

VENTILACIÓN
MECÁNICA NO
INVASIVA EN EL
SERVICIO DE
URGENCIAS.

CPAP DE
BOUSSIGNAC.

Protocolo de Enfermería
Urgencias Generales
Hospital Donostia
Arantza Mendaza

ÍNDICE.

Introducción	Página 3
Repercusiones de la CPAP en el organismo	Página 3
CPAP de Boussignac	Página 4
Beneficios	Página 4
Indicaciones	Página 5
Selección del paciente	Página 6
Contraindicaciones	Página 6
Complicaciones	Página 7
Criterios de retirada	Página 7
Componentes de la CPAP de Boussignac	Página 8
Características de la CPAP de Boussignac	Página 9
¿Cómo modificar el nivel de presión de la CPAP?	Página 10
¿Cómo modificar la FiO ₂ ?	Página 11
¿Cómo nebulizar?	Página 17
Protocolo de uso	Página 18
Reposición y mantenimiento	Página 21
Bibliografía	Página 22

INTRODUCCIÓN.

La **Ventilación Mecánica No Invasiva (VMNI)** se define como un soporte ventilatorio que no precisa de técnicas invasivas de intubación orotraqueal, ni ningún otro dispositivo que cree una vía artificial para ventilar al paciente, sino que lo hace a través de un dispositivo externo denominado interfase que puede ser una mascarilla facial, nasal, casco, etc.

La VMNI tiene numerosas ventajas que le dan preferencia frente al uso de la ventilación mecánica convencional en los pacientes que cumplen los criterios de inclusión.

Uno de los modos que forman parte de la VMNI, es la **Presión Positiva Continua en la vía aérea, CPAP** por sus siglas en inglés. Éste es un modo ventilatorio espontáneo y de presión positiva continua en la vía aérea, donde se manejan 3 parámetros: flujo, presión y FiO_2 .

REPERCUSIONES DE LA CPAP EN EL ORGANISMO.

Es imprescindible para un correcto manejo del paciente sometido a CPAP, conocer las repercusiones que este modo ventilatorio tiene sobre el organismo.

De manera escueta y sencilla las principales repercusiones, tendrán lugar principalmente en tres áreas: respiratorio, hemodinámico y sobre la musculatura respiratoria.

Desde el **punto de vista respiratorio**, la CPAP, produce un despliegue y reclutamiento de alveolos parcial o totalmente colapsados. Con esto lo que se pretende es conseguir un adecuado intercambio gaseoso.

Desde el **punto de vista hemodinámico**, la presión positiva continua en la vía aérea, producirá un aumento de la presión intratorácica que a su vez se traducirá en una disminución del retorno venoso que habrá que tener en cuenta. Este efecto hemodinámico junto con otros, conllevan a un aumento del gasto cardíaco en miocardios insuficientes finalidad buscada en el tratamiento del Edema Pulmonar de origen Cardiogénico (EPC).

Teniendo en cuenta la **musculatura respiratoria**, el efecto de la presión positiva continua sobre la vía aérea produce una disminución del esfuerzo de la misma y un alivio de los signos de fatiga y trabajo respiratorio, mejorando así la dinámica respiratoria.

CPAP DE BOUSSIGNAC.

Es un sistema abierto que se conecta a una mascarilla facial, transmitiendo una presión positiva continua en la vía aérea.

La presión se produce al pasar un flujo de gas (oxígeno o aire) por un dispositivo, en cuyo interior existe una serie de microcanales que dan lugar a una aceleración de las moléculas del gas, que produce una turbulencia por el llamado "efecto jet".

El nivel de presión se puede medir con un manómetro y sólo depende del flujo de gas.

Podremos manejar flujos de hasta 30 litros/minuto que nos darán presiones de hasta 12-13 cmH₂O.

La fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) que se debe administrar vendrá dada por las necesidades del paciente y las saturaciones de oxígeno (SaO₂).

BENEFICIOS.

- Es un dispositivo fácil de manejar (tanto para aplicarlo como para retirarlo), de bajo peso, rápido y eficaz.

