

Dispositivos no mecánicos de CPAP

Minaya García, J.A.¹, Artacho Ruíz, R.², Navarro Moreno P.E.³, Faleh Pérez L.A.⁴, Valencia Gallardo J.M.⁵, Guerrero Arrate D.⁴

¹ Servicio de Urgencias Canario (SUC). Gestión para la Salud y Seguridad en Canarias (GSC). Las Palmas. ² Línea de Cuidados Críticos y Urgencias. Hospital de Montilla. Córdoba. ³ Atención Primaria, Área Sur. Servicio Canario de Salud (SCS). Las Palmas. ⁴ Servicio de Urgencias y Unidad de Críticos Hospital Universitario de Gran Canaria Dr. Negrín (HUGCDN). Las Palmas. ⁵ Servicio de Neumología HUGCDN. Las Palmas.

1. OBJETIVOS

- Describir el concepto de CPAP y los efectos fisiológicos de este modo ventilatorio.
- Describir los distintos sistemas no mecánicos que permiten ventilar en modo CPAP.
- Diferenciar los sistemas de flujo a demanda con los sistemas de flujo continuo (fijo o variable).

2. EFECTOS FISIOLÓGICOS DE LA CPAP

La *presión positiva continua en la vía aérea* (CPAP) mantiene una presión supraatmosférica durante todo el ciclo respiratorio sobre la que el paciente respira espontáneamente. No se considera realmente un modo ventilatorio al no asistir activamente la inspiración. Esta presión positiva constante tiene consecuencias fisiológicas importantes.

2.1. Efectos sobre la oxigenación y ventilación

- La CPAP se utiliza en el paciente en situación de fallo respiratorio agudo para corregir la hipoxemia.
- Permite, comparándolo con otros métodos de aplicación de oxígeno, un mayor aporte de oxígeno.
- Aumenta la presión media de la vía aérea.

- Permite abrir alvéolos previamente colapsados, o que se cierran durante la espiración, mejorando la relación ventilación/perfusión y disminuyendo el grado de shunt.
- Descarga la musculatura respiratoria y disminuye el trabajo respiratorio.

2.2. Efectos hemodinámicos

- Disminuye el retorno venoso por aumento de presión intratorácica.
- Al comprimir los vasos alveolares puede aumentar la poscarga de *ventrículo derecho* (VD).
- Disminuye la poscarga de *ventrículo izquierdo* (VI).
- En el corazón sano disminuye el *gasto cardíaco* (GC), dependiente principalmente de la precarga.
- En el corazón insuficiente mejora la eyección de VI (más dependiente de la poscarga), aumentando el GC.

2.3. Efectos sobre músculos respiratorios

- La CPAP mejora la *capacidad residual funcional* (CRF), aumentando por tanto la distensibilidad pulmonar.
- Al mejorar la distensibilidad pulmonar, el esfuerzo de los músculos respiratorios inspiratorios se reduce, disminuyendo el trabajo respiratorio.



3. DISPOSITIVOS NO MECÁNICOS DE CPAP

La CPAP es el establecimiento de una presión positiva continua durante todo el ciclo respiratorio sobre la que respira espontáneamente el paciente. Idealmente son sistemas de presión constante. Las únicas variables que manejamos son el nivel de CPAP y el flujo, añadiendo oxígeno al sistema para conseguir una SpO_2 superior al 90%. Los elementos esenciales son el generador de alto flujo y la válvula de *presión positiva al final de la espiración* (PEEP). Otros elementos son: interfase, tubuladura, humidificador (opcional), manómetro y monitor de la *fracción inspiratoria de oxígeno* (FiO_2), válvula

unidireccional de entrada, válvula unidireccional de salida.

Aunque en esta segunda parte de este capítulo nos vamos a referir a los sistemas de CPAP no mecánicos, debemos recordar que los sistemas de CPAP pueden ser de flujo a demanda o de flujo continuo.

