

# VENTILACIÓN MECÁNICA

## **Autores**

Andrés Buforn Galiana\*

Carmen Reina Artacho\*\*

M<sup>a</sup> Victoria de la Torre Prados\*\*\*

\* Facultativo del Area de Urgencias

\*\* Facultativo Especialista de Medicina Intensiva

\*\*\* Jefe de Sección de Medicina Intensiva

Hospital Universitario Virgen de la Victoria

Málaga

## **Índice:**

I Introducción. Consideraciones generales.	4
II Definición y Principios físicos de la Ventilación Mecánica con presión positiva	5
II.1 Definición de Ventilación Mecánica	
II.2 Principios Físicos de la Ventilación Mecánica	
II.3 Funcionamiento del respirador	
III Objetivos de la ventilación Mecánica	8
III.1 Objetivos Fisiológicos	
III.2 Objetivos Clínicos	
IV Indicaciones de la Intubación y de la conexión a la Ventilación Mecánica	9
V Modos de la Ventilación Mecánica	10
V.1 Técnicas de soporte ventilatorio total	
A/ Paciente Pasivo (Ventilación Mecánica Controlada)	
B/ Paciente Activo (Ventilación Mecánica Asistida/Controlada)	
V.2 Técnicas de Soporte Ventilatorio Parcial	
A/ IMV (Ventilación Mandatoria Intermitente)	
B/ Presión Soporte	
C/ PEEP (Presión Positiva al final de la Espiración)	
VI) Parámetros del Respirador	12
VI.1 Ventilación	
VI.2 Oxigenación	
VI.3. Mecánica Pulmonar	
VII Características de los Respiradores Portátiles	15
VIII Sedación, analgesia y bloqueo neuromuscular en pacientes ventilados	17
IX Transportes de Pacientes con Ventilación Mecánica	18

IX.1 Traslado Extrahospitalario desde el lugar del Suceso	
IX.2 Traslado Intrahospitalario. Gestiones de la Unidad de Traslado	
IX.3 Traslado Intrahospitalario de Pacientes Críticos con Ventilación Mecánica	
X Complicaciones del Paciente Ventilado	23
X.1 Relacionadas con el Tubo Orotraqueal	
X.2 Asociadas a la Ventilación Mecánica	
XI. Como Resolver los Problemas más frecuentes	25
XII Bibliografía	27
XIII Preguntas	28

## I. INTRODUCCIÓN

La ventilación mecánica (VM) es una intervención terapéutica, en forma de prótesis externa y temporal, que se encuentra con cierta frecuencia en los pacientes que están atendidos en el área de urgencias de nuestros hospitales.

En algunos casos el paciente ya viene intubado y con ventilación artificial tras ser atendido por los Servicios de Emergencia Extrahospitalarios (SEE), 061. En otras ocasiones el paciente se recibe en situación de gravedad en las puertas de los hospitales sin haber recibido una valoración y actuación consecuyente.

La permeabilidad y el mantenimiento de la vía aérea, es un aspecto básico en el soporte vital avanzado, y junto al soporte cardiocirculatorio permitirá una supervivencia sin secuelas al paciente que tiene su vida amenazada por diferentes causas: traumatismo, enfermedad neurológica, shock cardiocirculatorio, insuficiencia respiratoria,...

Es pues, fundamental, desde las áreas de urgencias, tanto extra como intrahospitalarias, realizar una valoración del paciente que incluya:

la recuperabilidad de su enfermedad de base,  
dar el soporte ventilatorio avanzado precoz y  
una estrategia técnica ajustada a la patología de base del paciente.

La programación de los diferentes parámetros de ventilación mecánica tiene la función, junto a la de oxigenar y de ventilar, la de proteger a los pacientes de la posible lesión asociada, que supone la propia ventilación en el parénquima pulmonar, y favorecer la recuperación o reparación del órgano disfuncionante por la que se indicó: cerebro, corazón o pulmón.

Es pues función de los facultativos que ejercen en estas áreas:

1. Valorar con la familia la recuperabilidad de la enfermedad de base del paciente, y considerar si ya en la historia clínica previa del paciente consta la “Orden de No Resucitar”. Si no es posible conseguir información al respecto, ante la duda, se debe indicar la VM.

2. Realizar consecuentemente la indicación de la VM lo más precoz posible.

3. Programar los parámetros de VM ajustados al mayor beneficio del paciente receptor a nivel de oxigenación, ventilación, mecánica pulmonar y seguridad.

4. Detectar y resolver los problemas secundarios o primarios asociados a la propia técnica

5. Derivar el paciente al hospital de referencia que incluya el tratamiento de su enfermedad de base de la forma más adecuada y, ya dentro del hospital, al área de asistencia donde el seguimiento sea correcto y seguro para su supervivencia junto al menor número de secuelas posibles.

## **II. DEFINICIÓN Y PRINCIPIOS FÍSICOS DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA**

### **II.1. Definición**

Procedimiento de sustitución temporal de la función ventilatoria normal realizada en situaciones en las que ésta por distintos motivos patológicos no cumple los objetivos fisiológicos que le son propios. Se necesita un aparato mecánico que tiene que generar una presión que debe estar: por debajo de la presión barométrica (PB) ó negativa alrededor del tórax (pulmón de acero o coraza), o bien por encima de la PB ó positiva dentro de la vía aérea (ventilador). En ambos casos se produce un gradiente de presión entre dos puntos (boca / vía aérea-alveolo) que origina un desplazamiento de un volumen de gas.

### **II. 2. Principios físicos de la Ventilación Mecánica**

A la presión positiva que genera el respirador durante la inspiración para suplir la fase activa del ciclo respiratorio se opone otra dependiente de:

- la resistencia al flujo aéreo del árbol traqueobronquial o presión resistiva (Pres)
- la resistencia elástica del parénquima pulmonar (Pel).

De modo que la Pres depende del flujo (F) y de la resistencia de las vías aéreas (R):  $Pres = F \times R$ .

La Pel depende de la distensibilidad que ofrece el parénquima pulmonar al llenado o compliance (C) y del volumen corriente (VC):  $Pel = VC / C$

Con lo cual la presión total (Pt) será la suma de la Pres y de la Pel:  $Pt = VC / C + F \times R$

En el ciclo ventilatorio del ventilador se distinguen tres fases, el cambio de fase se realiza por un mecanismo de ciclado que depende del tipo de respirador, Figura 1:

**A/ Insuflación:** El aparato genera una presión sobre un volumen de gas y tras la apertura de la válvula inspiratoria lo moviliza insuflándolo en el pulmón (volumen corriente) a expensas de un gradiente de presión entre los alvéolos y el flujo inspiratorio. La presión alveolar va aumentando conforme los alvéolos se van insuflando hasta el final de la inspiración que se alcanza la presión alveolar máxima o presión de insuflación o presión pico que está en relación con la resistencia total respiratoria (al flujo y elástica) .

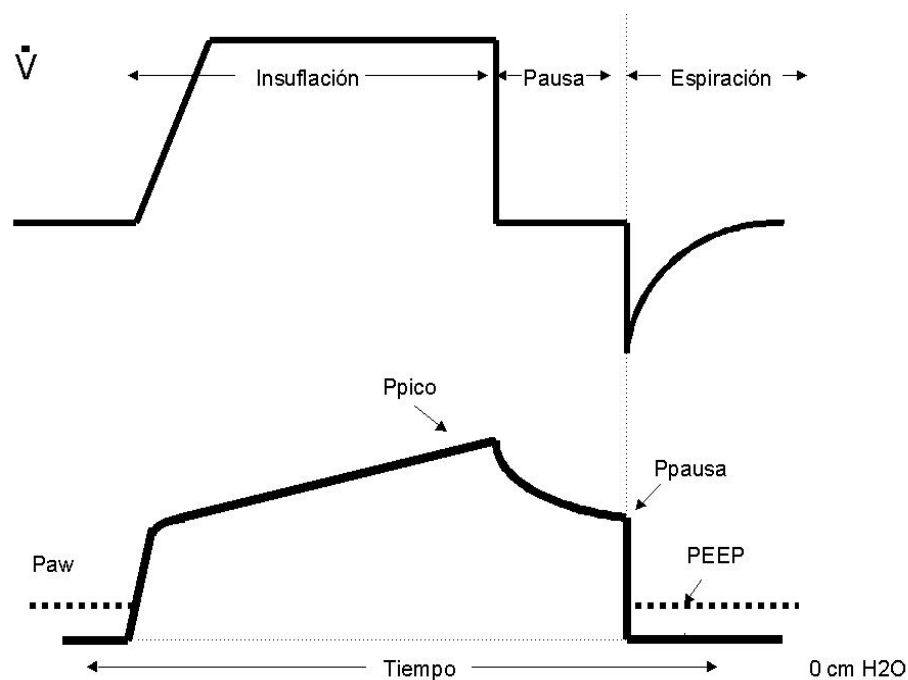


Figura 1. Curvas de presión ( $P_{aw}$ ) y de flujo ( $V$ ) en vías aéreas durante un ciclo respiratorio en ventilación mecánica.  $P_{pico}$ : presión pico;  $P_{pauza}$ : presión meseta o de pausa inspiratoria; PEEP: presión positiva al final de la espiración.

