



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**SECRETARIA DE SALUD DEL ESTADO DE GUERRERO
HOSPITAL GENERAL ACAPULCO**

**TESIS PARA OBTENER EL DIPLOMA
DE LA ESPECIALIDAD EN MEDICINA INTERNA**

**“VALORACION DE LA EFICACIA Y SEGURIDAD DE LA VENTILACION
CONTROLADA POR PRESION COMPARADA CON VENTILACION
CONTROLADA POR VOLUMEN EN EL MANEJO DE PACIENTES SIN
LESION PULMONAR PREVIA”**

PRESENTA: DR. MARCO ANTONIO DE LA ROSA PRADO

ASESOR DE TESIS: DR. DAVID AÑORVE CLAVEL

*ACAPULCO, GUERRERO.
AGOSTO 2011*



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

“VALORACION DE LA EFICACIA Y SEGURIDAD DE LA VENTILACION
CONTROLADA POR PRESION COMPARADA CON VENTILACION
CONTROLADA POR VOLUMEN EN EL MANEJO DE PACIENTES SIN LESION
PULMONAR PREVIA”

DR. LAZARO MAZON ALONSO
SECRETARIO DE SALUD DEL ESTADO DE GUERRERO

DRA. MAGDA LUZ ATRIAN SALAZAR
SUBDIRECTOR DE ENSEÑZA E INVESTIGACION
DE LA SECRETARIA DE SALUD

DR. RICARDO GARIN ALVARADO
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL ACAPULCO

“VALORACION DE LA EFICACIA Y SEGURIDAD DE LA VENTILACION
CONTROLADA POR PRESION COMPARADA CON VENTILACION
CONTROLADA POR VOLUMEN EN EL MANEJO DE PACIENTES SIN LESION
PULMONAR PREVIA”

DRA. MARA IVETH BAZAN GUTIERREZ
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION
HOSPITAL GENERAL ACAPULCO

DR. NORBERTO MATADAMAS HERNANDEZ
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIDAD EN MEDICINA INTERNA
HOSPITAL GENERAL ACAPULCO

DR. DAVID AÑORVE CLAVEL
ASESOR DE TESIS

AGRADECIMIENTOS

**A mis padres
Por impulsarme siempre**

A Lulú

Mi apoyo incondicional, mi inspiración y mi fuerza

**A mis compañeros residentes
Por su apoyo durante el estudio**

**A los pacientes
La razón de todo mi esfuerzo**

INDICE

1. RESUMEN.....	5
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
3. JUSTIFICACIÓN.....	7
4. FUNDAMENTO TEÓRICO.....	8
5. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN.....	13
6. METODOLOGÍA.....	14
a) Definiciones operacionales.....	14
b) Tipo y diseño general del estudio.....	15
c) Universo de estudio, selección y tamaño de muestra, unidad de análisis. observación.....	15
d) Criterios de inclusión y exclusión.....	16
e) Intervención propuesta	18
f) Procedimientos para la recolección de información, instrumentos a utilizar y métodos para el control de calidad de los datos.....	20
g) Procedimientos para garantizar aspectos éticos en las investigaciones con sujetos humanos.....	20
7. RESULTADOS.....	21
8. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	25
9. CONCLUSIONES.....	27
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29
11. CRONOGRAMA.....	32
12. PRESUPUESTO.....	33
13. ANEXOS	34

RESUMEN

La ventilación mecánica es un recurso frecuentemente utilizado en los servicios de medicina interna y unidad de cuidados intensivos. Muchos de los pacientes que requieren ventilación mecánica no tienen lesión pulmonar al momento de ser sometidos a dicho recurso; sin embargo se ha descrito que la propia ventilación mecánica puede desencadenar el desarrollo de lesión pulmonar, lo que se conoce como lesión pulmonar asociada a la ventilación, y esto depende en gran medida del modo ventilatorio y los parámetros de ventilación utilizados en el mismo. A pesar de que se han asociado diversos parámetros ventilatorios con el desarrollo de lesión pulmonar asociada a ventilación mecánica, no existe consenso acerca del modo ventilatorio que debe elegirse en un paciente sin lesión pulmonar previa para evitar dicho efecto adverso, y se utilizan indistintamente los modos controlados por presión y por volumen.

En este estudio comparamos la eficacia, medida en términos de índice de oxigenación y mantención de parámetros hemodinámicos fisiológicos, y la seguridad, en términos de su contribución al desarrollo de lesión pulmonar asociada a ventilación, de los modos ventilatorios controlado por presión y controlado por volumen, en pacientes con ventilación mecánica sin lesión pulmonar previa, no encontrando diferencias entre ambas estrategias ventilatorias.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el Hospital General de Acapulco, en el año 2010 ingresaron 253 pacientes a la Unidad de Cuidados Intensivos de los cuales 119 requirieron ventilación mecánica invasiva (47%) por diversas causas. La ventilación mecánica induce daño pulmonar en pacientes sin lesión pulmonar previa; no existe consenso en cuanto a las estrategias protectoras del pulmón en pacientes bajo ventilación sin daño pulmonar previo y se utilizan indistintamente los modos ventilatorios controlados por presión y por volumen en la unidad de cuidados intensivos del Hospital General Acapulco.

JUSTIFICACIÓN

La ventilación mecánica invasiva produce daño pulmonar por sí misma; este mecanismo se ha observado tanto en sujetos con SIRA como en pacientes sin daño pulmonar previo. Aunado a esto, la mayoría de los pacientes en estado crítico cursa con situaciones clínicas que se han descrito como predisponentes a desarrollo de SIRA. Aunque se conoce la eficacia de los dos principales modos ventilatorios para mantener parámetros respiratorios fisiológicos en los pacientes con ventilación asistida sin patología pulmonar previa, no se ha establecido si alguno de ellos tiene menor repercusión en el desarrollo de lesión pulmonar aguda o incluso un mecanismo protector. Establecer cuál es la estrategia ventilatoria ideal en estos pacientes tendría una repercusión favorable al minimizar la lesión pulmonar asociada a ventilación mecánica y retrasar el potencial desarrollo a SIRA. Esto permitiría elaborar protocolos de manejo como apoyo al personal de salud de los diferentes servicios que manejan pacientes con ventilación mecánica en el Hospital General de Acapulco, enfocados a iniciar tempranamente una estrategia ventilatoria eficaz y con pocos efectos adversos; que repercuta en mejores resultados clínicos para los pacientes en estado crítico.

FUNDAMENTO TEÓRICO

La ventilación mecánica es un recurso frecuentemente usado en pacientes en estado crítico con diversas patologías. Se estima que en el año 2005 de 6, 469, 674 pacientes hospitalizados (hospitalización general y UCI) en 5 estados de Estados Unidos, 180, 326 requirieron ventilación mecánica invasiva por diversas patologías (1).

No existen estadísticas estatales ni nacionales sobre el uso de este recurso en las diferentes unidades hospitalarias en México.

La ventilación mecánica es un método de apoyo a los pacientes intubados durante la enfermedad, y no es, en sí misma, curativa o terapéutica (2).

Los objetivos fundamentales de asistencia respiratoria en pacientes con enfermedad aguda pueden catalogarse como fisiológicos y clínicos, como se detalla a continuación.