3.1. Dispositivos de flujo a demanda

Son los incorporados a los ventiladores mecánicos (referidos en la primera parte de este capítulo). Tienen una válvula, dispositivo mecánico, que se abre cuando se detecta un esfuerzo inspiratorio. Estas válvulas pueden ser disparadas por modificaciones

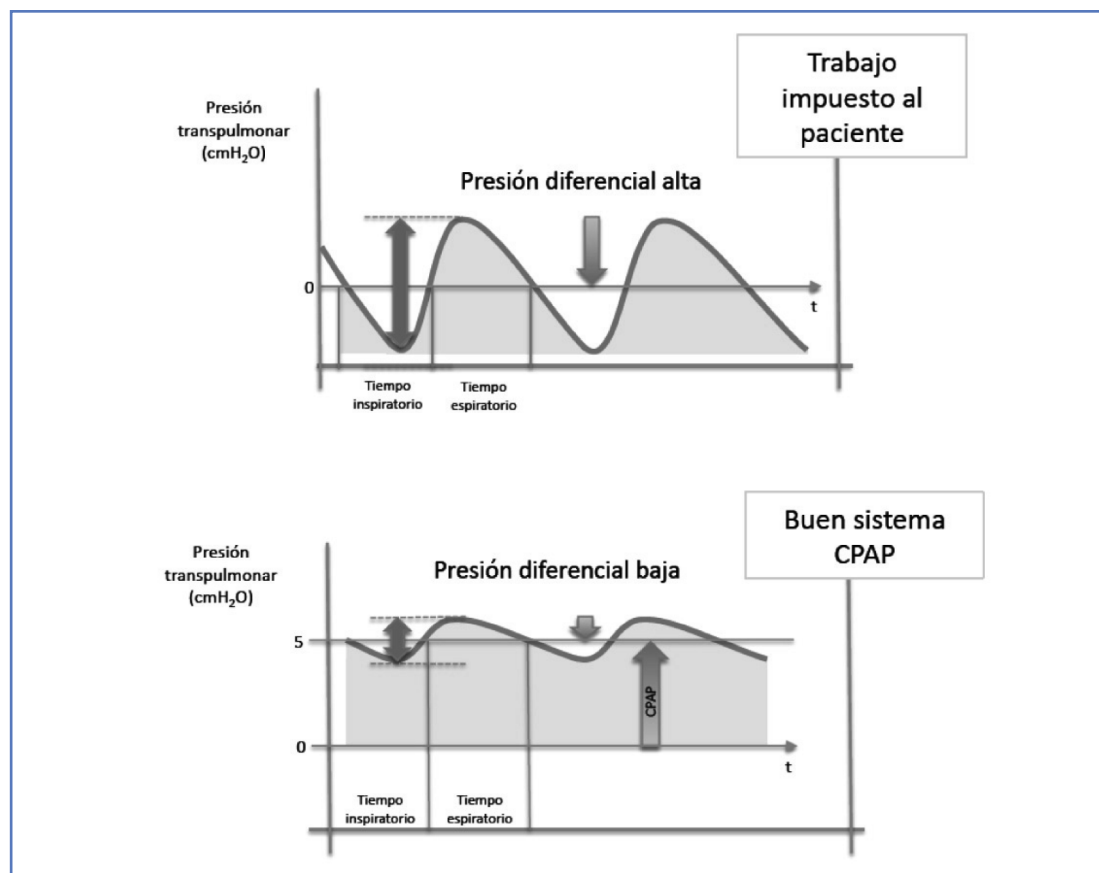


Figura 9.1. Nivel de presión idealmente constante durante la CPAP.



en la presión de las vías aéreas o en el flujo, o ambos, cuando se alcanza un umbral (sensibilidad de la válvula); en ese momento se entrega el gas en la vía aérea del paciente. Estos sistemas plantean los siguientes problemas: flujos inspiratorios inadecuados, insuficiente presión positiva inspiratoria y/o sensibilidades inadecuadas con inapropiados tiempos de respuesta.

