

VENTILACION MECANICA NO INVASIVA EN URGENCIAS: CONCEPTOS GENERALES Y PRINCIPIOS BASICOS

CONCEPTO DE VMNI

Cualquier modalidad de soporte ventilatorio
que no emplee la intubación
endotraqueal para ventilar al paciente.

VENTAJAS/DESVENTAJAS

- Evitamos la sedación, relajación y la maniobra de intubación, con todas sus posibles consecuencias y efectos indeseables pero...
- No aseguramos ni protegemos la vía aérea, ni una ventilación exacta (fugas...)

VENTAJAS VMNI

- Mayor comodidad para el paciente
- Menores requerimientos de sedación
- Conservación de la capacidad del habla y la alimentación
- Evita lesiones laringo-traqueales
- Facilita weaning precoz
- Disminuye la infección respiratoria nosocomial.

OBJETIVOS

- Mejorar el intercambio gaseoso
- Disminuir el trabajo respiratorio
- Evitar la fatiga muscular
- Aumentar el Volumen Corriente

% TLC

100

80

60

40

20

0

-2

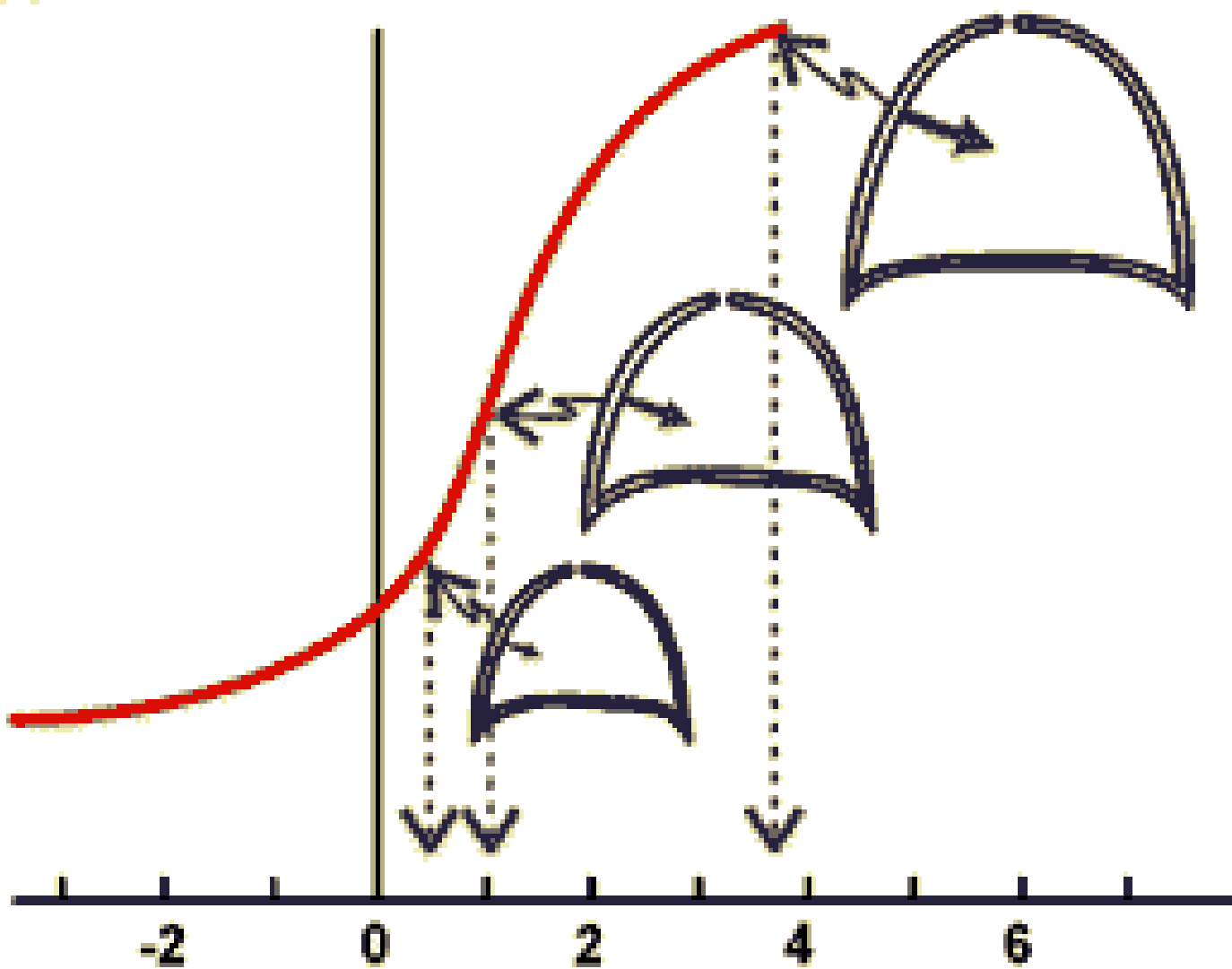
0

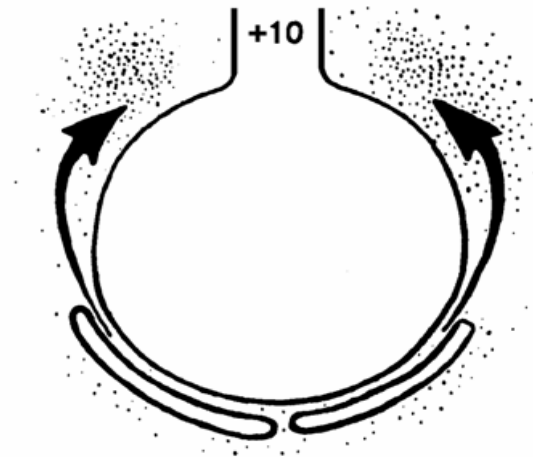
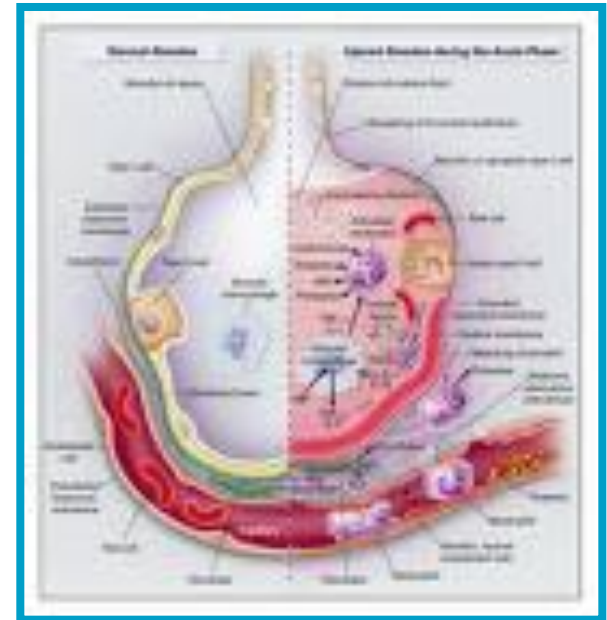
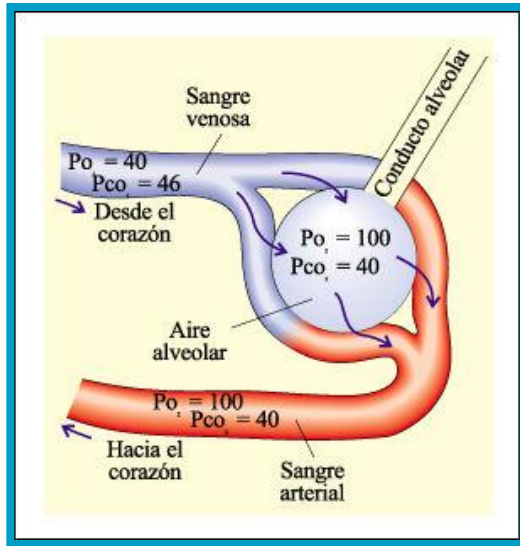
2

