

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS AVANZADOS
COORDINACIÓN DE LA ESPECIALIDAD DE MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL



INSTITUTO DE SALUD DEL ESTADO DE MÉXICO
CENTRO MÉDICO "LIC. ADOLFO LÓPEZ MATEOS"

TESIS

PEEP POR DISTENSIBILIDAD VS "TITULACIÓN EXPRESS" EN PACIENTE CRÍTICO CON SIRA
GRAVE: MORTALIDAD, DÍAS DE VENTILACIÓN MECÁNICA Y ESTANCIA EN UNIDAD DE
CUIDADOS INTENSIVOS DEL CENTRO MÉDICO "LIC. ADOLFO LÓPEZ MATEOS" 2019.

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE POSGRADO DE LA
ESPECIALIDAD EN MEDICINA EN EL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO

PRESENTA:

M.C. MARTINEZ AMARO ANA CLAUDIA

DIRECTOR DE TESIS:

E. EN M.E.E.C. ABAD QUETZALCOATL ORTEGA PÉREZ

CO-DIRECTOR DE TESIS:

E. EN M.E.E.C. EDGAR ORTIZ JUAREZ

REVISORES:

TOLUCA. MÉXICO, 2021

Índice

I.	Título del protocolo de Investigación	¡Error! Marcador no definido.
II.	Ficha de identificación de los autores	2
III.	Índice	¡Error! Marcador no definido.
IV.	Resumen estructurado	5
4.3	Antecedentes	5
4.4	Objetivo	5
4.5	Material y métodos	5
4.6	Resultados esperados	5
4.7	Palabras clave:	5
V.	Antecedentes	6
5.3	Generalidades de Síndrome de Insuficiencia Respiratoria Aguda (SIRA)	7
5.4	CLASIFICACIÓN DE SIRA	8
5.5	DEFINICIÓN DE LESIÓN PULMONAR AGUDA Y SIRA (tabla 1)	8
5.6	Epidemiología	9
5.7	Tratamiento	12
5.8	Efectividad de titulación de PEEP	17
5.9	Titulación “ExPress”	19
5.10	Driving pressure	20
VI.	Planteamiento del problema	22
VII.	Pregunta de investigación	23
VIII.	Hipótesis	24
8.3	Hipótesis verdadera	24
8.4	Hipótesis nula	24
8.5	Hipótesis alterna	24
IX.	Objetivos	25
9.3	Objetivo general	25
9.4	Objetivos específicos	25

X.	Justificación	26
10.3	Justificación Teórica	26
10.4	Justificación Práctica	26
10.5	Justificación Metodológica	26
XI.	Material y métodos	27
11.3	Tipo de estudio	27
11.4	Diseño del estudio	27
11.5	Universo	28
11.6	Cálculo de tamaño de muestra	28
11.7	Muestreo	28
11.8	Unidad de análisis y observación	28
11.9	Criterios de selección (Inclusión, exclusión y eliminación)	29
11.10	Variables (Operacionalización de variables)	30
11.11	Procedimientos	32
11.12	Diseño estadístico	32
XI.	Implicaciones éticas	33
XII.	Cronograma	34
XIII.	Presupuesto y financiamiento	35
XIV.	Referencias bibliográficas	36
XV.	Anexos	44

IV. Resumen estructurado

Titulación de PEEP por distensibilidad vs “Titulación ExPress” en paciente crítico con SIRA grave: mortalidad, días de ventilación mecánica y estancia en unidad de cuidados intensivos del centro médico “Lic. Adolfo López Mateos” 2019.

Martínez Amaro AC¹, Ortega Pérez AQ², Ortiz Juárez E³

¹Medico residente de Medicina crítica de 2do año, ² Medico titular de Medicina Crítica, ³Médico Adscrito de Medicina Crítica.

4.3 Antecedentes

El SIRA es una patología de muy alta mortalidad y de gran incidencia en nuestra unidad hospitalaria, siendo un verdadero reto su manejo, encontrándose como mayor impacto benéfico el uso de ventilación protectora y el uso de un PEEP adecuado que permite mantener la distensión alveolar. Sin embargo, aún no existe literatura cuál de los tipos de titulación de forma comparativa ofrece un mayor beneficio

4.4 Objetivo

Determinar la mortalidad, los días de estancia en terapia intensiva y días de ventilación mecánica en la implementación de “titulación ExPress” de PEEP comparada con la titulación por distensibilidad en pacientes con SIRA primario en la unidad de cuidados intensivos del Centro Médico “Lic. Adolfo López Mateos” del ISEM.

4.5 Material y métodos

Estudio cuantitativo retrospectivo observacional con pacientes que ingresan a la unidad de cuidados intensivos con diagnóstico de SIRA severo primario de acuerdo a criterios de Berlín de junio 2018 a julio 2019.

4.6 Resultados esperados

Se tomaron en cuenta 2 grupos de pacientes de los cuales el primer grupo n=33 (55%) corresponde a titulación por distensibilidad y el segundo grupo n=27 (45%) por driving pressure, en el grupo de distensibilidad máxima. Se encontraron complicaciones principalmente de tipo hemodinámico de un 10%, se encontró una mortalidad general del 63 % en paciente con SIRA y un 40% en los pacientes con titulación por distensibilidad, sin diferencias significativa en el número de días de estancia en unidad de cuidados intensivos.

4.7 Conclusión:

Se concluye que la mortalidad general en unidad de cuidados intensivos es de 60%, y que el uso de titulación de PEEP por driving pressure disminuye complicaciones, mortalidad sin impacto de forma significativa en los días de ventilación y estancia intrahospitalaria.

4.8 Palabras clave:

Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda (SDRA), PEEP, Distensibilidad, Driving Pressure, Mortalidad.

V. Antecedentes

Definición e historia de Síndrome de Insuficiencia Respiratoria Aguda (SIRA).

El SIRA es un tipo de insuficiencia respiratoria aguda ocasionada de forma secundaria a una inflamación que resulta principalmente con el incremento de la permeabilidad endotelial y de la lesión epitelial condicionando así el paso de líquido al intersticio y a los sacos alveolares, incremento del cortocircuito intrapulmonar e hipoxemia refractaria a la oxigenoterapia convencional. ^{1,2}

En 1967 David Ashbaugh describe por primera vez un grupo de 12 pacientes que se presentan con inicio agudo de taquipnea, hipoxemia, disminución de la distensibilidad respiratoria e infiltrados difusos en la radiografía de tórax.

Cuatro años después este grupo de signos y síntomas fue oficialmente llamado el síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA). En la década de los años 80's el entendimiento del SIRA aumentó, al identificarse las condiciones clínicas específicas que predisponían al paciente al desarrollo de este síndrome. ^{1,2}

Inicialmente para su definición se requería de tres criterios clínicos básicos: 1) Hipoxemia. 2) Disminución de la distensibilidad respiratoria. 3) Anormalidades en la radiografía de tórax.

Con la disponibilidad y utilización de la cateterización de la arteria pulmonar en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), el SIRA fue subsecuentemente identificado como un edema pulmonar no cardiogénico, caracterizado por aumento en la permeabilidad de la membrana alvéolo-capilar. ¹

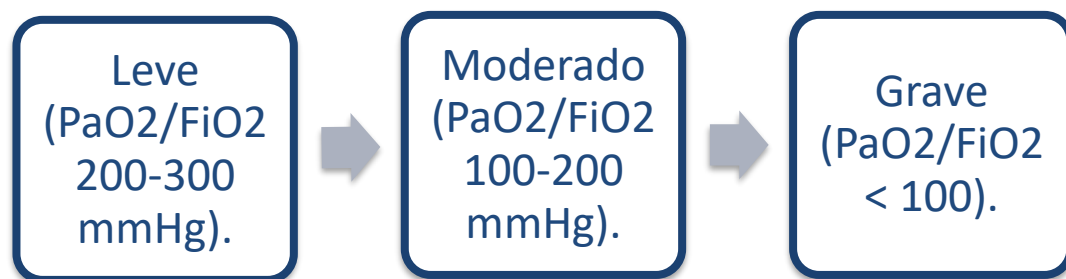
En 1994 la definición y los criterios para el síndrome de insuficiencia respiratoria progresiva aguda se resumieron de manera inicial en la AECC (American-European Consensus Conference) en donde se determinó a la lesión pulmonar aguda (LPA) como un síndrome de inflamación y permeabilidad incrementada más alteraciones clínicas, radiológicas y fisiológicas que pueden coexistir con hipertensión auricular izquierda o capilar pulmonar. ¹

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 se consideró la piedra angular en la definición del síndrome.¹ Este grupo también describió al SIRA como la forma más grave de lesión pulmonar aguda, con los siguientes criterios:

- a) Relación $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$ mmHg independientemente de la presión positiva al final de la espiración (PEEP) empleada en el ventilador.
- b) Presencia de opacidades bilaterales en la radiografía de tórax.
- c) Presión capilar pulmonar (PCP) < 18 mmHg sin datos de hipertensión de la aurícula izquierda.¹⁻²

Posteriormente en un nuevo consenso en el 2012 hecho por un grupo de expertos de la Sociedad Europea de Medicina Crítica se desarrolló la definición de Berlín, que se enfoca en tres aspectos fundamentales: factibilidad, fiabilidad y validez con base en los valores del índice $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, el empleo de PEEP en paciente ventilado o presión positiva de la vía aérea (CPAP) ≥ 5 mm H₂O, el grupo definió tres categorías de gravedad del SIRA basadas en el grado de hipoxemia con la medición de la $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$:²

Clasificación De SIRA



Hernández- López GD, Síndrome de Insuficiencia Respiratoria Aguda, Rev. Hosp Jua Mex 2015; 82(1): 31-42

Estas categorías de SIRA se correlacionan significativamente en forma directa con la mortalidad ($p < 0.001$). Se identificó una categoría de pacientes con alto riesgo de mortalidad (52%), aquellos con $PaO_2/FiO_2 < 100$ y distensibilidad estática ≤ 20 mL/cm H₂O o volumen espirado corregido por minuto ≥ 13 L/min.²

Debido a que la PEEP puede afectar notablemente la PaO_2/FiO_2 , un nivel mínimo de PEEP 5 cm H₂O en cualquier nivel de gravedad se incluyó en la definición de SIRA.

Los expertos eliminaron definitivamente el concepto de LPA y fue reemplazado por el de SIRA, incluyeron cuatro variables más para la forma grave: severidad radiográfica, distensibilidad del sistema respiratorio (≤ 40 cm H₂O), PEEP (≥ 10 cm H₂O) y volumen espirado corregido por minuto (≥ 10 L/min).¹⁻²

Ocupándose las siguientes variables para establecer la definición:

- a) **Tiempo:** La mayoría de los pacientes con SIRA están identificados en las primeras 72hrs y dentro de los primeros 7 días, por lo tanto, para que un paciente se defina con diagnóstico de SIRA, el inicio debe ser dentro de la primera semana de cuadro clínico conocido, nuevo o empeoramiento de los síntomas respiratorios.¹⁻²
- b) **Imágenes de Radiografía:** Se observan opacidades bilaterales consistentes con edema pulmonar en las radiografías de tórax, estos hallazgos podrían demostrarse en una tomografía simple de tórax en lugar de una radiografía de tórax, las opacidades más extensas (3 o 4 cuadrantes en la radiografía de tórax) se propusieron como parte de la categoría de SIRA grave y se identificaron para una evaluación adicional.¹⁻²
- c) **Origen del Edema:** Dado el uso decreciente de los catéteres de la arteria pulmonar y debido a que el edema hidrostático en forma de insuficiencia cardíaca o sobrecarga hídrica puede coexistir con SIRA, se eliminó el criterio de presión de cuña de la arteria pulmonar de la definición.¹⁻²

Los pacientes pueden tener SIRA siempre y cuando tenga una insuficiencia respiratoria que no esté completamente explicada por una insuficiencia cardíaca o sobrecarga hídrica según juzgue el médico tratante, utilizando los datos disponibles.