Objetivos fisiológicos (1, 2, 6): a) Para apoyar o manipular el intercambio gaseoso pulmonar; b) Para aumentar el volumen pulmonar; c) Para reducir o manipular el trabajo de la respiración.

Objetivos clínicos (1, 2, 6): a) Para revertir la hipoxemia; b) Para invertir la acidosis respiratoria aguda; c) Para aliviar el distrés respiratorio; d) Para prevenir o revertir atelectasias; e) Para invertir la fatiga muscular ventilatoria; f) Para permitir de sedación y / o bloqueo neuromuscular; g) Para disminuir el consumo de oxígeno sistémico o de miocardio; h) Para reducir la presión intracraneal; i) Para estabilizar la pared torácica.

La ventilación mecánica debe ser retirada cada vez que el fundamento fisiopatológico subyacente para iniciarla ya no está presente (1, 2, 6).

Las recomendaciones para programación de los diferentes parámetros dependen de la patología particular de cada paciente, sin embargo la Sociedad Americana de Cuidados Respiratorios sugiere los siguientes (3): volumen corriente 4- 12 mL/kg de peso ideal, suficiente para mantener una presión meseta menor de 30 cmH₂O y una diferencia de amplitud de presión transpulmonar (delta P) menor de 20 cmH₂O; frecuencia respiratoria de 8-26 rpm, FiO₂ de 60-90% y ajustes de acuerdo a resultados de gasometría arterial, y debe permitir una saturación de oxígeno por arriba de 90% por pulsooximetría; PEEP de 5 a 15 cmH₂O; relación inspiración: espiración menor de 1:1 (1:2, 1:3). Los ajustes al ventilador deben hacerse de acuerdo a la evolución del paciente dentro de los primeros 15-45 minutos y para ello debe valorarse la apariencia general, la presión arterial, frecuencia cardíaca, ruidos respiratorios, curvas de presión y volumen, gasometría arterial, y, cuando sea posible, la PetCO₂ (2, 3).

Los parámetros gasométricos considerados como normales son pH 7.35-7.45, pCO₂ 35-45 mmHg, pO₂ >80 mmHg, SpO₂ 92-97% (3, 6).

Otro dato que debe valorarse, ya que mide el intercambio gaseoso y la gravedad de la insuficiencia respiratoria, es el índice de oxigenación (PaO₂/FiO₂). Su valor normal es arriba de 300 y cuando se encuentra por debajo de 300 es un criterio para hablar de daño pulmonar aguda; cuando se encuentra por debajo de 200 se puede hablar de SIRA (4).

Se ha establecido que la ventilación mecánica (VM) por sí misma puede dañar el pulmón, concepto conocido como lesión producida por el ventilador (VILI, ventilador-induced lung injury) (2, 5, 6).

Se han descrito 4 conceptos acerca del daño pulmonar inducido por ventilación. El término barotrauma se utiliza para indicar el daño pulmonar atribuible a la aplicación de altas presiones a las vías respiratorias. Volutrauma se refiere al daño pulmonar inducido por la ventilación mecánica con el uso de altos volúmenes corrientes y es equivalente al barotrauma. Atelectrauma es la lesión pulmonar producida por el proceso repetido de apertura y colapso de la vía aérea distal. Biotrauma es la reacción biológica a fuerzas mecánicas (7, 8, 9, 10).

El desarrollo de la lesión pulmonar inducida por la ventilación dependerá de la presión transpulmonar resultante durante la lesión pulmonar (barotrauma, volutrauma); y se ha observado la misma relación tanto en sujetos sanos como sujetos con SIRA (10, 11).

Se ha considerado que la Delta P (PIP- PEEP) o diferencia de amplitud en la presión transpulmonar (Delta P) desempeña un papel importante en la génesis del daño pulmonar cuando se encuentra por arriba de 20 cm de H₂O (10, 20). La presión meseta (P_{pl}) es equivalente a la presión alveolar, y depende de la distensibilidad pulmonar. La presión media de la vía aérea (P_{aw}) refleja indirectamente la presión media alveolar y su aumento produce hiperinflación dinámica, y, en forma secundaria, incremento de la presión transalveolar (diferencia entre la presión alveolar y pleural), del trabajo respiratorio y disminución subsecuente de la oxigenación y la distensibilidad pulmonar (10).

De lo anterior se concluye que un aumento en la presión transpulmonar (Delta P), inicia una respuesta inflamatoria local que tiene como consecuencia, entre otras cosas, aumento de la presión media de la vía aérea (P_{aw}) y disminución de la distensibilidad pulmonar (C_{dyn}), y como consecuencia aumento de la presión

alveolar (P_p) y disminución en la disponibilidad de oxígeno sistémico (índice de oxigenación) (9, 10, 12).

Aunque se sabe que la ventilación mecánica puede provocar lesión pulmonar en pacientes sin patología pulmonar previa (7, 9, 12); no hay consenso en cuanto a que estrategia ventilatoria (ventilación controlada por volumen o ventilación controlada por presión) brinda protección contra el desarrollo de lesión pulmonar aguda en pacientes sin lesión pulmonar previa (13, 14, 15).

Wolthuis et al (16), estudiaron el desarrollo de lesión pulmonar inducida por el ventilador en ratones sin daño pulmonar previo, usando diferentes volúmenes corriente (7.5 y 15 mL/kg peso ideal) concluyeron que la ventilación mecánica induce lesión pulmonar en ausencia de daño pulmonar previo aún con el uso de parámetros de ventilación considerados no dañinos.

La misma Wolthuis en otro estudio (17), ahora en humanos, analiza 40 pacientes sin daño pulmonar previo sometidos a algún tipo de cirugía y ventilación mecánica invasiva; se dividió a los pacientes en 2 grupos uno con bajos volúmenes corrientes y PEEP y el otro con altos volúmenes corrientes y sin PEEP, después de 5 horas de ventilación con dichos parámetros se tomó lavado bronquioalveolar y se analizaron los resultados encontrando mayor respuesta inflamatoria en el grupo con altos volúmenes corrientes y sin PEEP, de lo que concluye que el uso de volúmenes corrientes bajos (6 mL/kg peso ideal) y PEEP (10 cmH₂O), puede limitar la inflamación pulmonar en pacientes sin lesión pulmonar pre-existente.

En un estudio comparativo de tipo cruzado Kallet et al (18), sometió a 14 pacientes no consecutivos con diagnóstico de SIRA a modalidades ventilatorias controladas por presión y controladas por volumen por espacio de 20 minutos. Posterior a

dicho tiempo se midió el trabajo respiratorio no encontrando ventajas de un modo ventilatorio con respecto a otro.

Martínez et al (19) y otros autores no ha encontrado diferencias significativas en parámetros hemodinámicos y ventilatorios en pacientes sometidos a cirugía abdominal laparoscópica intubados durante el procedimiento, entre los modos ventilatorios presión control y volumen control.

Castañón et al (20); en un estudio comparativo de tipo cruzado, evaluaron la mecánica pulmonar, índice de oxigenación y ventilación alveolar en pacientes con y sin patología pulmonar sometidos a ventilación mecánica controlada por presión y controlada por volumen; encontrando disminución de las variables ventilatorias que traducen lesión pulmonar en el modo ventilatorio controlado por presión.