4

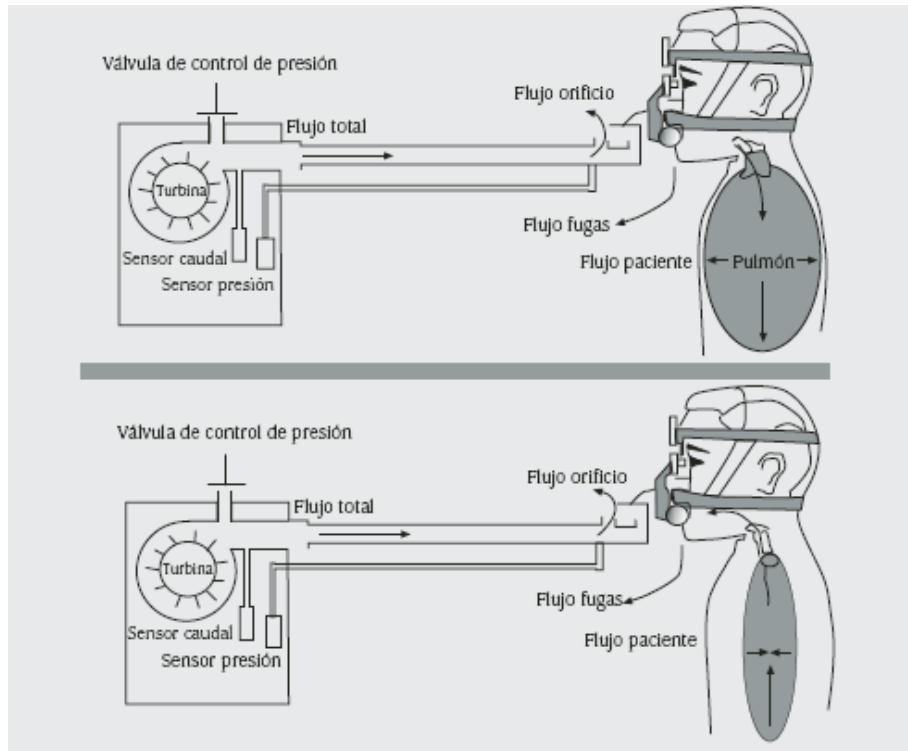
6

Retracción elástica pulmonar (kPa)

