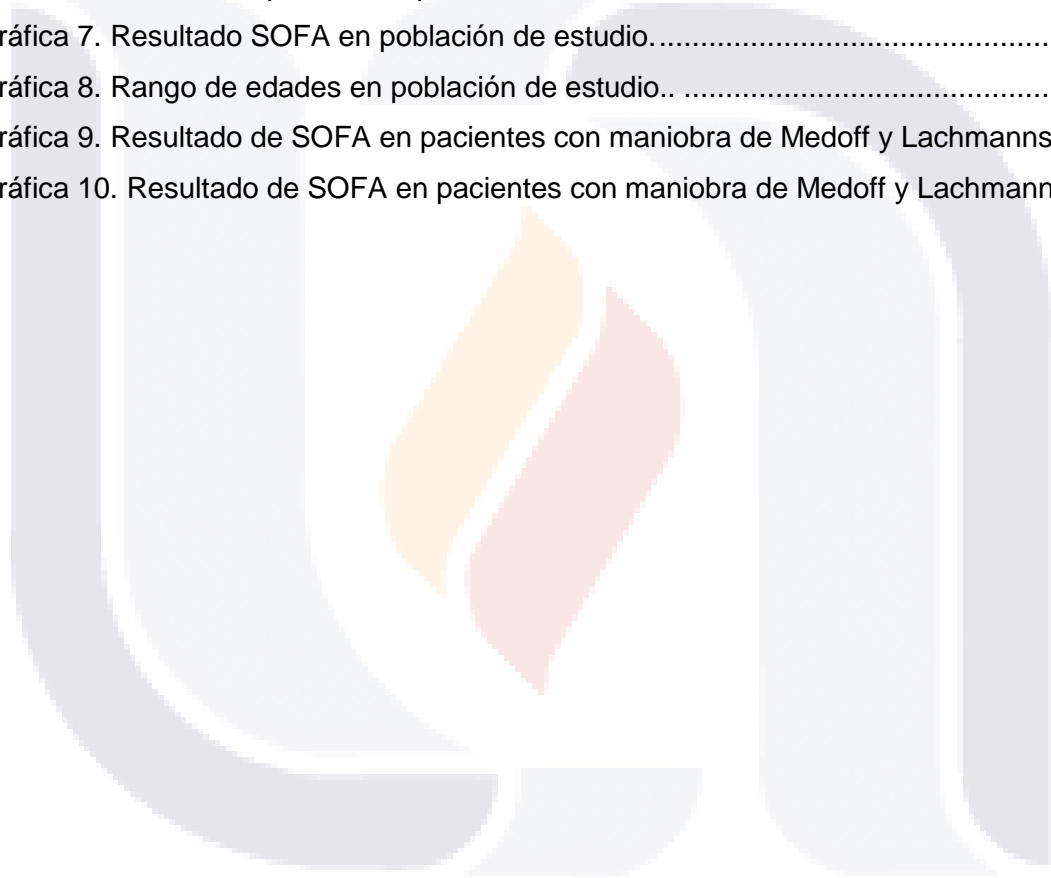
Gráfica 6. Resultado apache ii en población de estudio. .... 32

Gráfica 7. Resultado SOFA en población de estudio..... 32

Gráfica 8. Rango de edades en población de estudio.. .... 33

Gráfica 9. Resultado de SOFA en pacientes con maniobra de Medoff y Lachmanns. .... 35

Gráfica 10. Resultado de SOFA en pacientes con maniobra de Medoff y Lachmann..... 35



## ACRÓNIMOS

APACHE	Acute Physiology and Chronic Health Evaluation
ARDS	Acute Respiratory Distress Syndrome
CPAP	Continuous Positive Airway Pressure
FIO <sub>2</sub>	Fracción Inspirada de Oxígeno
I:E	Inspiración-Espiración
PaO <sub>2</sub>	Presión arterial de Oxígeno
PaCO <sub>2</sub>	Presión arterial de Bióxido de Carbono
PEEP	Presión positiva al final de la Espiración
Pflex	Punto de Inflexión
PIM	Presión Inspiratoria Máxima
PV	Presión - Volumen
SaO <sub>2</sub>	Saturación arterial de Oxígeno
SIRA	Síndrome de Insuficiencia Respiratoria Aguda
SOFA	Sequential Organ Failure Assessment
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos
VILI	Lesión inducida por ventilación mecánica
VMI	Ventilación Mecánica Invasiva
V/P	Volumen / Perfusión
VT	Volumen Tidal

## RESUMÉN

**Introducción:** Desde el primer reporte del uso de la presión positiva al final de la espiración (PEEP) en el síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA) se han presentado diferentes opiniones con respecto al PEEP óptimo en estos pacientes.

**Objetivos:** La maniobra CPAP 40/40 tiene una eficacia mayor que las maniobras de reclutamiento alveolar descritas por Lachmann y Medoff para mejorar el intercambio de gases a nivel pulmonar, la distensibilidad pulmonar y reducir los días de ventilación mecánica conservando parametros de ventilación protectora en pacientes con hipoxemia refractaria

**Material y Métodos:** Estudio tipo cohorte cuasiexperimental no aleatorizado, prospectivo. Pacientes ingresados en la Terapia Intensiva Adultos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo que cumplan con los criterios de inclusión durante el periodo de Junio del 2013 a Noviembre del 2014.

**Resultados:** Se ingresaron al estudio un total de 117 pacientes de los cuales 60 fueron hombres (61 %) y 57 mujeres (49%). En la maniobra CPAP 40/40 los días ventilador mínimos fueron 5 y lo máximo 17 con un promedio de 10.15 días ventilador. En lo que respecta a la estancia en terapia lo mínimo que estuvieron los pacientes fueron 7 días y lo máximo 19 con un promedio de días de 12.56 mientras que con maniobras de Medoff y Lachmann en lo que respecta a los días de ventilación mecánica el promedio de días fue de 13.92 (95%IC 16.1-17.94) con una mínima de 5 y una máxima de 25; y los días de estancia en terapia el promedio fue de 17.02 (95%IC 13.02-14.82). En el caso del índice de Kirby como se observa los promedios de CPAP son más altos con p significativas de 0.0005 y 0.0002. En el caso de la distensibilidad pulmonar como se observa los promedios de la maniobra de Lachmann son más altos sin embargo solo una p fue significativa de 0.031 en la pos maniobra y no significativo en la pre maniobra 0.52.

**Conclusiones:** Al final de nuestro estudio logramos comprobar la eficacia de la maniobra CPAP 40/40 para obtener los mejores índices de oxigenación en comparación a las maniobras de Lachmann y Medoff, así como una tendencia a disminuir los días de ventilación mecánica y los días de estancia en UCI

**Palabras clave:** Ventilación Mécanica, CPAP, Lachmann, Medoff, Reclutamiento alveolar

## ABSTRACT

**Introduction:** Since the first report of the use of positive pressure at the end of expiration (PEEP) in acute respiratory distress syndrome (ARDS) have presented different opinions regarding the optimal PEEP in these patients.

**Objectives:** CPAP 40/40 maneuver has greater efficacy than alveolar recruitment maneuvers described by Lachmann and Medoff to improve gas exchange in the lungs, lung compliance and reduce days of mechanical ventilation parameters retaining protective ventilation in patients with refractory hypoxemia

**Material and Methods:** Cohort study type quasi experimental nonrandomized, prospective. All Patients admitted to the Intensive Care Adults of Centenary Hospital Miguel Hidalgo who meet the inclusion criteria during the period June 2013 to November 2014.

**Results:** We admitted to the study a total of 117 patients of whom 60 are men (61%) and 57 women (49%). In the CPAP 40/40 maneuver the minimum ventilator days was 5 days and maximum were an average of 17 days 10.15 ventilator days. With respect to the minimum stay in ICU were 7 days and maximum 19 days with an average of 12.56; while Medoff and Lachmann in terms of mechanical ventilation on average days was 13.92 (95% CI 16.1-17.94) with a minimum of 5 days and a maximum of 25 days; and time frame of stay in ICU the average was 17.02 (95% CI 13.02-14.82). For Kirby index CPAP as seen as the highest point with significant p 0.0005 and 0.0002 in contrast of other two maneuvers. In the case of pulmonary compliance as averages Lachmann maneuver observed as the best, but only one of p 0031 was significant in post maneuver and no significant in the pre maneuver with a p 0.52.

**Conclusions:** At the end of our study we test the effectiveness of CPAP 40/40 maneuver for best oxygenation indices compared to Lachmann and Medoff maneuvers, as well as a tendency to decrease the duration of mechanical ventilation and days ICU stay.

**Keywords:** mechanical ventilation, CPAP, Lachmann, Medoff, alveolar recruitment

## INTRODUCCIÓN

Desde el primer reporte del uso de la presión positiva al final de la espiración (PEEP) en el síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA) (1) se han presentado diferentes opiniones con respecto al PEEP óptimo en estos pacientes. Estudios en los 70s sugieren que niveles de PEEP altos (15-55cm-H<sub>2</sub>O) pudieran reducir la fracción de los cortos circuitos y mejorar la oxigenación en pacientes con SIRA. <sup>(2,4)</sup> A pesar de estos estudios, algunos investigadores han reportado su preocupación por el barotrauma y el compromiso hemodinámico con niveles de PEEP altos.<sup>(5)</sup> Esto ha dado como resultado el uso de un PEEP más bajo y una tendencia a mantener el PEEP necesario para mantener la oxigenación adecuada y un gasto cardíaco con una fracción inspirada de oxígeno (FIO<sub>2</sub>) menor o igual a 0.60.<sup>(6)</sup> Experimentos animales han demostrado que el PEEP tiene efectos protectores en contra de la lesión pulmonar inducida por el ventilador (VILI).<sup>(7)</sup> Con base en estas observaciones, algunos autores han recomendado basar el PEEP en el comportamiento del pulmón, esto es, con la curva de presión volumen (PV) para prevenir la lesión inducida por el ventilador (8,9). Un estudio reciente reportó el aumento en la sobrevivencia de pacientes ventilados con maniobra de pulmón abierto que usa una maniobra de reclutamiento y un PEEP ajustado a el punto de inflexión (Pflex) más bajo de la curva de insuflación de presión volumen,<sup>(10)</sup> y se ha reportado una maniobra de reclutamiento nueva de alta presión seguida de niveles altos de presión positiva al final de la espiración en donde se reporta de manera exitosa la mejoría del intercambio gaseoso y evidencia por imagen del éxito del reclutamiento alveolar pulmonar.<sup>(11)</sup>

## CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

### **1.1 Concepto de reclutamiento alveolar**

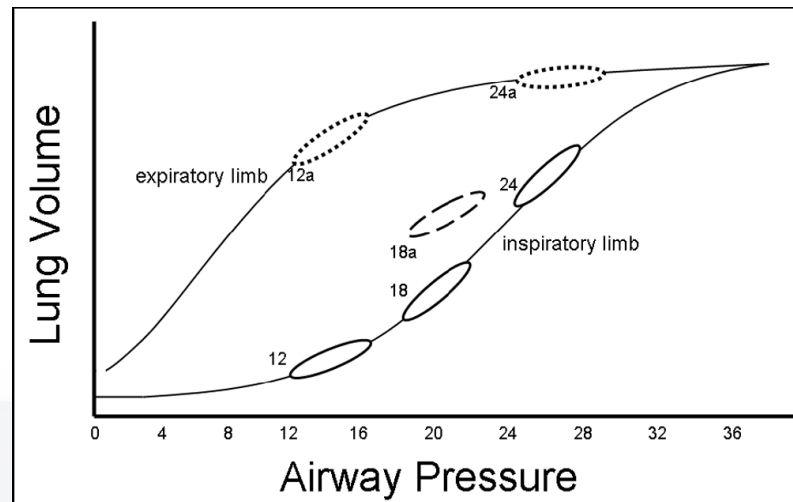
Una de las más recientes áreas de investigación clínica es sobre el reclutamiento alveolar, refiriéndose este punto a un proceso dinámico de apertura alveolar de un pulmón previamente colapsado, el concepto de apertura del pulmón dañado no es nuevo pero datos recientes sugieren un papel muy importante para prevenir el daño inducido por ventilación mecánica.<sup>(12)</sup>

En el pulmón dañado existen zonas mal ventiladas (colapsadas y consolidadas) las cuales en el paciente con ventilación mecánica en decúbito supino se encuentran en la parte media y posterior del tórax y las ventiladas que se encuentran en el aporte anterior del tórax.

