

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



**EVALUACION DE LA APLICACIÓN DE VENTILACION DE PROTECCION  
PULMONAR EN DIFERENTES UNIDADES DE CUIDADOS INTENSIVOS.**

**HOSPITAL GENERAL ECATEPEC LAS AMERICAS**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE POSGRADO DE LA ESPECIALIDAD EN  
MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRITICO**

**PRESENTA**

**M.C. EDUARDO GARRIDO AGUIRRE**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**E. EN MED CRIT. FELIPE DE JESUS MONTELONGO.**

**ASESOR: E. EN MED CRIT. JAVIER CORONA MUÑOZ.**

## **INDICE:**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Portada .....</b>                         | <b>1</b>  |
| <b>Índice.....</b>                           | <b>2</b>  |
| <b>Antecedentes.....</b>                     | <b>3</b>  |
| <b>Planteamiento del problema.....</b>       | <b>9</b>  |
| <b>Justificación.....</b>                    | <b>10</b> |
| <b>Objetivos.....</b>                        | <b>10</b> |
| <b>Metodología.....</b>                      | <b>11</b> |
| <b>Operación de variables.....</b>           | <b>11</b> |
| <b>Universo de trabajo.....</b>              | <b>13</b> |
| <b>Población de muestra.....</b>             | <b>13</b> |
| <b>Instrumento de investigación.....</b>     | <b>15</b> |
| <b>Cronograma de actividades.....</b>        | <b>15</b> |
| <b>Diseño estadístico.....</b>               | <b>16</b> |
| <b>Aspectos éticos y de bioseguridad... </b> | <b>16</b> |
| <b>Recursos disponibles.....</b>             | <b>16</b> |
| <b>Resultados .....</b>                      | <b>16</b> |
| <b>Discusión.....</b>                        | <b>26</b> |
| <b>Conclusión.....</b>                       | <b>30</b> |
| <b>Referencia bibliográfica.....</b>         | <b>31</b> |

## **ANTECEDENTES**

Se definió formalmente Síndrome de Distres Respiratorio Agudo (SDRA) según el consenso Americano – Europeo con los siguientes criterios: 1) Dificultad respiratoria grave de inicio agudo y súbito, 2) Infiltrados bilaterales en la radiografía de tórax frontal, 3) Ausencia de hipertensión de la aurícula izquierda (presión de capilar pulmonar inferior a 18 mmHg o sin signos clínicos de insuficiencia ventricular izquierda) e 4) Hipoxemia severa (determinada por la relación  $PaO_2/FiO_2 \leq 200$  mmHg). (1)

En 2011 en el Congreso de la Sociedad Europea de Medicina Intensiva realizado en la ciudad de Berlín se presentó lo que se denominó “la nueva definición de Berlín de SDRA que incluye: (2)

1. Tiempo de Inicio dentro de 1 semana de conocida la lesión clínica o nuevo deterioro de inicio de los síntomas respiratorios
2. Imagen torácica: opacidades bilaterales, no explicable por derrame, atelectasia pulmonar lobar o pulmonar o nódulos
3. Origen del edema: Falla respiratoria no explicable completamente por una insuficiencia cardiaca o la sobrecarga de líquidos que requiere una evaluación objetiva (ej. Ecocardiograma) para excluir edema hidrostático si no hay factor de riesgo presente.
4. Clasificándose en leve, moderado y severo en base a la relación  $PaO_2/FiO_2$ .
  - a) Leve  $PaO_2/FiO_2$  200-300,
  - b) moderado con  $PaO_2/FiO_2$  100-200

c) severo con PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> menor a 100 (2).

La incertidumbre que existe acerca de la incidencia exacta del SDRA refleja la ausencia de una definición y de criterios diagnósticos normalizados en estos últimos años. Se calcula que el SDRA tuvo una incidencia de 75 casos por cada 100,000 habitantes en Estados Unidos en 1972, pero datos más recientes indican que esta cifra es exagerada [3-4]. En un estudio prospectivo llevado a cabo en Utah, Thomsen obtuvo una incidencia que oscilaba entre 4.8 y 8.3 casos por cada 100,000 habitantes y por año [4]. En Europa, la incidencia oscilaría entre 1,5 y 4,5 casos por cada 100,000 habitantes por año [3]. La aplicación de la definición propuesta por la conferencia de consenso debería permitir una valoración más exacta de la incidencia del SDRA [5].

El síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA) fue descrito por primera vez en 1967 y se caracteriza por un edema pulmonar agudo relacionado con un aumento de la permeabilidad de la membrana alveolo-capilar. Desde su descripción, este trastorno ha suscitado un enorme interés, debido en parte a que el índice de mortalidad sigue siendo elevado a pesar de los avances en las técnicas de reanimación. Tanto los estudios experimentales como los trabajos epidemiológicos y clínicos han confirmado la extrema complejidad del SDRA, que actualmente es considerado como la expresión de un proceso inflamatorio de origen pulmonar o extra pulmonar. Aunque no se conocen muy bien las estrechas relaciones que existen entre el SDRA, la sepsis y el síndrome de insuficiencia multiorganica, se ha avanzado considerablemente en la comprensión de la

fisiopatología del SDRA y en la asistencia de estos pacientes, lo que ha permitido reducir de manera significativa el índice de mortalidad siendo una piedra angular del tratamiento la ventilación mecánica ya que la medida que tiene un mayor impacto en la mortalidad de estos pacientes hasta el momento es la ventilación de protección pulmonar que desde el estudio original de M. Amato en los 90's y posteriormente el ARDS NET se muestra como la medida de mayor impacto en la evolución de estos pacientes. (6)

Un meta-análisis de seis ensayos aleatorios que reunió un total de 1297 pacientes encontró que la estrategia de ventilación de protección pulmonar mejoró significativamente la mortalidad a 28 días (27,4 frente a 37 por ciento, el riesgo relativo 0,74, IC del 95%: 0,61 a 0,88) y la mortalidad hospitalaria (el 34,5 frente al 43,2 por ciento, riesgo relativo 0,80, IC del 95%: 0,69 hasta 0,92), en comparación con la ventilación mecánica convencional [12]. Esto fue apoyado por un reciente meta-análisis de cuatro ensayos aleatorizados (1.149 pacientes), que también encontró que la ventilación de volúmenes tidales bajos reduce la mortalidad hospitalaria (el 34,2 frente al 41 por ciento, odds ratio 0,75, IC del 95%: 0,58 a ,96), en comparación con la ventilación mecánica convencional de volúmenes altos.

El juicio SDRA multicéntrico asignó aleatoriamente 861 pacientes con ventilación mecánica con SDRA recibir volumen corriente inicial de 6 ml / kg o la ventilación mecánica convencional de volumen corriente inicial de 12 ml / kg. El grupo volumen corriente bajo tuvo una menor tasa de mortalidad (31 versus 40 por ciento) y más días sin ventilador (12 frente 10 días).

