



Modalidades Ventilatorias No Convencionales: Bilevel, APRV y PAV



Klgo. Daniel Arellano, MSc

Ventilador Mecánico



1970



1990



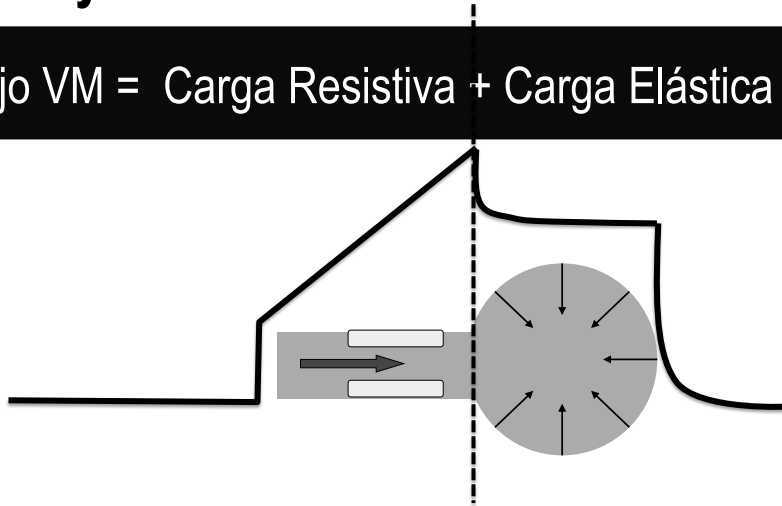
2001



2014

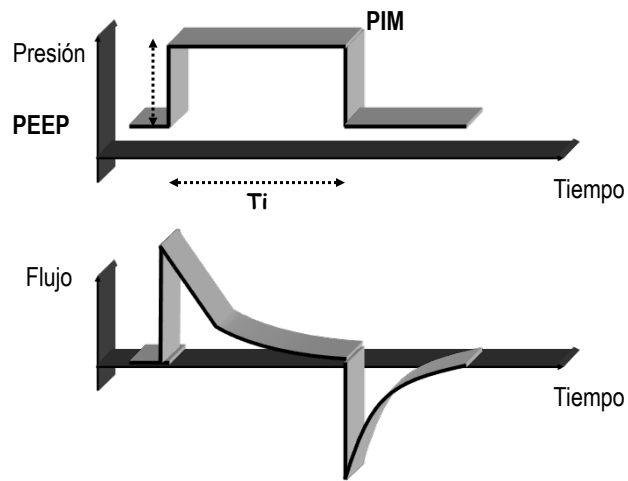
Volumen y Presión

$$\text{Trabajo VM} = \text{Carga Resistiva} + \text{Carga Elástica}$$