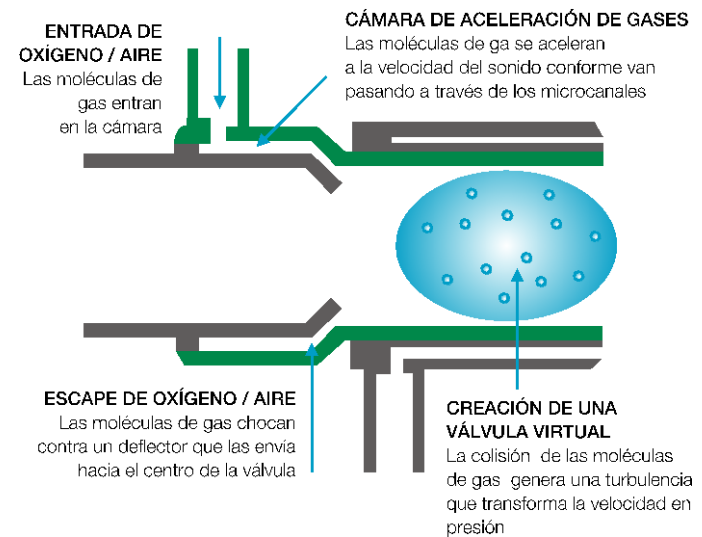




DISPOSITIVOS

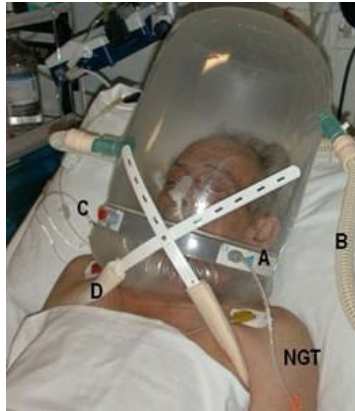


MECANICOS



NO MECANICOS

INTERFASE



HELMET



M.FACIAL



M.ORO-NASAL



PIPETA BUCAL



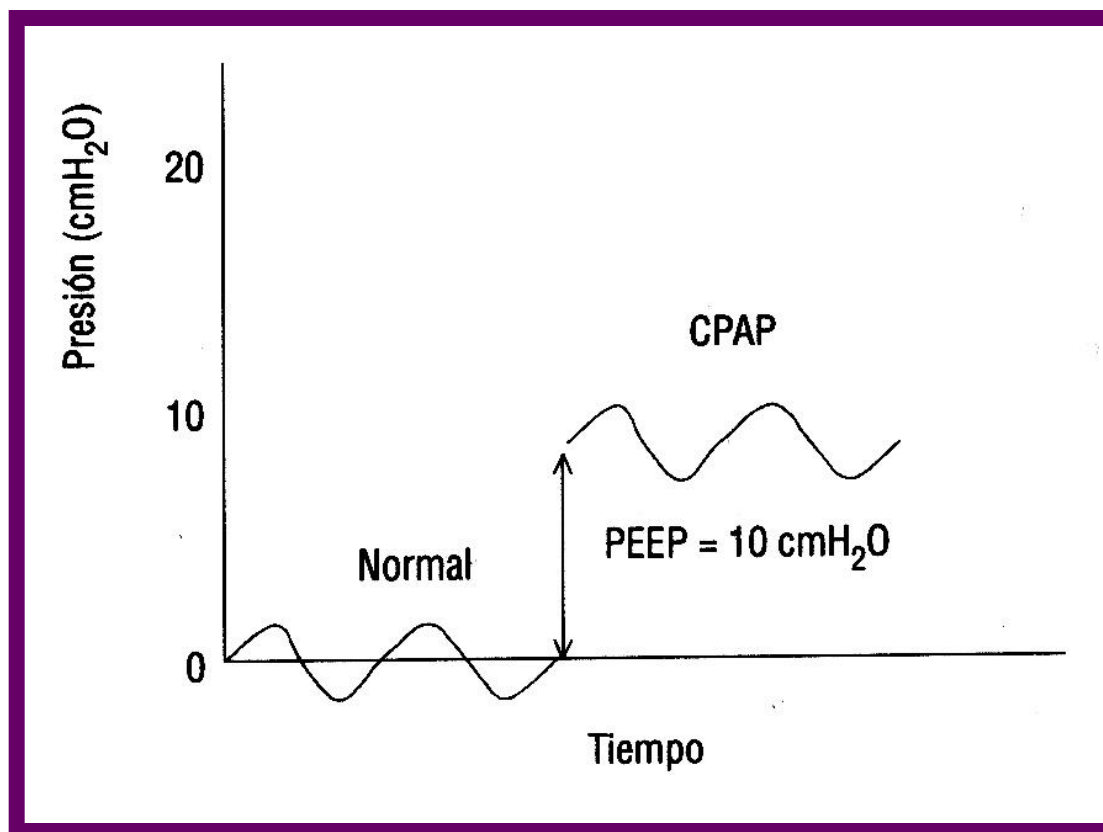
DISPOSITIVOS NASALES



EFECTOS DE LA VMNI

- Presión durante la Inspiración:
 - Descanso muscular, aliviando la fatiga
 - Aumenta el volumen corriente, mejora la ventilación alveolar
- Presión durante la Espiración:
 - Recluta alvéolos colapsados
 - Contrarresta el efecto de la Auto-PEEP en los enfermos obstructivos

MODOS VENTILATORIOS: CPAP

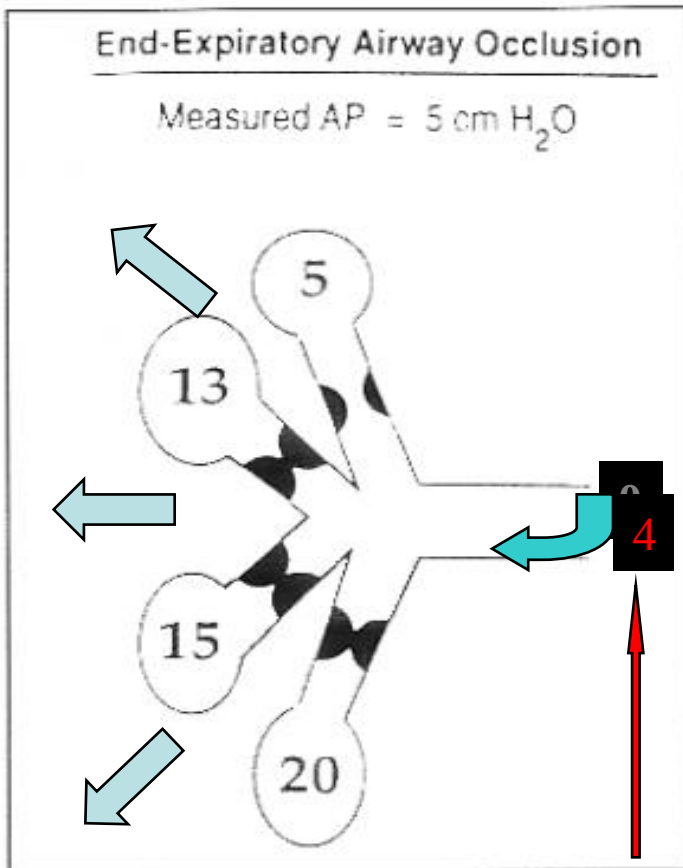


Se aplica una presión continua en la vía aérea del paciente, por encima de la atmosférica, y se le deja respirar espontáneamente.

CPAP. Efectos Oxigenación y Ventilación

- Reduce el colapso alveolar, reclutando alvéolos para el intercambio.
- Disminuye el shunt. Mejora la Relación V/Q
- Su principal indicación es corregir la hipoxemia.
- Disminuye la carga de los músculos respiratorios:
 - Al aumentar CRF, aumenta la compliance, siendo el pulmón más distensible.
 - Contrarresta la Auto-PEEP (obstructivos)

AUTO-PEEP



- Para que entre aire al alvéolo debe tener una presión inferior a la atmosférica
- Esto se consigue mediante la presión negativa generada por los músculos inspiratorios (diafragma)
- En presencia de Auto-PEEP el diafragma se contrae sin generar flujo hasta generar una presión equivalente. Por encima de esa presión se produce el flujo
- Esa contracción isométrica produce una gran sobrecarga al músculo
- La EPAP/CPAP contrarresta esta auto-PEEP

CPAP: HEMODINAMIA

- AUMENTA LA PRESIÓN INTRATORÁCICA:
 - Disminuye la precarga al disminuir el retorno venoso
 - Disminuye la postcarga VI al disminuir la presión transmural
 - Disminuye TA y Gasto Cardíaco