3.2. Dispositivos de flujo continuo

Son los empleados por los sistemas de CPAP no mecánicos. Están diseñados para minimizar el trabajo respiratorio impuesto por las válvulas a demanda. Están compuestos por un sistema mezclador de alto flujo que permite seleccionar el nivel de FiO_2 , conectado o no a un humidificador de gran volumen y baja resistencia. El resto del sistema es similar a una *presión positiva espiratoria en la vía aérea* (EPAP), es decir, únicamente un umbral de resistencia. El flujo requerido para mantener constante la presión en el sistema entre 2 y 4 veces el volumen minuto del paciente, o como mínimo, el flujo pico inspiratorio del enfermo.

La presurización debe ser constante (Fig. 9.1). No deben producirse oscilaciones en la presión basal del sistema mayores a 2 cmH_2O , que podría reflejar trabajo impuesto, ya sea durante la inspiración o en la espiración. Fluctuaciones mayores a 2 cmH_2O durante la inspiración pueden ser compensadas aumentando el flujo del sistema. Cambios en la presión espiratoria de la misma magnitud, indican resistencia al flujo espiratorio a través de la válvula de PEEP, sobretodo aquellas que llevan muelle.

3.2.1. *WhisperFlow*[®]

Dispone de dos tipos de generadores de flujo continuo:

- Generador fijo: suministra una FiO_2 del 0,28 al 0,33 (Fig. 9.2).
- Generador variable: le permite variar el valor de FiO_2 del 0,28 al 1,0 siendo el tipo más utilizado (Fig. 9.3).



Figura 9.2. *WhisperFlow*[®].



Figura 9.3. *WhisperFlow 2*.

La *Caradyn WhisperFlow 2*[®] es un dispositivo venturi de precisión que utiliza un suministro de oxígeno junto con aire de entrada para generar un flujo de salida (Fig. 9.3). Puede generar flujos de más de



Figura 9.4. Criterion-OxiCheck®.

150 L/min. Las válvulas de PEEP de WhisperFlow utilizan muelles de fuerza constante para mantener la presión positiva establecida a velocidades de flujo de 10 a 150 L/min.

El OxiCheck es un analizador compacto diseñado para comprobar in situ la concentración de oxígeno. En cuestión de segundos

conectado directamente a la salida de un generador de CPAP el OxiCheck confirma la FiO_2 que se entrega al paciente de manera rápida y precisa (Fig. 9.4).

La WhisperFlow 2-60® este sistema integrado ofrece CPAP variable de alto flujo hasta 140 L/min a concentraciones de oxígeno del 28 al 100% (Fig. 9.5).

3.2.2. CPAP Boussignac-Vygón®

Es un sistema basado en la utilización de una válvula de PEEP virtual que genera una presión continua por el efecto generado al inyectar un gas en el interior de un cilindro a través de 4 microcanales existentes en su pared (Fig. 9.6). El gas que penetra en estos microcanales sufre una marcada aceleración transmitiendo parte de la energía cinética a las moléculas de gas que hay en el cuerpo de la Boussignac, creándose en su interior un efecto de diafragma por presión positiva igual que el generado por una turbina en el interior de un túnel. Para modificar el nivel de CPAP, es suficiente con variar la cantidad de gas inyectado. A mayor cantidad de gas inyectado, mayor será la presión generada.

La FiO_2 aportada podemos estimarla con la siguiente fórmula:

$$\text{Litros de } O_2 \text{ a aportar} = [(\text{litros de aire inyectado} \times FiO_2 \text{ del aire ambiente}) - FiO_2 \text{ deseada}] / 1 - FiO_2 \text{ deseada}$$



Figura 9.5. WhisperFlow 2-60®.

