

Oxigenoterapia para personal sanitario

Oxigenoterapia para personal sanitario

Autores:

Amaia Ibarra Bolt
Mikel Markina Rey
Mikel Barrena Garde
Iñigo Legarrea Galar
Idoia Millán Goicoechea
Lydia Pascualena Goñi.
Gonzalo Ruiz Erice
Valentín Oses Noain
Javier Álvarez del Burgo
Alberto Remacha Artola
Gorka Domenech Arrieta
Ana María García Arellano
Francisco Javier Lucas Lerga
Ángel Hernández Galán
Alicia Hernández Saro

Amaia Ibarra Bolt [2019]

ISBN-13: 978-84-09-12935-5

Contenido

Introducción:	7
Indicaciones:	9
Componentes de la botella de oxígeno:.....	11
Comprobación y petitorio de las botellas de oxígeno:	13
Cálculo del oxígeno de la botella de oxígeno: ...	19
Dispositivos para la aplicación del oxígeno:.....	22
Cambios de conexiones:.....	26
Casos prácticos.....	55

Introducción:

El oxígeno es uno de los gases medicinales más frecuentemente utilizado en todos los ámbitos sanitarios(Urgencias, ambulancias, plantas de hospitalización,...)

Su utilidad terapéutica es muy amplia y, por ende, su administración y manejo debe de ser conocido y dominado por todos los profesionales implicados en la cadena asistencial.

Consideramos de alta importancia el conocimiento de las presentaciones de las cuales disponemos, peligros de las mismas, así como las revisiones a las que debe ser sometido.

El personal celador, que en nuestra comunidad es considerado, por Decreto Foral personal sanitario, esta íntimamente implicado en diferentes aspectos del circuito asistencial de los pacientes (traslados, ayuda a la realización de pruebas complementarias, acompañamientos en el traslado de pacientes críticos,...).

Haremos hincapié en el tema de las conexiones a las diferentes tomas y a los diferentes aparatos de electromedicina que en la

actualidad usamos, ya que muchos de los fallos comienzan en los errores de conexión a red, gasto de botella, conexiones defectuosas que fugan, etc.

Indicaciones:

El objetivo de administrar oxígeno a un paciente es prevenir o tratar una insuficiencia respiratoria. Como datos objetivos y orientativos queremos conseguir una saturación de oxígeno >90%.

Hay diferentes situaciones y patología en las que es necesario aplicar oxígeno extra:

- EPOC
- Asma
- Enfermedades intersticiales
- Intoxicaciones
- Estados de ahogamiento.
- Asfixia
- PCR
- Síndromes coronarios
- Ictus
- Neumonías e infecciones respiratorias.

Durante el proceso del diagnóstico y tratamiento de estos pacientes es necesario y

beneficioso, según indicación médica, la aplicación de oxígeno.

Componentes de la botella de oxígeno:

Las botellas de oxígeno son botellas de acero, de diferentes tamaños, en las que el oxígeno es almacenado a alta presión.

Elementos que componen una bala de oxígeno:

- **Válvula de reducción:** permite que el oxígeno sea expulsado a menor presión que la que se da en el interior de la bala. (Fig.1)
- **Capuchón de plástico** con una rosca: situado en la parte superior, protege la válvula cuando no es usada. (Fig.2)
- **Manómetro:** indica la cantidad de oxígeno presente en la botella. (Fig.3)
- **Caudalímetro o flujómetro:** indica la cantidad de oxígeno que sale de la bala. (Fig.4)
- **Salida de alta presión:** para el respirador



Fig.1. Válvula de reducción



Fig.2. Capuchón de plástico



Fig.3. Manómetro



Fig.4. Caudalímetro



Fig.5. Salida de alta presión

Comprobación y petitorio de las botellas de oxígeno:

Siempre que vayamos a usar una botella de oxígeno, comprobaremos la cantidad de oxígeno que queda en la botella. Para ello miraremos el caudalímetro.

Habitualmente los caudalímetros indican la cantidad de oxígeno presente en las botellas por medio de una paleta de colores, lo cual facilita su interpretación:

- Color **verde**: la botella está llena. Podremos utilizarla para trayectos largos, trayectos con respirador artificial (el cual requiere de una botella totalmente llena, ya que gasta una gran cantidad de oxígeno). Si proveemos un trayecto muy largo , no está de más llevar una botella de repuesto.
- Color **amarillo**: la botella tiene carga. La deberíamos utilizar en trayectos

cortos y con una concentración de oxígeno no muy elevada, 2 o 3 litros .