La ventilación mecánica se asocia con complicaciones importantes entre las que se encuentra la producción o perpetuación de lesión pulmonar aguda y la producción de lesión de órganos a distancia del pulmón mediante la liberación de mediadores inflamatorios a la circulación sistémica. Existe cada vez mayor evidencia en modelos experimentales tanto in vitro como in vivo que demuestra la realidad de este mecanismo lesionar. Los principales mecanismos lesionales son los fenómenos tanto de estiramiento y ruptura de estructuras pulmonares (volutrauma) como la apertura y cierre cíclico de zonas alveolares cerradas (atelectrauma). Los estudios acerca del empleo de estrategias ventilatorias protectoras del pulmón han demostrado un efecto beneficioso, en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA), del empleo de estrategias de ventilación a pulmón abierto, del empleo de volúmenes circulantes inferiores a 8 ml/kg y de mantener una presión alveolar inferior a 30 cm H<sub>2</sub>O. Se debe investigar si estas mismas estrategias serían útiles en prevenir la aparición de SDRA en pacientes ventilados mecánicamente por otro motivo, fundamentalmente en aquellos con factores de riesgo para el desarrollo de esta entidad.

La ventilación mecánica de protección pulmonar es aquella que cumple con la utilización de volúmenes corrientes bajos, utilización de presión positiva al final de expiración y concentraciones de Fracciones Inspiradas de Oxígeno bajas, con limitación de las presiones meseta y control del dióxido de carbono.

**Paso 1. Calcular el peso predicho.**

**Masculino** =  $50 + 2.3$  [estatura en pulgadas] - 60]

**Femenino** =  $45.5 + 2.3$  [estatura en pulgadas] -60]

## **Paso 2.**

- a) Seleccione cualquier modo ventilatorio.
- b) Programar un volumen tidal inicial de 8 ml/kg de peso predicho.
- c) En base a la presión de meseta y buscando no rebasar presiones de 30 cm de H<sub>2</sub>O reducir el volumen tidal en 1 ml kg de peso hasta los 6 ml kg pero si a pesar de este volumen tidal se mantiene la presión meseta por arriba del objetivo se reducirá el volumen hasta un mínimo de 4ml kg compensando el volumen minuto con incremento de la frecuencia respiratoria hasta un máximo de 35 x min controlando el PaCO<sub>2</sub> para control del pH.

Si la presión meseta se encuentra por debajo de 25 cm H<sub>2</sub>O se puede incrementar de 1 ml en 1 ml x kg de peso predicho hasta un máximo de 8 ml kg de peso predicho.

La medición adecuada de la presión meseta se realizara con una pausa inspiratoria de 10 segundos.

- d) Si el pH se encuentra entre 7.15-7.30 se puede incrementar la frecuencia respiratoria hasta un máximo de 35 x min.

Si a pesar de esta maniobra y con una presión meseta mayor a 30, el pH se encuentra por debajo de 7.15 se puede considerar la administración de bicarbonato de sodio.

- e) La PEEP se fijara en base a la combinación de PEEP alto y FIO<sub>2</sub> baja teniendo como objetivo el mantenimiento de la saturación de o<sub>2</sub> en 88% como mínimo o PaO<sub>2</sub> de 55- 88 mmHg.

El ajuste del PEEP FIO<sub>2</sub>, se basa en la tabla 1.

**PEEP Bajo / FiO2 Alto.**

|                        |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>FiO<sub>2</sub></b> | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.7 |
| <b>PEEP</b>            | 5   | 5   | 8   | 8   | 10  | 10  | 10  | 12  |

|                        |     |     |     |     |     |       |
|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| <b>FiO<sub>2</sub></b> | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 1.0   |
| <b>PEEP</b>            | 14  | 14  | 14  | 16  | 18  | 18-24 |

**PEEP Alto / FiO2 bajo.**

|                        |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>FiO<sub>2</sub></b> | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.5 |
| <b>PEEP</b>            | 5   | 8   | 10  | 12  | 14  | 14  | 16  | 16  |

|                        |     |         |     |     |     |     |
|------------------------|-----|---------|-----|-----|-----|-----|
| <b>FiO<sub>2</sub></b> | 0.5 | 0.5-0.8 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.0 |
| <b>PEEP</b>            | 18  | 20      | 22  | 22  | 22  | 24  |

Tabla 1.

Una meta razonable oxigenación durante ventilación de protección pulmonar una tensión arterial de oxígeno (PaO<sub>2</sub>) entre 55 y 80 mmHg o una saturación de oxihemoglobina (SpO<sub>2</sub>) entre el 88 y el 95 por ciento. Esto se logra típicamente mediante el ajuste de la fracción de oxígeno inspirado (FiO<sub>2</sub>) y la PEEP aplicada. Las combinaciones permitidas de FiO<sub>2</sub> y PEEP que se utilizaron en el estudio ARDS se incluyen en la tabla (tabla 1). Un estudio de supervivientes de SDRA sugirió una asociación entre una menor presión arterial parcial de oxígeno durante la enfermedad aguda del paciente y deterioro cognitivo a largo plazo con discapacidad en pruebas psicométricas. [13].

El fundamento para la entrega de un alto nivel de PEEP aplicado a pacientes con SDRA es que la PEEP aplicada abre alvéolos colapsados, lo que disminuye la sobredistensión alveolar ya que el volumen tidal entrante en los pulmones no discrimina sobre áreas de alveolos abiertos y colapsados generando una gran presión con sobredistension de los alveolos abiertos. Si los alvéolos permanecen

abiertos durante todo el ciclo respiratorio (es decir, no se colapsan durante la exhalación), también se reduce la atelectasia cíclica. Sobredistensión alveolar y atelectasia cíclica son las principales causas de la lesión pulmonar asociada a la ventilación(14).

La VILI es iniciado por la aplicación repetida, sobre el tejido pulmonar, de una excesiva tensión y deformación que afecta a estructuras tales como el fibroesqueleto y la microvascularización pulmonar, a las pequeñas vías aéreas distales y a los tejidos yuxtaalveolares, y que es capaz de reproducir no sólo el cuadro clínico de la LPA y el SDRA tal y como fueron definidos por la conferencia de consenso de 1994, sino también la lesión histológica que caracteriza al daño alveolar difuso (DAD), tal y como fue definida en 1976 por Katzenstein et al<sup>13</sup>, y que constituye el verdadero patrón oro para el diagnóstico del SDRA (7)

### **Planteamiento del problema.**

Dentro de la unidad de cuidados intensivos la ventilación mecánica es uno de los tratamientos más frecuentes del enfermo crítico sobre todo en aquellos pacientes que cumplen con criterios para diagnóstico de SDRA y ya que la ventilación de protección pulmonar es una de las medidas que ha demostrado un incremento en la supervivencia de estos pacientes es de vital importancia evaluar si se lleva cabo en las unidades de cuidados intensivos de forma adecuada.

## **Justificación.**

La ventilación mecánica con protocolo de protección pulmonar disminuye la mortalidad en los pacientes con SDRA, sin embargo, debe cumplir algunas características en la práctica clínica diaria para que su impacto en la evolución de la enfermedad sea contundente. Es decir, debe iniciarse de forma oportuna y tener un monitoreo estrecho para garantizar el cumplimiento de las metas de ventilación en todo momento. Si bien el papel de las estrategias de ventilación de protección está debidamente documentado en la literatura, existen pocos estudios que evalúen el seguimiento de la ventilación de protección de principio a fin y su relación con la morbimortalidad. Este estudio piloto permitirá conocer el conocimiento que se tiene de la ventilación de protección en diversas unidades de cuidados intensivos y saber si la aplicación clínica es la correcta, detectando los errores más frecuentes y proponer una solución viable a corto y mediano plazo para su corrección.