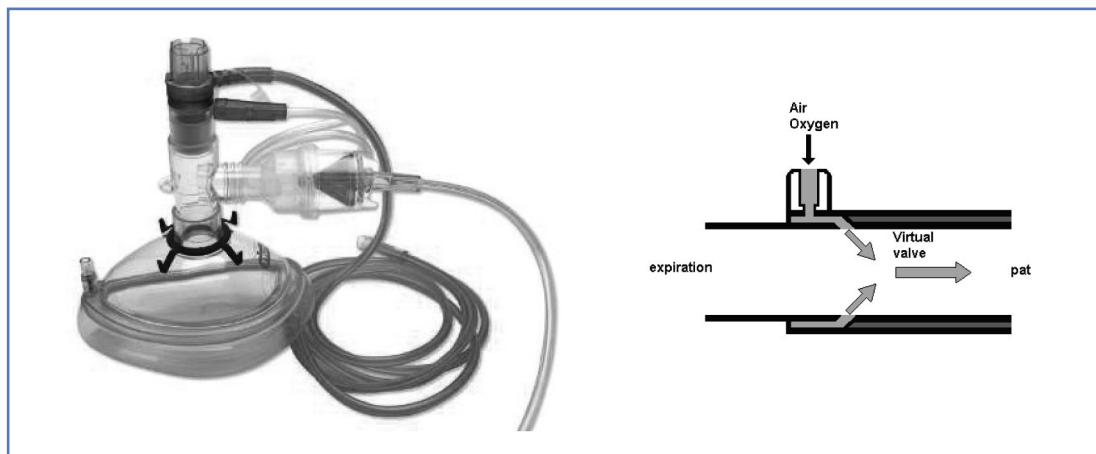


Figura 9.6. Válvula de Boussignac-Vygon®.

Ventajas de la CPAP Boussignac-Vygon®:

- Es un dispositivo de manejo sencillo, muy ligero y muy cómoda de instalar (Peso: 10 g. Medidas: Longitud 50 mm /Diámetro 20 mm).
- Presenta un espacio muerto y un volumen sumamente bajo.
- Sistema abierto: Permitiendo una mayor capacidad en flujos picos, así como menor resistencia en la espiración. Protección contra la intoxicación por CO_2 (rebreathing) en caso de avería de la fuente de O_2 o de aire medicinal. Posibilidad de hacer pasar una sonda de aspiración o de realizar una broncoscopia bajo CPAP. Permite al paciente toser y comunicarse, lo que contribuye a disminuir el estrés.
- La conexión a la fuente gaseosa se hace con la ayuda de un simple prolongador o tubo.
- La regulación de la presión se realiza aumentando o disminuyendo el caudal de aporte gaseoso (depende del flujo de gas).
- Si el gas suministrado al paciente es aire medicinal se puede aportar oxígeno a través de la conexión distal translúcida incolora, empleada también para monitorización de la presión y del CO_2 .
- Flujo máximo: 30 L/min.
- Flujo pico: 180 a 300 L/min.
- Consumo de aire u oxígeno reducido.
- No hay necesidad de adaptar ningún otro componente ni cambiar de dispositivo si se desea modificar la presión.
- No precisa de ningún sistema electrónico.
- Puede regularse la FiO_2 , con mezcla de aire medicinal o anillo de FiO_2
- No hay barrido permanente.
- La humidificación no es necesaria ya que la nebulización es en fase acuosa y mascarilla facial.
- No es necesario el calentamiento de los gases, pero puede utilizarse con sistemas de humidificación activa.

Set de CPAP Boussignac y Nebulización:

- Manómetro para monitorizar el nivel de presión administrada por la válvula.
- Caudalímetro de 30 L/min.
- Anillo regulador de FiO_2 0,35 – 0,50 – 1,0 (Fig. 9.7).
- Nebulizador y pieza en T.
- Mascarilla facial disponible en 6 medidas (neonato, niño, adolescente y adulto M/L/XL).
- Arnés regulable.



Figura 9.7. Anillo regulador de FiO_2 .

La CPAP de Boussignac permite variar la FiO_2 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_2 determinada con una presión adecuada mezclando tanto aire medicinal por una de las conexiones y oxígeno por el conector restante indistintamente siguiendo las tablas (Tablas 9.1 y 9.2). Así, por ejemplo, para obtener una FiO_2 de 0,6 con una presión de 7 cmH_2O aplicaremos un flujo de oxígeno de 19 L/min. con el rotámetro de oxígeno por la conexión verde proximal mientras que por la conexión distal (incolora traslúcida) aplicaremos un flujo de aire a 20 L/min. mediante el otro rotámetro disponible en el maletín apropiado para aire medicinal.
3. La CPAP de Boussignac también permite administrar una FiO_2 determinada utilizando el anillo regulador de FiO_2 . Se intercala el mismo entre la válvula y la mascarilla y se ajusta el anillo a la FiO_2 deseada. Cuando utilizamos el anillo regulador con una FiO_2 de 0,5 se obtiene una presión positiva máxima alrededor de 7 cmH_2O con el rotámetro a

30 L/min; para una FiO_2 de 0,35 con el anillo regulador se obtiene una presión positiva máxima de 5 cmH_2O con el rotámetro a 30 L/min.