MODOS VENTILATORIOS

“BILEVEL”

Aquellos en los que se aplica una presión diferente en la vía aérea ya sea Inspiración o Espiración

VMNI LIMITADA POR VOLUMEN

- Programamos el volumen que el equipo debe suministrar en cada fase inspiratoria, así como la duración de ésta
- Programamos también por tanto el flujo
- La presión generada depende del volumen programado y de la mecánica torácica del paciente (resistencia y distensibilidad)

VMNI LIMITADA POR PRESION

- Modo de VMNI más utilizado
- Programamos la presión que el equipo debe suministrar tanto en la fase inspiratoria como espiratoria
- El Volumen Corriente depende de la presión programada y de la mecánica torácica del paciente (resistencia y distensibilidad)

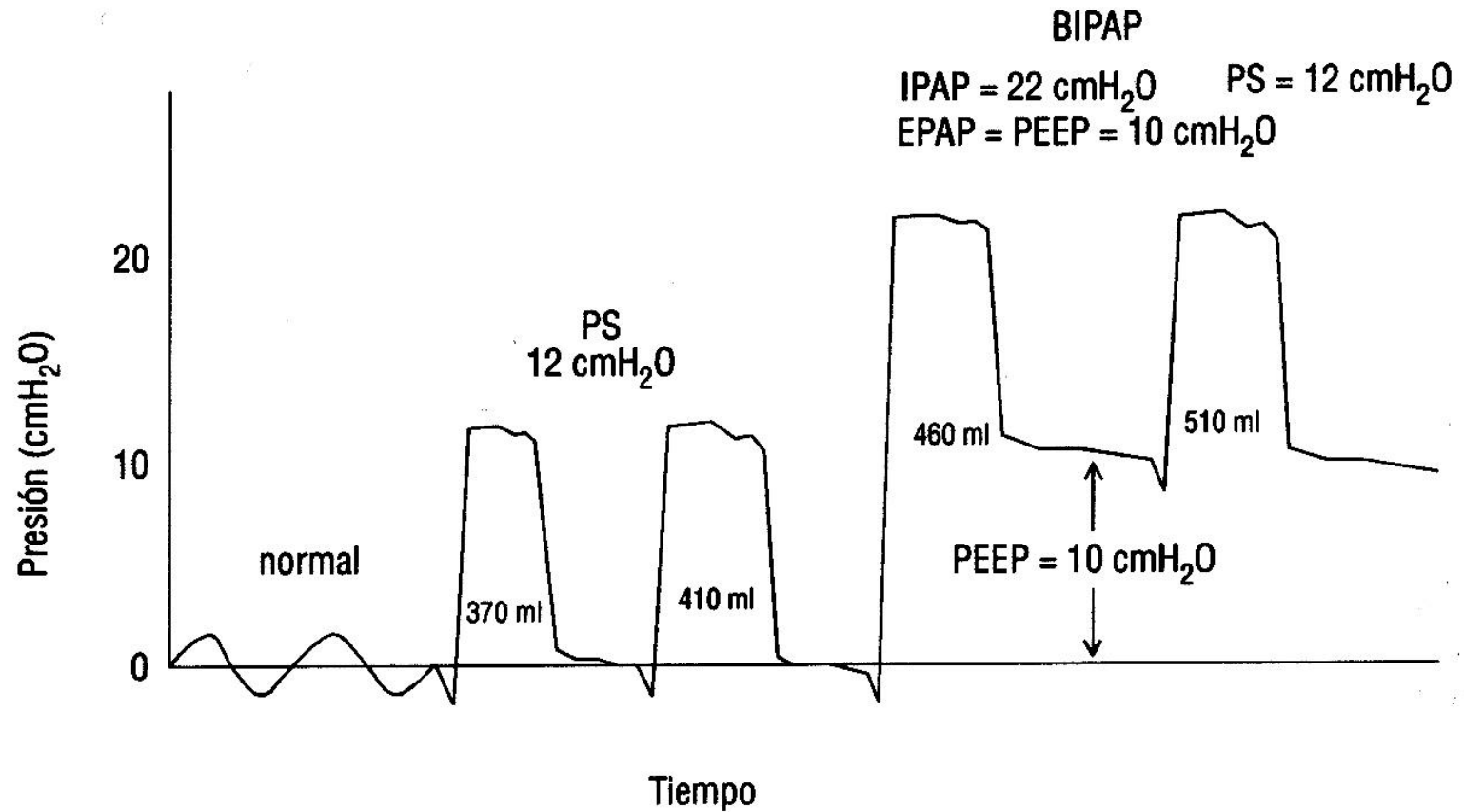
CONCEPTOS

- IPAP: nivel de presión programado durante la inspiración
- EPAP: nivel de presión programado durante la espiración
 - Al menos 4 cm en los sistemas de tubuladura única (evitar reinhalación)
 - Puede ser 0 en los de doble tubuladura
 - Equivale a la PEEP de los equipos de VMI