- Color **rojo**: la botella se está quedando sin carga. Es recomendable no utilizarla y cambiarla por otra.

Para utilizar la botella de oxígeno debemos conectar el tubo o conector DISS a la botella y con el regulador aplicar la cantidad de litros que nos ha recomendado el médico o la enfermera.



Fig. Conector DISS

Recomendaciones:

1. Verificar el buen estado del material antes de su utilización.
2. Agrupar las botellas de capacidad superior a 5 litros con un medio adecuado (cadenas,

- ganchos, etc) para mantenerlas en posición vertical y evitar cualquier caída inesperada.
3. No utilizar las botellas si su presión es inferior a 10 bar.
 4. No forzar nunca una botella en un soporte demasiado estrecho para ella.
 5. Manipular el material con las manos limpias y libres de grasa.
 6. Manipular las botellas de 50 litros o mayor capacidad con guantes de manipulación limpios y con zapatos de seguridad.
 7. Verificar en el momento de la entrega por parte del fabricante, que la botella está provista de un sistema de garantía de inviolabilidad intacto.
 8. No manipular una botella cuya válvula no esté protegida por una tulipa, salvo en las botellas de capacidad inferior a 5 litros.
 9. No levantar la botella cogiéndola por la válvula.
 10. Utilizar conexiones o elementos flexibles de conexión específicos para el oxígeno.
 11. Utilizar un manorreductor con un caudalímetro que admita una presión de, al

menos, 1,5 veces la presión máxima de servicio (200 bar) de la botella (salvo si ya hay un reductor incorporado a la válvula).

12. En el caso de los bloques de botellas, utilizar únicamente manómetros graduados como mínimo a 315 bar.
13. Utilizar elementos flexibles de conexión en las tomas murales provistos de boquillas específicas para oxígeno.
14. Abrir la válvula de forma progresiva.
15. No forzar nunca la válvula para abrirla, ni abrirla del todo.
16. Purgar la conexión de salida de la botella antes de incorporar el manorreductor para eliminar el polvo que pudiese haber. Mantener limpias las conexiones entre la botella y el manorreductor.
17. No someter nunca el manorreductor a varias presurizaciones sucesivas.
18. No colocarse nunca frente a la salida de la válvula, sino siempre en el lado opuesto al manorreductor, detrás de la botella y hacia atrás. No exponer nunca a los pacientes al flujo gaseoso.

19. No utilizar conexiones intermedias para permitir la conexión de dos dispositivos que no encajan entre sí.
20. No intentar reparar una válvula defectuosa.
21. No apretar nunca con tenazas el manorreductorcaudalímetro, bajo riesgo de provocar desperfectos en la junta.
22. Verificar previamente la compatibilidad de los materiales en contacto en el oxígeno, utilizando en particular juntas de conexión del manorreductor especiales para oxígeno.
23. Cerrar la válvula de la botella tras su utilización, permitir que disminuya la presión del manorreductor dejando abierto el caudalímetro, cerrar el caudalímetro y aflojar a continuación (salvo en el caso de los manorreductores integrados) el tornillo de regulación del manorreductor.
24. En caso de fuga, cerrar la válvula que tenga un defecto de estanqueidad y comprobar que se activa el dispositivo de emergencia.

25. No vaciar nunca por completo una botella.
26. Conservar las botellas y los bloques con la válvula cerrada para evitar procesos de corrosión en presencia de humedad interna.
27. No trasvasar gas bajo presión de una botella a otra.
28. Ventilar, si es posible, el lugar de utilización, si se trata de ubicaciones reducidas (vehículos, domicilio).

Cálculo del oxígeno de la botella de oxígeno:

La propia botella nos va a proporcionar los datos necesarios para controlar el oxígeno en cualquier momento. En la parte posterior de dichas botellas podemos encontrar el cuadro indicativo que determina la relación entre el caudal (litros/minuto), la presión (bares) y la duración del oxígeno (minutos).

