

# Manual de manejo de CPAP de Boussignac de Vygon para el tratamiento de la insuficiencia respiratoria aguda



Jose Manuel Carratalá Perales / Alejandro Ricardo Albert Giménez

Médicos adjuntos del Servicio de Urgencias del Hospital General Universitario de Alicante  
Instructores del Grupo de Trabajo de Ventilación Mecánica No Invasiva



La Insuficiencia Respiratoria Aguda (IRA) hipoxémica es una de las causas más frecuentes de consulta en los Servicios de Urgencias (SU) tanto hospitalarios como prehospitalarios y supone un número elevado de ingresos, tanto en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) como en plantas de hospitalización convencional con un elevado consumo de recursos económicos y humanos.

Existe evidencia científica, recogida en la literatura, que recomienda el uso de presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) en el tratamiento del fallo respiratorio agudo hipoxémico por edema agudo de pulmón cardiogénico ya que disminuye el número de intubaciones orotraqueales (IOT), las complicaciones asociadas a la IOT y ventilación mecánica convencional (VMC), el número de ingresos en UCI, el tiempo de estancia en éstas y el tiempo intrahospitalario total. Mejora también de forma rápida los parámetros clínicos y gasométricos así como la morbilidad a corto plazo cuando se compara con los métodos convencionales de oxigenación



## indicaciones del uso de la CPAP

La presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) es un modo ventilatorio no invasivo, que mejora de forma precoz los parámetros clínicos y gasométricos cuando se aplica con adecuados criterios de selección en el tratamiento del paciente hipoxémico.

Su indicación fundamental es la IRA hipoxémica en general, existiendo mayor experiencia en la insuficiencia cardiaca aguda (ICA) por edema agudo de pulmón (EAP) o hipertensiva.

Repasemos ahora de forma esquemática sus principales indicaciones:

- 1. Edema agudo de pulmón cardiogénico (EAPc):** grupo de enfermos donde existe una mayor evidencia científica (nivel de evidencia A con recomendación IIa en la guía de diagnóstico y tratamiento de la ICA por EAP o hipertensivo de la Sociedad Europea de Cardiología).
- 2. Otras formas de IRA:** Neumonía, EAP no cardiogénico (hemodializados), síndrome de distrés respiratorio del adulto (SDRA), trauma torácico sin neumotórax, inmunodeprimidos con IRA, postoperados con fallo respiratorio agudo (evita reintubaciones), extubaciones difíciles, intoxicación por gases tóxicos (CO y otros gases producidos en los incendios), con diferentes niveles de recomendación

3. Un grupo especial es el de los enfermos denominados "**no intubables**": pacientes crónicos, pluripatológicos, ancianos frágiles y enfermos en situación paliativa, con riesgo elevado de complicaciones y mala respuesta a la IOT a los que quizás la VNI sea la única alternativa frente a los sistemas tradicionales de oxigenación

4. **Ataque agudo de asma:** se necesitan más estudios randomizados, que justifiquen el uso de

la CPAP en el fallo respiratorio agudo por asma agudizado, pero en series cortas los resultados son esperanzadores incluso usando sólo la CPAP como vehículo de la medicación broncodilatadora ya sea con oxígeno, aire medicinal o Heliox®

5. **EPOC exacerbado (IRA hipoxémica e hipercápnica):** el uso de la CPAP en el tratamiento del EPOC exacerbado mejora los parámetros clínicos y gasométricos más rápidamente que los métodos convencionales de oxigenación; disminuye el número de IOT y la mortalidad, siempre y cuando se use una FiO2 que mantenga la SaO2 > de 90% sin aumentar la PaCO2 y empeorar o generar acidosis respiratoria. Para ello, utilizaremos como fuente/flujo una mezcla de oxígeno y aire medicinal, mezclador de alto flujo o en su defecto el anillo regulador de FiO2, para generar la presión positiva en la vía aérea (ver apartado correspondiente).

#### 4. Semiahogado

**Niveles de recomendación general de la VNI en la insuficiencia respiratoria aguda y modo recomendado (adaptado de Masip, Hill, Ambrosino y Bouchard).**

- ICA por EAP o Hipertensivo: nivel de recomendación IIa y evidencia A. CPAP / NIPSV.

Gray y colaboradores publican en Julio del 2008 (estudio 3CPO) un estudio multicéntrico sobre 1069 pacientes con EAP donde se confirma la mejoría precoz de los parámetros clínicos y gasométricos , pero no corrobora la disminución de la mortalidad a los 7 días y porcentaje de IOT con el uso de VNI frente a sistemas tradicionales de oxigenación, verificada en meta-análisis previos. Prácticamente en paralelo Tallman y colaboradores publican los resultados de otro estudio multicéntrico analizando 2430 pacientes con insuficiencia cardiaca descompensada (estudio ADHERE) y obtienen una disminución significativa en la mortalidad intrahospitalaria y el número de IOT en el grupo donde se usó VNI como método de oxigenación frente al de oxigenación tradicional

- Asma agudo: nivel III y sólo si se asocia hipercapnia/acidosis respiratoria. NIPSV.
- IRA en enfermo no EPOC no EAP: nivel I si existe un adecuado criterio de selección y en UCI. CPAP / NIPSV.
- Transplantados/Inmunodeprimidos con IRA: nivel I sobre todo en hematológicos con nivel de evidencia A. CPAP / NIPSV.
- Neumonía adquirida en la comunidad con IRA: nivel II con correcta selección de pacientes, sobre todo en inmunodeprimidos. CPAP / NIPSV
- SDRA: nivel III y sólo en UCIs. CPAP / NIPSV.
- Trauma torácico sin neumotórax: nivel de recomendación II siempre con el enfermo estable hemodinámicamente. CPAP / NIPSV.
- Destete en postoperados: no recomendada de rutina (III), pero si en pacientes con alto riesgo de reintubación (nivel I y evidencia A en el enfermo EPOC, > 65 años, APACHE II > 12 durante la intubación, fallo cardiaco durante la intubación). CPAP / NIPSV.
- EPOC exacerbado: Nivel de recomendación I y evidencia A, se recomienda el uso NIPSV o CPAP con FiO<sub>2</sub> menor de 1,0.
- IRA en la urgencia prehospitalaria: no existe variación en el nivel de evidencia y recomendación, cambian las situaciones pero los criterios de inicio son los mismos que para el enfermo que acude a un hospital. Señalar la importancia de la continuación del tratamiento con CPAP iniciado en el medio prehospitalario hasta la llegada del paciente a la "puerta de urgencias"



## selección del paciente

El diagnóstico clínico precoz y la aplicación de un protocolo claro, priorizan la indicación y apoyan el éxito de la técnica.