Si no se observa ningún factor de riesgo de SIRA se requiere una valoración objetiva (ecocardiograma) ya que ayuda a eliminar la posibilidad de edema hidrostático.¹⁻²

- d) **Oxigenación:** Se eliminó la definición de lesión pulmonar aguda según lo definido por AECC, por que se creía que se utilizaba ese término para referirse a un paciente con hipoxemia menos severa en lugar de su uso previsto como término exclusivo para todos los pacientes con SIRA, por lo tanto se decidió incluir un nivel mínimo de PEEP (5 cmH₂O) que se puede administrar de forma no invasiva en SIRA leve, en la definición se propuso un mínimo de PEEP de 10 cmH₂O y se evaluó empíricamente para la categoría de SIRA Grave.¹⁻²
- e) **Mediciones fisiológicas adicionales:** El aumento de espacio muerto es común en pacientes con SIRA y se asocia con mayor mortalidad. Sin embargo, debido a que la medida del espacio muerto es desafiante, se eligió ventilación minuto estandarizada a una PaCO₂ de 40 mmHg como sustituto. Se eligen cuatro variables más para la forma grave: la severidad radiográfica, la distensibilidad del sistema respiratorio (≤ 40 cm H₂O), la PEEP (≥ 10 cm H₂O) y volumen espirado corregido por minuto (≥ 10 L/min).¹

El consenso consideró una serie de medidas adicionales para mejorar la especificidad y la validez para el aumento de permeabilidad vascular pulmonar y la pérdida de tejido pulmonar aireado que son los distintivos de SIRA, incluyendo tomografía computarizada, marcadores inflamatorios y genéticos.¹

Lo más razonable para la exclusión de estas medidas fueron la falta de disponibilidad rutinaria, falta de seguridad de la medida en pacientes críticamente enfermos o la falta de demostración de sensibilidad, especificidad o ambas para su uso, como una característica definitoria para SIRA concluyéndose la definición de Berlín como uso para SIRA en comparación con la definición de AECC, obteniendo la definición final de Berlín para mejor validez predictiva de la mortalidad.¹⁻²

Usando en la definición de Berlín las etapas de SIRA leve, moderada y grave se asociaron con mortalidad de la siguiente manera: leve mortalidad del 27%, moderada mortalidad 30% y severa mortalidad del 45%.^{1,2,3}

DEFINICIÓN DE LESIÓN PULMONAR AGUDA Y SIRA

Características	Definición *AECC	Definición Berlín
Inicio	Agudo	< 7 días desde inicio de la patología clínica predisponente.
Anormalidades radiográficas	Opacidades bilaterales	Opacidades bilaterales en la radiografía o tomografía no atribuibles a derrame pleural, atelectasia y nódulos.
Edema pulmonar no cardiogénico	Relación PaO ₂ /Fio ₂ <300mmHg Lesión Pulmonar Aguda	Insuficiencia respiratoria no atribuible a edema pulmonar o sobrecarga de volumen
Oxigenación	Relación PaO ₂ /Fio ₂ <300mmHg Lesión pulmonar aguda <200mmHg SIRA	Relación PaO ₂ /FIO ₂ con empleo de >5cmH ₂ O de PEEP. 201-300 mmHg SIRA leve 101-200 mmHg SIRA moderado <100mmHg SIRA grave
Condición predisponente	No especifica	Falla respiratoria no explicable completamente por insuficiencia cardiaca o sobrecarga. Realizar estudios adicionales para descartar edema de origen cardiogénico (ecocardiograma, determinación de BNP)

Hernández- López GD, Síndrome de Insuficiencia Respiratoria Aguda, Rev. Hosp Jua Mex 2015; 82(1): 31-42

Epidemiología

El SIRA es una entidad compleja y heterogénea. Se considera un problema de salud pública debido a su elevada incidencia, costos de atención y secuelas. Su patrón epidemiológico es cambiante y variable, dependiendo de la región que se evalúe, los recursos disponibles para su diagnóstico y tratamiento y el ámbito en el que se presenta, extrahospitalario o intrahospitalario.^{3, 4}

Los pacientes con SIRA representan aproximadamente 5% de los pacientes hospitalizados con asistencia mecánica respiratoria. La mayoría de los estudios han demostrado que las tasas de SIRA leves representan sólo 25% de los pacientes con SIRA, mientras que los pacientes con SIRA moderado o grave representan 75% restante.^{1,3,4}

La incidencia global es tan variable como de 3 a 80 entre 100 000 habitantes, con una mortalidad que va de 15 a 66 %. Estas cifras tan discordantes dependen de la región e institución evaluadas.⁴

Aproximadamente un tercio de los pacientes con SIRA leve al inicio, más tarde progresa a enfermedad moderada o grave; la identificación de los factores asociados con la progresión del SIRA leve requiere más estudio.¹⁻²

Los factores de riesgo clínico para el desarrollo del SIRA incluyen; en la lesión pulmonar directa: la aspiración, la infección pulmonar, el ahogamiento, la inhalación de tóxicos y en la lesión pulmonar indirecta: debida a una respuesta inflamatoria sistémica descontrolada. Las principales causas relacionadas con la lesión pulmonar indirecta son sepsis, pancreatitis, transfusión masiva (> 15 unidades/ 24h), politrauma y embolismo graso.¹⁻²

Entre las principales causas precipitantes del síndrome destacan la sepsis, neumonía, pancreatitis, trauma, drogas. En la actualidad se han identificado factores de riesgo definitivos para el desarrollo de SIRA, tales como el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS), contusión pulmonar, inhalación de sustancias tóxicas y ahogamiento, entre otros.

Se ha observado que la presencia de un factor de riesgo se asocia con 25% de riesgo de desarrollo de SIRA; dos factores de riesgo con 42% y tres factores de riesgo hasta con 85%. El síndrome se desarrolla entre las primeras 24 a 72 h después del suceso precipitante y constituye una respuesta localizada a un proceso sistémico. ¹⁻²

Tratamiento

La ventilación mecánica es crítica y primordial para la supervivencia de la mayoría de los pacientes con lesión pulmonar aguda. Sin embargo, algunas intervenciones en la ventilación mecánica pueden causar lesión pulmonar adicional, lo que podría retrasar o prevenir la resolución de la insuficiencia respiratoria. ³

La lesión pulmonar asociada a ventilación puede ser causada por una distensión excesiva de regiones pulmonares aireadas, especialmente cuando se utilizan grandes volúmenes tíldales, cuando una parte sustancial del pulmón no está aireada al final de la espiración puede deberse a atelectasia, derrame y consolidación. ³

Esto puede causar fuerzas mecánicas excesivas en el pulmón aireado entre regiones pulmonares aireadas y no aireadas o en los bronquiolos y alvéolos que se abren y cierran con cada respiración. La PEEP puede aumentar la presión de la vía aérea y volúmenes pulmonares, que podrían contribuir a la lesión pulmonar inducida por sobredistensión. La mayoría de los pacientes con lesión pulmonar aguda y SIRA han sido tratado con valores de PEEP de 5 a 12 cmH₂O, un rango que presumiblemente refleja los intentos de los médicos para equilibrar los efectos beneficiosos de PEEP en oxigenación arterial con estos efectos adversos. ^{3, 4,5}

Niveles de PEEP que superan estos niveles tradicionales puede disminuir la lesión pulmonar inducida por el ventilador por reducir aún más la proporción de pulmón no aireado. Por otra parte, los niveles más altos de PEEP pueden permitir los objetivos de oxigenación arterial a cumplir con el uso de una fracción más baja de oxígeno inspirado (FiO₂), cual podría reducir los efectos pulmonares adversos del oxígeno. ³

En estudios recientes de pacientes con lesión aguda pulmonar y SIRA las estrategias de ventilación que incluían los niveles más altos de PEEP se asociaron con una mayor supervivencia y menores niveles de mediadores inflamatorios, en plasma y líquido de lavado bronco alveolar.^{3,4,6}

La mecánica respiratoria de los pulmones de pacientes con SIRA se caracteriza por su heterogeneidad algunos alvéolos son relativamente normales, algunos están colapsados, algunos se encuentran llenos de líquido y algunos se consolidan dando lugar al concepto de “baby lung” que sugiere que solo una fracción del pulmón es funcional en el SIRA. Durante la ventilación con presión positiva, los alvéolos que se salvan del proceso de la enfermedad están sujetos a una sobre distensión (volutrauma).³

Los alvéolos que están colapsados están sujetos a constantes aperturas y cierres, apertura durante la inspiración y el colapso durante la espiración (atelectrauma) Los mecanismos, sin embargo, para el reclutamiento de alvéolos dependientes son polémicos, se ha argumentado que el pulmón dependiente puede ser retirado del reclutamiento porque está lleno de líquido, no porque está colapsado.^{3,4,5,6}

Los efectos perjudiciales de la sobredistensión alveolar han sido bien aceptado y de acuerdo a estudios se ha demostrado que la ventilación con volumen tidal (VT) de 6ml/kg de peso corporal predicho a menudo llamado peso predicho, da como resultado una importante reducción de la mortalidad, en comparación con una VT de 12 ml / kg de peso predicho.^{3,4,5,6}

El estudio (*Acute Respiratory Distress Syndrome*) *ARDS Network* llevó a la recomendación generalizada de ventilación con 6 ml / kg de peso predicho y una presión de meseta (Pplat) <30 cm H₂O. Estudios posteriores han confirmado un beneficio de supervivencia para la ventilación de bajo volumen tidal (VT), algunos de los estudios han informado sobre la distensión regional incluso con Pplat 30 cm H₂O, sugiriendo que podría no haber un Pplat ideal, por lo tanto, los pulmones deben ser ventilados con Pplat tan bajo como sea posible. Por otra parte, hay evidencia que apoya el uso de un VT de 6 mL/kg de peso corporal predicho en todos los pacientes ventilados mecánicamente y demostraron que grandes volúmenes tidales contribuyen al desarrollo de SIRA.^{3, 4,5,6}

El uso de la ventilación convencional en pacientes con SIRA ha sido revisado aunque la limitación de volumen y presión se ha convertido en una estrategia bien aceptada como protección pulmonar, los roles de las maniobras de reclutamiento y PEEP inferior frente a superior son controversiales. ^{4,5,6}

Maniobras de Reclutamiento

La aplicación de ventilación con volumen tidal bajo limita las lesiones de sobredistensión alveolar, sin embargo, no aborda las lesiones de cizallamiento alveolar por apertura y cierre. La maniobra de reclutamiento alveolar es un aumento sostenido en presión de la vía aérea con el objetivo de abrir los alvéolos colapsados, después de lo cual se aplica suficiente PEEP para mantener los pulmones abiertos. Los objetivos de una maniobra de reclutamiento son servir como parte de una estrategia de protección pulmonar y para mejorar la oxigenación. Debe observarse que el reclutamiento alveolar se puede lograr sin una maniobra de reclutamiento como la eliminación de un tapón mucoso que promoverá el reclutamiento del pulmón distal y un cambio en la posición del paciente podría promover el reclutamiento de alvéolos previamente colapsados. ^{4,5,6}

Aunque las maniobras de reclutamiento han sido un éxito entre algunos clínicos, se sugiere que maximizando la presión de oxígeno a través del uso de reclutamiento puede ser benéfico a corto plazo, no conociéndose por completo si previene la lesión pulmonar o favorece la reparación alveolar ^{4,5,6}

Tipos de Reclutamiento Alveolar

La inflación sostenida es la maniobra de reclutamiento que probablemente se ha utilizado más comúnmente. Un enfoque común ha sido configurar el ventilador en modo CPAP y aumentar la presión a 30–40 cmH₂O durante 30–40 segundos manteniendo en control y vigilancia al paciente para detectar efectos adversos, como compromiso hemodinámico y añadir ventilaciones controladas por presión durante el aumento de PEEP. (por ejemplo: control de presión de 10–20 cm H₂O con frecuencia respiratoria de 10 por minuto y una relación inspiración-espriación de 1: 1.).^{4,5,6}

La *ARDS Network* investigó el uso de maniobras de reclutamiento aplicadas en 69 pacientes (CPAP de 35–45 cm H₂O durante 30 segundos), comparado con maniobras de reclutamiento simuladas (sin cambio en el ventilador). Las respuestas a las maniobras de reclutamiento fueron altamente variables: en 10 pacientes la SaO₂ aumentó un 5–9% durante los primeros 10 minutos, pero en 14 pacientes la SaO₂ disminuyó de 1-4% después de iniciar la maniobra de reclutamiento y lo hizo no volver a la línea de base de SaO₂ dentro de 10 minutos, después de 6 horas la frecuencia respiratoria y la distensibilidad aumentó significativamente más después de maniobras de reclutamiento.^{4,5,6}

La hipotensión y desaturación fueron los efectos más frecuentes a la aplicación de maniobras de reclutamiento y debido a estos resultados el uso rutinario de maniobras de reclutamiento no se continuó en los estudios de la *ARDS Network*. Posteriormente se realizó un estudio prospectivo multicéntrico de las maniobras de reclutamiento de la inflación sostenida en 28 sujetos consecutivos con una PaO₂/FIO₂: 250 mmHg. La maniobra de reclutamiento se aplicó a 35 cm de H₂O durante 20 segundos. Si la respuesta inicial fue incierta, una segunda maniobra de reclutamiento a una presión de 40 cm H₂O y luego una tercera maniobra a 45 cm H₂O o por períodos más largos de tiempo (30 segundos y luego 40 segundos).^{4,5,6}

Tras la primera mecánica pulmonar o posterior a maniobras de reclutamiento, aumentando la presión de inflación o el tiempo del reclutamiento, no hubo efecto sobre la oxigenación. Cuando las maniobras fueron aplicadas 5 sujetos desarrollaron asincronía al ventilador, 3 parecían incómodas, 2 presentaron hipotensiones transitorias y 4 desarrollaron barotrauma que requería intervención. Estos resultados no apoyan el uso de maniobras de reclutamiento además de la atención habitual de SIRA. ^{4,5,6}

La duración óptima de un reclutamiento de inflación sostenida fue evaluada en sujetos con SIRA a los que aplicaron una PEEP sostenida de 40 cmH₂O durante 30 segundos en 50 sujetos dentro de las primeras 24 h de con criterios de SIRA. ^{4,5,6}

Se encontró que la mayor parte del reclutamiento ocurre durante los primeros 10s de la maniobra, pero hemodinámicamente el deterioro fue significativo después de 10s de inicio.

