



11227 8  
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"  
DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN  
SERVICIO DE MEDICINA INTERNA**

**COMPORTAMIENTO DE LA PRESIÓN MEDIA  
DE LA VÍA AEREA EN LOS PACIENTES CON  
VENTILACIÓN MECÁNICA VOLUMÉTRICA  
MODALIDAD CONTROLADO DEL HOSPITAL  
"DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
ESPECIALIDAD EN  
MEDICINA INTERNA**

**PRESENTA  
DR. LUIS ANTONIO BERMUDEZ ACEVES**

**MÉXICO, D.F.**

**MARZO DE 2000**

2763<sup>416</sup>



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.

## **TITULO**

**COMPORTAMIENTO DE LA PRESION MEDIA DE LA VIA AEREA  
EN LOS PACIENTES CON VENTILACION MECANICA  
VOLUMETRICA MODALIDAD CONTROLADO DEL HOSPITAL  
" DR. MANUEL GEA GONZALEZ"**

## INDICE

	PAGINAS
1. TITULO .....	04
2. AUTORIZACIONES .....	05
3. DEDICATORIA .....	06
4. ANTECEDENTES .....	08
5. MARCO DE REFERENCIA .....	14
6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	15
7. JUSTIFICACION .....	15
8. OBJETIVOS .....	15
9. DISEÑO .....	15
10. MATERIAL Y METODOS .....	15
11. VALIDACION DE DATOS .....	18
12. CONSIDERACIONES ETICAS .....	19
13. RESULTADOS .....	19
14. GRAFICAS .....	21
15. DISCUSION .....	25
16. CONCLUSIONES .....	26
17. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	27

**DR. ROGELIO ZACARIAS**

**JEFE DEL SERVICIO DE MEDICINA INTERNA  
HOSPITAL GENERAL DR. MANUEL GEA GONZALEZ**

**DRA. GUADALUPE FABIAN SAN MIGUEL**  
**ASESOR DE TESIS**

**AUTORIZACIONES.**



---

**DR. HECTOR VILLARREAL VELARDE**  
**DIRECTOR DE ENSEÑANZA.**



---

**DRA. DOLORES SAAVEDRA ONTIVEROS**  
**DIRECTOR DE INVESTIGACION.**



---

**DR. ROGELIO ZACARIAS**  
**JEFE DEL SERVICIO DE MEDICINA INTERNA**

---

**DRA. GUADALUPE FABIAN SAN MIGUEL**  
**ASESOR DE TESIS**

## **DEDICATORIA:**

**A MIS PAPAS FIDENCIO BERMUDEZ Y OLGA MARCIA ACEVES** por recibirme en un hogar lleno de amor, sus consejos y por enseñarme a salir adelante siempre justo, trabajando haciendo lo que en verdad me gusta y compartiendo cada éxito, cada experiencia, siempre cuidando mi espalda. ; Gracias ;. A mis hermanos Erik, Irma, Marcia.

**A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS** quienes con su amistad hacen los sueños posibles y de la vida lo mejor.

**A MIS COMPADRES HECTOR, GUSTAVO, DANIEL, ALEJANDRO, ALBERTO, EDUARDO, JORGE,** porque con ellos conocimos juntos la adversidad, y valoramos el trabajo en equipo y el gusto de tener un amigo en quien confiar. Y mis 2 últimos compadres porque uno me enseñó computación y el segundo encontró el verdadero sabor de la vida, la magia y que hizo posible la realización de la tesis.

**A MI ESPOSA MONI** porque son 11 años, llenos de amor y enseñanza, plenos, que me han ayudado a crecer y ser mejor ser humano, que nos ha llevado a la inmortalidad con nuestra hija **MONICA ESTEFANIA**, los cuales lleno de bendición hacen de la vida, **UNA VIDA BELLA.** ; Gracias por la dinámica e imaginación que gobierna nuestra relación ;

## **BATA BLANCA.**

**Caminando entre el olor de la enfermedad llevo bata blanca, muralla de fe y obstáculo de corazones, sentimientos puros caminan a su misión. Constante duelo por los caídos y tantos otros curados, hace falta más.**

**Ahora una atención, un minuto apoyo y dejar dignidad como el hombre por el hombre nada falla al andar en horas de madrugada tratando de ordenar esquemas desordenados, sonidos, signos pintados en cuerpos inertes y amorfos que reclaman horas frente al libro, que escrito por otros expresa su desacierto y que invita con el propósito de confrontarlo, vivir de lo real y vencer.**

**Caminando entre pasillos fríos con cubículos inanimados, reposa el hombre sin tregua, sobre la máquina acomoda sus letras y se sabe incapaz, cruza la verdad y asombra con lo desconocido de lo conocido, acierta en diagnósticos, ¡ qué mal para el enfermo ¡ ya dejo de ser hombre para convertirse en instrumento, artículo de revisión, blanco de puñaladas silentes y horarias.**

**¿ Éxito? Lo cierto de la bata, es que se quita y lava, lo que no fue es enterrado y el pasillo continúa frío.**



## ANTECEDENTES

La presión media de la vía aérea es obtenida del ciclo ventilatorio completo (inspiración y espiración); En tanto que la presión media alveolar es aquella que no se ve influida por la fricción inspiradora de la vía aérea, tiene un flujo alveolar espiratorio y presión positiva automática.

Esto es importante mencionarlo en vista que el presente trabajo abordará la variable PRESION MEDIA AEREA que los ventiladores de volumen más nuevos proporcionan automáticamente y que mediante escasos trabajos publicados se puede observar que será un índice pronóstico de gran utilidad para determinar la evolución de los pacientes bajo apoyo de ventilación mecánica. , Y su utilidad tal vez radica en que necesita de un adecuado estado físico del paciente (mecánica torácica, inspiración-espiración, enfermedades pulmonares concomitantes, que pueden determinar el camino final del paciente asistido con ventilación mecánica), y de la patología que determinó la necesidad de otorgar apoyo ventilatorio.

