



Dispositivos portátiles de CPAP

Dr. Javier Ochoa Gómez

**SERVICIO DE URGENCIAS
Hospital San Pedro de Logroño (La Rioja)**

Abril 2014

CPAP

Continuous Positive Airway Pressure

**Presión Positiva Continua
en la Vía Aérea**

VMNI

VENTILACIÓN MECÁNICA
NO INVASIVA

NIVS

NONINVASIVE
VENTILATION SUPPORT

La ventilación mecánica no invasiva consiste en proporcionar **soporte ventilatorio aplicado al paciente sin intubación, a través de una interface externa.**

- La VMNI se **desarrolla a partir de 1970** (CPAP) y **se expande en los 80** en un intento por **tratar la ins. respiratoria sin las complicaciones de la intubación**

Algunas complicaciones de la intubación



- **TRAUMATISMO DENTAL**
- **TRAUMA OROFARINGEO**
- **TRAUMA LARINGEO.**
- **LESIÓN CORNEAL**
- **BRADICARDIA**
- **HIPOTENSIÓN**
- **HIPERTENSIÓN**
- **AUMENTO DE PRESIÓN INTRACRANEAL**
- **AUMENTO DE LA PRESIÓN INTRAOCULAR**

- **COMPLICACIONES POR LA MEDICACIÓN: ANAFILAXIA, EMESIS, POLINEUROPATÍA, LESIÓN CORNEAL...**
- **INCAPACIDAD PARA HABLAR**
- **INCONSCIENCIA**
- **ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL**
- **BRONCOASPIRACIÓN**
- **ISQUEMIA MIOCÁRDICA**
- **ARRITMIAS**
- **HIPOXIA**
- **MUERTE**



MASCARILLAS NASALES VM DOMICILIARIA





**MASCARILLAS
FACIALES
INS. RESPIRATORIA
AGUDA**



**TOTAL FACE
INS. RESPIRATORIA
AGUDA**

**MALA ADAPTACIÓN o
FUGAS CON MASCARILLA**



HELMET

INS. RESPIRATORIA AGUDA

VENTILACIÓN PROLONGADA o INTOLERANCIA a MASCARILLA

- Se recomienda restringir su uso a pacientes que no toleran las otras interface, bajo un seguimiento estrecho en UMI, con expertos en su empleo.
- Evitar si hay grandes necesidades de soporte, por el fenómeno *rebreathing* y la menor reducción del esfuerzo inspiratorio.

Los OBJETIVOS de la VMNI:

- **EVITAR LA INTUBACIÓN**
- **REDUCIR EL TRABAJO RESPIRATORIO DEL PACIENTE** para
MEJORAR EL INTERCAMBIO DE GASES
ALIVIAR LA DISNEA
- **REDUCIR LA MORTALIDAD**
- **REDUCIR ESTANCIAS/COSTES**

Enfermedades en las que se ha empleado la VMNI

En Ins. Resp. CRÓNICA

- **PATOL. RESTRICTIVA:**
 - **DEFORMIDAD CAJA TORÁCICA:**
cifoescoliosis,
fibrotórax/toracoplastia.
 - **ENFERMEDADES NEUROMUSCULARES:**
distrofia muscular,
ELA,
sind. post-poliomielitis,
lesión medular
- **EPOC**
- **HIPOVENTILACIÓN CENTRAL y SAOS**

En Ins. Resp. AGUDA

- **EDEMA AGUDO DE PULMÓN**
- **REAGUDIZACIÓN EPOC**
- **ASMA**
- **NEUMONÍA**
- **WEANING**
- **BRONCOSCOPIAS**
- **POSTOPERADOS**
- **ECOCARDIO**
- **TRAUMA TORÁCICO**
- **INMUNODEPRIMIDOS**
- **INTOXICACIÓN POR CO**
- **SDRA**