En base a lo anterior se realizará un estudio para definir si existen ventajas de un modo ventilatorio con respecto a otro (presión vs volumen), en cuanto a cumplimiento de objetivos fisiológicos y menor daño pulmonar.

OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

GENERAL:

- Comparar la eficacia clínica y la repercusión en el desarrollo de lesión pulmonar asociada a ventilación mecánica de los modos ventilatorios controlado por presión y controlado por volumen en pacientes sin lesión pulmonar previa.

ESPECÍFICOS:

- Valorar en cuál de las dos técnicas existe mayor número de complicaciones
- Valorar cual de las 2 técnicas nos permite obtener parámetros fisiológicos respiratorios en menor lapso de tiempo
- Valorar cual de las 2 técnicas nos permite obtener parámetros fisiológicos hemodinámicos.

METODOLOGÍA

Definiciones operacionales

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Unidad de medida
Índice de oxigenación	Relación entre la presión arterial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno: PaO_2/FiO_2	Parámetro que mide el intercambio gaseoso y la severidad de la insuficiencia respiratoria	Ninguno
Presión meseta o plateau (Ppl)	Presión de la vía aérea al final de la inspiración, representa la presión alveolar	Representa la presión final de la vía aérea y su aumento condiciona disminución del intercambio gaseoso	cmH ₂ O (ventilador)
Distensibilidad dinámica (Cdyn)	Cociente entre el volumen corriente y la presión inspiratoria pico: V_t/PIP	Indica el grado de rigidez del pulmón; su aumento sugiere mayor rigidez y por lo tanto condiciona mayor trabajo respiratorio	cmH ₂ O (ventilador)
Diferencia de amplitud de presión	Diferencia entre la presión inspiratoria pico y la presión	Indicador indirecto de la presión total de la vía respiratoria, su aumento	cmH ₂ O (ventilador)

transpulmonar (Delta P)	positiva al final de la espiración: PIP- PEEP	condiciona aumento de todas las presiones del sistema al iniciar la respuesta inflamatoria local	
----------------------------	---	--	--

Tipo y diseño general del estudio

Estudio experimental, llevado a cabo en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General Acapulco, en el periodo comprendido del 1 de enero de 2011 al 30 de julio de 2011.

Universo de estudio, selección y tamaño de muestra, unidad de análisis observación.

POBLACION: Pacientes mayores de 18 años que ingresan al Servicio de Terapia Intensiva, bajo ventilación mecánica invasiva.

TAMAÑO DE MUESTRA: Aquellas que cumplan los criterios de selección dentro del periodo de tiempo establecido. Se llevará a cabo un muestreo por conveniencia.

Se realizará estadística descriptiva de todas las variables tanto cualitativas como cuantitativas (Anexo 5).

-Los datos se capturaran y validaran mediante el programa EPI DATA versión 3.1 y

el programa estadístico Biostat. Para la comparación entre grupos se utilizó la prueba U de Mann Whitney (Anexo 4), se consideró estadísticamente significativa una $p < 0.05$.

-Análisis secuencial para valorar factor por factor.

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

- Todos los pacientes mayores de 18 años y menores de 60 años, hombres y mujeres, que ingresen al servicio de terapia intensiva bajo ventilación mecánica invasiva independientemente del diagnóstico de ingreso, sin lesión pulmonar definida por patologías descritas en criterios de exclusión.

Criterios de exclusión:

- Inestabilidad hemodinámica
- Criterios de lesión pulmonar aguda o SIRA
- Trauma de tórax (fracturas de tórax óseo, contusión pulmonar, sonda endopleural, cirugía de tórax)
- Complicaciones de ventilación mecánica previas al ingreso (barotrauma, volutrauma, biotrauma)
- Enfermedades crónicas de las vías respiratorias (EPOC, asma bronquial, fibrosis pulmonar)
- Datos de insuficiencia respiratoria aguda o crónica (pO_2 menor de 60 mmHg, pCO_2 mayor de 45 mmHg)

- Patología pleural (derrame pleural, neumotórax, hemotórax, empiema)
- Infecciones de vías respiratorias bajas
- Que presenten alguna patología que desvíe la curva de disociación de la hemoglobina a la derecha
- Índice tabáquico igual o mayor a 10 paquetes/año
- Exposición a biomasa por más de 10 años
- No aceptar participar en el protocolo

Criterios de eliminación:

Saldrán del estudio los pacientes que durante el desarrollo del mismo presenten:

- Deterioro hemodinámico
- Complicaciones asociadas a la ventilación
- Datos de lesión pulmonar aguda o insuficiencia respiratoria aguda.

Intervención propuesta

Se incluirán en el estudio todos los pacientes con ventilación mecánica invasiva sin datos de lesión pulmonar previa, definida por patologías descritas en criterios de exclusión, que ingresen en forma consecutiva al servicio de terapia intensiva del Hospital General Acapulco en el periodo del 1 de mayo de 2011 al 30 de septiembre de 2011.

Los pacientes se dividirán en dos grupos al azar asignándole a cada grupo un modo específico de ventilación mecánica de acuerdo a las recomendaciones de la Sociedad Americana de Médicos de Tórax. Al grupo A se asignará ventilación asistida-controlada por volumen y al grupo B ventilación controlada por presión. Al inicio del estudio se tomará a todos los pacientes gasometría arterial y se registrará en el formato único de recolección de la información los siguientes datos: pH, pCO₂, pO₂, saturación de oxígeno, exceso de base, bicarbonato e índice de oxigenación. En ambos grupos se ajustarán los parámetros de ventilador para brindar un volumen corriente de 6 mL/kg peso ideal, FR 14x, PEEP 5 cmH₂O, FiO₂ 40%, sensibilidad 3 L, relación Inspiración: Espiración 1:2. En el grupo controlado por presión se brindará la presión necesaria para mantener un volumen corriente de 6 mL/kg/ peso ideal. Todos los paciente se encontrarán bajo sedación con Midazolam en infusión continúa a dosis suficientes para mantener una sedación Ramsay 6.

Una vez con dichos parámetros se esperará un tiempo de 10 minutos para permitir el acoplamiento al modo ventilatorio, posterior a lo cual se mantendrá a los pacientes bajo el modo ventilatorio asignado durante un periodo de 5 horas.

Al finalizar el tiempo del estudio se tomará a todos los pacientes gasometría arterial y se registrará en el formato único de recolección de la información los siguientes datos: pH, pCO₂, pO₂, saturación de oxígeno, exceso de base, bicarbonato e índice de oxigenación. De la misma forma se registrarán los siguientes parámetros del ventilador: presión plateau, diferencia de amplitud en presión transpulmonar, distensibilidad dinámica, presión media de la vía aérea. Posteriormente los pacientes continuarán con el modo ventilatorio que considere necesario el personal de UCI.

Los parámetros de ventilación descritos y los signos vitales se registrarán de forma horaria en el formato único de recolección de la información.

Se realizará análisis estadístico comparando los resultados de índice de oxigenación, presión meseta (Ppl), distensibilidad dinámica (Cdyn) y diferencia de amplitud de la presión transpulmonar. Posteriormente se realizará descripción de resultados y conclusiones finales.