3.2.3. Vital Signs®

Sistema de alto flujo de similares características a la Caradine WhisperFlow® (Fig. 9.8).

Compuesto por los siguientes elementos:

- Generador de flujo variable con FiO_2 0,33 a 1,0 ajustable y flujos de hasta 130 L/min.
- Válvula de PEEP de umbral de resistencia por muelle, disponibles en 2,5, 5 - 7,5 - 10 - 12,5 - 15 y 20 cmH_2O .

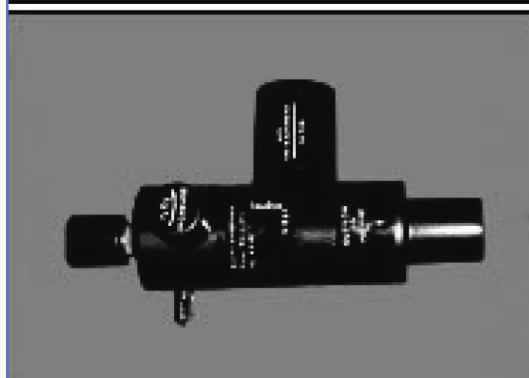


Figura 9.8. Vital Signs®.

**Tabla 9.1. Regulación de FiO_2 : Mezcla con oxígeno**

CPAP	FiO_2				Toma verde
(cmH_2O)	0,6	0,7	0,8	1	Toma transparente
1	8,5	8,5	8,5	8,5	O_2 L/min.
(cmH_2O)	9	5	3	0	Aire L/min.
2	10	10	10	10	O_2 L/min.
(cmH_2O)	10	6	3	0	Aire L/min.
3	12,50	12,50	12,50	12,50	O_2 L/min.
(cmH_2O)	13	8	4	0	Aire L/min.
4	15	15	15	15	O_2 L/min.
(cmH_2O)	16	9	5	0	Aire L/min.
5	16,5	16,5	16,5	16,5	O_2 L/min.
(cmH_2O)	17	10	6	0	Aire L/min.
6	18,5	18,5	18,5	18,5	O_2 L/min.
(cmH_2O)	19	11	6	0	Aire L/min.
7	21	21	21	21	O_2 L/min.
(cmH_2O)	22	13	7	0	Aire L/min.
8	23	23	23	23	O_2 L/min.
(cmH_2O)	24	14	8	0	Aire L/min.
9	24	24	24	24	O_2 L/min.
(cmH_2O)	25	15	8	0	Aire L/min.
10	25,5	25,5	25,5	25,5	O_2 L/min.
(cmH_2O)	26	16	9	0	Aire L/min.
11	27,5	27,5	27,5	27,5	O_2 L/min.
(cmH_2O)	28	17	9	0	Aire L/min.
12	28,5	28,5	28,5	28,5	O_2 L/min.
(cmH_2O)	30	18	10	0	Aire L/min.

- Mascarilla facial con almohadillado de aire, el colchón de sello puede ser inflado sin una jeringa.
- Filtro a la entrada de aire.
- Manómetro y analizador de oxígeno (opcional).

3.2.4. CF 800 Dräger®

Sistema CPAP de flujo continuo para un amplio rango de aplicaciones. El depósito de

fuelle garantiza un tratamiento eficaz mediante presión constante a un flujo reducido (Fig. 9.9).

Consta de los siguientes elementos:

- Fuelle de 400 ml/mbar de compliance para amortiguar las oscilaciones de flujo.
- Flujo máximo para aire y oxígeno de 50 L/min.
- Válvula de seguridad que limita la P_{aw} a un máximo de 25 mbar.