Con ello somos capaces de saber, a través de unos pequeños cálculos, cuánto tiempo disponemos con ese flujo de oxígeno y podremos prever cuándo debemos hacer el próximo cambio de bala, de tal manera que podamos anticiparnos a las necesidades del paciente, teniéndolo cubierto en todo momento.

Presión	Caudal seleccionado en mando de ajuste (l/min)										
	0.5	1	1.5	2	3	4	6	8	10	15	25
200 bar	33h	16h	11h	8h	5h	4h	2h 46'	2h	1h 40'	1h 6'	40'
150 bar	25h	12h 30'	8h 20'	6h 15'	4h 10'	3h 10'	2h	1h 35'	1h 15'	50'	30'
100 bar	16h 40'	8h 20'	5h 33'	4h 15'	2h 45'	2h 5'	1h 20'	1h 35'	45'	30'	20'
50 bar	8h	4h 9'	2h 45'	2h 5'	1h 22'	1h	40'	30'	22'	15'	x

Fig.6. Información obtenida bala oxígeno Praxair, CHN.

En primer lugar, debemos tener en cuenta los litros de oxígeno que contiene la botella. Normalmente en el CHN contamos con botellas de 5 litros. Tras comprobar la presión que indica el manómetro podemos saber, según el caudal que seleccionemos, cuánto tiempo durará el oxígeno.

Hay que tener en cuenta que la botella nunca debe quedarse con menos de 10 bares de presión residual, por recomendación del fabricante. Ese límite nunca debe rebasarse y, por tanto, para poder tener el cálculo exacto del oxígeno restante útil, a los bares reales, indicados por el manómetro, debemos restarle los 10 bares residuales.

$$\text{Autonomía min} = \frac{\text{presión (bares)} - 10 \text{ bares}}{\text{caudal (l/min)}} \times \text{capacidad (l)}$$

Para una bala de 5l, cuya presión marca 200 bares y si el flujo indicado por el profesional sanitario es de 2 l/min, la autonomía de la botella sería de casi 8 horas, tal y como marca la botella.

Lo comprobamos:

$$\text{Autonomía min} = \frac{(200 - 10) \text{ bares} \times 5 \text{ litros}}{2 \text{ l/min}} = 475 \text{ min} = 7'9 \text{ h.}$$



Fig.7.

Dispositivos para la aplicación del oxígeno:

Existen distintos dispositivos de suministro de oxígeno, la elección de un u otro dependerá de la concentración de oxígeno que se quiera alcanzar, según la patología del paciente.

Podemos hablar de sistemas de bajo y alto flujo.

Sistemas de bajo flujo:

Permiten al paciente que inhale aire ambiental junto con el oxígeno, debido a que son sistemas que no son capaces de proporcionar todo el volumen minuto requerido por el paciente.

- **Mascarilla simple:** Es de plástico transparente, con orificios para la espiración; cubre la nariz y la boca y se ajusta a la cabeza con una tira elástica. Proporciona concentraciones entre el 35-50% aproximadamente.

- **Cánula nasal:** Es un tubo de plástico con dos pequeños vástagos, a través de los cuales se administra oxígeno por la nariz. (Fig.8).
Se coloca insertando los vástagos en los orificios nasales y pasando el tubo por encima y detrás de las orejas y ajustándolo bajo la barbilla.
Proporciona concentraciones de oxígeno variables entre el 25 y el 40%, con flujos 1-6 l/min.
- **Mascarillas con reservorio:** se trata de una mascarilla de iguales características que la simple, a la que se le añade una bolsa reservorio, una conexión a la fuente de oxígeno y una válvula unidireccional en el sentido de la inspiración del paciente.
Lo más importante para su buen funcionamiento es usar flujos de oxígeno altos que permitan que la bolsa reservorio esté parcialmente llena durante la inspiración (10-12l/min). (Fig.9).

Sistemas de alto flujo:

Son sistemas que proporcionan el volumen minuto requerido por el paciente. El más

utilizado es la **Mascarilla de Venturi**: Puede administrar concentraciones precisas entre el 24 y el 50%. (Fig.10).



Fig.8. Cánulas nasales



Fig.9. Mascarilla reservorio



Fig.10. Mascarilla Venturi

Cambios de conexiones:

- **Cambio de la bala de oxígeno a la toma de pared**

Los pacientes que requieran tratamiento de oxigenoterapia deberán llevar conectado el oxígeno en todo momento, a no ser que el facultativo responsable decida lo contrario.