Procedimientos para la recolección de información, instrumentos a utilizar y métodos para el control de calidad de los datos

Los datos a analizar serán recabados por el investigador principal en un formato único para recolección de la información (Anexo 1).

Procedimientos para garantizar aspectos éticos en las investigaciones con sujetos humanos

CONSIDERACIONES ETICAS

- Omitir el nombre de la paciente, manteniendo su confidencialidad.
- El personal médico que participa en la ejecución del estudio, tiene los conocimientos, la capacidad y la experiencia necesarias para realizar el procedimiento.
- Bajo consentimiento informado por escrito, otorgado libremente por cada paciente (Anexo 2).

Para cumplir con las normas éticas, el protocolo será evaluado por el Comité de Enseñanza, Ética e Investigación del Hospital General de Acapulco y el Comité de Ética de el Centro de Investigación de Enfermedades Tropicales (CIET) y se entregará un informe a las autoridades correspondientes sobre los resultados obtenidos en el estudio. Así mismo, se informará a cada uno de los participantes los objetivos del estudio, la confidencialidad de los datos, la libertad de su participación y el consentimiento se hará por escrito.

RESULTADOS

Se incluyeron en total 14 pacientes en el estudio, 7 en el grupo de ventilación controlada por presión (2 mujeres y 5 hombres) y 7 en el grupo de ventilación controlada por volumen (3 mujeres y 4 hombres). Con una media de edad de 30.5 años para el grupo controlado por presión y 32.1 años para el grupo controlado por volumen. Los diagnósticos de los pacientes fueron traumatismo cráneo-encefálico en 9 de ellos, evento vascular cerebral en 2, cirugía abdominal en 2 y pre-eclampsia en 1 de las pacientes (tabla 1).

Características generales de los pacientes		
	AC presión	AC volumen
Mujeres	2	3
Hombres	5	4
Edad	30.5 (18-42)	32.1 (18-47)
Peso	72.4 (65-86)	75.1 (67-90)
PAM	82.4 (70-92)	88.2 (72-89)
FC	80.2 (76-92)	80.5 (72-99)
pO ₂ /fiO ₂	321 (313-356)	329 (312-340)
Ppl	15.8 (14-25)	15.7 (12-27)
Cdyn	34 (33-35)	35.2 (30-37)
DeltaP	9.7 (9-12)	10 (8-13)
Diagnósticos		
TCE	5	4
EVC	1	1
Preeclampsia		1
Cirugía abdominal	1	1

Tabla 1. PAM: presión arterial media, FC: frecuencia cardiaca, pO₂/FiO₂: índice de oxigenación, Ppl: presión meseta; Cdyn: distensibilidad dinámica, DeltaP: gradiente de presión transpulmonar.

El gradiente de presión transpulmonar fue ligeramente menor en los pacientes con ventilación controlada por presión (9.7 cmH₂O, 9-12), comparada con los pacientes con ventilación controlada por volumen (10 cmH₂O, 8-13), no habiendo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (p=0.7494).

El índice de oxigenación fue más alto en el grupo con ventilación controlada por volumen (329, 312-340), que en grupo con ventilación controlada por presión (321, 313-356), no siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p=0.7015$).

Comparación de parámetros ventilatorios e índice de oxigenación			
	AC presión (n=7)	AC volumen (n=7)	p
pO ₂ /fiO ₂	321 (313-356)	329 (312-340)	0.7015
Ppl	15.8 (14-25)	15.7 (12-27)	0.1417
Cdyn	34 (33-35)	35.2 (30-37)	0.0350
DeltaP	9.7 (9-12)	10 (8-13)	0.7494

Tabla 2. pO₂/FiO₂: índice de oxigenación, Ppl: presión meseta, Cdyn: distensibilidad dinámica, Delta: gradiente de presión transpulmonar. Significancia estadística: $p<0.05$.

La presión meseta fue similar en ambos grupos, 15.8 cmH₂O (14-25) en el grupo controlado por presión, y 15.7 cmH₂O (12-27) en el grupo controlado por volumen sin diferencias estadísticas entre los grupos ($p=0.1417$).

La distensibilidad dinámica fue mayor en el grupo controlado por volumen (35.2, 30-37) comparado con la observada en el grupo controlado por presión (34, 33-35), siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p=0.035$).

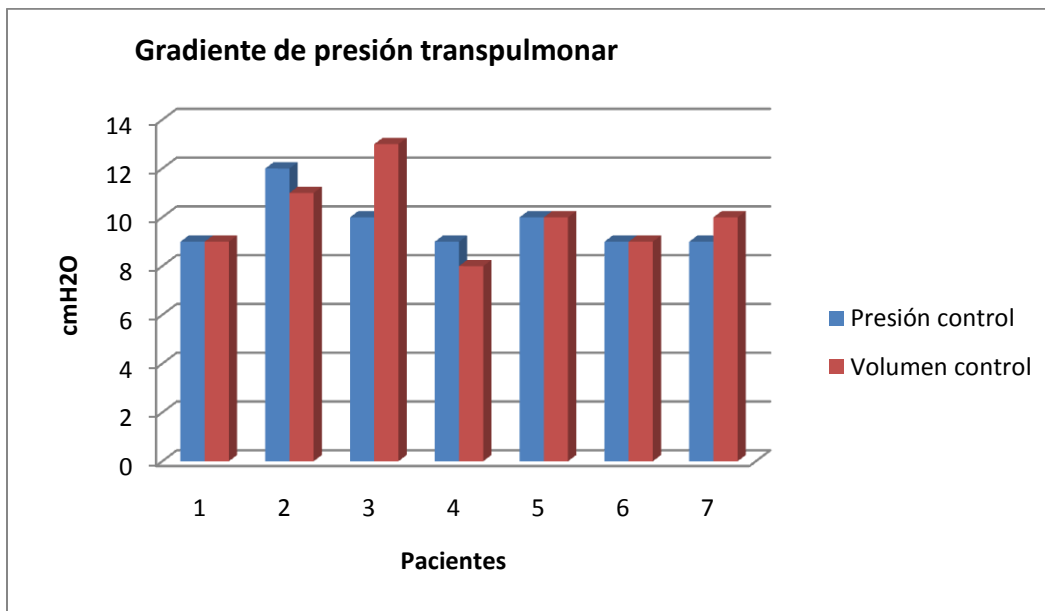


Gráfico 1. Gradiente de presión transpulmonar en los 2 grupos de pacientes.