Tabla 9.2. Regulación de FiO_2 : Mezcla con aire medicinal

CPAP	FiO_2				Toma verde
(cmH_2O)	0,35	0,4	0,5	0,6	Toma transparente
1	8,5	8,5	8,5	8,5	Aire L/min.
(cmH_2O)	2	3	5	8	O_2 L/min.
2	10,5	10,5	10,5	10,5	Aire L/min.
(cmH_2O)	2	3	6	10	O_2 L/min.
3	13	13	13	13	Aire L/min.
(cmH_2O)	3	4	7	13	O_2 L/min.
4	14	14	14	14	Aire L/min.
(cmH_2O)	3	4	8	14	O_2 L/min.
5	16,5	16,5	16,5	16,5	Aire L/min.
(cmH_2O)	3	5	9	16	O_2 L/min.
6	18	18	18	18	Aire L/min.
(cmH_2O)	4	6	10	17	O_2 L/min.
7	20	20	20	20	Aire L/min.
(cmH_2O)	4	6	11	19	O_2 L/min.
8	22	22	22	22	Aire L/min.
(cmH_2O)	4	6	11	19	O_2 L/min.
9	23,5	23,5	23,5	23,5	Aire L/min.
(cmH_2O)	5	7	13	23	O_2 L/min.
10	25	25	25	25	Aire L/min.
(cmH_2O)	5	8	14	24	O_2 L/min.
11	27	27	27	27	Aire L/min.
(cmH_2O)	6	8	15	26	O_2 L/min.
12	28	28	28	28	Aire L/min.
(cmH_2O)	6	9	16	27	O_2 L/min.

- Válvula de aire de emergencia que se abre con baja presión, 0,4 mbar posibilitando la continuación de la respiración espontánea en caso de fallo en el suministro de gas.

Características del sistema:

- Mínimas oscilaciones entre inspiración y espiración.
- Fácil manejo, ajustando el caudalímetro según la tabla de valores.
- El fuelle del equipo está concebido para una duración prolongada.
- Disminuye el WOB gracias a la gran compliance del reservorio y a la mínima resistencia del circuito neumático.
- Se pueden utilizar diversos sistemas de PEEP, habitualmente válvulas de muelles



Figura 9.9. CPAP CF-800 Dräger®.

helicoidales con umbral de resistencia regulable.

3.2.5. Ventumask CV200 Intersurgical®

Sistema de CPAP compuesto por una mascarilla facial y un generador de flujo integrado tipo venturi, válvula PEEP ajustable (5-7,5-10-12,5) con posibilidad de ajustar la FiO₂ (Tabla 9.3):

- La mascarilla para administrar CPAP Ventumask CV200, es otro dispositivo no mecánico de terapia ventilatoria no invasiva
- Disponible en varios tamaños según la edad y/o facies del paciente M/L/XL.

Tabla 9.3. Funcionamiento Ventumask CV200 Intersurgical®			
Si es necesario		Ajuste	Se obtiene
FiO ₂ (aprox.)	PEEP (cmH ₂ O)	O ₂ (A + B)	Flujo (L/min.)
40%	5	12 + 0	57
	7,5	12 + 0	52
	10	12 + 0	47
	12,5	12 + 0	42
50%	5	10 + 12	58
	7,5	10 + 12	54
	10	10 + 10	47
	12,5	10 + 10	42
60%	5	8 + 20	60
	7,5	8 + 20	55
	10	8 + 20	50
	12,5	9 + 16	42

- Es transparente para facilitar la monitorización del paciente
- Flujo medio utilizado de 12 L/min., lo que conlleva un ahorro considerable en el consumo total de O₂
- Para alcanzar una FiO₂ de 1,0 tapan el venturi con el tapón azul y establecer un flujo de 42 L/min.

Partes de la Ventumask CV200 (Fig. 9.10):

1. Generador de flujo integrado tipo venturi.
2. Mascarilla facial con válvula antiasfisia y puerto de monitorización de FiO₂ y presión.
3. Válvula PEEP ajustable 5 - 7,5 - 10 y 12,5 cmH₂O.
4. Arnés ajustable.