- Es un sistema abierto, por lo que permite: toser y expectorar, hablar y relacionarse con el medio (lo que reduce la sensación de claustrofobia) e introducir tanto sondas de aspiración como fibroscopios sin necesidad de interrumpir la técnica.

- Permite la conexión a un tubo orotraqueal para facilitar el destete de la Ventilación Mecánica Invasiva (VMI).

- Va a evitar la atrofia muscular ya que no precisa del uso de relajantes musculares ni sedación profunda para poder ventilar al paciente.

- Nos permite administrar medicación por vía inhalatoria sin necesidad de interrumpir la técnica.

- Si el flujo de gas inyectado en el dispositivo es aire medicinal, nos permite dar un aporte suplementario de oxígeno si fuese preciso.

· Debido a sus reducidas dimensiones (5,6cm largo y 2,2cm de diámetro) y su bajo peso (apenas 6,5gr) es posible su uso desde la atención prehospitalaria.

INDICACIONES.

· **Edema Agudo de Pulmón de origen cardiogénico (EAPc):** es el grupo de pacientes en donde existe mayor evidencia científica. Según la Guía de Diagnóstico y Tratamiento de la Insuficiencia Cardíaca Aguda (ICA) por EAP de la Sociedad Europea de Cardiología, tiene un nivel de evidencia A con recomendación IIa.

· **Otras formas de Insuficiencia Respiratoria Aguda (IRA)** con diferentes niveles de recomendación: neumonías, EAP no cardiogénico (hemodializados), síndrome de distress respiratorio del adulto (SDRA), traumatismo torácico sin neumotórax, IRA en inmunodeprimidos, postoperados con fallo respiratorio agudo, intoxicaciones de gases (monóxido de carbono y otros gases en incendios).

· **Enfermos denominados "no intubables":** pacientes crónicos, pluripatológicos, ancianos frágiles y enfermos en situación paliativa. Pacientes con riesgo elevado de complicaciones y mala respuesta a la intubación orotraqueal a los que quizás la VMNI sea la única alternativa frente a los sistemas tradicionales de oxigenación.

· **Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC):** se trata de IRA hipoxémicas e hipercápnicas. En estos casos, la CPAP mejora los parámetros clínicos y gasométricos más rápidamente que los métodos convencionales de oxigenación; disminuye el número de intubaciones y la mortalidad siempre y cuando se use una que mantenga SaO₂ por encima de 90% sin elevar la presión parcial de dióxido de carbono (PaCO₂).

· **Ataque agudo de asma:** en estos casos hacen falta más estudios randomizados.

· **Semiahogado.**

· **Retirada de la ventilación mecánica invasiva (proceso de destete) y fallo postextubación.**

· Durante la realización de **técnicas o pruebas complementarias:** como broncoscopias, pruebas que requieran decúbito que el paciente no tolera.

SELECCIÓN DEL PACIENTE.

Es muy importante la adecuada selección del paciente para asegurarnos buenos resultados con esta técnica.

Para el uso de la CPAP es imprescindible que el paciente:

- * respire espontáneamente.
- * tenga un adecuado nivel de conciencia que le permita toser y expectorar.
- * preste una buena colaboración ya que sino, es imposible que la técnica progrese adecuadamente.

Respecto a la clínica, un esquema válido para casos de IRA por EAP (sin tanta evidencia para otros casos de IRA) sería:

- * disnea de grado moderado-severo.
- * uso de musculatura accesoria.
- * $SpO_2 < 90\%$ tras la aplicación de una $FiO_2 > 0,5$ durante 5 minutos, presión parcial de oxígeno (PaO_2) $< 60\text{mmHg}$ ó cociente $PaO_2/FiO_2 < 200$.
- * frecuencia respiratoria (FR) $> 30\text{rpm}$.

CONTRAINDICACIONES.