## **Objetivos.**

**Generales:** Determinar el grado de conocimiento acerca de la ventilación de protección pulmonar y si se lleva a cabo de forma rutinaria.

### **Particulares:**

1. Saber si los médicos encuestados cuentan el conocimiento acerca del protocolo de ventilación de protección pulmonar.

2. Saber si se pesa y mide de forma rutinaria a los pacientes si el medico conoce este dato en sus pacientes.
3. Los pacientes son ventilados de acuerdo a peso predicho por formula ARDS NET .
4. Saber si se realiza de forma adecuada el cálculo de presión meseta.
5. Conocer en base a que se ajusta la PEEP.
6. ¿Cuáles son los objetivos de oxigenación en los pacientes?
7. Si se cumple la con la monitorización dentro de los intervalos de tiempo adecuados.

**Metodología:**

Se realizó un estudio descriptivo, observacional y transversal.

**Operación de variables:**

| NOMBRE DE LA VARIABLE | DEFINICIÓN TEÓRICA   | DEFINICIÓN OPERACIONAL   | TIPO DE VARIABLE | MEDICIÓN           |
|-----------------------|--|--|------------------|--------------------|
| PESO                  | EL PESO ES UNA MEDIDA DE LA <u>FUERZA GRAVITATORIA</u> QUE ACTÚA SOBRE UN OBJETO | EL PESO ES UNA MEDIDA DE LA <u>FUERZA GRAVITATORIA</u> QUE ACTÚA SOBRE UN OBJETO | CUANTITATIVA     | PESO EN KILOGRAMOS |
| TALLA                 | MEDIDA DE LA ESTATURA DEL <u>CUERPO</u> HUMANO DESDE LOS                         | MEDIDA DE LA ESTATURA DEL <u>CUERPO</u> HUMANO DESDE LOS                         | CUANTITATIVA     | TALLA EN PULGADAS  |

|                   |  |  |              |                        |
|-------------------|--|--|--------------|------------------------|
|                   | PIES HASTA EL<br>TECHO DE LA<br>BÓVEDA DEL<br>CRÁNEO   | PIES HASTA EL<br>TECHO DE LA<br>BÓVEDA DEL<br>CRÁNEO   |              |                        |
| PESO<br>PREDICHO  | PESO<br>ESTIMADO<br>SEGÚN<br>FORMULA<br>ARDS NET POR<br>PESO, TALLA Y<br>SEXO.   | PESO<br>ESTIMADO<br>SEGÚN<br>FORMULA<br>ARDS NET POR<br>PESO, TALLA Y<br>SEXO.   | CUANTITATIVA | PESO EN KG             |
| VOLUMEN<br>TIDAL  | ES EL<br>VOLUMEN DE<br>AIRE QUE<br>CIRCULA<br>ENTRE UNA<br>INSPIRACIÓN Y<br>ESPIRACIÓN<br>NORMAL SIN<br>REALIZAR UN<br>ESFUERZO<br>ADICIONAL | ES EL<br>VOLUMEN DE<br>AIRE QUE<br>CIRCULA<br>ENTRE UNA<br>INSPIRACIÓN Y<br>ESPIRACIÓN<br>NORMAL SIN<br>REALIZAR UN<br>ESFUERZO<br>ADICIONAL | CUANTITATIVA | MILILITROS             |
| PRESIÓN<br>MESETA | ES EL VALOR<br>OBTENIDO AL<br>FINAL DE LA<br>INSPIRACIÓN<br>HACIENDO UNA<br>PAUSA  | ES EL VALOR<br>OBTENIDO AL<br>FINAL DE LA<br>INSPIRACIÓN<br>HACIENDO UNA<br>PAUSA  | CUANTITATIVA | CENTIMETROS<br>DE AGUA |

|             |  |  |              |  |
|-------------|--|--|--------------|--|
|             | INSPIRATORIA<br>Y SIN FLUJO<br>AÉREO   | INSPIRATORIA<br>Y SIN FLUJO<br>AÉREO   |              |  |
| OXIGENACIÓN | REACCIÓN EN<br>LA QUE SE<br>PRODUCE UN<br>AUMENTO DE<br>LA CANTIDAD<br>DE ÁTOMOS DE<br>OXÍGENO.                                    | REACCIÓN EN<br>LA QUE SE<br>PRODUCE UN<br>AUMENTO DE<br>LA CANTIDAD<br>DE ÁTOMOS DE<br>OXÍGENO.                                    | CUANTITATIVA | % DE<br>SATURACIÓN<br>DE OXIGENO<br>SANGRE |
| PH          | EL OPUESTO<br>DEL<br>LOGARITMO EN<br>BASE 10 (O EL<br>LOGARITMO<br>DEL INVERSO)<br>DE LA<br>ACTIVIDAD DE<br>LOS IONES<br>HIDRÓGENO | EL OPUESTO<br>DEL<br>LOGARITMO EN<br>BASE 10 (O EL<br>LOGARITMO<br>DEL INVERSO)<br>DE LA<br>ACTIVIDAD DE<br>LOS IONES<br>HIDRÓGENO | CUANTITATIVA |  |

**Universo de trabajo:**

Se realizó evaluación en 8 unidades de terapia intensiva a 38 médicos especialistas en medicina del enfermo en estado crítico.

**Población y tamaño de la muestra:**

Se encuestó a 38 médicos especialistas en medicina del enfermo en estado crítico y residentes de la especialidad, acudiendo a 8 unidades de terapia intensiva,

aplicándoseles un cuestionario de 10 reactivos con preguntas cerradas y respuestas de opción múltiple. Ninguna encuesta fue excluida analizándose un total de 38 que representaron el 100% de la muestra.

Criterios de inclusión.

Que fueran médicos especialistas en medicina del enfermo en estado crítico que aceptaron el llenado del cuestionario.

Criterios de eliminación

Encuestas incompletas o con errores en el llenado.

Se realizó el vaciado de datos en una hoja de Excel 2007 y se analizaron con el programa SPSS 13.

### **Instrumento de investigación:**

Encuesta de 11 reactivos:

- 1. ¿Su paciente está bajo ventilación de protección pulmonar?**
- 2. ¿Su paciente cuenta con peso y talla?**
- 3. ¿Cómo calculo el peso predicho de su paciente?**
- 4. ¿Con que volumen tidal ventila a su paciente? (Verificación visual del ventilador)**  
6-8 ml kg PP   b) 8-10 ml kg PP   c) 10-12 ml kg PP
- 5. ¿En base a que fija el PEEP de su paciente?**
- 6. ¿Qué presión meseta tiene su paciente? (verificación visual)**
- 7. ¿Cada cuánto verifica la presión meseta de su paciente?**  
a) cada 4 hrs o con ajuste de PEEP   b) Una vez por turno   c) no la realizo
- 8. ¿Cómo realizo la medición de su presión meseta?**

- a) Con pausa inspiratoria de 10 segundos b) con pausa en la curva de presión tiempo c) otra

**9. ¿Cuál es su objetivo de oxigenación en su paciente?**

- a) saturación de O<sub>2</sub> entre 88-95% y/o PaO<sub>2</sub> mayor a 55 mmHg b) saturación de O<sub>2</sub> por monitor de 90% y/o PaO<sub>2</sub> mayor a 100 mmHg c) relación PaO<sub>2</sub>/Fio<sub>2</sub> mayor a 150 mmHg.