Las estrategias limitadas por presión disminuyen el daño inducido por la ventilación mecánica.<sup>(13-14)</sup> El concepto de reclutamiento es utilizar maniobras con grandes presiones de la vía aérea con moderados niveles de Presión Positiva al final de la Espiración (PEEP) para mantener los alvéolos abiertos.

Esto se puede determinar en la curva de presión – volumen como se muestra en la figura 1 donde a diferentes niveles de PEEP en la fase inspiratoria donde en el punto 18 a muestra el momento del máximo volumen pulmonar, de la misma forma en el 12a que se presenta en la fase espiratoria pero con una menor presión.

Determinar el PEEP ideal al inicio de esta fases llegaría ser una gran controversia, pero desde nuestro particular punto de vista el PEEP ideal debe ser la presión antes del cierre alveolar y no después de la apertura alveolar.



**Gráfica 1. Bucle de inflexión y deflexión presión – volumen.**

Las atelectasias son zonas de colapso alveolar por falta de aire en el alveolo en forma inicial, el atelectrauma es el resultado de daño producido por el cierre y apertura alveolar constante durante la ventilación que determina al final la presencia también de zonas de de atelectasia.<sup>(16)</sup>

El “reclutamiento alveolar” se refiere a la apertura de los alveolos colapsados y el “desreclutamiento” al colapso de los alveolos abiertos. El término de “reclutamiento continuo” describe al estado de “reclutamiento” sostenido con prevención del “desreclutamiento, del tal forma que el reclutamiento continuo es lo opuesto a la atelectasia. .<sup>(17)</sup>

Dos estudios clínicos han demostrado que las estrategias ventilatorias han influenciado la sobrevivencia de los pacientes con daño pulmonar agudo y SIRA.<sup>(18,19)</sup> Los bajos volúmenes corrientes son parte de la protección pulmonar a la sobredistensión alveolar.

En el contexto del reclutamiento alveolar la PEEP tiene un interés especial, el estudio Acute Respiratory Distress (ARDS) net comparó dos estrategias de PEEP,<sup>(20)</sup> utilizando elevados niveles de PEEP (  $13.2 \pm 3.5$  cm H<sub>2</sub>O ) y bajos niveles de PEEP (  $8.3 \pm 3.2$  cm H<sub>2</sub>O ), el estudio fue suspendido por no encontrar diferencia y sin embargo en resultados post Hoc el nivel de PEEP alto determina una mayor protección pulmonar.



## 1.2 Concepto de Hipoxemia refractaria

Los pacientes con **Hipoxemia refractaria** que se define relación Presión arterial de Oxígeno ( $PaO_2$ ) / Fracción Inspirada de Oxígeno ( $FiO_2$ )  $< 100$  mmHg o el fracaso en mantener una presión plateau de  $30$   $cmH_2O$  a pesar de un volumen tidal de  $4ml/kg$  de peso ideal o requerimientos ventilatorios altos (PEEP  $>10cmH_2O$  o  $FiO_2 >60\%$ ) para mantener Saturación arterial de Oxígeno ( $SaO_2$ )  $>90\%$ .

Al usar maniobras de reclutamiento se deben vigilar la **Presión pico ó máxima de la vía aérea**. Esta presión se genera cuando se ha introducido el 100% de volumen corriente en la fase inspiratoria, en este momento el volumen se encuentra tanto dentro como fuera de los alveolos y su valor establecido como límite es  $\leq 35$   $cm H_2O$ , el elevar el valor de la presión pico por encima de lo establecido implica un riesgo de barotrauma y volutrauma. El incremento de esta presión está determinada por la distensibilidad pulmonar, las resistencias y el volumen corriente. Al igual que la presión pico se debe vigilar la **Presión meseta o plateau de la vía aérea ó pico alveolar**. Esta se define como la presión al final de la inspiración después de por lo menos una pausa inspiratoria de  $0.5$  s, esta presión es considerada como la presión pico alveolar cuyo valor en la actualidad debe ser  $\leq 30$   $cm H_2O$ , esta presión es la que en forma directa, debido a que es el momento en el que alveolo se encuentra lleno, puede generar el barotrauma y volutrauma. El incremento de esta presión está determinada por la distensibilidad pulmonar, las resistencias y el volumen corriente. La **Presión media de la vía aérea** representa el área de unidades alveolares abiertas posterior a un ciclo respiratorio y que se genera cuando el alveolo tuvo dentro máximo volumen, por lo que será entonces el valor promedio de las presiones intratorácicas cuando el sistema respiratorio se encuentra con el máximo volumen inspiratorio y cuyo valor normal en ventilación mecánica es de  $15 - 25$   $cmH_2O$ . Los cambios en esta presión pueden mejorar la oxigenación debido a que representa en forma indirecta a la cantidad de unidades alveolares funcionales pero una gran desventaja es que su incremento por arriba de los valores antes mencionados disminuyen el gasto cardiaco. El incremento de esta presión está determinada por la distensibilidad pulmonar, las resistencias y el volumen corriente, pero el parámetro ventilatorio que mayor repercusión tiene sobre esta presión es la utilización de PEEP, por lo que cuando se

utiliza PEEP, no es el valor de la PEEP lo que causa el daño hemodinámico sino la presión media de vía aérea que genere ese nivel de PEEP.

Siendo así los parámetros de protección pulmonar son la Presión meseta  $\leq 30$  cm H<sub>2</sub>O, PIM  $\leq 35$  cm H<sub>2</sub>O, Presión media  $\leq 25$  cm H<sub>2</sub>O y VTe 4 - 8 ml/kg.

**El Índice de Kirby.-** PaO<sub>2</sub> / FiO<sub>2</sub> refleja el intercambio a nivel alveolo-capilar y que durante el apoyo ventilatorio es un parámetro fundamental como objetivo en cuanto a la oxigenación y de mayor importancia para determinar si los cambios ventilatorios realizados en un paciente son benéficos ó no, y cuyo valor para establecer mejoría debe ser de  $\geq 200$ .(30) El **Intercambio gaseoso** (32) se efectúa en clínica a través del examen de gases en sangre arterial, que mide las presiones que ejercen el Oxígeno (O<sub>2</sub>)y el Bioxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) disueltos en la sangre (PaO<sub>2</sub> y PaCO<sub>2</sub> respectivamente). Además, la determinación del pH arterial hace posible la evaluación del equilibrio ácido-base, estrechamente relacionado con la PaCO<sub>2</sub>. En la transferencia de gases desde el alvéolo hasta el capilar pulmonar; influyen fenómenos de difusión y la relación ventilación/perfusión. La **Difusión** se produce a través de una membrana biológica(32). Son cuatro los factores que tienen relación directa con la difusión de oxígeno:

1. El factor más importante es la superficie de la membrana alveolo-capilar, ya que es enorme (70 m<sup>2</sup>) y muy delgada (0.2-1  $\mu$ m).
2. Volumen respiratorio por minuto (frecuencia respiratoria por volumen de aire inspirado en cada respiración).
3. Gradiente de presión de oxígeno entre el aire alveolar y la sangre que llega. Ventilación alveolar.
4. Las patologías que afectan al engrosamiento o reducción de la membrana alteran la capacidad de difusión pulmonar (son patologías vasculares y/o intersticiales).

### **1.3 Concepto de Ventilación/Perfusión**

El concepto de **Ventilación/Perfusión (V/P):** <sup>(32)</sup>Para que exista un intercambio gaseoso adecuado, además de una difusión normal es necesario una relación V/P armónica; para ello los alvéolos deben renovar su gas periódicamente y recibir flujo sanguíneo constantemente. Ambos procesos deben estar equilibrados. La perfusión y la ventilación

se incrementan del vértice a la base, pero no de forma homogénea. Por tanto: Un individuo de pie tiene en su base pulmonar mayor ventilación y mayor perfusión. Si está en decúbito supino es en la región posterior del pulmón donde aumenta la ventilación y perfusión.

Los distintos tipos de relación V/P son:

- a) **Unidad normal:** Ventilación = Perfusión
- b) **Unidad silenciosa:** No hay ventilación ni perfusión.
- c) **Unidad V/P alta:** Hay más ventilación que perfusión. El caso extremo es el TEP donde hay ventilación pero no existe perfusión.
- d) **Unidad V/P baja:** Hay más perfusión que ventilación. Por ejemplo en tapones bronquiales, edema pulmonar, etc. La situación límite se produce cuando sí hay perfusión pero no existe ventilación.
- e) La causa más común de hipoxemia es la desigualdad en la relación V/P.

Para monitoreo de la saturación arterial se utiliza la **oximetría de pulso** <sup>(32)</sup>- Está basada en dos principios físicos:<sup>(1)</sup> la presencia de un signo del pulsátil generado por sangre del capilar arterial, y <sup>(2)</sup> el hecho de que la oxihemoglobina (O<sub>2</sub>Hb) y la hemoglobina reducida (Hb) tienen espectro de absorción diferente.

#### **1.4 Lesión pulmonar asociada a ventilador**

Las maniobras de reclutamiento se ha utilizado en pacientes con **Lesión pulmonar asociada a ventilador (VILI)**(29) que se define como la serie de alteraciones que causan disrupción del epitelio y pared alveolar así como alteración secundaria a nivel pulmonar en un pulmón previamente sano, en pacientes con **Ventilación mecánica asistida por presión** (32) en la que el paciente activa y el ventilador limita y cicla las ventilaciones, se dejarán valores preestablecidos a los parámetros en el ventilador semejantes a un modo controlado para seguridad del paciente, ya que aunque el paciente puede ventilar, no tiene toda la capacidad de mantener todas las ventilaciones por el mismo.