**B/ Meseta:** El gas introducido se mantiene durante un tiempo regulable (pausa inspiratoria) en el interior del pulmón para facilitar su distribución por unidades alveolares. La presión medida en la vía aérea o presión meseta corresponde a la presión alveolar y depende de la compliance pulmonar .

**C/ Deflación:** Se inicia con la apertura de la válvula espiratoria y ocurre de forma pasiva dependiendo sólo de la retracción elástica del pulmón insuflado. Los respiradores incorporan una válvula que puede mantener una presión positiva al final de la espiración o PEEP (Positive End Expiratory Pressure).

En el ventilador hay unos parámetros o variables de control que producen la inspiración: el flujo o la presión y unos parámetros que provocan el cambio de inspiración a espiración y viceversa.

**1/ Gatillo o trigger :** es un mecanismo con distinto grado de sensibilidad que se activa para iniciar el flujo de gas inspiratorio, al detectar una caída de presión o un cambio de flujo en el circuito respiratorio.

**2/ Límite:** Gobierna el flujo de gas y permanece constante durante la inspiración. Se limita el flujo (volumétrico) o la presión (barométrico ).

**3/ Ciclado:** El tipo de ciclado interviene en el inicio de la fase de espiración, para ello los respiradores incorporan un sensor ajustado a unos valores específicos en la presión, el volumen, el flujo o el tiempo. Figura 2.

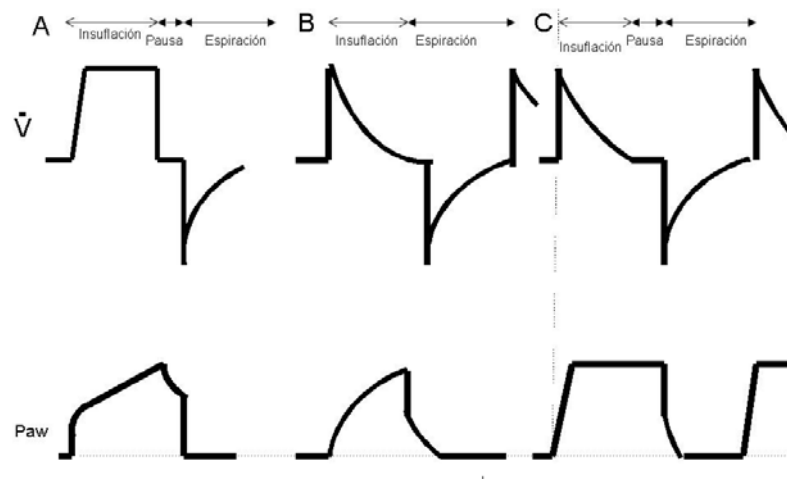


Figura 2. Curvas de flujo ( $\dot{V}$ ) y presión ( $P_{aw}$ ) en (1) respirador volumétrico, (2) respirador manométrico y (3) limitado por presión y ciclado por tiempo.

### II. 3. Funcionamiento del respirador

Los respiradores actuales están gobernados por un microprocesador que controla todas sus funciones. El ciclado del respirador depende de la secuencia de apertura y cierre de las válvulas

inspiratoria y espiratoria. La apertura de la válvula inspiratoria puede estar programada de antemano según la frecuencia respiratoria establecida en los parámetros del respirador; éste es el caso de la *ventilación controlada*. Habitualmente, además, el paciente puede provocar la apertura de la válvula inspiratoria mediante su esfuerzo inspiratorio; la disminución de la presión en el circuito respiratorio producida por un esfuerzo inspiratorio es detectada por el respirador, que dispara la apertura de la válvula inspiratoria; esto ocurren en la *ventilación asistida*, y en este caso la válvula inspiratoria se denomina válvula de demanda.

La válvula inspiratoria también regula la velocidad del flujo inspiratorio mediante la mayor o menor apertura del orificio de salida de la mezcla de gases. El microprocesador calcula el flujo necesario para aplicar el volumen corriente en el tiempo programado.

El final de la inspiración, con el consiguiente cierre de la válvula inspiratoria y apertura de la espiratoria, suele estar ciclado por tiempo, ocurre cuando finaliza el tiempo inspiratorio calculado por el microprocesador a partir de la frecuencia respiratoria y de la relación de la duración entre inspiración y espiración (*I:E*) programadas. El cierre de la válvula inspiratoria está ciclada por presión (respiradores barométricos o manométricos, se programa la presión) o por el flujo (respiradores volumétricos, se programa el volumen que se efectúa a un tiempo determinado), es decir, que la inspiración termina cuando se alcanza un determinado valor de presión o de flujo.

La apertura de la válvula espiratoria inicia la espiración, permitiendo el vaciado pulmonar. En la válvula espiratoria está contenido además el mecanismo de la presión positiva al final de la espiración (*PEEP*). Cuando se aplica PEEP, la válvula espiratoria se cierra cuando la presión en vía aérea, en descenso durante la espiración, llega al nivel de la PEEP prefijado, impidiendo que continúe el vaciamiento pulmonar y manteniendo esa presión hasta el final del periodo espiratorio.

### **III. OBJETIVOS DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA**

#### **III.1. Objetivos fisiológicos:**

- Mantener o normalizar el intercambio gaseoso: Proporcionando una ventilación alveolar adecuada y mejorando la oxigenación arterial
- Reducir el trabajo respiratorio
- Incrementar el volumen pulmonar: abriendo vía aérea y unidades alveolares y aumentando la capacidad residual funcional impidiendo colapso de alvéolos y cierre de vía aérea al final de la espiración.



### **III.2: Objetivos clínicos:**

- Mejorar la hipoxemia arterial
- Aliviar disnea y sufrimiento respiratorio
- Corregir acidosis respiratoria
- Resolver o prevenir la aparición de atelectasias
- Permitir el descanso de los músculos respiratorios
- Permitir la sedación y el bloqueo neuromuscular
- Disminuir consumo de oxígeno sistémico y del miocardio
- Reducir la presión intracraneal (PIC)
- Estabilizar la pared torácica.

## **IV. INDICACIONES DE LA INTUBACIÓN Y DE LA CONEXIÓN A VENTILACIÓN MECÁNICA.**

Existe la tendencia a demorar la intubación lo más posible con la esperanza de que no será necesaria. Esto puede llegar a ser perjudicial para el paciente. Nos basamos en los aspectos clínicos y tendencia evolutiva para tomar la decisión. Se valoran los siguientes aspectos:

- 1. Estado mental:** agitación, confusión, inquietud. Escala de Glasgow <8.
- 2. Trabajo respiratorio:** se considera excesivo si existe taquipnea por encima de 35 rpm , tiraje y uso de músculos accesorios.
- 3. Fatiga de los músculos inspiratorios:** asincronía toraco-abdominal.
- 4. Signos faciales de insuficiencia respiratoria grave:**
  - Ansiedad
  - Dilatación de orificios nasales. Aleteo nasal.
  - Boca abierta
  - Labios fruncidos
  - Lamedura de labios
  - Mordedura de labios

**5. Agotamiento general del paciente**, imposibilidad de descanso ó sueño.

**6. Hipoxemia PaO<sub>2</sub> < de 60 mm de Hg** ó Saturación menor del 90 % con aporte de oxígeno.

**7. Hipercapnia progresiva PaCO<sub>2</sub> > de 50 mm de Hg** Acidosis pH < de 7.25

**8. Capacidad vital baja** (< de 10 ml / kg de peso)

**9. Fuerza inspiratoria disminuida** (< - 25 cm de Agua)

**10. Parada respiratoria**

## V. MODOS DE VENTILACIÓN MECÁNICA

Existen dos tipos de respiraciones en los pacientes ventilados mecánicamente:

**1. Respiraciones mandatorias** (obligatorias): el respirador entrega el volumen establecido independientemente de la mecánica pulmonar y esfuerzos respiratorios del paciente. La duración de la inspiración y la espiración dependen de la frecuencia respiratoria y de la relación I/E establecidas. El respirador entrega el volumen a cualquier precio y si existen resistencias en vía aérea altas o la compliance es baja se producirán presiones elevadas.