CONCEPTOS: PS

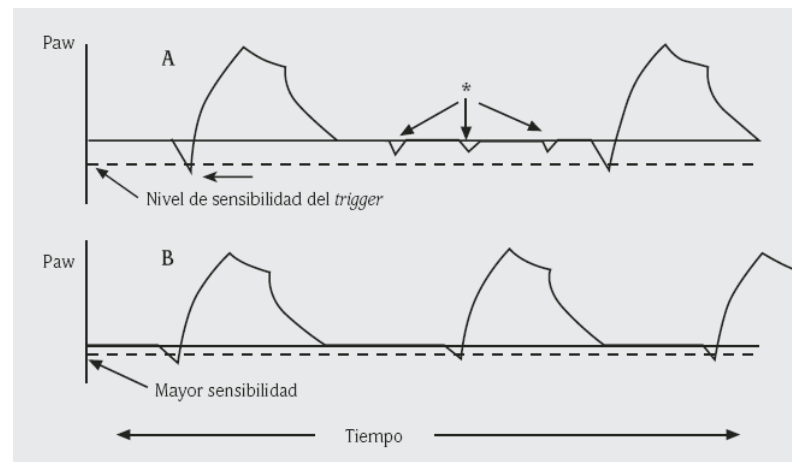
- Presión de soporte (PS)=IPAP-EPAP
 - La que realmente da el soporte ventilatorio al paciente
 - Normalmente 8-10 cm H₂O.
 - Si aumentamos la EPAP pero no la IPAP, estamos disminuyendo la ayuda al paciente

PS



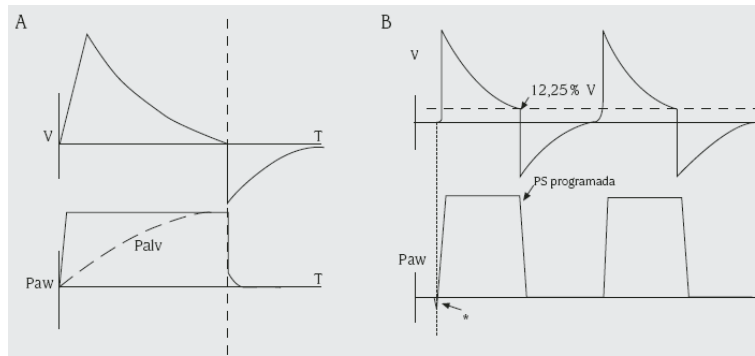
TRIGGER.

- Sensor por el cual el equipo detecta que el paciente quiere iniciar la inspiración
- De presión o de flujo (más frecuente, más comfortable)
- Automático o modificable según modelos
- Poco sensible: esfuerzos inefectivos.