Un enfoque que se ha defendido es la aplicación de una maniobra de reclutamiento seguida de una titulación PEEP decremental (enfoque de pulmón abierto). Con este enfoque, se aplica una maniobra de reclutamiento, después de lo cual el PEEP es fijado en un nivel alto (por ejemplo: 20–25 cm H₂O). ^{4,5,6,7,9}

El PEEP entonces disminuyó 2 cm de H₂O y es medida la distensibilidad en cada paso para determinar la mejor distensibilidad. Otros han utilizado oxigenación arterial o espacio muerto en lugar de la distensibilidad para identificar la mejor PEEP durante la titulación decreciente de PEEP. Después de usar cualquiera de las formas o la oxigenación para identificar la presión a la que el reclutamiento no se mantiene, la maniobra de reclutamiento es entonces repetido, después de lo cual PEEP se establece 2 cm H₂O mayor que el nivel identificado como mejor distensibilidad. ^{4,5,6}

Efectividad de Titulación De PEEP

En la primera descripción clínica de SIRA, se ha establecido el uso de PEEP en 5 sujetos como un "tratamiento terapéutico", sugiriendo que se debe aumentar la PEEP para obtener una PaO₂ óptima sin compromiso hemodinámico. Esto llevó a la recomendación de utilizar muy altos niveles de PEEP para lograr la mayor reducción en el índice de oxigenación. Estos niveles súper altos de PEEP (60 cmH₂O) con toda seguridad resultó en una sobredistensión de algunas partes de los pulmones. La configuración adecuada de PEEP ahora se reconoce como un aspecto importante de una estrategia de ventilación de protección pulmonar y no solo una estrategia para mejorar la oxigenación. ^{4,6,7,10,11}

El ajuste de los niveles de PEEP 5 cm H₂O pueden ser perjudiciales en la fase aguda y establecer PEEP adecuado y mantener un balance entre el reclutamiento alveolar evita la sobredistensión alveolar, existiendo así varios métodos que han sido propuestos para la titulación de PEEP en un paciente con SIRA de forma individualizada. ^{4,6,7}. Los efectos de la PEEP más importantes son: hemodinámicos, renales y neurológicos, no solo respiratorios. ^{4,5,6}

La oxigenación es un objetivo de uso común al seleccionar PEEP para un paciente con SIRA. Al implementarse métodos para establecer PEEP en pacientes con SIRA el intercambio de gases se conforma con una curva presión-volumen, strain, presión esofágica y volumen pulmonar, realizándose un análisis secundario de la ventilación de pulmón abierto y el estudio ExPress para examinar la relación entre la respuesta inicial a los cambios en PEEP. Después de la aleatorización se notó que cuando se incrementó la PEEP se asoció con una reducción de la mortalidad por un aumento de PaO₂ / FiO₂ en un 25% particularmente en sujetos con una PaO₂ / FiO₂: menor de 150 mmHg y encontrar una disminución en la PaO₂ / FIO₂ después de un aumento en PEEP se asoció con un aumento de la mortalidad. ^{4,5,6,7,10,11}

Estos resultados sugirieron que la mejora de la oxigenación después de un aumento en la PEEP podría ser asociado a un menor riesgo de muerte. Así la oxigenación y la respuesta a la PEEP podría usarse para predecir si un paciente se beneficiará de un ajuste de PEEP, las combinaciones de PEEP y FiO₂ para mantener un objetivo SpO₂ (88 –95%) o PaO₂ (55–80 mm Hg) que han sido utilizados en los estudios de la *ARDS Network*, son muy fáciles de aplicar a la cama del paciente y tiene validez nominal de haber sido utilizado en todos los estudios de la *ARDS Network*, dado que los pulmones de los pacientes con SIRA más grave es probable que sea más reclutables y con evidencia para mejores resultados con mayor PEEP en moderado y severo SIRA, que para un SIRA leve con menos potencial para reclutamiento y la estrategia de tabla de PEEP más alta para moderados y SIRA severo con mayor potencial de reclutamiento. ^{4,5,6,7,10,11}

Titulación “EXPress”

La necesidad de protección pulmonar es aceptada universalmente, pero el nivel óptimo de PEEP en pacientes con lesión pulmonar aguda (LPA) o SIRA sigue siendo debatido.¹²

Para comparar el efecto sobre el resultado de una estrategia para establecer PEEP dirigida a aumentar el reclutamiento alveolar al tiempo que limita la hiperinflación a uno destinado a minimizar distensión alveolar en pacientes con LPA. Se realizó un ensayo controlado aleatorizado multicéntrico de 767 adultos (edad media 59.9 años) con LPA en 37 unidades de cuidados intensivos en Francia desde septiembre de 2002 hasta diciembre de 2005, estableciendo el volumen tidal en 6 ml / kg de peso predicho en ambas estrategias.^{4,5,6}

Los pacientes fueron asignados aleatoriamente a una estrategia de PEEP moderada (5-9 cm H₂O) (estrategia de distensión mínima) o a un nivel de PEEP establecido para alcanzar una presión de meseta de 28 a 30 cm H₂O (aumento de la estrategia de reclutamiento); el objetivo primario fue la mortalidad a los 28 días y los objetivos secundarios fueron la mortalidad hospitalaria a los 60 días, los días sin ventilador y días sin falla orgánica a los 28 días. La tasa de mortalidad a los 28 días en el grupo de distensión mínima fue del 31.2% vs 27.8% del grupo del aumento de reclutamiento y en comparación con el grupo de distensión mínima también tuvo una mediana mayor de días sin ventilador y días sin falla orgánica.¹²

Esta estrategia también se asoció con valores de distensibilidad más altos, mejor oxigenación, menos uso de terapias complementarias y mayores requerimientos de líquidos. Obtuvieron como conclusión que esta estrategia podría ser utilizada para establecer PEEP de forma dirigida a aumentar el reclutamiento alveolar mientras que el limitar la hiperinflación no redujo significativamente la mortalidad. Sin embargo, mejoró la función pulmonar y redujo la duración de la ventilación mecánica y la duración de la falla orgánica.¹²

Driving Pressure

El driving pressure (DP) es una estrategia de ventilación mecánica que utilizan pausa inspiratoria (meseta) y presiones de la vía aérea, menores volúmenes tidales y presiones espiratorias finales más altas (PEEP) denominados colectivamente estrategias protección pulmonar. El DP Se ha asociado con la supervivencia en ensayos clínicos aleatorios que involucran pacientes con SIRA y los diferentes componentes de protección pulmonar tales como: volumen tidal menor, menor presión de meseta y mayor PEEP, ya que pueden reducir las presiones mecánicas en el pulmón y son pensados para disminuir la lesión pulmonar inducida por ventilador.^{7,8,9,10}

Los ensayos clínicos han reportado conflictos como respuesta a la manipulación de los componentes por separado: protección pulmonar y datos clínicos, sin embargo a menudo suelen enfrentarse a un dilema cuando la optimización de un componente afecta negativamente a otro (por ejemplo, el aumento de PEEP que puede aumentar la presión de meseta) o con consecuencias desconocidas^{9,10,11,12}

Para minimizar la lesión pulmonar inducida por el ventilador, la mayoría de los estudios han ajustado el volumen al peso predicho para normalizar el volumen tidal al tamaño pulmonar. Sin embargo, en pacientes con SIRA, la proporción de pulmón disponible para la ventilación se reduce notablemente y es reflejado por la compliance del sistema respiratorio (CRs).^{9,10,12,13}

El Volumen tidal es “normalizado al tamaño del pulmón funcionante (en lugar del tamaño del pulmón predicho para sujetos normales sanos) sería un índice más fuertemente asociado a la sobrevida que los valores de volumen corriente (VT) o la PEEP aplicados a pacientes que no ventilan de manera activa y proporcionar un mejor predictor de resultados en pacientes con SIRA que solo volumen tidal.

Esta relación denominada la presión de conducción ($\Delta P = VT / CRS$), puede ser rutinariamente calculado para pacientes que no están haciendo inspiración de esfuerzo como la presión de meseta menos PEEP.^{10, 12,13}

Este modelo ocupó datos de una cohorte de validación de 861 pacientes provenientes de un ensayo grande y aleatorizado que comparan valores de volúmenes tidales más bajos contra más altos. Finalmente, se volvió aprobar el modelo con datos de una validación más reciente una cohorte de 2365 pacientes con SDRA inscritos en cuatro ensayos aleatorios que compararon PEEP superior versus estrategias de PEEP más bajas; el resultado primario (la variable dependiente) que fue la supervivencia en el hospital a los 60 días; los pacientes que fueron dados de alta casa antes del día 60 fueron censados en el día 60, con los pacientes considerados vivos en el día 60. ^{14,15}

Se encontró que ΔP fue la variable de ventilación que mejor estratificó el riesgo y menor ΔP se asoció fuertemente con un aumento de la supervivencia. ^{14,15,16}

VI. Planteamiento del problema

El SIRA es una de las patologías de mayor mortalidad documentándose a nivel internacional que en los casos severos se puede presentar una mortalidad que va desde 30-50% haciéndolo en problema de salud pública lo que crea la necesidad de la búsqueda de un plan de mejora y tratamientos que impacten en la mortalidad y pronóstico del paciente. En la terapia intensiva del Centro Médico “Lic. Adolfo López Mateos” observó que de 534 ingresos durante el año 2018 un 11% (n=59) se diagnosticaron con SIRA los cuales presentan una mortalidad mayor del 30% asociada a diferentes factores.

Se han documentado en la literatura la evidencia del gran impacto que se tiene en la mortalidad el inicio de un tratamiento, considerándose como piedra angular el manejo ventilatorio que permita otorgar como principal objetivo de protección pulmonar a dichos pacientes, sin embargo, no existe una Guía de Práctica Clínica en México que permita consensar un manejo estandarizado para pacientes con dicha patología. Después una exhaustiva revisión de literatura se hace evidente la necesidad de un buen manejo ventilatorio que consiste en reclutamiento alveolar, mantener medidas de protección alveolar y una titulación de PEEP adecuada.

La titulación apropiada de PEEP es un aspecto importante en las estrategias de ventilación y protección pulmonar y no solo una estrategia para para mejorar la oxigenación. Hasta el momento no se conoce cuál es el nivel de PEEP óptimo en pacientes con SIRA ventilados que permitan mantener una apertura pulmonar significativa, sin embargo, en el proceso de determinación del PEEP adecuado o su mala aplicación se podrían asociar a la aparición de complicaciones principalmente hemodinámica y barotrauma. ^{4,12}

En la unidad de cuidados intensivos del Centro Médico “Lic. Adolfo López Mateos” en cuanto a titulación, se realiza la aplicación de dos estrategias para establecer una titulación de PEEP, sin embargo, no existe una bibliografía que compare dichas estrategias, descartándose únicamente su impacto por separado, por lo que se desea indagar el beneficio de cada una de estas.