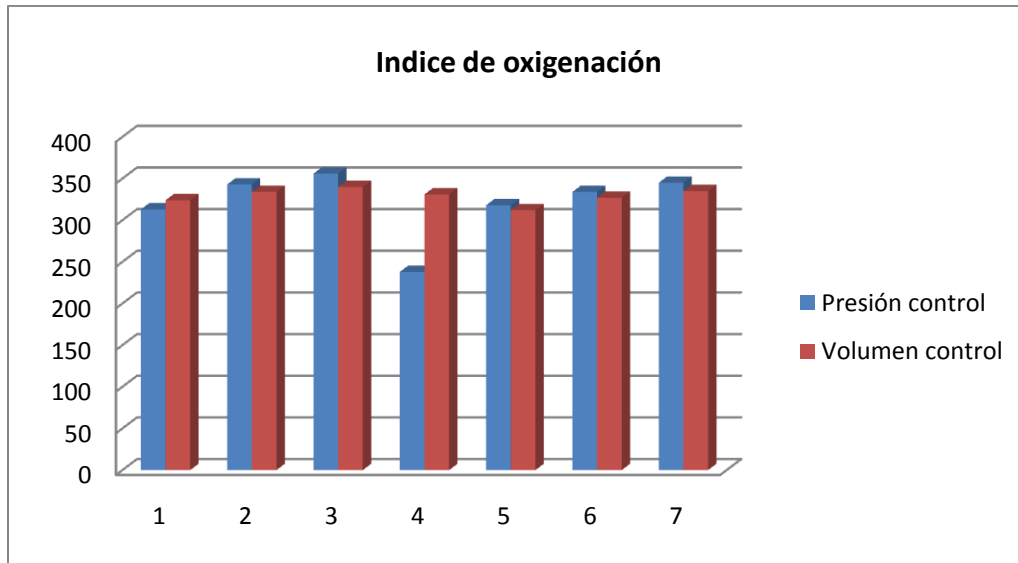


Gráfico 2. Índice de oxigenación en los 2 grupos de pacientes.

En cuanto a los parámetros hemodinámicos a lo largo del estudio, se mantuvieron estables en los grupos, con una presión arterial media de 82.4 mmHg para el grupo de ventilación controlada por presión y de 88.2 mmHg para el grupo controlado por volumen. La frecuencia cardiaca tuvo una media de 80.2 lpm para el grupo controlado por presión y de 80.5 lpm para el grupo de ventilación controlada por volumen.

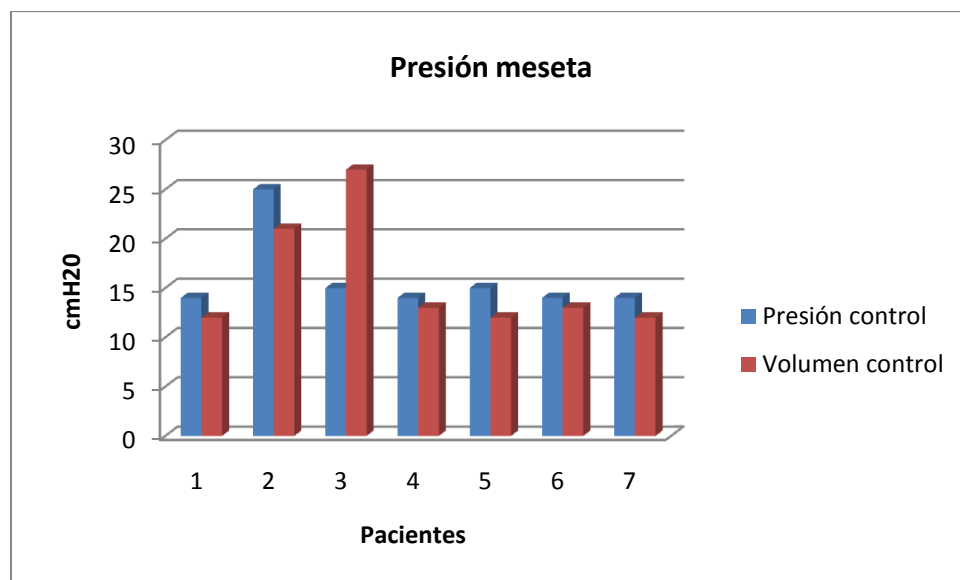


Gráfico 3. Presión meseta en los 2 grupos de pacientes.

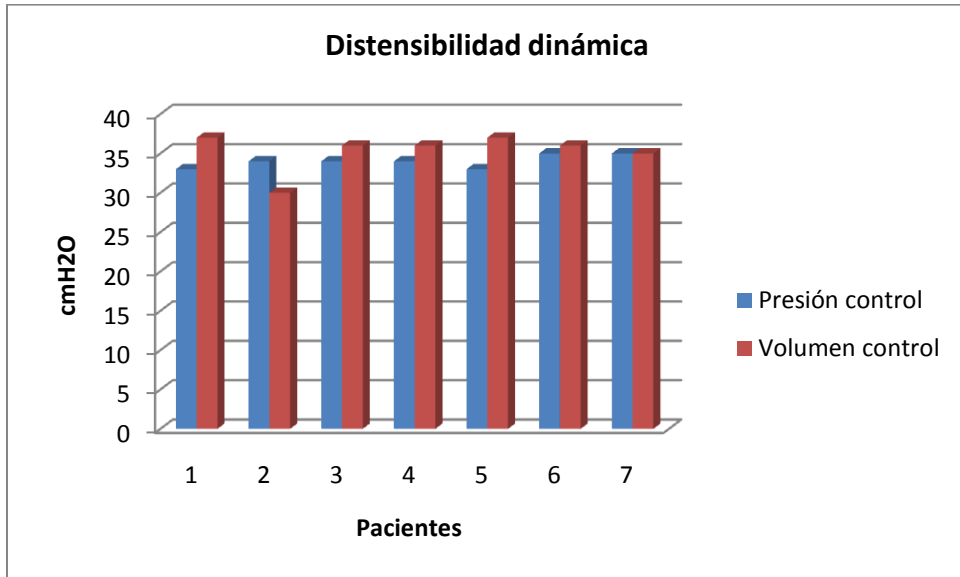


Gráfico 4. Distensibilidad dinámica en los 2 grupos de pacientes.

Análisis de resultados:

De acuerdo a los resultados obtenidos no existen diferencias en la eficacia de los dos modos ventilatorios evaluados, ya que en ambos se observó una pO_2/FiO_2 por arriba de 300 con parámetros bajos de ventilación; y no se observó ventaja de un modo ventilario con respecto al otro.

Por otro lado, se observa que ambos modos ventilatorios son igualmente seguros, y usados a parámetros bajos de ventilación no contribuyen a la lesión pulmonar asociada a ventilación mecánica; pues en ambos la tendencia fue no rebasar los umbrales críticos para el desarrollo de dicha lesión como son presión meseta por arriba de 20 cmH₂O y gradiente de presión transpulmonar por arriba de 20 cmH₂O.

Además no se observó inestabilidad hemodinámica a lo largo del estudio en ninguno de los 2 modos ventilarios, manteniendo presión arterial media y frecuencia cardíaca dentro de parámetros fisiológicos.

A diferencia de resultados de estudios previos en los que se observa a la ventilación controlada por presión como una estrategia protectora y más eficaz, en este estudio no se observan dichas diferencias. Una de las causas es que en estudios previos se incluyeron pacientes con y sin daño pulmonar previo indistintamente, ya estando demostrado que en los primeros la ventilación controlada por presión es, en efecto, una estrategia protectora.

Una ventaja del presente estudio es incluir sólo pacientes sin daño pulmonar previo y dar un seguimiento mayor al que se dio en otros estudios (5 horas vs 15 minutos).