**2. Respiraciones espontáneas**: son iniciadas por el paciente y el respirador solo "ayuda" para que el volumen inspirado sea mayor. El respirador se comporta aquí como un generador de presión.

Los modos de ventilación mecánica dependen de la manera de iniciarse la inspiración (*asistida o controlada*), manera de terminarse la inspiración (*ciclado por tiempo, flujo o presión*), forma del flujo, relación I/E y existencia o no de PEEP, Figura 2.

### V.1 Técnicas de soporte ventilatorio total. Ventilación Mecánica asistida/controlada

**A/ Paciente pasivo (Ventilación Mecánica Controlada)**: el respirador proporciona un volumen corriente que nosotros hemos determinado previamente independiente de los impulsos ventilatorios del paciente. Se usa tanto en volumen control como en presión control. Como ventajas destaca que es útil en pacientes sin impulso ventilatorio estén o no bajo efectos de sedación (paro respiratorio, intoxicación por drogas depresoras del centro respiratorio, muerte encefálica, anestesia general, coma estructural). Como inconvenientes atrofia de músculos

respiratorios y la necesidad de suprimir el impulso ventilatorio para evitar la asincronía respirador-paciente.

Los parámetros que debemos establecer son: Volumen Corriente, Frecuencia Respiratoria, I/E y FiO<sub>2</sub>, Alarmas de Presión y de Volumen. Debemos vigilar la presión pico y la presión pausa. Así si aumenta la presión pico pensaremos en situaciones que aumenten las resistencias al flujo (secreciones, acodamiento de rama inspiratoria del circuito, ...).

**B/ Paciente Activo (VM asistida/controlada):** La válvula inspiratoria funciona como válvula de demanda, y el paciente es capaz de disparar una respiración mandatoria al hacer un esfuerzo inspiratorio; aunque el paciente dispare el respirador no se trata de una respiración espontánea porque a continuación el respirador aplicará el volumen corriente programado. La frecuencia establecida en los parámetros no es la frecuencia real, si el paciente realiza esfuerzos inspiratorios en mayor número que la frecuencia establecida, la frecuencia real será la del paciente. Pero si realiza menos esfuerzos inspiratorios el respirador aplicará la diferencia de manera automática.

Para conseguir este modo ventilatorio el respirador debe ser sensible a los esfuerzos inspiratorios del paciente, para ello existe el "trigger" que son unos sensores que captan la caída de presión o cambio de flujo en el circuito. La sensibilidad del trigger (que puede ser modificada por nosotros) determinará el mayor o menor esfuerzo que debe realizar el paciente para activar el mecanismo de disparo. Se debe ajustar por debajo de 1 cmH<sub>2</sub>O. Como ventajas de este modo destacan que reduce la necesidad de sedación, asegura un soporte ventilatorio en cada respiración, previene la atrofia de los músculos respiratorios, permite sincronía respirador-paciente. Como desventajas puede empeorar el atrapamiento aéreo, desarrollar alcalosis respiratoria y desencadenar un trabajo respiratorio excesivo.

Los parámetros a establecer son los mismos que en la VM controlada añadiendo el trigger.

## **V.2 Técnicas de soporte ventilatorio parcial**

### **A/ IMV (ventilación mandataria intermitente)**

Se alternan las respiraciones mandatorias con las espontáneas del paciente. Puede ser de dos tipos:

**1/ No sincronizada:** las respiraciones mandatorias son asincrónicas con los esfuerzos inspiratorios del paciente.

**2/ Sincronizada:** el respirador aplica las respiraciones mandatorias aprovechando el momento en que el paciente inicia un movimiento inspiratorio para no interferir con las respiraciones espontáneas y no sumar el volumen corriente de las mandatorias al volumen de las espontáneas.

Como ventajas este modo sincroniza el esfuerzo del paciente y el respirador, previene la atrofia muscular, permite disminuir la sedación y facilita el destete. Las ventajas importantes son la posibilidad de producir hiper o hipoventilación así como aumentar el trabajo respiratorio.

Los parámetros que debemos establecer son la frecuencia respiratoria mandatoria, la presión soporte de las respiraciones espontáneas y el volumen tidal de las mandatorias.

### **B/ Presión soporte**

Aquí todas las respiraciones son espontáneas y el paciente realiza un trabajo respiratorio mayor que en SIMV. No podemos asegurar un Volumen minuto mínimo al paciente por lo que hay que realizar una vigilancia estrecha. Lo único que establecemos es la presión soporte. De modo que si el volumen corriente es pequeño y la frecuencia respiratoria es alta debemos aumentar la presión soporte y si no mejora pasar a modo IMV sincronizado (SIMV).

### **C/ PEEP (Presión positiva al final de la espiración)**

Es la aplicación de una presión positiva al final de la espiración, para ello se usa una válvula que crea una resistencia con umbral en la rama espiratoria del circuito. Esta resistencia permite la salida de gas sólo cuando éste supera una presión prefijada impidiendo que la presión en vías aéreas llegue a cero.

El objetivo de su aplicación es mejorar la oxigenación. Está indicada en el Síndrome de Distress Respiratorio del Adulto (SDRA) y en el Edema Agudo Pulmonar (EAP) Cardiogénico. Como desventajas va a disminuir el gasto cardíaco, puede producir sobredistensión y barotrauma.

## **VI) PARAMETROS DEL RESPIRADOR**

Los más habituales son en:

### **1. Ventilación**

*A/ Modo de ventilación .*

*B/ Volumen corriente (VC):* Sus valores van de 5 a 12 ml/kg, se usan los valores más bajos en situaciones de alto riesgo de barotrauma o volutrauma y para evitar la sobredistensión alveolar.

*C/ Frecuencia respiratoria (Fr):* Oscila entre 8 a 15 ciclos/min, se ajustará para mantener la PaCO<sub>2</sub> deseada.

## **2. Oxigenación**

*Fracción inspirada de oxígeno (FiO<sub>2</sub>):* Se debe usar la FiO<sub>2</sub> mínima que permita una PaO<sub>2</sub> igual o mayor de 60 mmHg , intentado evitar FiO<sub>2</sub> mayores de 0.6.

## **3. Mecánica Pulmonar**

*A/ Relación de la duración entre la inspiración y la espiración (I:E):* Lo normal es 1:2, en situaciones de obstrucción al flujo aéreo se usan relaciones I:E más bajas (1:3) para prolongar el tiempo espiratorio y disminuir el atrapamiento aéreo. En situaciones graves del SDRA se pueden usar relaciones I:E invertidas, 2:1.

*B/ Flujo inspiratorio (Vi):* 40-60 l/min

*C/ Presiones respiratorias:* la presión alveolar debe estar por debajo de 30 cm H<sub>2</sub>O que corresponde a una presión meseta menor de 35 cm H<sub>2</sub>O y a una presión pico menor de 45 cm H<sub>2</sub>O.

*D/ Limites de las alarmas:* La alarma de presión debe estar 10-20 cm H<sub>2</sub>O por encima de la presión inspiratoria máxima. La de volumen un 25% inferior y superior al volumen espirado del paciente. Las alarmas técnicas comprenden las de desconexión de la red eléctrica y las de fallo en el suministro de gases.

En la Figura 3, 4, 5 y 6 se aprecia el panel de control de un respirador, la descripción, parámetros de un respirador y modelos diferentes de respiradores volumétricos.