En el caso de la ICA por EAP la existencia de disnea en grado moderado / severo, con uso de musculatura accesoria / respiración paradójica abdominal, con una SaO<sub>2</sub> < de 90% (PaO<sub>2</sub> < 60 mmHg ó PaO<sub>2</sub> / FiO<sub>2</sub> < 200) y una frecuencia respiratoria (FR) > 30 rpm, son criterios para iniciar de forma precoz la CPAP junto con el resto del tratamiento convencional (esquema válido, sin tanta evidencia, para los otros casos de fallo respiratorio agudo hipoxémico)



- Disminución de las intubaciones orotraqueales (IOT) y sus complicaciones asociadas.
- Mejoría precoz de los parámetros clínicos y gasométricos cuando se compara con los métodos tradicionales de oxigenación.
- Disminución estadísticamente significativa de la mortalidad intrahospitalaria (a corto plazo).
- Menor estancia hospitalaria global y en UCIs.
- Menor coste asistencial.

La presión positiva constante produce un despliegue y reclutamiento de las unidades alveolares parcial o totalmente colapsadas, con un aumento de la presión transpulmonar, con una mejora de la compliance, aumento de la capacidad residual funcional (CRF) pulmonar y como resultado una mejora del intercambio gaseoso a nivel alveolar.

Además, desde el punto de vista hemodinámico, disminuye la precarga y la postcarga, aumenta el gasto cardiaco (GC) en pacientes con insuficiencia cardiaca congestiva (ICC), sin apenas afectar al GC en corazones sanos.

La CPAP de Boussignac® es un sistema fácil de manejar y eficaz a la hora de aplicar la presión positiva en la vía aérea, de bajo peso, rápido, fácil de aplicar y retirar, permite aspirar secreciones a través de la misma válvula permitiendo el uso de diferentes modelos de interfases (oronasales, facial total y helmet), confortable (permite toser, hablar, menor sensación de claustrofobia) y rentable desde el punto de vista económico, sobre este aspecto Dieperink y colaboradores publica recientemente los resultados de un estudio sobre 108 pacientes con IRA por EAP recogidos durante 2 años, de los cuales 66 (61 %) fueron tratados con CPAP de Boussignac®, observando un coste medio asistencial de 13.574 □ para el grupo control ( 42) frente a 9.968 □ en el grupo de pacientes tratados con CPAP de Boussignac®, este ahorro se explica por la disminución de un 14 % en la tasa de IOT, del 25 % en el numero de ingresos en UCI y la reducción del número total de días de ingreso hospitalario del grupo CPAP.

Además permite la conexión a un tubo endotraqueal (para facilitar el "destete" se puede conectar la válvula al tubo endotraqueal, en este caso, es necesario intercalar el conector y si es utilizada durante más de 20 minutos, añadiremos una nariz artificial, a la mascarilla laringea (MLA) y cánulas de traqueostomía.

Se pueden realizar fibrobroncoscopias con aspiración a través de la válvula virtual de CPAP Boussignac Vygon® (el paso de la sonda a través de esta no modifica la presión final en vía aérea)

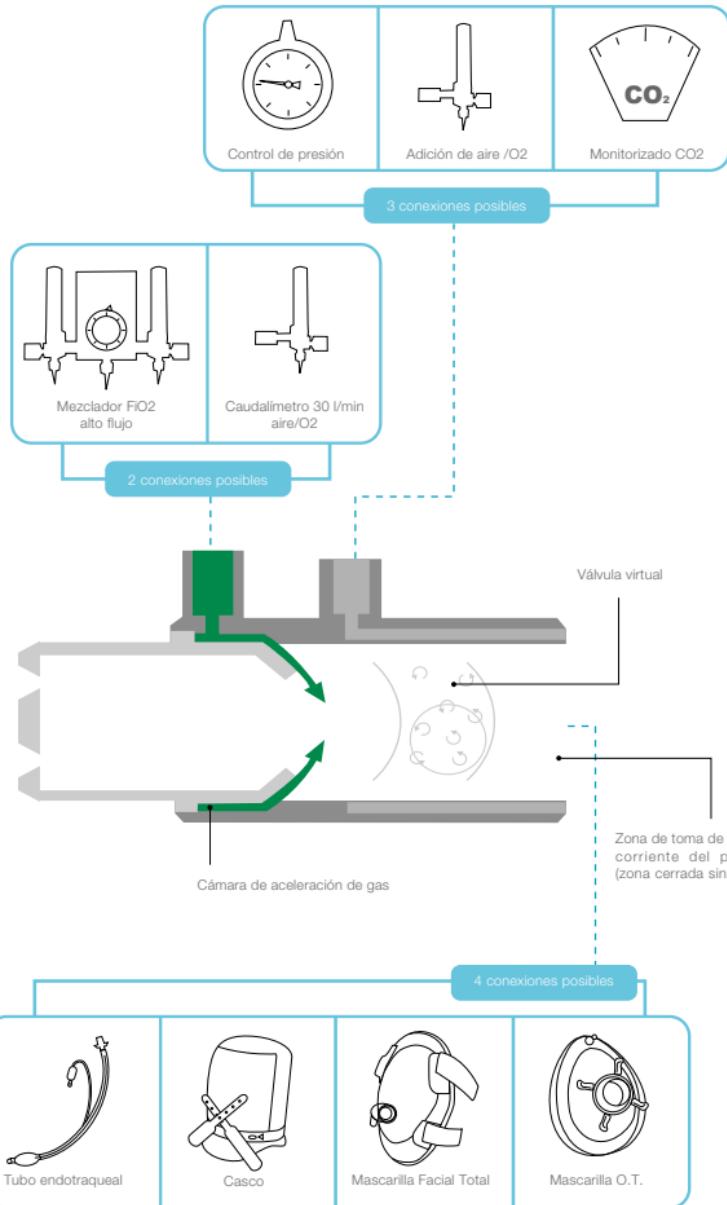


## contraindicaciones del uso de la CPAP Boussignac Vygon

No existe un claro consenso sobre las contraindicaciones absolutas para el uso de la VNI en general (incluidos sistemas no mecánicos como la CPAP Boussignac Vygon®); anotaremos las principales teniendo en cuenta su continua revisión:

- Imposibilidad de proteger vía aérea: enfermo en coma, agitado, parada cardiorrespiratoria (PCR).
- Cirugía gastrointestinal o de vía aérea superior reciente (< 15 días), vómitos no controlados, hemorragia digestiva alta (HDA) activa.
- Imposibilidad de controlar secreciones, hemoptisis/epistaxis no controlada.
- Inestabilidad hemodinámica (shock establecido no controlado con fluidos y/o drogas vasoactivas), arritmia maligna no controlada.
- Crisis comicial.
- Imposibilidad de fijación de la máscara (a tener en cuenta otras interfases).
- Desconocimiento de la técnica.
- Otras.







La CPAP de Boussignac® es un dispositivo no mecánico de VNI, cilíndrico, hueco y ligero (sólo 6,5 gr.) de 5,6 cm. de largo por 2,2 cm. de diámetro que se conecta a una mascarilla facial (interfase oronasal) por su extremo proximal (racor macho), quedando el extremo distal (dentado) abierto al exterior. Este dispositivo tubular presenta dos conexiones laterales (fig. 3):

- La conexión superior o proximal a la abertura dentada (de color verde translúcida) se conecta a una fuente de aire medicinal o de oxígeno mediante un rotámetro o caudalímetro calibrado que permite flujos de hasta 30 lpm (fig. 1).
- La conexión inferior o distal (incolora translúcida) (fig. 2,3), más cercana al racor macho que se adapta a la mascarilla facial, permite (fig. 4,5,7):
  - Controlar la presión de CPAP cuando conectamos el manómetro.
  - Realizar un aporte suplementario de oxígeno en el caso de que el gas administrado al paciente a través de la conexión proximal sea aire medicinal.
  - Utilizarse como puerto de monitorización de CO<sub>2</sub>.

La CPAP de Boussignac® aplica una presión positiva constante en la vía aérea del paciente mientras éste respira espontáneamente; dicha presión se mantiene en un valor superior al atmosférico durante todo el ciclo respiratorio.

La presión positiva originada en el sistema CPAP de Boussignac® se basa en el denominado "efecto jet" que se consigue inyectando gas a alta velocidad a través de un tubo en el que en uno de sus extremos, el de salida del gas, se ha estrechado; este fenómeno físico por el cual un gas al circular por un tubo a una determinada velocidad en un extremo del mismo aumenta dicha velocidad de flujo en el extremo opuesto cuando su sección disminuye, esto se rige por la ecuación del principio de continuidad de masa del teorema de BERNOULLI.

De esta manera, el dispositivo no mecánico CPAP de Boussignac® se basa en el denominado "efecto jet" que al ser inyectado el gas a alta velocidad en el interior de un tubo abierto a través de cuatro diminutos canales colaterales alojados en su pared interna, confluye en el centro de dicho cilindro hueco generando una zona de flujo turbulento de alta presión que actúa como una "válvula virtual" originando una presión positiva continua en un extremo del tubo de la misma

manera que lo harían los alabes de una turbina girando a gran velocidad en el interior de un motor a reacción.

La CPAP de Boussignac® consiste en un sistema tubular abierto, de flujo continuo, en el que la presión es generada por una "válvula virtual" que transforma la velocidad de los gases circulantes por el interior de unos diminutos canales, en presión.

En este sistema de flujo continuo, la presurización debe ser constante, evitándose oscilaciones de la presión registrada en el manómetro mayores de 1 cmH<sub>2</sub>O, tanto en la inspiración como en la espiración, de manera que para evitar fluctuaciones de presión durante la fase inspiratoria, compensaremos aumentando el flujo de gases en el sistema ajustando el rotámetro (fig. 6,9).

Para modificar el nivel de presión de CPAP establecido basta con variar el flujo de los gases injectados: a mayor cantidad de gas injectado a través del dispositivo mayor será la presión de CPAP y a la inversa; a menor cantidad de gas injectado menor será la presión generada.

## ¿CÓMO VARIAR LA FiO<sub>2</sub>?

La CPAP de Boussignac® permite variar la FiO<sub>2</sub> de tres formas distintas.

1.\_ La primera posibilidad consiste en conectar la tubuladura a un rotámetro (caudalímetro) mezclador de aire/oxígeno de alto flujo.

2.\_ La CPAP de Boussignac® permite administrar una FiO<sub>2</sub> determinada con una presión adecuada mezclando tanto aire medicinal por una de las conexiones y oxígeno por el conector restante indistintamente siguiendo las tablas proporcionadas en este manual.

Así, por ejemplo, para obtener una FiO<sub>2</sub> de 0,6 con una presión de 7 cmH<sub>2</sub>O aplicaremos un flujo de oxígeno de 19 lpm con el rotámetro de oxígeno por la conexión verde proximal mientras que por la conexión distal (incolora translúcida) aplicaremos un flujo de aire a 20 lpm mediante el otro rotámetro disponible en el maletín apropiado para aire medicinal.