En las maniobras de reclutamiento alveolar uno de los parámetros más frecuentemente manejados es la **PEEP** <sup>(32)</sup> la cual Como su nombre lo dice es la presión positiva al final de

la expiración. Esta sirve como una férula para el alveolo inestable previniendo su colapso. Al abrir y mantener la apertura del alveolo enfermo, el PEEP recluta estas unidades del pulmón hacia los alveolos que participan en el intercambio gaseoso, especialmente en zonas basales del pulmón y como resultado de esto, mejora la oxigenación. La titulación del PEEP puede ser a través de diferentes formas como son:

1. Maniobra de Pflex
2. Distensibilidad estática y dinámica
3. PEEP Transpulmonar
4. Tomografía Helicoidal en fase Baby Lung
5. Tomografía por Bioimpedancia

Todos los pacientes con daño pulmonar severo son potencialmente reclutables, con previa toma de presión intraabdominal, con monitoreo de la mecánica pulmonar, y haber optimizado la precarga sin embargo en pulmones con menor daño estructural crónica será mayor el índice de unidades a reclutar que en uno con mayor daño.

Las maniobras de reclutamiento fueron apareciendo como parte de protocolos de estrategias para protección pulmonar y a continuación se presenta una reseña de todas las maniobras en que han dado como resultado mejoría en la oxigenación de los pacientes de cada protocolo de estudio.

1. Continuous Positive Air Pressure (CPAP) 35 cmH<sub>2</sub>O por 20 segundos para posteriormente regresar a Presión Inspiratoria Máxima (PIM)  $\leq$  35 cmH<sub>2</sub>O y PEEP por arriba del punto inflexión inferior.(20)
2. CPAP 40 cmH<sub>2</sub>O por 40 segundos para posteriormente regresar a PIM  $\leq$  35 cmH<sub>2</sub>O y PEEP por arriba del punto inflexión inferior (21)
3. PEEP 40 cmH<sub>2</sub>O + 20 cmH<sub>2</sub>O de presión por arriba de PEEP con PIM 60 cmH<sub>2</sub>O por 2 minutos regresando posteriormente a presión inspiratoria por arriba de PEEP de 20 cmH<sub>2</sub>O + 10 – 15 cmH<sub>2</sub>O de PEEP (11)
4. Maniobra CPAP 40 cmH<sub>2</sub>O por 40 segundos en el protocolo con estrategia de protección pulmonar del ARDS net (24) En este protocolo inicia el concepto de dereclutamiento alveolar para lo cual se incrementa la PEEP > 30 cmH<sub>2</sub>O + VTe 8 ml / kg y posteriormente disminuir la PEEP a 15 cmH<sub>2</sub>O (25)

5. Utilizar un nivel de PEEP de 15 – 20 cmH<sub>2</sub>O con presiones inspiratorias sobre PEEP de 30 cmH<sub>2</sub>O con el resultado de Presiones Plateau de 50 cmH<sub>2</sub>O por 1 ó 2 minutos.<sup>(26)</sup>

En conclusión las maniobras son necesarias, evidencia demostrada apoya el uso de maniobras de reclutamiento para obtener parametros de protección pulmonar, siendo mucho menos dañinas que la utilización de PEEP elevado mantenido sin ellas.



## **CAPÍTULO II. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.1 Justificación**

Tras la revisión de la bibliografía antes descrita se pretende evaluar las maniobras de reclutamiento alveolar con la finalidad de aplicar la que ofrezca mayor beneficio a los pacientes teniendo como resultado la disminución de los días ventilador y en consecuencia el riesgo de neumonías asociadas a la ventilación mecánica, mejorando la calidad de la atención al paciente.

La eficacia sería medida a través de los índices de oxigenación, días de ventilación mecánica y las distensibilidades pulmonares antes y posterior a las maniobras de Medoff, Lachmann y CPAP 40/40. En un esfuerzo por reducir el colapso del pulmón se usarán maniobras de reclutamiento de alta presión para proveer la cantidad máxima de apertura pulmonar deseada.

### **2.2 Planteamiento del problema**

Los beneficios de las maniobras de reclutamiento alveolar usando la técnica de pulmón abierto con PEEP altos han sido demostrados en numerosos estudios(1). En el presente la maniobra de reclutamiento alveolar CPAP 40/40 ha obtenido buenos resultados en estudios publicados en recientes fechas.<sup>(5)</sup>

Consideramos que dicha maniobra podría tener una mejor apertura de las unidades alveolares colapsadas en comparación a otras dos maniobras de eficacia comprobada como son la maniobra de Lachmann y Medoff.<sup>(4)</sup>

### **2.3 Pregunta de investigación**

¿La maniobra CPAP 40/40 tiene una eficacia mayor que las maniobras de reclutamiento alveolar descritas por Lachmann y Medoff para mejorar el intercambio de gases a nivel pulmonar, la distensibilidad pulmonar y reducir los días de ventilación mecánica

conservando parametros de ventilación protectora en pacientes con hipoxemia refractaria?

#### **2.4 Objetivos**

La maniobra CPAP 40/40 tiene una eficacia mayor que las maniobras de reclutamiento alveolar descritas por Lachmann y Medoff para mejorar el intercambio de gases a nivel pulmonar, la distensibilidad pulmonar y reducir los dias de ventilación mecánica conservando parametros de ventilación protectora en pacientes con hipoxemia refractaria

#### **2.5 Hipótesis**

La maniobra CPAP 40/40 tiene una eficacia mayor que las maniobras de reclutamiento alveolar descritas por Lachmann y Medoff para mejorar el intercambio de gases a nivel pulmonar, la distensibilidad pulmonar y reducir los dias de ventilación mecánica conservando parametros de ventilación protectora en pacientes con hipoxemia refractaria.

##### **2.5.1 Hipótesis nula**

La maniobra CPAP 40/40 no tiene una eficacia mayor que las maniobras de reclutamiento alveolar descritas por Lachmann y Medoff para mejorar el intercambio de gases a nivel pulmonar, la distensibilidad pulmonar y reducir los dias de ventilación mecánica conservando parametros de ventilación protectora en pacientes con hipoxemia refractaria.

## **CAPÍTULO III. MATERIAL, PACIENTES Y MÉTODOS**

### **3.1 Tipo de diseño**

Estudio tipo cohorte cuasiexperimental no aleatorizado, prospectivo.

### **3.2 Población y periodo estudio**

Pacientes ingresados en la Terapia Intensiva Adultos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo que cumplan con los criterios de inclusión durante el periodo de Junio del 2013 a Noviembre del 2014.

### **3.3 Criterios para la selección de la población**

#### **3.3.1 Inclusión**

Pacientes ingresados en la Terapia Intensiva.

Pacientes que reúnan los criterios de hipoxemia refractaria.

Pacientes que estén con ventilación mecánica invasiva en los que aparezcan datos de lesión pulmonar independiente de la etiología.

Pacientes de edad mayor de 16 años.

Genero indistinto.

#### **3.3.2 Exclusión**

Pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, con fibrosis pulmonar aguda o crónica.

Pacientes inestables que no acepten apoyo con aminas vasopresoras.

Pacientes que conserven un indice tabaquico mayor de 10.

Pacientes con unidad V/P alta



### **3.3.3 Eliminación**

Expediente incompleto

Defunción antes de realizarse la maniobra de reclutamiento

Traslado a otra unidad

Egreso del servicio por alta voluntaria

Pacientes que no acepten sus familiares el procedimiento o no firmen la carta de consentimiento informado.

### **3.4 Tamaño de la muestra**

No se realizara cálculo de tamaño muestral ya que se quiere utilizar el universo poblacional con la finalidad de aumentar la precisión del estudio, por lo que incluirá a todos los pacientes posibles con la finalidad de aumentar la validéz de dicho estudio y tener una mejor calidad de la información obtenida.

### **3.5 Variables**

#### **3.5.1 Variable independiente**

#### **Maniobra de reclutamiento alveolar de Medoff:**

**Definición conceptual:** maniobra con la cual se pretende mediante el uso de presiones elevadas por arriba del PEEP y PEEP altos reclutar la mayor parte de unidades alveolares pulmonares posibles.

**Definición operacional:** con el paciente con Ventilación mecánica invasiva se procederá a titular el PEEP ideal posteriormente aumentar la PEEP a 40 y la presión inspiratoria por arriba del PEEP a 20 durante 2 minutos posteriormente regresar a PEEP ideal con parametros de proteccion pulmonar.

**Maniobra de reclutamiento alveolar de CPAP 40/40:**

**Definición conceptual:** maniobra con la cual se pretende mediante el uso de presiones elevadas por arriba del PEEP y PEEP altos reclutar la mayor parte de unidades alveolares pulmonares posibles.

**Definición operacional:** con el paciente con Ventilación mecánica invasiva se procederá a iniciar la titulación de la PEEP ideal posteriormente cambiar el modo ventilatorio a CPAP/PS con un CPAP de 40 y PS 0 durante 40 segundos. Posteriormente regresar al modo ventilatorio previo con PEEP ideal y cuidando los parámetros de protección pulmonar.

**Maniobra de reclutamiento alveolar de Lachmann:**

**Definición conceptual:** maniobra con la cual se pretende mediante el uso de presiones elevadas por arriba del PEEP y PEEP altos reclutar la mayor parte de unidades alveolares pulmonares posibles.

**Definición operacional:** con el paciente con Ventilación mecánica invasiva se procederá a iniciar la titulación del PEEP ideal posteriormente partiendo de PEEP 10-20cmH<sub>2</sub>O con ajuste de la relación I:E 1:1 ó 2:1 con incrementos escalonados de Presión Inspiratoria hasta obtener Presión Inspiratoria Pico de 40-60cmH<sub>2</sub>O ciclándose con 10-30 respiraciones posteriormente titular PEEP hasta obtener el punto inflexión inferior en el bucle Presión-Volumen, conservándose nivel de PEEP 2cmH<sub>2</sub>O por arriba de la pérdida del punto de inflexión inferior descrito anteriormente cuidando al final mantener los parámetros de protección pulmonar.

**3.5.2 Variables dependientes****1. Edad**

**Definición Conceptual:** Lapso de tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento actual expresada en Años, Meses y Días.

**Definición Operacional:** La obtención de esta variable se hará mediante la revisión de la hoja de Historia Clínica la cual se obtendrá del expediente, pertenecientes a los pacientes que cumplan con los criterios de selección mencionados previamente, también se llenara una ficha de recolección de la información.

**Escala de Medición:** Cuantitativa

**Indicador:** Años de vida

## 2. Género

**Definición Conceptual:** Clasificación de los hombres o mujeres teniendo en cuenta numerosos criterios, entre ellos las características fenotípicas, anatómicas y cromosómicas.

**Definición Operacional:** La obtención de esta variable se hará mediante la revisión de la hoja de Historia Clínica la cual se obtendrá del expediente, pertenecientes a los pacientes que cumplan con los criterios de selección, también se llenara una ficha de recolección de la información.

**Escala de Medición:** Nominal

### Indicador

1. Femenino
2. Masculino

## 3. Enfermedades Concomitantes

**Definición Conceptual:** Enfermedades sistémicas del paciente independientes de la Sepsis.

**Definición Operacional:** Se efectuara mediante la revisión de los Expedientes Clínicos, en las Hojas de notas médicas o en la Historia Clínica en los antecedentes patológicos

personales, pertenecientes a los pacientes que cumplan con los criterios de selección, también se llenara una ficha de recolección de la información

**Escala de Medición:** Cualitativa

**Indicador**

1. Diabetes Mellitus
2. Hipertensión Arterial
3. Insuficiencia Renal Crónica
4. Cirrosis Hepática
5. Neoplasias
6. Otra

**4. Días con Ventilación Mecánica Invasiva (VMI)**

**Definición Conceptual:** La Ventilación mecánica invasiva es un procedimiento de sustitución temporal de la función respiratoria normal realizada en aquellas situaciones en las que está, por diversos motivos patológicos, no cumple con los objetivos fisiológicos que le son propios, tal comportamiento vicariante es ejercido por medio de los ventiladores mecánicos, aparatos que por diversos sistemas, proporcionan clínicamente una presión de la vía aérea, suficiente para sobrepasar las resistencias al flujo aéreo y vencer las propiedades elásticas tanto del pulmón como de la caja torácica.