VII. Pregunta de investigación

¿Cuál será la mortalidad, días de ventilación mecánica y estancia en terapia intensiva en pacientes críticos con SIRA Grave con la implementación de “titulación ExPress” PEEP comparada con la titulación de PEEP por distensibilidad en el Centro Médico “Lic. Adolfo López Mateos”?

VIII. Hipótesis

8.3 Hipótesis verdadera

La “titulación ExPress” reducirá la mortalidad, los días de estancia en terapia intensiva y días de ventilación mecánica comparado con la titulación por distensibilidad en los pacientes con SIRA Grave en el Centro Médico “Lic. Adolfo López Mateos”

8.4 Hipótesis nula

La titulación de PEEP ExPress no tiene una mortalidad significativa, no impacta días de estancia en terapia intensiva, ni días de ventilación mecánica en comparación a titulación de PEEP por distensibilidad.

8.5 Hipótesis alterna

La titulación de PEEP ExPress aumenta la mortalidad, los días de estancia en terapia intensiva y los días de ventilación mecánica en comparación a la titulación de PEEP por distensibilidad.

IX. Objetivos

9.3 Objetivo general

- Determinar la mortalidad, días de ventilación mecánica, días de estancia en unidad de cuidados intensivos en la implementación de “titulación ExPress” de PEEP comparada con la titulación por distensibilidad en pacientes críticos con SIRA grave de origen primario en la terapia intensiva del Centro Médico “Lic. Adolfo López Mateos”.

9.4 Objetivos específicos

- Describir las características demográficas de la población estudiada.
- Describir el índice de masa corporal de los pacientes.
- Calcular si la “titulación ExPress” vs titulación por distensibilidad impacta en los días libres de ventilación mecánica.
- Calcular si la “titulación ExPress” vs titulación por distensibilidad impacta en los días estancia en unidad de cuidados intensivos del Centro Médico “Lic. Adolfo López Mateos”.
- Calcular si la “titulación ExPress” vs titulación por distensibilidad impacta la mortalidad en pacientes críticos con SIRA grave de origen primario en la terapia intensiva del Centro Médico “Lic. Adolfo López Mateos”.
- Identificar la frecuencia de la necesidad de traqueostomía de la “titulación ExPress” vs titulación por distensibilidad.
- Identificar la presencia de complicaciones de la “titulación ExPress” vs titulación por distensibilidad. (neumotórax, hipotensión, sobreinfección, miopatía).

X. Justificación

10.3 Justificación Teórica

Esta investigación se realiza con el propósito de aportar información acerca de los beneficios comparativos del uso de titulación por distensibilidad Vs Titulación ExPress en la unidad de cuidados intensivos del Centro Médico “Lic. Adolfo López Mateos”.

10.4 Justificación Práctica

Esta investigación se realiza ante la necesidad de identificar alguno beneficio comparando las dos estrategias utilizadas en la unidad de cuidados intensivos del Centro Médico “Lic. Adolfo López Mateos”. en la titulación de PEEP que nos permita impactar en la mortalidad, los días de ventilación mecánica y días de estancia en terapia intensiva y por ende las infecciones intrahospitalarias que generan una mayor mortalidad e incremento en el presupuesto hospitalaria.

10.5 Justificación Metodológica

Una vez elaborado este estudio y los resultados de los beneficios de titulación por distensibilidad Vs titulación ExPress, se busca establecer un manejo consensado que nos permita establecer el mejor de ellos para paciente con esta patología.

XI. Material y métodos

11.3 Tipo de estudio

Cuantitativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Cualitativo	<input type="checkbox"/>	Mixto	<input type="checkbox"/>
Prospectivo	<input type="checkbox"/>	Retrospectivo	<input checked="" type="checkbox"/>	Ambispectivo	<input type="checkbox"/>
Observacional	<input checked="" type="checkbox"/>			Experimental	<input type="checkbox"/>

11.4 Diseño del estudio

Observacionales:

Encuesta transversal:	Descriptiva	<input checked="" type="checkbox"/>	Analítica	<input type="checkbox"/>
-----------------------	-------------	-------------------------------------	-----------	--------------------------

Casos y controles:

Cohorte:	Prospectiva	<input type="checkbox"/>	Retrospectiva	<input type="checkbox"/>
----------	-------------	--------------------------	---------------	--------------------------

Experimentales:

Cuasiexperimental

Ensayo clínico:	Simple ciego	<input type="checkbox"/>	Doble ciego	<input type="checkbox"/>
-----------------	--------------	--------------------------	-------------	--------------------------

11.5 Universo

Todos los pacientes que ingresan a la unidad de terapia intensiva de Centro Médico “Lic. Adolfo López Mateos” con diagnósticos de SIRA Grave primario de acuerdo a criterios de Berlín. 2019-2020.

11.6 Cálculo de tamaño de muestra

Todos los pacientes que ingresan a unidad de cuidados intensivos con diagnósticos de SIRA Severo primario de acuerdo a los criterios de inclusión.

11.7 Muestreo

No probabilístico por oportunidad

11.8 Unidad de análisis y observación

Individual

11.9 Criterios de selección (Inclusión, exclusión y eliminación)

11.9.1 Criterios de inclusión

- ✓ Paciente con diagnóstico de SIRA Grave de origen primario de acuerdo criterios de Berlín.
- ✓ Con ventilación mecánica menor a 5 días
- ✓ Paciente con neumonía adquirida en la comunidad

11.9.2 Criterios de exclusión

- ✓ Pacientes provenientes de otra unidad hospitalaria ya con tratamiento establecido con más de 5 días de ventilación mecánica.
- ✓ Pacientes con evento de paro previo
- ✓ Pacientes con traqueostomía
- ✓ Pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.
- ✓ Neumonía intrahospitalaria

11.9.3 Criterios de eliminación

- ✓ Paciente al que a juicio del clínico del médico adscrito tratante se suspendan las maniobras de titulación de PEEP y se decida otro modo de programación.

11.10 Variables (Operacionalización de variables)

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable (De acuerdo a su medición)	Análisis Estadístico	Instrumento de medición
Género	Condición orgánica que distingue a los hombres de las mujeres.	1.Femenino 2.Masculino	Cualitativa Nominal Dicotómica	Porcentaje	Hoja de recolección de datos.
Edad	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.	Años	Cuantitativa Continua	Media	Hoja de recolección de datos.
Peso predicho	Resultado de la fórmula $talla-154.2 \times 0.091 + 50$ hombres o 45 en mujeres.	Kg	Cuantitativa Continua	Media	Hoja de recolección de datos.
Talla	Estatura del cuerpo.	Metros	Cuantitativa Discreta	Media	Hoja de recolección de datos.
IMC	Índice de la relación entre el peso y la altura el cuál se mide al ingreso a terapia intensiva.	1. normal 2. sobrepeso 3. obesidad	Cualitativa Continua	Media	Hoja de recolección de datos
Mortalidad	El número de defunciones por lugar, intervalo de tiempo y causa.	SI NO	Cualitativa Nominal	Porcentaje	Hoja de recolección de datos.

Días de estancia en UCI	El número de días que permanece en Unidad de cuidados intensivos,	Días	Cuantitativa Continua	Media	Hoja de recolección de datos.
Días libres de Ventilación Mecánica	Días que se encuentran sin ventilación mecánica.	Días	Cuantitativa Continua	Media	Hoja de recolección de datos.
Traqueostomía	Procedimiento quirúrgico realizado para crear una abertura dentro de la tráquea con una incisión en cuello y la inserción de un tubo o cánula para el paso del aire a los pulmones.	SI NO	Cualitativa Nominal	Porcentaje	Expediente
Complicaciones	Problema que se presenta posterior a un procedimiento.	Hemodinámica Pulmonar Miopatía Otras	Cualitativa Nominal	Frecuencia	Hoja de recolección de datos y expediente.
Grupo de titulación	1.Determinación de PEEP por distensibilidad máxima 2.Determinación de PEEP por driving pressure.	Titulación de PEEP por distensibilidad. Titulación de PEEP por Driving pressure.	Cualitativa	Porcentaje	Hoja de recolección de datos.

11.11 Procedimientos

1. Se identificó un objetivo a estudiar, se realizó un protocolo de investigación y se presente ante un comité de ética.
2. Una vez aceptado se buscaron todos los expedientes del 01 de junio 2018 a 1 de julio 2019 de los pacientes que ingresaron a unidad de cuidados intensivos con diagnósticos de SIRA Grave.
3. Se realizó el vaciado a hoja de recolección en dónde se identificó la titulación decida por el médico tratante.
4. Se realizó uso de la hoja de mecánica ventilatoria usada en la unidad de cuidados intensivos para continuar llenado de cedula en donde se verifican las medidas de protección alveolar y las condiciones clínicas, así como la evolución ventilatoria, controles gasométricos, la presencia de complicaciones y la necesidad de realización de traqueostomía.
5. Se realizó una base de datos con la información obtenida, se representó en gráficas y finalmente se realiza el análisis de la información, discusión, conclusión y sugerencias como parte del informe final.

11.12 Diseño estadístico

Se realizará un estudio observacional, retrospectivo, descriptivo.

Una vez recolectados los datos se realizó una base de datos en el paquete estadística spss 20.0; las variables cualitativas se describieron con distribuciones de frecuencias y porcentaje, mientras que las variables cuantitativas se describieron con medidas de tendencia central y dispersión; las diferencias entre los grupos se establecerá usando prueba exacta de Fisher así como chi cuadrada de Pearson. Los resultados serán presentados en tablas y gráficos para informe final.

XII. Implicaciones éticas

El siguiente trabajo de investigación se realizó bajo la normatividad vigente internacional de acuerdo a la declaración de Helsinki sobre principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, de junio de 1964, en donde se insta a los médicos a promover y velar por la salud de los pacientes, incluidos los que participan en la investigación médica, y tener como principio proteger la vida, la salud, la integridad, y el derecho a la autodeterminación. Así como a la Norma Oficial Mexicana 012 SSA 3-2012, para la ejecución de proyectos de investigación para la salud de los seres humanos.

El estudio se llevará a cabo con confidencialidad en los datos de identificación de los pacientes, de acuerdo al reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, establecida en el artículo 14; refiere que la investigación que se realice en seres humanos deberá desarrollarse conforme a ciertas bases:

Fracción I. Se ajustará a los principios éticos y científicos.

Fracción VI. Deberá ser realizada por profesionales de la salud con conocimiento y experiencia.

Fracción VII. Contará con dictamen favorable de las comisiones de investigación, ética y bioseguridad.

Fracción VIII. Se llevará a cabo en cuánto se tenga la autorización del titular de la institución de salud.

El protocolo de estudio será sometido a evaluación por el Comité de Ética del Centro Médico Lic. Adolfo López Mateo

Tipo de investigación (De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud*)

		<i>*Requieren Consentimiento Informado</i>			
Sin riesgo	x	Riesgo mínimo		Riesgo mayor al mínimo	

Debido a que se trata de un estudio retrospectivo observacional obteniendo la información del expediente clínico y de hoja de recolección de datos por lo que no se requiere consentimiento informado para dicho estudio, ni pone en riesgo al paciente.