Modalidades de VMNI

**PRESIÓN NEGATIVA:
pulmón de acero**



PRESIÓN POSITIVA



**SOPORTE INSPIRATORIO
+ PRESIÓN POSITIVA
ESPIRATORIA (PEEP)**

BiPAP

**PRESIÓN POSITIVA
CONTINUA en vías aéreas:**

CPAP

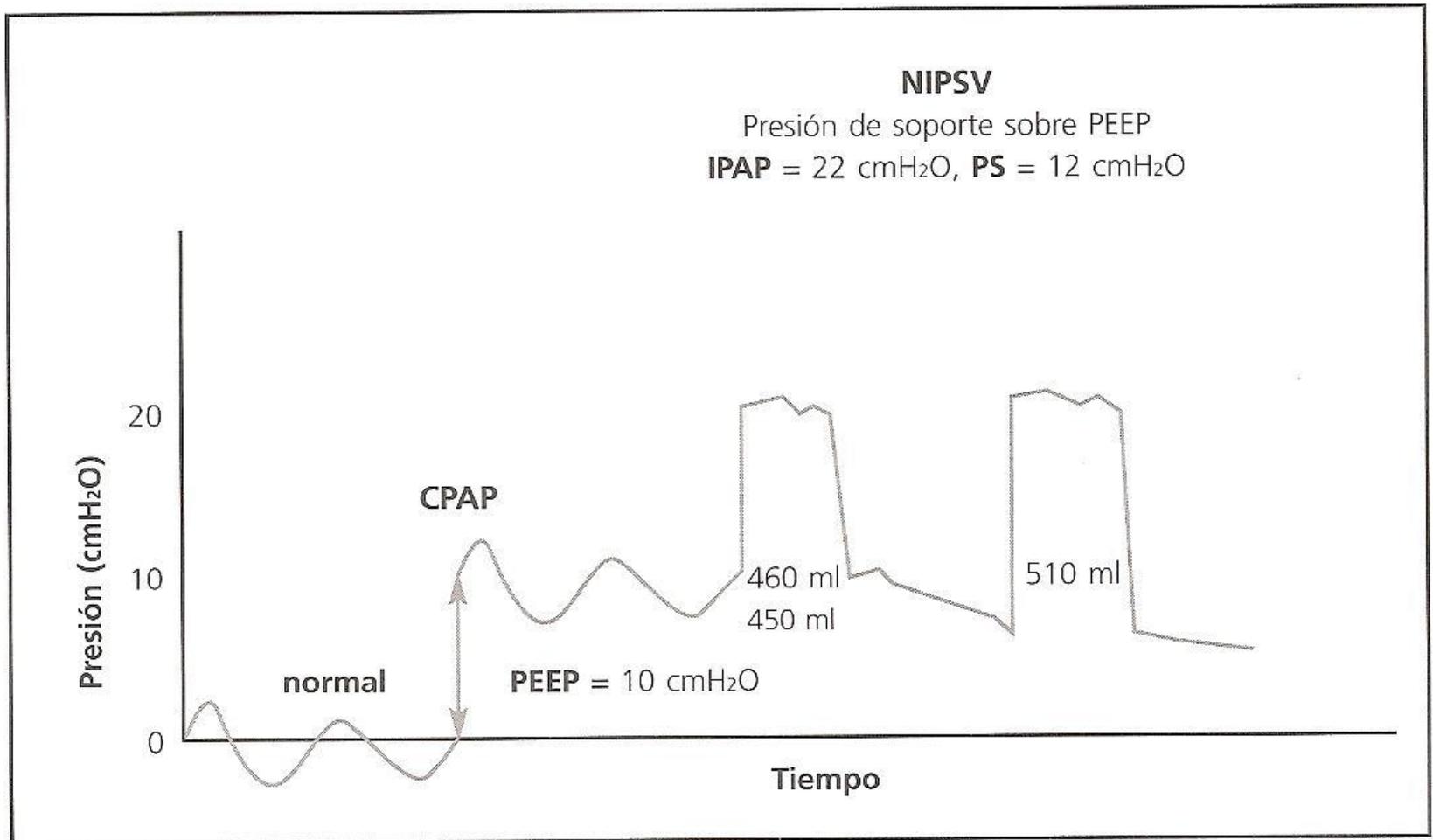
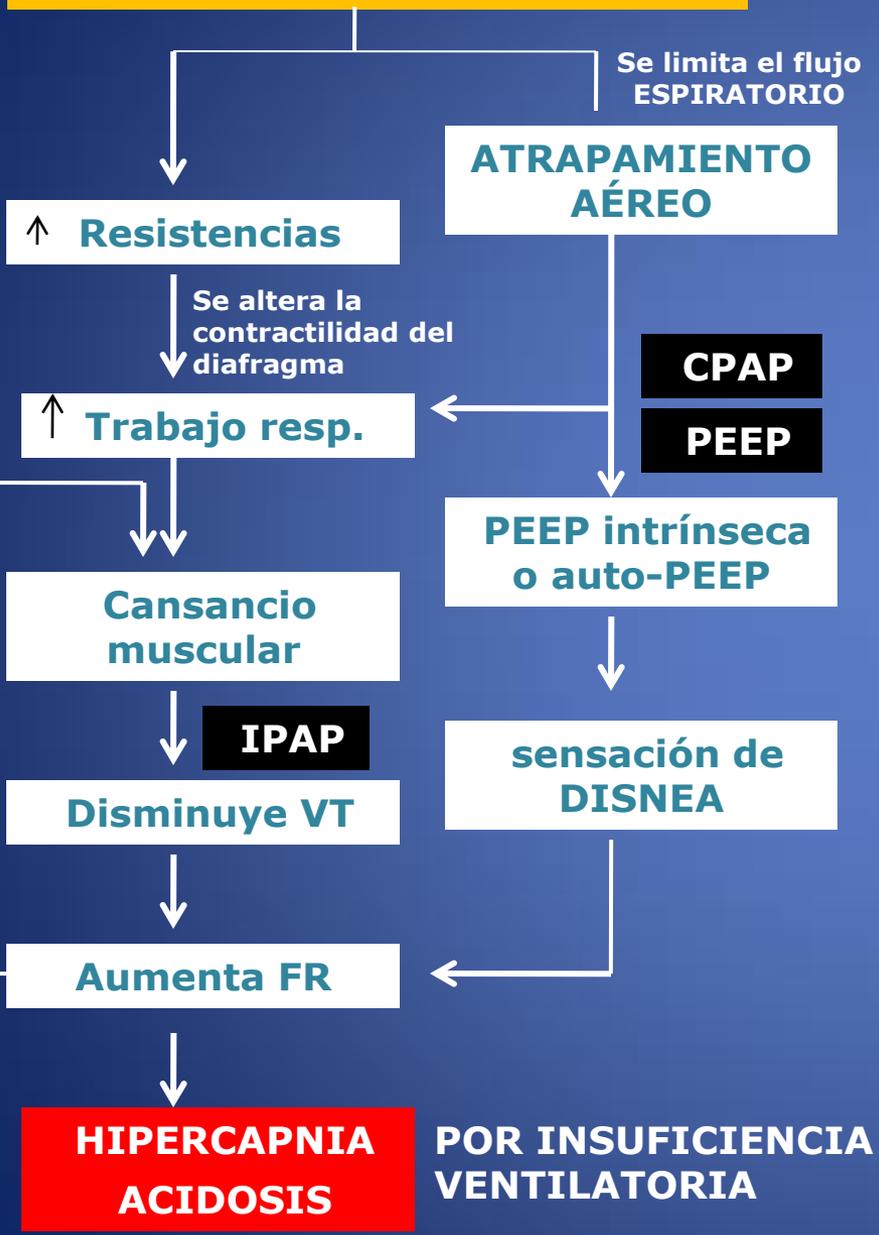
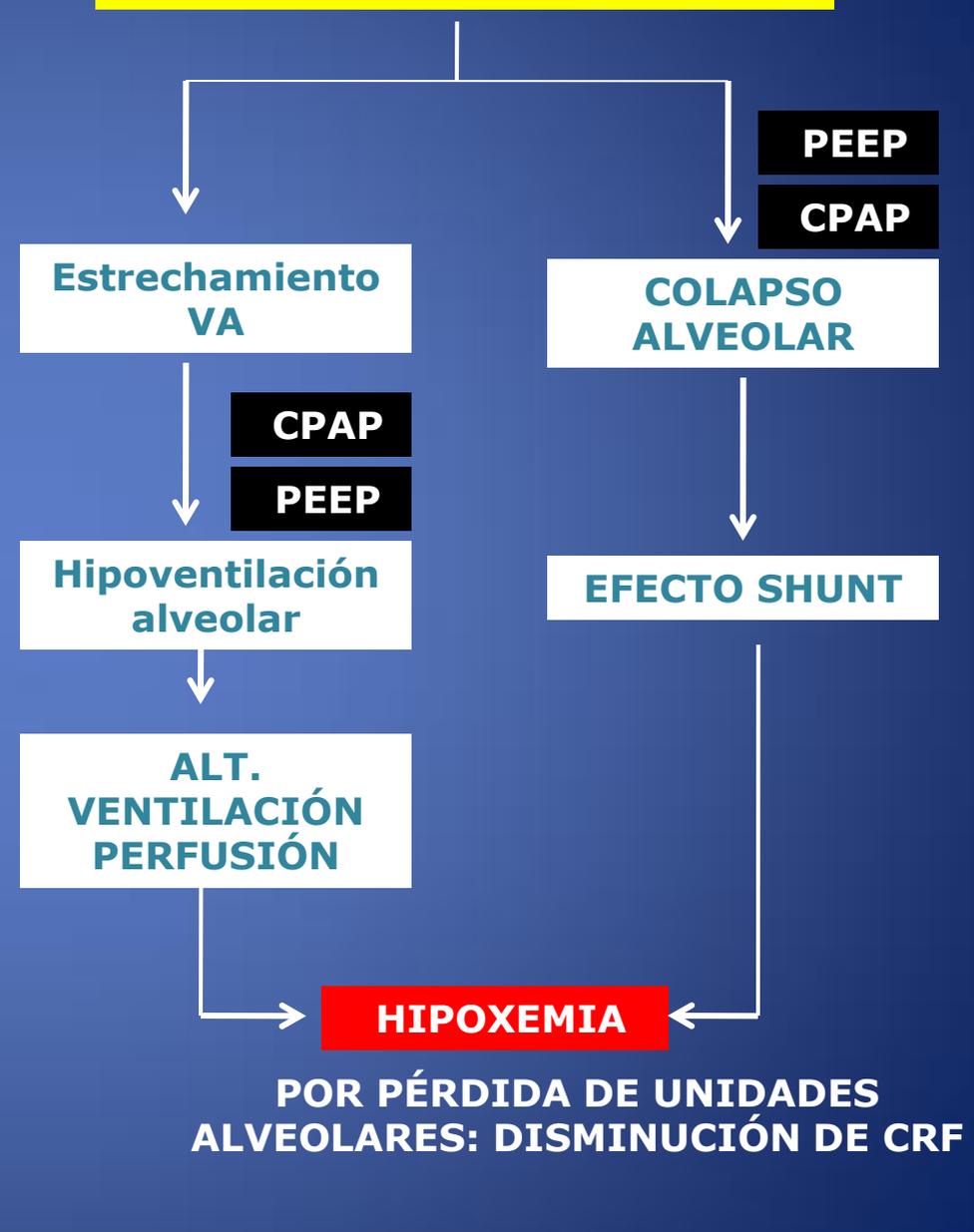