**Definición Operacional:** La obtención de esta variable se hará mediante la revisión de la hoja de Historia Clínica la cual se obtendrá del expediente, se registraran fechas de instalación de VMA y de retiro de la misma para contabilizar la duración de la terapia, también se llenara una ficha de recolección de la información.

**Escala de Medición:** Cuantitativa. Discreta

**Indicador:** Días

## 5. Días de estancia en Terapia Intensiva

**Definición Conceptual:** Días transcurridos en la terapia intensiva.

**Definición Operacional:** La recolección de la información se efectuara mediante la revisión de los Expedientes Clínicos, a través de las notas médicas o en la hoja de ingreso y egreso, pertenecientes a los pacientes que cumplan con los criterios de selección, también se llenara una ficha de recolección de la información.

**Escala de Medición:** Cuantitativa

**Indicador:** Días

## 6. Indice de Kirby

**Definición Conceptual:**  $PaO_2 / FiO_2$  refleja el intercambio a nivel alveolo-capilar y que durante el apoyo ventilatorio es un parámetro fundamental como objetivo en cuanto a la oxigenación.

**Definición Operacional:** La obtención de esta variable se hará mediante la division entre la  $PaO_2$  entre la  $FiO_2$ .

**Escala de Medición:** Cualitativa. Nominal

**Indicador:** mmHg

## 7. Distensibilidad Dinámica

**Definición Conceptual:** Es la capacidad de elongación del parenquima pulmonar manifestado por la elevación de la presion ante la aplicación de un volumen específico de manera proporcional.

**Definición Operacional:** La obtención de esta variable se hará mediante la diferencia de la PIM y la PEEP el resultado de esta diferencia se dividirá con el volumen tidal espiratorio (VTe)  $\{ VTe / (PIM - PEEP) \}$ .

**Escala de Medición:** Cualitativa. Nominal

**Indicador:** ml / cmH<sub>2</sub>O

## 8. Puntaje para Fallo Orgánico Secuencial (SOFA)

**Definición Conceptual:** Score para determinar falla orgánica, evalúa morbilidad, tiene una finalidad descriptiva

**Definición Operacional:** La recolección de la información se efectuara mediante la revisión de los Expedientes Clínicos, a través de las notas médicas o en la hoja de ingreso y egreso, pertenecientes a los pacientes que cumplan con los criterios de selección, también se llenara una ficha de recolección de la información.

**Escala de Medición:** Cuantitativa

**Indicador:** Puntos de score

## 9. Evaluación de fisiología de la salud en estados agudos y crónicos II (APACHE II)

**Definición Conceptual:** El score Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II), es un sistema de valoración pronóstica de mortalidad, que consiste en detectar los trastornos fisiológicos agudos que atentan contra la vida del paciente.

**Definición Operacional:** La recolección de la información se efectuara mediante la revisión de los Expedientes Clínicos, a través de las notas médicas o en la hoja de ingreso y egreso, pertenecientes a los pacientes que cumplan con los criterios de selección, también se llenara una ficha de recolección de la información.

**Escala de Medición:** Cuantitativa

**Indicador:** Puntaje de score

**3.6 Plan de trabajo**

Se buscaron pacientes que ingresaran a la unidad de cuidados intensivos con la necesidad de ventilación mecánica invasiva y criterios para determinar un estado de hipoxemia refractaria; a los que se realizo alguna de las tres maniobras antes descritas, evaluando su eficacia a través de una gasometría previa a la maniobra y al término de la misma, además de la medición de la distensibilidad pulmonar de igual forma previamente y posterior a su realización. Recabando la información necesaria en una hoja de recolección de datos para su análisis. Realizando difusión de los resultados obtenidos.

**3.7 Análisis estadístico**

Se realizó análisis univariado calculando media de las variables paramétricas y proporciones a las no paramétricas

El análisis bivariado se realizo calculando la desviación estándar de las variables paramétricas

**3.8 Presupuesto**

Los gastos que genere la realización de este estudio tales como:

**Tabla 1. Gastos por el estudio.**

Hojas papel bond	Paquete 500	1	100
Lápices	Paquete 5	1	30
Bolígrafos	Paquete 3	1	35
Computadora	Apple	1	8,000
Impresora multifuncional	Cannon inyección de tinta	1	4,500

Serán proporcionados por el propio investigador.

El apoyo económico y de material que se solicita a la institución será

**Tabla 2. Apoyo económico y de material solicitado.**

Ventilador mecánico	Vela, Avea, Dragger, Espirit	2 a 3
Gasometría arterial		Los necesarios
Monitores		Los necesarios
Jeringas de insulina		Las necesarias
Heparina Sódica 1000UI		Las necesarias

**3.9 Consideraciones éticas**

Este protocolo de investigación no conlleva implicaciones éticas pero por el tipo de diseño se apegara a lo establecido en:

El reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero de 1987.

El acuerdo por el que se crea la comisión interinstitucional de investigación en Salud publicado en el diario oficial de la federación el 19 de octubre de 1983.

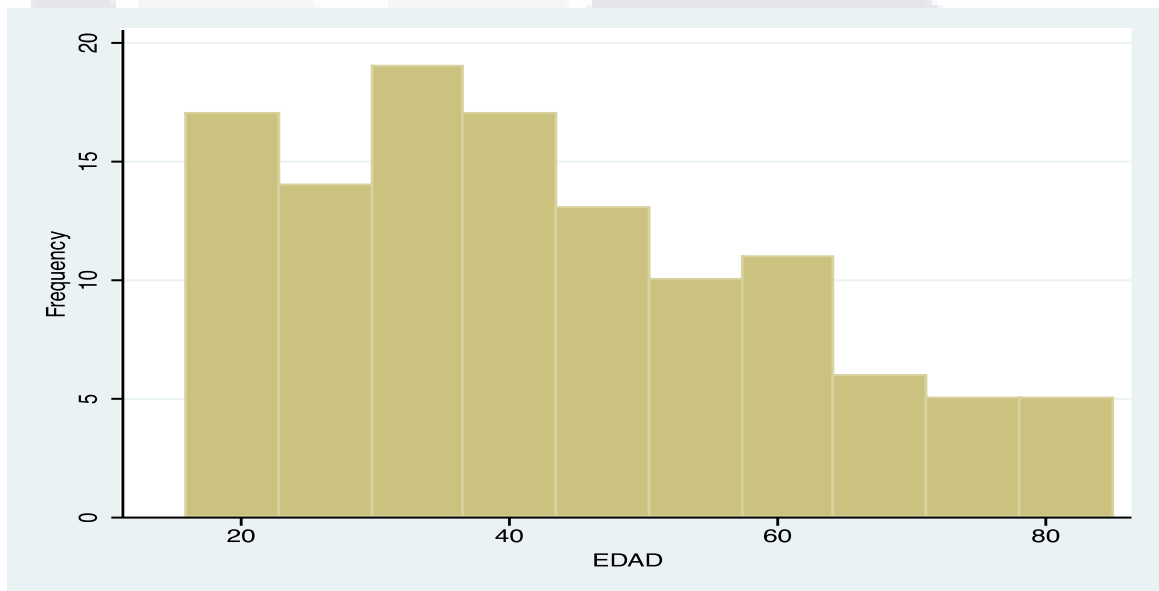
El acuerdo por el que se dispone el establecimiento de coordinaciones y proyectos prioritarios en salud publicado en el diario oficial de la federación el 24 de octubre de 1984.

La declaración de Helsinki de 1964 y sus modificaciones en Tokio en 1975, Venecia en 1983 y en Hong-Kong en 1989.

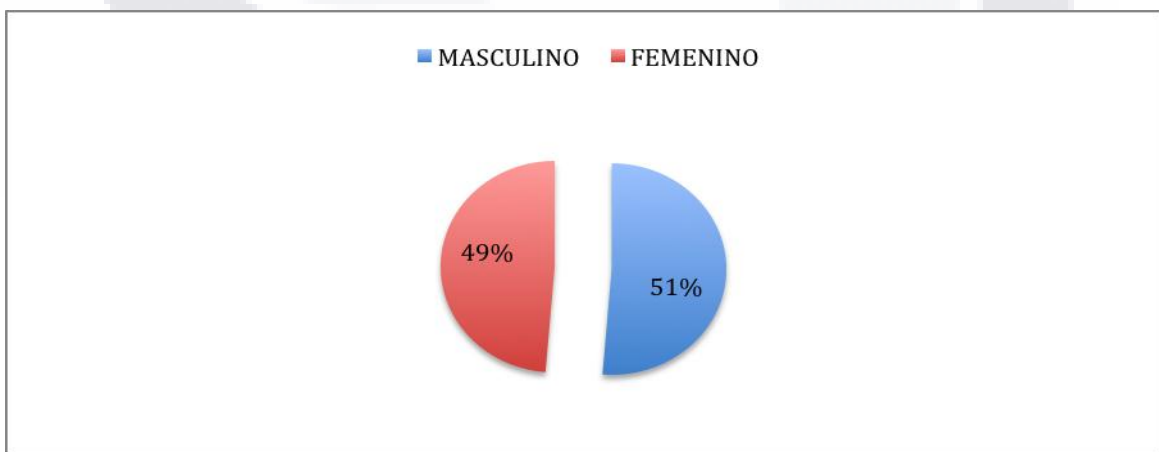


## RESULTADOS

Del 1ro de junio del 2013 al 30 de noviembre del 2014 se ingresaron al estudio un total de 117 pacientes de los cuales 60 fueron hombres (61 %) y 57 mujeres (49%), en cuanto a la edad la mínima fue de 16 y la máxima de 85, de estos pacientes 39 se asignaron a cada una de las maniobras a través del muestreo aleatorio incidental, con la finalidad de disminuir al máximo los sesgos que se pudiesen presentar. El análisis estadístico se realizó con apoyo de los programas STATA 11.1 y SPSS 20.