- Imposibilidad de proteger la vía aérea (coma, PCR).
- Paciente agitado o poco colaborador.
- Cirugía gastrointestinal o de vía aérea superior reciente (en los últimos 15 días).
- Vómitos no controlados o hemorragia digestiva alta activa.
- Imposibilidad de controlar secreciones ó epistaxis/hemoptisis.
- Inestabilidad hemodinámica (se debe iniciar la técnica con PAS por encima de 110mmHg y si no, se debe corregir previo al inicio de la técnica) o presencia de arritmias malignas.
- Imposibilidad de una correcta fijación de la mascarilla debido a defectos anatómicos o cirugía facial previa evitando fugas de presión.
- El desconocimiento de la técnica; de aquí la importancia de la formación del personal en este procedimiento.

COMPLICACIONES.

- **Relacionadas con la interfase:** disconfort (30-50%), intolerancia a la mascarilla, claustrofobia (5-10%), lesiones del puente nasal como eritema o ulceración (5-10%), fugas.

Para evitar tanto el disconfort como la claustrofobia, es importante mantener una adecuada interrelación con el paciente, explicarle qué le vamos a hacer, qué va a sentir, darle apoyo y escucharle. Así mismo, es posible que el médico responsable pautе medicación para ayudar a manejar esta situación (por ejemplo cloruro mórfico subcutáneo).

A fin de evitar las lesiones del puente nasal, protegeremos la piel previa a la colocación de la mascarilla.

- **Relacionadas con la presión/flujo de gas usado:** sequedad de mucosa oral y nasal (10-20%), congestión nasal (20-50%), dolor en senos paranasales (10-30%), distensión gástrica (raro, apenas un 3%).

Para mantener una adecuada hidratación de piel y mucosas, y disminuir la congestión nasal, debemos fluidificar periódicamente (mínimo cada hora) tanto la zona oronasal como los ojos.

En caso de aparición de distensión gástrica se podría colocar una sonda nasogástrica.

- **Complicaciones muy poco frecuentes:** aspiración bronquial, neumotórax, barotrauma, retraso en la indicación de intubación orotraqueal, parada cardio-respiratoria, etc.

CRITERIOS DE RETIRADA.

- Una vez que el factor causante del fallo respiratorio agudo está controlado.

- Tras la mejora de los signos clínicos y parámetros gasométricos como:

- * frecuencia Cardíaca (FC) < 100lpm.
- * FR < 25rpm.
- * PaO₂ > 70mmHg o cociente PaO₂/FiO₂ > 200.
- * SaO₂ > 90% con FiO₂ del 0,4-0,5.

- Al producirse un deterioro clínico del paciente que pase a cumplir criterios de intubación orotraqueal.

- Si se produjera en alguna de las contraindicaciones previamente descritas.

COMPONENTES DE LA CPAP DE BOUSSIGNAC.

A la hora de preparar la CPAP de Boussignac, necesitaremos por un lado la maleta azul que contiene material reutilizable (Figura 1) y por otro la caja de cartón con el material desechable (Figura 2), ambas localizadas en la susperketa.



Figura 1.



Figura 2.

La maleta azul contiene:

- * dos manómetros de presión (Figura 3).
- * dos caudalímetros de alto flujo para oxígeno; uno de ellos corto para conectar a las tomas de oxígeno de la pared (en área A) y el otro largo para conectar a las tomas de oxígeno de la susperketa (Figura 4 y 5).
- * un caudalímetro de alto flujo para aire medicinal (Figura 6).



Figura 3.



Figura 4.



Figura 5.



Figura 6.

Debemos recordar que cada caudalímetro conecta con su toma correspondiente, es decir, el caudalímetro de oxígeno no puede conectar con la toma de aire medicinal y viceversa.

La caja con material reutilizable contiene (Figura 7):

- * arnés de sujeción (A).
- * mascarilla facial (B).
- * sistema de nebulización (C).
- * anillo regulador de FiO_2 (D).
- * válvula de Boussignac + conexión para el manómetro (E).