XIII. Cronograma

Actividad	ENE-FEB				MAR				ABR				MAY				JUN				JULIO				AGOS				SEP-OCT				NOV			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Búsqueda de información	■	■	■	■																																
Marco teórico					■	■	■	■																												
Justificación					■	■	■	■																												
Problema, hipótesis, objetivos					■	■	■	■																												
Metodología, recursos.									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																
Presentación con comité de ética.																					■	■														
Recolección de datos																									■	■	■	■	■	■	■	■				
Análisis																													■	■	■	■				
Resultados																																	■	■	■	■

XIV. Presupuesto y financiamiento

Se utilizaron recursos correspondientes a insumos y parte del activo fijo, existente al momento de la investigación y utilizado de manera rutinaria en la Unidad de Cuidados Intensivos del CMLALM, mismo que se usaron una vez autorizado el proyecto de investigación por el Comité de Ética del hospital, por lo que no representaron un costo extra para los familiares y pacientes ingresados, ni para el Centro Médico y se enlistan a continuación

Artículo	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Financiamiento
Computadora	1	\$6,800	\$6, 800	Por el investigador
Hojas de papel	100	30centavos	\$35	Por el investigador
Lápiz	1	\$5	\$ 5	Por el investigador
Pluma	2	\$5	\$10	Por el investigador
Impresora	1	\$ 900	\$900	Por el investigador
Engargolado	4	\$29	\$ 116	Por el investigador
Total			\$ 7866	

XV. Resultados

- ✓ En el presente trabajo se obtuvieron datos de una muestra de 60 pacientes de 18 a 70 (media=47; DE=13.04) años; de los cuales el 64% correspondió al sexo masculino y el 36% al sexo femenino. *Ver gráfica 1.*
- ✓ Se encontró que los pacientes de ingreso a unidad de cuidados intensivos por SIRA severo tienen un índice de masa corporal normal en un 16 % (n=10), sobrepeso 54% (n=32) y obesidad 30% (n=18). *Ver gráfica 2.*
- ✓ De los 60 pacientes ingresados al servicio de terapia intensiva se utilizó titulación por distensibilidad máxima en 55% y un 45% de titulación por Driving Pressure. *Ver gráfica 3.*
- ✓ Se encontró que la media de ventilación mecánica en el grupo por distensibilidad máxima 20 días y en titulación por Driving Pressure es de 5 días. *Ver grafica 4*
Encontrándose que de forma categorizada en titulación por Driving Pressure en el grupo de 1 a 14 días: 21 pacientes y por distensibilidad 22 pacientes ; respecto a grupo de 15 a 28 días se encontraron por Driving Pressure 5 pacientes y Distensibilidad 11 pacientes. Con chi cuadrada de Pearson (P: 0.39). *Ver tabla 1 y tabla 1.1.*
- ✓ Se encontró que la media de estancia en UCI en el grupo de titulación por máxima distensibilidad es de 11 días y en titulación por Driving Pressure es de 8 días. *Ver grafica 5.*
Encontrándose que de forma categorizada en titulación por Driving Pressure en el grupo menor de 10 días: 25 pacientes y por distensibilidad 24 pacientes ; respecto a grupo de más de 10 días se encontraron por Driving Pressure 2 pacientes y Distensibilidad 9 pacientes. Con chi cuadrada de Pearson (P: 0.091). *Ver tabla 2 y tabla 2.1.*
- ✓ Se encontró una mortalidad total 63.33% (n=38), de los cuales el 40%(n=24) son del género masculino, 23.33% (n=14) son mujeres y en el 36.66% (n=22) no presentaron defunción. *Ver gráfica 6.*

- ✓ Se encontró que la mortalidad en el grupo de por distensibilidad máxima es de 41.6% (n=25) y en titulación por Driving Pressure es del 21.6% (n=13). *Ver gráfica 7*
- ✓ Se encontró mayor mortalidad en el grupo de titulación por distensibilidad con prueba estadística chi cuadrada de Pearson (P:0.027) *ver tabla 3 y 3.1.*
- ✓ Se encontró que del total de pacientes 28.33% (n=17) se realizó traqueostomía y en el 71.67% (n=43) no requirió traqueostomía. *Ver gráfica 8.*
- ✓ La realización de traqueostomía en el grupo de distensibilidad máxima en el 23% (n=14) se realizó traqueostomía y en el 31.6% (n=9) sin traqueostomía y del grupo de titulación por driving pressure el 40% (n=24) sin traqueos, el 5 % (n=3) con traqueostomía. *Ver gráfica 9.*
- ✓ Se encontró que se realizaron más traqueotomías en el grupo de titulación por distensibilidad, con prueba estadística chi cuadrada (P: 0.007). *Ver tabla 4y 4.1.*
- ✓ Se documentó que dentro de las complicaciones durante la estancia en unidad de cuidados intensivos se presentaron de tipo hemodinámica 10% (n=6), pulmonar 0, miopatía 23% (n=14), otras 8% (n=5), ninguna 58% (n=35). *Ver Gráfica 10.*
- ✓ Asociando las complicaciones en base al grupo de titulación se encontró para el grupo de distensibilidad máxima complicaciones hemodinámicas 10% (n=6), otras 8.6% (n=5) pulmonar 6.9% (n=4), ninguna 27.59% (n=116) en el grupo de titulación por driving pressure se encontró complicaciones pulmonares 3.45% (2). *Ver gráfica 11.*
- ✓ Encontrándose mayor incidencia de complicaciones en el grupo de titulación por distensibilidad con prueba estadística chi cuadrada (P: 0.001). *ver tabla 5 y 5.1.*
- ✓ Se encontró mayor sobreinfección en el grupo de distensibilidad con prueba estadística chi cuadrada (P: 0.21). *ver tabla 6 y 6.1.*

Discusión

El Síndrome de insuficiencia Respiratoria Aguda es considerado un problema de salud a nivel mundial que genera una alta de demanda de atención a nivel hospitalario en la unidades de cuidados intensivos así como un costo y uso de insumos muy elevado. En el presente estudio se encontró que la edad promedio fue de 18 a 70 (media=47, DE=13.04) años, de predominio en el sexo masculino con un 64% y el 36% en el sexo femenino difiriendo de lo documentado en revisión de sexo indistinto.

Se consideraron para este estudio un total de 60 pacientes en los que el 55% se utilizó determinación de PEEP por distensibilidad máxima y 45% determinación de PEEP por distensibilidad por Driving Pressure.

De los pacientes ingresados en UCI se encuentran con índice de masa corporal normal 10%, sobre peso 54% y obesidad 30%, no concordando con la literatura en donde se documenta que los pacientes más afectados y de mayor frecuencia en SIRA severo son pacientes con Obesidad.^{2,3}

Los días de ventilación mecánica en paciente con SIRA de acuerdo a los encontrado tienen más días de ventilación mecánica en los pacientes con titulación por distensibilidad, en comparación con los de por titulación ExPress, por chi cuadrada no considerándose significativo por el resultado obtenido, en cuanto a literatura se ha reportado que el promedio de los días libres de ventilación mecánica es de 3-7 días aproximándose a lo encontrado sin embargo sin existir evidencia documentada de la diferencia entre ambos tipos de titulación.^{12,13}

Días de estancia en uci en pacientes con SIRA severo reportados varían entre 9-10 días comparado con los resultados obtenidos en este estudio se demostró que los pacientes con titulación por driving pressure tuvo una menor estancia intrahospitalaria en uci, comparado con el otro grupo de titulación, notándose una cifra aún menor que la reportada por la literatura con un p significativa.^{17,18}

En cuanto a la mortalidad reportada en por literatura se ha reportado que la mortalidad de presenta hasta a un 30-40%, sin embargo, en nuestro estudio se cuantificó aun mayor con porcentaje de hasta un 63.3% de mortalidad general.

La mortalidad asociada al grupo de titulación se encontró que hay menor mortalidad en los pacientes con titulación ExPress en comparación por distensibilidad, respaldado por un P significativa.

Por parte de la literatura se ha encontrado y documentado que existe un el impacto de la mortalidad en paciente con SIRA al mantener un driving pressure menor a 15cmh²⁰, mayor driving pressure mayor mortalidad, sin embargo no existe literatura que hable de los beneficios con titulación por distensibilidad máxima haciendo comparación con titulación por driving pressure.^{12,13,15}

Las traqueostomía realizadas en paciente con SIRA severo, de acuerdo a protocolos previos realizados en este hospital y de acuerdo a la bibliografía, documentan que no impacta en la mortalidad, sin embargo disminuye la tasa de infección nosocomial, sin tener algo documentado que lo relaciones con el tipo de titulación de peep.

De acuerdo a la encontrado en este estudio se reporta que un 28.3% requirieron de traqueostomía, siendo el grupo de Driving pressure en el que se realizaron menos traqueotomías sustentado con un p significativa.

Las complicaciones asociadas a ventilación mecánica son bastante frecuentes y se relación más a volutrauma, ateletrauma, barotrauma, biotrauma y en titulación de peep son asociadas a estado hemodinámico, no existiendo bibliografía documentada que se asocie o compare los estos tipos de titulación,

En este estudio se encontró que no hay complicaciones en un 58% del total de los pacientes, los pacientes de los cuales se encontró que genera más complicaciones en el grupo de titulación por distensibilidad con una p significativa.

Y finalmente como hallazgos que no son considerados como parte de los objetivos de este protocolo, pero que se consideraron relevantes es que la sobreinfección encontrada más frecuente fue de acinetobacter baumani con un 30% y que esta condiciono u a mayor mortalidad en esta unidad de cuidados intensivos.

XVI. Conclusión

- ✓ El SIRA severo en unidad de cuidados intensivos es más frecuente en hombres.
- ✓ El Índice de masa corporal con mayor frecuencia en SIRA severo es el sobrepeso.
- ✓ La titulación por distensibilidad máxima en pacientes con SIRA severo es la forma de titulación más utilizada en Unidad de cuidados intensivos de Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos.
- ✓ El grupo de titulación ExPress tiene menos días de ventilación mecánica en pacientes con SIRA grave.
- ✓ El grupo de titulación ExPress se asocia a menos días de estancia intrahospitalaria en paciente con SIRA grave .
- ✓ La mortalidad general en SIRA grave en unidad de cuidados intensivos del centro médico Lic. Adolfo López Mateos es de 63.3%.
- ✓ La titulación ExPress se asoció a menor mortalidad en paciente con SIRA grave.
- ✓ La titulación por distensibilidad máxima se asocia a realización de más traqueotomías en paciente con SIRA grave.
- ✓ La titulación por distensibilidad máxima se asocia más complicaciones en pacientes con SIRA grave.
- ✓ Como hallazgo el agente más frecuente en cultivos de pacientes sobreinfectados fue *Acinetobacter Baumannii* y se asoció a mayor mortalidad.

XVII. Sugerencias

Debido a la evidencia encontrada en este estudio se sugiere que en los pacientes que ingresan a Unidad de Cuidados Intensivos con SIRA grave se considere en su manejo ventilatorio medidas de protección alveolar y una titulación de PEEP con driving pressure ya que se documentó una disminución en el tiempo de titulación y practicidad, la disminución de complicaciones encontradas, así como disminución en la mortalidad y días libres de ventilación así como asociación a la disminución de días de estancia intrahospitalaria que a su vez disminuiría el riesgo de sobreinfección así como los costos generados por paciente en la unidad de cuidados intensivos.

Se encontró como principal conflicto el conocimiento de los médicos de la titulación por driving pressure siendo en su minoría quienes tiene este conocimiento por lo que se aplica con menor frecuencia, por lo que se sugiere una capacitación para poder implementar este tipo de titulación ya con la evidencia demostrada y disminuir la mortalidad tan elevada que se tiene en pacientes con esta patología.

Otro factor de suma importancia para el impacto de la mortalidad es la sobreinfección así que se sugiere aparte de la titulación de peep por driving pressure, se sugiere tomar mayores medidas en el lavado de manos y prevención de infecciones nosocomiales e identificación de agentes infecciosos y tratamiento oportuno para los mismos.

XVIII. Referencias bibliográficas

1. Ranieri VM, Rubenfeld DG, Thompson BT. The ARDS Definition Task Force. Acute Respiratory Distress Syndrome. The Berlin Definition. JAMA 2012; 307(23). Doi:10.1001/jama.2012.5669.
2. Hernandez-lópez GD, Zamora Gómez S, Gorordo del Sol LA, García Roman MT, Jiménez Ruiz A, Tercero Guevara B. Síndrome de insuficiencia respiratoria aguda, Rev Hosp Jua Mex 2015; 82 (1):21-42.
3. Wiedemann HP, Arroliga AC, Fisher CJ, Higher Versus Lower Positive End-Expiratory Pressures in Patients with the Acute Respiratory, N Engl Med 2004:351-327-36.
4. Briel M, Meade M, Mercat A, et al. Higher vs lower positive end-expiratory pressure in patients with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome: systematic review and meta-analysis. JAMA 2010; 303: 865-73.
5. Dean Hess R. Recruitment Maneuvers an PEEP Titration; Respiratory Care, November 2015: 60 (11): 1688-1704.
6. Dries JD. PEEP titration: New Horizons; Respiratory Care, September 2013: 58 (9): 1552-1554.
7. Chiumello D, Cressoni M, Colombo A, Babini G, Brioni M, Crimella F, Lundin S, Stenqvist O, Gattinoni L. The assessment of transpulmonary pressure in mechanically ventilated ARDS patients. Intensive Care Med. 2014;40(11):1670–8.
8. Chiumello D, Guerin C. Understanding the setting of PEEP from esophageal pressure in patients with ARDS. Intensive Care Med. 2015.
9. Chiumello D, Marino A, Brioni M, Cigada I, Menga F, Colombo A, Crimella F, Algieri I, Cressoni M, Carlesso E, et al. Lung recruitment assessed by respiratory mechanics and computed tomography in patients with acute respiratory distress syndrome. What is the relationship? Am J Respir Crit Care Med. 2016;193(11):1254–63.
10. Young Suh G, Jung Kwon O, Joon Park S, Won-jung K. A Practical Protocol for Titrating “Optimal” PEEP in Acute Lung Injury: Recruitment Maneuver and PEEP Decrement J Korean Med Sci 2003; 18:349-54 ISSN 1011-8934.