Existen múltiples situaciones en las que el paciente, al ser trasladado, necesite recibir el aporte de oxígeno de una bala, una vez lo situemos en el lugar indicado deberemos cambiar la conexión de oxígeno a la toma de la pared ya que el oxígeno de la bala es limitado mientras que el suministro de la pared es “inagotable”.

Para realizar correctamente el cambio necesitaremos conocer el siguiente material:

- Bala de oxígeno (Fig.11 y 12)
- Toma de oxígeno de pared (Fig.13)
- Caudalímetro oxígeno de pared (Fig.14 y 15)
- Gafas o cánulas nasales (Fig.16)

- Mascarilla facial simple (Fig.17)
- Mascarilla con reservorio

A continuación se describe el procedimiento para realizar el cambio de suministro de oxígeno de la toma de la bala a la toma pared:

1. Observaremos en la bala de oxígeno la cifra que nos indica la rueda reguladora de caudal o flujo (aporte de oxígeno que necesita el paciente). (Fig.18)
2. En la toma de pared, por medio de la rueda reguladora, seleccionaremos el mismo caudal que nos indicaba anteriormente el caudalímetro de la bala de oxígeno. (Fig.19)
3. Cerramos el caudal de la bala de oxígeno mediante la rueda reguladora hasta que indique (-); posteriormente soltaremos de la toma las gafas nasales o mascarilla, en función del tratamiento prescrito al paciente. (Fig.20)
4. Finalmente, conectaremos las gafas o mascarilla a la toma de pared.(Fig.21)

En caso de realizar el procedimiento a la inversa (de toma pared a toma de la bala), comenzaremos fijándonos en la toma de pared para terminar conectando las gafas o mascarilla a la bala.

Precauciones:

-Asegurarse al cambiar la toma (bala-pared o pared-bala) que el caudal o flujo que se le suministra al paciente es el mismo.

-No confundir la toma de la pared de oxígeno con la toma del aire. (Fig.22 y 23)

-En el momento que tengamos que utilizar una bala para trasladar a un paciente, asegurarse por medio del manómetro que la capacidad de la bala es óptimo (aguja en verde). (Fig.12)



Fig.11



Fig.12. 1.Rueda reguladora de caudal/flujo. 2-Indicador de caudal/flujo. 3-Toma de oxígeno bala. 4-Manómetro indicador de presión.



Fig. 13. Toma de O₂ a la pared

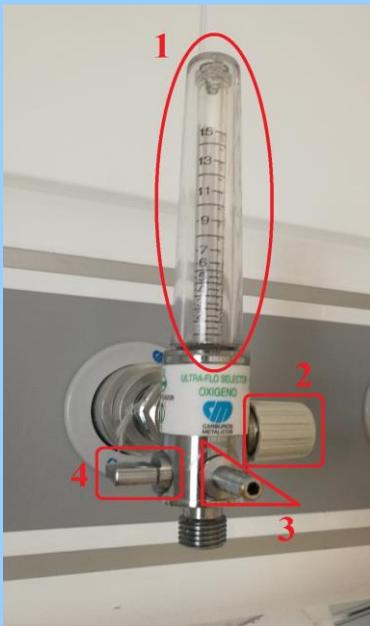


Fig.14. Caudalímetro a pared. 1-Indicador caudal. 2-Rueda reguladora de caudal. 3-Toma de oxígeno caudalímetro. 4-Llave de paso. (Arriba o abajo)



Fig.15. Caudalímetro a pared



Fig.16. Cánula nasal



Fig.17. Mascarilla facial



Fig.18



Fig.19



Ya hemos cerrado la bala (-) ahora soltaremos la conexión de las gafas o mascarilla.

Fig.20



Fig.21



Fig.22



Fig.23



Fig.24



Caudalímetro de Oxígeno correctamente conectado a la toma correspondiente de pared.

Fig.25



Conexión
caudalímetro de
aire con toma de
pared de aire.