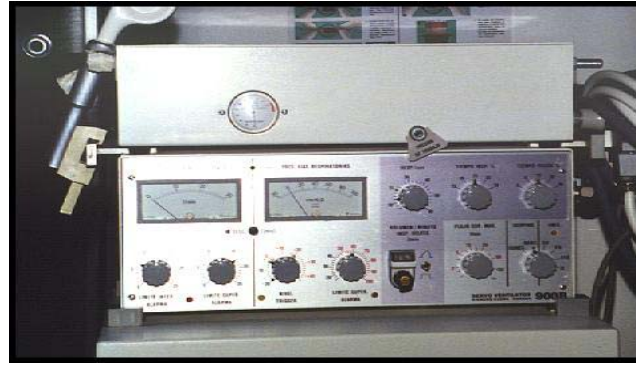


Figura 3: Panel de un respirador volumétrico

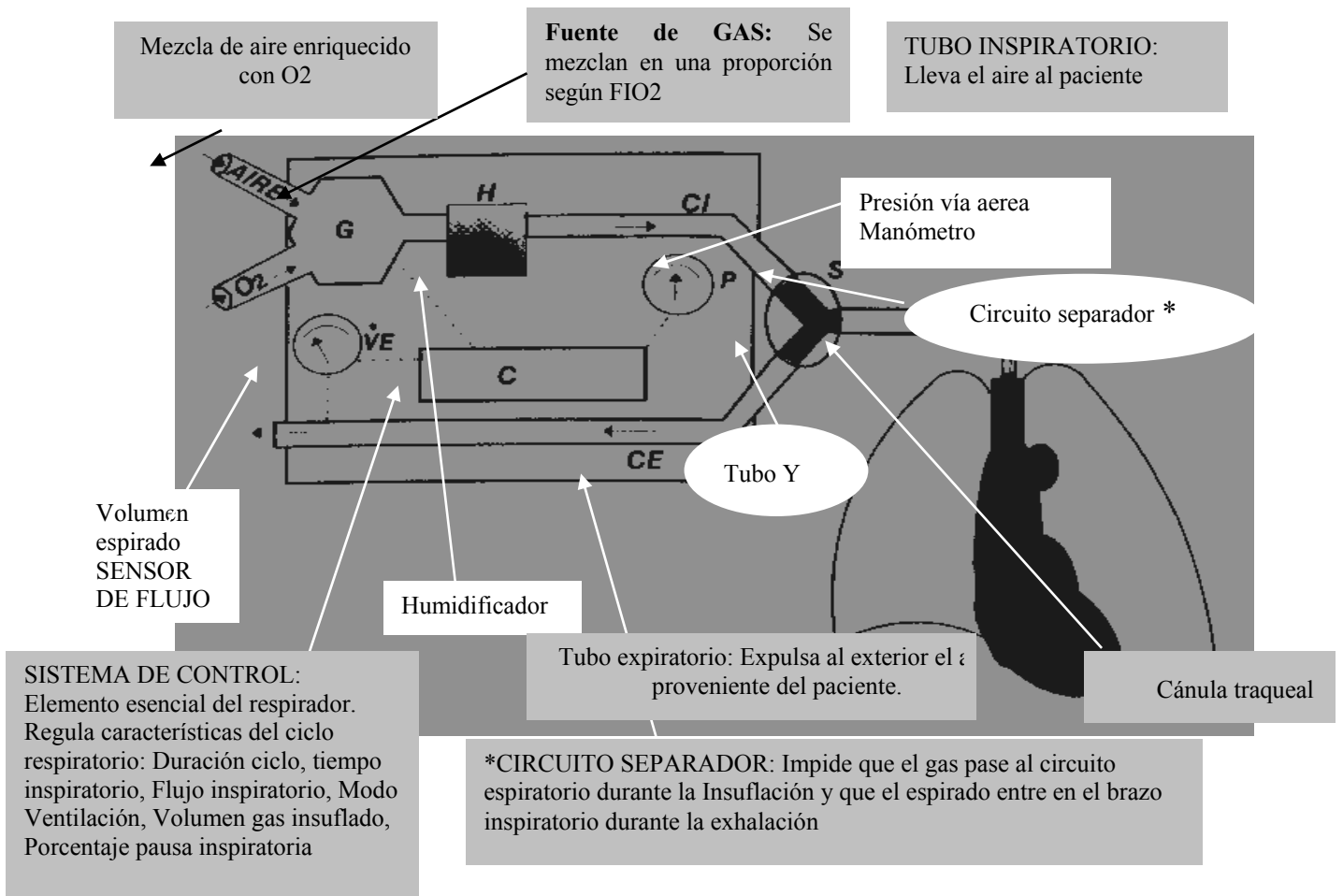
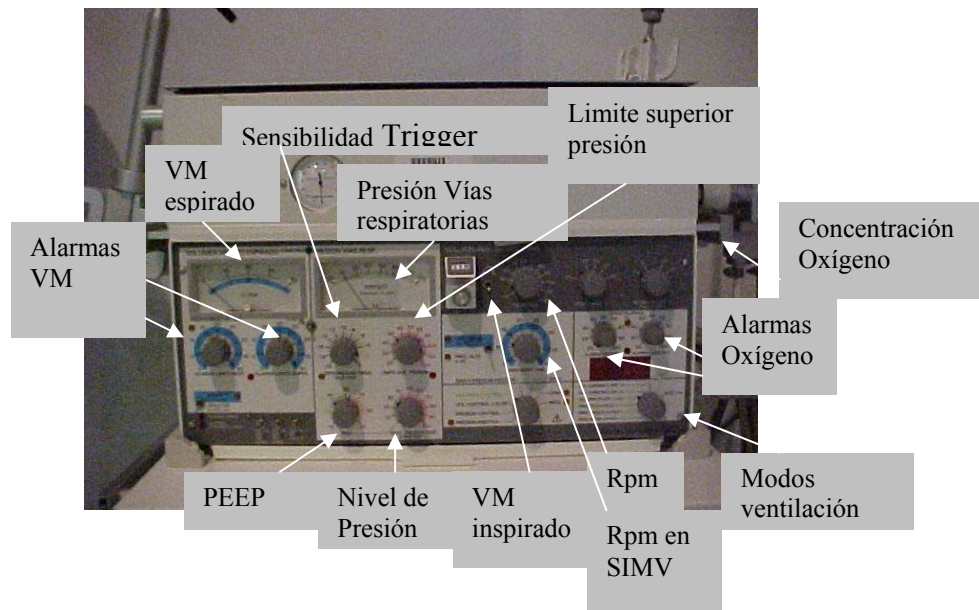


Figura 4: Esquema general de un respirador



*Figura 5: Parámetros del respirador*



*Figura 6: Otros respiradores volumétricos*

## **VII CARACTERISTICAS DE LOS RESPIRADORES PORTATILES**

Estos aparatos deben de estar diseñados para ser utilizados en un espacio de tiempo relativamente corto con la finalidad de realizar un transporte del paciente a otras dependencias del hospital, un traslado interhospitalario ó un traslado de un paciente crítico desde el lugar del accidente (domicilio, carretera, etc..) hasta al hospital. Deben ser muy manejables, ya que el traslado se realiza en habitáculos estrechos (ambulancias, helicópteros, etc...), Figura 7.



Figura 7: Diferentes UCI Móviles

### 1. Deben ser manejables

Su peso no debe exceder de los 5 Kgrs y su tamaño debe permitir transportarlos colgados, tanto en la cama de los pacientes ó en camillas. Actualmente existen aparatos que pueden ser transportados en la mano, debido a su reducido tamaño. Independientemente de su tamaño, que en el mercado podemos encontrar dimensiones entre: 92 x 220 x 162 hasta 275 x 180 x 155, Figura 8 y 9.