**10. ¿Qué estrategia emplea ante un pH de 7.15-7.30?**

- a) Incremento de Frecuencia respiratoria hasta un límite de 35 x min. b) Incremento de Frecuencia respiratoria hasta un límite de 40 x min. c) Incremento de Frecuencia respiratoria hasta un límite de 45 x min.

**11. ¿Para limitar la presión de meseta por debajo de lo estipulado por el protocolo cuál es su límite mínimo de volumen tidal x kg de PP?**

- a) 4 ml kg PP b) 6 ml kg PP c) 5 ml kg PP

**Cronograma de actividades**

Día 1-10: encuestar unidades de terapia intensiva en área metropolitana.

Día 11-15 captura y análisis de datos por Dr Jorge Arturo Nava Lopez.

Día 15: estructurar tesis en base a lineamiento UAEMex

**Diseño estadístico:**

Se realizara estadística descriptiva con medidas de tendencia central para variables cuantitativas, como desviación estándar, moda y mediana. Los resultados se presentaran en forma de tablas y figuras de acuerdo al tipo de variable.

### **Aspectos éticos y de bioseguridad.**

Se realizó una encuesta anónima previa aceptación del llenado por parte de los médicos encuestados.

### **Recursos disponibles:**

#### **Materiales:**

1. Encuestas impresas.
2. Computadora portátil.
3. software SPSS versión 21 y Excel 2011

#### **Humanos:**

1. médico residente en medicina crítica que ayudo a acudir a las unidades.

Resultados

### **Resultados.**

#### **Para la pregunta 1:**

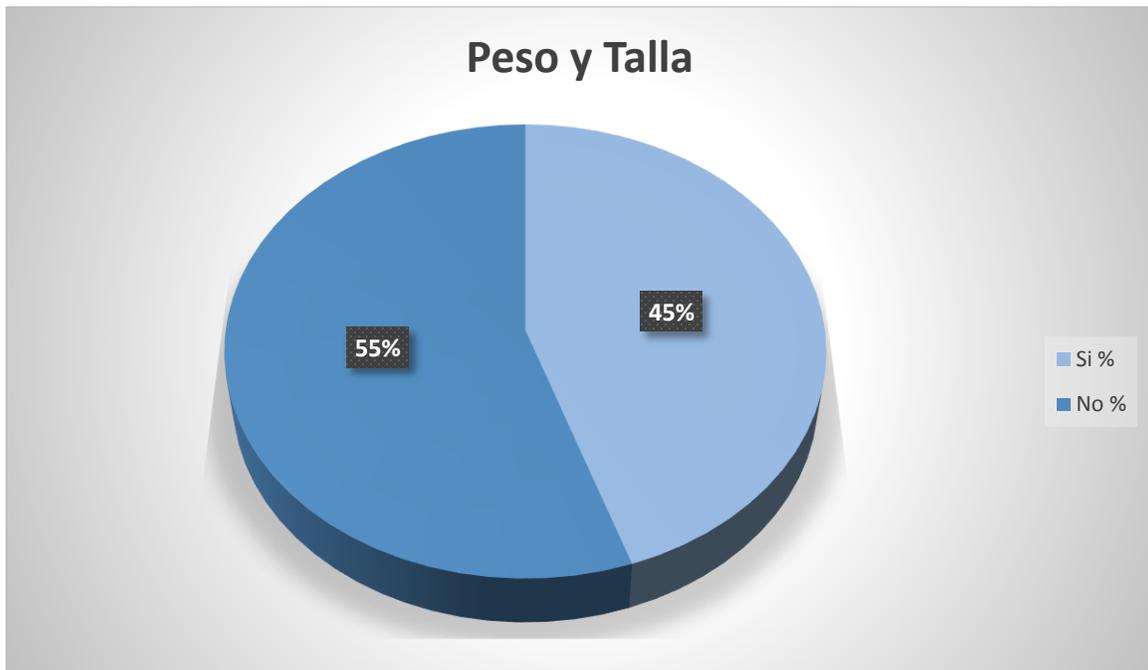
#### **¿Su paciente está bajo ventilación de protección pulmonar?**

1. El 100% de los encuestados afirma tener a sus pacientes con distres respiratorio agudo bajo ventilación de protección pulmonar.

#### **¿Su paciente cuenta con peso y talla?**

2. 17 (44.7%) de las encuestas respondieron que no contaban con peso y talla de su

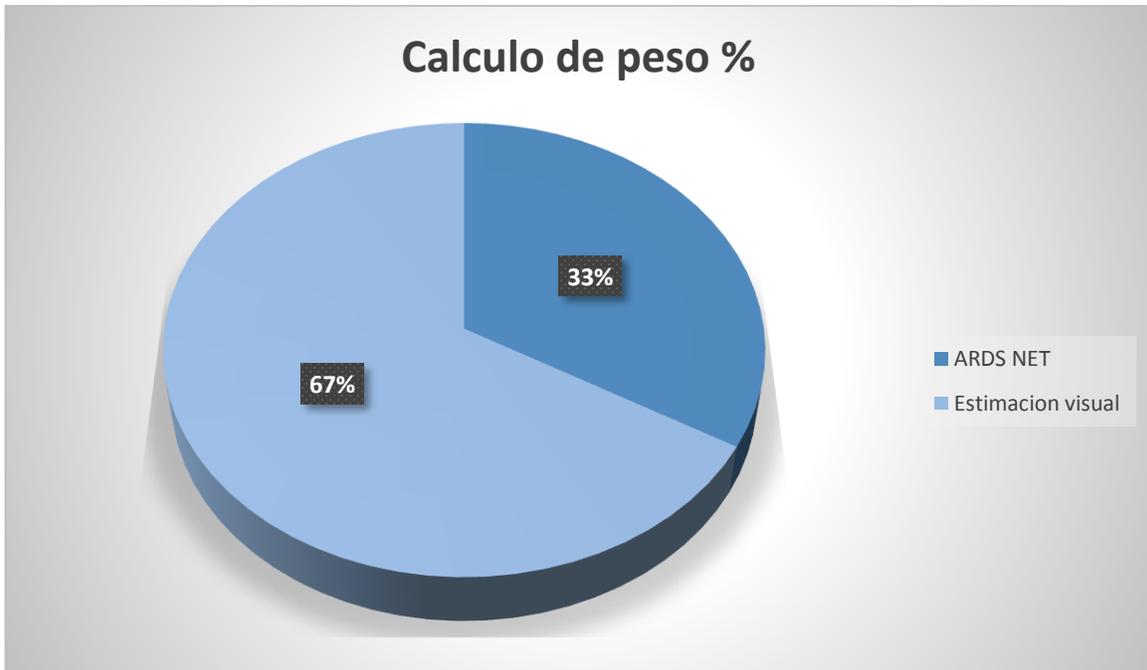
paciente y 21 (55.2%) de ellos si contaban con peso y talla.



Pregunta 3:

¿Cómo calculo el peso predicho de su paciente?

3. De las 21 encuestas que contaban con peso y talla solo 7 (18.4%) estimaba el peso con la formula ARDS NET 14 (36.8%) lo calcula con aproximación visual.