Fig 1. Curvas de presión/tiempo durante la respiración normal, tras aplicación de CPAP (PEEP 10 cm H₂O) y tras aplicación de una presión de soporte (NIPSV o BIPAP) de 12 cmH₂O sobre PEEP.

Broncoespasmo, secreciones e inflamación en VA



ALT. SURFACTANTE u OCUPACIÓN ALVEOLAR



NO constituye el objetivo de la sesión:

- La VMNI infantil
- La VMNI domiciliaria para insuficiencia respiratoria crónica
- Dispositivos e interfaces para aplicar VMNI BiPAP en unidades especializadas



Dispositivos BiPAP en Urgencias:



LOS DISPOSITIVOS PORTÁTILES DE CPAP que permiten su aplicación:



EN DIFERENTES ÁREAS DEL HOSPITAL

- **URGENCIAS**
- **UMI**
- **QUIRÓFANOS**
- **Zonas de exploraciones**
- **PLANTAS HOSPITAL**

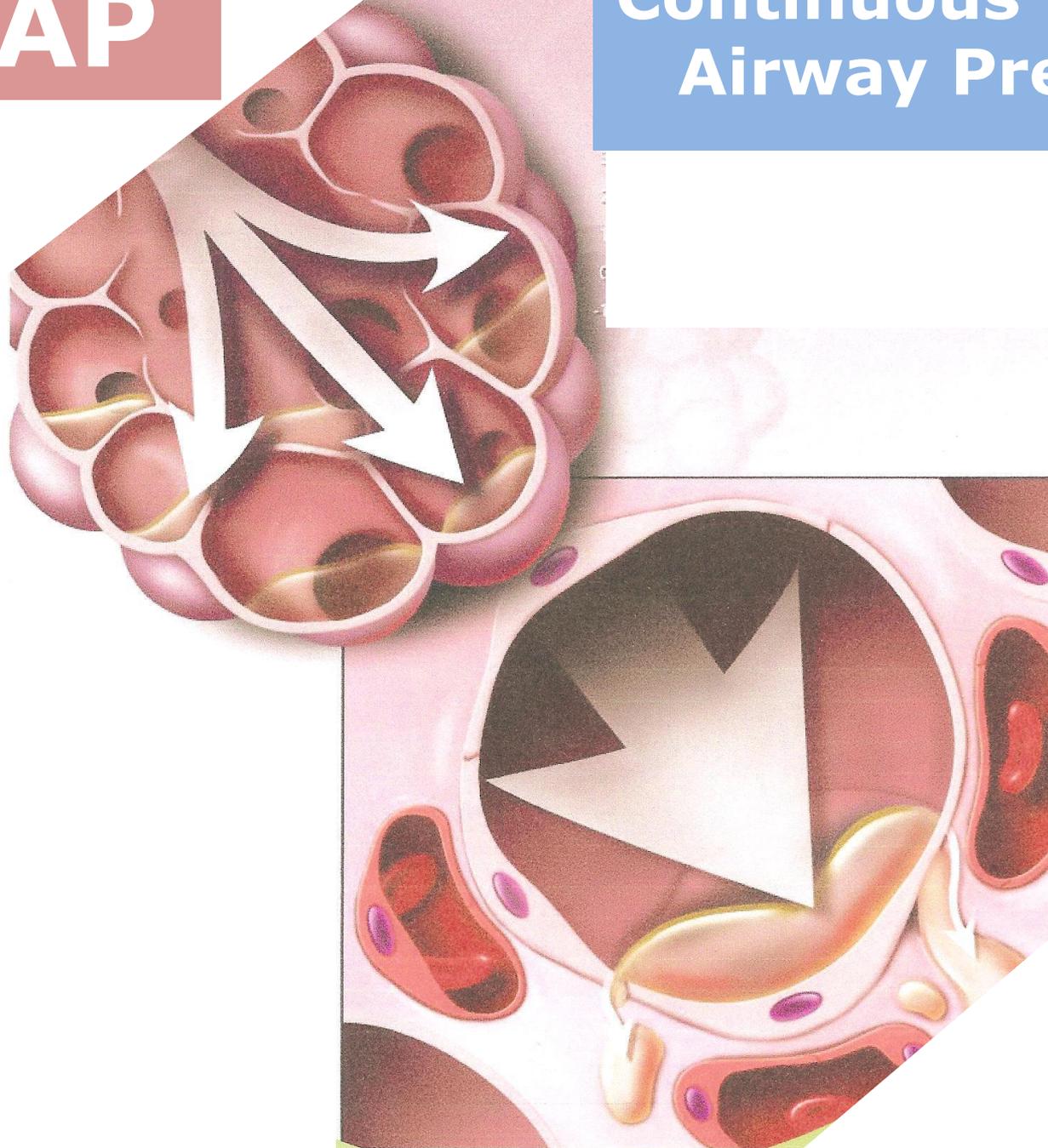
FUERA DEL HOSPITAL !!