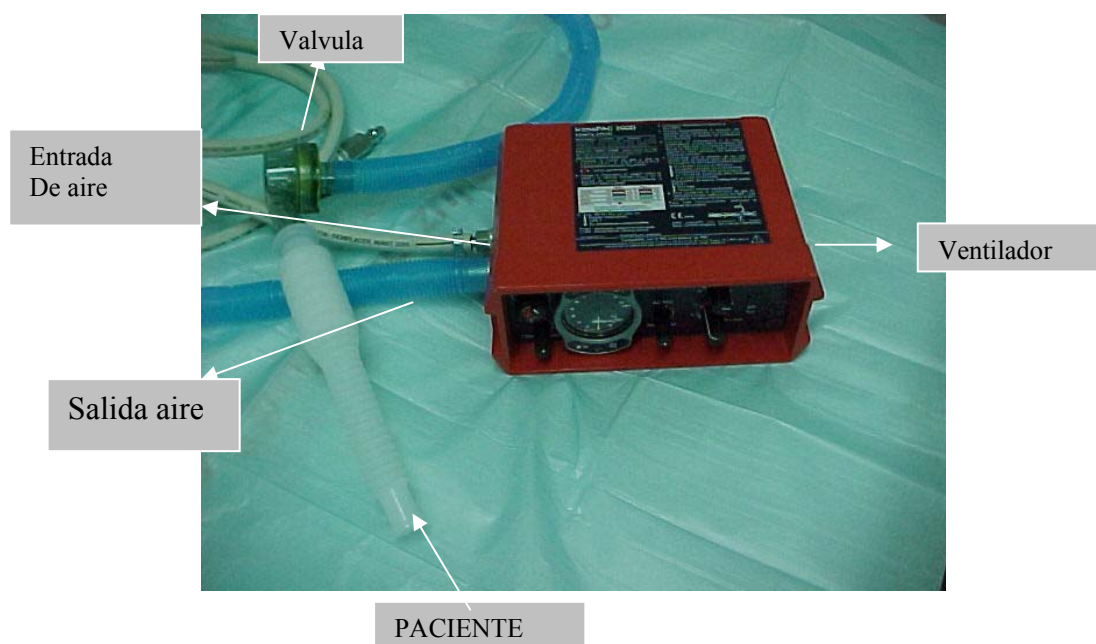
Lo que sí, debemos de exigir en todo respirador, es que los mandos estén en un mismo plano y que estén fabricados con materiales sólidos para soportar movimientos bruscos.

**2. La fuente de Energía:** Se prefiere que sea neumática a la electrónica.

**3. El consumo de Gas:** se considera aceptable cuando es menos de 5 litros minuto.

**4. El montaje de estos aparatos debe ser simple** y su conexión difícil de realizar cuando el montaje es incorrecto.

**5. Considerar que sean resistentes,** que continúen funcionando a pesar de sufrir caídas y golpes. El panel de control debe de estar protegido.





*Figura 8: Respirador portátil y conexión al paciente*



*Figura 9: Set de respiradores portátil con botella de oxígeno, material para permeabilizar vía aérea y pulsioxímetro*

**6. La Seguridad en el funcionamiento** en estos aparatos es importante. Deben estar dotados de los siguientes parámetros, Figura 10:

**A/ Alarma de alta presión.**

**B/ Alarma de Baja presión.**

**C/ Válvula anti-asfixia:** permitiendo respirar aire ambiente, si fallara la fuente de energía

**D/ Indicador de baja batería :** Avisando cuando quede una hora

**E/ Alarma visual ó acústica :** que avisa si la fuente de gas se agota.

**7. Deben ser operativos,** destacaremos la dotación de los siguientes funciones, Figura 10:

**A/ La mayoría funcionan en modo CMV**

**B/ Deben poseer Volumen Mínuto, Volumen Corriente, Frecuencia Respiratoria y FiO<sub>2</sub>**

**C/ Forma de ciclado por tiempo.**

**D/ Frecuencia:** respiraciones por minuto.

**E/ Relación I:E**

**F/ Pico de Flujo**

**G/ PEEP**

**H/ Alarmas**

**I/ Monitorización de presión vía aérea.**

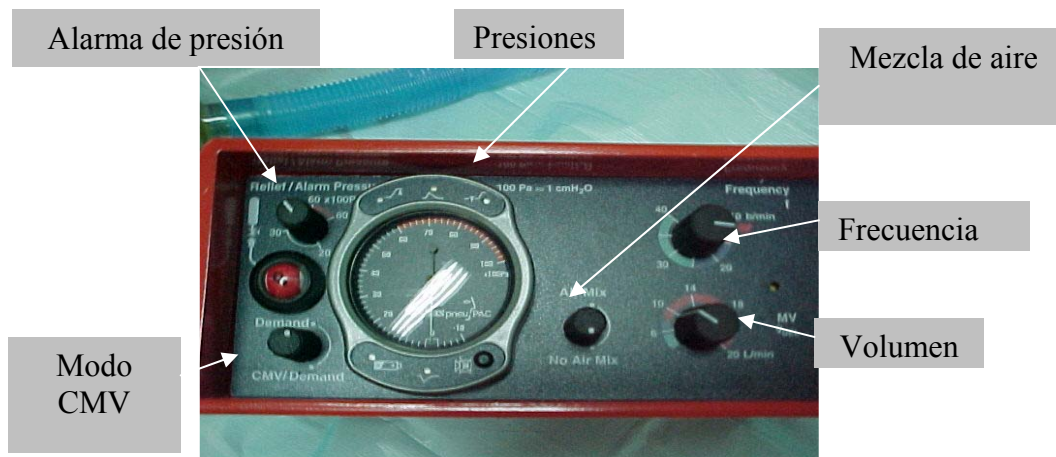


Figura 10: Panel de un respirador portátil

## VIII) SEDACION Y RELAJACION EN PACIENTES VENTILADOS ARTIFICIALMENTE

Los fármacos sedantes más usados son:

**1. Midazolam:** es una benzodiazepina de acción rápida, su inicio de acción es de 2-3 minutos, y su duración es de 0.5-2 horas. Dosis de carga: 0.1 mg/kg iv, repetir hasta conseguir nivel de sedación adecuado. Después seguir con una perfusión a 0.1 mg/kg/hora.

**2. Propofol:** es un anestésico intravenoso. Su inicio de acción es de 15-45 segundos, y su duración es de 55 minutos. Dosis de carga 1 mg/Kg/ iv y luego de 1 mg/Kg /hora.

**3. Etomidate:** es un agente no narcótico, no barbitúrico, es un inductor no benzodiazepínico con una rápida acción en 15 a 45 segundos y duración de 3 a 13 minutos con una dosis inicial de 0,3 mg/Kg.

**4. Fentanilo:** con efecto sedante y analgésico, el efecto inicial se desarrolla en 60-90 segundos, y una duración de 45 a 60 minutos del bolo inicial de 5-10 microgr/Kg.

En una intubación rápida si el paciente está consciente junto con la sedación es necesario en ocasiones la ayuda de agentes relajantes; también está indicado si existe broncoespasmo severo .

**5. Succinilcolina:** agente despolarizante la dosis de 1-2 mg/Kg se inicia en 1 a 1,5 minutos y dura de 25-40 minutos. Tiene efectos secundarios de provocar hiperkaliemia, bradicardia y aumento de Presión Intracraneal.

**6. Cisatracurium:** agente no despolarizante con metabolismo independiente hepático y renal, la dosis inicial de 0,1 a 0,2 mgr/Kg (mantenimiento 0,05 a 0,07 mg/Kg) tiene el efecto en 5 a 7 minutos y la duración es variable de 25 a 40 minutos.

## **IX) TRANSPORTES DE PACIENTES CON VENTILACION MECANICA**

El traslado de un paciente que está conectado a Ventilación mecánica, es habitual en la Medicina de Urgencia, Emergencias y Crítica; bien por traslado del paciente crítico desde el lugar de suceso al hospital, bien desde un hospital a otro receptor, referente desde el punto de vista de especialidades médicas-quirúrgicas, o por traslado intrahospitalario para llevar a cabo pruebas diagnósticas (radiología por ejemplo).

El traslado de un paciente crítico con ventilación mecánica tiene en sí mismo el objetivo de conseguir una mejora en la cadena asistencial, por ello debe estar perfectamente organizado la monitorización de las constantes fisiológicas cardiorrespiratorias, permitiéndonos comprobar la estabilidad del paciente antes, durante y al final del traslado, hasta su recepción por la Unidad Clínica respectiva.