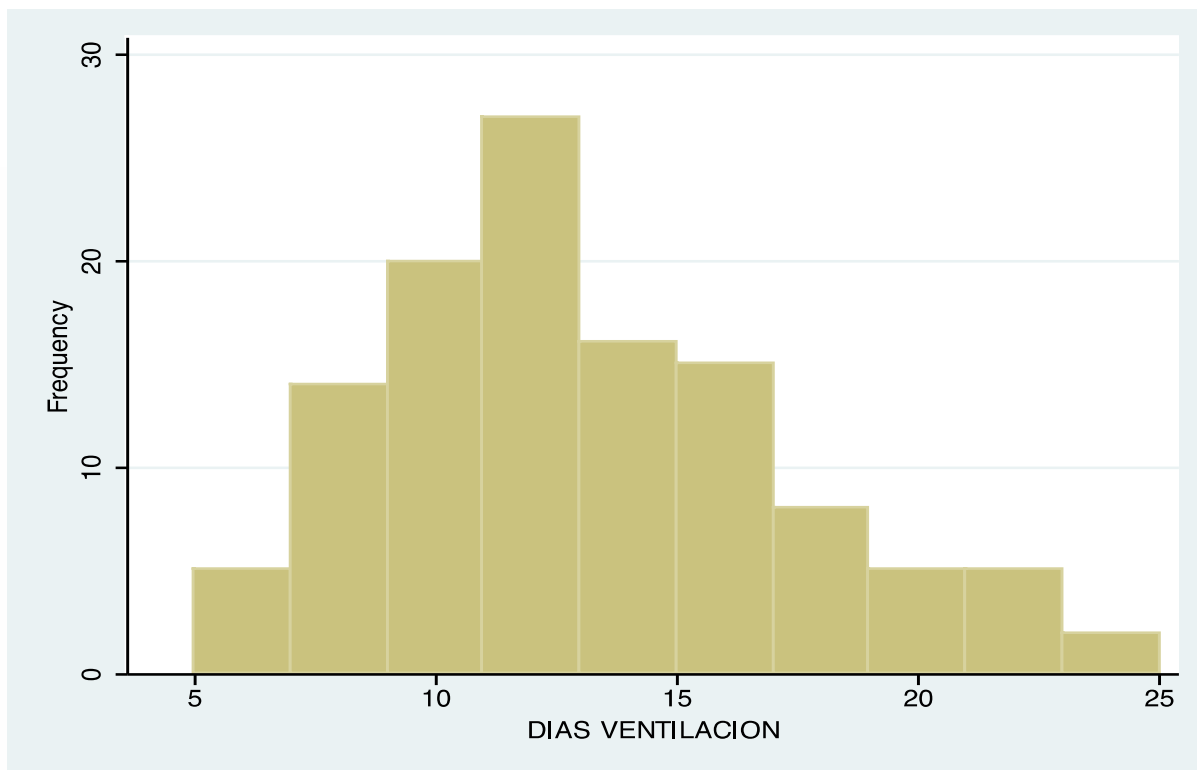


Gráfica 2. Frecuencia de edades de población de estudio. Fuente: Hoja de recolección de datos.



Gráfica 3. Frecuencia de edades de población de estudio fuente: Hoja de recolección de datos.

En relación a la ventilación mecánica el promedio de días ventilador fue de 12.52 con un máximo de días de 25 y un mínimo de 5; en cuanto a los días de estancia en terapia lo mínimo de días de estancia fueron 7 y un máximo de 29 con un promedio de días de 15.38 a continuación se presentan las gráficas días ventilación.



Gráfica 4. Frecuencia días de ventilación mecánica. Fuente: Hoja de recolección de datos.

Tabla 3. . Medias de edad, días de ventilación mecánica y días en uci en población de estudio.

	Media	Desviación estándar	95% Intervalos de confianza	
Edad	42.87179	1.636398	39.6307	46.11289
Días ventilador	12.52991	0.3837958	11.76976	13.29007
Días UCI	15.53846	0.399037	14.74812	16.3288

FUENTE: Hoja de recolección de datos

En la tabla de la parte superior se presentan las medias de la edad, días ventilación mecánica y días terapia intensiva con desviación estandar e intervalos de confianza.

Otras de las mediciones que se realizaron fueron el SOFA y APACHE II de las cuales se obtuvieron los siguientes resultados

**Tabla 4. Resultados sofa en población de estudio**

SOFA	Proporción	Desviación estándar	[95% Intervalos de Confianza]	
4	64.95	0.044298	0.5618349	0.7373104
5	11.95	0.0301348	0.0599724	0.1793438
6	9.4	0.0270978	0.0403464	0.1476877
7	7.69	0.0247411	0.0279203	0.1259259
8	3.41	0.0168715	0.0007719	0.0676042
9	2.56	0.0146757	-0.003426	0.0547081

FUENTE: Hoja de recolección de datos

Con respecto a los resultados de SOFA como se observa en la tabla de la parte superior se observa que el 64% (IC 0.56-0.73) de los pacientes presentaron una puntuación de 4pts, en segundo lugar se ubicaron los que tuvieron puntuación de 5pts con un 11% (IC 0.05-0.17), posteriormente están los que presentaron puntuación de 6pts 9.4% (IC 0.04-0.14), seguidos de los pacientes que tuvieron una puntuación de 7pts con un 7.69% (IC 0.02-0.12), con 8pts de puntuación fueron el 3.41% (IC 0.0007-0.06), 9pts de puntuación 2.56% (IC 0.003-0.054).

**Tabla 5. Resultados apache ii en población de estudio.**

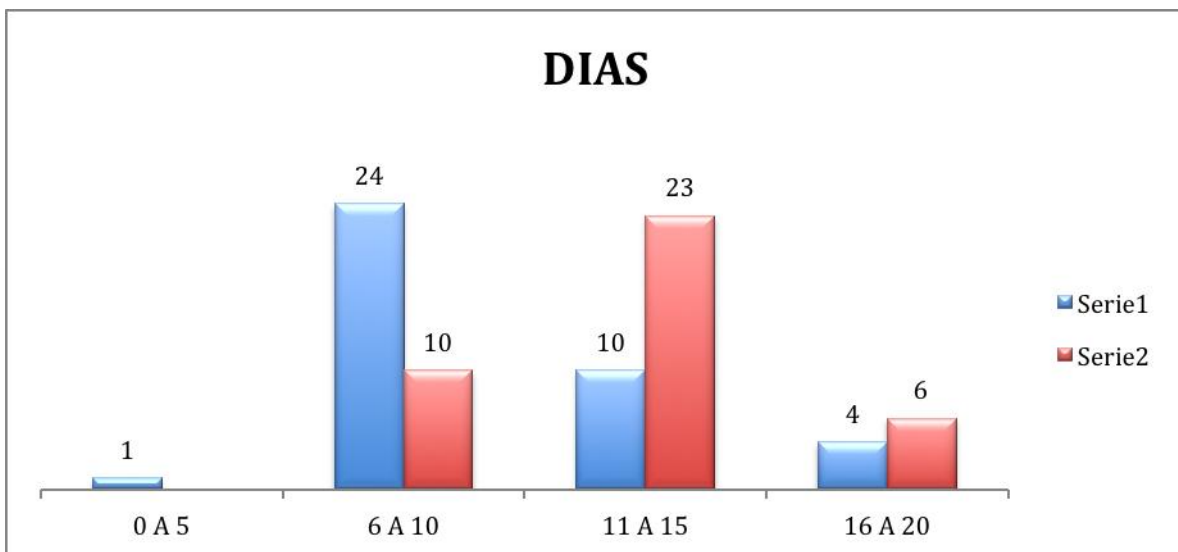
APACHE	Proporción	Desviación Estándar	[95% Intervalos de Confianza]	
11	2.56	0.0146757	-0.003426	0.0547081
12	6.84	0.0234338	0.0219624	0.1147897
13	8.54	0.0259583	0.0340563	0.1368839
14	14.52	0.0327197	0.0804936	0.2101047
15	11.96	0.0301348	0.0599724	0.1793438
16	13.67	0.0319011	0.073568	0.1999363
17	8.64	0.0259583	0.0340563	0.1368839
18	8.54	0.0259583	0.0340563	0.1368839
19	7.69	0.0247411	0.0279203	0.1259259
20	0.85	0.008547	-0.0083814	0.0254754
21	0.85	0.008547	-0.0083814	0.0254754
22	5.12	0.0204796	0.0107195	0.0918446
23	1.7	0.0120351	-0.006743	0.040931
24	3.41	0.0168715	0.0007719	0.0676042
25	1.79	0.0120351	-0.006743	0.040931
26	1.7	0.0120351	-0.006743	0.040931
27	0.85	0.008547	-0.0083814	0.0254754
28	0.85	0.008547	-0.0083814	0.0254754

FUENTE: Hoja de recolección de datos

En cuanto a los resultados de APACHE II las 3 puntuaciones mas frecuente fueron 14 con un 14.52% (IC 0.08-0.21), seguida de la puntuación de 16pts la cual equivale a 13.67% (IC 0.07-0.19), en tercer lugar 15pts con 11.96% (IC 0.05-0.17)

Con respecto a los 39 pacientes a los que se les realizó CPAP 40/40; 21 que equivalen al 54% fueron hombres y 18 mujeres 46%, la edad minima fue de 16 años, con un máximo de edad de 85 y un promedio de 42.87, de todos ellos 10 presentaron alguna enfermedad concomitante 6 diabetes mellitus(15.38%), 6 hipertensión arterial (15.38%), 2 insuficiencia renal crónica (5.12%).

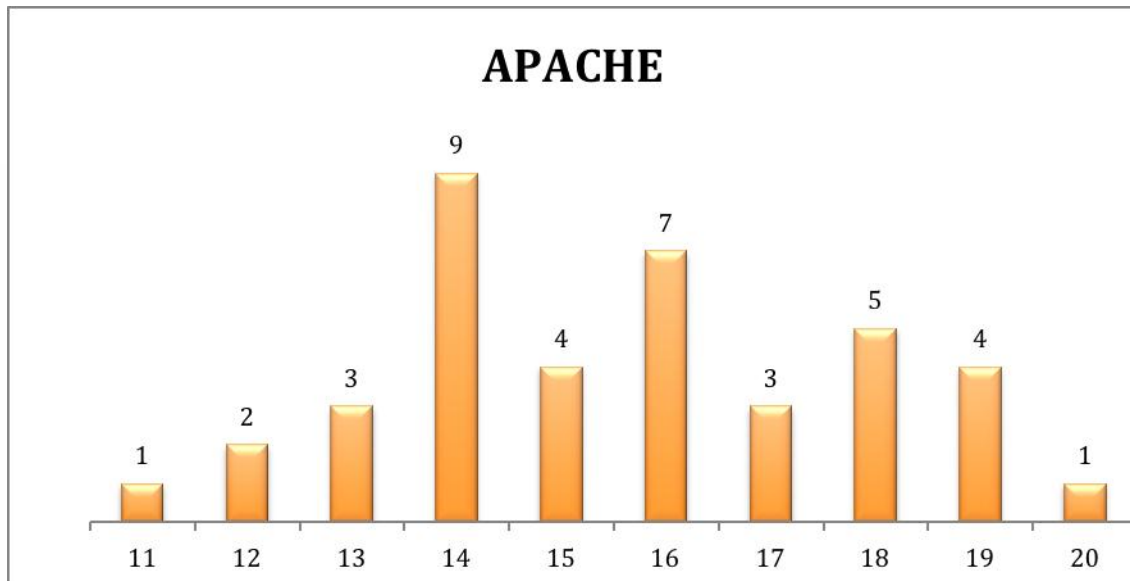
En cuanto a los días ventilación mecánica y estancia en terapia a continuación presentamos una gráfica comparativa de estos.