Fig.26



Fig.27

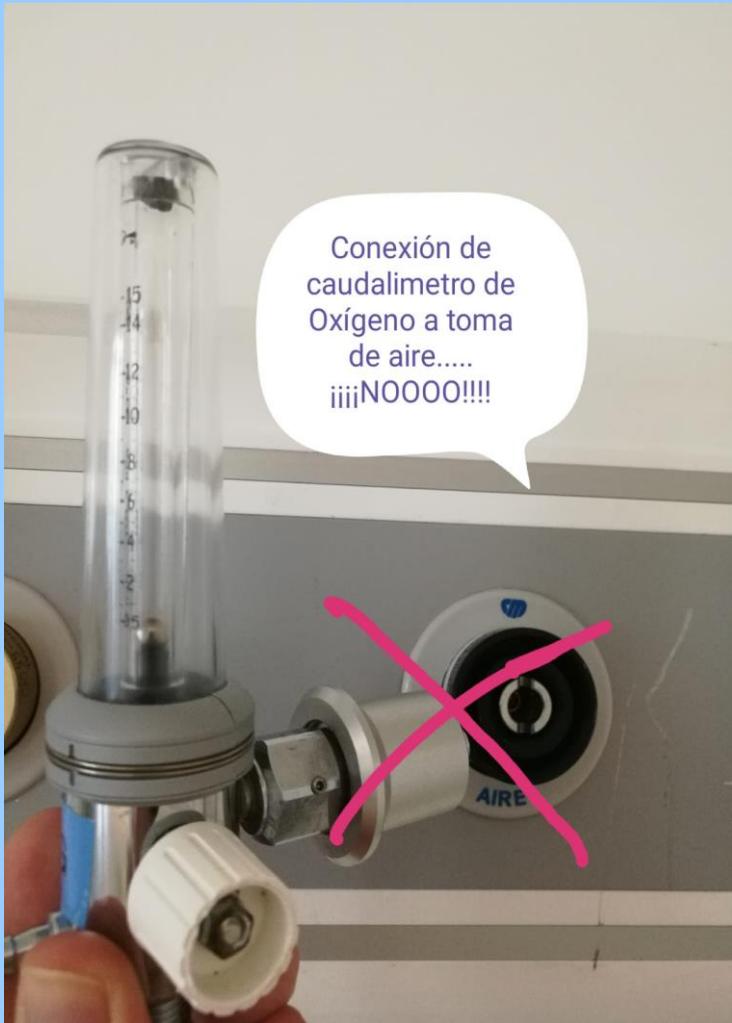


Fig.28



Fig.29

- **Conexiones a la BiPAP**

La BiPAP es un sistema de bipresión positiva que suministra al paciente con problemas respiratorios flujos de aire a dos niveles diferentes. Permite que el aire que se suministra a través de una máscara tenga presiones diferentes para la inspiración y la espiración.



Fig.30. BiPAP V60



Fig.31. Máscara para BiPAP

Este aparato funciona conectado a la red eléctrica, y, además, posee una batería que le da una autonomía de unas seis horas, para el traslado de los pacientes o posibles cortes de luz.

Además de la alimentación eléctrica durante su funcionamiento, se conecta al sistema de oxígeno medicinal general o a una botella de O₂ para un posible desplazamiento.



Fig.32 y 33. Conexión de oxígeno de pared y conexión de oxígeno BiPAP

Estas conexiones tipo manguera blanca, se conectan entre si presionando.



Fig.34 y 35



Fig.35. Conexión O2 pared

Para conectar la BiPAP a una bala de oxígeno portátil, primero nos aseguraremos de que el manómetro indica la carga máxima de la misma, con la aguja en la zona verde.



Fig.36. Botella con carga total

Conectaremos la manguera en la boquilla auxiliar que tiene la botella.



Fig.37

A continuación colocaremos el caudalímetro en la posición A, específica para respiradores, BiPAP, etc.



Fig.38

Tendremos en cuenta, siempre, la duración del traslado para prevenir que la botella de O₂ se nos agote, ya que el consumo es muy elevado. Miraremos las indicaciones del fabricante y, según la información que nos dé, llevaremos otra bala de repuesto para posibles imprevistos.

En el Complejo Hospitalario de Navarra, en este momento, son botellas de oxígeno medicinal de 200 bares de presión, de 5 litros que aportan 1,06 m³ de gas. Ver tabla de consumo en Fig.6.

Para finalizar, en el momento que el personal sanitario nos lo indique, desconectaremos el oxígeno de la toma general para conectar la botella para el traslado del paciente, intentando hacerlo rápidamente para evitar dejar sin flujo de O₂ al dispositivo.