- **DOMICILIO**
- **CENTRO DE SALUD**
- **CARPA**



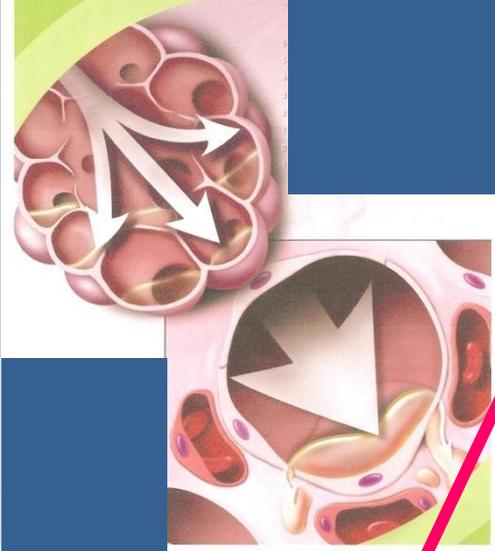
CPAP

Continuous Positive Airway Pressure



CPAP

- FAVORECE EL RECLUTAMIENTO ALVEOLAR
- IMPIDE EL "DESRECLUTAMIENTO"
- REDUCE EDEMA ALVEOLAR
- REDUCE LA PRECARGA y POSCARGA
- REDUCE LA AUTO-PEEP
- MEJORA LA FATIGA MUSCULAR



MEJORA
 PO_2

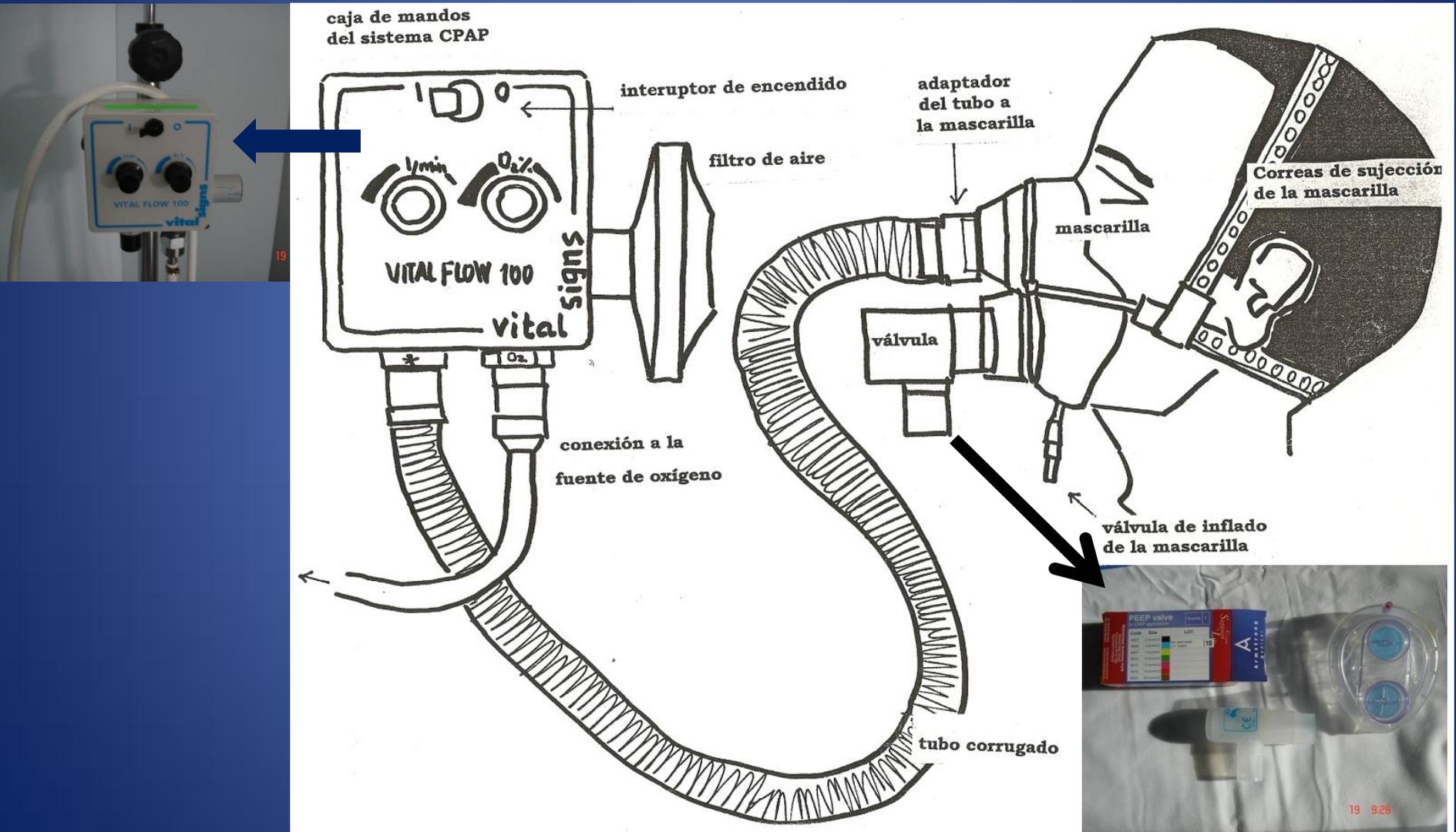
MEJORA
 CO_2 y pH

MEJORA el GASTO
CARDIACO

Por lo que se emplea en el tratamiento del EAP

- **Diferentes equipos portátiles de CPAP**
- **Cómo aplicar los dispositivos**
- **Complicaciones**
- **INDICACIONES**
- **Contraindicaciones**
- **Predictores de fracaso en la VMNI**

