

Hospital Universitario de Puebla



BUAP

“Impacto de la aplicación del $peep$ óptimo calculado a partir del punto de inflexión de la curva presión volumen sobre la compliance pulmonar en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica bajo anestesia general”

Tesis para obtener el Diploma de Especialidad en Anestesiología

Presenta: Dra. Mariana Paz Rossainz Cruz

Asesor experto: Dr Fabian Fragoso Aviles

Co asesor: Dr Miguel Calva Maldonado

Asesor metodológico: Dr. Alonso Collantes Gutierrez

Puebla, Pue febrero 2025



**Hospital Universitario
de Puebla**

AGRADECIMIENTOS

A mis padres y mi hermano

Por ser mi pilar inquebrantable, por su amor incondicional y por enseñarme con su ejemplo el valor del esfuerzo, la perseverancia y la honestidad. Su apoyo ha sido mi mayor fortaleza en este camino, y sin su sacrificio y confianza en mí, este logro no habría sido posible.

Gracias por cada palabra de aliento, por cada gesto de cariño y por estar siempre a mi lado, incluso en los momentos más difíciles. Esta meta es tan mía como suya, y les dedico con todo mi amor este esfuerzo que es el reflejo de todo lo que me han enseñado.

A mis maestros

Quiero expresar mi agradecimiento a todos los profesores y tutores que me han acompañado durante mi formación en esta especialidad. Su dedicación, paciencia y enseñanza han sido fundamentales para mi crecimiento profesional.

Gracias por compartir sus conocimientos, por su orientación en cada etapa de este proceso; a los que realmente tiene vocación por la enseñanza, de nuevo gracias, por motivarme a seguir mejorando cada día, sus enseñanzas no solo han enriquecido mi preparación académica, sino que también han dejado una huella en mi forma de ejercer la medicina.

A mis pacientes,

A cada uno de ustedes, mi más sincero agradecimiento. Gracias por permitirme ser parte de su cuidado, por la confianza depositada en mí y por las lecciones que, sin saberlo, me han brindado.

A través de ustedes, he aprendido no solo sobre la práctica médica, sino también sobre empatía, paciencia y el verdadero significado de la vocación. Cada encuentro ha sido una oportunidad para crecer y reafirmar mi compromiso con esta profesión.



BUAP

**BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE PUEBLA
SUBDIRECCION DE ENSEÑANZA, INVESTIGACION Y CAPACITACION EN SALUD**

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS

Por este medio la Subdirección de Enseñanza, Investigación y Capacitación en Salud del Hospital Universitario de Puebla, para la evaluación de la tesis de la alumna **Mariana Paz Rossainz Cruz**, manifiesta que después de haber revisado su tesis: **"Impacto de la aplicación del PEEP óptimo calculado a través del punto de inflexión inferior de la curva presión volumen, sobre la compliance pulmonar en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscopia bajo anestesia general"** desarrollada bajo la dirección del **Dr. Fabian Fragoso Avilés** y asesoramiento metodológico del **Dr. Alonso Antonio Collantes Gutierrez**, el trabajo se **ACEPTA** para proceder a su impresión.

Al cumplir con este último requisito, usted será considerado candidato a obtener el Diploma de la Especialidad en: **Anestesiología**.

Emite su voto aprobatorio:

Atentamente
"Pensar bien, para vivir mejor"
H. Puebla de Z., a 24 de enero 2025



Dr. Alonso Antonio Collantes Gutierrez
Subdirector de Enseñanza, Investigación y Capacitación en Salud
Hospital Universitario de Puebla

Índice

1. Introducción.....	6
2. Antecedentes.....	8
2.1 Antecedentes Generales.....	8
2.1.1 Historia.....	8
2.1.2 Definición.....	8
2.1.3 Fisiología del PEEP.....	8
2.1.4 Indicaciones.....	9
2.1.5 Contraindicaciones.....	10
2.1.6 Consideraciones especiales.....	10
2.1.7 Efectos secundarios.....	10
2.2 Antecedentes específicos.....	12
2.2.1 Definición de PEEP optimo.....	12
2.2.2 Objetivo del PEEP optimo.....	12
2.2.3 Determinación del PEEP optimo.....	12
2.2.4 Curva presión/volumen.....	13
3. Justificación.....	16
4. Planteamiento del problema.....	16
5. Pregunta científica.....	16
6. Objetivo.....	17
6.1 Objetivo general.....	17
6.2 Objetivos específicos.....	17
7. Material y Métodos.....	18
7.1 Tipo de estudio.....	18
7.1.1 Características del estudio.....	18
7.2 Ubicación Espacio – temporal.....	18
7.3 Estrategia de trabajo.....	18
7.4 Marco muestral.....	19
7.4.1 Población fuente.....	19
7.4.2 Sujetos de estudio.....	19
7.4.3 Criterios de selección.....	19
7.5 Diseño y tipo de muestreo.....	20
7.6 Tamaño de la muestra.....	20
7.7 Establecimiento de variables y escalas de medición.....	20
7.7.1 Variables dependientes.....	20
7.7.2 Variables independientes.....	20
7.7.3 Variables descriptoras.....	20
7.8 Análisis estadístico.....	22
8. Logística.....	22
8.1 Recursos Humanos.....	22
8.2 Recursos materiales.....	22
8.3 Recursos financieros.....	22
8.4 Consideraciones éticas.....	23
9. Resultados.....	24
10. Discusión.....	26
11. Conclusiones.....	27

12. Bibliografía.....	28
13. Anexos.....	31

1. INTRODUCCIÓN

En la práctica de la anestesiología la ventilación mecánica es una herramienta fundamental para el manejo del paciente bajo anestesia general sometido a diversos procedimientos, es esencial el conocimiento de los cambios fisiológicos que ocurren a nivel del sistema respiratorio durante la anestesia general.

En primera instancia es claro para el medico anestesiólogo que todo medicamento usado durante la anestesia general modifica la función pulmonar sin olvidar las modificaciones que ejercen diversas posiciones quirúrgicas y más aún los instrumentos quirúrgicos utilizados como el neumoperitoneo. Es así que, dichas modificaciones existen tanto si el paciente respira de forma espontánea o si es asistida por el ventilador mecánico.

Centrándonos en las modificaciones respiratorias, el primer fenómeno que ocurre es la pérdida del tono muscular, alterando el equilibrio entre las fuerzas externas (relajación de músculos respiratorios con la migración cefálica del diafragma y modificación de la morfología del tórax con disminución de la superficie transversa del mismo) y las fuerzas internas (el tejido pulmonar y la pleura), que se encargan de establecer la presión transpulmonar.

La alteración de la presión transpulmonar provoca una reducción de la distensibilidad (una tendencia al colapso) con aumento de la resistencia al flujo de la vía aérea, altera las propiedades mecánicas estáticas (distensibilidad) y dinámicas (resistencia) del pulmón, que consecuentemente alterara los volúmenes y capacidades pulmonares.