Una desventaja es el número pequeño de la muestra que puede sesgar los resultados al no tener la significancia estadística descrita. Otra desventaja es evaluar la posible lesión pulmonar sólo basado en parámetros ventilatorios, pues en estudios previos además de estos se han evaluado moléculas inflamatorias locales y sistémicas.

A pesar de lo descrito, consideramos que este estudio demuestra que usando parámetros ventilatorios mínimos dentro de los rangos recomendados, se logran obtener parámetros hemodinámicos y respiratorios fisiológicos sin contribuir al desarrollo de lesión pulmonar asociada a la ventilación, siendo ambas estrategias eficaces y seguras en pacientes sin lesión pulmonar previa.

CONCLUSIONES:

Cuando se usan parámetros bajos de ventilación mecánica dentro de los límites recomendados, no hay diferencias entre en el índice de oxigenación entre los modos controlados por presión y controlados por volumen y se mantienen siempre por arriba de 300, siendo ambas técnicas eficaces.

Con parámetros bajos de ventilación no se rebasa el límite crítico de 20 cmH₂O de gradiente de presión transpulmonar en los modos ventilatorios controlados por presión y controlados por volumen, por lo que la contribución al daño pulmonar inducido por la ventilación mecánica es nulo, siendo ambas técnicas seguras.

No hay diferencias entre las técnicas controladas por presión y controladas por volumen en la presión meseta y usando parámetros bajos de ventilación no se rebasa el nivel de 20 cmH₂O que traduciría lesión alveolar.

La ventilación controlada por volumen ofrece mejores cifras de distensibilidad dinámica comparada con la ventilación controlada por presión, sin embargo esto no repercute en la eficacia, pues no hubo diferencias significativas en el índice de oxigenación entre ambas técnicas; ni en la seguridad, pues no hay diferencias significativas en el gradiente de presión transpulmonar entre ambas técnicas.

Los parámetros hemodinámicos se mantienen estables durante la ventilación mecánica controlada por presión al igual que en la controlada por volumen, y no se observa repercusión de ninguna de las técnicas sobre la presión arterial y frecuencia cardíaca cuando se usan los parámetros ventilatorios mínimos recomendados.

Tanto la ventilación controlada por volumen como la ventilación controlada por presión son eficaces y seguras cuando se usan en pacientes sin lesión pulmonar previa, y pueden usarse indistintamente en estos pacientes.

Se requieren estudios multicéntricos con mayor número de pacientes y que incluyan variables moleculares que validen estos estudios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wunsch H, Linde-Zwirble W, Angus C, et al.; The epidemiology of mechanical ventilation use in the United States; *Crit Care Med* 2010 Vol. 38, No. 10
2. Slutsky A; Mechanical ventilation. American College of Chest Physicians' Consensus Conference; *Chest* 1993;104;1833-1859
3. Pilbeam S; AARC - ADULT MECHANICAL VENTILATOR PROTOCOLS; Version 1.0a (Sept., 2003)
4. Manzo E, Mayo R, De la Cruz J; La corrección del índice de oxigenación en los pacientes críticos al nivel de la ciudad de México; *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* 2008;22(1):26-35
5. Tomicic V, Fuentealba A, Martínez E, et al; Fundamentos de la ventilación mecánica en el síndrome de distrés respiratorio agudo; *Med Intensiva*.2010;34(6):418–427
6. Santanilla J, Daniel B, Yeow M; Mechanical Ventilation; *Emerg Med Clin N Am* 26 (2008) 849–862
7. Gajic O, Dara S, Mendez J, et al; Ventilator-associated lung injury in patients without acute lung injury at the onset of mechanical ventilation; *Crit Care Med* 2004 Vol. 32, No. 9.
8. Ricard J, Dreyfuss D, Saumon G; Ventilator-induced lung injury; *Eur Respir J* 2003; 22: Suppl. 42, 2s–9s

9. Gattinoni L, Protti A, Caironi P, Carlesso E; Ventilator-induced lung injury: The anatomical and physiological Framework; *Crit Care Med* 2010 Vol. 38, No. 10 (Suppl.)
10. Plataki M, D Hubmayr R; The physical basis of ventilator-induced lung injury; *Expert Rev Respir Med.* 2010 June ; 4(3): 373–385
11. Girard T, Bernard G; Mechanical Ventilation in ARDS: A State-of-the-Art Review; *Chest* 2007;131;921-929
12. Proudfoot A, McAuley D, Griffiths M, Hind M; Human models of acute lung injury; *Disease Models & Mechanisms* 4, 145-153 (2011)
13. MacIntyre N; Is There a Best Way to Set Tidal Volume for Mechanical Ventilatory Support?; *Clin Chest Med* 29 (2008) 225–231
14. Chatburn R, Volsko T; Documentation Issues for Mechanical Ventilation in Pressure-Control Modes; *Respir Care* 2010; 55(12):1705–1716.
15. Olvera C, Elizalde J, Martínez J; Adherencia a las recomendaciones en ventilación mecánica en la unidad de terapia intensiva; *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* 2004;18(1):5-10

16. Wolthuis E, Vlaar A, Choi G, et al; Mechanical ventilation using non-injurious ventilation settings causes lung injury in the absence of pre-existing lung injury in healthy mice; *Critical Care* 2009, 13:R1, 1- 11
17. Wolthuis E, Choi G, Dessing M, et al.; Mechanical Ventilation with Lower Tidal Volumes and Positive End-expiratory Pressure Prevents Pulmonary Inflammation in Patients without Preexisting Lung Injury; *Anesthesiology* 2008; 108:46–54
18. Kallet R, Campbell A, Dicker R, et al; Work of Breathing During Lung-Protective Ventilation in Patients With Acute Lung Injury and Acute Respiratory Distress Syndrome: A Comparison Between Volume and Pressure-Regulated Breathing Modes; *Respir Care* 2005;50(12):1623–1631.
19. Martínez E, Álvarez I, Gallardo L, et al; Haemodynamic and respiratory outcomes for pressure controlled ventilation and volume-controlled ventilation in patients submitted to laparoscopic surgery; *An Med (Mex)* 2007; 52 (4): 174-180
20. *Castañón-González J, León-Gutiérrez M, Gallegos-Pérez H, et al; Mecánica pulmonar, índice de oxigenación y ventilación alveolar en pacientes con dos modalidades de ventilación mecánica controlada. Un estudio comparativo de tipo cruzado; Cir Ciruj* 2003; 71: 374-378

CRONOGRAMA

ACTIVIDAD	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEPT	OCT
INVESTIGACION BIBLIOGRAFICA	X	X							
ELABORACION DEL PROTOCOLO	X	X	X						
REGISTRO DEL PROTOCOLO			X						
PRESENTACION AL COMITÉ LOCAL DE ACEPTACION			X						
RECOLECCION DE DATOS			X	X	X	X			
ANALISIS DE RESULTADOS							X		
CONCLUSION DE LA INVESTIGACION							X		
REPORTE DE LA INVESTIGACION							X		

PRESUPUESTO

RECURSOS

HUMANOS

1. Investigador de le tesis
2. Asesor Conceptual
3. Asesor Metodológico
4. Colaboradores

MATERIALES

- Ventilador mecánico de tercera generación
- Formato de recolección de datos (ANEXO 1).
- Fotocopias de artículos de referencia bibliográfica.
- Computadora para la creación del archivo de protocolo de investigación.
- Impresora, tinta y hojas blancas.