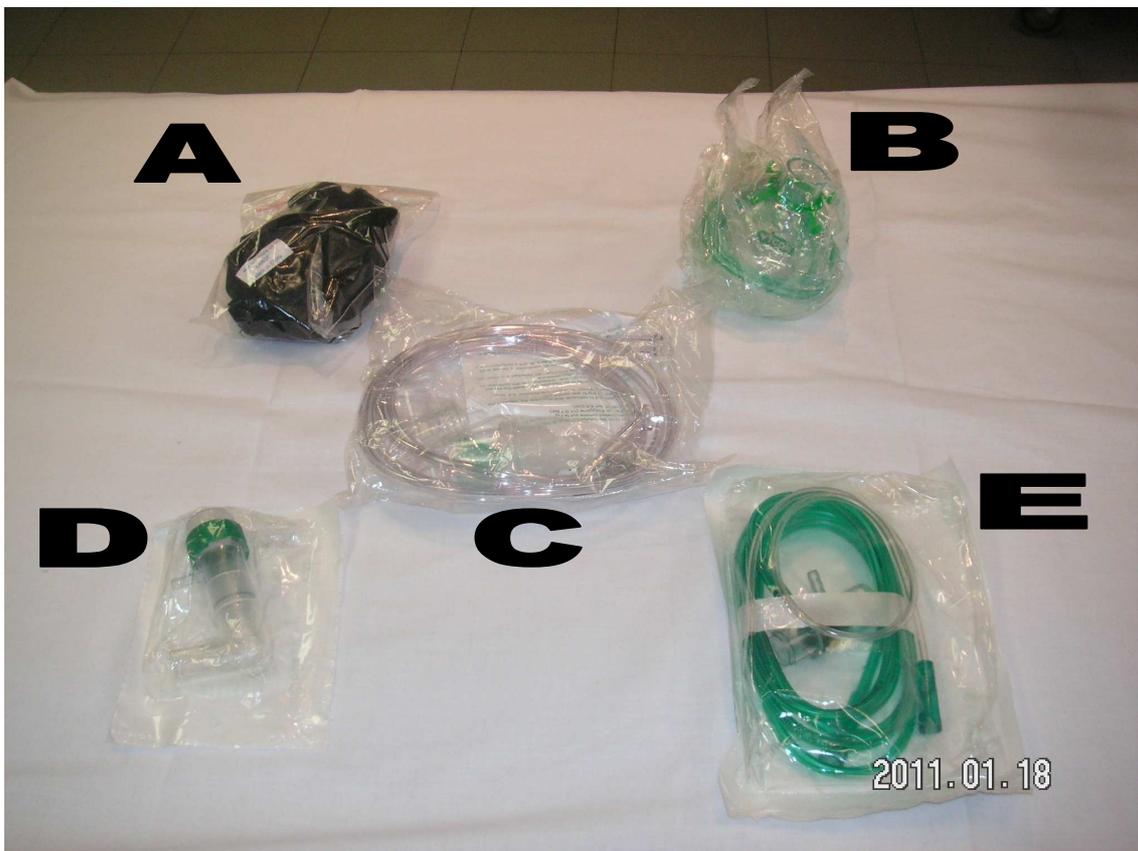


Figura 7.

CARACTERÍSTICAS DE LA CPAP DE BOUSSIGNAC.

Es un dispositivo cilíndrico y hueco que se conecta por su extremo coloreado en blanco a la mascarilla facial, quedando su extremo transparente dentado abierto al exterior (Figura 8).



Figura 8.

Como se puede observar en la figura anterior, la válvula de Boussignac presenta 2 conexiones:

- * una verde traslúcida, que conectaremos a una fuente de aire medicinal u oxígeno (según orden del médico responsable) por medio de un caudalímetro de alto flujo.

- * una incolora traslúcida, que nos permitirá tres acciones diferentes:

- a) nos dará una presión de CPAP si la conectamos al manómetro (Figura 9).

- b) nos permitirá dar un aporte suplementario de oxígeno, si es que por la conexión verde estamos aportando aire medicinal (Figura 10). Esta mezcla de gases normalmente se utiliza en casos de IRA hipoxémica e hipercápnica.

- c) también se podría utilizar para la monitorización de CO_2 , aunque esta opción no se usa en nuestro servicio.



Figura 9.



Figura 10.

¿CÓMO MODIFICAR EL NIVEL DE PRESIÓN DE CPAP?