Específicamente, se observa una disminución de la capacidad residual funcional (CRF) la cual es aproximadamente 4ml/kg, unos 2400ml en un hombre de 70 kg despiedro y en bipedestación. Su reducción es aproximadamente 10% al pasar de bipedestación a decúbito supino a esto se suma la reducción de un 20% tras la anestesia general lo que se traduce en porcentaje del pulmón colapsado con formación de atelectasias.¹

Las atelectasias por compresión alteran el intercambio de gases durante el período intraoperatorio y existe la hipótesis de que son la causa principal de la hipoxemia post operatoria, además, alteran la eliminación de las secreciones y puede impedir el flujo linfático. Ambos efectos pueden predisponer a la infección. Teniendo en cuenta todos estos factores, parece probable que un aumento de las atelectasias pueda conducir a un aumento de los resultados adversos postoperatorios clínicamente relevantes, como insuficiencia respiratoria, neumonía y mortalidad.²

Como estrategias generales para la prevención y el tratamiento de las atelectasias, durante la anestesia general, se han propuestos varias armas terapéuticas. Atendiendo al mecanismo compresion, la mejoría de la CRF es la mejor herramienta para prevenir la aparición de atelectasias, para ello, la aplicación de presion positiva la final d ela expiracion (PEEP) después de la realización de una maniobra de

reclutamiento es considerada como la maniobra más eficaz para prevenir y tratar las atelectasias.²

2. ANTECEDENTES

2.1 ANTECEDENTES GENERALES

2.1.1 HISTORIA

En el año 1930 Barach y colaboradores estudiaron los efectos del PEEP en ventilación mecánica en modelos animales experimentales con la presencia de sepsis, edema pulmonar y en siete pacientes humanos con falla cardíaca.³ Mas tarde Cournand y su equipo en 1946 midieron los efectos hemodinámicos.⁴ Hasta 1960 Gregory y colaboradores empezaron a incluir el PEEP en la práctica clínica en neonatos con dificultad respiratoria por déficit de surfactante, sin reporte de problemas hemodinámicos.

En 1967 Ashbaugh y colaboradores definen el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) con una analogía con la dificultad respiratoria del recién nacido.⁵ Desde entonces, el estudio de la PEEP y del SDRA ha crecido exponencialmente acompañado uno del otro. Suter propone el aporte clínico más importante del PEEP como parte de la mejora en el transporte de oxígeno por medio de la difusión y su importancia en la mecánica ventilatoria.

Kirby en 1975 y su equipo proponen el “súper PEEP” que consiste presiones hasta 25 - 30 cmH₂O para abrir el pulmón con minimas repercusiones sobre le gasto cardíaco, por otro lado Tenaillon propone que un incremento del PEEP ocasionará una disminución de 10% del retorno venoso ⁶ y Dantzker arguemnta que el mecanismo primario del PEEP es optimizar la oxigenación pero disminuye el gasto cardíaco ⁷, Lemaire y colaboradores mencionan en ese tiempo que el retorno venoso, gasto cardíaco y PEEP están íntimamente relacionados. ⁸ Mead describe el atelectrauma, que fue ilustrado por Lachman y Ranieri. ⁹

Hasta los 90s, arribó una tendencia por el uso de PEEP, Webb y Tierney mencionan que el PEEP no debería ser considerado para mejorar la oxigenación, sino como una medida de protección pulmonar.

2.1.2 DEFINICIÓN:

La presión positiva al final de la espiración por sus siglas en ingles “PEEP” es una maniobra mecánica que ejerce presión positiva subatmosférica durante la espiración; por lo que, al finalizar la exhalación de gas desde el pulmón al exterior, la presión de las vías aéreas se equipara a la presión atmosférica (0 cmH₂O). ¹⁰

2.1.3 FISIOLOGÍA DEL PEEP

En primera instancia hay que recordar que no existe “PEEP fisiológico” lo que existe es un conjunto de mecanismos dependientes entre sí, que contrubuyen en la formacion de la presion traspulmomar que mantiene la elasticidad y resistencia del sistema respiratorio permitiendo asi el mantenimeinto de la CRF, evitando el colapso alveolar

El peep extrínseco, es una maniobra en ventilación mecánica que consiste en la aplicación de presión positiva intraalveolar al final de cada fase espiratoria de los ciclos respiratorios. Normalmente, durante la respiración espontánea la presión de la vía aérea oscila por debajo y por encima del cero atmosférico, ya sea en la fase inspiratoria o en la espiratoria, respectivamente.¹¹

Durante la ventilación mecánica con la aplicación del peep al concluir la exhalación de gas desde el pulmón hacia la atmósfera el respirador debe generar un incremento del volumen al final de espiración, este volumen genera la presión supraatmosférica en el final de la expiración.

2.1.4 INDICACIONES

El uso de PEEP en anestesia general no es una práctica universal y debe ser evaluado caso por caso. La decisión de utilizar PEEP durante la anestesia general depende de múltiples factores, incluyendo el estado pulmonar del paciente, el tipo de cirugía, la duración del procedimiento y la presencia de comorbilidades. Aquí se describen algunas situaciones en las que el uso de PEEP es considerado beneficioso, así como otras en las que puede no ser necesario o incluso desaconsejado.¹²

Situaciones en las que PEEP es beneficioso:

1. Cirugías Torácicas y Abdominales Mayores:
 - Ayuda a mantener los alvéolos abiertos y previene el colapso alveolar, mejorando la oxigenación.
2. Pacientes con Enfermedad Pulmonar Preexistente:
 - EPOC, SDRA, edema pulmonar y otras condiciones que predisponen al colapso alveolar y la hipoxemia.
3. Cirugías Prolongadas:
 - Procedimientos largos pueden llevar a la disminución de la capacidad residual funcional y la formación de atelectasias, para lo cual la PEEP es útil.
4. Prevención de Atelectasias Postoperatorias:
 - Uso de PEEP para mantener la ventilación alveolar y prevenir complicaciones respiratorias después de la cirugía.
5. Pacientes Obesos:
 - La obesidad puede reducir la capacidad residual funcional y predisponer a atelectasias; la PEEP ayuda a mejorar la oxigenación.

2.1.5 CONTRAINDICACIONES

1. Hipotensión o Hipovolemia:
 - La PEEP puede reducir el retorno venoso y disminuir el gasto cardíaco, exacerbando la hipotensión.
2. Neumotórax o Enfermedad Pulmonar Bullosa:
 - La PEEP puede aumentar el riesgo de ruptura de bullas pulmonares o agravar un neumotórax existente.
3. Condiciones que Aumentan la Presión Intracraneal:
 - En pacientes con traumatismo craneoencefálico o aumento de la presión intracraneal, la PEEP puede aumentar aún más la presión intracraneal.

2.1.6 CONSIDERACIONES ADICIONALES:

- Titulación Individualizada: Es fundamental ajustar los niveles de PEEP según la respuesta del paciente y la monitorización de la mecánica pulmonar y hemodinámica.
- Monitorización Continua: Monitorear continuamente los parámetros respiratorios y hemodinámicos para ajustar la PEEP según sea necesario.