FINANCIEROS

No requeridos

ANEXOS

ANEXO 1: HOJA DE CAPTURA DE DATOS.

Diagnóstico de paciente: _____

Edad: _____ Sexo: _____

Fecha de ingreso: _____

Modo ventilatorio y parámetros: _____

Tipo de ventilador: _____

Gasometría arterial							
Hora	pH	pCO2	pO2	SatO2	EB	HCO3	pO2/FiO2
0							
5							
Signos vitales							
Hora	TA	FC	FR	Temp			
0							
1							
2							
3							
4							
5							
Monitoreo ventilatorio							
Hora	PIP	Ppl	Cdyn	DeltaP	Paw		
0							
1							
2							
3							
4							
5							

ANEXO 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO

SECRETARIA DE SALUD DEL ESTADO DE GUERRERO

Subsecretaria de regulación y fomento sanitario

Dirección General de Regulación de los Servicios de Salud

Servicios Estatales de Salud

HOSPITAL GENERAL DE ACAPULCO

"CARTA DE CONSENTIMIENTO BAJO INFORMACION"

Acapulco Gro ----- de----- del 2011

EL SUSCRITO: -----AUTORIZA AL PERSONAL

DE SALUD DEL SERVICIO DE-----

PARA QUE SE ME PRACTIQUE-----

EN LA INTELIGENCIA DE QUE NO DESCONOZCO LOS RIESGOS A LOS QUE

QUEDO SUJETO POR EL PROCEDIMIENTO Y SE ME HA ADVERTIDO E

INFORMADO DE LOS RIESGOS QUE ELLO IMPLICA LO CUAL CONSISTE EN

Y COMO BENEFICIO-----

A C E P T O

NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE

TESTIGO

NOMBRE Y FIRMA

ANEXO 3. FÓRMULAS

Fórmula para calcular el gradiente de presión transpulmonar:

DeltaP= Presión inspiratoria pico (PIP)- presión positiva al final de la espiración (PEEP)

Fórmula para calcular la presión arterial media:

PAM: Presión sistólica – diastólica/3 + presión diastólica

Fórmula para calcular el índice de oxigenación:

Índice de oxigenación= (presión arterial de oxígeno (pO₂)/fracción inspirada de oxígeno)x100

ANEXO 4: TABLAS DE COMPARACIÓN.

Comparación de índice de oxigenación			
Tamaño muestral presión control	7	Tamaño muestral volumen control	7
Test de la U de Mann-Whitney			
W1 Suma de Rangos (serie 1)	55,5	U (mayor)	21,5
W2 Suma de Rangos (serie 2)	49,5	U	27,5
Media W1	52,5	Media W2	52,5
Desviación Típica W	7,8188	Multiplicity Factor	6
Z	0,3833	nivel p	0,7015

Comparación de gradiente de presión transpulmonar			
Tamaño muestral presión control	7	Tamaño muestral volumen control	7
Test de la U de Mann-Whitney			
W1 Suma de Rangos (serie 1)	50	U (mayor)	27
W2 Suma de Rangos (serie 2)	55	U	22
Media W1	52,5	Media W2	52,5
Desviación Típica W	7,4833	Multiplicity Factor	270
Z	0,3194	nivel p	0,7494

Comparación de presión meseta			
Tamaño muestral presión control	7	Tamaño muestral volumen control	7
Test de la U de Mann-Whitney			
W1 Suma de Rangos (serie 1)	64	U (mayor)	13
W2 Suma de Rangos (serie 2)	41	U	36
Media W1	52,5	Media W2	52,5
Desviación Típica W	7,7061	Multiplicity Factor	96
Z	1,4694	nivel p	0,1417

Comparación de distensibilidad dinámica			
Tamaño muestral presión control	7	Tamaño muestral volumen control	7
Test de la U de Mann-Whitney			
W1 Suma de Rangos (serie 1)	36	U (mayor)	41
W2 Suma de Rangos (serie 2)	69	U	8
Media W1	52,5	Media W2	52,5
Desviación Típica W	7,7287	Multiplicity Factor	78
Z	2,1083	nivel p	0,035

ANEXO 5. ESTADISTICA DESCRIPTIVA.

VARIABLES DISTENSIBILIDAD DINAMICA

Nivel del intervalo de confianza	0,05		
Serie #1 Presión control(Var1)			
Recuento	7	Sesgamiento	0
Media	34	Error Estándar del Sesgamiento	0,6708
Media LCL	33,2449	Kurtosis	1,75
Media UCL	34,7551	Error Estándar de la Kurtosis	0,8819
Varianza	0,6667	Sesgamiento Alterno (de Fisher)	0
Desviación Típica	0,816	Kurtosis Alterna (de Fisher)	-1,2
Error Estándar (de la Media)	0,3086	Coefficiente de Variación	0,024
Mínimo	33	Desviación Media	0,5714
Máximo	35	Segundo Momento	0,5714
Rango	2	Tercer Momento	0
Suma	238	Cuarto Momento	0,5714
Error Estándar de la Suma	2,1602	Mediana	34
Suma de Cuadrados Total	8.096	Error de la Mediana	0,1462
Suma de Cuadrados Ajustada	4	Percentil 25% (Q1)	33,75
Media Geométrica	33,9916	Percentil 75% (Q2)	35
Media Armónica	33,9832	IQR	1,25
Moda	34	MAD (Median absolute deviation)	1
		Coefficiente de dispersión (COD)	0,0168
Serie #2 Volumen control (Var2)			
Recuento	7	Sesgamiento	-1,733
Media	35,2857	Error Estándar del Sesgamiento	0,6708
Media LCL	33,0384	Kurtosis	4,4539
Media UCL	37,5331	Error Estándar de la Kurtosis	0,8819
Varianza	5,9048	Sesgamiento Alterno (de Fisher)	-2,2203
Desviación Típica	2,43	Kurtosis Alterna (de Fisher)	5,2893
Error Estándar (de la Media)	0,9184	Coefficiente de Variación	0,0689
Mínimo	30	Desviación Media	1,5918
Máximo	37	Segundo Momento	5,0612
Rango	7	Tercer Momento	-19,5044
Suma	247	Cuarto Momento	114,0908
Error Estándar de la Suma	6,4291	Mediana	36
Suma de Cuadrados Total	8.751	Error de la Mediana	0,4351
Suma de Cuadrados Ajustada	35,4286	Percentil 25% (Q1)	35,75
Media Geométrica	35,2081	Percentil 75% (Q2)	37
Media Armónica	35,1243	IQR	1,25
Moda	36	MAD (Median absolute deviation)	1
		Coefficiente de dispersión (COD)	0,0357