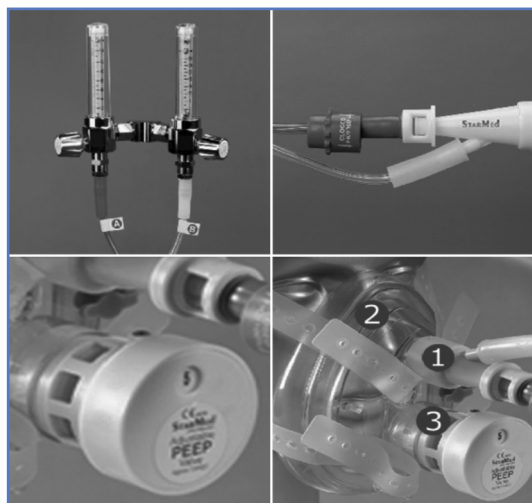


Figura 9.10. Ventumask CV200 Intersurgical®.

3.2.6. O-Two CPAP™

El O-Two CPAP™ se trata de un dispositivo abierto de CPAP (Fig. 9.11). El ajuste del ni-



Figura 9.11. Sistema O-Two CPAP™ kit de un solo uso.

vel de CPAP se consigue ajustando el flujo de salida de su regulador de oxigenoterapia. Las selecciones de configuración que se especifican en el dispositivo proporcionan una presión constante en la vía aérea según la posición del caudal que ajustemos (Tabla 9.4).

Consta de los siguientes elementos:

- Sistema abierto, el dispositivo permite flujos inspiratorios de libre disposición, ya que el paciente tiene acceso a aire ambiente
- El tratamiento nebulizador se puede proporcionar en línea añadiendo una pieza en T, con el nebulizador situado entre la máscara facial y la unidad de O-Two CPAP™ (Fig. 9.12)
- Un puerto luer-lock se encuentra en el dispositivo para conectar un manómetro de presión
- El puerto de entrada de aire ambiente y la ubicación de la manguera de oxí-

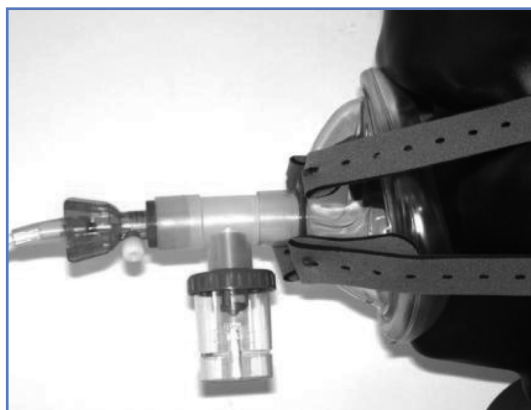


Figura 9.12. Sistema O-Two CPAP™ con nebulizador.

Tabla 9.4. Funcionamiento O-Two CPAP™

Flujo O ₂	8	10	12	15	20	25 (L/min.)
PEEP	5	8	10	15	18	20 (cmH ₂ O)
FiO ₂	45	50	55	65	70	75 (%)



geno en línea están diseñadas para eliminar la posibilidad de oclusión accidental, eliminando el riesgo de barotrauma debido a que se bloquee el puerto inadvertidamente.

Características del dispositivo:

- Pequeño y ligero: El sistema completo pesa sólo 100 g.
- Consumo de oxígeno bajo: precisa un caudal de 8-25 L /min.
- Fácil de usar: ajuste de control de flujo para establecer el nivel de CPAP.
- Amplia gama de CPAP: 5-20 cmH₂O.
- Disminución del trabajo respiratorio: Circuito abierto no impone ningún trabajo sobre el paciente.
- Arnés de cabeza de neopreno no deslizable.
- Tamaño pequeño.

