

# Valoración de pacientes con necesidad de oxigenoterapia domiciliaria

F.L. Márquez Pérez, M.C. García García, J.A. Gutiérrez Lara, M.T. Gómez Vizcaino

## INTRODUCCIÓN

La oxigenoterapia se define como el uso terapéutico del oxígeno, y consiste en su administración a concentraciones mayores de las que se encuentran en el aire ambiente, con la intención de tratar o prevenir los síntomas y las manifestaciones de la hipoxia. La oxigenoterapia domiciliaria (OD) es un tratamiento antiguo que, sin embargo, sigue siendo una de las medidas más importantes en el manejo del paciente con hipoxemia grave, generalmente secundaria a enfermedades respiratorias avanzadas.

Las recomendaciones actuales para la preinscripción de la oxigenoterapia continua domiciliaria (OCD) están basadas en los resultados de los dos ensayos clínicos publicados en los años 80: el *Nocturnal Oxygen Therapy Trial* (NOTT) y el *Medical Research Council* (MRC)<sup>(1,2)</sup>. En conjunto, los resultados de estos dos ensayos sugieren que en los pacientes con EPOC e hipoxemia grave en reposo, la oxigenoterapia produce un beneficio claro de supervivencia cuando se administra al menos 15 h al día, incluyendo la noche<sup>(3,4)</sup>. Las bases de las indicaciones actuales de la OCD en pacientes con EPOC se basan en estos estudios.

La OCD ha demostrado aumentar su supervivencia, mejorar su calidad de vida y su hemodinámica pulmonar. Teniendo en cuenta la hipótesis de que el efecto beneficioso del oxígeno se debe a la corrección de la hipoxemia, independientemente de la causa de la misma, el empleo de OCD se ha extendido por analogía a la insuficiencia respiratoria crónica origi-

nada por otras enfermedades respiratorias [fibrosis pulmonar idiopática (FPI), otras enfermedades intersticiales, fibrosis quística, hipertensión pulmonar (HP), bronquiectasias, asma] y no respiratorias (insuficiencia cardíaca), a pesar de disponer de pocos estudios y con resultados poco claros que demuestren su efectividad en comparación con el empleo de OCD en pacientes con EPOC<sup>(5,6)</sup>.

## OXIGENOTERAPIA DOMICILIARIA EN LAS ENFERMEDADES PULMONARES OBSTRUCTIVAS

### Oxigenoterapia domiciliaria en la EPOC

La OD es la única intervención, además de la supresión del tabaquismo, que reduce la mortalidad en pacientes con EPOC e hipoxemia grave. Además, atenúa la insuficiencia cardíaca derecha originada por el cor pulmonale, mejora la función neuropsicológica y aumenta la tolerancia al ejercicio y la capacidad para realizar actividades de la vida cotidiana<sup>(1)</sup>.

La indicación de OD debe basarse en los datos de la gasometría arterial, ya que es considerada el método más fiable para establecer dicha indicación. Todas las guías clínicas coinciden en la indicación de oxigenoterapia en pacientes con EPOC en fase estable, que presentan una PaO<sub>2</sub> en reposo inferior a 55 mmHg, respirando aire ambiente y a nivel del mar, con o sin hipercapnia asociada. Algunos, incluyen en las indicaciones los valores de la saturación de oxígeno (SpO<sub>2</sub>

basal  $\leq 88\%$ ). En pacientes con  $\text{PaO}_2$  entre 55 y 60 mmHg,  $\text{SpO}_2$  entre 89 y 90%, se recomienda tratar cuando se asocia a síntomas o signos derivados de los efectos sistémicos de la hipoxemia crónica como, poliglobulia secundaria, insuficiencia cardíaca derecha, cor pulmonale, HP, edemas secundarios a insuficiencia cardíaca, arritmias o alteraciones del estado mental atribuibles a la insuficiencia respiratoria<sup>(5,7,8)</sup>. No se recomienda la OCD en pacientes con EPOC e hipoxemia moderada<sup>(9)</sup>.