3.\_ La CPAP de Boussignac® también permite administrar una FiO<sub>2</sub> determinada utilizando el anillo regulador de FiO<sub>2</sub>. Se intercala el mismo entre la válvula y la

mascarilla y se ajusta el anillo a la FiO<sub>2</sub> deseada. Cuando utilizamos el anillo regulador con una FiO<sub>2</sub> de 0,5 se obtiene una presión positiva máxima alrededor de 7 cmH<sub>2</sub>O con el rotámetro a 30 lpm; para una FiO<sub>2</sub> de 0,35 con el anillo regulador se obtiene una presión positiva máxima de 5 cmH<sub>2</sub>O con el rotámetro a 30 lpm.

## ¿CÓMO NEBULIZAR?

En el caso de que se requiera nebulizar medicación broncodilatadora a un paciente, procederemos de la siguiente manera: intercalamos entre la mascarilla facial y el dispositivo La CPAP de Boussignac® la pieza en "T" del nebulizador (fig. 13), rellenamos el reservorio (fig. 15) con la medicación requerida y tras el cierre del recipiente uniremos su base mediante una conexión a una fuente de aire/oxígeno, ajustando el flujo entre 4-6 lpm mediante el rotámetro apropiado, obteniéndose una nebulización homogénea (tamaño de partículas de 4 micras) para un volumen de unos 4 ml de solución y un tiempo total de nebulización de 4-6 min. para dicho caudal de gas.



### protocolo de inicio de la VNI con CPAP Boussignac Vygon

Siempre asociado al tratamiento de la enfermedad causante del fallo respiratorio agudo:

1. Enfermo correctamente monitorizado: frecuencia cardiaca (FC), frecuencia respiratoria (FR), presión arterial sistólica (PAS), oximetría, capnografía (si se dispone) y ritmo cardiaco.
2. Cama con respaldo incorporado a 45° de inclinación (posición de Fowler). Iniciar oxigenación con mascarilla de alto flujo (OAF) tipo Venturi con FiO<sub>2</sub> 0,5.
3. Montar la CPAP de Boussignac®, seleccionar el rotámetro (oxígeno, oxígeno + aire medicinal) y colocar el manómetro
4. Explicar al enfermo la técnica, lo que va a sentir ("chorro de aire") y lo importante de su colaboración durante los primeros minutos (fase de confianza).
5. Colocar una protección en el puente nasal (apósito coloide, gasa vaselinaza,...).
6. Acercar la mascarilla sujetándola con la mano (se puede ofrecer la sujeción al enfermo) sin presión; el enfermo debe adaptarse e iniciar la ventilación pero sin ajustar de entrada la mascarilla con el arnés.

7. En el caso de la INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA HIPOXÉMICA: seleccionar niveles mínimos de presión (5 cmH<sub>2</sub>O en el manómetro), y tras 2-5 min. de adaptación aumentar progresivamente de 2 en 2 cmH<sub>2</sub>O la presión hasta alcanzar el valor que consiga mejorar la FR, disminuir el trabajo respiratorio (no uso de musculatura accesoria, abdominal) y mantenga una SaO<sub>2</sub> > 90%. Los valores oscilarán entre 7 - 12 cmH<sub>2</sub>O (los más frecuentes recogidos como efectivos en la bibliografía), pudiéndose alcanzar valores superiores si fuese necesario (los valores > 20 cmH<sub>2</sub>O suponen riesgo de intolerancia y fracaso de la técnica).

En caso de PAS al inicio menor de 110 pero mayor de 90 mmHg, se deberán usar medidas correctoras (fluidos-inótropos) para conseguir una PAS > de 110 mmHg antes de comenzar con la VNI.

Si nos enfrentamos a una INSUFICIENCIA AGUDA HIPOXÉMICA CON HIPERCAPNIA: utilizaremos el caudalímetro mezclador de alto flujo, una mezcla de oxígeno y aire medicinal o el anillo regulador de FiO<sub>2</sub>, para alcanzar la presión positiva en el alveolo (CPAP) con la FiO<sub>2</sub> mínima que permita una SaO<sub>2</sub> > 90 mmHg y la mejoría clínica, evitando el riesgo de empeorar la hipercapnia y la acidosis respiratoria.

8. Controlar la presión con el manómetro así como el grado de fuga perimascara (la oscilación de la aguja no debe superar 1 cmH<sub>2</sub>O cuando el enfermo está correctamente adaptado).

9. Sujetar el arnés sin excesiva tensión, verificando las fugas y aplicando más tensión si la precisa (se recomienda en VNI que para cualquier arnés deben pasar dos dedos sin dificultad, lo contrario es tensión excesiva y riesgo de intolerancia).

10. La primera hora es fundamental para el correcto devenir de la técnica, se realizará control clínico y de los parámetros de ventilación así como del grado de confort del paciente.

11. Realizar gasometría arterial en el min. cero (no necesario en el ámbito prehospitalario) y a los 60 min. de iniciada la técnica y ante cualquier cambio de los parámetros de ventilación.

12. Es fundamental el uso de sistemas de humidificación activos o en su defecto realizar períodos de descanso (5 min. cada 60 de uso de técnica), para dar de beber, hidratar la piel de la cara en contacto con la interfase y limpiar las secreciones si precisa

13. En caso de precisarse el uso de broncodilatadores, se realizará una nebulización usando el dispositivo diseñado (tubo en T) sin necesidad de modificar o interrumpir los parámetros de presión (CPAP), conectándolo al caudalímetro de aire medicinal con una presión no mayor de 6 cmH<sub>2</sub>O.

## Monitorización

Los primeros 30-60 min. son fundamentales para el correcto devenir de la técnica.