**Gráfica 5. Días de ventilación y estancia en UCI en pacientes con CPAP 40/40 Fuente: Hoja de recolección de datos.**

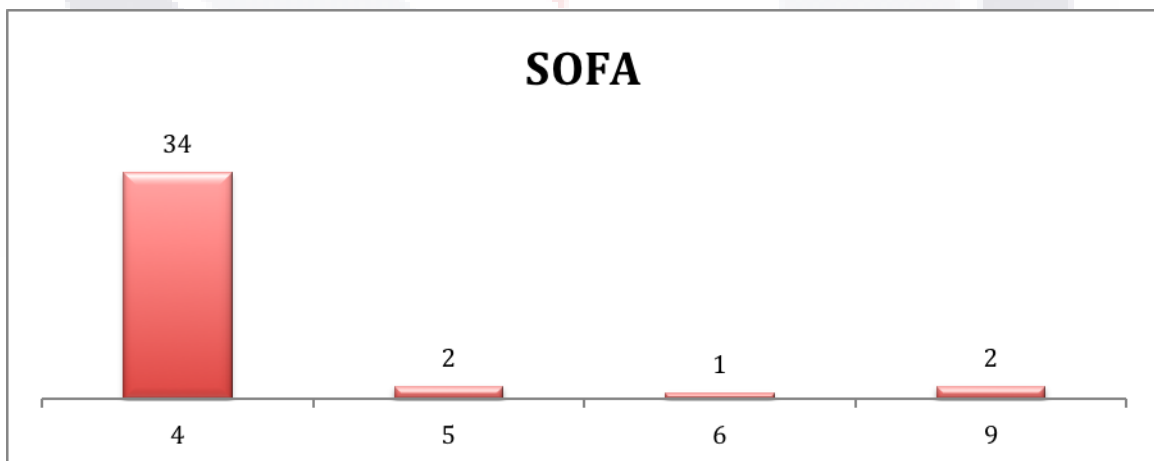
En color azul se presentan los días ventilación mecánica y en rojo los días de estancia en terapia, observando que un paciente tuvo ventilación mecánica en un rango de menos de 5 días (2.5%), 24 de 6 a 10 días (61.5%), 10 de 11 a 15 días (25.64%) y solo 4 de 16 a 20 días (10.2%); los días ventilador mínimos fueron 5 y lo máximo 17 con un promedio de 10.15 días ventilador. En lo que respecta a la estancia en terapia lo mínimo que estuvieron los pacientes fueron 7 días y lo máximo 19 con un promedio de días de 12.56; de los cuales 10 se hospitalizaron en un intervalo de 6 a 10 días (25.64%), 23 de 11 a 15 días (56%) y 6 de 16 a 20 días (15.38%).

Con respecto a la clasificación de APACHE II la puntuación mas alta fue de 14 la cual fue presentada por 9 pacientes (23.07%), seguido de 16 en este caso con 7 pacientes (17.94%), la tercer puntuación fue de 18 12.82%.



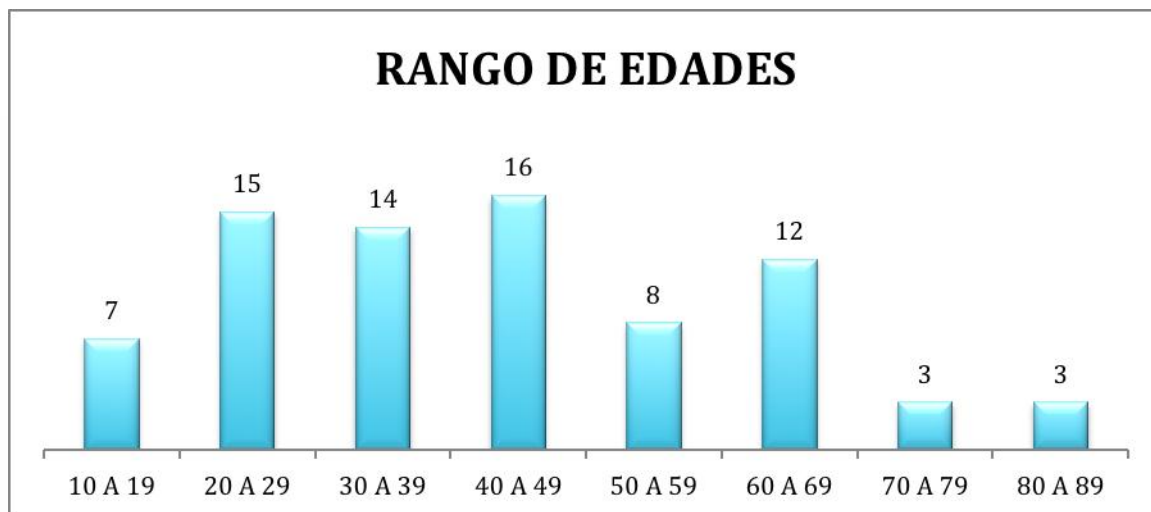
Gráfica 6. Resultado apache ii en población de estudio. Fuente: Hoja de recolección de datos.

En lo que respecta a la clasificación de SOFA el 87% de los pacientes presentaron una puntuación de 4 como se puede observar en la tabla de la parte inferior seguido por las puntuaciones de 9 y 5 con 5.12% cada una y solo el 2.56% presentó una puntuación de 6.



Gráfica 7. Resultado SOFA en población de estudio. Fuente: Hoja de recolección de datos.

En lo que respecta a las otras dos maniobras 39 de los pacientes fueron hombres (50%) y 39 mujeres (50%), de los cuales la menor edad presentada fueron 16 años y la máxima 85, con un promedio de 42.87% a continuación presentamos las edades de los pacientes por rangos



Gráfica 8. Rango de edades en población de estudio. Fuente: Hoja de recolección de datos.

Donde se puede observar que la mayor cantidad de pacientes 16 se encontraba en un rango de 40 a 49 años (20.51%), seguidos de los pacientes de 20 a 29 años 15 (19.23%), posterior los de 30 a 39 años 14 (17.95%), de 60 a 69 años 12 (15.38%), 8 de 50 a 59 años (10.26%), 7 de 10 a 19 años (8.97%), 3 de 70 a 79 3.85% y 3 de 80 a 89 años 3.85%.

En lo que respecta a los días ventilación mecánica el promedio de días fue de 13.92 (95%IC 16.1-17.94) con una mínima de 5 y una máxima de 25; y los días de estancia en terapia el promedio fue de 17.02 (95%IC 13.02-14.82) con un mínimo de 7 y un máximo de 29 se presenta a continuación una gráfica con la distribución de los mismos.

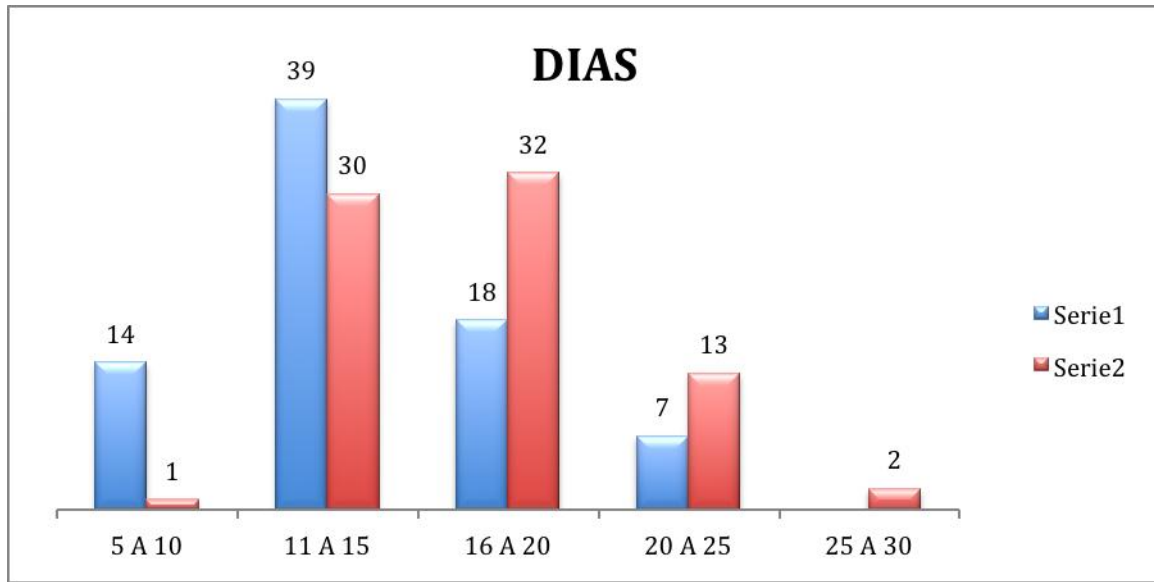
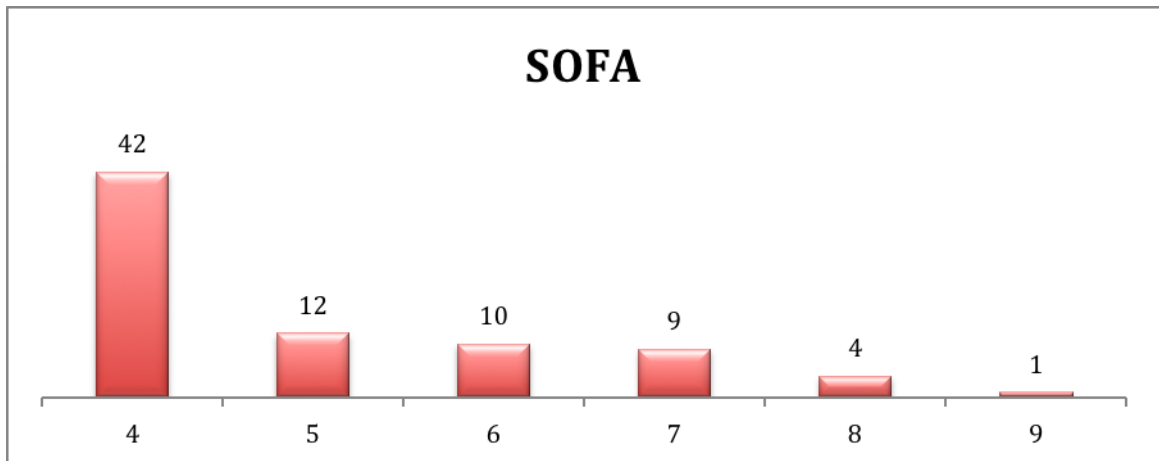


Figura 9. Días de ventilación y estancia en UCI en pacientes con Medoff y Lachmann Fuente: Hoja de recolección de datos

En color azul se presentan los días ventilación mecánica y en rojo los días de estancia en terapia, en cuanto a los primeros podemos observar que 39 pacientes tuvieron de 11 a 15 días ventilador (50%), 18 de 16 a 20 días (23.08%), 14 de 5 a 10 días (17.95%) y solo 7 de 20 a 25 días (8.97%), con respecto a la estancia en terapia intensiva se observa que 32 pacientes estuvieron de 16 a 20 días (41.02%) 30 de 11 a 15 días (38.46%), 13 de 20 a 25 días (16.66%), 2 de 25 a 30 2.56 y 1 de 5 a 10 (1.28%).