Como premisa debe estar garantizados aspectos del mantenimiento de las UVI móviles a nivel de dotación y funcionamiento del material no fungible y fungible:

- ***Asegurar que el habitáculo de traslado*** (UVI móvil) reúne la dotación adecuada de material fungible: vías de acceso venoso, medicación básica de urgencias, cánulas orofaríngeas, sondas de aspiración, tubos orotraqueales, tubos torácicos, sistema de drenaje torácico, guías de intubación, sets de traqueostomía de urgencias, dediles de pulsioximetría, sensores de CO<sub>2</sub>; comprobar el material no fungible: mascarillas faciales, ventilador manual y bolsas reservorios, laringoscopio, fuentes de oxígeno de reserva, pulsioxímetro, monitorización cardíaca, de tensión arterial, bombas para perfusión de medicación y sistemas de aspiración, Figuras 11, 12, 13, 14 y 15.

- ***Debemos conocer el lugar donde va a estar alojado nuestro paciente*** y nosotros durante el traslado. Comprobar si está confortable, limpio y aireado. Comprobar la sujección de los objetos. Revisar el asiento donde va el Médico y Enfermero y valorar si interfiere para el cuidado de la vía aérea. Comprobar con técnico el convertidor de Electricidad de la UVI móvil. Comprobar baterías cargadas de cada uno de los aparatos. Revisar como es la camilla, donde va a ir el paciente y las botellas de oxígeno.

• **Comprobar que el respirador de traslado es adecuado:** un respirador de transporte debe tener tamaño y peso adecuados (entre 2 y 3 kg.), ser sólidos y con controles y mandos en el mismo plano, para facilitar su uso. Deben tener capacidad de operar en modalidad de ventilación controlada (CVM) y siendo deseable aunque no necesario el que disponga modalidad en ventilación asistida (AVM) e intermitente (IMV). Debe disponer de controles independientes de frecuencia respiratoria (Fr), volumen minuto (Vm) y al menos dos posibilidades de fracción inspiratoria de oxígeno (FIO<sub>2</sub>) al 100% y 50%, aunque en pacientes adultos no es imprescindible y una FIO<sub>2</sub> del 100% puede ser suficiente siempre con el inconveniente del gran consumo de oxígeno que esto conlleva. Puede tener, bien como dispositivo integrado en el respirador o mediante válvula independiente que se incorpora a la salida espiratoria del circuito, la posibilidad de disponer de PEEP. Es aconsejable aunque no necesario que posea un sistema de alarmas de baja presión o desconexión y de alta presión o insuflación excesiva. Las fuentes de energía pueden ser neumáticas o electrónicas. Es preferible utilizar una fuente de oxígeno, las cuales podrán ser de distinto tamaño, aunque lo ideal es el contar con una fuente de oxígeno capaz de suministrar al menos durante dos horas una FIO<sub>2</sub> del 100% a un caudal de 15 litros minuto. Si la alimentación es por batería, tiene que haber un indicador de baja batería que avise cuando sólo quede energía para una hora. Atendiendo a esto programaremos el respirador de transporte en función del respirador del paciente.

### **1. Traslado extrahospitalario desde el lugar del suceso.**

Consideramos los siguientes aspectos:

**A/ Informar al hospital receptor** Urgencias y/o UVI de las características del paciente que se traslada, valorando que disponga medidas resolutivas de los problemas de base o patologías que presenta el paciente.

**B/ Valorar la permeabilidad** de la vía aérea de forma permanente si el paciente tiene cualquiera de los criterios para intubación orotraqueal e indicación de Ventilación Mecánica.

**C/ Fijar adecuadamente** todas las vías, sondas y tubos del paciente; dejar conectado aquellas drogas en perfusión por bombas, necesarias para la estabilidad cardiorrespiratoria del paciente crítico.

**D/ Estabilizar al paciente**, si es posible, antes de la movilización, sobre todo en casos de hipoxemia, hipovolemia ó trauma craneoespinal, Figura 16.

**E/ Sedar, analgesiar y relajar** si procede al paciente antes del traslado.

**F/ Se realizará registro** de las constantes vitales antes y durante el traslado del paciente

**G/ Avisar al hospital receptor** de la llegada próxima del paciente crítico en Ventilación Mecánica y de la situación de estabilidad o no del mismo.

**H/ Informar al equipo receptor** (médico y enfermería) del evento de urgencias o mecanismo lesional, tiempos, situación del paciente, etc...entregando un informe y el registro de las constantes vitales.

## **2. Traslado interhospitalario. Gestiones de la Unidad de Traslado**

**A/ Contactar con el Servicio** que efectúa la petición del traslado, informándonos de la situación del paciente, a través del personal médico responsable.

**B/ Confirmar que el hospital receptor** espera al paciente.

**C/ Informarse a qué distancia está el punto de destino**, la duración del mismo para preveer la reserva de oxígeno, los problemas que puedan surgir: climatología, paradas ,etc...

**D/ Saber que cuidados**, además de la ventilación mecánica, precisa el paciente, esto nos ayudará a la hora de revisar el habitáculo para comprobar aspectos de mantenimiento: energía, baterías, etc.

**E/ Comprobar la dotación de material fungible y no fungible** del habitáculo de la UVI.

**F/ Confirmar que la familia** está informada del traslado del paciente, dedicando un tiempo a dar las explicaciones pertinentes a los familiares más directos.

**G/ Trasladar con el paciente** el informe clínico y la documentación complementaria necesaria

**H/ Informarse directamente** de los aspectos más importantes a vigilar por parte del médico responsable del paciente en el hospital emisor.

*I/ Se realizará registro de las constantes vitales* antes, durante y tras el traslado del paciente.

*J/ Asegurar la vigilancia de las constantes hemodinámicas y respiratorias:* tensión arterial, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno y CO<sub>2</sub> espirado.

*K/ Se entregará el paciente crítico* al médico responsable en el hospital receptor (Urgencias, UVI) quién firmará el informe de traslado con el registro de las constantes vitales.

### **3. Traslado intrahospitalario de paciente crítico con ventilación mecánica**

Consideramos los siguientes aspectos:

*A/ Informar a la Unidad Clínica, destino de traslado,* de las características del paciente, valorando que disponga de los medios adecuados para el mantenimiento del respirador, fuente de oxígeno, sistema de aspiración, conexiones a la red eléctrica.

*B/ Asegurar que el Maletín de Traslado de Emergencias* reúne la dotación adecuada de material fungible y no fungible: mascarillas faciales, laringoscopio, ventilador manual con bolsa-reservorio, cánulas orofaríngeas, sondas de aspiración traqueales, tubos orotraqueales, tubos torácicos, sistema de drenaje torácico, guías de intubación, catéteres venosos cortos, fluidoterapia y medicación de emergencia, sets de traqueostomía de urgencias, dediles de pulsioximetría, sensores de CO<sub>2</sub>.

*C/ Asegurar material no fungible de traslado:* respirador portátil, pulsioxímetro, monitorización cardíaca, de tensión arterial y bombas para perfusión de medicación.

*D/ Fijar adecuadamente* todas las vías, sondas y tubos del paciente; dejar conectado aquellas drogas necesarias en perfusión por bombas para la estabilidad cardiorrespiratoria del paciente crítico.

*E/ Sedar, analgesiar y relajar* si procede al paciente antes y durante el traslado.

*F/ Comprobar la disponibilidad de los ascensores del centro hospitalario* para el traslado emergente.

*G/ Asegurar que el paciente* vaya acompañado de personal facultativo y de enfermería entrenado en medidas de reanimación cardiopulmonar.

*H/ Se realizará registro de las constantes vitales* antes y tras el traslado del paciente.



Figura 11: Material necesario para ventilación



Figura 12: Pulsioxímetro y bomba de perfusión.



Figura 13: Monitor ECG



Figura 14: Medicación Básica



Figura 15: Fluidos



Figura 16: Estabilizar antes del traslado

## X) COMPLICACIONES DEL PACIENTE VENTILADO

### 1.Relacionadas con el tubo orotraqueal

A/ **Extubación:** Comprobar la fijación del tubo ya que si el paciente está agitado puede autoextubarse. La sedación y analgesia del paciente junto a una buena fijación evitará esta complicación. Durante el traslado de los pacientes atendidos en ambiente extrahospitalario (transportes en ambulancias o en helicópteros) o intrahospitalario (traslado de camilla a cama hospitalaria, a Radiología o a UCI) el médico responsable debe coordinar dicho traslado

asegurando la vía aérea. El neumo debe estar comprobado en todo momento y sin que existan fugas.