Tal y como hemos explicado antes, la CPAP de Boussignac es de sencillo manejo ya que tan sólo utilizaremos 3 parámetros: flujo de gas, presión y FiO_2 . Además los dos primeros parámetros están directamente relacionados, es decir, a mayor flujo de gas inyectado en

el dispositivo, mayor presión de CPAP se genera y a menor flujo de gas, menor presión se genera.

Debemos de tener en cuenta, que éste es un dispositivo ideado para mantener presiones continuas en la vía aérea y que por lo tanto, se deben de evitar las oscilaciones de presión entre inspiración y espiración. En concreto, debemos evitar oscilaciones en el manómetro de presión de más de $1\text{cmH}_2\text{O}$. Para evitar esas oscilaciones de presión durante la fase inspiratoria, lo compensaremos aumentando el flujo de gases en el sistema ajustándolo con el caudalímetro.

¿CÓMO MODIFICAR LA FiO_2 ?

Como hemos visto anteriormente, la FiO_2 es el tercer parámetro que manejamos a la hora de poner una CPAP de Boussignac. Poder conocer y modificar la FiO_2 con la que estamos ventilando a nuestro paciente es muy importante, sobretodo en casos de IRA hipoxémica e hipercápnic.

En nuestro servicio, podemos hacerlo de dos formas diferentes: con un anillo regulador de FiO_2 y con una mezcla de gases (aire + oxígeno) predeterminada.

Con anillo regulador de FiO_2 .

Esta pieza se utiliza en los casos en que el gas inyectado en el dispositivo de la CPAP es oxígeno (por la conexión verde traslúcida), ya que gracias a él, podremos regular cuánta cantidad de oxígeno dejamos pasar al dispositivo y sabremos por tanto, con cuánta FiO_2 estamos ventilando al paciente.

El anillo regulador, es una pieza en forma de codo que viene en la caja de material reutilizable y que tiene un anillo regulador de color verde con tres posiciones: 100, 50 y 30 (Figura 11).

Lo intercalaremos entre la mascarilla y la válvula de Boussignac, conectando el extremo donde está el codo a la mascarilla y el extremo donde está el anillo a la válvula (Figura 12).



Figura 11.



Figura 12.

Debemos conocer también la posibilidad de quitar el codo de la pieza (Figura 13), ya que en algunas ocasiones, con pacientes con cuellos cortos y tórax prominentes, la pieza podría chocar con el tórax del paciente y llegar a desconectarse continuamente. Además hay compañeros en otros servicios que piensan que el codo interfiere en el flujo continuo del gas pudiendo producir variaciones en la presión de CPAP generada.



Figura 13.

El objetivo de esta pieza es que en cada una de las tres posiciones, dejará pasar ese porcentaje de oxígeno al interior del dispositivo de CPAP, dándonos así el valor de FiO_2 con el que ventilamos a nuestro paciente. Es decir:

- * en la posición de 100, dejará pasar el 100% del oxígeno que inyectamos, dándonos una FiO_2 de 1.

- * en la posición de 50, dejará pasar el 50% del oxígeno que inyectamos ya que el otro 50% saldrá por la abertura que deja el anillo al exterior, dándonos así una FiO_2 de 0,5.

- * en la posición de 30, dejará pasar el 30% del oxígeno que inyectamos ya que el otro 70% se perderá por la abertura que deja el anillo al exterior, dándonos una FiO_2 de 0,3.

No obstante, el uso de esta pieza tiene un inconveniente. Al dejar salir un porcentaje del oxígeno inyectado al exterior, la cantidad de gas que entra en la válvula de Boussignac es menor, produciendo menores presiones. Así por ejemplo:

* en la posición de 100, al pasar el 100% de oxígeno inyectado, se producirán presiones de CPAP normales en función del flujo inyectado.

* en la posición de 50, al pasar el 50% del oxígeno, se podrán generar como máximo 7cmH₂O de presión con el caudalímetro de oxígeno a 30lpm.

* en la posición de 30, al pasar tan sólo el 30% del oxígeno inyectado se generarán como máximo presiones de 5cmH₂O con el caudalímetro de oxígeno a 30lpm.

Con mezcla de gases predeterminada.