11. Slutsky AS, Ranieri VM. Ventilator-induced lung injury. *N Engl J Med* 2014;370(10):980.
12. Alain Mercat MD, et al. Positive End-Expiratory Pressure Setting in Adults with Acute Lung Injury and Acute Respiratory Distress Syndrome, A Randomized Controlled Trial. *JAMA*, February 13, 2008; 299 (6): 646-655.
13. Marcelo BP, Amato MD, Maureen O, Meade MD, Slutsky SA et al, Driving Pressure and Survival In the Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl Med* 2015; 372: 747-55.
14. Serpa Neto A et al. Association between driving pressure and development of postoperative pulmonary complications in patients undergoing mechanical ventilation for general anaesthesia: a meta-analysis of individual patient data. *Lancet Respir Med*, March 2016.
15. Guerin C et al, Effect of driving pressure on mortality in ARDS patients during lung protective mechanical ventilation in two randomized controlled trials. *Critical Care* (2016) 20:384. DOI 10.1186/s13054-0161556-2
16. Bagedo G, Retamal J, Bruhn A. Driving pressure: a marker of severity, a safety limit or a goal for mechanical ventilation?, *Critical Care* (2017) 21:199. DOI 10.1186/s13054-017-1779-x.
17. Dominguez-Cherit G et al. Influenza A (H1N1pdm09)-Related Critical Illness and Mortality in México and Canada, 2014. *Critical Care Medicine* junio 2016.
18. Griffiths JD M et al. Guidelines in the management of acute respiratory distress syndrome. *BMJ Open Res*: 2019:6

XIX. Anexos

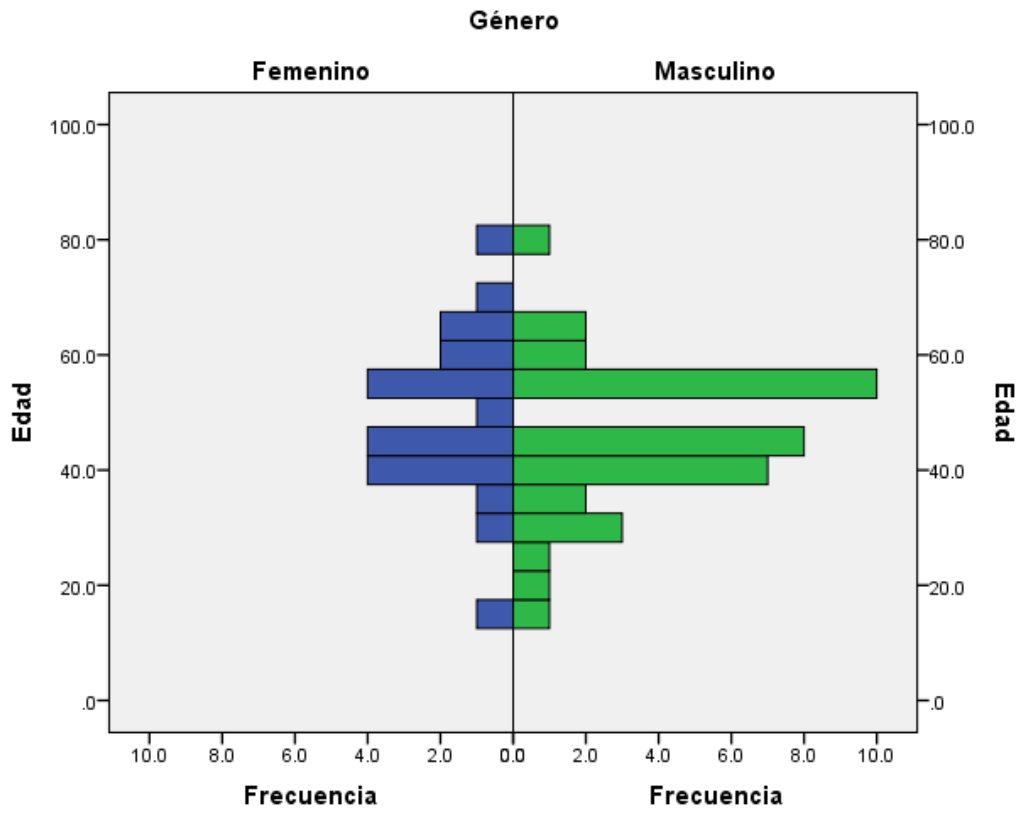
CENTRO MEDICO LIC. ADOLFO LOPÉZ MATEOS
TOLUCA ESTADO DE MÉXICO
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

NOMBRE (INICIALES): _____ CAMA: _____ N°
EXPEDIENTE: _____

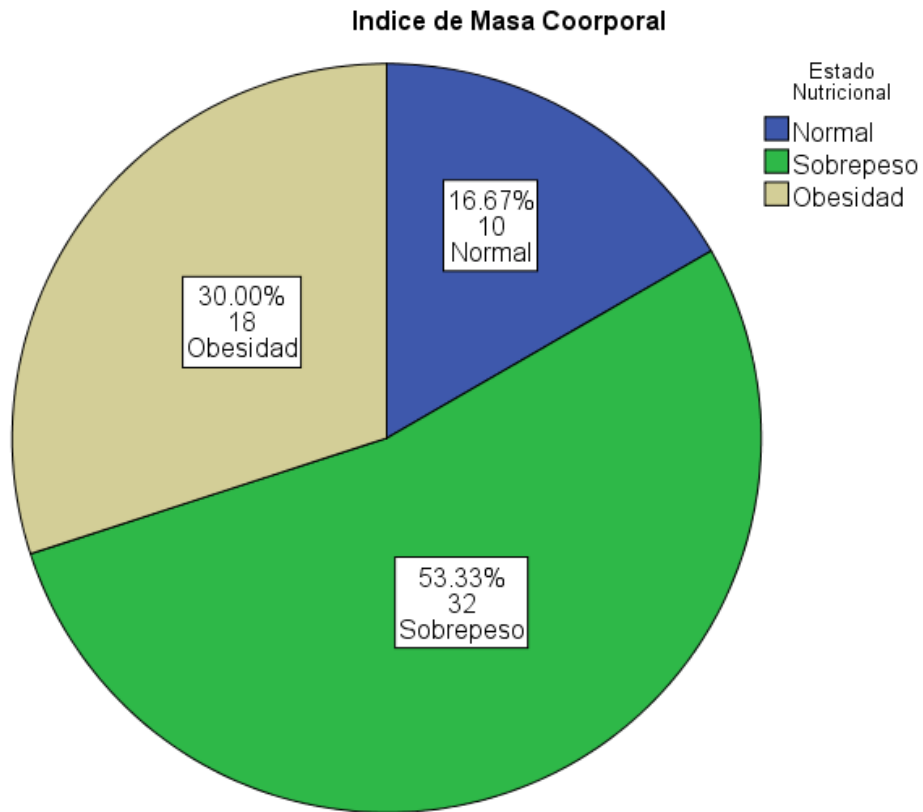
FI: _____ FE: _____

EDAD			GPO DE TITULACION	1	2
SEXO	1	2	ANTIMICROBIANO	1	2
PESO					
TALLA			CULTIVOS	1	2
IMC					
P. PREDICHO			SOBREINFECCION	1	2
DIAS UCI					
DIAS VM			TRAQUEOSTOMIA	1	2
COMPLICACIONES	1	2	DIAS		
	3	4	DEFUNCION	1	2