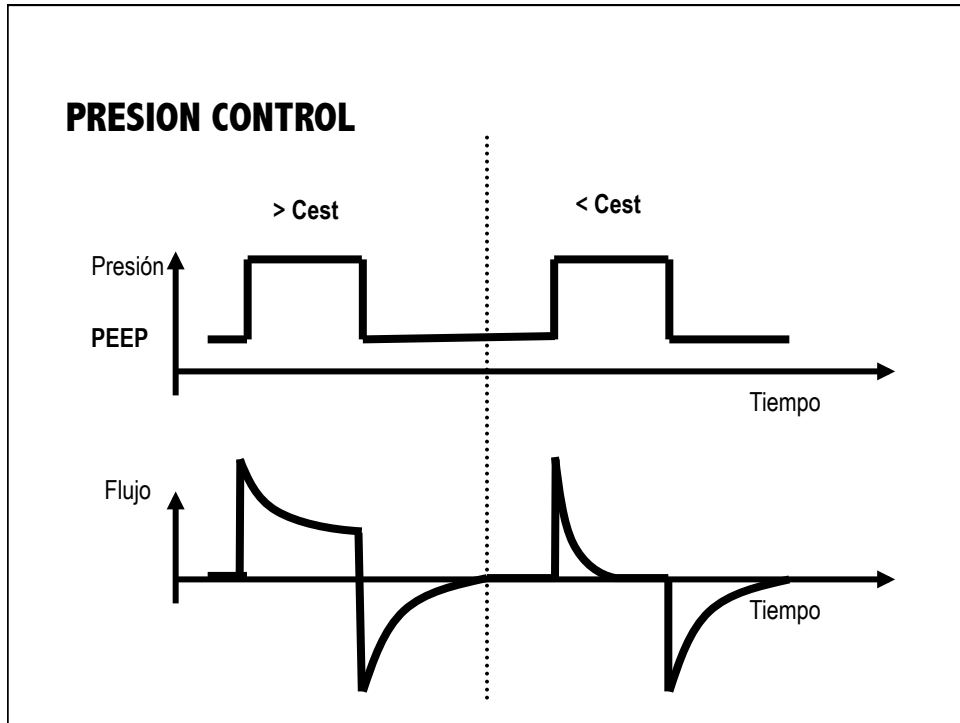


MacIntyre N., Branson R.: *Mechanical Ventilation*, 2001

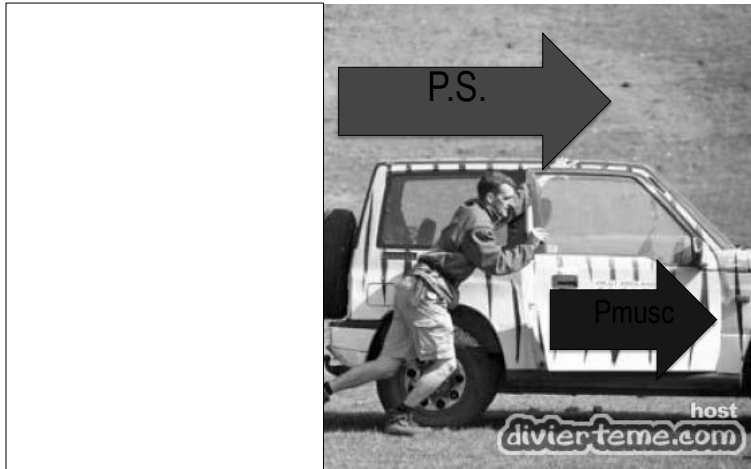
PRESION CONTROL



Kigo. D. Arellano

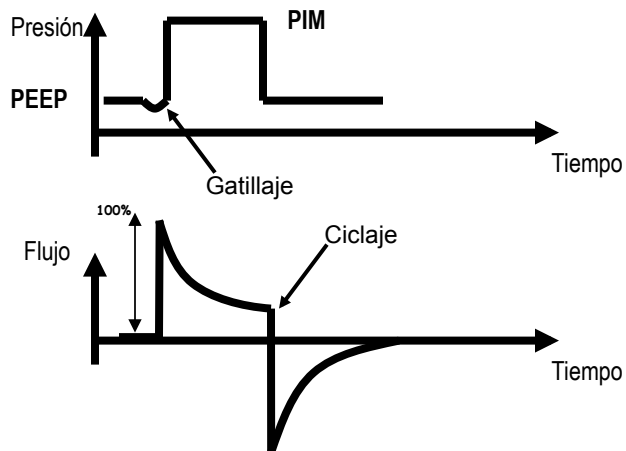


Presión de Soporte



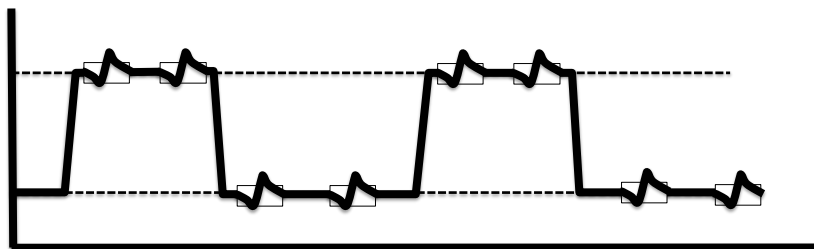
MacIntyre N., Branson R.: Mechanical Ventilation, 2001