La literatura internacional acerca de presión media aérea es muy poca, lo que permite tener un campo amplio en la investigación del abordaje de los pacientes asistidos con ventilación.

Algunos conceptos cuentan con más detalle los efectos clínicos de la ventilación mecánica en la presión alveolar media. La presión arterial media relacionada íntimamente a la ventilación oxigenación, función cardiovascular y la ventilación induciendo barotrauma; A pesar de su importancia la presión media es generalmente descuidada en la práctica clínica, pues es subestimada y muy pocas veces empleada en la investigación. La importancia de este artículo es la de conocer la definición y la manera de utilizar éste rubro en la ventilación mecánica.

## FISIOLOGIA DEL APARATO RESPIRATORIO

Respiración : consiste en el transporte de oxígeno del ambiente a las células y a la inversa, lleva el dióxido de carbono producido a la atmósfera. En este proceso hay 4 etapas fundamentales:

1. VENTILACION: consiste en llevar el oxígeno de la atmósfera a los alveolos y el dióxido de carbono al medio exterior.
2. DIFUSION: Mecanismo por el cual se difunde el oxígeno del alvéolo a la sangre capilar y el dióxido de carbono de la sangre al alvéolo a través de la membrana alvéolo capilar.
3. TRANSPORTE. de oxígeno y bióxido de carbono del nivel capilar a las células y a la inversa respectivamente .

#### 4. REGULACION NEUROHUMORAL DE LA RESPIRACION.

- a) Al pasar los gases por las cavidades nasales sufren una preparación adecuada que consiste en el calentamiento, humidificación, y filtrado llegando a las vías inferiores de óptimas condiciones.
- b) El reflejo de la tos es sumamente importante como mecanismo defensivo, con sus 3 fases: inspiración, compresión y expulsión, inspirando aproximadamente 2.5 litros de aire y expulsándose a una velocidad promedio de 150 kilometras por hora.
- c) Otros mecanismos defensivos consisten en la acción bactericida del moco y la acción ciliar cuyo papel principal es el de eliminar bacterias, detritus, polvo y esta forma mantener una limpieza excelente en las vías aéreas inferiores.
- d) El espacio muerto anatómico formado por vías nasales faringe tráquea, bronquios principales, segmentarios, subsegmentarios y bronquiolos terminales, en donde no se realiza ningún intercambio de gases, sirviendo solo de medio para el paso de los gases hasta el nivel alveolar, siendo en el sujeto normal adulto de aproximadamente 150ml, por el volumen de aire que entra a los alvéolos en cada respiración es igual al volumen de ventilación pulmonar menos el volumen del espacio muerto. Se llama espacio muerto fisiológico cuando se incluyen el espacio muerto anatómico los alveolos no funcionantes.
- e) Para llevar acabo la ventilación es necesaria la integridad de la caja ósea torácica, pleura, diafragmas, y músculos de la inspiración que aparte del diafragma, se consideran los esternocleidomastoideos, intercostales externos, deltoides y serratos anteriores, así como escalenos y sacroespiniales; y los de la espiración que pueden ser considerados los abdominales, intercostales internos y serratos posteriorinferiores, señalándose que el diafragma es quizá el más importante músculo de la inspiración, pudiendo este contribuir al esfuerzo inspiratorio en aproximadamente un 60%.
- f) Las presiones respiratorias permiten que los pulmones estén lo suficientemente dilatados para que puedan entrar los gases hasta el alvéolo junto con una sustancia que se produce y recubre el alvéolo ( surfactante), permitiendo también su dilatación constante por la tensión superficial alveolar ejercida en la pared del alvéolo; Las presiones que deben ser consideradas son: intraalveolar, presión del liquido intrapleural y la presión intrapleural que en un sujeto adulto es de menos 4, pudiendo aumentar en la inspiración profunda hasta menos 9 a menos 12, siendo la presión del liquido intrapleural de menos 10 a menos 15, es decir suficiente para compensar la tendencia de los pulmones al colapso.
- g) Los pulmones tienen además de lo ya mencionado, 2 propiedades importantes que hay que considerar en su estudio fisiológico, que son la distensibilidad pulmonar y la adaptabilidad pulmonar, ya que son órganos elásticos; La distensibilidad pulmonar viene a ser la distensibilidad que tiene los pulmones para aumentar el volumen por cada unidad de aumento de la presión intraalveolar. La adaptabilidad torácica es la propiedad que tiene de adaptarse a la caja torácica para lo cual requieren de energía de los músculos de la respiración para lograrlo. tampoco deben olvidarse otras propiedades tales, es decir, la resistencia tisular no elástica y la resistencia tisular ofrecida por la vía respiratoria a la entrada de los gases, lo que exige el gasto de energía para vencerlas por parte de los músculos encargados de efectuar la inspiración.

- h) Existe ventilación contra lateral a través de los poros de khon realizándose cuando por alguna circunstancia se obstruyen los bronquiolos.
- i) La ventilación contra lateral puede llegar a ser hasta de un 30 %

El proceso de difusión consiste en el movimiento de las moléculas de un gas a través de la membrana alvéolo capilar, resultando importante conocer las leyes de los gases para determinar la rapidez o lentitud con que se puede verificar la difusión.