Por tanto, es fundamental el control clínico del enfermo desde el minuto cero y a la cabecera de la cama:

- ¿Qué parámetros clínicos monitorizaremos?: FC, FR, PAS, ritmo cardiaco, SaO<sub>2</sub>, con oximetría periférica continua (SpO<sub>2</sub>) y si se dispone monitorizar también la SaCO<sub>2</sub> con capnógrafo.
- Vigilar en el enfermo: uso de musculatura accesoria, grado de confort (dato subjetivo pero fundamental), nivel de conciencia, grado de disnea y aparición de secreciones.
- Controlar la interfase (fugas, tamaño adecuado), nivel de presión del Arnés y posición del enfermo (45º).
- Realizar gasometría arterial antes de iniciar la técnica (ámbito hospitalario).
- Es recomendable el uso de sistemas de humidificación activa, en caso de no disponer de éstos se aconsejan descansos de 5-10 min. cada 60-90 min. de uso de la CPAP de Boussignac® para hidratar y limpiar cavidad oral de secreciones siempre y cuando el estado clínico del enfermo lo permita. Otra posibilidad es la de nebulizar suero fisiológico con el sistema diseñado (tubo en T) cada 60-90 min. de uso (menos efectiva). Recordar que los sistemas de humidificación no se recomiendan cuando se usa como interfase el Helmet (dado que incrementan la temperatura y la humedad dentro de la interfase aumentando la posibilidad de fracaso por desconfort).

## COMPLICACIONES. FORMAS DE PREVENCÓN

Las complicaciones graves derivadas del uso de la CPAP de Boussignac® son pocas, muy raras ocasiones, suponen el fracaso del tratamiento que en el mayor porcentaje son secundarias al desconocimiento de la técnica.



## Complicaciones en VNI y soluciones prácticas

### 1.- Relacionadas con la interfase (complicaciones más frecuentes):

- Discomfort (30-50%): evitar la excesiva tensión en el arnés, protección de puente nasal, descansos programados.
- Lesiones en puente nasal (eritema, ulceración (5-10%): colocar protección antes de iniciar la técnica, descansos programados, cambio de interfase.
- Claustrofobia (5-10%): elección correcta de interfase, iniciar con presiones mínimas, utilizar sedación ligera (remifentanilo, cloruro mórfico).

### 2.- Relacionados con la presión / flujo usado (poco frecuente):

- Sequedad de mucosa nasal y oral (10-20%): uso de suero y emolientes, uso de humidificadores, descansos programados.
- Congestión nasal (20-50%): uso de emolientes, corticoides tópicos, antihistamínicos.
- Sinusitis, dolor en senos (10-30%): uso de suero, emoliente, antihistamínico.
- Distensión gástrica (poco frecuente): uso de SNG, uso de simeticona.
- En general iniciar ventilación con presiones inspiratorias bajas.

### 3.- Problemas relacionados con intolerancia a la VNI.

- A la mascarilla: uso de la técnica correcta e interfase adecuada.
- Asincronía paciente - ventilador: no utilizar presiones elevadas al iniciar la técnica, vigilar la FiO<sub>2</sub> en el caso de hipercapnia-acidosis respiratoria, evitar las fugas perimascarilla.

### 4.- Complicaciones mayores (muy poco frecuentes. 5%).

- Neumonía por aspiración (5%): riesgo infinitamente inferior a pacientes tratados con Ventilación Invasiva. Desestimar los casos con riesgo de mal control de secreciones.
- Hipotensión: infrecuente y relacionada con una mala selección del paciente (Insuficiencia Cardiaca con baja fracción de eyección, auto-PEEP y EPOC)
- Retraso en la indicación de IOT: mala selección de pacientes. Tener claros los criterios de IOT

- Desaturación y PCR en el fallo hipoxémico: mala selección del paciente, indicación clara de IOT corregir antes de indicar la VNI con CPAP situaciones de hipotensión-shock-arritmia maligna.
- Neumotórax: Raro. Indicar niveles de CPAP mínimos efectivos en caso de sospecha de enfisema-bullas. Confirmar la no existencia de neumotórax en el trauma torácico antes de iniciar la técnica.
- Barotrauma, perforación de víscera hueca: muy raro. No usar niveles de CPAP  $> 20 \text{ cmH}_2\text{O}$ .
- Fugas: en VNI siempre existe el problema de las fugas; en los sistemas que no tienen compensación de las mismas es muy importante el realizar la técnica de forma correcta para minimizarlas.
- El uso de CPAP en el tratamiento del fallo respiratorio agudo no aumenta el riesgo de síndrome coronario.
- Es infinitamente inferior el riesgo de neumonía con el uso de técnicas de VNI comparado con el riesgo derivado de utilizar técnicas de ventilación invasiva.

## CRITERIOS DE RETIRADA

La decisión de retirar la CPAP de Boussignac® y pasar a sistemas convencionales de oxigenación supone una decisión tan importante como la de usarla.

La retirada será progresiva, con periodos de desconexión directamente proporcionales al tiempo que la hemos usado.

En general seguiremos las siguientes recomendaciones para su retirada, pasando a sistemas convencionales de oxigenación de OAF:

- Cuando se controle el factor causante del fallo respiratorio agudo (o al menos mejore y permita el uso de sistemas convencionales de oxigenación).
- Si se produce mejoría o desaparición de la disnea, sin uso de musculatura accesoria.
- FC  $< 100 \text{ lpm}$ .
- FR  $< 30 \text{ rpm}$ .
- Cuando con una  $\text{FiO}_2$  del 0,4 - 0,5 sin CPAP de Boussignac®, consigamos una  $\text{SaO}_2 > 90\%$  en un enfermo con mejoría clínica y de los parámetros gasométricos ( $\text{PaO}_2 > 70 \text{ mmHg}$  o cociente  $\text{PaO}_2 / \text{FiO}_2 > 200$ )



Para obtener nuestra recopilación de referencias bibliográficas sobre la aplicación de la CPAP así como el uso de la CPAP de Boussignac® de Vygon, póngase en contacto con su delegado de ventas local o efectúe una petición a través del correo electrónico marketing@vygon.es indicando su nombre, hospital y servicio.