En resumen, la decisión de utilizar PEEP durante la anestesia general debe basarse en una evaluación individualizada de cada paciente y situación quirúrgica. No es una práctica universal, pero puede ser muy beneficiosa en muchos casos para mejorar la oxigenación y prevenir complicaciones respiratorias.

2.1.7 EFECTOS SECUNDARIOS

El uso de PEEP puede tener efectos secundarios, especialmente si no se ajusta adecuadamente. Estos son algunos de los principales efectos secundarios:¹³

1. Efectos hemodinámicos

- Disminución del retorno venoso: El aumento de la presión intratorácica debido al PEEP puede reducir el retorno de sangre al corazón, lo que puede llevar a una disminución del gasto cardíaco.
- Hipotensión arterial: Esto ocurre especialmente en pacientes hipovolémicos o con función ventricular comprometida.

2. Barotrauma y volutrauma

- Un PEEP excesivo puede aumentar la presión en los alvéolos y predisponer al barotrauma, que incluye neumotórax, neumomediastino o enfisema subcutáneo.
- También puede contribuir al volutrauma, que es el daño alveolar causado por volúmenes pulmonares excesivos.

3. Sobredistensión alveolar

- Un PEEP alto puede causar hiperdistensión de los alvéolos, lo que lleva a una reducción en la perfusión capilar y aumento del riesgo de lesión pulmonar inducida por el ventilador (VILI).

4. Aumento del espacio muerto

- La sobredistensión alveolar puede llevar a un aumento del espacio muerto fisiológico, disminuyendo la eficiencia del intercambio gaseoso.

5. Oxigenación inadecuada

- Si el PEEP no está ajustado adecuadamente, puede empeorar la relación ventilación-perfusión (V/Q), afectando la oxigenación.

6. Atelectotrauma

- Si el PEEP es demasiado bajo, los alvéolos pueden colapsar repetidamente durante el ciclo respiratorio, lo que también puede causar daño pulmonar.

7. Retención de CO₂

- En algunos casos, el PEEP puede empeorar la ventilación alveolar y contribuir a la retención de dióxido de carbono, especialmente si hay hiperdistensión alveolar.

8. Riesgo de lesiones cardiovasculares

- En pacientes con enfermedades cardiovasculares preexistentes, un PEEP elevado puede agravar el compromiso hemodinámico.

9. Alteraciones renales

- La disminución del gasto cardíaco inducida por el PEEP puede reducir el flujo sanguíneo renal, contribuyendo a disfunción renal o retención de líquidos.

Recomendaciones para minimizar efectos secundarios:

- Ajustar el PEEP basado en las necesidades individuales del paciente, utilizando herramientas como la curva presión-volumen, oxigenación y monitoreo hemodinámico.
- Monitorear signos de barotrauma, alteraciones hemodinámicas y gasometría arterial para identificar problemas de manera temprana.

- Optimizar la volemia y el soporte cardiovascular en pacientes con mayor riesgo hemodinámico.

2.2 ANTECEDENTES ESPECIFICOS

2.2.1 DEFINICION DE PEEP OPTIMO

El PEEP óptimo (Presión Positiva al Final de la Espiración óptima) es el nivel de presión positiva aplicada al final de la espiración durante la ventilación mecánica que maximiza la oxigenación y la mecánica pulmonar, mientras minimiza los efectos adversos.^{14 15}

2.2.2 OBJETIVO DEL PEEP OPTIMO

- Prevenir el colapso alveolar: mantiene los alvéolos abiertos durante la espiración, lo que mejora la ventilación y la oxigenación al aumentar el área de intercambio gaseoso.
- Minimizar el daño pulmonar inducido por el ventilador (VILI): Evita tanto el colapso y reapertura cíclica de los alvéolos como la sobredistensión.
- Optimizar la relación ventilación/perfusión (V/Q): Mejora la distribución uniforme de la ventilación en los pulmones.
- Mantener la hemodinamia: Se evita un nivel de PEEP excesivo que pueda comprometer el retorno venoso y reducir el gasto cardíaco.^{16, 17}

2.2.3 DETERMINACIÓN DEL PEEP OPTIMO

- Curvas de Presión-Volumen

Se basa en identificar puntos específicos en la curva presión-volumen del sistema respiratorio durante la ventilación mecánica: Punto de inflexión inferior: representa la presión mínima necesaria para abrir los alvéolos colapsados. Este valor es una guía para establecer el PEEP mínimo efectivo. Punto de inflexión superior: indica el comienzo de la sobredistensión alveolar. El PEEP óptimo se ajusta para evitar que las presiones excedan este punto.^{18, 19, 20}

- Ecografía Pulmonar

El uso de ecografía pulmonar permite evaluar la presencia de colapso alveolar o sobredistensión en tiempo real. Esto ayuda a ajustar el PEEP para lograr una reclutación alveolar efectiva.

- Índice de Recrutamiento Alveolar

El cálculo del índice de reclutamiento evalúa cuánto tejido pulmonar previamente colapsado se recluta con diferentes niveles de PEEP. Por tomografía computarizada

- Monitorización por Presión Transpulmonar

Se utiliza un catéter esofágico para medir la presión transpulmonar (diferencia entre la presión alveolar y pleural). El PEEP óptimo se determina ajustando la presión para que las fuerzas de colapso y expansión alveolar se encuentren en equilibrio.

2.2.4 CURVA PRESION/VOLUMEN

La curva de presión-volumen en ventilación mecánica es una representación gráfica de la relación entre la presión en la vía aérea y el volumen de aire inspirado o espirado por el paciente. Es fundamental para evaluar la mecánica pulmonar y ajustar la ventilación de manera óptima.^{21, 22, 23}

Los componentes de la curva de presión-volumen

1. Eje X: Representa el volumen tidal (V_t), es decir, el volumen de aire inhalado o exhalado en mililitros (ml)
2. Eje Y: Representa la presión en la vía aérea durante la ventilación mecánica, se expresa en cmH₂O

La curva se caracteriza por su forma sigmoidea y se divide en tres regiones principales (figura 1)²⁴:

1. Zona Inferior (pendiente baja - región de reclutamiento)
 - Se observa al inicio de la inspiración.
 - Representa la apertura inicial de las unidades alveolares colapsadas.
 - En esta zona, pequeñas variaciones de presión generan poco cambio en el volumen.
2. Zona lineal (pendiente alta - compliance pulmonar)
 - Es la parte más recta de la curva y refleja el comportamiento elástico normal del pulmón.
 - Aquí, los cambios de presión generan cambios proporcionales en el volumen.
 - La pendiente de esta zona es la compliance estática del sistema respiratorio.
3. Zona superior (pendiente baja - sobredistensión alveolar)
 - Ocurre cuando los alveolos alcanzan su máxima capacidad de distensión.
 - En esta región, aumentos de presión no generan grandes cambios en el volumen, lo que indica sobredistensión alveolar y riesgo de barotrauma.