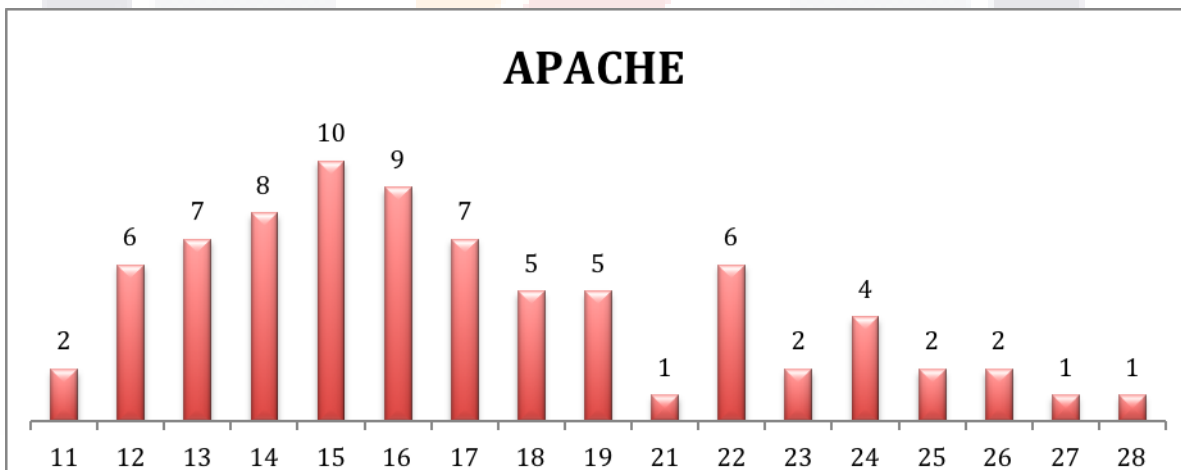


Con respecto a la puntuación de SOFA 42 pacientes tuvieron una puntuación de 4 (53.85%), 12 con 5 puntos (15.38%), 10 con 6 puntos 12.82%, 9 con 7 puntos (11.54%), 4 con 8 puntos (5.13%) y solo 1 con 9 puntos (1.28%).



**Gráfica 9. Resultado de SOFA en pacientes con maniobra de Medoff y Lachmann Fuente: Hoja de recolección de datos.**

La última escala medida fue la de APACHE II donde se encontraron los siguientes resultados.



**Gráfica 10. Resultado de SOFA en pacientes con maniobra de Medoff y Lachmann Fuente: Hoja de recolección de datos.**

Como se puede observar en la parte superior 10 pacientes tuvieron una puntuación de 15 los cuales equivalen al 12.82%, 9 con puntuación de (16 11.54%), 8 con 14 puntos (10.26%), 7 pacientes con 13 y 17 puntos (8.97%), 6 con puntuaciones de 12 y 22 (7.69%).

Se realizó un análisis de las diferentes maniobras empleadas encontrando los siguientes resultados.

**Tabla 6. Promedio de Rangos dias en UCI por Kruskal Wallis Fuente: Hoja de recoleccion de datos.**

```
. kwallis diasuci, by(maniobradereclutamiento)
```

Kruskal-Wallis equality-of-populations rank test

maniob~o	Obs	Rank Sum
1	39	1344.00
2	39	2605.00
3	39	2954.00

chi-squared = 31.974 with 2 d.f.  
probability = 0.0001

En la parte superior se observa una tabla de Kruskal Wallis en la cual se puede corroborar que la mejor maniobra fue la de CPAP al igual que en la tabla de la parte inferior con una p muy significativa de 0.0001

**Tabla 7. Promedio de Rangos dias en VMI por Kruskal Wallis Fuente: Hoja de recoleccion de datos**

```
. kwallis diasventilacion, by(maniobradereclutamiento)
```

Kruskal-Wallis equality-of-populations rank test

maniob~o	Obs	Rank Sum
1	39	1357.50
2	39	2547.50
3	39	2998.00

chi-squared = 32.021 with 2 d.f.  
probability = 0.0001

**Tabla 8. Promedio de Rangos indice de Kirby por Kruskal Wallis Fuente: Hoja de recoleccion de datos.**

. kwallis indexedekirbyprevio, by(maniobradereclutamiento) . kwallis indexedekirbypost, by(maniobradereclutamiento)

Kruskal-Wallis equality-of-populations rank test

maniob~o	Obs	Rank Sum
1	39	2936.50
2	39	2176.50
3	39	1790.00

chi-squared = 15.166 with 2 d.f.  
probability = 0.0005

Kruskal-Wallis equality-of-populations rank test

maniob~o	Obs	Rank Sum
1	39	2942.50
2	39	2255.50
3	39	1705.00

chi-squared = 17.134 with 2 d.f.  
probability = 0.0002

En el caso del índice de Kirby como se observa los promedios de CPAP son más altos en las dos tablas con p significativas de 0.0005 y 0.0002.

**Tabla 9. . Promedio de Rangos Distensibilidades Pulmonares por Kruskal Wallis Fuente: Hoja de recoleccion de datos.**

. kwallis distensibilidadpre, by(maniobradereclutamiento)

Kruskal-Wallis equality-of-populations rank test

maniob~o	Obs	Rank Sum
1	39	2490.00
2	39	2162.50
3	39	2250.50

chi-squared = 1.280 with 2 d.f.  
probability = 0.5272

. kwallis distensibilidadpost, by(maniobradereclutam)

Kruskal-Wallis equality-of-populations rank test

maniob~o	Obs	Rank Sum
1	39	2374.00
2	39	2653.50
3	39	1875.50

chi-squared = 6.923 with 2 d.f.  
probability = 0.0314

En el caso de la distensibilidad pulmonar como se observa los promedios de la maniobra de Lachmann son más altos en las dos tablas sin embargo solo una p fue significativa de 0.031 en la tabla de pos maniobra y no significativo en la pre maniobra 0.52. Tras dichos resultados se realizó un riesgo relativo a la maniobra de CPAP mismos que se presentan a continuación observando un factor de protección con riesgo relativo correlacionable.

Tabla 10. Riesgo relativo a maniobra CPAP 40/40. Fuente: Hoja de recoleccion de datos.

	CPAP EXP	UNEXP	TOTAL
DISTPRE	701	1373	2074
DIASVENT	380	1086	1466
INCRATE	1.84	1.2	1.41
INCR	1.45	1.33	1.59

	CPAP EXP	UNEXP	TOTAL
DISTPOST	756	1505	2261
DIASVENT	380	1086	1466
INCRATE	1.98	1.38	1.54
INCR	1.43	1.31	1.56

	CPAP EXP	UNEXP	TOTAL
INDKIRBPR	3185	5674	8859
DIASVENT	380	1086	1466
INCRATE	8.38	5.22	6.04
INCR	1.6	1.53	1.67

	CPAP EXP	UNEXP	TOTAL
INDKIRBPO	4018	7181	11199
DIASVENT	380	1086	1466
INCRATE	10.57	6.61	7.63
INCR	1.59	1.53	1.66

## DISCUSIÓN

Como resultado de nuestro estudio se logró comprobar la hipótesis alternativa. Observando una disminución en los días de ventilación mecánica, de estancia en la UCI en los pacientes que se realizaba la maniobra CPAP 40/40 en comparación con las maniobras de Medoff y Lachmann. Así también se observó una mejoría de los índices de oxigenación en dicho grupo posterior a realizar la maniobra de reclutamiento alveolar CPAP 40/40.

Los resultados en los rangos de distensibilidad pulmonar alcanzados con la maniobra de Lachmann fueron superiores a la maniobra de Medoff y CPAP 40/40. Esto puede tener relación con una mejoría en la mecánica pulmonar la cual no se traduce en mejoría notoria en los índices de oxigenación así como en lograr reducir los días ventilador o de estancia en UCI.

Logramos comprobar el factor de protección a través de riesgo relativo que tiene la maniobra de CPAP 40/40 para mejorar los índices de oxigenación y las distensibilidades pulmonares.

Consideramos que la muestra aún requiere ser mayor para evadir un sesgo inevitable en el grupo de CPAP 40/40 conservándose puntajes de APACHE II ligeramente más bajos que en la maniobra de Lachmann o Medoff. Sin embargo llevando a cabo una muestra mayor a 3 años se podría evadir dicho sesgo logrando así tener un resultado con mayor sustentabilidad que el encontrado actualmente. Sin embargo a corto plazo la maniobra logra demostrar su superioridad para alcanzar una mejoría en los índices de oxigenación siendo uno de los objetivos primordiales en el uso de una maniobra de reclutamiento alveolar.

## CONCLUSIÓN

Al final de nuestro estudio logramos comprobar la eficacia de la maniobra CPAP 40/40 para obtener los mejores índices de oxigenación en comparación a las maniobras de Lachmann y Medoff, así como una tendencia a disminuir los días de ventilación mecánica y los días de estancia en UCI lo cual puede ser un ahorro económico sustancial para el paciente y el hospital debido a reducir el riesgo de complicaciones como son las neumonías asociadas a la ventilación mecánica o el riesgo de lesiones inducidas por la ventilación mecánica.

Se considera el beneficio de continuar dicho estudio a un plazo mayor para lograr un tamaño muestral más significativo que pudiera dar un impacto aun mayor al estudio en lo que respecta a los días de soporte ventilatorio y de estancia en UCI.

Sin embargo en lo que respecta al tratamiento de la hipoxemia refractaria a través de las maniobras de reclutamiento alveolar la eficacia de la maniobra CPAP 40/40 es indiscutible para lograr los mejores índices de oxigenación estando por encima de las maniobras de Lachmann y Medoff para lograr dicho objetivo.

## GLOSARIO

**Ventilación Mécanica:** se conoce como todo procedimiento de respiración artificial que emplea un aparato para suplir o colaborar con la función respiratoria de una persona, que no puede o no se desea que lo haga por sí misma, de forma que mejore la oxigenación e influya así mismo en la mecánica pulmonar.

**Hipoxemia:** déficit del volumen de oxígeno en la sangre. Es consecuencia generalmente de una mala conexión entre los capilares sanguíneos y los alveolos pulmonares.

**Hipoxia:** una disminución del oxígeno distribuido en los tejidos por la sangre

**Reclutamiento Alveolar:** re expansión de áreas pulmonares previamente colapsadas mediante un incremento breve y controlado de la presión transpulmonar

**Volumen corriente o volumen tidal (VC):** es la cantidad de aire que el respirador envía al paciente en cada inspiración

**Volumen minuto:** se obtiene multiplicando la frecuencia respiratoria al minuto y el volumen corriente de cada inspiración

**Presión pico:** es el valor en cm H<sub>2</sub>O obtenido al final de la inspiración, relacionada con la resistencia del sistema al flujo aéreo en las vías anatómicas y artificiales y con la elasticidad del pulmón y la caja torácica.

**Presión meseta, plateau o estática:** es el valor obtenido al final de la inspiración haciendo una pausa inspiratoria y sin flujo aéreo. Se relaciona con la compliance toracopulmonar.

**Presión alveolar media (Paw media):** es el promedio de todos los valores de presión que distienden los pulmones y el tórax durante un ciclo respiratorio mientras no existan resistencias ni inspiratorias ni espiratorias. Permite relacionar con el volumen torácico medio.

**Presión positiva al final de la espiración (PEEP):** La presión al final de la espiración debe ser cero, pero de una forma terapéutica o derivado de la situación clínica puede volverse positiva, permite la reapertura alveolar y el reclutamiento de áreas colapsadas.

**Tiempo inspiratorio (Ti),** es el tiempo que dura la inspiración

**Tiempo espiratorio (Te),** es el tiempo que dura la espiración

**Frecuencia respiratoria (FR),** son el número de ciclos respiratorios por una unidad de tiempo, en este caso ciclos por minuto.

**Relación inspiración/espiración (R I:E):** es la fracción de tiempo de cada ciclo dedicada a la inspiración y a la espiración.