CPAP Vital flow 100 de Vital Signs



SISTEMA de CPAP VENTUMASK



EL SISTEMA CPAP Boussignac



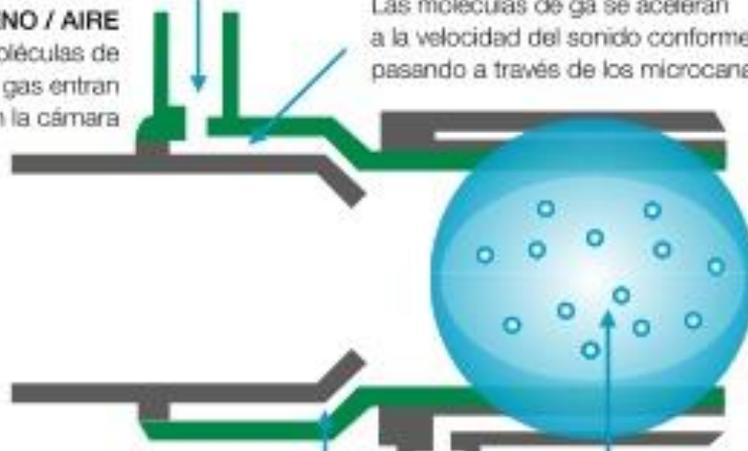


CPAP de Boussignac

PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO

ENTRADA DE OXÍGENO / AIRE

Las moléculas de gas entran en la cámara



CÁMARA DE ACELERACIÓN DE GASES

Las moléculas de gas se aceleran a la velocidad del sonido conforme van pasando a través de los microcanales

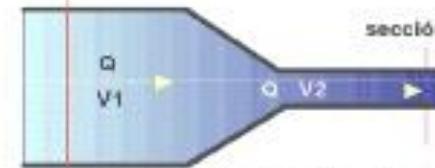
ESCAPE DE OXÍGENO / AIRE

Las moléculas de gas chocan contra un deflector que las envía hacia el centro de la válvula

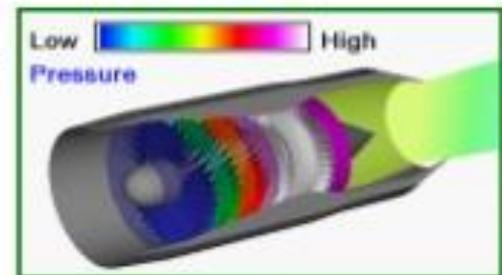
CREACIÓN DE UNA VÁLVULA VIRTUAL

La colisión de las moléculas de gas genera una turbulencia que transforma la velocidad en presión

sección A1



Ecuación de Continuidad







conexión a oxígeno

gorro/arnés



manómetro



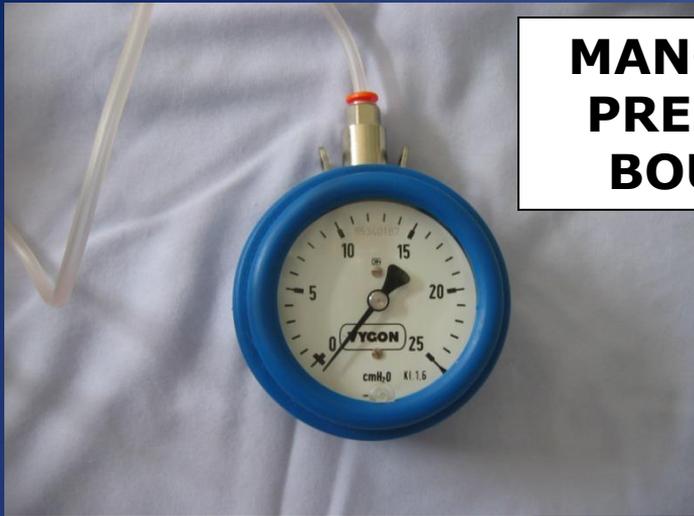
Codo con regulador de FiO2

mascarilla

válvula



**MANOMETRO DE
PRESIÓN CPAP
BOUSSIGNAC**



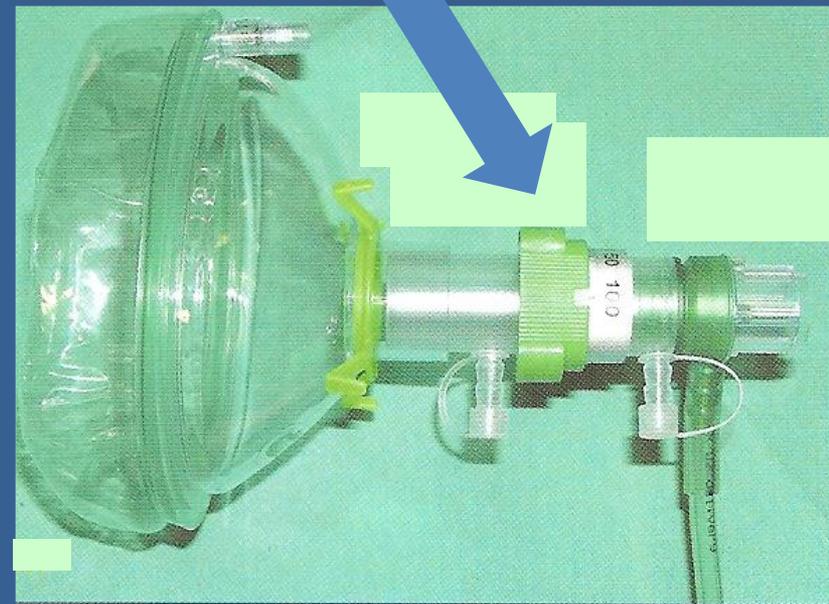
**TORNILLO DE
AJUSTE DEL CERO**

El sistema CPAP BOUSSIGNAC permite:

NEBULIZACIONES

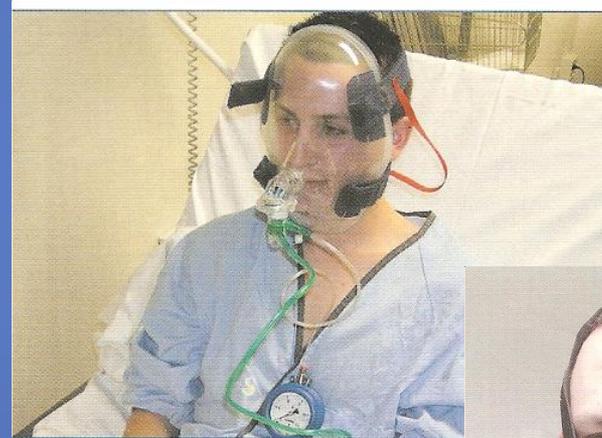
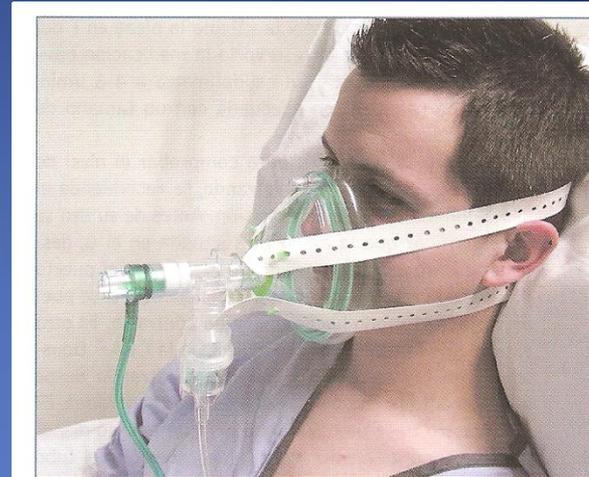