Puntos claves en la curva

- Punto de inflexión inferior: se encuentra en la rama inspiratoria y corresponde a la presión mínima necesaria para abrir los alveolos colapsados.
- Punto de inflexión superior: se encuentra en la rama inspiratoria y corresponde al inicio de la sobredistensión alveolar.
- Punto de maxima curvatura: se encuentra en la rama espiratoria y corresponde al comienzo del cierre alveolar.^{25, 26}

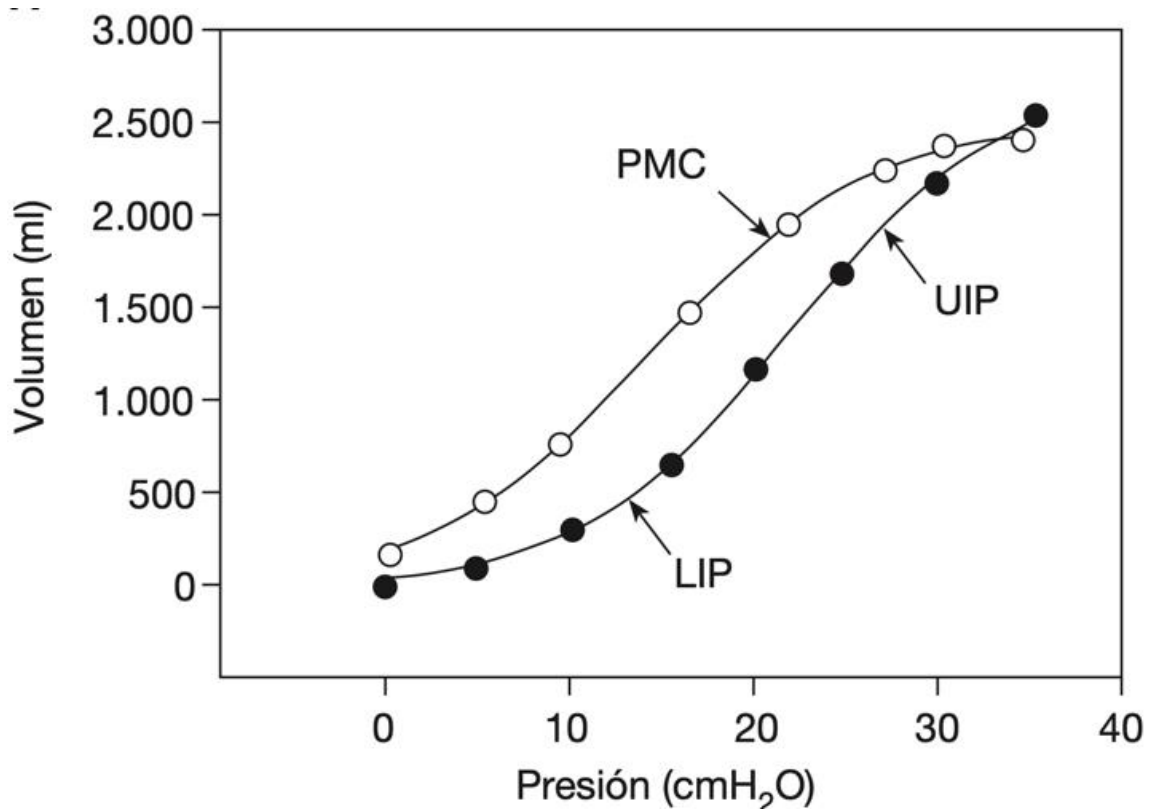


Figura 1

Autores/año	Metodología	Resultados	Conclusiones
Xiang Li, M.D (2023)	- 40 pacientes - Cirugía bariátrica/aparoscópica - PEEP/compliance dinámica vs PEEP 8 cmH₂O	-MC: 41,0 ± 4,7 kg/m² -PEEP titulado: mediana 15 cmH₂O, -Atelectasia postoperatoria P = 0,025 -PaO₂/FiO₂ P = 0,017 -Complications: 4/40	La atelectasia posoperatoria fue menor en los pacientes sometidos a cirugía bariátrica laparoscópica bajo PEEP guiada por compliance dinámica frente a PEEP de 8 cm H ₂ O. La PaO ₂ /FiO ₂ posoperatoria no difirió entre los dos grupos.
Dr. Domingo (2009)	-20 pacientes - Cirugía Cardíaca - PMC vs Piflex + 2 cmH₂O	Aumento de C _{di} 55% +/- 12 cmH ₂ O	La mejoría significativa de la <i>compliance</i> estática hallada se obtiene desde el punto de vista práctico en casi la mitad de los pacientes, al colocar como PEEP el Piflex +2 cmH ₂ O

3. JUSTIFICACIÓN

La aplicación de peep es un parámetro común que se utiliza en la ventilación mecánica y forma parte de los parámetros estratégicos de una ventilación mecánica protectora, pues reduce la formación de atelectasias y con ello las complicaciones pulmonares.

Se ha estudiado y demostrado la utilidad del peep optimo en paciente de unidad de cuidados intensivos, sobre todo en aquellos con diagnóstico de síndrome de diestres respiratorio con resultados favorables en cuanto a la morbilidad. Sin embargo, no está claro el papel del peep optimo en pacientes quirúrgicos con pulmones sanos bajo anestesia general.

Pues existe evidencia de que ante la aplicación común de un peep de 4 – 5cmH₂O sigue existiendo formación de atelectasias que generan complicaciones en el periodo postoperatorio desde requerimiento de oxígeno suplementario hasta infecciones respiratorias tipo neumonía.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La formación de atelectasias es la complicación pulmonar más frecuente en el periodo Postoperatorio. En estudios realizados con imágenes se ha confirmado que entre 5 y 10 min después de la inducción anestésica, hasta un 90% de los pacientes presentan atelectasias en las zonas pulmonares más dependientes.

Existe evidencia de que ante la aplicación común de un peep de 4 – 5 cmH₂O sigue existiendo formación de atelectasias que generan complicaciones en el periodo postoperatorio desde requerimiento de oxígeno suplementario hasta infecciones respiratorias tipo neumonía.²

5. PREGUNTA CIENTÍFICA

¿Cuál es el impacto de la aplicación de PEEP óptima calculada por punto de inflexión inferior de curva presión-volumen sobre la compliance pulmonar en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica bajo anestesia general?