La difusión de los gases a través de la membrana alvéolo-capilar es favorecida por la capacidad de los gases respiratorios de difundirse por los lípidos de la membrana, señalando que el bióxido de carbono es más de 20 veces más difusible que el oxígeno, además, debe tenerse en cuenta que para que todo esto se realice debe contar con una superficie de la membrana alveolo-capilar, el grosor de la misma, el gradiente de presión de los lados que uno consta de aire y otro de líquido y el coeficiente de difusión.

El oxígeno una vez que ha salvado la barrera alveolo-capilar y llega a la sangre del capilar, se transporta al asociarse con la hemoglobina hasta los capilares tisulares en donde es liberado a las células según los requisitos de su metabolismo celular, el desecho del mismo en el intercambio lo lleva al alvéolo y lo libera por los conductos respiratorios. El cociente respiratorio es la proporción entre la eliminación del bióxido de carbono y la captación del oxígeno, siendo el transporte en estado de reposo para el oxígeno, de 5ml por cada 100ml de sangre y 4ml para el bióxido de carbono de los tejidos a los pulmones.

## INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA

Entidad fisiopatológica muy frecuente y fácil de prevenir, pues consiste en la incapacidad de los pulmones para intercambiar los gases de la sangre venosa, manifestándose por hipoxemia e hipercapnia en sangre arterial ( $PaO_2$  50mmHg, y una  $PaCO_2$  de 50mmHg), según el grado de presiones suele clasificarse en moderada, importante y grave y se habla de global cuando involucra sangre arterial y parcial solo cuando se contempla hipoxemia.

### CAUSAS.

#### a) HIPOVENTILACION

- Aumenta  $PaCO_2$  en sangre arterial las enfermedades de los músculos respiratorios, mecánica del tórax y enfermedades pulmonares:
- obstrucción de las vías respiratorias
- disminución del tejido pulmonar funcional
- disminución de la distensibilidad pulmonar

#### b) PROCESOS PATOLOGICOS QUE LA ALTERAN

- Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
- Bloqueo alveolo-capilar
- Atelectasia

- Consolidación
  - Secreciones
  - Hipoventilación generalizada
- c) ALTERACIONES EN LA DIFUSION consecuencia de hipoxemia e hipercapnia.
- Insuficiencia cardiaca
  - Valvulopatías cardiacas
  - Disminución del flujo sanguíneo pulmonar por hipotensión o hipovolemia.
  - Compresión de grandes vasos pulmonares por tumores, neumotórax entre otros.
  - Tromboembolia pulmonar

#### MANIFESTACIONES CLINICAS.

##### 1. NEUROLOGICAS

Confusión mental, cambios de personalidad, excitabilidad, inquietud, bradipnea, bradicardia, hipotensión.

##### 2. RESPIRATORIAS

Disnea, taquipnea, polipnea.

##### 3. CARDIOVASCULARES

Arritmias, gasto cardiaco elevado, hipertensión arterial, taquicardia.

##### 4. MANIFESTACIONES POR HIPERCAPNIA

Inquietud, hipertermia, hipertensión arterial, aleteo de manos, depresión respiratoria, coma.

#### INDICACIONES PARA APOYO DE VENTILACION MECANICA.

1. Nivel de conciencia disminuido o en deterioro.
2. Capacidad vital menor de 15ml/kg de peso ideal.
3. PaO<sub>2</sub> menor de 70mmHg respirando a FiO<sub>2</sub> de 40%.
4. Diferencia alveolo-arterial de oxígeno mayor de 40mmHg respirando FiO<sub>2</sub> de 100%.
5. PaCO<sub>2</sub> mayor de 50mmHg en paciente previamente normocápnico.
6. Ventilación de espacio muerto mayor de 60%.
7. Fuerza inspiradora menor de 25cmH<sub>2</sub>O.

#### OTRAS INDICACIONES

Surgen de la necesidad de controlar la ventilación en el paciente críticamente enfermo cuando el trabajo respiratorio consume energía, gasto cardiaco, o metabólico, e impide la recuperación; o en la hipertensión intracraneal.

O puede resultar electivo en caso de cirugías.

**EN CUALQUIER CIRCUNSTANCIA DEBEMOS RECORDAR QUE LA VENTILACION MECANICA ES UNA FORMA DE APOYO A LA VENTILACION DEL PACIENTE Y NO DEBE SUSTITUIRLA.**

## LA VENTILACION.

La elección de la ventilación mecánica, consiste en la fuerza que ejerce la inspiración

Por el diafragma e intercostales y de ésta dependerá que el enfermo se ventile en formas asistida. Asisto-controlada y controlada.

La PaCO<sub>2</sub> es un reflejo del estado ventilatorio y nos sirve como índice para regular los parámetros mencionados que consisten en: volumen corriente y volumen minuto, que depende de una forma directa de la PRESION ajustada en el ventilador, y los cambios que se suscitan en forma progresiva en la distensión toraco- pulmonar y la resistencia ofrecida por las vías respiratorias. .

## OXIGENACION ARTERIAL

La FiO<sub>2</sub> es la concentración de oxígeno que esta recibiendo el enfermo en el momento en que fue extraída la sangre arterial, el contenido de la hemoglobina circulante (13g-15g), determinando PaO<sub>2</sub> normal 60-70mmHg, con la diferencia alveolo-arterial de oxígeno que representa la presión del oxígeno entre el alvéolo y la sangre arterial normal (10mmHg con aire ambiente y 21% de oxígeno), con FiO<sub>2</sub> sw 100% alcanza 60mmHg; La saturación de oxígeno arterial toma como base la PaO<sub>2</sub> el pH y hemoglobina.

## OXIGENACION VENOSA

Importa para la determinación del SHUNT (corto circuito arterio-venoso), este se manifiesta como un incremento.

## VENTILACION MECANICA.

La forma convencional de apoyo ventilatorio, con presión positiva, un ventilador introduce en la vía respiratoria un volumen determinado de una mezcla de gases, al paciente.