- Broncodilatadores
- Suero
- Bicarbonato



• y regular la FiO₂

INTERFACES PARA CPAP BOUSSIGNAC

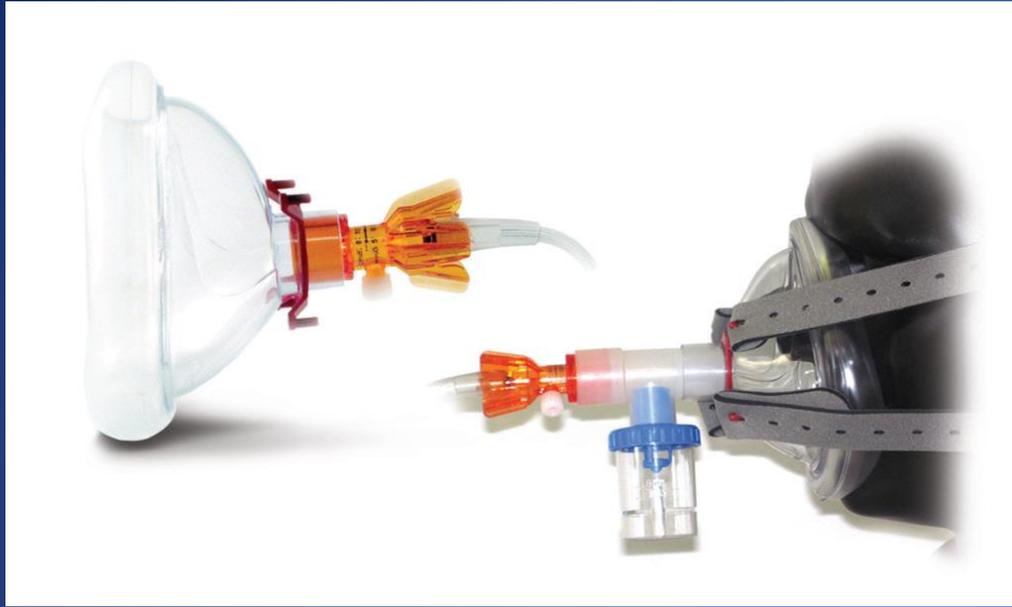




Ventajas del sistema **CPAP Boussignac:**

- **Ligero**
- **Fácil de colocar y fácil de manejar**
- **Bien tolerado:** permite hablar, toser
- **Bajo coste de consumibles e inventariable**
- **Permite aspirar y hacer broncoscopia**
- **Si falla el suministro de gas, el paciente puede respirar**
- **Gran experiencia acumulada**

SISTEMA de CPAP O-Two

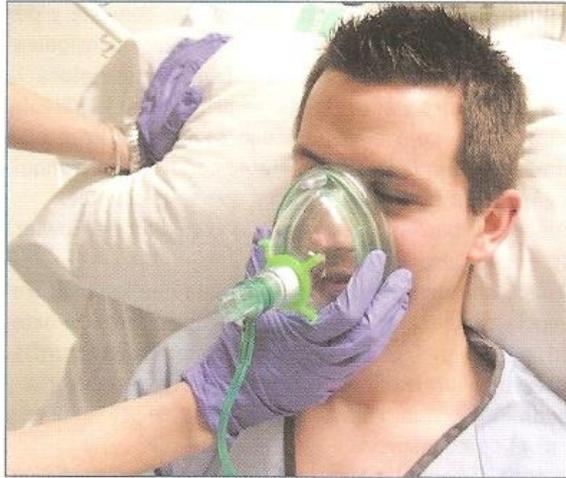


- **Diferentes equipos portátiles de CPAP**
- **Cómo aplicar los dispositivos**
- **Complicaciones**
- **INDICACIONES**
- **Contraindicaciones**
- **Predictores de fracaso en la VMNI**

- Pida colaboración al paciente: explíquelo lo que va a hacer, trasmítale ánimo
- Sentado, con la cabecera 90°, piernas colgando
- **VIA VENOSA, Monitorice TA, SatO2, ECG y FR,**
- **Administre medicación: morfina, NTG, furosemida,**
- **Coloque mascarilla con la mano, sin arnés, con CPAP de 5-7, espere un par de minutos.**
- **Si lo tolera, aumente la CPAP a 10 cmH2O y colóquele el arnés**
- **Proteja puente nasal**



EN LA CPAP BOUSSIGNAC



1

colocar mascarilla SIN ARNÉS, con una CPAP de 5 cmH₂O y esperar 1-2 min. a que tolere