PUNTOS CLAVE

- La CPAP es el establecimiento de una presión positiva continua durante todo el ciclo respiratorio sobre la que respira espontáneamente el paciente, sin recibir ayuda para la inspiración. Esta presión positiva constante tiene consecuencias fisiológicas importantes: Intrapulmonares, cardíacas, hemodinámicas y neurohormonales.
- Las únicas variables que manejamos con los sistemas no mecánicos son el nivel de CPAP y el flujo, añadiendo oxígeno al sistema para conseguir una SpO₂ superior a 90%.
- Los sistemas no mecánicos de CPAP, de flujo continuo, minimizan el trabajo respiratorio impuesto por la válvula de demanda de los sistemas mecánicos de CPAP incorporados a los ventiladores convencionales, siendo los más utilizados para administrar esta modalidad ventilatoria.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mancebo J. Respiración espontánea con presión positiva continua en la vía aérea. En: Net À, Benito S. Ventilación mecánica 3.ª ed. Barcelona: Springer-Verlag Ibérica 1998;8:91-100.
2. Mehta S, Hill N. Noninvasive Ventilation. State of the Art. Am J Respir Crit Care Med. 2001;163: 540-77.
3. The RESMED VPAP II Series: Optimizing NPPV (Noninvasive Positive Pressure Support Ventilation) through effective synchronization. Multimedia CD-ROM 2002.
4. Liesching T, Kwork H, Hill N. Acute Applications of Noninvasive Positive Pressure Ventilation. Chest. 2003;124:699-713.
5. Díaz Lobato S, Mayoraes Alises S. Ventilación no invasiva. Arch Bronconeumol. 2003;39(12):566-79.
6. Artacho R, Guerrero A, Rodríguez M, Serrano JM. Sistemas de ventilación con presión positiva continua en vía aérea no mecánicos. En: Esquinas A, Blasco J, Hatlestad D. Ventilación Mecánica No Invasiva en Emergencias, Urgencias y Transporte Sanitario. Granada: Editorial Alhulia; 2003. p. 249-83.
7. Boussignac G, Esquinas A, González G. Utilización actual de la CPAP de Boussignac-Vygón en la Ventilación No Invasiva. En: Esquinas A, Blasco J, Hatlestad D. Ventilación Mecánica No Invasiva en Emergencias, Urgencias y Transporte Sanitario. Granada: Editorial Alhulia; 2003. p. 283-97.
8. Masip J, Roque M, Sánchez B, Fernández R, Subirana M, Expósito JA. Noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema. Systematic Review and Meta-analysis. JAMA. 2005;294: 3124-30.



9. Bellone A, Vetorello M, Monari A, Cortellaro F, Coen D. Noninvasive pressure support ventilation vs continuous positive airway pressure in acute hypercapnic pulmonary edema. *Intensive Care Med.* 2005;31:807-11.
10. Sullivan R. Prehospital use of CPAP: Positive pressure = positive patient outcomes. *Emerg Med Serv.* 2005 Aug; 34(8):120, 112-4, 126.
11. Minaya García JA, Marrero Valenciano JL, Pérez Padilla E, et al. Procedimiento de VMNI en el ámbito extrahospitalario: Código CPAP. The Third Mediterranean Emergency Congress. Septiembre 2005; 898:319-20.
12. Artacho Ruiz R, Salguero Piedras M, Gómez Rivera M, et al. Modos ventilatorios. Dispositivos utilizados en VMNI. En: Minaya JA, Artacho R, Ayuso F, et al. *Manual Práctico de Ventilación Mecánica No Invasiva en Medicina de Urgencias y Emergencias.* 2007;5:49-61.
13. Artacho R, Gómez MI, Minaya JA. Non Invasive Mechanical CPAP Devices. En: Esquinas Rodríguez AM. *Yearbook of Noninvasive Mechanical Ventilation.* 2008;3:9-14.
14. Artacho R, Gómez MI, Minaya JA. Sistemas de CPAP no mecánicos. En: Esquinas AM, et al. *Fundamentos de la Ventilación Mecánica No Invasiva. Manuales SECUR.* Madrid, 2009;0203:59-67.
15. Carratalá, JM, Masip J. Ventilación no invasiva en la insuficiencia cardiaca aguda: uso de CPAP en los servicios de urgencias. *Emergencias.* 2010;22:49-55.