Presión de Soporte



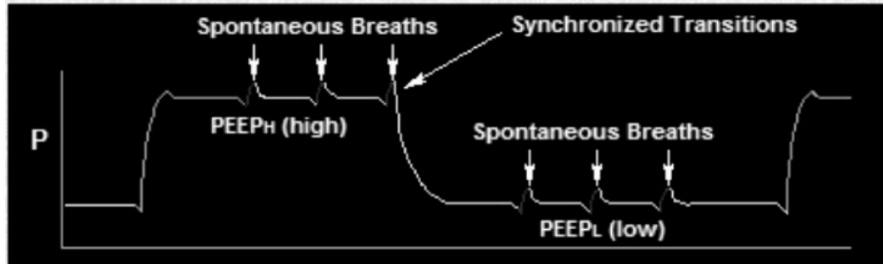
Bilevel

Ventilación Bi-nivelada



Bilevel

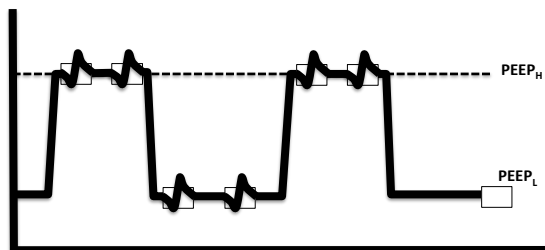
Ventilación Bi-nivelada

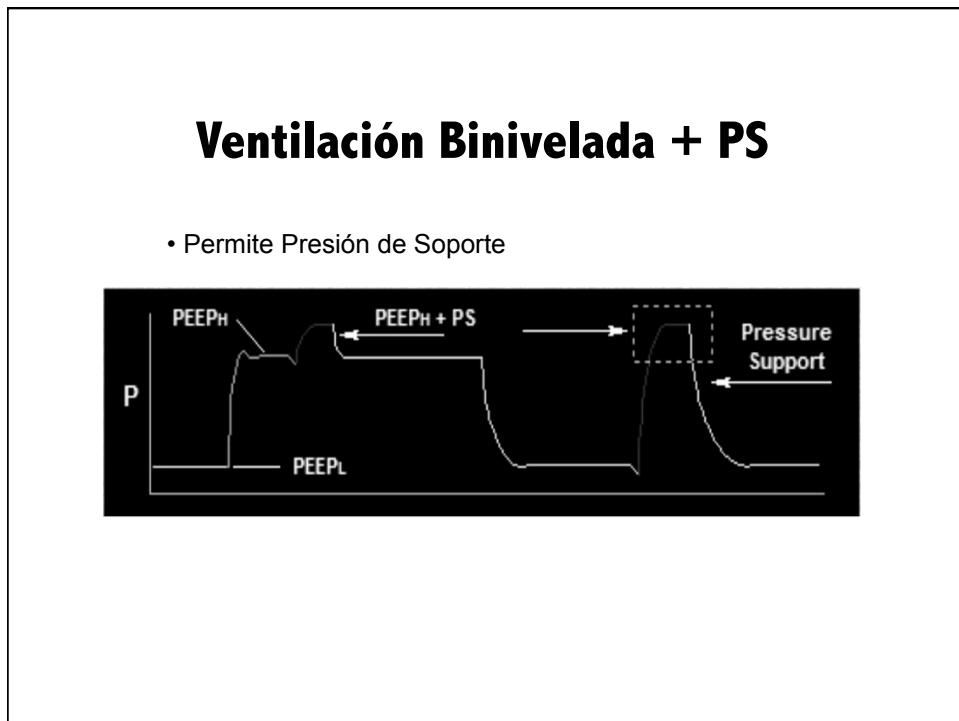
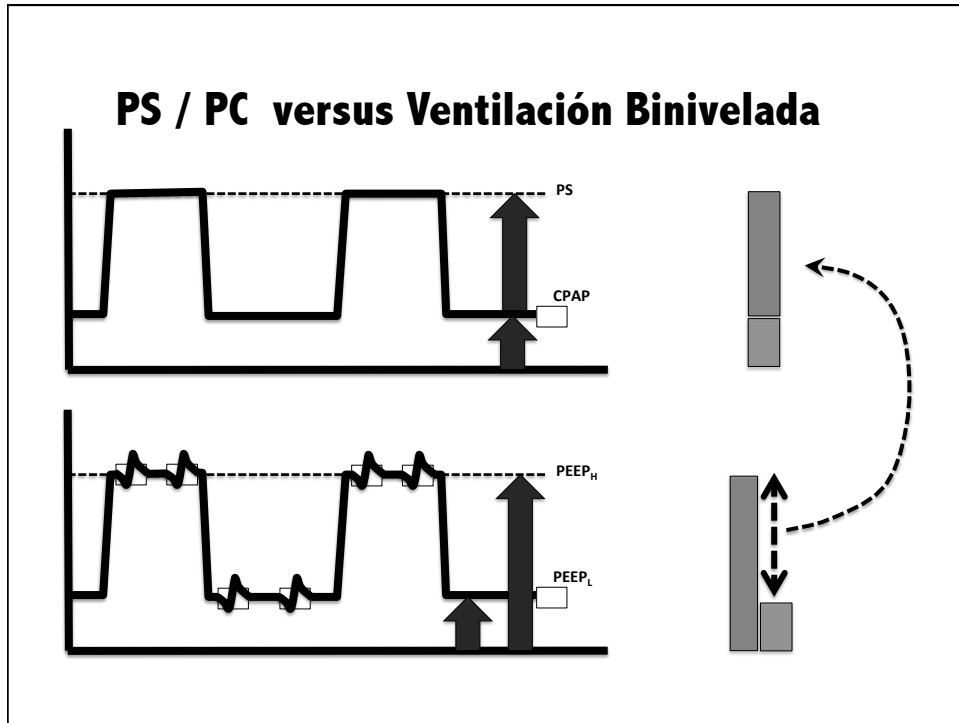


Ventilación Bi-nivelada

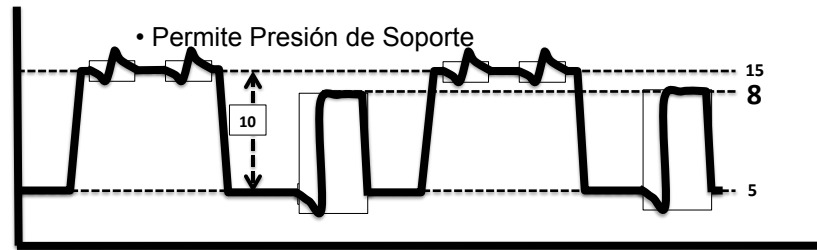
$PEEP_H$ = HighPEEP = CPAP alto = IPAP

$PEEP_L$ = LowPEEP = CPAP bajo = EPAP



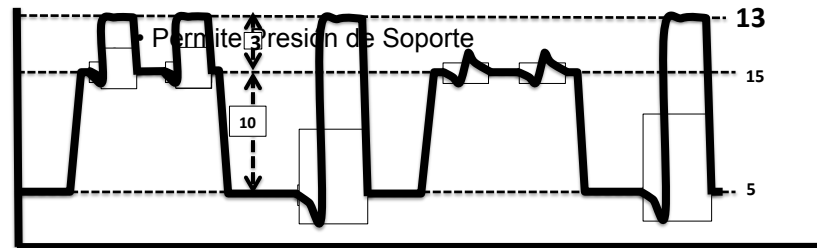


Ventilación Binivelada + PS



$PEEP_L = 5 \text{ cmH}_2\text{O}$
 $PEEP_H = 15 \text{ cmH}_2\text{O}$
 $PS = 8 \text{ cmH}_2\text{O}$