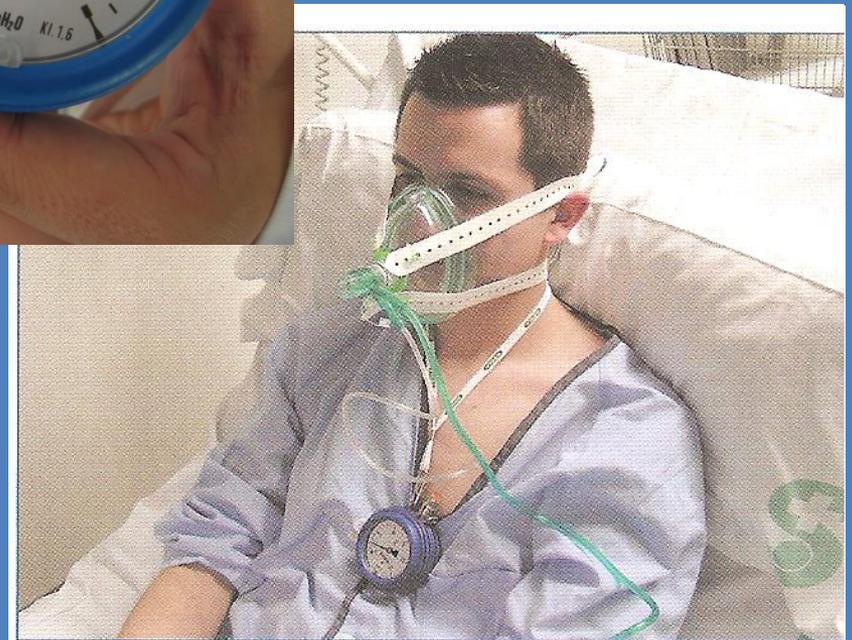


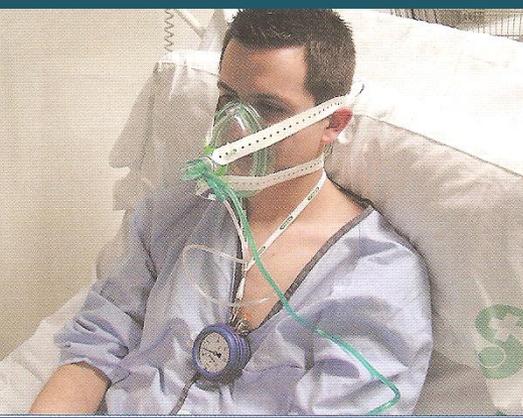
2

ajustar el nivel de presión que necesita el paciente (5-10-15-20 cmH₂O)

3

colocar el ARNÉS y mantener vigilancia continua sobre el paciente y el dispositivo





VIGILANCIA CONTINUA

para valorar **EFICACIA** y
evitar **COMPLICACIONES**

- **Nivel de conciencia**
- **Uso de musculatura accesoria**
- **FR**
- **TA, ritmo cardiaco, SatO2**
- **Auscultación**
- **Diuresis**
- **Gasometría a los 60 min**
- **Humedad a los 60 min**

- **Diferentes equipos portátiles de CPAP**
- **Cómo aplicar los dispositivos**
- **Complicaciones**
- **INDICACIONES**
- **Contraindicaciones**
- **Predictores de fracaso en la VMNI**

COMPLICACIONES DE LA CPAP

- **HIPOTENSIÓN** (por ↓ del retorno venoso)
 - **BAROTRAUMA**
 - **NEUMONIA**
- } <5%
- **AUMENTA LA PRESIÓN INTRACRANEAL**
 - Provocar **DISTENSIÓN GÁSTRICA/ASPIRACIÓN**
 - **Dificultad para expectorar**
 - **Claustrofobia**
 - **Eritema facial**
 - **Lesiones en el puente nasal**
- } 0-47%
- **Congestión nasal, otalgia, sequedad nasal, conjuntivitis** → 10-30%
 - **INCOMODIDAD, DESINCRONIZACIÓN** >50%

Los puntos de presión



- Diferentes equipos portátiles de CPAP
- Cómo aplicar los dispositivos
- Complicaciones
- **INDICACIONES**
- Contraindicaciones
- Predictores de fracaso en la VMNI

INDICACIONES de la CPAP:

- **EDEMA AGUDO DE PULMÓN**
- **REAGUDIZACIÓN EPOC**
- **ASMA**
- **NEUMONÍA**
- **WEANING**
- **BRONCOSCOPIAS**
- **POSTOPERADOS**
- **ECOCARDIO**
- **TRAUMA TORÁCICO**
- **INMUNODEPRIMIDOS**
- **INTOXICACIÓN POR CO**
- **SDRA**

EDEMA AGUDO DE PULMÓN (EAP) CARDIOGÉNICO

NEJM



Gray A, Goodacre S, Newby DE, et al. for the 3CPO Trialist. Noninvasive Ventilation in Acute Cardiogenic Pulmonary Edema. N Engl J Med 2008; 359: 142-51

- Estudio multicéntrico aleatorizado, con >1.000 pacientes con EAP (atendidos en 26 servicios de urgencias de hospitales británicos, entre 2003-2007), comparando el tratamiento con CPAP, BiPAP u oxigenoterapia (+ fármacos), en el EAP.
- **El estudio concluyó que, aunque la VMNI induce una mejoría más rápida clínica y gasométrica, no tuvo efecto a corto plazo en la mortalidad.**

EDEMA AGUDO DE PULMÓN (EAP) CARDIOGÉNICO



- **Informe NPPV for Acute Respiratory Failure de la Agencia Federal de Investigación y Calidad en Salud de los EEUU, 2012**
- **Cochrane Database 2013**



- **Disminuye la intubación**
- **Disminuye la mortalidad**

Clase IIa de la Guía 2012 ESC sobre insuficiencia cardiaca

En pacientes con EAP no hay diferencias en las tasas de IAM, neumonía, estancia o mortalidad entre CPAP y BiPAP

REAGUDIZACIÓN EPOC

- **La VMNI BiPAP reduce la mortalidad y la necesidad de intubación en pacientes con reagudización EPOC con hipercapnia y pH <7,35,**
- **No hay evidencias suficientes para el uso sistemático de la CPAP en estos pacientes**

ASMA GRAVE

- **Varios estudios han mostrado mejoría de la oxigenación y FR con VMNI (BiPAP y CPAP) en pacientes con ASMA.**
- **Sin embargo no hay evidencias suficientes para el uso sistemático de la CPAP en estos pacientes**

NEUMONÍA WEANING

- **Evidencias limitadas y sólo en pacientes con EPOC**

Otras indicaciones de CPAP:

BRONCOSCOPIA en pacientes con hipoxemia

Puede mejorar oxigenación y reducir la necesidad de IOT

FALLO RESP. POSTOPERATORIO

- **tras cirugía abdominal: aneurisma, resección hepática, cirugía de obesidad**
- **tras cirugía torácica (resección pulmonar)**
- **tras cirugía cardíaca (coronaria)**

La anestesia, dolor, restricción de diafragma → hipoventilación, atelectasia, ↑ RV pulmonar y complianza ↓ que → hipoxemia

Puede mejorar oxigenación, reducir la necesidad de reIOT, reducir estancias en UCI y mortalidad.

ECOCARDIO TRANSESOFÁGICO en pacientes con ortopnea

Puede mejorar oxigenación y reducir la necesidad de IOT

TRAUMA TORÁCICO: fracturas costales /contusión pulmonar

Puede mejorar oxigenación, reducir complicaciones y estancia en UMI

- **FALLO RESPIRATORIO EN INMUNODEPRIMIDOS**

Casi siempre pacientes con Leucemia o Linfoma e IRA por gripe neumonía o SDRA.