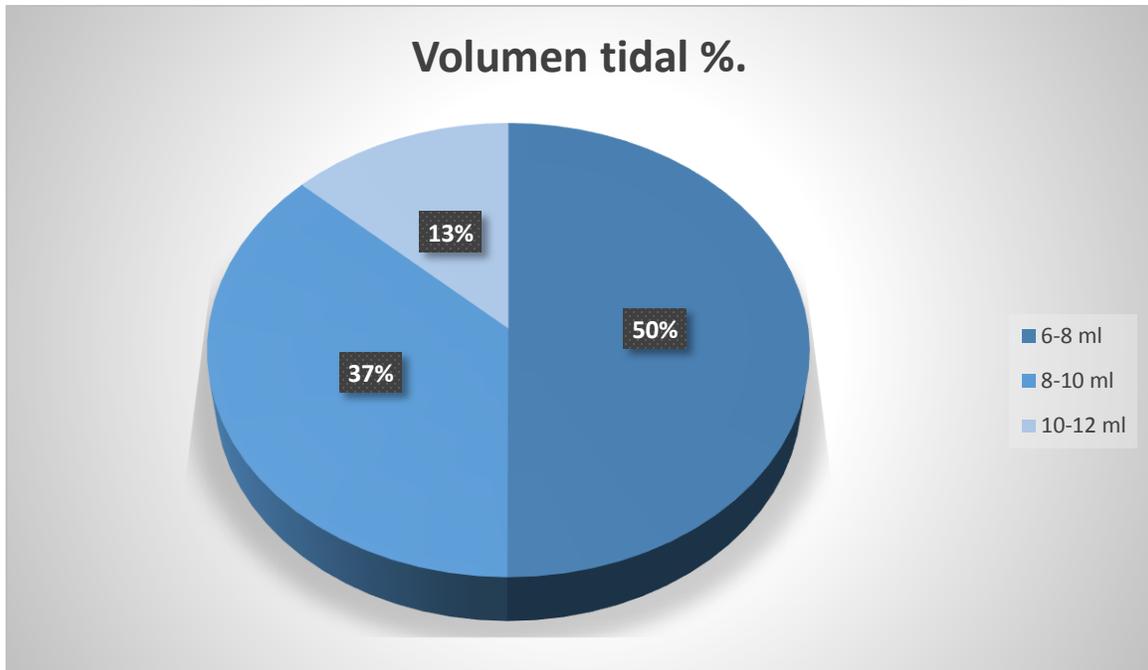


#### Pregunta 4

¿Con que volumen tidal ventila a su paciente? (Verificación visual del ventilador)

a) 6-8 ml kg PP   b) 8-10 ml kg PP   c) 10-12 ml kg PP

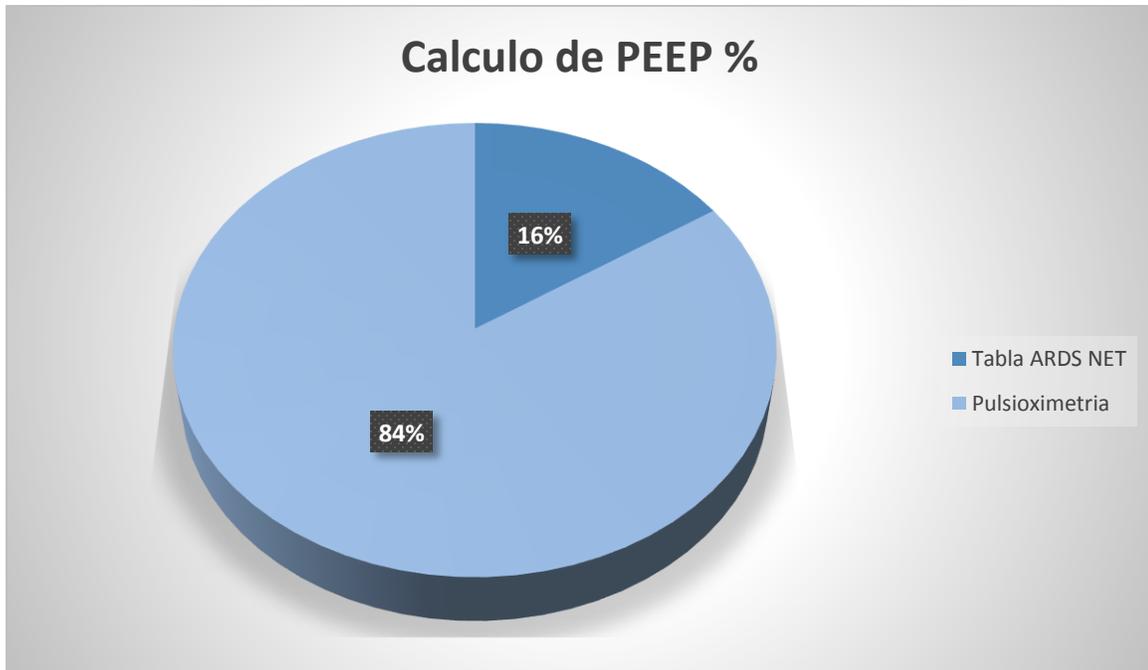
4. De los 38 encuestados 19 (50%) ventilaban a sus paciente con un VT de 6-8 ml kg, 14 (36.8%) con 8-10 ml kg y 5 (13.1%) con un VT de 10- 12 ml kg.



Pregunta 5:

¿En base a que fija el PEEP de su paciente?

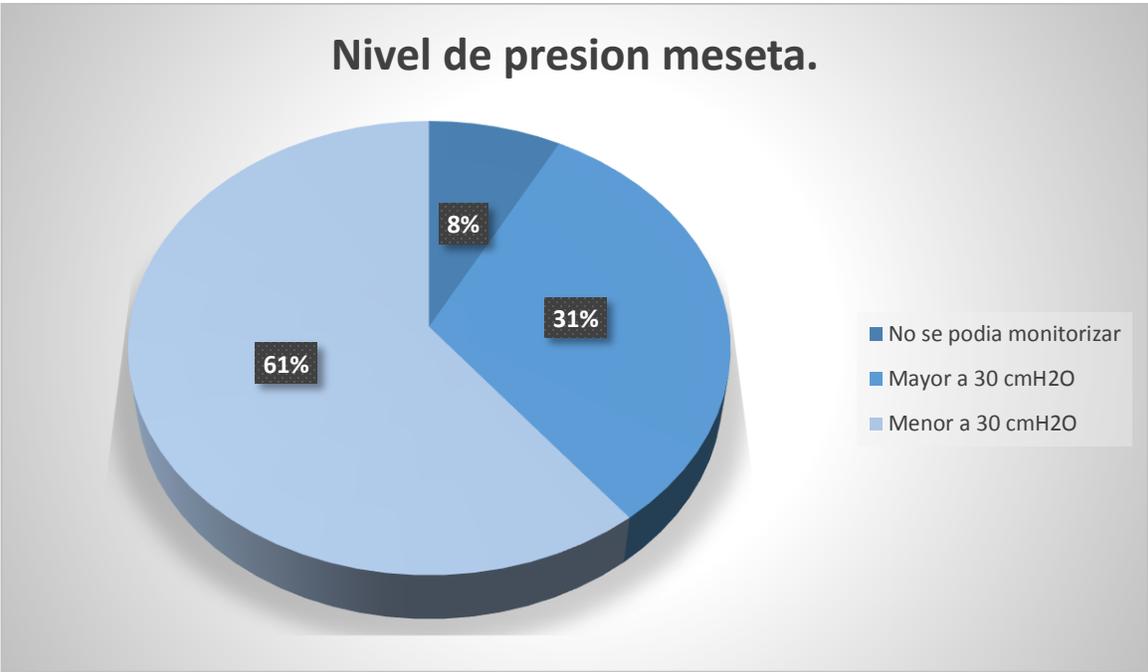
- De las 38 encuestas se realizó calculo PEEP con tabla ARDS para relación de PEEP/FiO<sub>2</sub> en 6 (15.7%) el resto 32 (84.2%) utilizo solo la pulsioximetria del monitor para su ajuste.