Esta modalidad es la que más usamos en nuestro servicio para poder controlar y regular la FiO₂ que suministramos a nuestros pacientes, ya que al contrario que con el anillo regulador, nos permite alcanzar presiones de CPAP de 12cmH₂O con FiO₂ bajas (presiones de hasta 12cmH₂O con FiO₂ mínima de 0,35).

Esta modalidad consiste en mezclar flujos determinados de aire medicinal y de oxígeno previo a su entrada en la válvula de Boussignac, para generar la presión de CPAP y la FiO₂ deseada. Así pasaremos a manejar 4 parámetros: flujo de aire medicinal inyectado, flujo de oxígeno inyectado, presión de CPAP y FiO₂ deseada.

Para ello, utilizaremos las tablas proporcionadas por el laboratorio suministrador de la CPAP de Boussignac y que tenemos disponibles en el maletín azul de material reutilizable de la susperketa (Figuras 14 y 15).



ejemplo de tabla al inyectar aire medicinal en la toma verde

C.P.A.P.	FiO ₂				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.



Figura 14.



ejemplo de tabla al inyectar oxígeno en la toma verde

C.P.A.P. (Cm. H O)	FiO ₂				Toma Verde
	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.



CPAP Boussignac Vygon®



vías respiratorias

21

Figura 15.

Como podemos ver en las tablas anteriores según el laboratorio, el flujo de aire medicinal se introducirá por la toma verde traslúcida de la válvula de Boussignac y el flujo de oxígeno, por la toma incolora traslúcida (Figura 16).



Figura 16.

A la hora de poner en práctica esta modalidad nos surgió un problema, ¿cómo mediríamos la presión de CPAP que estamos generando con los dos gases? ya que, con tan sólo dos conexiones y teniendo que inyectar dos gases diferentes, no hay otra forma que desconectar momentáneamente el aporte de oxígeno para poder conectar el manómetro de presión.

Tras hablar con compañeros de otros hospitales, con el laboratorio y tras varias pruebas en nuestro servicio con pulmones de plástico, llegamos a la siguiente conclusión. Si intercalamos entre la mascarilla y la válvula de CPAP, el anillo regulador en la posición de 100 y sin el codo, es decir, dejando que pase por su interior el 100% del flujo de gases que inyectamos (Figura 17 y 18) ganaremos una conexión libre para poder conectar el manómetro de presión y así poder medir la presión generada por la suma de los dos gases sin perder presión.



Figura 17.



Figura 18.

De esta manera, con el montaje ya realizado, tan sólo necesitaremos saber qué presiones de CPAP y qué FiO_2 desea mantener el médico responsable para, con ayuda de las

tablas, administrar el flujo de cada gas correspondiente. Por ejemplo, para una presión de CPAP de 5cmH₂O y una FiO₂ del 0,4, tendremos que administrar 16,5lpm de aire medicinal por la toma verde traslúcida y 5lpm de oxígeno por la toma incolora traslúcida.

¿CÓMO NEBULIZAR?

Como hemos dicho anteriormente, la CPAP de Boussignac nos permite administrar medicación por vía inhalatoria sin necesidad de interrumpir la técnica; para ello, utilizaremos el sistema de nebulización que viene en la caja con material reutilizable (Figura 19).

Pasos a seguir:

- * prepararemos la medicación que queremos nebulizar según orden médica.

- * abriremos la cubeta del nebulizador e introduciremos la medicación (Figura 20).

- * conectaremos la "pieza en T" a la cubeta ya cerrada (Figura 21).

- * intercalaremos el sistema de nebulización entre la mascarilla y la válvula de CPAP. Aquí el extremo más estrecho de la "pieza en T" conecta con la mascarilla y el extremo más ancho con la válvula de CPAP (Figura 22).

- * finalmente, conectaremos la cubeta de nebulización a una fuente de gas (aire medicinal u oxígeno) ajustando el flujo a unos 4-6lpm.

- * cuando halla acabado la nebulización, retiraremos el sistema.



Figura 19.



Figura 20.



Figura 21.



Figura 22.

PROTOCOLO DE USO.