- 1.-Masip J et al. *Noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema. Sistematic Review and Meta- análisis. JAMA December 28, 2005 - vol 294, N1/4 24*
- 2.- Hill NS, Mehta S. *Noninvasive Ventilation, State of the Art. Am J Respir Crit Care Med Vol 163. pp 540-571, 2001*
- 3.- Brochard L, Mancebo J and Elliot MW. *Noninvasive Ventilation for acute respiratory failure. Eur Respir J 2002; 19: 712-721.*
- 4.- Sinuff T, Kahnamoui K, Cook DJ, Giacomini M. *Practice guidelines as multipurpose tools: A qualitative study of non-invasive ventilation. Crit Care Med. 2007 Jan 16;*
- 5.- Winck JC, Azevedo LF, Costa -Pereira A, Antonelli M and Wyatt JC. *Efficacy and safety of non-invasive ventilation in the treatment of acute cardiogenic pulmonary edema - a systematic review and meta-analysis. Critical Care 2006, 10 R69.*
- 6.- Antonelli M, Pennisi G, Conti G. *New advances in the use of noninvasive ventilation for acute hypoxemic respiratory failure. Eur Respir J 2003; 22: Suppl 42, 65s-71s.*
- 7.- Nava S, Cuomo A. *Noninvasive ventilation and Dyspnea in Palliative Medicine. Chest 2006; 129; 1391-1392.*
- 8.- Maheshwari V, Paioli D, Rothaar R and Hill Nicholas. *Utilization of Noninvasive ventilation in Acute Care Hospitals. A Regional Survey. Chest 2006; 129: 1226-1233*
- 9.- Bellone A., Vettorello M, Monary A, Cortellaro F, Coen D. *Noninvasive pressure support ventilation vs. continuous positive airway pressure in acute hypercapnic pulmonary edema. Intensive Care Med (2005) 31: 807-811*
- 10.- Esquinas A. *Tratado de ventilación mecánica no invasiva. Práctica clínica y metodología. Editorial Aula Medica. 2006*
- 11.- Antonelli M, Conti G, Pelosi P, Gregoretti C, Pennisi MA, Costa R, et al. *New treatment of acute hypoxemic respiratory failure: non-invasive pressure support ventilation delivered by helmet: a pilot controlled trial. Crit Care Med 2002;30(3):602-608.*
- 12.- Confalonieri M, Potena A, Carbone G, Porta RD, Tolley EA, Umberto Meduri G. *Acute respiratory failure in patients with severe community-acquired pneumonia: a*

prospective randomized evaluation of noninvasive ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 160(5 Pt 1):1585-1591.

13.- Antonelli M, Conti G, Moro ML, Esquinas A, Gonzalez-Diaz G, Confalonieri M, et al. Predictors

of failure of noninvasive positive pressure ventilation in patients with acute hypoxic respiratory failure: a multi-center study. *Intensive Care Med* 2001;27(11):1718-1728.

14.- BTS guidelines noninvasive ventilation for acute respiratory failure. *Thorax* 2002;57:192-211.

15.- Park M, Sangean MC, Volpe MS, Feltrim MI, Nozawa E, Leite PF, et al . Randomized prospective trial of oxygen, continuous positive airway pressure and bilevel positive Airway pressure by face mask in acute cardiogenic pulmonary edema. *Crit Care Med* 2004;2407-15

16.- Park M, Sangean MC, Volpe MS, Feltrim MI, Nozawa E, Leite PF, et al . Randomized prospective trial of oxygen, continuous positive airway pressure and bilevel positive Airway pressure by face mask in acute cardiogenic pulmonary edema. *Crit Care Med* 2004;2407-15

17.- Nava S, Carbone G, DiBattista N, Bellone A, Baiardi P, Cosentini R, et al . Noninvasive ventilation in cardiogenic pulmonary edema: A multicenter, randomized trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;168:1432-7.

18.- Bellone A, Monari A, Cortellaro F, Vettorello M, Arlati S, Coen D. Myocardial infarction rate in acute pulmonary edema: Noninvasive pressure support ventilation vs. continuous positive airway pressure. *Crit Care Med* 2004;32:1860-5.

19.- Ferrer M, Esquinas A, Arancibia F, Bauer TT, Gonzalez G, Carrillo A, et al . Noninvasive ventilation during persistent weaning failure. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;168:70-6.

20.- Plant PK, Owen JL, Parrott S, Elliott MW. Cost effectiveness of ward based NIV for acute exacerbations of COPD: Economic analysis of randomized controlled trial. *BMJ* 2003;326:956

21.- Hill NS. Complications of noninvasive positive pressure ventilation. *Respir Care* 1997;42:432-42.

22.- Wood KA, Lewis L, Von Harz B, Kollef MH. The use of non-invasive positive pressure ventilation in the emergency department: Results of a randomized clinical trial. *Chest* 1998;113:1339-46.

23.- Keenan SP, Sinuff T, Cook DJ, Hill NS. Which patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease benefit from noninvasive positive-pressure

ventilation? A systematic review of the literature. *Ann Intern Med* 2003;138:861-70.

24.- Ram F, Wellington S, Rowe B, et al . Noninvasive positive pressure ventilation for treatment of respiratory failure due to severe acute exacerbations of asthma. *Cochrane database Syst Rev* 2005;3.

25.- Levy M, Tanios MA, Nelson D, Short K, Senechia A, Vespia J, et al . Outcomes of patients with do-not-intubate orders treated with noninvasive ventilation. *Crit Care Med* 2004;32:2002-7.

26.- Xirouchaki N, Kondoudaki F, Anastasaki M, Alexopoulou C, Koumiotaki S, Georgopoulos D. Noninvasive bilevel positive pressure ventilation in patients with blunt thoracic trauma. *Respiration* 2005;72:517-22

27.- Han F, Jiang YY, Zheng JH, Gao ZC, He QY. Noninvasive positive pressure ventilation treatment for acute respiratory failure in SARS. *Sleep Breath* 2004;8:97-106.

28.- Chadda K, Annane D, Hart N, Gajdos P, Raphael JC, Lofaso F. Cardiac and respiratory effects of continuous positive airway pressure and noninvasive ventilation in acute cardiac pulmonary edema. *Crit Care Med* 2002;30:2457-61.

29.- Hilbert G, Gruson D, Vargas F, Valentino R, Gbikpi-Benissan G, Dupon M, et al . Noninvasive ventilation in immunosuppressed patients with pulmonary infiltrates, fever and acute respiratory failure. *N Eng J Med* 2001;344:481-7.