## CLASIFICACION DE VENTILADORES CONVENCIONALES.

### I. CICLADOS POR PRESION

El volumen corriente es la variable dependiente, y la inspiración como variable independiente.

## II. CICLADOS POR VOLUMEN

El volumen corriente variable independiente y esta predeterminando la presión necesaria para alcanzar el volumen necesario al paciente.

## III. CICLADOS POR TIEMPO

Es la relación inspiración-espирación la variable independiente y por lo tanto el volumen corriente depende del volumen pico.

## IV. SERVOVENTILADORES

Consta de microprocesador el cual permite la monitorización del volumen y presión respiratoria, además, tiene alarmas para avisar de límites.

## MODALIDADES DE VENTILACION MECANICA

### □ VENTILACION CONTROLADA

El ventilador controla el volumen corriente, la frecuencia respiratoria y la presión sin la intervención del paciente.

### □ VENTILACION MANDATORIA INTERMITENTE

La ventilación del paciente es espontánea, y el ventilador envía un volumen corriente predeterminado a intervalos regulares.

### □ VENTILACION MANDATORIA INTERMITENTE SINCRONIZADA

Los disparos están sincronizados con la respiración del paciente.

## LA VENTILACION MECANICA DETERMINA SUS VARIABLES DE LA SIGUIENTE MANERA

El volumen corriente es de 10 a 12ml/kg de peso corporal; la frecuencia respiratoria del adulto normal es de 10-12 por un minuto; PEEP fisiológica mantiene las vías aéreas al final de la espiración abierta y se ha calculado entre 2-4 cmH<sub>2</sub>O; con la ventilación se tiene intubado al paciente lo que evita el cierre de la glotis - recordar esto -, este último mecanismo se encarga del adecuado transporte de oxígeno a través del alvéolo.

## PEEP - PRESION POSITIVA AL FINAL DE LA ESPIRACION -

La capacidad funcional en reposo que se mide al final de una respiración en reposo es la cantidad de aire que permanece en los pulmones al final de la espiración. En un adulto normal esta capacidad es de 2000ml a 2400ml dependiendo de la talla y el peso del paciente, cuando esta cifra desciende por 1000 o 500ml significa daño pulmonar, el cual puede consistir en deterioro del transporte de gas a través de las unidades bronquioalveolares que se encuentran atelectásicas - cerradas o colapsadas -, además, tiene repercusión en la adaptabilidad pulmonar, lo cual tiene atención sobre el área cardiovascular pudiendo afectar la redistribución del flujo pulmonar; la importancia del PEEP es la de aportar una presión superior a la atmosférica con el objetivo de mantener abiertos los alvéolos y en esta forma evitar el colapso alveolar

resultado útil en aquellos pacientes con edema intersticial, pérdida de surfactante, o defecto en la permeabilidad de la membrana alveolo-capilar; Por el contrario de ser mayor la presión puede condicionar disminución del gasto cardiaco al incrementarse la presión en las arterias pulmonares, vena cava, principalmente.

## MARCO DE REFERENCIA:

### IMPORTANCIA FISIOLÓGICA DE LA PRESIÓN MEDIA AEREA

La presión es la medida de lo cercano del ciclo ventilatorio completo de la vía aérea y que depende del grado de fricción, elasticidad, flujo, volumen, ventilatorio, presión inspiratoria y espiratoria, y de la mecánica ventilatoria.

Para entender esta relación debemos entender los factores de flujo, volumen, resistencia y presión, la vía aérea y la presión alveolar son consideradas la suma de dos componentes: Presión elástica y presión disipante (no elástica); es aquí donde se da la fricción que condiciona resistencia y que acompaña a todo el ciclo ventilatorio.

La mecánica ventilatoria depende de la caja torácica y la distensibilidad pulmonar, esto es que genera presión positiva superior a la atmosférica para transportar oxígeno a los alvéolos, la relación que existe en la ventilación pasiva representa el potencial de energía en el sistema cerrado, y la presión ejercida durante la aplicación de elasticidad y resistencia durante el flujo en el ciclo ventilatorio, proporcionan la presión media de la vía aérea.

En suma la presión media de la vía aérea es proporcionada por los ventiladores de volumen de manera automática por lo que arriba mencionamos, es un marcador pronóstico aceptado recientemente para la calidad de vida de los pacientes bajo apoyo ventilatorio mecánico, mediante las siguientes cifras:

- (a) Paciente sano (dícese de aquel que no posee enfermedad pulmonar o enfermedad crónicodegenerativa antes de la situación que favoreció se le asistiera con ventilación mecánica) es de 8 a 14  $\text{cmH}_2\text{O}$ .
- (b) Paciente con Neumopatía crónica o enfermedad pulmonar sin o con enfermedad agregada cualquiera que sea su etiología, previo a la situación que favoreció se le asistiera con ventilación mecánica. De 15 a 30  $\text{cmH}_2\text{O}$ .
- (c) Paciente con las enfermedades referidas los dos incisos anteriores mas afección osteomuscular de predominio torácico. De 8 hasta 30  $\text{cmH}_2\text{O}$ .
- (d) Paciente con daño pulmonar y lesión osteomuscular (no necesaria), que pone en riesgo la vida. Mayor de 30  $\text{cmH}_2\text{O}$ .

Marcy TW, et al, realizaron una investigación acerca de la presión media aérea y su variación durante la ventilación mecánica del paciente con ventilación de volumen y modalidad controlada reportándose sus resultados en 1990, encontrándose variaciones significativas que repercutieron en el deterioro pulmonar de los pacientes que pueden ser prevenidos, si se hace una vigilancia del comportamiento de la presión media que se registra automáticamente por el ventilador.