Una vez conocidos los entresijos del montaje y el manejo de la CPAP de Boussignac, pasamos a indicar cuál va a ser el procedimiento a seguir en el momento que el médico responsable decide iniciar esta técnica con un paciente.

* En primer lugar, se debe decidir el lugar donde realizaremos la técnica. Debemos tener en cuenta que las tomas de oxígeno, están disponibles en la susperketa y en el área A, pero las de aire medicinal tan sólo en la susperketa. También hay que tener en cuenta que este tipo de pacientes se beneficiarán mucho de un entorno tranquilo, ya que la ansiedad alimenta un círculo vicioso en el que aumenta el trabajo respiratorio, y que precisan de mucha atención de enfermería durante un periodo previsiblemente largo de tiempo.

* Es muy importante, mantener una estrecha comunicación con el paciente. Tenemos que explicarle qué va a ocurrir, qué va a sentir, qué necesitamos que haga él, etc. La colaboración del paciente es esencial en el éxito de la técnica y si logramos disminuir el nivel de ansiedad del paciente y aumentar su nivel de confort esa colaboración será posible.

* Monitorizaremos al paciente: FC, ritmo cardiaco, presión arterial, FR, trabajo respiratorio, pulsioximetría, nivel de conciencia, diuresis si fuese posible. La toma y anotación de estas constantes ha de ser aproximadamente cada 5-10 minutos durante el inicio de la técnica y una vez alcanzada la presión de CPAP deseada cada 20-30 minutos.

* Colocaremos la cama con la cabecera incorporada (posición de Fowler).

* Si no lo trae, colocaremos una mascarilla venturi al 50% mientras procedemos al inicio de la técnica.

* Comprobaremos la existencia de dos vías venosas periféricas permeables, así como de pruebas complementarias que precise el médico siendo imprescindible una gasometría arterial previa al inicio de la técnica.

* Se realizará un sondaje vesical permanente con diuresis horaria siempre que lo solicite el médico responsable y sea posible en función del estado del paciente.

* Montaremos la CPAP de Boussignac en función de la modalidad de administración solicitada por el médico responsable (con oxígeno, con oxígeno y anillo regulador o con mezcla de gases).

* Pondremos una protección de la piel en el puente nasal. En nuestro servicio tenemos disponibles apósitos coloides extrafinos para evitar fugas posteriores de la mascarilla. De momento no existe ninguna evidencia científica de qué tipo de protección es mejor usar en estos casos. Lo que sí queda claro es que **NUNCA** usaremos vaselina para proteger y que en presencia de oxígeno podría combustionar.

* Explicaremos al paciente que va a sentir un "chorro fuerte de aire en la cara" y lo importante que es que confíe en nosotros y que colabore en estos primeros minutos para poder adaptarse a la mascarilla.

* Retiraremos el ventimask y acercaremos la mascarilla de la CPAP, sujetándola con la mano, a la cara del paciente. Esto lo haremos con un flujo de gas de unos 15lpm (similar al que notaba antes con la mascarilla venturi) y durante 2 minutos aproximadamente, a fin de que el paciente vaya adaptándose a la presión continua generada por la CPAP.

* Pasados esos primeros minutos de adaptación, colocaremos la mascarilla de la CPAP sobre la cara del paciente y la adecuaremos a su forma de la cara del paciente para evitar fugas. Para ello, la mascarilla facial posee una conexión por la podemos, por medio de una jeringa, inflarla o desinflarla (Figura 23). Después iremos ajustando el arnés de fijación sin tensión excesiva (deben pasar dos dedos sin dificultades) hasta que no haya fugas por la mascarilla (Figura 24).



Figura 23.



Figura 24.

* Siempre se comenzará la técnica con niveles bajos de presión (unos 5cmH₂O) y tras unos 2-5 minutos de adaptación y si las constantes vitales del paciente se mantienen estables, se irá aumentando de 2 en 2cmH₂O la presión de CPAP hasta que alcancemos presiones de CPAP que consigan mejorar la FR, disminuir el trabajo respiratorio y mantener SaO₂ por encima de 90%. Todo esto con una FiO₂ mínima en caso que estemos haciendo un aporte de oxígeno. Según la bibliografía, los valores efectivos de CPAP varían entre los 7 y 12cmH₂O dependiendo del paciente. Valores por encima de 20cmH₂O suponen un riesgo elevado de intolerancia, complicaciones y fracaso de la técnica.