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

La presión positiva al final de la expiración “PEEP” por sus siglas en inglés, calculada a partir del punto de inflexión de la curva presión volumen aumenta de manera significativa la compliance pulmonar

HIPÓTESIS NULA

La presión positiva al final de la expiración “PEEP” por sus siglas en inglés, calculada a partir del punto de inflexión de la curva presión volumen no aumenta de manera significativa la compliance pulmonar

6. OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el impacto de la PEEP óptima calculada por punto de inflexión inferior de curva presión-volumen sobre la compliance pulmonar en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica bajo anestesia general

6.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Se identificó las características sociodemográficas de los pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica bajo anestesia general
2. Se identificó las características clínicas de los pacientes sometidos a anestesia general por cirugía electiva (peso, talla e índice de masa corporal).
3. Se aplicó una PEEP fija de 4 cmH₂O en un primer momento, posteriormente se calculó la pendiente de la curva de la rama inspiratoria del bucle de presión/volumen y se observó la compliance pulmonar en pacientes sometidos a cirugía electiva abdominal
4. Se identificó el punto de inflexión en la pendiente inspiratoria de la curva presión volumen con ayuda de una gráfica de acetato diseñada para este estudio
5. Se calculó la presión positiva al final de la inspiración óptima, sumando 2 cmH₂O al punto de inflexión inferior de la pendiente inspiratoria de la curva presión/volumen previamente identificado
6. Se aplicó una PEEP óptima calculada en un segundo momento, posteriormente se calculó la pendiente de la curva de la rama inspiratoria del bucle de presión/volumen y se observó la compliance pulmonar en pacientes sometidos a cirugía electiva abdominal
7. Se recolectaron los valores respecto a la compliance pulmonar y el valor de "m" de la pendiente de la curva calculada en un primer momento con PEEP de 4 cmH₂O y en un segundo momento con PEEP óptima
8. Se compararon los resultados obtenidos respecto al valor de "M" de la pendiente de la curva y de la compliance pulmonar

7. MATERIAL Y MÉTODOS

7.1 Tipo de estudio: Estudio cuasiexperimental, longitudinal, pretest-postes

7.1.1 Características del estudio:

- Según la participación del investigador: experimental
- Según el propósito del estudio: cuasi experimental
- Según la direccionalidad del estudio: prospectivo
- Según el tiempo: transversal
- Según las instituciones participantes: unicéntrico.
- Según el tipo de población: homodémico

7.2 UBICACIÓN ESPACIOTEMPORAL

La presente investigación se realizará en pacientes del servicio de anestesiología del Hospital Universitario de Puebla, que hayan sido sometidos a colecistectomía laparoscópica bajo anestesia general durante el periodo de Agosto del 2023 y Julio 2024

7.3 ESTRATEGIA DE TRABAJO

Aquellos pacientes seleccionados fueron pre oxigenados durante 5 min con oxígeno al 100% a 4 lt/min por mascarilla facial previo a la intubación; la inducción intravenosa se manejó con fentanilo 4 mcg/kg, lidocaína 1 mg/kg, propofol 2 mg/kg y cisatracurio 100 mcg/kg. Respetando periodos de latencia farmacológica se procedió con laringoscopia directa e intubación orotraqueal, el mantenimiento anestésico fue con halogenado tipo sevofluorano con una concentración alveolar mínima (CAM) guiada por neuro monitoreo del estado anestésico manteniendo un índice de narcotred entre 45 – 35, un estadio entre D1-D3. Se inició ventilación mecánica bajo modo de ventilación controlada por volumen con tensión inspirada de oxígeno fraccional (FiO₂) de 0,5; flujo de gas fresco (FGF) de 1.5 litros/minuto, volumen tidal a 6 mililitros/kilogramo de peso predicho $[(\text{talla (cm)} - 152.4)] \times 0.91 + 45$ para mujeres y + 50 para hombres; la frecuencia respiratoria se ajustó para mantener una tensión expirada de dióxido de carbono (ETCO₂) entre 35 y 45 mmHg

Posterior a la intubación se configuro los valores de PEEP de la siguiente manera: se colocó un PEEP inicial de 4 cm H₂O, se observaron y se recolectaron los valores observados en el monitor respecto a la compliancia pulmonar, se obtuvo el punto de inflexión inferior de la rama inspiratoria de la curva de presión-volumen con ayuda de instrumento de medición diseñado para este estudio, y se calculó el valor de “m” de la pendiente de la curva de la rama inspiratoria de la curva presión-volumen, 5 minutos después, en un segundo tiempo se aplicó PEEP óptima calculada a partir del punto de inflexión inferior de la rama inspiratoria de la curva de presión-volumen,

se observó y recolectaron los valores arrojados por el monitor respecto a la compliance pulmonar y se calculó nuevamente el valor de “m” de la pendiente de la curva de la rama inspiratoria de la curva presión-volumen. Posterior a esta maniobra se dio inicio al neumoperitoneo. En todo momento se monitorizó el estado hemodinámico y se mantuvieron metas de protección pulmonar, ante alguna complicación que presentara el paciente durante el procedimiento se tomaría como criterio de eliminación

7.4 MARCO MUESTRAL

7.4.1 POBLACIÓN FUENTE

Pacientes derechohabientes, privados y de convenio en el Hospital Universitario de Puebla sometidos a colecistectomía laparoscópica que acepten participar en el estudio. Se excluirán pacientes que no cumplan con criterios de inclusión y se eliminarán aquellos que presenten complicaciones durante el trans quirúrgico ya sea relacionada con la cirugía o la anestesia.

7.4.2 SUJETOS DE ESTUDIO

Pacientes de 18 a 65 años, que acepten participar en el estudio con previo consentimiento informado firmado,

7.4.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de inclusión:

- Pacientes derechohabientes del Hospital Universitario de Puebla.
- Pacientes de convenio y privados atendidos en el Hospital Universitario de Puebla.
- Sexo indistinto
- Adultos de 18- 65 años
- sometidos a colecistectomía laparoscópica electiva bajo anestesia general
- ASA I- II
- Sin enfermedad pulmonar diagnosticada previamente.

Criterios de exclusión:

- Pacientes ASA III o mayor,
- Menores de 18 años y mayores de 65 años
- Cirugías de urgencia
- Embarazadas
- Pacientes cardiopatas
- Enfermedades pulmonares previas
- Enfermedad renal crónica
- Hemoglobinopatías y estado anémico

Criterios de eliminación:

- Inestabilidad hemodinámica perioperatoria
- Hemorragia perioperatoria
- Trastornos ácido base perioperatorio
- Hipertermia o hipotermia perioperatoria
- Broncoespasmo o laringoespasmo perioperatorio

7.5 DISEÑO Y TIPO DE MUESTREO

• No se hace cálculo de tamaño muestral ya que se seleccionara a los pacientes en un periodo establecido, por lo tanto el muestro es no probabilístico de casos consecutivos

7.6 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se analizaron 40 pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica que cumplan con criterios de inclusión y se eliminaron aquellos que presenten complicaciones durante la cirugía ya sea de origen quirúrgico o anestésico.