30.- Bersten AD, Holt AW, Vedig AE, Skowronski GA, Baggoley CJ. Treatment of severe cardiogenic pulmonary edema with continuous positive airway pressure delivered by facemask. *N Eng J Med* 1991;325:1825-30.

31.- Minaya JA, et al. *Manual Práctico de Ventilación Mecánica No Invasiva en Medicina de Urgencias y Emergencias* 2007.

32.- Minaya García JA, Marrero Valenciano JL, Pérez Padilla E, Pérez de Castro VA, Espino Arencibia JC, Duarte Merelo C. Procedimiento de VMNI en el ámbito extrahospitalario: Código CPAP. *The Third Mediterranean Emergency Congress. Septiembre 2003*; 898:319-320.

33.- Templier F, Dolveck F, Baer M, et al. Boussignac continuous positive airway pressure system: practical use in a prehospital medical care unit. *Eur J Emerg Med*. 2003 Jun;10(2):87-93.

34.- Esquinas A, Ayuso F, Minaya JA, et al. Ventilación mecánica no invasiva en urgencias, emergencias y transporte sanitario. *Tratado de Ventilación Mecánica No Invasiva. Práctica Clínica y Metodología* 2006; 67: 509-517.

35.- Minaya JA, Ayuso F, Lora FJ, et al. *La VMNI en el ámbito extrahospitalario: Guías Clínicas. Manual Práctico de Ventilación Mecánica No Invasiva en Medicina de Urgencias y Emergencias 2007*; 10:111-118.

36.- Gray A, Goodacre S, Newby DE, Masson M, Sampson F, Nicholl J., for the 3CPO Trialist. *Noninvasive Ventilation in Acute Cardiogenic Pulmonary Edema*. *N Engl J Med.* 2008 Jul ; 359. 142-145.

37.- Tallman TA, Peacock WF, Emerman CL, Lopatin M, Weber J, Yancy CW ; ADHERE Registry. *Noninvasive ventilation outcomes in 2,430 acute decompensated heart failure patients: an adhere Registry Analysis*. *Acad Emerg Med* . 2008 Apr ; 15(4) : 355-362.

38.- Dieperink et al. *Multiple applications of the Boussignac continuous positive airway pressure system*. 2007.

más info:

marketing@vygon.es

C/ Ciudad de Sevilla, 34 Polígono Industrial Fuente del Jarro 46988 PATERNA  
(VALENCIA) Telf. 902 876 288 Fax 902 876 289

[www.gtvvmni.com](http://www.gtvvmni.com) [www.cuidadosrespiratorios.com](http://www.cuidadosrespiratorios.com) [www.airway-educ.org](http://www.airway-educ.org)