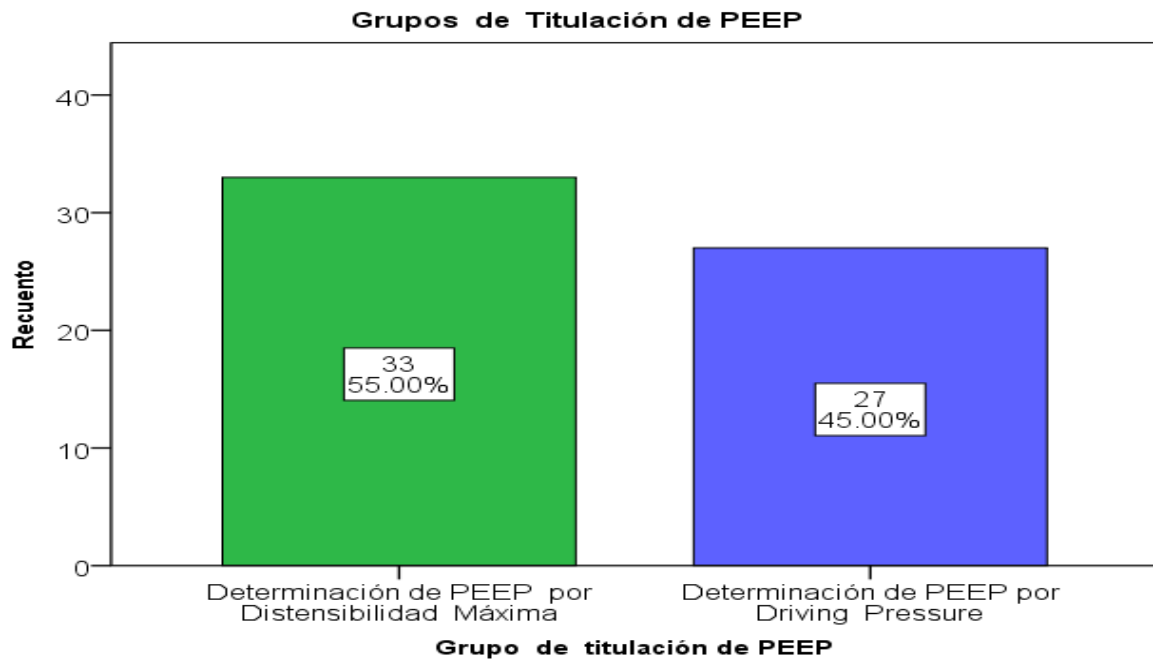
Gráfica 1



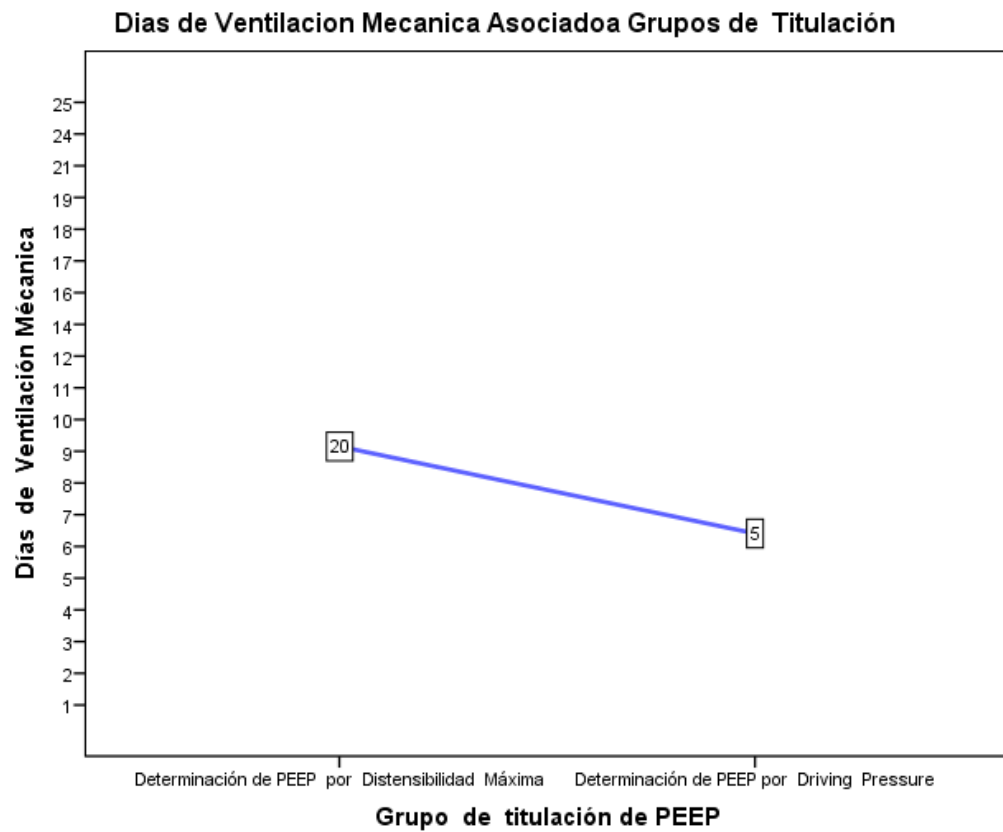
Gráfica 2



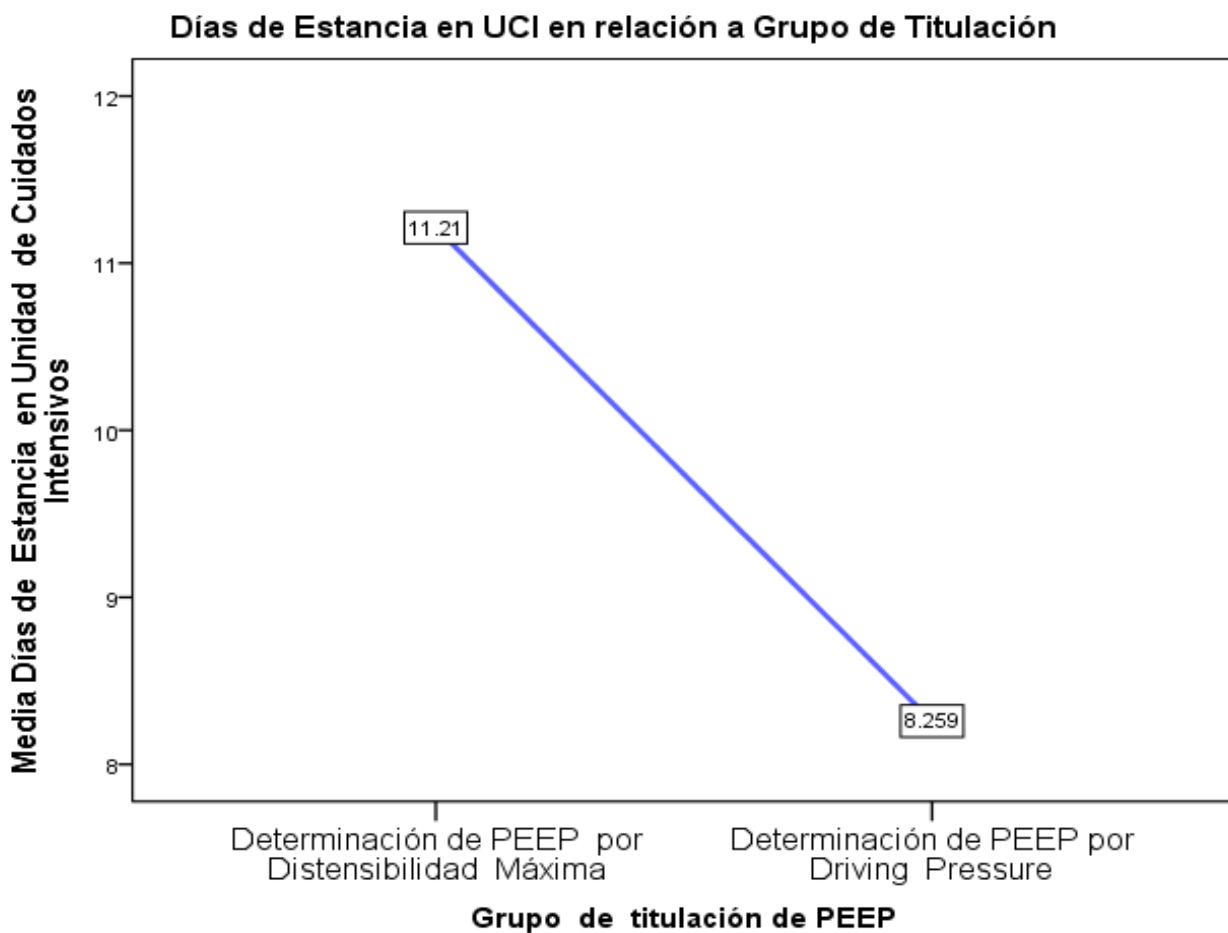
Ver grafica 3



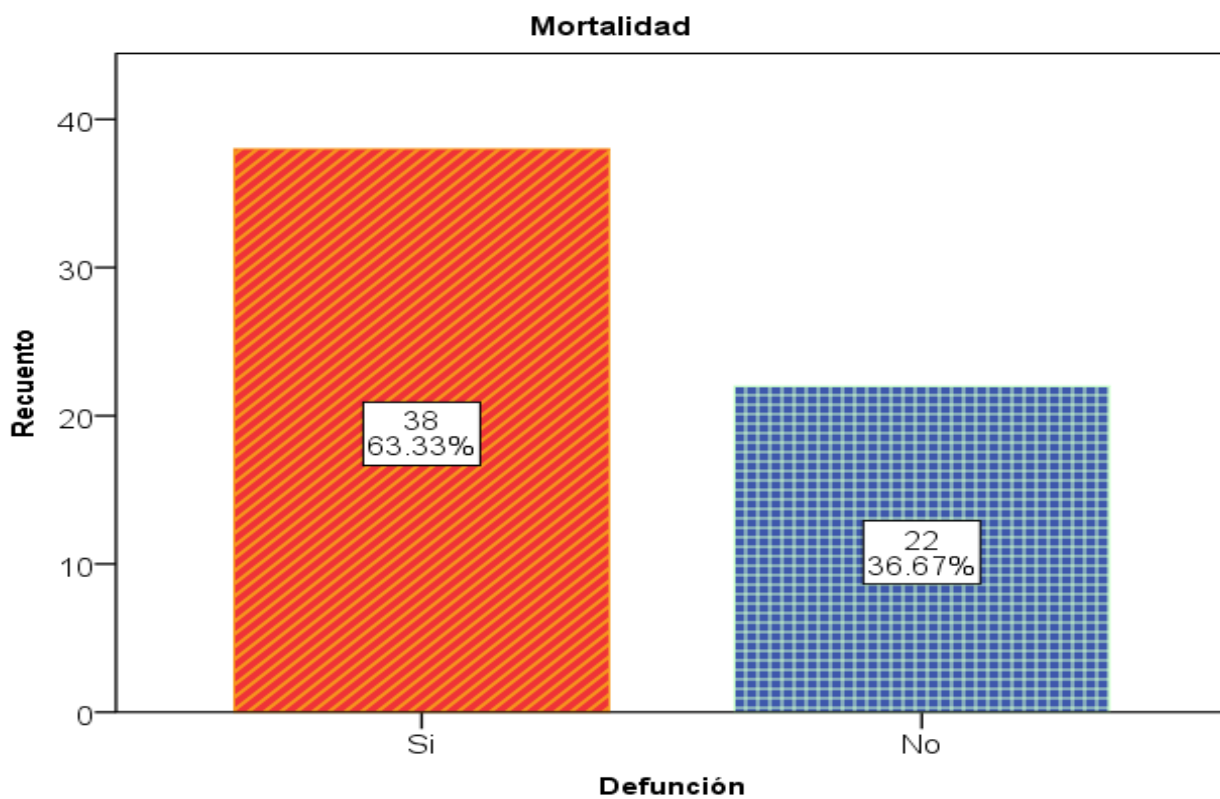
Ver gráfica 4



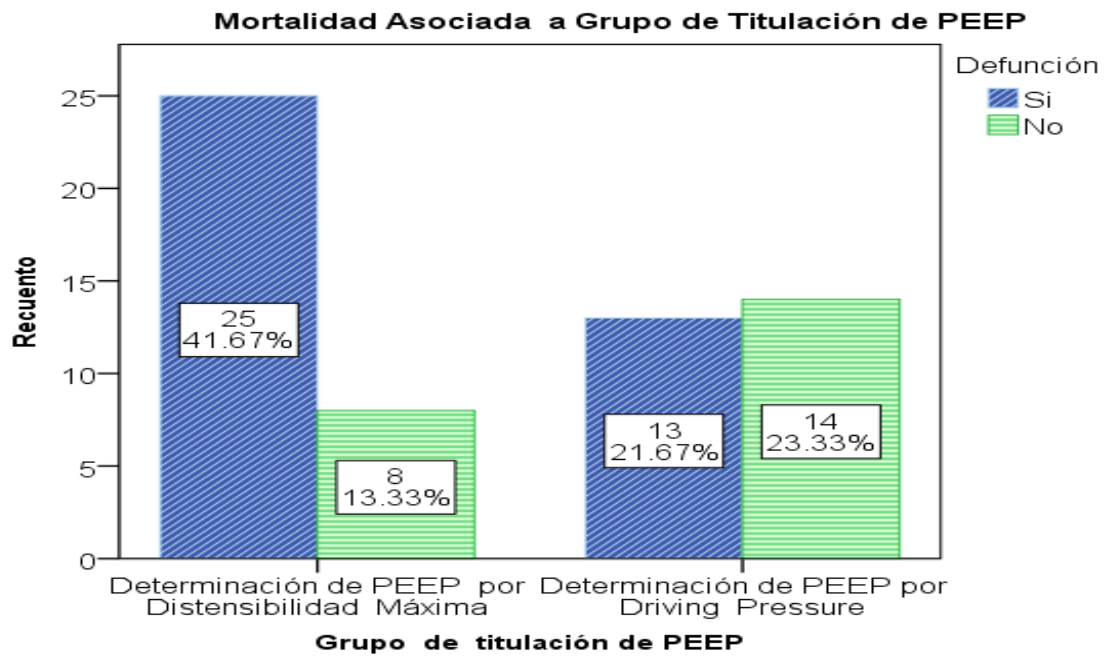
Gráfica 5



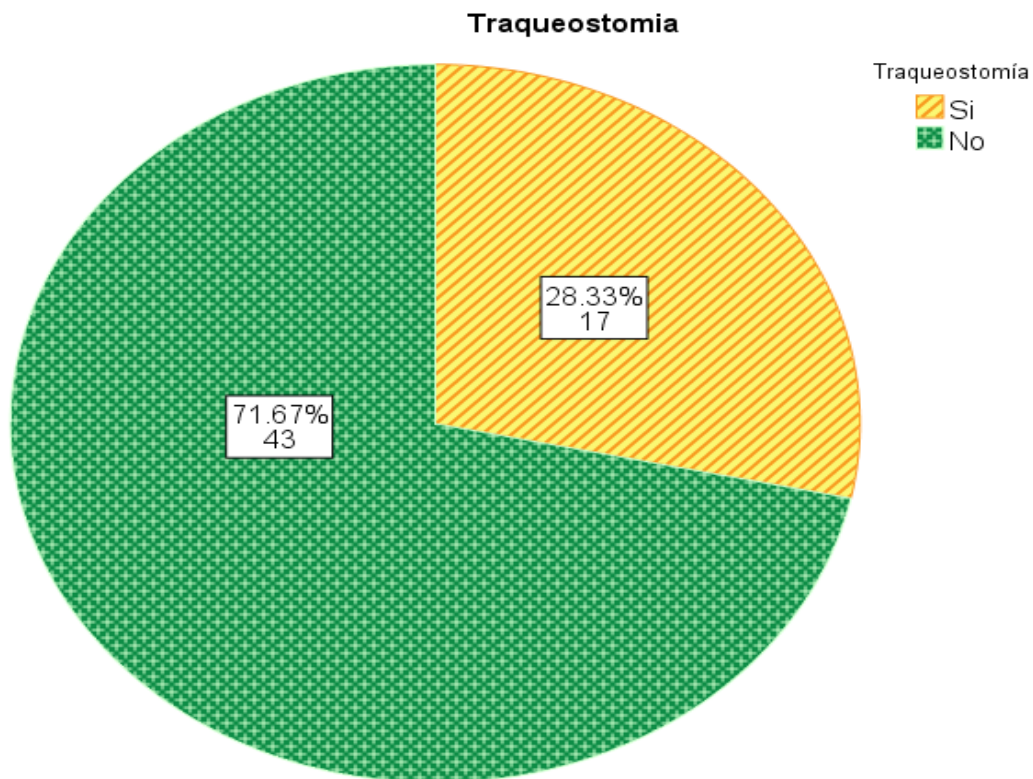
Gráfica 6



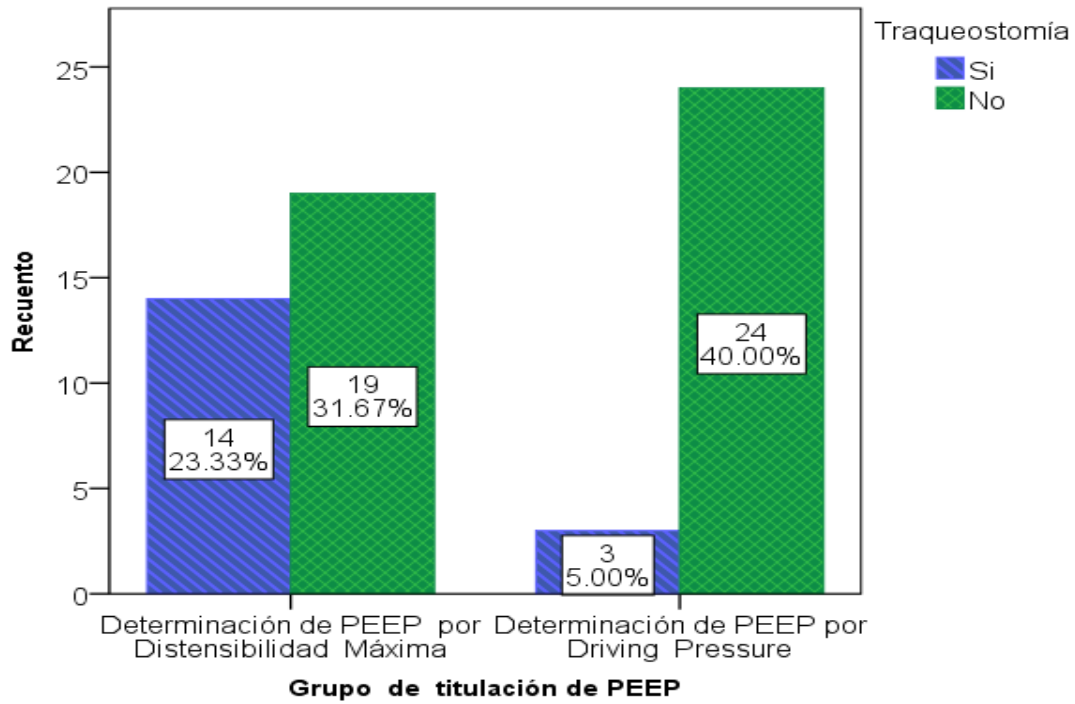
Gráfica 7



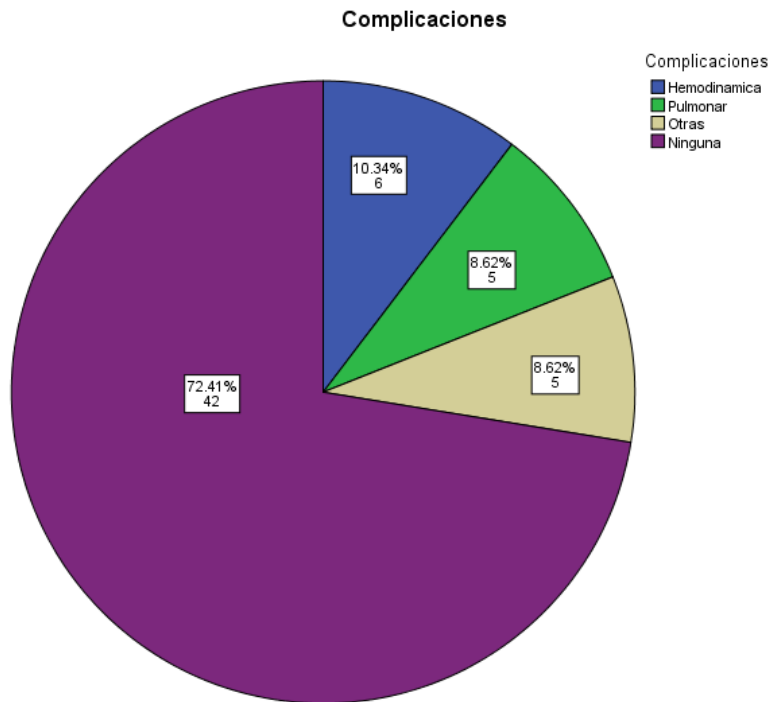
Ver gráfica 8



Gráfica 9



Gráfica 10



Grafica 11

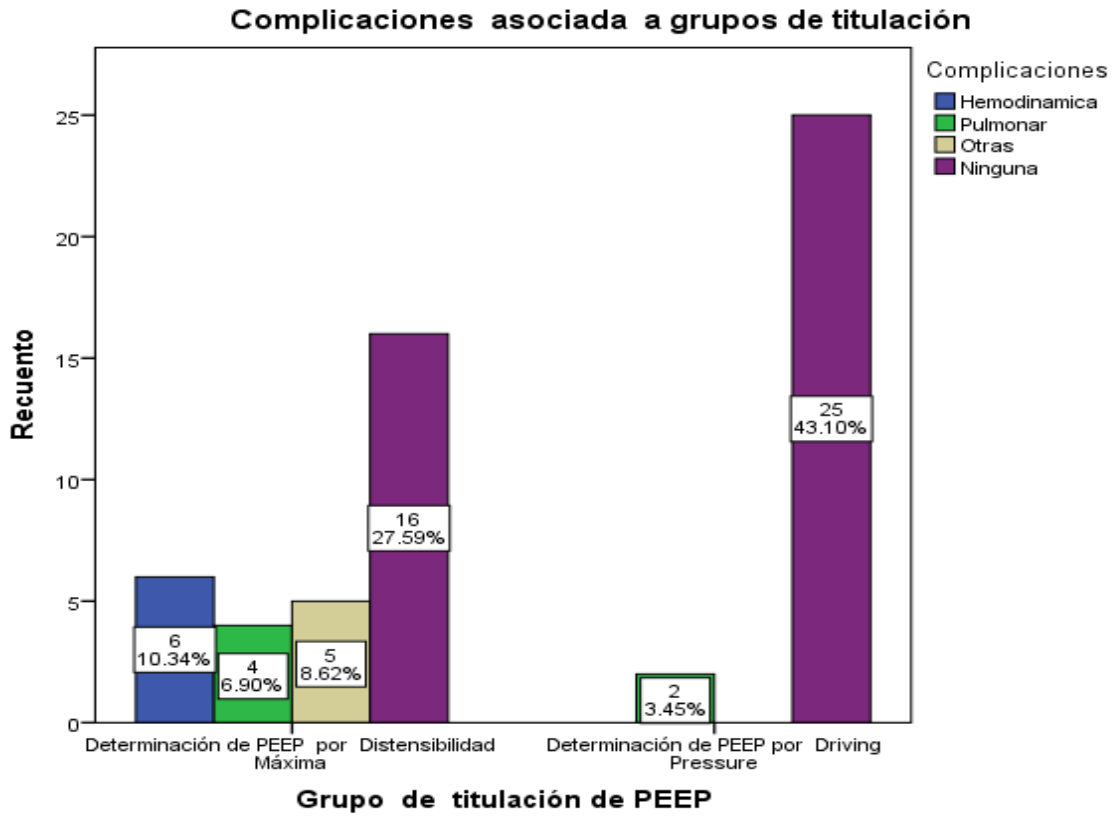


Tabla 1

Tabla de contingencia Grupo de titulación de PEEP * Dias de VM categorizado

Recuento

		Dias de VM categorizado		Total
		1 a 14	15-28	
Grupo de titulación de PEEP	Determinación de PEEP por Distensibilidad Máxima	22	11	33
	Determinación de PEEP por Driving Pressure	21	6	27
Total		43	17	60

Tabla 1.1

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	.903 ^a	1	.342	.399	.255	
Corrección por continuidad ^b	.439	1	.508			
Razón de verosimilitudes	.915	1	.339	.399	.255	
Estadístico exacto de Fisher				.399	.255	
Asociación lineal por lineal	.888 ^c	1	.346	.399	.255	.148
N de casos válidos	60					

a. 0 casillas (0.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 7.65.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

c. El estadístico tipificado es -.942.

Tabla 2

Tabla de contingencia Grupo de titulación de PEEP * Dias UCI categorizado

Recuento

		Dias UCI categorizado		Total
		menor de 10	mas de 10	
Grupo de titulación de PEEP	Determinación de PEEP por Distensibilidad Máxima	24	9	33
	Determinación de PEEP por Driving Pressure	25	2	27
Total		49	11	60

Tabla 2.1

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	3.914 ^a	1	.048	.091	.047	
Corrección por continuidad ^b	2.700	1	.100			
Razón de verosimilitudes	4.238	1	.040	.091	.047	
Estadístico exacto de Fisher				.091	.047	
Asociación lineal por lineal	3.849 ^c	1	.050	.091	.047	.040
N de casos válidos	60					

a. 1 casillas (25.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 4.95.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

c. El estadístico tipificado es -1.962.

Tabla 3

Tabla de contingencia Grupo de titulación de PEEP * Defunción

Recuento

	Defunción		Total
	Si	No	
Determinación de PEEP por Distensibilidad Máxima	25	8	33
Determinación de PEEP por Driving Pressure	13	14	27
Total	38	22	60

Tabla 3.1

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4.875 ^a	1	.027		
Corrección por continuidad ^b	3.758	1	.053		
Razón de verosimilitudes	4.911	1	.027		
Estadístico exacto de Fisher				.034	.026