7.7 VARIABLES

7.7.1 VARIABLES INDEPENDIENTES:

- Presión positiva al final de la espiración optimo calculado a partir del valor numérico del punto de inflexión de la curva presión volumen sumando 4 cmH₂O

7.7.2 VARIABLES DEPENDIENTES

- Impacto en la compliancia
- Impacto en el valor de “m” de la pendiente de la curva

7.7.3 VARIABLES DESCRIPTORAS

1. Edad
2. Sexo
3. Peso
4. Talla
5. Índice de masa corporal
6. Tabaquismo

Variables	Definición Conceptual	Tipo de Variable	Escala de medición
Edad	Años de vida cumplidos	Cuantitativa, discreta	Años
Sexo	Sexo biológico	Cualitativa, nominal	Hombre o mujer
Talla	Altura de una persona desde la coronilla de la cabeza hasta los talones, en posición vertical y con los pies firmes.	Cuantitativa, discreta	centímetros
Peso	Masa total del cuerpo de una persona	Cuantitativa continua	kilogramos
Indice de masa corporal	Medida indirecta para clacular la grasa corporal total	Cuantitativa continua	Kilogramos/metro cuadrado
Indice tabaquico	Unidad de medida que permite juzgar el consumo de tabaco de una persona	Cualitativa, nominal	Con o sin habito tabaquico
PEEP optimo	Valor de presion positiva al fina de la espiracion que se asocia a mejor subministro de oxigeno y reduccion de espacio muerto.	Cuantitativa discreta	Centimetros de agua (cmH2O)
Compliance	Cambio en el volumen pulmonar por unidad de camabio en la presion	Cuantitativa discreta	Centimetros de agua (cmH2O)
Valor de “m”	Tasa de cambio de la pendeinte de una curva.	Cuantitativa continua	Valor de x/y

7.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Con los datos obtenidos, se calculo frecuencias y porcentajes de todas las características sociodemográficas y clínicas. En el caso de las variables cuantitativas, se obtuvieron la media y la desviación estándar (si la distribución es normal) o la mediana y el rango intercuartílico (si la distribución es libre), de acuerdo con la prueba de Shapiro-Wilk. Dichas frecuencias y porcentajes obtenidos de las variables se representaron en gráficos o tablas, según corresponda.

Para determinar el impacto de la PEEP óptima calculada por punto de inflexión de curva presión-volumen en la compliance pulmonar se utilizo la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas (comparar los resultados de M1 y M2 y los resultados de compliance 1 y compliance 2)

Todo valor de “p” inferior a 0.05 será considerado estadísticamente significativo. Para el análisis de todos los datos, se empleará el programa estadístico SPSS versión 29.

8. LOGISTICA

8.1 Recursos humanos

- Investigador principal: Dra mariana Paz Rossainz Cruz
- Hospital Universitario de Puebla
- Asesor experto: Dr Fabian Frgaoso Aviles
- Asesor metodologico: Dr Alonso Collantes Gutierrez
- Servicio de cirugía

8.2 Recursos materiales

- Equipo de computo
- Impresora
- Material de papeleria
- Hoja de recoleccion de datos
- Plataforma del hospital univeristario de puebla (Base de datos de programacion)
- Expedientes clinico
- Programa microsoft Excel y programa SSPS
- Maquina de anestesia marca mindray, modelo WATO EX -65 Pro
- Herramienta de medicionn de curva presion/volumen de acetato

8.3 Recursos financieros

- Recurso propios del investigador principal
- Recursos proporcionados por el hospoital univeriostario de puebla

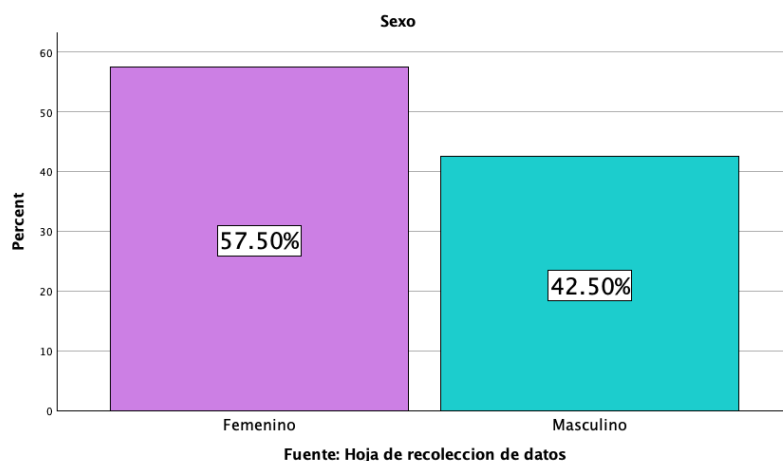
8.4 Consideraciones éticas

El presente estudio es realizado siguiendo los lineamientos de la Declaración de Helsinki, adoptada por la Asamblea Médica Mundial en 1964, cuya última actualización se realizó en Fortaleza, Brasil en octubre de 2013; así como a la Ley General de Salud promulgada en 1984. Cumpliendo con el artículo 12 de los principios generales de la Declaración de Helsinki que dicta que la investigación en humanos debe ser llevada a cabo por personas calificadas, nuestro estudio se realiza bajo la dirección y supervisión de investigadores expertos adscritos al Hospital Universitario de Puebla. 31 Previo a la realización del estudio, este fue aprobado por el Comité de Bioética y de Ética en Investigación del hospital, tal como lo dicta el artículo 41 bis de la Ley General de Salud.

Así mismo, y como dictan los artículos 25, 26, 31 y 32 de la declaración de Helsinki y los artículos 14, 20, 21 y 22 de la Ley General de Salud, se obtuvo un consentimiento informado por parte del paciente para el uso de información.

9. RESULTADOS

Se estudiaron 40 paciente sometidos a colecistectomia laparoscopica bajo anesteisa general dentro del periodo de Agosto del 2023 al Junio del 2024 seleccionados bajo los criterios de inclusion, no se elimino a ningun paciente por compliciones. En cuanto a las caracteristicas sociodemograficas encontradas el 57.50% (N=23) fueron del sexo femenino y el 42.50% (N=17) fueron del sexo masculino; la media de la edad fue 47.7 con una desviacion de estandar de 9.87 y un valor de p de .101.



En cuanto a las caracteriticas clinicas de los pacientes la media de la talla es de 164 cm, la desviacion estandar es de 7.51, el valor maximo fue 182, el valor minimo 151 y el valor de p .284;

	Edad	Talla
N	40	40
Media	47.72	164
Desv Estabndar	9.87	7.51
Minimo	30	151
Maximo	65	182
Valor de P de shapiro Wilk	.101	.284

En cuanto al peso la mediana fue 72.50, el valor maximo 96, el valor minimo 55, el rango intercuantil 11.50 y el valor de p 0.488;

El indice de masa corporal la mediana 27.300, el valor maximo 36.8, el valor minimo 21.70, el rango intercuantil 2.01 y el valor de p .006;

El indice tabaquico la mediana 5.0, el valor maximo 44, el valor minimo 1, el rango intercuantil 19.75, el valor de p de .001

	Peso	Indice de masa corporal	Indice tabaquico
N	40	40	40
Mediana	72.50	27.300	5.0
Rango intercuartil	11.50	2.01	19.75
Minimo	55	21.70	1
Maximo	96	36.80	44
Valor de P de shapiro Wilk	.488	.006	.001

Respecto a las variables dependientes, el valor de M1 obtuvo una mediana de 28 con un valor minimo de 20 y un valor maximo de 45; del valor de M2 la mediana fue 30 con valor minimo de 15 y maximo de 37, para ambos resultados el valor de p fue de .136

De la variable “compliance 1” la mediana fue de 36 con un valor minimo de 28 y un valor maximo de 45; en cuanto a la variable “compliance 2” la mediana fue de 37 con un valor minimo de 30 y un valor maximo de 48, para ambas variables el valor de p fue de .008.