El trabajo será realizado para utilizar la presión media aérea reportada en los ventiladores de volumen con que cuenta nuestro hospital y comparar el comportamiento de nuestros pacientes bajo ventilación mecánica en la evolución al deterioro pulmonar con lo reportado en la literatura.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

**¿ LA PRESION MEDIA DE LA VIA AEREA EN LOS PACIENTES CON VENTILACION MECANICA VOLUMETRICA DEL HOSPITAL GENERAL DR. MANJEL GEA GONZALEZ SE COMPORTA DE FORMA SEMEJANTE A LO DESCRITO EN LA LITERATURA ?**

## **JUSTIFICACION.**

Es importante la presión media aérea como valor pronostico para el restablecimiento pulmonar del paciente bajo ventilación mecánica.

Es práctico porque se obtiene automáticamente del ventilador volumétrico con que cuenta este hospital.

## **OBJETIVO**

**COMPARAR LA PRESION MEDIA DE LA VIA AEREA EN EL PACIENTE BAJO APOYO VENTILATORIO VOLUMÉTRICO MODALIDAD CONTROLADO DEL HOSPITAL GENERAL DR. MANUEL GEA GONZALEZ CON LO DESCRITO EN LA LITERATURA.**

## **DISEÑO DEL TRABAJO.**

Descriptivo, abierto, observacional, retrospectivo, transversal.

## **MATERIAL Y METODOS**

### **UNIVERSO DE ESTUDIO:**

El universo del estudio comprende a todos los pacientes bajo apoyo ventilatorio volumétrico en el Hospital General Dr. Manuel Gea González y que tienen la modalidad ventilatoria controlada, durante el periodo comprendido entre las fechas Enero 1998, a Julio de 1998.

### **TAMAÑO DE LA MUESTRA:**

Se incluirán en el estudio, 210 pacientes que contaron con hoja de recolección de datos dentro del servicio de Terapia Intensiva en el periodo señalado.



## **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

Aquellos pacientes con apoyo ventilatorio mecánico volumétrico modalidad controlado y que tienen hoja de recolección de datos.

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

Pacientes con apoyo ventilatorio depresión, o volumétrico pero en modalidad asistocontrolada, o en destete.

Y que no cuenten con hoja de recolección de datos.

### **PARAMETROS DE MEDICIÓN:**

Obtenidos a través de una hoja para los siguientes datos:

Fecha: día/mes/año.

Nombre:

Diagnóstico:

Peso actual:

Número de cama:

Tipo de ventilador:

Antecedentes patológicos ( hipertensión, diabetes, EPOC.)

Hora:

Número de registro de expediente:

Talla:

Motivo de intubación:

Días de apoyo ventilatorio:

Complicaciones:

Motivo de mejoría: (señalando egreso o defunción.)

Alteraciones mecánicas: (señalando neumotórax.)

Alteraciones Infecciosas: (señalando reporte de cultivos de expectoración.)

Modalidad ventilatoria:

Volumen corriente:

Frecuencia respiratoria:

Fracción inspirada de oxígeno:

Presión Máxima:

Volumen minuto:

PEEP:

CPAP:

FR SIMV:

PRESION DE SOPORTE:

PRESION MEDIA:

Sensibilidad:

Onda:

Inspiración expiración:

Gasometria: ( resultado e interpretación.)

Evolución:

Tratamiento médico:

### **PROCEDIMIENTO DE CAPTACION DE INFORMACION:**

Será realizada mediante la hoja existente de recolección de datos empleada en todo paciente bajo apoyo mecánico ventilatorio volumétrico en sus diferentes modalidades. Solo interesando aquellos con modalidad controlado.

## HOJA DE RECOLECCION DE DATOS.

**FECHA:**  
**NOMBRE:**  
**DIAGNOSTICO:**  
**NUMERO DE REGISTRO:**  
**DIRECCION:**  
**TELEFONO:**  
**PESO Y TALLA:**  
**HORA:**

**MOTIVO DE INTUBACION:**  
**DIAS DE APOYO:**  
**COMPLICACIONES:**  
**MOTIVO DE MEJORIA: EGRESO/DEFUNCIÓN**  
**ALTERACIONES MECANICAS TORACICAS**  
**ALTERACIONES INFECCIOSAS:**  
**OBSERVACIONES**  
**GASOMETRIAS:**  
**TRATAMIENTO MEDICO:**  
**EVOLUCION:**

**ANTECEDENTES PERSONALES PATOLOGICOS:**

**TRATAMIENTO MEDICO:**

MODO										
VOL. CORR										
F.R.										
F <sub>i</sub> O <sub>2</sub> :										
FLUJO										
P MAX										
P. PLATEAU										
VOL. MIN										
VOL. MIN. TES										
PEEP										
CPAP										
SIMV										
PLATEAU										
P. SOPORTE										
P. MEDIA										
SENSIBILIDAD										
F. ONDA										
IE										
D.D.										
D.E.										
LK										
AUTOPEEP										
DIF. PP										

### CRONOGRAMA.

Fecha de inicio: 30 de noviembre de 1998

Fecha de terminación: 30 de diciembre de 1999.

<b>A</b>																			
<b>C</b>	1		X	X															
<b>T</b>																			
<b>I</b>	2				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>V</b>	3																		
<b>I</b>	4																		
<b>D</b>	5																		
<b>A</b>																			
<b>D</b>		O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D			
		MESES			MESES			MESES			MESES			MESES					
		1998			1999			1999			1999			1999					

- 1.- Revisión bibliográfica (2 meses)
- 2.- Elaboración del protocolo (12 meses)
- 3.- Captación de la información (7 meses)
- 4.- Procesamiento y análisis de los datos (2 meses)
- 5.- Elaboración del informe técnico final (1 mes)
- 6.- Divulgación de los resultados (1 mes)

### RECURSOS HUMANOS:

**DR. LUIS ANTONIO BERMÚDEZ ACEVES.**

Encargado de hacer la captura de la información que se tomará de la hoja de la recolección de datos y del expediente mismo.