Pregunta 6:

¿Qué presión meseta tiene su paciente? (verificación visual)

6. De las 38 encuestas 3 (7.8%) respondieron que no contaban con método monitorización 12 (31.5%) tenía una presión meseta mayor a 30 cmH<sub>2</sub>O, y 23 (60.5%) tenía una presión meseta menor a 30 cmH<sub>2</sub>O.



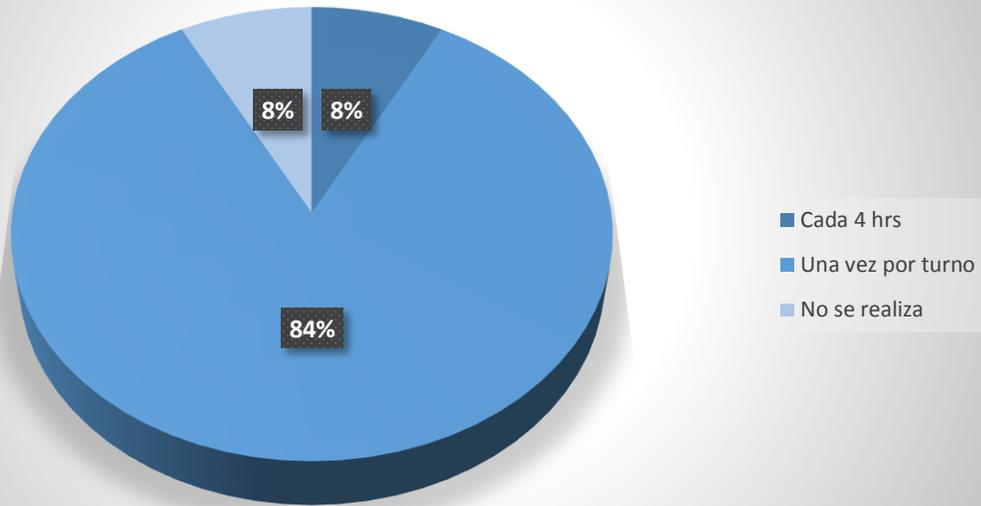
Pregunta 7:

¿Cada cuánto verifica la presión meseta de su paciente?

De las 38 encuestas 3 (7.8%) monitoriza la presión meseta cada 4 hrs o con a) cada 4 hrs o con ajuste de PEEP b) Una vez por turno c) no la realizo

- 7. Intervalo para ajuste de PEEP 32 (84.2%) una vez por turno y 3 (7.8%) no la realizaba.

## Intervalo para medición de presión meseta.



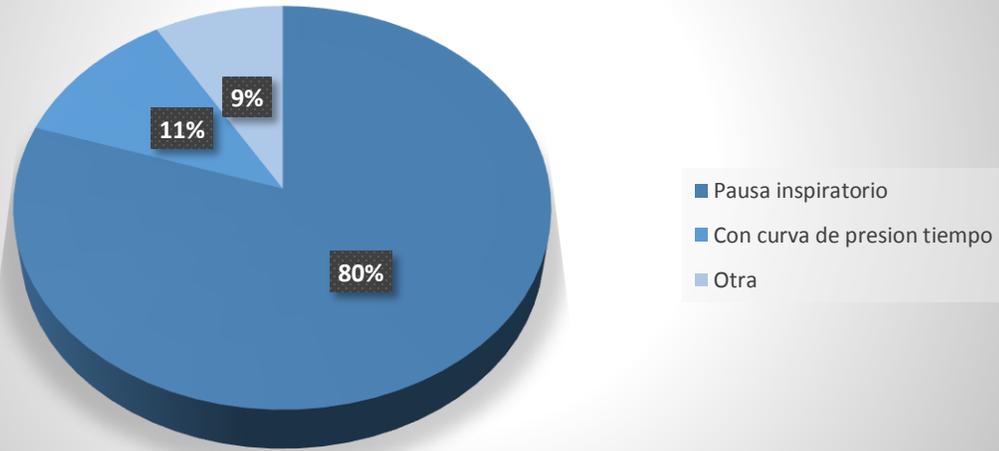
Pregunta 8:

¿Cómo realizo la medición de su presión meseta?

a) Con pausa inspiratoria de 10 segundos b) con pausa en la curva de presión tiempo c) otra

8. De las 35 encuestas en las que se realizaba la medición de la presión meseta 28 (80%) respondieron que realizaron la medición con pausa inspiratoria de 10 segundos, 4 (11.4%) con pausa en la curva de presión tiempo y 3(8.5%) respondieron otra.

## Como se realizo la medicion de presion meseta

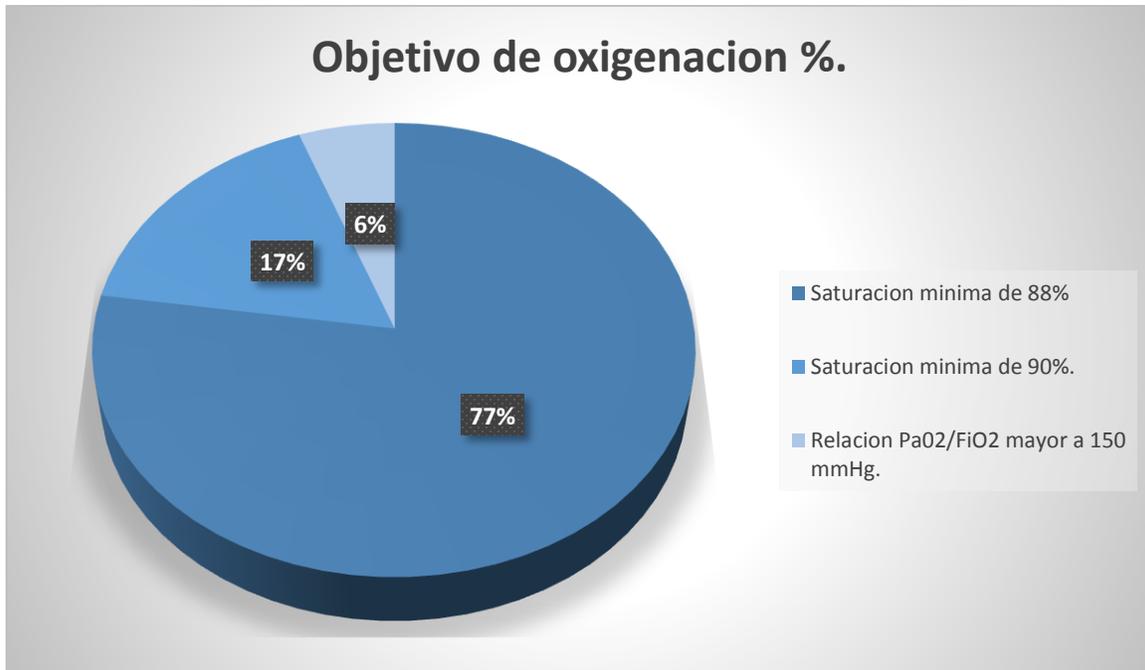


Pregunta 9:

¿Cuál es su objetivo de oxigenación en su paciente?

a) saturación de O<sub>2</sub> entre 88-95% y/o PaO<sub>2</sub> mayor a 55 mmHg b) saturación de O<sub>2</sub> por monitor de 90% y/o PaO<sub>2</sub> mayor a 100 mmHg c) relación PaO<sub>2</sub>/Fio<sub>2</sub> mayor a 150 mmHg

9. De las 38 encuestas 27 (71.05%) buscaron como objetivo una saturación de O<sub>2</sub> mayor a 88% y/o PaO<sub>2</sub> mayor a 55mmHg, 6 (15.7%) buscaron una saturación de O<sub>2</sub> en monitor mayor a 90% y/o PaO<sub>2</sub> mayor a 100 mmHg y 2 (5.2%) establecieron como objetivo una relación PaO<sub>2</sub> /Fio<sub>2</sub> mayor a 150 mmHg.



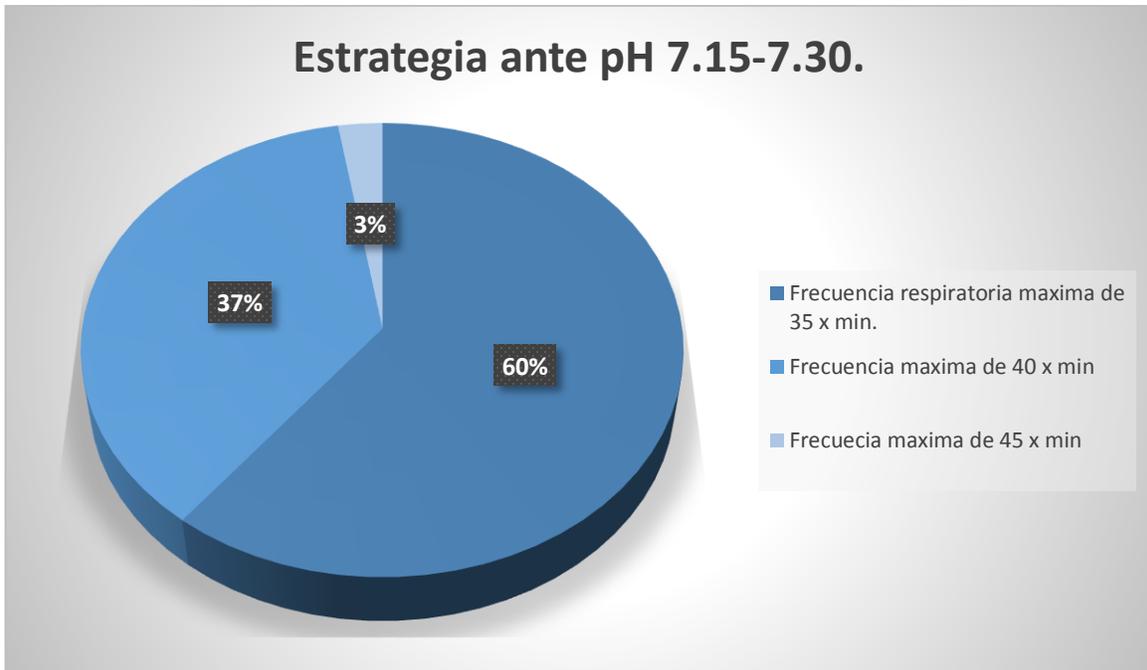
Pregunta 10:

¿Qué estrategia emplea ante un pH de 7.15-7.30?

a) Incremento de Frecuencia respiratoria hasta un límite de 35 x min. b) Incremento de Frecuencia respiratoria hasta un límite de 40 x min. c) Incremento de Frecuencia respiratoria hasta un límite de 45 x min.

10. De las 38 encuestas 23 establecieron como estrategia de manejo ante acidosis con un pH 7.15 a 7.30 el incremento de la FR con un límite máximo de 35 respiraciones x min, 14 ajustaron la frecuencia respiratoria con un límite máximo de 40 x min y 1 fijo su frecuencia respiratoria máxima en 45.

### Estrategia ante pH 7.15-7.30.



11. Para limitar la presión de meseta por debajo de lo estipulado por el protocolo cuál es su límite mínimo de volumen tidal x kg de PP

- a) 4 ml kg PP    b) 6 ml kg PP    c) 5 ml kg PP

Ante un volumen tidal de 8 ml x kg de PP con una presión plato mayor a 30 en 4 (10.5%) de las encuestas se establecieron un VT mínimo para limitar la presión de 4 ml kg PP, 31 (81.5%) de las encuestas 6 ml kg PP y 3 (7.8%)VT de 5 ml kg PP.



12.

### Discusión.

Siendo ventilación mecánica uno de los tratamientos más impactantes en la evolución del SDRA se recomienda basarse en el protocolo de ARDS Net para limitar la lesión asociada a la ventilación mecánica

La ventilación mecánica con bajos volúmenes tidales también conocida como ventilación de protección pulmonar es justificada, ya que los volúmenes corrientes más pequeñas tienen menos probabilidades de generar sobre distensión alveolar, una de las principales causas de la lesión pulmonar asociada a la ventilación mecánica, ya que la evidencia sugiere que la ventilación de protección pulmonar mejora la mortalidad.

La ventilación protectora se puede realizar empleando el protocolo que busca limitar

el volumen tidal, la presión meseta optimizar PEEP, FiO<sub>2</sub>, y PaCO<sub>2</sub> [3]. El volumen corriente inicial se establece en 8 ml / kg de peso predicho y la frecuencia respiratoria inicial se establece para satisfacer los requisitos de volumen minuto del paciente.

Durante las tres primeras horas, el volumen corriente se reduce a 7 ml/kg y luego 6 ml/kg con la finalidad de optimizar la presión meseta.

La frecuencia respiratoria se incrementa hasta un máximo de 35 respiraciones por minuto ya que el volumen corriente se disminuye, y de esta forma se busca compensar el volumen minuto del paciente. (8)

Los ajustes de volumen de tidal se hacen en base de la presión meseta, se mide utilizando una pausa inspiratoria de 10 segundos. La presión meseta de la vía aérea se monitoriza por lo menos cada cuatro horas y después de cada cambio de PEEP o volumen corriente [9]. La presión de la vía aérea meseta objetivo es  $\leq 30$  cm H<sub>2</sub>O. Cuando la presión de la vía aérea meseta es  $> 30$  cm de H<sub>2</sub>O, el volumen corriente se disminuye en 1 ml / kg de peso predicho hasta un mínimo de 4 ml / kg de peso predicho.

Parece razonable esforzarse para mantener la presión de la vía aérea meseta tan bajo como sea posible, utilizando ventilación de protección pulmonar incluso si la presión de la vía aérea meseta ya está por debajo de 30 cm H<sub>2</sub>O [10].

La meta de oxigenación durante ventilación de protección pulmonar es una tensión

arterial de oxígeno (PaO<sub>2</sub>) entre 55 y 80 mmHg o una saturación de oxihemoglobina (SpO<sub>2</sub>) entre el 88 y el 95 por ciento [9].