Comparacion del valor de “M”			
	Mediana	Min- Max	*p
M 1	28	20-32	.136
M 2	30	15-37	
Prueba de wilcoxon (significancia estadistica p <0.05			

Comparacion de la compliance			
	Mediana	Min- Max	*p
Compliance 1	36	28-45	.008
Compliance 2	37	30- 48	
Prueba de wilcoxon (significancia estadistica p <0.05			

10. DISCUSIÓN

La presente investigación ha evaluado el comportamiento de diversas variables relacionadas con la colecistectomía laparoscópica en 40 pacientes, de los cuales se realizaron observaciones de parámetros sociodemográficos y clínicos, con el objetivo de determinar un punto de inflexión interior para el PEEP óptimo (Presión Positiva al Final de la Espiración). Los resultados obtenidos muestran una distribución balanceada entre hombres y mujeres (57.5% y 42.5% respectivamente), con una media de edad de 47.7 años, lo cual indica que la mayoría de los pacientes se encuentran dentro de un rango de edad adulta media.

En cuanto a las características clínicas, las variaciones en la talla, peso e índice de masa corporal (IMC) fueron notables, con un IMC medio cercano a 27.3, lo que podría indicar un perfil de sobrepeso o moderada obesidad en algunos pacientes. El IMC mostró una alta significancia estadística ($p=0.006$), lo que sugiere que podría tener una relación relevante con la evolución del tratamiento y la respuesta al PEEP, siendo una posible variable a controlar para establecer el PEEP óptimo.

Los resultados de la variable de tabaquismo también muestran una distribución con valores notables, aunque su relación con los resultados clínicos debe ser evaluada con más profundidad, especialmente dado el valor significativo de $p=0.001$.

Las comparaciones de las variables M1 y M2 (que presumiblemente están relacionadas con las mediciones del PEEP y la respuesta respiratoria) no presentaron diferencias estadísticamente significativas ($p=0.136$), lo que indica que no hubo una diferencia clara entre estas dos mediciones en este grupo de pacientes.

En cuanto a las variables de compliance (compliance 1 y 2), que podrían reflejar la elasticidad del sistema respiratorio y la respuesta al PEEP, los resultados mostraron diferencias significativas ($p=0.008$), lo que implica que hubo cambios relevantes en la respuesta de los pacientes al PEEP. Estos hallazgos sugieren que una evaluación precisa de la compliance podría ser un indicador importante para establecer el PEEP óptimo en colecistectomías laparoscópicas.

Los “valores de p ” encontrados reflejan diferentes niveles de significancia estadística: Variables como el IMC y el índice tabáquico tienen una significancia estadística que podría relacionarse con complicaciones o resultados quirúrgicos. En contraste, otras variables como talla, peso, M1 y M2 no muestran una relación estadísticamente significativa con otras características estudiadas.

Fortalezas y limitaciones

La inclusión de todos los pacientes sin exclusión por complicaciones proporciona una visión más amplia y representativa de la población estudiada. El análisis detallado de variables dependientes y clínicas permite identificar posibles relaciones relevantes para la práctica médica.

La muestra es relativamente pequeña (N=40), lo que podría limitar la generalización de los resultados a otras poblaciones. La falta de análisis longitudinal impide evaluar cambios en el tiempo, como la evolución postoperatoria o complicaciones a largo plazo. No se especifican detalles sobre los criterios de inclusión, lo que podría introducir sesgos en la selección de pacientes.

11. Conclusión

El estudio proporciona una visión detallada de la importancia del IMC y tabaquismo pues mostraron correlaciones significativas con la respuesta a la ventilación, lo que sugiere que estos factores deben ser considerados en el cálculo del PEEP óptimo. Compliance como variable crítica: Los resultados sugieren que la evaluación de la compliance respiratoria es crucial para determinar el PEEP óptimo, ya que se encontraron diferencias estadísticamente significativas en su comportamiento. Evidencia de la influencia del PEEP en la recuperación postoperatoria y aunque los resultados de las variables de "M" no fueron estadísticamente significativos, la diferencia en la compliance indica que el PEEP puede tener un impacto importante en la mecánica respiratoria postoperatoria.

Los hallazgos sugieren que un enfoque personalizado en la gestión de la ventilación, basado en la medición precisa del punto de inflexión inferior de la curva presión/volumen y la compliance, puede mejorar los resultados postoperatorios en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica.

En resumen, aunque los resultados de algunos parámetros no fueron significativos, la evaluación de la compliance respiratoria emerge como una herramienta importante para el ajuste adecuado del PEEP, lo cual puede ser fundamental para optimizar la recuperación postquirúrgica en estos pacientes.

A pesar de sus fortalezas, como la inclusión de todos los pacientes sin exclusión por complicaciones, la muestra relativamente pequeña y la falta de análisis longitudinal limitan la generalización de los hallazgos y la evaluación de efectos a largo plazo.

12. Bibliografía

1. Placenti, A., Ramos, M., & Fratebianchi, F. (2022). Mecánica respiratoria en anestesia general: Revisión de conceptos. *Revista Chilena de Anestesia*, 51(1), 102-116. <https://doi.org/10.25237/revchilanestv5130121222>
2. Admin. (2016, 4 abril). *Atelectasias intraoperatorias, mecanismos de formación y estrategias de prevención*. Revista Chilena de Anestesia. <https://revistachilenadeanestesia.cl/atelectasias>
3. Barach AL, Martin J, Eckman M. Positive pressure respiration and its application to the treatment of acute pulmonary edema. *Ann Intern Med*. 1938;12:754-795.
4. Cournand A, Motley HL, Werko L. Mechanism underlying cardiac output change during intermittent positive pressure breathing (IPP). *Fed Proc*. 1947;6:92.
5. Ashbaugh DG, Bigelow DB, Petty TL, et al. Acute respiratory distress in adults. *Lancet*. 1967;2:319-323.
6. Tenailon A, Labrousse J, Gateau O, et al. Optimal positive end - expiratory pressure and static lung compliance. *N Engl J Med*. 1978;299:774-775.
7. Dantzker DR, Lynch JP, Weg JG. Depression of cardiac output is a mechanism of shunt reduction in the therapy of acute respiratory failure. *Chest*. 1980;77:636-642
8. Lemaire F, Harf A, Simonneau G, et al. Gas exchange, static pressure-volume curve and positive-pressure ventilation at the end of expiration. Study of 16 cases of acute respiratory insufficiency in adults. *Ann Anesthesiol Fr*. 1981;22:435-441.
9. Lachmann B. Open up the lung and keep the lung open. *Intensive Care Med*. 1992;18:319-321.
10. Ventilación mecánica durante anestesia. Pastor L. Ed Alfíl. Edición 2019, Cap 20- 32.
11. Nieto, O. R. P., López, E. I. Z., Gutiérrez, M. A. G., Tomas, E. D., Orozco, R. S., Díaz, J. S. S., Camacho, M. Á. M., Villaseñor, L. A. M., & Cortés, K. P. P. (2021). PEEP: dos lados de la misma moneda. *Medicina Crítica*, 35(1), 34-46. <https://doi.org/10.35366/99152>