**PERSONAL DE INHALOTERAPIA:**

### RECURSOS MATERIALES:

- hoja de recolección de datos
- lápices
- hojas blancas
- marcadores resaltadores
- computadora Aptiva IBM
- Fotocopias de la hoja de recolección de datos y de ingresos y egresos de servicios de Terapia Intensiva.

### RECURSOS FINANCIEROS:

Todos los recursos financieros fueron a cargo del Investigador Principal.

### VALIDACION DE DATOS.

Se utilizará estadística descriptiva: media, mediana, desviación estándar, porcentajes e intervalos. Se utilizarán pruebas de estadística inferencial, Chi cuadrada, y ANOVA para variables continuas e independientes y para establecer la asociación entre variables se utilizará un coeficiente de correlación de Pearson's. Considerando una diferencia como estadísticamente significativa con un valor de  $P < 0.05$ .

"Todos los procedimientos estarán de acuerdo con lo estipulado en el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud.  
"Artículo 17 fracción II.- Investigación con riesgo mínimo"

## RESULTADOS:

Fue recabada información de acuerdo al cronograma de trabajo principalmente del servicio de terapia intensiva sitio en el cual se ubican los ventiladores de volumen en nuestro hospital.

Se eligieron 210 pacientes los cuales tuvieron el requisito indispensable de ser paciente bajo apoyo ventilatorio modalidad controlado y emplear un ventilador de volumen; La distribución por sexo predominio femenino 116 pacientes y 94 masculinos, los días de apoyo fueron del primer día -en que se decidió intubación - hasta el día en que cambió a modalidad diferente de la controlada, el número de días comprendidos oscila entre 2 a 5 días; La mayoría de los pacientes no tuvieron procesos infecciosos y cuando los tuvieron se documentaron con cultivo aislando más frecuentemente Estafilococo Aureus, y Klebsiella Neumonía; Sólo se documentaron 50 casos con infección del grupo elegido.

El antecedente patológico en 100 pacientes fue Diabetes mellitus, 10 Hipertensión Arterial, 5 enfermedad pulmonar obstructiva crónica; 95 negados los antecedentes.

El diagnóstico más frecuente con 120 casos fue preeclampsia, 45 cardiopatía isquémica, 20 cetoacidosis diabética, 10 pancreatitis, 8 postoperado de laparotomía exploradora, 6 policontundido, 1 crisis convulsivas.

La presión media se comportó de la siguiente manera:

- ❖ 120 casos de preeclampsia tuvieron cifras de 9 a 15 cmH<sub>2</sub>O de presión.
- ❖ 45 casos de cardiopatía isquémica, cifras de 10 a 18 cmH<sub>2</sub>O, uno de ellos se mantuvo en 18 cmH<sub>2</sub>O solamente de forma constante.
- ❖ 20 casos de cetoacidosis tuvieron cifras de 15 a 20 cmH<sub>2</sub>O, de estos 4 pacientes tuvieron 30 cmH<sub>2</sub>O en algunas ocasiones.
- ❖ 10 casos de pancreatitis tuvieron cifras entre 15 y 20 cmH<sub>2</sub>O de presión, 2 tuvieron cifras por encima de 32 cmH<sub>2</sub>O.
- ❖ 8 casos posoperado de laparotomía exploradora con cifras de 7 a 12 cmH<sub>2</sub>O.
- ❖ 6 casos de policontundidos en donde observó cifras en 10 hasta 25 cmH<sub>2</sub>O, 1 de ellos con 23 cmH<sub>2</sub>O, constantemente.

- ❖ 1 caso de crisis convulsiva registrando presión media de manera alterna en 4 hasta 19 cmH<sub>2</sub>O.

La decisión para intubación de los pacientes en todos los casos fue insuficiencia respiratoria más desequilibrio ácido-base mediante el uso de Gasometria arterial y venosa.

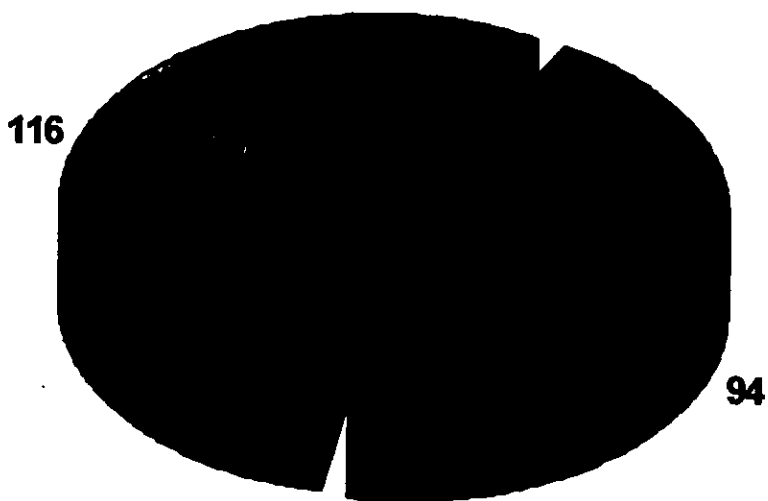
Complicación observada en 70 pacientes de 210 fué neumotórax posterior a la aplicación de vía catéter subclavio. 12 casos tuvieron SIRPA.

9 Casos terminaron en defunción observando presión media en cmH<sub>2</sub>O, por arriba de 25 y 2 de ellos por encima de 30 cmH<sub>2</sub>O.