Una vez lleguemos al destino, ya sea una prueba o una habitación, haremos el proceso a la inversa para conectar todo el sistema a la toma general de O₂.

- **Conexiones al respirador**

En muchas situaciones críticas es necesario ayudar al paciente a respirar. Para ello se utiliza el respirador artificial.

La ventilación mecánica es una estrategia terapéutica que consiste en asistir mecánicamente la ventilación pulmonar espontánea cuando ésta es inexistente o ineficaz para la vida.



Fig.39. Respirador artificial Monnal

El respirador en el Servicio de Urgencias está colocado dentro de la sala de Reanimación, conectado a la red eléctrica y a la toma de oxígeno general.



Fig.40

Para el traslado de un paciente conectado a un respirador, debemos comprobar que la bala de Oxígeno (con manguera de conexión) esté llena.



Fig.41 y 42

A continuación colocaremos el caudalímetro en la posición auxiliar (A) para aparatos de gran consumo.



Fig.43

Si no tiene manguera, colocaremos una. La conexión está en un lateral de la botella de O₂ y para ajustarla presionaremos y giraremos una rosca que tiene la propia manguera.



Fig.44

Una vez preparada la botella de O₂, cuando el personal cualificado nos lo indique, soltaremos la toma de la pared, y en el menor tiempo posible, conectaremos con el extremo de la manguera de la bala. Esta conexión va a presión.



Fig.44 y 45

Para desconectarla, habrá que accionar hacia atrás una arandela o rosca que está en la unión de la conexión de la bala con la del respirador.

No obstante, si el traslado del paciente requiere un tiempo prolongado (pruebas, etc), antes de llegar a su destino, nos aseguraremos de llevar una segunda botella de oxígeno totalmente cargada, además de las que pueda haber en el Servicio al que nos dirigimos.

Casos prácticos

- **Caso 1. Paciente trasladado en ambulancia a Urgencias.**

Cuando un paciente llega a urgencias con gafas nasales con oxígeno (2l/min), la persona encargada del triage (enfermera/o) suele retirar las gafas nasales para medir la saturación de oxígeno y valorar la saturación real.

Una vez triado y evaluado el paciente, el personal de enfermería decidirá si debe continuar con oxigenoterapia.

En caso de que continúe con oxígeno, conectaremos las gafas nasales a la bala de oxígeno durante el traslado de dicho paciente, siguiendo las indicaciones del personal médico.

Una vez lleguemos a la consulta o al box de espera se retirará la toma de oxígeno de las gafas y se colocará a la toma de pared, tal y como se puede ver en la fig.46.



Fig.46

- **Caso 2. Traslado de paciente desde la Sala de Reanimación de Urgencias (REA) a TAC/Hospital Virgen del Camino (HVC)/UCI/Quirófano**

Desde REA, nos indican que debemos ir con un paciente al TAC, y de ahí iremos a UCI o Quirófano del HVC.

El paciente se encuentra intubado y conectado al respirador. Debemos conectarlo a la bala para el transporte. Cogemos una botella de oxígeno que disponga de manguera.



Fig.47

Nos aseguraremos de que este al máximo (como se ve en la Fig.48), la conectaremos a la manguera del respirador, girando la rueda del caudalímetro a la posición A (no a los números).



Fig.48



Fig.49

En el TAC, mantendremos conectado el respirador a la bala si no existe manguera lo suficientemente larga para conectar a pared.

Una vez hecho el TAC, antes del traslado, volveremos a revisar la bala. Si consideramos que la aguja ha bajado bastante (aproximadamente a la mitad), la cambiaremos por otra ahí mismo (en el TAC hay balas para poder reponer).

Dado que la distancia, dependiendo del servicio donde nos dirijamos, suele ser de entre 500m. ó 600m, y que, durante el trayecto, nos podemos encontrar con un empeoramiento del estado de paciente, retrasos en las pruebas radiodiagnósticas, ascensores ocupados o estropeados, etc, creemos que es aconsejable llevar 2 balas: 1 en el soporte a los pies conectada al respirador y otra debajo de la camilla, tanto por la seguridad del paciente como de la nuestra.

En caso de llevar la camilla específica de politraumatizados, las dos balas de O2 irán debajo de la camilla, dado que no lleva soporte específico.