12. Gldner, A., Kiss, T., Neto, A. S., Hemmes, S. N. T., Canet, J., Spieth, P. M., Rocco, P. R. M., Schultz, M. J., Pelosi, P., & De Abreu, M. G. (2015). Intraoperative Protective Mechanical Ventilation for Prevention of Postoperative Pulmonary Complications. *Anesthesiology*
13. Imberger, G., McIlroy, D., Pace, N. L., Wetterslev, J., Brok, J., & Mller, A. M. (2010). Positive end-expiratory pressure (PEEP) during anaesthesia for the prevention of mortality and postoperative pulmonary complications. *Cochrane Database Of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd007922.pub2>
14. Gattinoni, L., Collino, F., Maiolo, G., Rapetti, F., Romitti, F., Tonetti, T., Vasques, F., & Quintel, M. (2017b). Positive end-expiratory pressure: how to set it at the individual level. *Annals Of Translational Medicine*, 5(14), 288. <https://doi.org/10.21037/atm.2017.06.64>
15. Zorrilla-Vaca, A., Grant, M. C., Urman, R. D., & Frendl, G. (2022). Individualised positive end-expiratory pressure in abdominal surgery: a systematic review and meta-analysis. *British Journ*
16. Li, X., Liu, H., Wang, J., Ni, Z., Liu, Z., Jiao, J., Han, Y., & Cao, J. (2023). Individualized Positive End-expiratory Pressure on Postoperative Atelectasis in Patients with Obesity: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Anesthesiology*, 139(3),
17. Pereira, S. M., Tucci, M. R., Morais, C. C. A., Simes, C. M., Tonelotto, B. F. F., Pompeo, M. S., Kay, F. U., Pelosi, P., Vieira, J. E., & Amato, M. B. P. (2018). Individual Positive End-expiratory Pressure Settings Optimize Intraoperative Mechanical Ventilation and Reduce Postoperative Atelectasis. *Anesthesiology*, 129(6),
18. Wang, Q., Ji, Y., An, L., Cao, L., & Xue, F. (2021). Effects of individualized PEEP obtained by two different titration methods on postoperative atelectasis in obese patients: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s13063-021-05671-1>
19. Zersen, K. M. (2023). Setting the optimal positive end-expiratory pressure: a narrative review. *Frontiers In Veterinary Science*, 10. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1083290>
20. Mojoli, F., Pozzi, M., & Arisi, E. (2023). Setting positive end-expiratory pressure: using the pressure-volume curve. *Current Opinion In Critical Care*, 30(1), 35-42. <https://doi.org/10.1097/mcc.0000000000001127>
21. Albaiceta, G. M. (s. f.). *Curvas presión-volumen en la lesión pulmonar aguda*. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912009000500005

22. Venegas, J. G., Harris, R. S., & Simon, B. A. (1998). A comprehensive equation for the pulmonary pressure-volume curve. *Journal Of Applied Physiology*, 84(1), 389-395. <https://doi.org/10.1152/jappl.1998.84.1.389>
23. LaFollette, R., Hojnowski, K., Norton, J., DiRocco, J., Carney, D., & Nieman, G. (2007). Using pressure–volume curves to set proper PEEP in acute lung injury. *Nursing In Critical Care*, 12(5), 231-241. <https://doi.org/10.1111/j.1478-5153.2007.00224.x>
24. Jonson, B., Richard, J., Straus, C., Mancebo, J., Lemaire, F., & Brochard, L. (1999). Pressure–Volume Curves and Compliance in Acute Lung Injury. *American Journal Of Respiratory And Critical Care Medicine*, 159(4), 1172-1178. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.159.4.9801088>
25. Mergoni, M., Volpi, A., Bricchi, C., & Rossi, A. (2001). Lower inflection point and recruitment with PEEP in ventilated patients with acute respiratory failure. *Journal Of Applied Physiology*, 91(1), 441-450. <https://doi.org/10.1152/jappl.2001.91.1.441>
26. DiRocco, J. D., Carney, D. E., & Nieman, G. F. (2007). Correlation between alveolar recruitment /derecruitment and inflection points on the pressure-volume curve. *Intensive Care Medicine*, 33(7), 1204-1211. <https://doi.org/10.1007/s00134-007-0629-8>

13. Anexos

Consentimiento informado

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE PUEBLA CONSENTIMIENTO INFORMADO			
Título de la investigación: Impacto de la aplicación de peep optimo calculado a partir del punto de inflexión inferior de la curva presión volumen en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica bajo anestesia general.			
Fecha		Expediente	
Nombre del paciente		Fecha de Nacimiento	
La información personal proporcionada será utilizada únicamente con fines de estudio dentro del Hospital, para lo cual requerimos la obtención de los siguientes datos: nombre, fecha de nacimiento, edad, peso medido en kilogramos, talla medida en centímetros, índice de masa corporal y evaluar las características del estudio mencionado en el título. Lo anterior, siguiendo los lineamientos de la Ley General de Salud, así como los principios básicos de la Declaración de Helsinki. En base a lo anterior, hago constar que: La Dra. _____ Me ha proporcionado información clara y precisa de los beneficios y riesgos del estudio. Soy consciente que mi información puede ser compartida y/o manejada por personas ajenas a la institución, lo cual es únicamente con fines académicos, y conservando la confidencialidad del nombre, si es que esta fuera publicada. Habiendo comprendido lo anterior, y siendo aclaradas todas las dudas respecto a mi participación en este proyecto de investigación, yo _____ con número de expediente _____, acepto participar en el estudio: Puebla, Puebla a ____ de _____ del año _____. _____ Nombre y firma del (la) paciente _____ Dra. Mariana Paz Rossainz Cruz Derechos del participante: - Tiene derecho a hacer preguntas en cualquier momento. - Tiene derecho a solicitar información sobre los resultados del estudio si lo desea. - Tiene derecho a retirar su consentimiento en cualquier momento sin penalización. Contacto para dudas o quejas: Dra Mariana Paz Rossainz Cruz Celular: 222-9277-693 Correo electronico: mari26cruz04@outlook.com			