80 casos de los 210 tuvieron indice de masa corporal por arriba de 25 siendo en la mujer la que se observó IMC superior a 27.

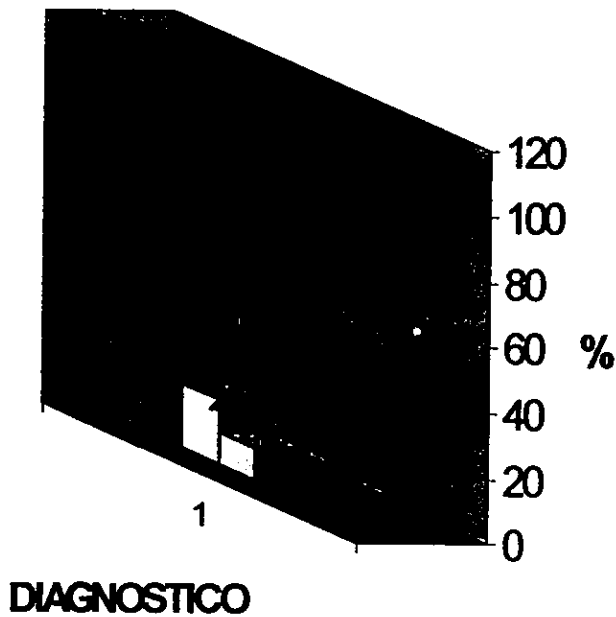
La edad se observó de la siguiente manera: 85 pacientes entre 18 a 25 años; 43 pacientes entre 26 a 35 años; 25 pacientes entre 36 a 45 años; 16 pacientes entre 46 a 55 años; 40 pacientes entre 56 a 65 años; 6 pacientes mayores o igual a 66 años de edad.

## DISTRIBUCION POR SEXO

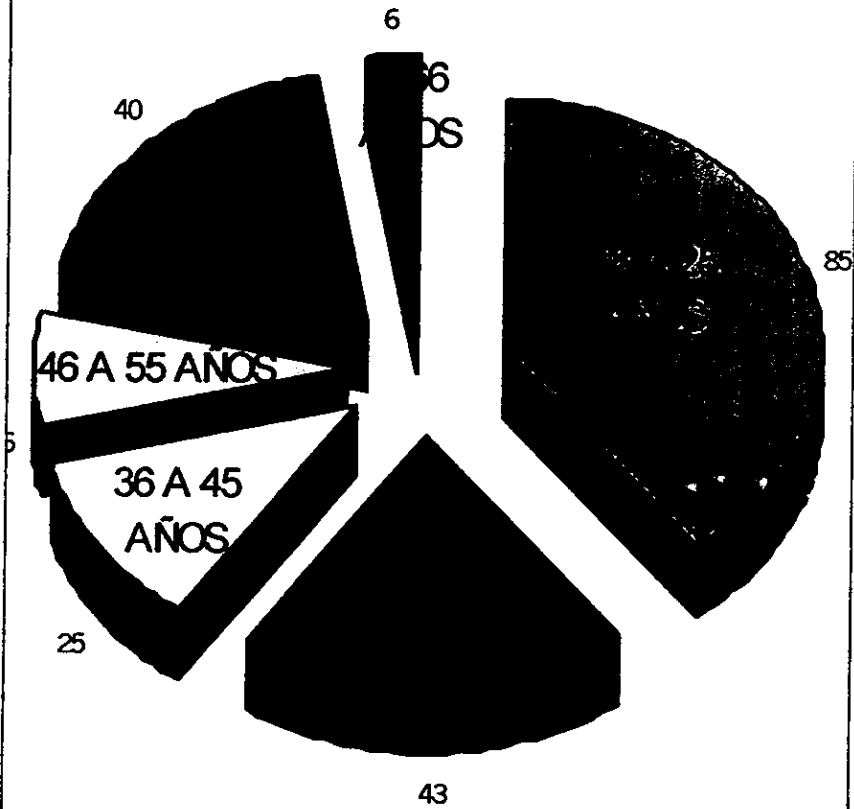


## DISTRIBUCION POR DIAGNOSTICO

- |                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| ■ PREECLAMPSIA           | ■ CARDIOPATIA ISQUEMICA |
| □ CETOACIDOSIS DIABETICA | □ PANCREATITIS          |
| ■ LAP. EXPLORADORA       | ■ POLICONTUNDIDO        |
| ■ CRISIS CONVULSIVAS     |                         |