**Pausa inspiratoria,** es un intervalo de tiempo que se aplica al final de la inspiración, cesado el flujo aéreo y cerrada la válvula espiratoria, permite distribuir el aire en el pulmón.

**Fracción inspirada de Oxígeno (FiO2):** Es el valor absoluto que va de 0 a 1 y que informa de la proporción de oxígeno que el paciente recibe.

**Distensibilidad:** se refiere a la compliance de una estructura elástica (tal como el pulmón) y se define como el cambio en el volumen de tal estructura producida por un cambio en la presión a través de la estructura.

**Índice de Kirby:** determina si la gravedad del daño es reversible y se puede utilizar para modificar paulatinamente la conducta del apoyo ventilatorio. Se calcula a partir de la fórmula: presión arterial de oxígeno entre fracción inspirada de oxígeno:  $PaO_2/FiO_2$



## BIBLIOGRAFÍA

1. Ashbaugh DG, Bigelow DB, Petty TL, et al: Acute respiratory distress in adults. *Lancet* 1967; ii:319-323
2. Downs JB, Klein EF, Modell JH: The effect of incremental PEEP on pao<sub>2</sub> in patients with respiratory failure. *Anesth Analg* 1973; 52:210-215
3. Kirby RR, Downs JB, Civetta JM, et al: High level positive end expiratory pressure (PEEP) in acute respiratory insufficiency. *Chest* 1975; 67:156-163
4. Douglas ME, Downs JB: Pulmonary function following severe acute respiratory failure and high levels of positive end-expiratory pressure. *Chest* 1977; 71:18-23
5. Carroll GC, Tuman KJ, Braverman B, et al: Minimal positive end-expiratory pressure may be "best PEEP". *Chest* 1988; 93:1020-1025
6. Albert RK: Least PEEP: Primum non nocere. *Chest* 1985; 87:2-3
7. Dreyfuss D, Saumon G: Ventilator-induced lung injury. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 157:294-323
8. Matamis D, Lemaire F, Harf A, et al: Total respiratory pressure-volume curves in the adult respiratory distress syndrome. *Chest* 1984; 86:58-66
9. Marini JJ: Evolving concepts in the ventilatory management of acute respiratory distress syndrome. *Clin Chest Med* 1996; 17:555-575
10. 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; 338:347-354
11. Medoff, Benjamin D. MD; Harris, R. Scott MD; Kesselman, Howard MD; Venegas, Jose phd; Amato, Marcelo B. P. MD; Hess, Dean phd, RRT Use of recruitment maneuvers and high positive end-expiratory pressure in a patient with acute respiratory distress syndrome *Critical Care Medicine Issue: Volume 28(4), April 2000*, pp 1210-1216
12. Lachmann b: open up the lung and keep the lung open. *Intensivecare med* 1992, 18:31.
13. Bond DM, Mcaloon J, Froese Ab: sustained inflations improve respiratory compliance during high-frequency oscillatory ventilation but not during large tidal volume positive-pressure ventilation in rabbits. *Crit care med* 1994, 22:1269-1277.

14. Dos Santos CC, Slutsky As: Mechanisms of ventilator-induced lung injury: a perspective. *J app physiol* 2000, 89:1645-1655.
15. Puybasset I, Cluzel P, Gusman P: regional distribution of gas and tissue in acute respiratory distress syndrome. I. Consequences for lung morphology. Ct scan ards study group. *Intensive care med* 2000, 26:857-869
16. Recruitment maneuvers attenuate repeated derecruitment-associated lung injury  
Won-Jung Koh, MD; Gee Young Suh, MD; Jounggho Han, MD; Shin-Hye Lee, BS; Eun Hae Kang, MD; Man Pyo Chung, MD; Hojoong Kim, MD; O Jung Kwon, MD (*Crit Care Med* 2005; 33:1070 –1076)
17. Dreyfuss D, Saumon G: Ventilator-induced lung injury: Lessons from experimental studies. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 157: 294–323
18. 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
19. The Acute Respiratory Distress Syndrome Network. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2000; 342: 1301–8
20. The National Heart Lung and Blood Institute ARDS Clinical Trials Network. Higher versus lower positive end-expiratory pressures in patients with acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2004; 351: 327–36
21. Marcelo Britto Passos Amato et al. Beneficial Effects of the “ Open Lung Approach ” with Low Distending Pressures in Acute Respiratory Distress Syndrome A prospective Randomized Study on Mechanical Ventilation *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152: 1835-1846
22. Medoff BD, Harris RS, Kesselman H, Venegas J, Amato MB, Hess D. Use of recruitment maneuvers and high-positive end-expiratory pressure in a patient with acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med* 2000; 28:1210-6
23. Lim, Chae-Man MD. Koh, Younsuck MD. Park, Wann MD. Chin, Jae Y. MD. Shim, Tae S. MD. Lee, Sang D. MD. Kim, Woo S. MD. Kim, Dong S. MD. Kim, Won D. MD. Mechanistic scheme and effect of "extended sigh" as a recruitment maneuver in patients with acute respiratory distress syndrome: A preliminary study. *Critical Care Medicine* 2001; 29: 1255-1260.

24. Grasso, Salvatore M.D. \*. Mascia, Luciana M.D. +. Del Turco, Monica M.D. ++. Malacarne, Paolo M.D. ++. Giunta, Francesco M.D. [S]. Brochard, Laurent M.D. [//]. Slutsky, Arthur S. M.D. #. Marco Ranieri, V. M.D. \*\*. Effects of Recruiting Maneuvers in Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome Ventilated with Protective Ventilatory Strategy. *Anesthesiology* 2002 ; 96: 795-802.
25. Lim, Chae-Man MD. Jung, Hoon MD. Koh, Younsuck MD. Lee, Jin Seoung MD. Shim, Tae-Sun MD. Lee, Sang-Do MD. Kim, Woo-Sung MD. Kim, Dong Soon MD. Kim, Won-Dong MD. Effect of alveolar recruitment maneuver in early acute respiratory distress syndrome according to antiderecruitment strategy, etiological category of diffuse lung injury, and body position of the patient\**Critical Care Medicine* 2003; 31: 411-418.
26. Ventilatory management of acute respiratory distress syndrome:A consensus of two John J. Marini; Luciano Gattinoni(*Crit Care Med* 2004; 32:250 –255)
27. Hess DR, Bigatello LM. Lung recruitment: the role of recruitment maneuvers. *Respir Care* 2002; 47: 308–17
28. Bench-to-bedside review: Recruitment and recruiting maneuvers Stephen E Lapinsky<sup>1</sup> and Sangeeta Mehta *Critical Care* 2005, 9:60-65 (DOI 10.1186/cc2934)
29. Slutsky AS. Ventilator-Induced Lung Injury:From Barotrauma to Biotrauma. *Respiratory Care* 2005; 50: 646 - 659
30. Macklem PT. New tests to assess lung function. *N Engl J Med* 1975; 280: 339-342.
31. Understanding mechanical ventilation 2<sup>nd</sup> edition, Ashfaq Hasan. Springer-verlag London limited 2010 pags. 125-126
32. Villar J, Slutsky A PEEP or no PEEP? *Clin Pulm Med* 1996; 3:279-287 33.
33. Lachman B: Open up the lung and keep the lung open. *Intensive Care Med*1992; 18:319-321
34. Gattinoni L, Pelosi P, Crotti S, et al: Effects of positive end-expiratory pressure on regional distribution of tidal volume and recruitment in adult respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 151:1807-1814

## ANEXOS

*Anexo A. Cronograma*

*Anexo B. Hoja de recolección de datos*

*Anexo C. Consentimiento informado*



**Anexo A. Cronograma**

ACTIVIDAD	MAYO JUNIO 2013	JUNIO 2013 NOV 2014	JUNIO 2013 NOV 2014	ENERO 2015
REVISIÓN DE LA LITERATURA	X			
REALIZACIÓN DE PROTOCOLO	X			
AUTORIZACIÓN	X	X		
DESARROLLO DEL ESTUDIO		X	X	
ANÁLISIS DE RESULTADOS				X
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS				X
ACEPTACIÓN				X
PUBLICACIÓN Y DIFUSIÓN				X

**Anexo B. Hoja de recolección de datos**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACIÓN SONORA  
HOSPITAL GENERAL REGIONAL No.1  
FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A MORTALIDAD POR SEPSIS**

**FICHA DE IDENTIFICACIÓN**

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Genero: \_\_\_\_\_ NSS: \_\_\_\_\_

Fecha de Ingreso: \_\_/\_\_/\_\_ Fecha de Egreso: \_\_/\_\_/\_\_ Especialidad: \_\_\_\_\_

Fecha de Inicio de síntomas: \_\_/\_\_/\_\_

**FACTORES DE RIESGO**

Proteína C activada  Inicio de la terapia: \_\_/\_\_/\_\_ Fin de la terapia: \_\_/\_\_/\_\_

Foco infeccioso: \_\_\_\_\_ PCR inicio: \_\_\_\_\_  VMA

Inicio de VMA: \_\_/\_\_/\_\_ Fin de VMA: \_\_/\_\_/\_\_  Antiácidos

Tipo de Antiácido: \_\_\_\_\_ Duración de antiácidos: \_\_\_\_\_

Estado Nutricional: \_\_\_\_\_  Falla orgánica Órgano: \_\_\_\_\_

Diabetes  Hipertensión  ICC  IRC  Cirrosis  HIV

Neoplasias  Inmunosupresión  Otros \_\_\_\_\_

Glucocorticoide Tipo: \_\_\_\_\_ Inicio: \_\_/\_\_/\_\_ Fin: \_\_/\_\_/\_\_

Terapia antibiótica:  Fármaco 1: \_\_\_\_\_ Inicio de terapia antibiótica: \_\_/\_\_/\_\_

Fin de terapia antibiótica: \_\_/\_\_/\_\_ Fármaco 2: \_\_\_\_\_ Inicio de terapia

antibiótica: \_\_/\_\_/\_\_ Fin de terapia antibiótica: \_\_/\_\_/\_\_

Fármaco 3: \_\_\_\_\_ Inicio de terapia antibiótica: \_\_/\_\_/\_\_ Fin de terapia

antibiótica: \_\_/\_\_/\_\_ Fármaco 4: \_\_\_\_\_ Inicio de terapia antibiótica: \_\_/\_\_/\_\_

Fin de terapia antibiótica: \_\_/\_\_/\_\_ Fármaco 5: \_\_\_\_\_

Inicio de terapia antibiótica: \_\_/\_\_/\_\_ Fin de terapia antibiótica: \_\_/\_\_/\_\_

Cultivo: \_\_\_\_\_ Microorganismo aislado: \_\_\_\_\_



tratamiento así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevaran a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con mi tratamiento, encontrándose en el servicio de Terapia Intensiva .

Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento, en lo que considere conveniente sin que ello afecte la atención medica que recibo.

El investigador responsable me ha dado seguridades de que no se me identificara en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera hacerme cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el estudio, tanto el investigador principal como el colaborador se encuentran adscritos al Hospital Centenario Miguel Hidalgo por lo que en su caso los puedo encontrar laborando en el mismo.

---

Nombre y firma

Dr. José Salvador Martínez Cano  
Tutor

Dr. Israel Roque Márquez  
Residente de Medicina Crítica

TESTIGO Nombre y Firma