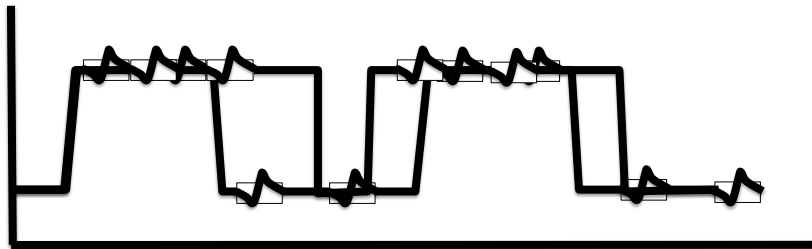
Ventilación Binivelada + PS



$PEEP_L = 5 \text{ cmH}_2\text{O}$ $PS \text{ en } PEEP_L = 13 \text{ cmH}_2\text{O}$
 $PEEP_H = 15 \text{ cmH}_2\text{O}$ $PS \text{ en } PEEP_H = 3 \text{ cmH}_2\text{O}$
 $PS = 13 \text{ cmH}_2\text{O}$

Ventilación con Liberación de Presión de la Vía Aérea (APRV)

Ventilación con Liberación de Presión de la Vía Aérea (APRV)

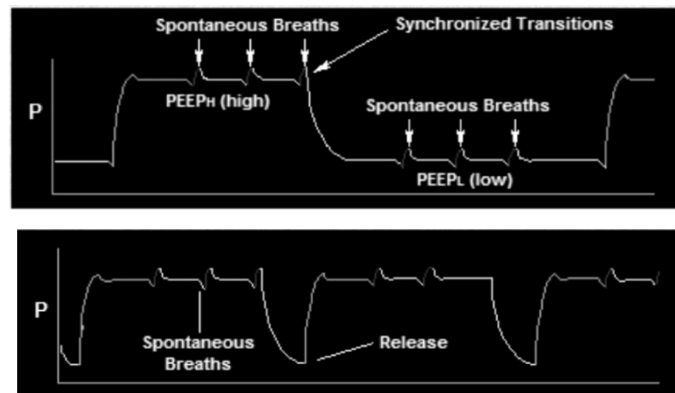


Ventilación con Liberación de Presión de la Vía Aérea

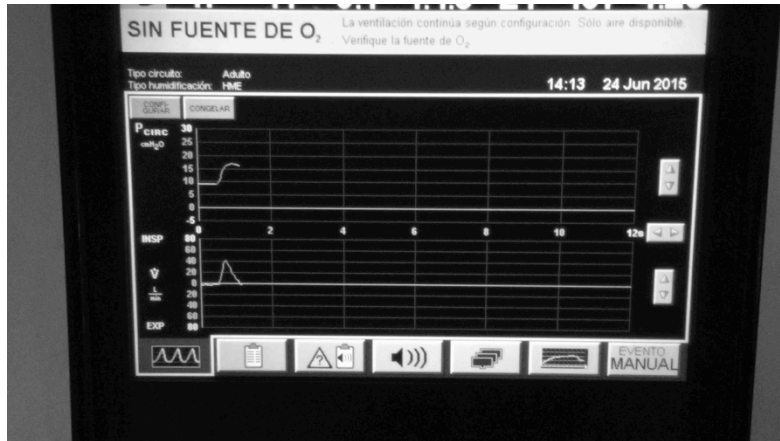
Nombres conocidos:

- APRV (Evita 4)
- BiPAP
- Presión Positiva Variable en VA (VPAP)
- CPAP Intermitente
- CPAP con liberación
- Bilevel (Bennett 840)

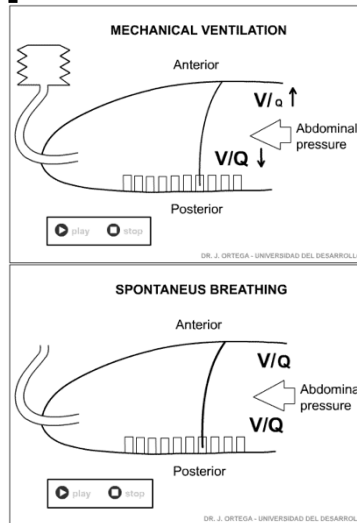
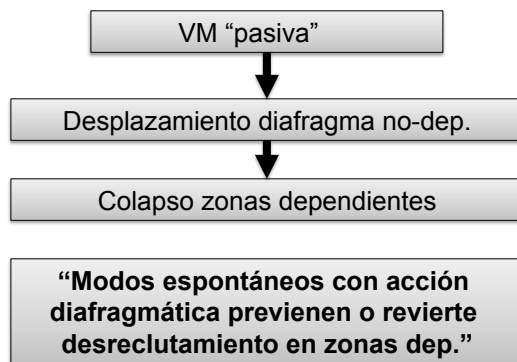
BILEVEL y APRV