VARIABLES GRADIENTE DE PRESIÓN TRANSPULMONAR

Nivel del intervalo de confianza		0.05	
Serie #1 Presión control(Var1)			
Recuento	7	Sesgamiento	1,3761
Media	9,7143	Error Estándar del Sesgamiento	0,6708
Media LCL	8,6852	Kurtosis	3,5962
Media UCL	10,7434	Error Estándar de la Kurtosis	0,8819
Varianza	1,2381	Sesgamiento Alterno (de Fisher)	1,7836
Desviación Típica	1,1127	Kurtosis Alterna (de Fisher)	3,2308
Error Estándar (de la Media)	0,4206	Coeficiente de Variación	0,1145
Mínimo	9	Desviación Media	0,8163
Máximo	12	Segundo Momento	1,0612
Rango	3	Tercer Momento	1,5044
Suma	68	Cuarto Momento	4,05
Error Estándar de la Suma	2,9439	Mediana	9
Suma de Cuadrados Total	668	Error de la Mediana	0,1992
Suma de Cuadrados Ajustada	7,4286	Percentil 25% (Q1)	9
Media Geométrica	9,6642	Percentil 75% (Q2)	10,5
Media Armónica	9,6183	IQR	1,5
Moda	9	MAD (Median absolute deviation)	0
		Coeficiente de dispersión (COD)	0,0794
Serie #2 Volumen control(Var2)			
Recuento	7	Sesgamiento	0,7441
Media	10	Error Estándar del Sesgamiento	0,6708
Media LCL	8,4897	Kurtosis	2,7344
Media UCL	11,5103	Error Estándar de la Kurtosis	0,8819
Varianza	2,6667	Sesgamiento Alterno (de Fisher)	0,9645
Desviación Típica	1,633	Kurtosis Alterna (de Fisher)	1,1625
Error Estándar (de la Media)	0,6172	Coeficiente de Variación	0,1633
Mínimo	8	Desviación Media	1,1429
Máximo	13	Segundo Momento	2,2857
Rango	5	Tercer Momento	2,5714
Suma	70	Cuarto Momento	14,2857
Error Estándar de la Suma	4,3205	Mediana	10
Suma de Cuadrados Total	716	Error de la Mediana	0,2924
Suma de Cuadrados Ajustada	16	Percentil 25% (Q1)	9
Media Geométrica	9,8917	Percentil 75% (Q2)	11,5
Media Armónica	9,7895	IQR	2,5
Moda	#N/A	MAD (Median absolute deviation)	1
		Coeficiente de dispersión (COD)	0,1143

VARIABLES ÍNDICE DE OXIGENACIÓN

Nivel del intervalo de confianza		0.05	
Serie #1 Presión control(Var1)			
Recuento	7	Sesgamiento	-1.4559
Media	321	Error Estándar del Sesgamiento	0,6708
Media LCL	284,3624	Kurtosis	3,9127
Media UCL	357,6376	Error Estándar de la Kurtosis	0,8819
Varianza	1.569,3333	Sesgamiento Alterno (de Fisher)	-1,8871
Desviación Típica	39,6148	Kurtosis Alterna (de Fisher)	3,9905
Error Estándar (de la Media)	14,973	Coeficiente de Variación	0,1234
Mínimo	238	Desviación Media	26,8571
Máximo	356	Segundo Momento	1.345,1429
Rango	118	Tercer Momento	-71.826
Suma	2.247	Cuarto Momento	7.079.673,7143
Error Estándar de la Suma	104,8109	Mediana	334
Suma de Cuadrados Total	730.703	Error de la Mediana	7.0928
Suma de Cuadrados Ajustada	9.416	Percentil 25% (Q1)	316,75
Media Geométrica	318,6144	Percentil 75% (Q2)	347,75
Media Armónica	315,9098	IQR	31
Moda	#N/A	MAD (Median absolute deviation)	16
		Coeficiente de dispersión (COD)	0,0749
Serie #2 Volumen control(Var2)			
Recuento	7	Sesgamiento	-0,7871
Media	329	Error Estándar del Sesgamiento	0,6708
Media LCL	320,5236	Kurtosis	2,7761
Media UCL	337,4764	Error Estándar de la Kurtosis	0,8819
Varianza	84	Sesgamiento Alterno (de Fisher)	-1,0202
Desviación Típica	9,1652	Kurtosis Alterna (de Fisher)	1,2627
Error Estándar (de la Media)	3,4641	Coeficiente de Variación	0,0279
Mínimo	312	Desviación Media	6,8571
Máximo	340	Segundo Momento	72
Rango	28	Tercer Momento	-480,8571
Suma	2.303	Cuarto Momento	14.391,4286
Error Estándar de la Suma	24,2487	Mediana	331
Suma de Cuadrados Total	758,191	Error de la Mediana	1,641
Suma de Cuadrados Ajustada	504	Percentil 25% (Q1)	326,25
Media Geométrica	328,889	Percentil 75% (Q2)	336,25
Media Armónica	328,7764	IQR	10
Moda	#N/A	MAD (Median absolute deviation)	4
		Coeficiente de dispersión (COD)	0,0199

VARIABLES PRESION MESETA

Nivel del intervalo de confianza	0,05		
Serie #1 Presión control(Var1)			
Recuento	7	Sesgamiento	1,9849
Media	15,8571	Error Estándar del Sesgamiento	0,6708
Media LCL	12,1031	Kurtosis	5,0399
Media UCL	19,6112	Error Estándar de la Kurtosis	0,8819
Varianza	16,4762	Sesgamiento Alterno (de Fisher)	2,5727
Desviación Típica	4,0591	Kurtosis Alterna (de Fisher)	6,6958
Error Estándar (de la Media)	1,5342	Coefficiente de Variación	0,256
Mínimo	14	Desviación Media	2,6122
Máximo	25	Segundo Momento	14,1224
Rango	11	Tercer Momento	105,3411
Suma	111	Cuarto Momento	1.005,1795
Error Estándar de la Suma	10,7393	Mediana	14
Suma de Cuadrados Total	1.859	Error de la Mediana	0,7268
Suma de Cuadrados Ajustada	98,8571	Percentil 25% (Q1)	14
Media Geométrica	15,5118	Percentil 75% (Q2)	17,5
Media Armónica	15,249	IQR	3,5
Moda	14	MAD (Median absolute deviation)	0
		Coefficiente de dispersión (COD)	0,1327
Serie #2 Volumen control(Var2)			
Recuento	7	Sesgamiento	1,1974
Media	15,7143	Error Estándar del Sesgamiento	0,6708
Media LCL	10,2242	Kurtosis	2,769
Media UCL	21,2043	Error Estándar de la Kurtosis	0,8819
Varianza	35,2381	Sesgamiento Alterno (de Fisher)	1,5521
Desviación Típica	5,9362	Kurtosis Alterna (de Fisher)	1,2455
Error Estándar (de la Media)	2,2437	Coefficiente de Variación	0,3778
Mínimo	12	Desviación Media	4,7347
Máximo	27	Segundo Momento	30,2041
Rango	15	Tercer Momento	198,7697
Suma	110	Cuarto Momento	2.526,0791
Error Estándar de la Suma	15,7056	Mediana	13
Suma de Cuadrados Total	1.940	Error de la Mediana	1,0628
Suma de Cuadrados Ajustada	211,4286	Percentil 25% (Q1)	12
Media Geométrica	14,9329	Percentil 75% (Q2)	22,5
Media Armónica	14,3295	IQR	10,5
Moda	12	MAD (Median absolute deviation)	1
		Coefficiente de dispersión (COD)	0,2747