Esto se logra típicamente mediante el ajuste de la fracción de oxígeno inspirado (FiO<sub>2</sub>) y la PEEP. Las combinaciones permitidas de FiO<sub>2</sub> y PEEP que se utilizan se incluyen en la tabla (tabla 1).

El uso de un protocolo por escrito explicando cómo proporcionar la ventilación mecánica de protección de pulmón está asociado con una mejora de cumplimiento de en pacientes con SDRA [11].

Este enfoque debe ser considerado en todas las instituciones que brindan atención a los pacientes con SDRA.

Haciendo el análisis particular de los resultados podemos afirmar que en el total de las terapias encuestadas no se cumple con el 100% de las medidas y la monitorización adecuada para lo establecido como ventilación de protección pulmonar.

Dentro de los resultados que se arrojaron el 100% de los médicos encuestados afirma cumplir con la ventilación de protección pero haciendo el análisis particular de los resultados se observa que solo el 52% de ellos pesa y mide a sus pacientes lo cual es la piedra angular para el inicio de la ventilación de protección pulmonar; partiendo de esto solo este 52 % de estos médicos llevara a cabo lo ventilación de protección de forma adecuada, ahora solo 7 de estos médicos que midió y peso a sus pacientes aplicaba la fórmula propuesta por el estudio ARDS para calcular su

peso predicho por esto la posibilidad de recibir ventilación de protección de forma adecuada se reduce solo a este 18%, pero a pesar de no contar con el cálculo exacto de peso predicho la mayoría de los médicos que correspondió a un 50% de los encuestados ventilaba a sus pacientes con un volumen tidal de 6 a 8 ml lo que no arroja un punto a destacar, ya que la mayor parte de la lesión asociada a la ventilación mecánica se debe al uso de volumen tidal alto con el consecuente incremento de presiones en la vía aérea y solo un 13% los ventilaba con un volumen tidal de 10-12 ml /kg. Para la aplicación de presión positiva el final de expiración se utilizó solo en un 15.7% de los pacientes ventilados el resto que correspondió a un 84.2% utilizo metas en la oximetría de pulso para guiar sus límites de PEEP si guardar ninguna relación con la Fracción inspirada de oxígeno.

El 60% de los médicos mantenía una presión meseta por debajo de lo 30 cmH<sub>2</sub>O que puede ser la medida mas relevante para limitar la lesión pulmonar asociada a la ventilación mecánica y una de la principales limitantes identificadas para llevar a cavo esta medida es la falta de equipo adecuado para realizarla y solo 7.8% de los encuestados realiza una monitorización de esta presión meseta en un intervalo de tiempo adecuado (cada 4hrs o con cambios en el PEEP o el VOLUMEN TIDAL). Una de la medidas que más impacta es la limitación de la presión meseta pero solo se puede llevar a cabo si esta se realiza de la forma adecuada y con el equipo adecuado, a este respecto se llevó a cabo la medición en la forma adecuada en el 80% de los pacientes lo que constituye una de las medidas más importantes.

El cumplimiento de las metas de oxigenación se cumple en el 71% pero el 15.7% busco una meta mayor a lo establecido en el protocolo ARDS lo que implica un

incremento del PEEP con incremento de las presiones intrapulmonares y la FIO<sub>2</sub> para alcanzar esta meta lo que condiciona una mayor lesión pulmonar y si recordamos para limitar la presión meseta el volumen tidal mínimo a administrar es de 4 ml Kg de peso que solo se tiene claro en un 10.5% de los encuestados que denota un conocimiento poco claro del protocolo ARDS.

La medida que se llevo a cabo con mayor consistencia fue la limitación de la presión meseta y la tuvo una mayor inconsistencia fue la monitorización dentro de un intervalo adecuado.

### **Conclusión.**

En conclusión, esta encuesta demuestra que los médicos especialistas en medicina del enfermo crítico tanto los ya formados, como los residentes que se encuentran en formación no aplican de manera completa las medidas de ventilación de protección pulmonar, en algunos casos por falta de la tecnología necesaria para realizar las mediciones de forma adecuada y en otras por desconocimiento en los conceptos propuestos por el ARDS net; ya que no se tienen claros los objetivos de oxigenación y los límites de presión que se deben de respetar así como las estrategias de respuesta ante la acidosis que se puede presentar; por otra parte la monitorización no se implementa de forma adecuada y bajo los tiempos establecidos ya que siendo una patología tan cambiante debe ser monitorizada de forma adecuada, por lo que se debe buscar una estrategia que tenga como finalidad la difusión y homogenización del conocimiento para aplicar los criterios de

ventilación de protección pulmonar.

## **Referencias.**

1. Artigas A, Bernard GR, Carlet J, et al. The American-European Consensus Conference on ARDS, part 2: Ventilatory, pharmacologic, supportive therapy, study design strategies, and issues related to recovery and remodeling. Acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 157:1332.
2. Ranieri VM, Rubenfeld GD, Thompson BT, Caldwell E, Fan E, Camporota L, and Slutsky AS. Acute Respiratory Distress Syndrome The Berlin Definition. *JAMA* 2012; 307(23): doi:10.1001/jama.2012.5669.
3. Lowandowski K. Metz J. Deutschmann C. Preiss H. Kuhien R. Artigas A. Incidence, severity and mortality of acute respiratory failure in Berlin, Germany. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 151: 1121-1125
4. Thomsen GE. Morris AH. Incidence of the adult respiratory distress syndrome in the state of Utah. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152: 965-971
5. Bernard GR, Artigas A, Brigham KL, Carlet J, Falke K, Hudson L et al. the American-European consensus Conference on ARDS. Definitions, mechanisms, relevant outcomes, and clinical trial coordination. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 149: 818-824
6. Slutsky A, Ranieri M. Mechanical ventilation: lessons from the ARDSNet trial *Respir Res* 2000, 1:73–77

7. Fan E, Needham D, Stewart T, Ventilatory Management of Acute Lung Injury and Acute Respiratory Distress Syndrome JAMA, , 2005; 22 : 2889-2896
8. Petrucci N, De Feo C. Lung protective ventilation strategy for the acute respiratory distress syndrome. Cochrane Database Syst Rev 2013; 2:CD003844.
9. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. The Acute Respiratory Distress Syndrome Network. N Engl J Med 2000; 342:1301.
10. Hager DN, Krishnan JA, Hayden DL, et al. Tidal volume reduction in patients with acute lung injury when plateau pressures are not high. Am J Respir Crit Care Med 2005; 172:1241.
11. Umoh NJ, Fan E, Mendez-Tellez PA, et al. Patient and intensive care unit organizational factors associated with low tidal volume ventilation in acute lung injury. Crit Care Med 2008; 36:146.
12. Petrucci N, De Feo C. Lung protective ventilation strategy for the acute respiratory distress syndrome. Cochrane Database Syst Rev 2013; 2:CD003844.
13. Mikkelsen ME, Christie JD, Lanken PN, et al. The adult respiratory distress syndrome cognitive outcomes study: long-term neuropsychological function in survivors of acute lung injury. Am J Respir Crit Care Med 2012; 185:1307.
14. Gattinoni L, Pelosi P, Crotti S, Valenza F. Effects of positive end-expiratory pressure on regional distribution of tidal volume and recruitment in adult respiratory distress syndrome. Am J Respir Crit Care Med 1995; 151:1807.