APRV



Respiración espontánea y VM



AJRCCM 159(4): 1241-1248 (1999)

APRV y respiración espontánea

APRV/BiPAP with spontaneous breathing

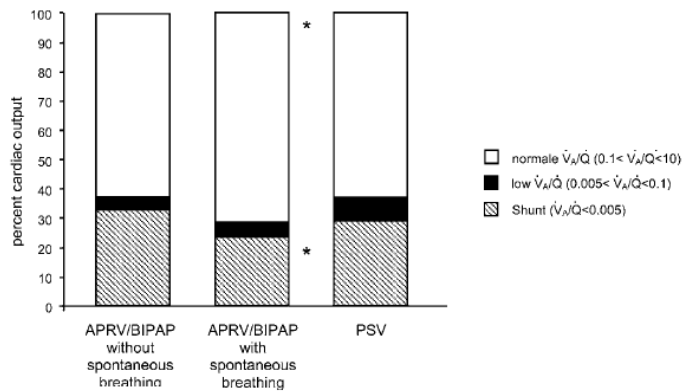


APRV/BiPAP without spontaneous breathing



Anesthesiology 2003, 99:376-384

APRV y respiración espontánea

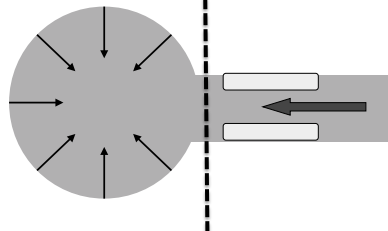


Intensive Care Med 2004, 30:935-943

Ventilación Asistida Proporcional (VAP)

Ventilación Asistida Proporcional (VAP)

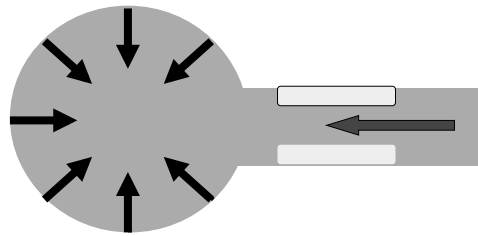
$$\text{Presión} = \frac{\text{Volumen}}{\text{Distensibilidad}} + \text{Resistencia} \times \text{Flujo}$$



MacIntyre N., Branson R.: *Mechanical Ventilation*, 2001

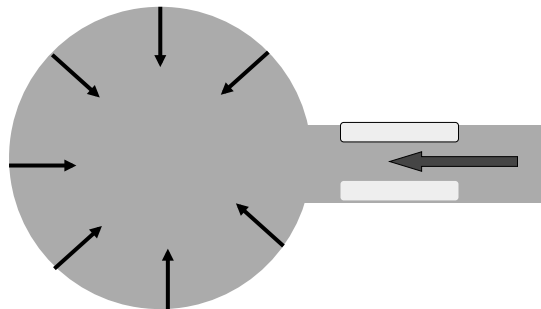
Ventilación Asistida Proporcional

$$\uparrow \text{Presión} = \frac{\text{Volumen mL}}{\text{Distensibilidad mL/cmH}_2\text{O}}$$



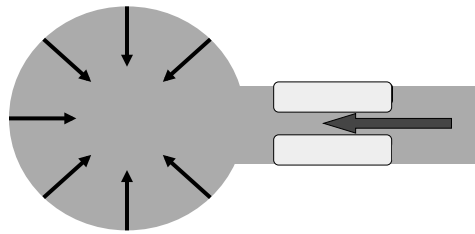
Ventilación Asistida Proporcional

$$\uparrow \text{Presión} = \frac{\uparrow \text{Volumen mL}}{\text{Distensibilidad mL/cmH}_2\text{O}}$$