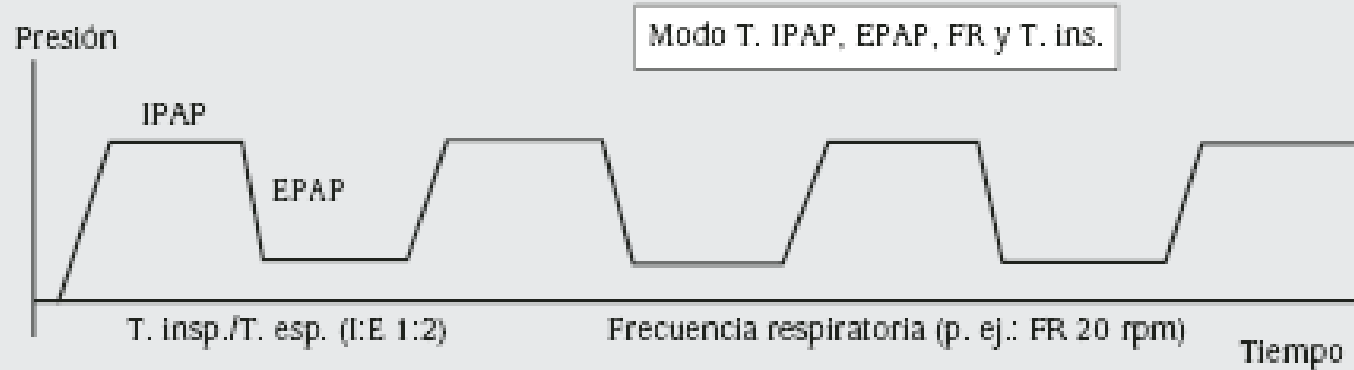
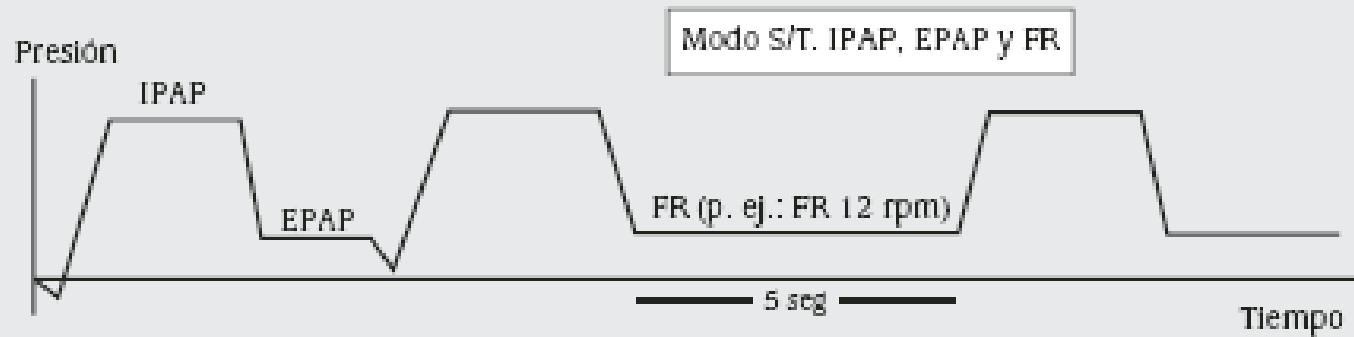
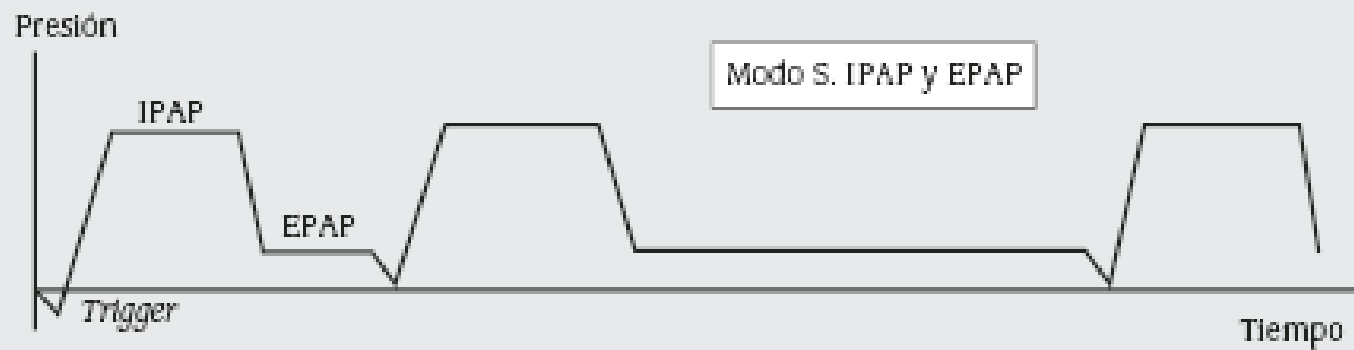
CICLADO

- Fin de la fase inspiratoria e inicio de la espiratoria
 - Por flujo:
 - El flujo durante la inspiración tiene una morfología desacelerada.
 - Cicla cuando cae a un valor de flujo determinado (en términos absolutos o % del flujo pico)
 - Automático o programable
 - Por tiempo:
 - Se programa el tiempo inspiratorio



CONCEPTOS

- VMNI limitada por presión
 - Modo PSV: ciclado por flujo
 - Modo PCV: ciclado por tiempo
 - Cada uno de ellos puede ser
 - Espontáneo (S): todas las fases inspiratorias son desencadenadas por el paciente (trigger)
 - Espontáneo-Controlado (S/T): si pasa un determinado tiempo sin detectar esfuerzo inspiratorio, la máquina pasa a fase inspiratoria. Se programa FR
 - Controlado (T): solo PCV. Todas las fases inspiratorias se deben al equipo. FR



CONCEPTOS

- % Insp.: porcentaje de tiempo que dura la Inspiración en relación al total del ciclo. (T. Insp., Rel I/E en otros equipos)
 - 33% en obstructivos (prolongar la espiración)
 - 50% en restrictivos
- Rise Time: rapidez en alcanzar IPAP desde EPAP
 - Rápida: soporte precoz, flujo alto, incómoda y mayor fuga
 - Lenta: lo contrario