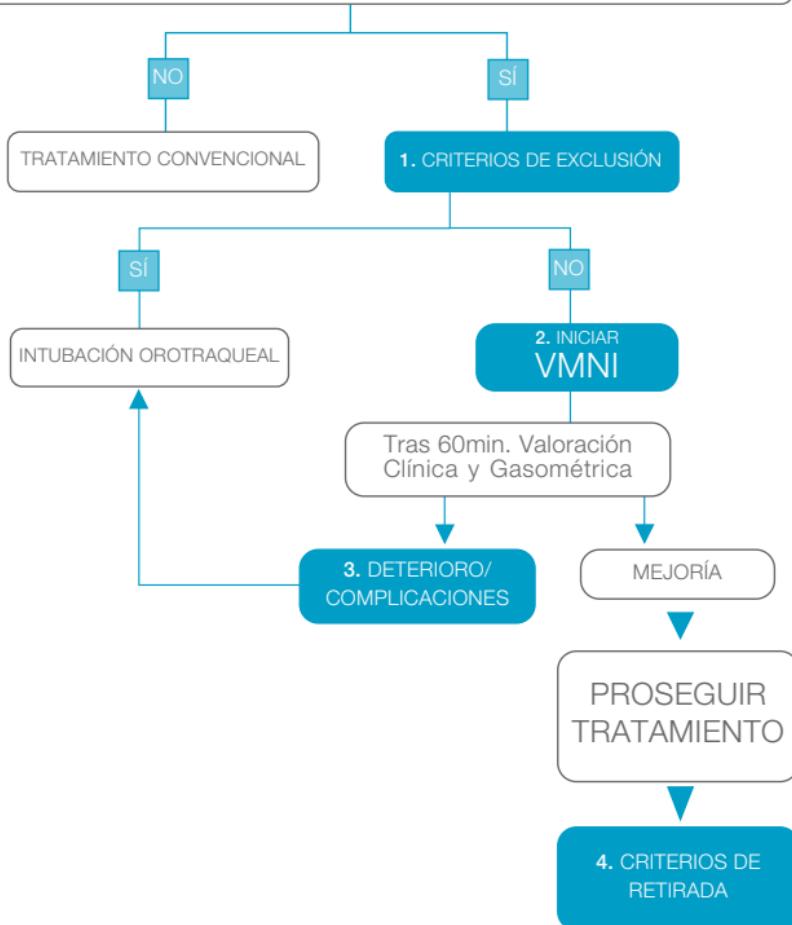


### IRA HIPOXÉMICA

FR > 25 rpm ó SPO2 < 90 % tras aplicarse FiO2 > 0.5 durante 5 minutos mínimo

Presencia de respiración espontánea

Paciente con nivel de conciencia suficiente que le permita expectorar y toser





C.P.A.P.	FiO <sub>2</sub>				Toma Verde
(Cm. H O)	0,35	0,4	0,5	0,6	Toma Transparente
1	8,5	8,5	8,5	8,5	Aire L / mn.
(Cm. H O)	2	3	5	8	02 L / mn.
2	10,5	10,5	10,5	10,5	Aire L / mn.
(Cm. H O)	2	3	6	10	02 L / mn.
3	13	13	13	13	Aire L / mn.
(Cm. H O)	3	4	7	13	02 L / mn.
4	14	14	14	14	Aire L / mn.
(Cm. H O)	3	4	8	14	02 L / mn.
5	16,5	16,5	16,5	16,5	Aire L / mn.
(Cm. H O)	3	5	9	16	02 L / mn.
6	18	18	18	18	Aire L / mn.
(Cm. H O)	4	6	10	17	02 L / mn.
7	20	20	20	20	Aire L / mn.
(Cm. H O)	4	6	11	19	02 L / mn.
8	22	22	22	22	Aire L / mn.
(Cm. H O)	4	6	11	19	02 L / mn.
9	23,5	23,5	23,5	23,5	Aire L / mn.
(Cm. H O)	5	7	13	23	02 L / mn.
10	25	25	25	25	Aire L / mn.
(Cm. H O)	5	8	14	24	02 L / mn.
11	27	27	27	27	Aire L / mn.
(Cm. H O)	6	8	15	26	02 L / mn.
12	28	28	28	28	Aire L / mn.
(Cm. H O)	6	9	16	27	02 L / mn.



## ejemplo de tabla al inyectar oxígeno en la toma verde

C.P.A.P.	FiO <sub>2</sub>				Toma Verde
(Cm. H O)	0,6	0,7	0,8	1	Toma Transparente
1	8,5	8,5	8,5	8,5	02 L / mn.
(Cm. H O)	9	5	3	0	Aire L / mn.
2	10	10	10	10	02 L / mn.
(Cm. H O)	10	6	3	0	Aire L / mn.
3	12,50	12,50	12,50	12,50	02 L / mn.
(Cm. H O)	13	8	4	0	Aire L / mn.
4	15	15	15	15	02 L / mn.
(Cm. H O)	16	9	5	0	Aire L / mn.
5	16,5	16,5	16,5	16,5	02 L / mn.
(Cm. H O)	17	10	6	0	Aire L / mn.
6	18,5	18,5	18,5	18,5	02 L / mn.
(Cm. H O)	19	11	6	0	Aire L / mn.
7	21	21	21	21	02 L / mn.
(Cm. H O)	22	13	7	0	Aire L / mn.
8	23	23	23	23	02 L / mn.
(Cm. H O)	24	14	8	0	Aire L / mn.
9	24	24	24	24	02 L / mn.
(Cm. H O)	25	15	8	0	Aire L / mn.
10	25,5	25,5	25,5	25,5	02 L / mn.
(Cm. H O)	26	16	9	0	Aire L / mn.
11	27,5	27,5	27,5	27,5	02 L / mn.
(Cm. H O)	28	17	9	0	Aire L / mn.
12	28,5	28,5	28,5	28,5	02 L / mn.
(Cm. H O)	30	18	10	0	Aire L / mn.



**ENTRADA DE OXÍGENO / AIRE**  
Las moléculas de gas entran en la cámara



## CÁMARA DE ACCELERACIÓN DE GASES

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

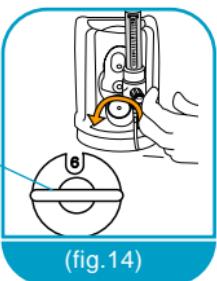
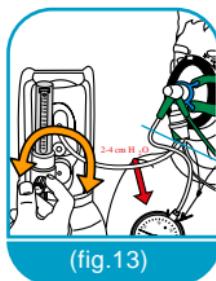
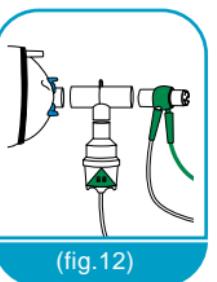
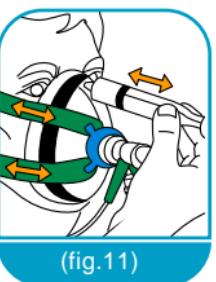
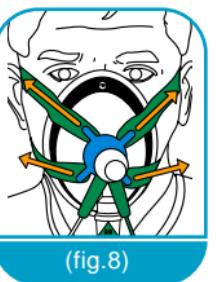
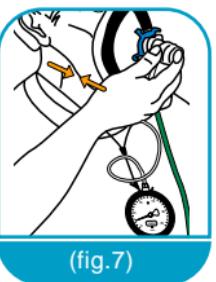
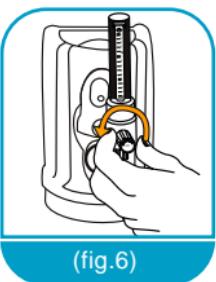
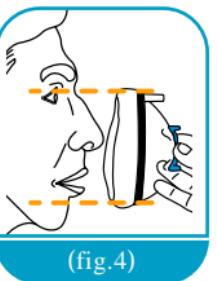
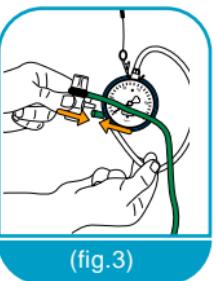
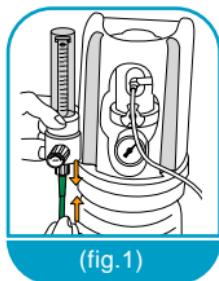
**ESCAPE DE OXÍGENO / AIRE**  
Las moléculas de gas chocan contra un deflector que las envía hacia el centro de la válvula



## CREACIÓN DE UNA VÁLVULA VIRTUAL

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





Vygon es sinónimo de tradición, calidad y compromiso con los cuidados de la salud. Vygon investiga constantes soluciones medico-quirúrgicas, de uso único, más seguras y fiables. No duden en ponerse en contacto con nosotros estaremos encantados de ofrecerle nuestros servicios

Vygon siempre a su lado



#### MATERIAL MÉDICO QUIRÚRGICO



Ciudad de Sevilla nº 34. Pol. Ind. Fuente del Jarro. 46988 Paterna Valencia  
Tlf. 902 876 288 Fax. 902 876 289 [marketing@vygon.es](mailto:marketing@vygon.es) [comercial@vygon.es](mailto:comercial@vygon.es)