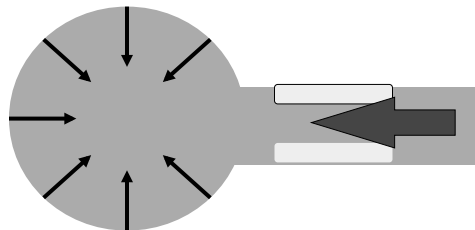
Ventilación Asistida Proporcional

$$\uparrow \text{Presión} = \uparrow \text{Resistencia} \times \text{Flujo}$$



Ventilación Asistida Proporcional

$$\uparrow \text{Presión} = \text{Resistencia} \times \uparrow \text{Flujo}$$

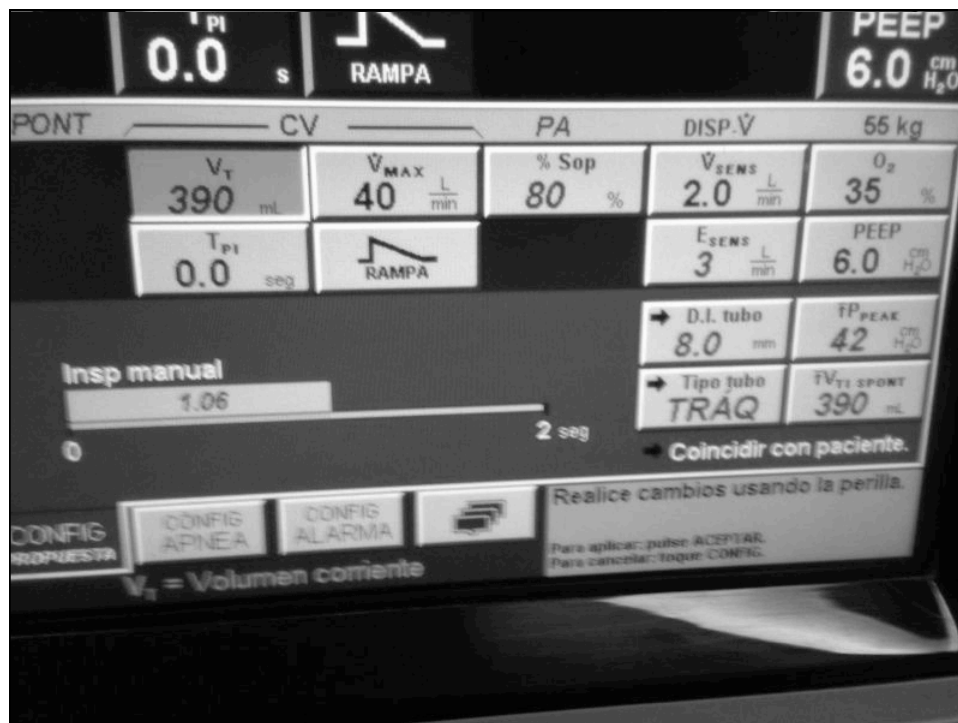
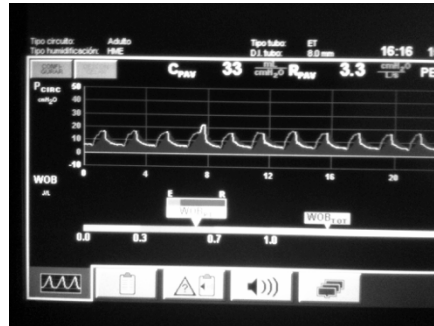


Ventilación Asistida Proporcional (VAP)

$$P_{VM} + P_{Musc.} = \frac{\text{Volumen}}{\text{Distensibilidad}} + \text{Resistencia} \times \text{Flujo}$$

PAV:

- Permite al VM variar la PS para realizar un esfuerzo siempre proporcional al paciente
- Medición constante de Elastancia y Rva
- Mide también flujo y volumen corriente



Ventilación Asistida Proporcional (VAP)

$$20 = \frac{800}{40}$$

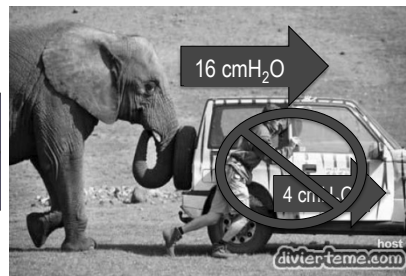
Cest 40 ml/cmH2O: Por cada cmH2O se movilizan 40 ml de volumen.

EJEMPLO:

Paciente con Cest 40 ml/cmH2O, para movilizar VC 800 ml.

$$P^o = 800 / 40 = 20 \text{ cmH}_2\text{O}$$

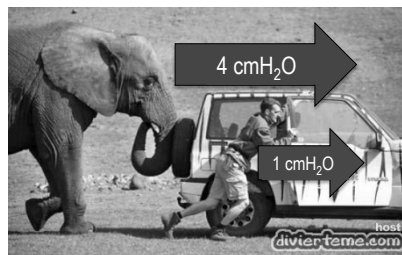
V_T 365 mL	V_{MAX} 22 L/min	% Supp 80 %	V_{SENS} 3.0 L/min	O_2 100 %
T_{PL} 0.0 s	SQUARE		E_{SENS} 3 L/min	PEEP 3.0 cm H ₂ O



Carga resistiva

Paciente con Rva 10 cmH2O/L/s, para generar un flujo inspiratorio de 30 lpm (0,5 L/s)

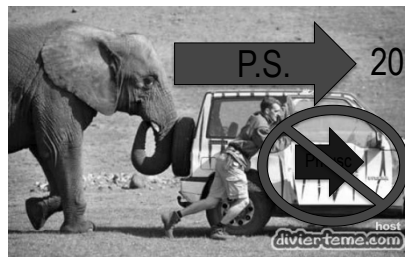
$$\text{Presión} = 5 \text{ cmH}_2\text{O} \quad 80\% \text{ Asistencia}$$