* Controlar periódicamente la presión en el manómetro, evitando que haya oscilaciones mayores a 1cmH₂O como hemos explicado anteriormente y vigilar el grado de fuga alrededor de la mascarilla.

* Si se precisase la administración de medicación vía inhalatoria, realizaremos la nebulización de la misma mediante la "pieza en T" tal y como hemos explicado en el apartado previo, sin necesidad de interrumpir la ventilación.

* Es fundamental la humidificación, ya que al tratarse de un dispositivo que crea una presión continua por medio de un flujo constante de gas, produce una gran sequedad de la mucosa nasal y oral. Como mínimo una vez a la hora, debemos de humidificar las mucosas del paciente. Para lograrlo sin tener que interrumpir la técnica, podremos nebulizar 4ml de suero fisiológico con el sistema de nebulización que trae el dispositivo.

* A la hora del inicio de la técnica debemos realizar una segunda gasometría arterial.

* La primera hora es fundamental para el éxito de la técnica; según la bibliografía, si el cuadro clínico no ha mejorado en una hora, ya no va a mejorar. Por tanto, a la hora del inicio de la técnica, revaloraremos tanto al paciente (constantes vitales, nivel de conciencia, grado de confort, etc.) como los datos gasométricos para decidir si bien se suspende la técnica ya que no se aprecia mejoría alguna o que incluso se ha detectado la aparición de contraindicaciones, o si bien se prosigue con ella dado la mejora del estado del paciente. En la bibliografía se habla de un tiempo total estimado de VMNI, en casos de IRA por EAP, de unas 2-3 horas.

* En caso que la técnica haya tenido éxito y que el médico responsable decida iniciar la retirada de la CPAP, se procederá de la siguiente manera: iremos disminuyendo progresivamente la presión de CPAP de 2 en 2cmH₂O (siempre controlando las constantes vitales) hasta llegar a los 5cmH₂O con los que iniciamos la técnica, si en este momento, el paciente mantiene SaO₂ por encima de 90%, con FR menor de 30rpm, sin uso de la musculatura accesoria y sin mayor grado de disnea que al comienza de la retirada, podremos retirar la CPAP y ponerle oxigenoterapia a unos 5-6lpm.

REPOSICIÓN Y MANTENIMIENTO.

Una vez finalizada la técnica, procederemos a la limpieza y reposición de los materiales utilizados.

Los materiales reutilizables, es decir, el caudalímetro y el manómetro, los limpiaremos con un paño húmedo con agua y jabón (sin sumergirlos el agua) y después los guardaremos de nuevo en la maleta azul de la susperketa.

Es muy importante comprobar que la aguja del manómetro marca el cero antes de guardarlo, es decir, que está bien calibrado (Figuras 25) ya que de lo contrario, la próxima medición que realicemos con él, no será exacta. En caso que esté mal calibrado (Figura 26), lo escribiremos en el parte de guardia y lo llevaremos al despacho de las supervisoras para que puedan llevarlo a calibrar.



Figura 25.



Figura 26.

Con los materiales desechables, tiraremos todo el material utilizado a la basura y repondremos un kit entero.

En caso de desabastecimiento en un momento puntual, podríamos llegar a esterilizar en autoclave la válvula de Boussignac y utilizar una mascarilla normal de las que ponemos en el ambú.

BIBLIOGRAFÍA.

* Manual de bolsillo de manejo de la CPAP de Boussignac distribuido por Vygon España.

* Artículo "Manejo de la insuficiencia respiratoria aguda con ventilación mecánica no invasiva en urgencias y emergencias" de la revista Emergencias 2009; 21: 189-202.

* Artículo "CPAP de Boussignac: protocolo de actuación y cuidados de enfermería." de la revista de la Sociedad Española de Enfermería de Urgencias y Emergencias N°4.

* "Guía para el uso de la CPAP de Boussignac" del Servicio de Urgencias del Hospital de San Pedro de Logroño.