**B/ Obstrucción:** Se puede producir al estar el paciente inadecuadamente sedorrelajado, ocasionando mordeduras en el tubo orotraqueal. No olvidemos siempre en todo paciente intubado orotraquealmente colocar una cánula orofaríngea. Figura 17.

Para evitar obstrucción por tapón mucoso, es importante aspirar antes del traslado y siempre que presente acúmulo de secrecciones.

Si presentara tapón mucoso ó presentara acúmulo de secrecciones: Instilar por tubo endotraqueal 5 cc suero salino o fármacos mucolíticos, se insufla con Ambú y oxígeno al 100%, aspirando posteriormente por tubo orotraqueal.



*Figura 17: Cánula orofaríngea junto a tubo orotraqueal*

**C/ Intubación Selectiva:** Los tubos orotraqueales (TOT) deben ajustarse entre 24 a 26 cms a su salida de la los labios, comprobando por radiología torácica la punta del TOT a 2 cms de carina. Esta comprobación debe realizarse de forma especial antes del traslado de los pacientes.

**D/ Aspiración de contenido digestivo:** si la intubación orotraqueal es durante una parada cardiorrespiratoria debemos estar atentos a aspirar secrecciones de la vía aérea superior. Evitaremos después broncoaspiración del contenido gástrico colocando una sonda nasogástrica conectada a bolsa tras una aspiración activa que nos asegure no existe contenido gástrico. La inclinación del paciente entre 30° a 40° evitará esta complicación, Figura 18.



*Figura 18: Colocación de sonda nasogástrica en paciente a intubar orotraqueal consciente*



## **2. Asociadas a la Ventilación mecánica**

**Desadaptación al respirador del paciente:** Valorar si hay afectación brusca de la ventilación y oxigenación. Si lo hay debemos retirar el respirador y ventilar al paciente con Ambú con bolsa de reservorio de oxígeno. A continuación revisaremos tubo orotraqueal buscando que esté en posición correcta, que esté permeable, y que el neumotaponamiento esté en condiciones idóneas. Revisaremos al paciente en busca de complicaciones relacionadas con la ventilación mecánica (neumotórax, intubación selectiva) o por la propia patología del paciente (atelectasia, edema pulmonar, aspiración y broncoespasmo) y si las presenta las trataremos de manera específica. Posteriormente revisaremos el respirador las tubuladuras, conexiones para descartar fugas y desconexiones y el modo ventilatorio que hemos escogido para el paciente. Es necesario revisar si el paciente presenta dolor, por lo que tendremos que valorar el uso de analgésicos, sedantes y en último lugar el uso de relajantes musculares.

## **XI) COMO RESOLVER LOS PROBLEMAS MÁS FRECUENTES.**

En el Cuadro número 1 viene especificado la forma de solucionar los diferentes problemas asociados al inicio y durante la VM.

## CUADRO NUMERO 1

### PROBLEMAS DURANTE LA VENTILACION MECANICA

<b>Problema</b>	<b>Síntomas</b>	<b>Intervenciones</b>
Deterioro hemodinámico tras inicio VM	Hipotensión arterial	Fluidoterapia rápida
Desadaptación	Depresión inicial del tórax al inspirar Esfuerzos inspiratorios inútiles El paciente espira antes de terminar inspiración el respirador	Ajustar la sensibilidad Corregir AutoPEEP Subir frecuencia respiratoria Acortar Tiempo Inspiratorio
Malfuncionamiento respirador	Hipoxemia-Hipercapnia Alarma de baja Pva Alarma de alta Pva	Ventilar ambu Monitorizar signos vitales Cambio ventilador Fallo ciclado
Neumotórax	Hipoxemia-hipercapnia Taquicardia-Bradicardia Hipotensión-Agitación Desigualdad ventilación Movimiento desigual tórax Aumento Presión .Máxima Hiperresonancia a la percusión	Aspiración aguja Ordenar Rx Tórax Inserción drenaje Monitorización Hemodinámica
Atelectasia	Hipoxemia-Hipercapnia Taquicardia-Bradicardia Desigualdad ventilación Aumento Presión .Máxima Matidez a la percusión	Aumentar FiO2 Ordenar Rx Tórax Drenaje postural Fisioterapia respiratoria
Obstrucción Tubo endotraqueal	Hipoxemia-Hipercapnia Aumento Presión .Máxima Incapacidad succión traqueal Reducción bilateral ventilación	Preparar reintubación Ordenar Rx Tórax Cambiar tubo traqueal
Mordedura Tubo Orotraqueal	Hipoxemia-Hipercapnia Aumento Presión .Máxima Incapacidad succión traqueal	Colocar guedel junto TO Sedar-analgesiar
Tubo endobronquial	Hipoxemia-Hipercapnia Reducción Ventilación izquierda Movimiento desigual tórax Aumento Presión vías aéreas	Recolocar tubo Ordenar Rx Tórax
Broncoespasmo	Hipoxemia-Hipercapnia Sibilancias Aumento Presión vías aéreas	Preparar reintubación Sedar-relajar Ordenar Rx Tórax
Desconexión parcial	Hipoxemia-Hipercapnia Baja presión vías aéreas Reducción bilateral ventilación	Ventilar adecuadamente
Extubación accidental	Hipoxemia-Hipercapnia Obstrucción aguda vía aérea Reducción bilateral ventilación	Terminar extubación Ventilar con Ambú Reintubación

## **XII) BIBLIOGRAFÍA.**

1. Martín J. Tobin, MD. Mechanical Ventilation. N.Engl.J.Med .1994; April14.1056-1061.
2. A.S.Slutsky .Consensus conference on Mechanical Ventilation.Intensive Care Med 1994;  
3. 20:64-79 y 150-162.
4. B. de la Calle Reviriego y P. Albert de la Cruz. Ventilación Mecánica. Revista Clínica Española, Vol197, Monográfico04, Diciembre 1997.
5. L. Blanch, R.Fernández y P .V .Romero. Hiperinsuflación pulmonar dinámica en el paciente crítico. Medicina Clínica. Vol 99 .Num. 16. 1992.
6. M. Herrera Carranza. Iniciación a la Ventilación Mecánica. Clave. Barcelona. Edika Med .  
7. SEMIUC 1997.
8. AARR Clinical Practice Guideline. Intermittent Positive Pressure Breathing. Respiratory Care, 1993; Vol: 38 No 11.
9. Martin J. Tobin. Principles and Practice of Mechanical Ventilation. New York: MacGraw-Hill.1994.
10. Hall, Schimdt , Wood. Cuidados Intensivos. Segunda Edición. Mc.Graw Hill. 1998.
11. J.C.Montejo, A.García de Lorenzo, C. Ortiz Leiva, A. Bonet. Manual de Medicina Intensiva. Edición. Ed. Harcourt, SA.2001.
12. Clini E. Patient ventilator interfaces: practical aspects in the chronic situation. Monaldi Arch ChestDis. 1997; Feb 52(1):76-9.
13. MarinelliWA, Ingbar DH. Diagnosis and manegement ofacute lung injury. Clin. Chest Med, 1994; Sep 15(3): 517 -46.

## VENTILACIÓN MECÁNICA

1-En el ciclo ventilatorio,se distinguen las fases:

- a) Insuflación. Deflación
- b) Insuflación.Meseta.Ciclado
- c) Meseta.Insuflación
- d) Meseta.Deflación
- e) Insuflación.Meseta.Deflación

2-Cuándo interviene el tipo de Ciclado:

- a) Pausa
- b) Final de espiración
- c) Inicio de fase inspiración
- d) Inicio fase de espiración
- e) Pausa y en Inicio de fase de inspiración.

3-Atendiendo a los Objetivos clínicos de la Ventilación mecánica, indica cuál es falso:

- a) Mejorar hipoxemia arterial
- b) Corregir Acidosis respiratoria
- c) Aumenta consumo de oxígeno y del miocardio
- d) Reducir la presión intracraneal
- e) Resolver ó prevenir la aparición de atelectasias.