- **Evidencias limitadas y sólo en centros con experiencia: Guías Alemanas 2008, serie Med Intensiva, etc.**

- **INTOX. POR CO**

- **Evidencias muy limitadas**

- **SINDROME DE DISTRÉS RESPIRATORIO DEL ADULTO**

- **NO SE RECOMIENDA EN USO CPAP**

Recomendaciones de práctica clínica VMNI de la Sociedad Canadiense Critical Care 2011.
Aplicaciones inusuales VMNI. Eur Respir J 2011; 38: 440-9

INDICACIONES de la CPAP en Urgencias y Emergencias:

- **EDEMA AGUDO DE PULMÓN**
- **REAGUDIZACIÓN EPOC**
- **ASMA**
- **TRAUMA TORÁCICO**
- **NEUMONÍA**
- **INMUNODEPRIMIDOS**
- WEANING
- BRONCOSCOPIAS
- POSTOPERADOS
- ECOCARDIO
- **INTOXICACIÓN POR CO**
- **SDRA**

- **Diferentes equipos portátiles de CPAP**
- **Cómo aplicar los dispositivos**
- **Complicaciones**
- **INDICACIONES**
- **Contraindicaciones**
- **Predictores de fracaso en la VMNI**

CONTRAINDICACIONES de la CPAP:

**EL PACIENTE
PRECISA
INTUBACIÓN** →

- Quemadura de vías altas.
- **Paro cardiorrespiratorio**
- Agitación o falta de cooperación.
- Incapacidad para proteger la vía aérea: coma, vómitos.
- **Secreciones abundantes.**

**INESTABILIDAD
HEMODYNAMICA** →

- **TAS < 90 mmHg.**
- **Síndrome coronario agudo.**
- **Arritmias ventriculares.**

**INCAPACIDAD PARA
ADAPTAR LA
MASCARILLA** →

- **Deformidad facial**
- **Traumatismo facial.**
- **Cirugía reciente (<15d) en cara, esófago, gástrica o de vía respiratoria.**

**INEXPERIENCIA
IMPOSIBLE VIGILAR**

- **Neumotórax no drenado.**
- **pH <7,25, PO2/FiO2 <200.**

- **Diferentes equipos portátiles de CPAP**
- **Cómo aplicar los dispositivos**
- **Complicaciones**
- **INDICACIONES**
- **Contraindicaciones**
- **Predictores de fracaso en la VMNI**

La tasa de fracaso de la VMNI oscila entre 0-29 %
según el Informe de la Agencia Federal de Investigación y Calidad en Salud de EEUU, 2012.

Los predictores de ÉXITO en la VMNI son:

- **selección de pacientes adecuados** (que esté indicada, no esté contraindicada)
- **mejoría de gasometría y FR a los 60 min.**
- **empleo precoz de la VMNI**
- **técnica adecuada** (tipo VMNI, interface, etc.)
- **vigilancia estrecha del paciente** y
- **experiencia del staff**

Además predicen FRACASO de VMNI:

- **Neumonía**
- **Malnutrición**

LA RETIRADA DE CPAP

- **La CPAP se puede retirar cuando se haya controlado la situación clínica desencadenante de la hipoxemia**
 - **No exista disnea ni trabajo respiratorio**
 - **La frecuencia respiratoria sea < 25 /minuto**
 - **La SatO₂ sea buena.**
-
- **Para la retirada, se irá disminuyendo paulatinamente la CPAP mientras el paciente mantenga una SaO₂ $> 92\%$ y no empeore**
-
- **Puede ser útil reducir de forma progresiva la FiO₂ (reguladores)**





CPAP PREHOSPITALARIA

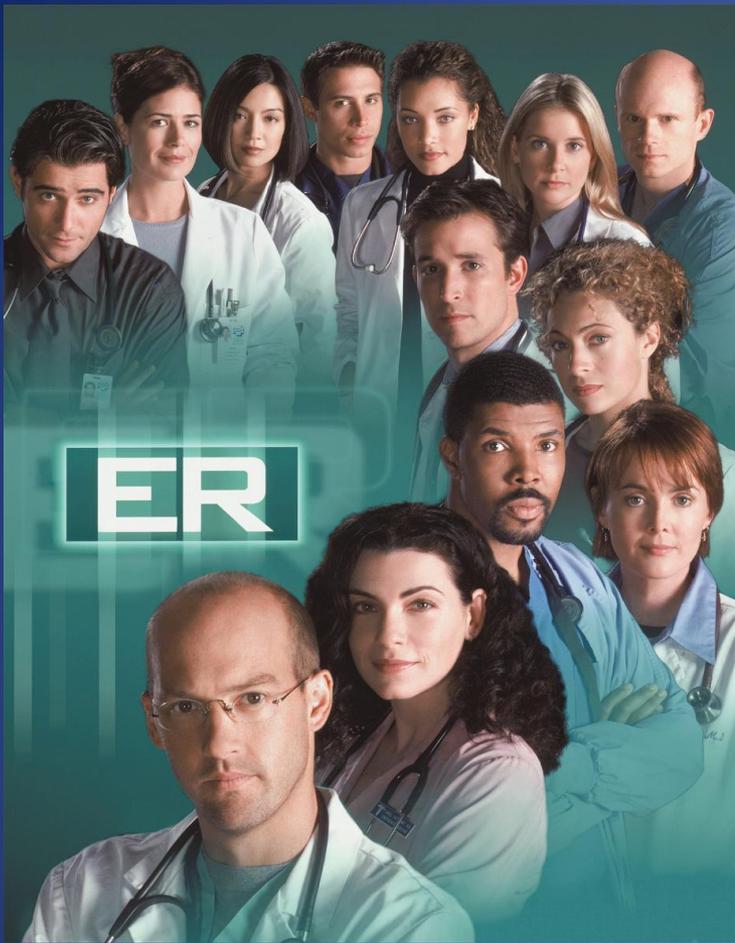
- Un estudio francés (Eur H J 2007) sobre **CPAP en el EAP** demostró que mejora FR, FC, SatO2 y **reduce la intubación y mortalidad hospitalaria.**
- Un metanálisis (Prehosp Emerg Care 2013) demostró que la **CPAP prehospitalaria en EAP reduce la tasa de intubación y mortalidad.**
- Al menos dos estudios recientes han demostrado que los resultados son aún mejores **cuanto antes se emplee la CPAP**

A pesar de lo cual hay un **% significativo de casos en los que no se emplea**, por diversos motivos



CPAP EN URGENCIAS

Un estudio británico (Emerg Med J en 2006) reveló que **<60%** (de 222) de los **SU británicos** empleaban de forma rutinaria la **CPAP** en el **EAP** y sólo el 20% tenían protocolos escritos de uso.



Gracias !