Ventilación Asistida Proporcional (VAP)

Presión = 25 cmH₂O

80%
Asistencia



P.S. 20 cmH₂O

5 cmH₂O

Ventilación Asistida Proporcional (VAP)

EJEMPLO:

Si el paciente moviliza un volumen corriente de 400 ml:

$$P^o = VC / C_{est}$$

$$P^o = 400 / 40 = 10 \text{ cmH}_2\text{O}$$

- Si usamos un 80% de asistencia, el paciente realizará solamente el 20% del trabajo respiratorio, por lo tanto generará el 20% de la presión necesaria para movilizar el VC:

Asistencia de 80% para una presión de 10 cmH₂O

VM entrega = 8 cmH₂O

Paciente = 2 cmH₂O

Ventilación Asistida Proporcional (VAP)

Si el paciente genera un flujo inspiratorio de 60 lpm (1 lps).

$$P^o = \text{Flujo} \times R_{va}$$

$$P^o = 1 \times 10 = 10 \text{ cmH}_2\text{O}$$

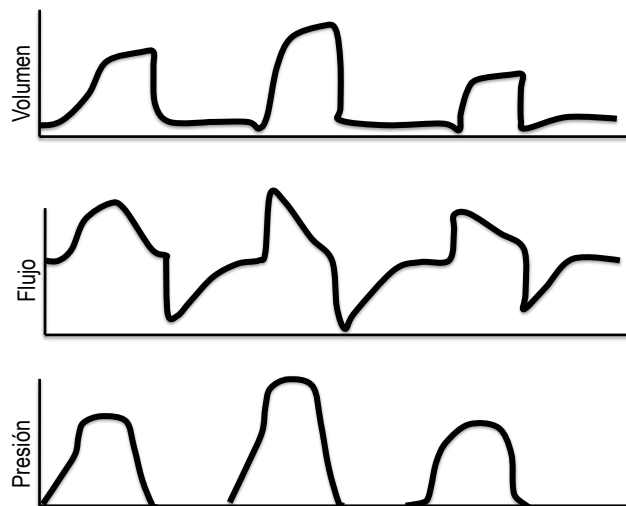
- Si usamos un 80% de asistencia, la presión de soporte que aplicará el VM será 4 cmH₂O

Asistencia de 80% para una presión de 10 cmH₂O

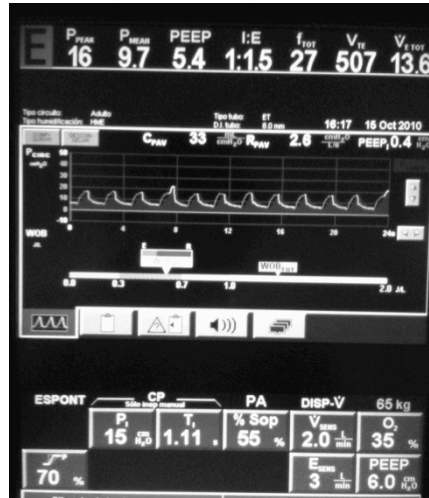
VM entrega = 8 cmH₂O

Paciente = 2 cmH₂O

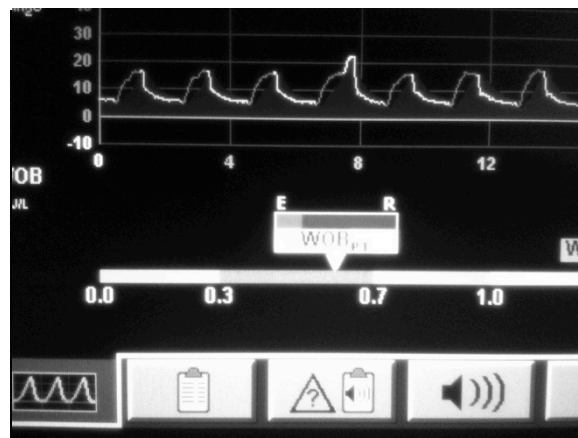
Ventilación Asistida Proporcional (VAP)



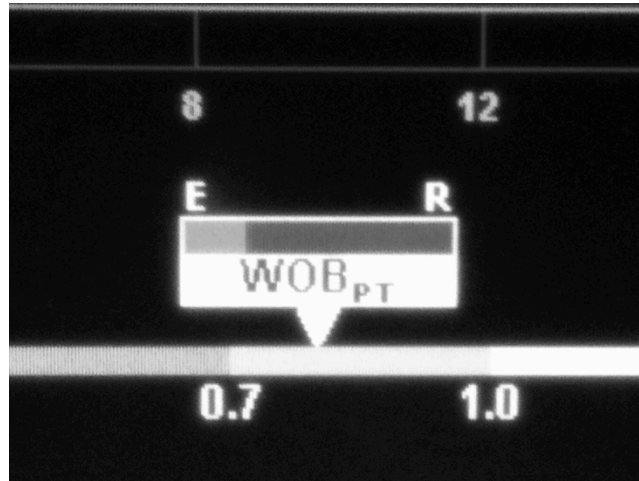
Ventilación Asistida Proporcional (VAP)