CONCEPTOS

- VMNI limitada por volumen
 - Ciclado por tiempo
 - Se programa siempre FR y T. inspiratorio (o equivalente)
 - Modo controlado (C): todos los ciclos son iniciados por el equipo.
 - Modo Asistido/Controlado (AC): el paciente puede demandar los ciclos por encima de la FR que el equipo tiene programada. Trigger

BIPAP. Efectos

- Los efectos producidos por la EPAP son los mismos que los descritos para el modo CPAP
- Añadir lo producido por PS (IPAP-EPAP)
 - Descanso muscular, aliviando la fatiga
 - Aumenta el volumen corriente (dependiendo de la distensibilidad del tórax del paciente), mejora la ventilación alveolar
 - Corrigen HIPERCAPNIA

VMNI en la IRA:

Indicaciones en Urgencias

- Agudización de EPOC con acidosis respiratoria. **BIPAP**
- Agudizaciones con acidosis respiratoria de otras enfermedades respiratorias crónicas
 - Obstructivas: bronquiectasias, asma crónico. **BIPAP**
 - Restrictivas: cifoescoliosis, secuelas TBC, neuromusculares, SHO, SAOS. **BIPAP**
- Edema Agudo de Pulmón cardiogénico. **CPAP/BIPAP**

VMNI en Urgencias.

Consideraciones

- No sustituye a la IOT, sino que la precede, intentando evitarla.
- Mejora el pronóstico de algunas patologías:
 - EPOC-insuficiencia resp. Hipercápnic.
 - Edema agudo de pulmón.

VMNI en Urgencias.

Consideraciones

- Aspectos éticos. Más calidad de vida previa que diagnóstico/pronóstico de la enf. de base
- Siempre tener clara la respuesta a la pregunta ¿si fracasa la VMNI, es candidato a IOT?
- Tener presente la posibilidad de solicitar valoración por UCI
 - Ingreso en su unidad Si/No, ya sea con VMNI o con IOT si fracaso VMNI
 - Cifras?? $\text{pH} < 7.25$

Empleo de VMNI en Urgencias:

Requisitos

- Experiencia del personal
 - Conocimientos clínicos, fisiopatológicos y de los equipos de ventilación
- Disponibilidad de recursos
 - Humanos: médicos, enfermería y personal auxiliar
 - Técnicos: capacidad para adecuar la monitorización (ECG, SpO2, PANI)
 - Posibilidad de soporte ventilatorio invasivo ante fracaso, si paciente subsidiario

MONITORIZACION

- TA, EKG
- PULSIOXIMETRIA
- PARAMETROS CLINICOS: sensación de disnea, FR, uso musc. accesoria, nivel de conciencia...
- CO2 TRASCUTANEO
 - Tendencias mas que valores exactos
- INFORMACION DEL VENTILADOR
 - según modelos: fugas, presiones, VT

Selección de Pacientes

- Signos y síntomas de fallo respiratorio agudo:
 - Disnea severa con FR > 24 respiraciones/minuto
 - Uso de musculatura accesorio, asincronía toracoabdominal
- Anormalidades del intercambio de gases
 - $\text{PaCO}_2 > 45$, $\text{pH} < 7,35$
 - $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$

Mehta S, Hill N. State of the Art. Noninvasive Ventilation. Am J Respir Crit Care Med. 2001; 163:540-77

• Presencia de ambas condiciones (clínica-gases)

• Sat <92% con FiO_2 50%

Gasometría pre-VMNI

- Gasometría basal:
 - Ingreso
 - Tras tto médico inicial y mejoría clínica, si mantiene criterios gasométricos de indicación
 - Tras un empeoramiento clínico en paciente sin indicación inicial
 - En sospecha fundada de EAP, se puede iniciar sin gasometría, en base a clínica + Sat O₂
 - Obtenida justo en el momento de iniciar la VMNI



CONTROLES GASOMETRICOS

- La mejoría del pH y pCO₂ tras 1 hora es el mejor factor predictivo de éxito de la VMNI.
- Posteriormente se debe repetir la determinación a las 4-6 h de tto
- Después, individualizar

Criterios de Exclusión



- Parada respiratoria (o inminente)
- Paciente inestable hemodinámicamente (TAS<90 pese a fluidos)
- Isquemia miocárdica no controlada
- Arritmias “amenazantes”
- Incapacidad para proteger la vía aérea
- Secreciones excesivas
- Paciente agitado o poco colaborador.
Disminución SEVERA del nivel conciencia

Criterios de Exclusión



- Trauma facial, quemadura, cirugía, o anomalías que interfieran con el ajuste de la máscara
- Cirugía oral, esofágica o gástrica reciente
- Neumotórax no drenado
- Obstrucción intestinal
- Hemorragia Digestiva no controlada

Coordinación con otros servicios

- Unidades de Críticos.
 - Mala evolu
- Prehospitalaria: “Código CPAP”.