4-En las indicaciones de intubación orotraqueal cuál es falsa:

- a) Escala de Glasgow menor de 8
- b) Asincronía toracoabdominal
- c) Hipoxemia PaO<sub>2</sub> menor de 60 mm de Hg
- d) Hipercapnia progresiva PaCO<sub>2</sub> en aumento
- e) B no es cierta

5-Indicar qué modo ventilatorio corresponde a alternancia de respiraciones mandatorias con las espontáneas del paciente:

- a) CMV
- b) Presión soporte
- c) PEEP
- d) IMV
- e) Volumen corriente

6- En un paciente en presión de soporte con volumen corriente pequeño y frecuencia respiratoria alta: ¿ Qué haremos?

- a) Disminuir presión soporte
- b) Disminuir presión soporte y pasar a CMV
- c) Aumentar presión soporte
- d) Aumentar presión soporte y pasar a SIMV si no mejora

- e) No está indicada la presión soporte

7-Indicar atendiendo a los parámetros del respirador de un paciente adulto, cuál es verdadero:

- a) VC 16 A 21 ml/Kg FR 20 ciclos / minuto
- b) VC 5-21 ml/kg FR 20 ciclos / minuto
- c) VC 5-12 ml/Kg FR 8-15 ciclos minuto Flujo inspiratorio de 40-60 litros minuto
- d) Flujo inspiratorio de 90 litros minuto FR de 20 ciclos minuto VC 5-12 ml/Kg
- e) VC de 5-12 ml/kg Flujo inspiratorio de 40-60 litros minuto.

8-El circuito separador:

- a) Lleva el aire al paciente
- b) Mezcla aire enriquecido con oxígeno
- c) Expulsa al exterior el aire proveniente del paciente
- d) Regula características del ciclo respiratorio
- e) Impide que el gas pase al circuito espiratorio durante la insuflación y que el espirado entre en el brazo inspiratorio durante la inhalación.

9-Atendiendo a las características de los Respiradores portátiles, indicar cuál es la falsa:

- a) Se prefiere fuente de energía neumática
- b) Consumo de gas aceptable es menor de 5 litros / minuto
- c) Montaje debe ser simple y consumo de Gas menor de 5 litros minuto
- d) Se prefiere fuente de energía electrónica
- e) Se prefiere fuente de energía neumática y consumo de gas de menos de 5 l/mto

10-Indicar qué dosis es la correcta en la sedación del paciente con Ventilación mecánica:

- a) Midazolam dosis de carga 0,9 mgr Kg iv
- b) Midazolam 0,1 mgr Kg iv Fentanilo bolo de 40 mgrs / Kg
- c) Succinilcolina 1-2 mgrs Kg
- d) Fentanilo bolo de 15-20 mgrsKg
- e) Midazolam 0,1 mgrs Kg iv (dosis de carga) y seguir después con una perfusión de 0,1 mgrsKg hora

11-Indicar la dosis correcta de Propofol de carga:

- a) 0,4 mg /Kg/iv
- b) 1 mgr/Kg/hora
- c) 1 mg/Kg/iv
- d) 0,1 mg/Kg/iv
- e) 0,001 mgr Kg iv

12-En una Intubación rápida si el paciente está consciente junto con la sedación es necesario en ocasiones la ayuda de:

- a) Benzodiacepinas.
- b) Sujección mecánica
- c) Antidepresivos tricíclicos

- d) Succinilcolina
- e) Midazolam

13-Un paciente con Ventilación mecánica y que se aprecia que estando en Taquicardia realiza Bradicardia de forma progresiva que realizaría:

- a) Ventilar con Ambú
- b) Radiografía de Tórax
- c) Drenaje postural
- d) Cambio tubo traqueal
- e) Sedar-relajar

14-Ante un paciente con Ventilación mecánica, que presenta síntomas de esfuerzos respiratorios inútiles, qué haría:

- a) Radiografía de Tórax
- b) Radiografía de Tórax más drenaje postural
- c) Radiografía de tórax y cambio del tubo traqueal
- d) Ventilar con Ambú
- e) Corregir autoPEEP

15-Si en un paciente con ventilación mecánica , se aprecia depresión inicial del tórax al inspirar que haríamos:

- a) Corregir autoPEEP
- b) Cambio ventilador
- c) Fallo ciclado
- d) Ajustar sensibilidad
- e) Acortar tiempo espiratorio

16-Indique qué síntomas no aparece en un paciente con Ventilación mecánica y que sufre un Neumotórax:

- a) Desigualdad ventilación
- b) Aumento presión máxima
- c) Hipotensión-agitación
- d) Taquicardia –bradiacrdia
- e) Incapacidad succión traqueobronquial.

17-La Paw corresponde a :

- a) Presión pico
- b) Presión pausa
- c) Presión positiva al final de la espiración
- d) Presión alveolar
- e) Curva de presión

18-La presión medida en la vía aérea ó P meseta corresponde a la presión alveolar y depende de:

- a) Presión pico

- b) Compliance pulmonar
- c) Presión de insuflación
- d) Resistencia total respiratoria
- e) PEEP

19-El gatillo ó Trigger es un mecanismo que se activa para iniciar:

- a) Flujo de gas inspiratorio
- b) Flujo de gas espirado
- c) Apertura válvula espiratoria
- d) Paw
- e) Deflación

20-Indicar qué afirmación es correcta:

- a) La apertura de la válvula espiratoria inicia la espiración permitiendo vaciado pulmonar
- b) La válvula inspiratoria regula la velocidad del flujo inspiratorio
- c) El cierre de la válvula inspiratoria está ciclado por presión ó por el flujo
- d) El ciclado del respirador depende de la secuencia de apertura y cierre de las válvulas inspiratorias y espiratorias.
- e) La válvula de demanda está relacionada con ventilación controlada

21-Indicar qué parámetros debemos establecer en Ventilación mecánica controlada:

- a) Volumen corriente FR, I: E, FiO<sub>2</sub>
- b) FiO<sub>2</sub>, VC, FR, I:E
- c) VC FR I:E FiO<sub>2</sub> Alarma presión/volumen
- d) VC, I:E, FiO<sub>2</sub>, Alarma presión volumen
- e) FiO<sub>2</sub>, VC, I:E, Alarma presión volumen

22-La sensibilidad Trigger se debe ajustar :

- Por debajo de 1 cm de H<sub>2</sub>O
- Por encima de 1 cm de H<sub>2</sub>O
- Entre 1-10 cm de H<sub>2</sub>O
- Por debajo de 10 cm de H<sub>2</sub>O
- Entre 2-4 cm de H<sub>2</sub>O

23-Los parámetros que debemos establecer en IMVS:

- a) FR mandatoria, Presión soporte, Respiracion espontanea
- b) FR mandatoria, Presión soporte, Respiración espontánea, Ciclado
- c) FR mandatoria, Presión soporte, Volumen tidal mandatoria
- d) Volumen tidal mandatoria
- e) Presión soporte de respiraciones espontáneas Volumen tidal mandatoria

24-En el SDRA la relación I:E será:

- a) 1:2
- b) 2:1

- c) 1:3
- d) 1:1
- e) 1:1 o 2:1

25-En un paciente sometido a ventilación mecánica la presión alveolar y presión pico estarán:

- a) Mayor de 30 cm de H<sub>2</sub>O y mayor de 45 de H<sub>2</sub>O
- b) Menor de 30 cm de H<sub>2</sub>O y mayor de 45 de H<sub>2</sub>O
- c) Menor de 35 cm de H<sub>2</sub>O presión meseta y presión pico menor de 45 cm de H<sub>2</sub>O
- d) Mayor de 35 cm de H<sub>2</sub>O y mayor de 45 cm de H<sub>2</sub>O ( presión pico
- e) Mayor de 35 cm de H<sub>2</sub>O y menor de 45 cm de H<sub>2</sub>O de Presión pico.

Respuestas

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 3. c  | 1. e  | 2. d  |
| 6. d  | 4. e  | 5. d  |
| 9. d  | 7. c  | 8. e  |
| 12. d | 10. e | 11. c |
| 15. d | 13. b | 14. e |
| 18. b | 16. e | 17. e |
| 21. c | 19. a | 20. e |
| 24. e | 22. a | 23. c |
|       | 25. c | 26.   |