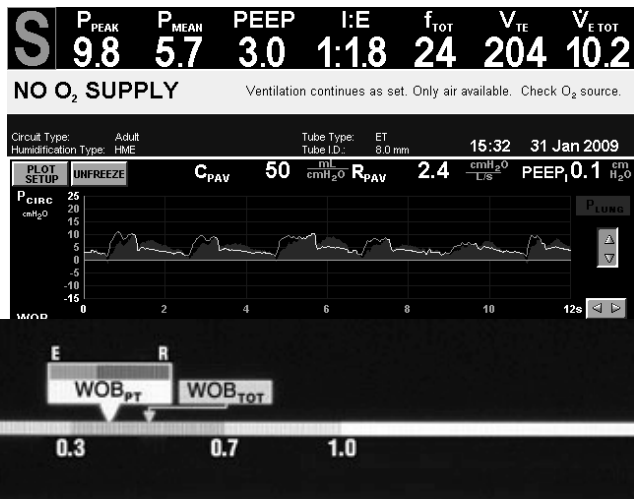
Ventilación Asistida Proporcional (VAP)



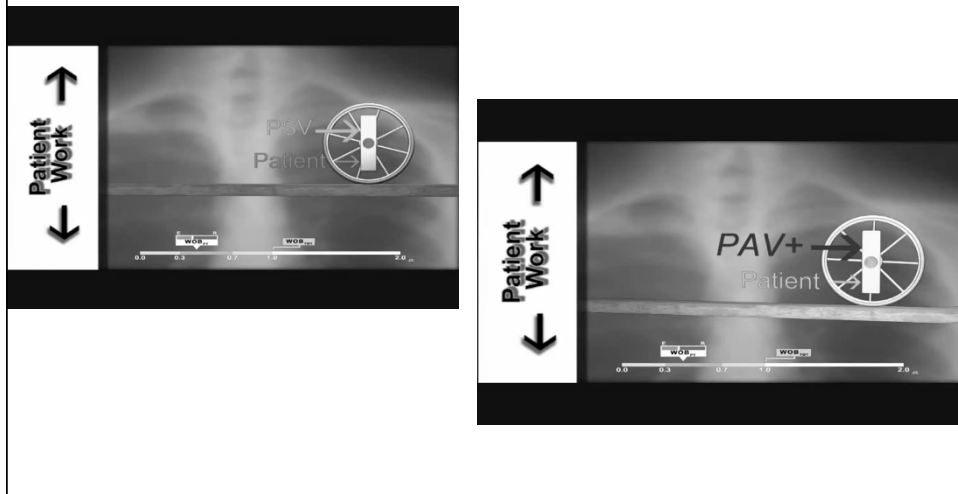
Ventilación Asistida Proporcional (VAP)



Ventilación Asistida Proporcional (VAP)



Ventilación Asistida Proporcional (VAP)



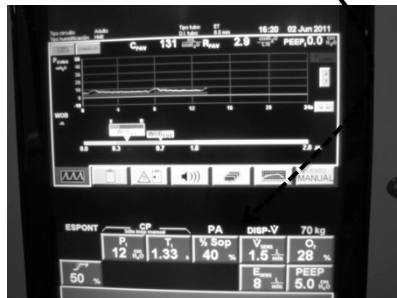
Uso PAV como método de weaning

Pacientes que no toleran PVE (< 10 min.)

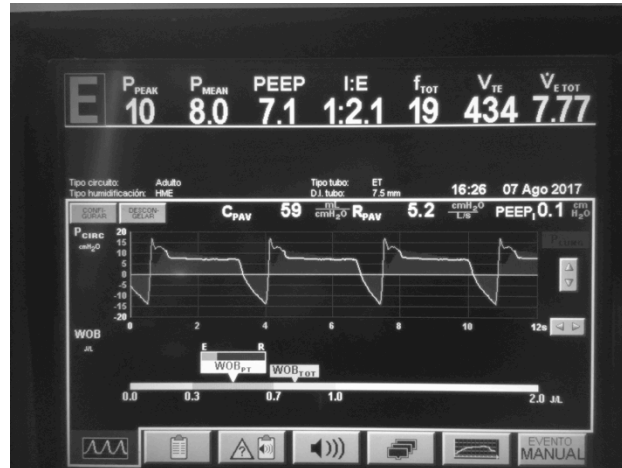
Parámetros de Tolerancia

- FR > 30 x' (> 25%)
- Aleración > 25% FC
- Signos apremio
- Ansiedad, inquietud
- Hipertensión (>25%)

PAV 80%



Uso PAV como método de weaning



- Estos modos ventilatorios permiten variar el soporte ventilatorio según las necesidades del paciente, disminuyendo la incidencia de asincronía paciente-ventilador.
- Pueden ser alternativa a modos ventilatorios más tradicionales.
- Se requiere el entendimiento de su mecanismo de acción para una correcta aplicación y por seguridad del paciente.
- Siempre la modalidad más segura es la más conocida.



Gracias por su atención !

darellano@vtr.net