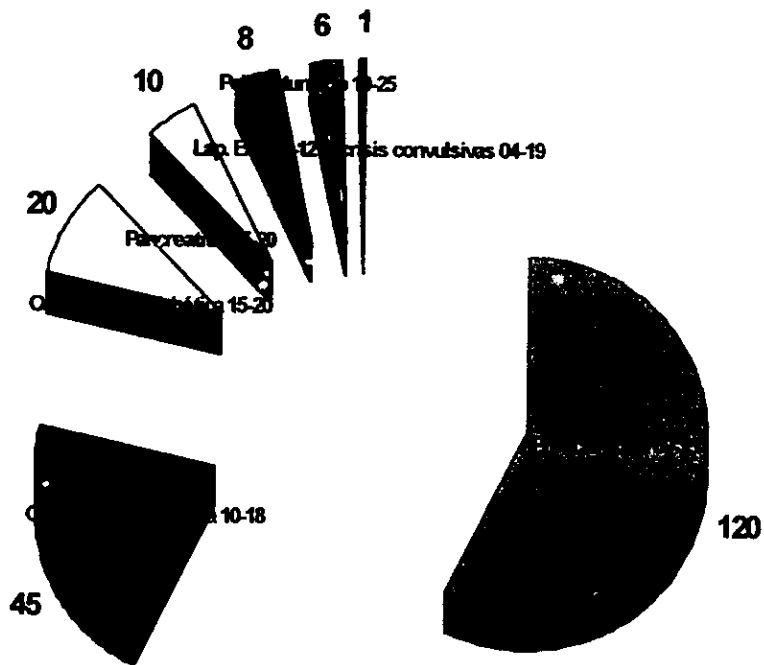


# DISTRIBUCION POR EDAD





## DISTRIBUCION DE LA PRESION MEDIA EN LOS PACIENTES DE ACUERDO AL DIAGNOSTICO EN CMHO



## DISCUSION:

La realización del presente trabajo muestra un grupo de pacientes elegidos especialmente bajo ventilación mecánica de modo controlado y que durante algunos días fueron seguidos de cerca mediante hoja recolectora de datos, pudiendo constatar que efectivamente la utilidad de la medición de la presión media aérea es un valor pronóstico del deterioro pulmonar y que de manera directa interviene con la calidad de vida del paciente y con mayor importancia aún, puede determinar la evolución independientemente de su diagnóstico al momento de intubarse.

La literatura de la cual JOHN J. MARINI es el que más trabajos publica desde 1988 en donde ya resaltaba la importancia de monitorizar las presiones durante el ciclo ventilatorio como una medida de seguridad y para determinar conducta; Hasta trabajos realizados en 1992 en donde comenta la fisiología y los determinantes clínicos; También de la presión de la vía aérea media.

Gallagher tiene trabajos acerca de la importancia de la presión media como parámetro de oxigenación pulmonar, y Tharrat RS menciona la correlación entre el deterioro pulmonar y la cifra de presión media que se incrementa.

De todo lo anterior nuestro trabajo observó lo que la literatura menciona en los pocos trabajos existentes, que la cifra de presión media que se incrementa señala y predice un deterioro pulmonar, muy útil en la clínica dentro del manejo médico del paciente, y que en nuestro medio dentro del grupo de pacientes seleccionados pudimos constatar.

Aún se tiene un amplio campo por estudiar y medir más variables en trabajos de investigación que identifique plenamente otros factores determinantes del deterioro pulmonar toda vez que solamente con la presión media recibimos información del estado ventilatorio en su ciclo completo y del estado físico torácico, pues también sin duda el estado nutricional, las infecciones, o el padecimiento concomitante influyen de alguna manera en la evolución pero nuestro trabajo, su objetivo era conocer si en verdad nuestros pacientes también presentan características pronosticas al medir su presión media, como se refiere en la literatura.

## **CONCLUSIONES:**

En la actualidad existen ventiladores de volumen que reportan de manera automática y constante la presión media de la vía aérea, y pudo observarse en nuestro grupo de pacientes, relación entre la enfermedad concomitante y entre la presión media aérea que se incrementa.

Resulta importante conocer que efectivamente la presión media es un valor pronóstico de deterioro pulmonar y que esta ligado a su expresión clínica, al paciente.

La utilidad que tiene nuestro trabajo es importante para el Hospital ya que sugiere emplear la medición de la presión media y con ella tendremos una herramienta útil en la atención del paciente bajo apoyo ventilatorio tanto como para prevenir o sugerir mayor atención en la modalidad controlado.

La ventilación mecánica es y será un medio por el cual mantenga respirando un ser humano, pero de ninguna manera podrá suplir la respiración fisiológica; Además, es un complemento del manejo médico.

La presión media aérea es un marcador individual pulmonar que determina conductas a seguir en el manejo del paciente crítico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Marini J.J. et al: Determinants and limits of pressure preset ventilation: A mathematical mode of pressure control, *J Appl Physiol* 1989; 67:1081-1092.
- Loring S:H: et al: Kinetic energy loss and convective acceleration in resp resistance measurements. *Lung* 1979;156:33-42.
- Marinni J:J:Monitoring during mechanical ventilation. *Clin Chest Med* 1988;9:73-100.
- Simon B:A: et al: mean airway pressure and alveolar pressure during high frequency oscillatory ventilation . *J. Appl Physiol Rev* 1960 ; 40:753.
- Fry D: L.: Physiologic recording by modern instruments with particular reference to pressure recording .*Physiologic Rev* 1960; 60-753.
- Boyton B: R:et al: Airway pressure measurements during high frequency oscillatory ventilation. *Critic Care med* 1984 ; 12:39-43.
- Marcy T.W: Mean alveolar pressure is higher during ventilation during with constant pressure than with constant flow or sinodal , flow wave flow forms. *Abstr Am Resp Dis* 1990; 141 a 239.
- Revenscraft SA et al: volume cycled decelerating flow ab alternative form of mechanical ventilation .*Chest* 1992; 101: 1342.
- Furhman . et al : proximal mean airway pressure : A good estimator of mean alveolar pressure during continuous positive pressure breathing. *Crit Care med* 1985; 17:666-670.
- Smith D: W: et al: dissociation of mean airway pressure and lung volume during high frequency oscillatory ventilation. *Crit care med*;1985; 13:43.
- Presenti A et al: mean airway pressure versus positive end expiratory pressure during mechanical ventilation .*Crit care med* 1985; 11:68-75.
- Gallagher TJ et al: Mean airway pressure as a determinant of oxygenation. *Abstract crit care med* 1980; 8-244.
- John J. Marini , et al: mean airway:physiologic determinants and clinical importance-part 1 physiologic determinants and measurements parts ; part 2 clinical implications :*crit care med* 1992;20:1461-69.
- Berman L:S: inspiratory/expiratory ration: is mean airway pressure the difference ? ;*crit care med* 1988; 8:244.