Asociación lineal por lineal	4.793	1	.029		
N de casos válidos	60				

a. 0 casillas (0.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 9.90.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Tabla 4

Tabla de contingencia Grupo de titulación de PEEP * Traqueostomía

Recuento

	Traqueostomía		Total
	Si	No	
Determinación de PEEP por Distensibilidad Máxima	14	19	33
Determinación de PEEP por Driving Pressure	3	24	27
Total	17	43	60

Tabla 4.1

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7.171 ^a	1	.007		
Corrección por continuidad ^b	5.712	1	.017		
Razón de verosimilitudes	7.705	1	.006		
Estadístico exacto de Fisher				.010	.007
Asociación lineal por lineal	7.051	1	.008		
N de casos válidos	60				

a. 0 casillas (0.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 7.65.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Tabla 5

Tabla de contingencia Grupo de titulación de PEEP * Complicaciones

Recuento

		Complicaciones				Total
		Hemodinamica	Pulmonar	Otras	Ninguna	
Grupo de titulación de PEEP	Determinación de PEEP por Distensibilidad Máxima	6	4	5	16	31
	Determinación de PEEP por Driving Pressure	0	2	0	25	27
Total		6	6	5	41	58

Tabla 5.1

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	13.430 ^a	3	.004	.001		
Razón de verosimilitudes	17.645	3	.001	.001		
Estadístico exacto de Fisher	13.293			.001		
Asociación lineal por lineal	9.646 ^b	1	.002	.002	.001	.001
N de casos válidos	58					

a. 6 casillas (75.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2.33.

b. El estadístico tipificado es 3.106.

Tabla 6

Tabla de contingencia Grupo de titulación de PEEP * Sobreinfección

Recuento

		Sobreinfección		Total
		Si	No	
Grupo de titulación de PEEP	Determinación de PEEP por Distensibilidad Máxima	15	18	33
	Determinación de PEEP por Driving Pressure	8	19	27
Total		23	37	60

Tabla 6.1

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1.573 ^a	1	.210	.287	.162
Corrección por continuidad ^b	.975	1	.323		
Razón de verosimilitudes	1.591	1	.207		
Estadístico exacto de Fisher					
Asociación lineal por lineal	1.547	1	.214		
N de casos válidos	60				

a. 0 casillas (0.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 10.35.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Hallazgos

Se encontró que en los pacientes con sobreinfección los cultivos tomados resultaron positivos para acinetobacter en un 30% (n=18), positivo para otros microorganismos 15% (n=9) y negativos 55% (n=33). Presentando defunción 21.67% (n=13) positivos para acinetobacter, el 10% (n=6) para otros positivos y 31.67% (n=19) para negativos.