Antes de plantear la indicación de la OCD, se debe comprobar que el paciente se encuentra en fase estable, valorada clínica y funcionalmente por la ausencia de síntomas y signos de infección respiratoria, insuficiencia cardíaca, así como de variaciones significativas del volumen espiratorio en el primer segundo ( $\text{FEV}_1$ ),  $\text{PaO}_2$ , presión arterial de dióxido de carbono ( $\text{PaCO}_2$ ) y pH en un mínimo de dos controles separados entre 21 y 30 días. Se debe confirmar que realizan un tratamiento adecuado para su EPOC, que incluya además del tratamiento farmacológico, el cese del hábito tabáquico y un tratamiento correcto de las comorbilidades, fundamentalmente las cardiovasculares<sup>(1,5,8,10)</sup>. El objetivo de la oxigenoterapia es mantener una  $\text{PaO}_2 \geq 60$  mmHg o una  $\text{SpO}_2 \geq 90\%$  en situación de reposo y a nivel del mar. El suministro de oxígeno debe ser el necesario para aumentar eficazmente la  $\text{PaO}_2$ , pero sin desencadenar hipercapnia ni acidosis agudas. La duración adecuada de la oxigenoterapia para obtener los beneficios esperados ha de ser de al menos 15 h diarias, incluyendo las horas de sueño, aunque se obtienen mayores beneficios si se realiza durante las 24 h<sup>(1,5)</sup>.

Los pacientes con una  $\text{PaO}_2$  basal superior a 60 mmHg pueden desarrollar hipoxemia grave en determinadas circunstancias, especialmente durante el ejercicio y el sueño, que pueden plantear la administración de oxígeno en dichas situaciones. Por eso, algunas guías clínicas recomiendan incrementar el flujo de oxígeno durante estas circunstancias en pacientes que ya lo usan<sup>(1,5,11)</sup>.

### OCD en EPOC durante el ejercicio

Un porcentaje variable de pacientes con EPOC e hipoxemia leve-moderada experimentan desaturación solamente en ejercicio, que puede ser identificada por alcanzar una  $\text{SpO}_2 \leq 88\%$  mantenida durante al menos 2 minutos (min) en una prueba de marcha de

6 min (PM6M). La administración de oxígeno durante el ejercicio a estos pacientes origina un beneficio a corto plazo, con un aumento de la tolerancia al ejercicio y reducción de la disnea. Sin embargo, a pesar de que la desaturación con el esfuerzo en pacientes EPOC que permanecen normoxémicos en reposo supone un factor de mal pronóstico, no se ha demostrado que la administración de oxigenoterapia durante el esfuerzo modifique su supervivencia<sup>(1,12)</sup>.

Las indicaciones de OD durante el ejercicio serían<sup>(1)</sup>:

- Desaturación mantenida durante el ejercicio ( $\text{SpO}_2 \leq 88\%$ ).
- Demostración de que la corrección de la hipoxemia durante el ejercicio mediante la administración de oxígeno ( $\text{SpO}_2 \geq 90\%$ ) se acompaña de una mejoría de la disnea o de la tolerancia al ejercicio.
- Pacientes en programas de rehabilitación para aumentar la duración e intensidad del entrenamiento.

### OCD en EPOC durante el sueño

Aproximadamente el 60% de los pacientes con EPOC presentan desaturación nocturna, incluso con valores de  $\text{PaO}_2 > 60$  mmHg diurnos. Se demuestra su existencia cuando se objetiva un episodio de desaturación de al menos 5 min de duración, con una  $\text{SpO}_2$  mínima  $\leq 85\%$ , al menos una vez durante la noche, preferentemente en sueño REM<sup>(1)</sup>. Se ha comprobado que los pacientes con EPOC e hipoxemia moderada en vigilia presentan una peor supervivencia a los 3 años si tienen desaturación nocturna<sup>(13)</sup>.

Durante el sueño es posible que no consigamos corregir de forma adecuada la  $\text{SaO}_2$  con titulación de dosis ajustada a situación de vigilia y en reposo. Por este motivo, puede incrementarse en 1-2 L/min respecto al reposo, aunque lo ideal sería realizar un ajuste mediante monitorización nocturna continua de la  $\text{SpO}_2$  para mantenerla superior al 90% y realizar una gasometría arterial al despertar por la mañana, para descartar una hipercapnia y/o acidosis respiratoria<sup>(5)</sup>.

Las indicaciones de OD durante el sueño serían<sup>(1)</sup>:

- Demostración de desaturación nocturna ( $\text{SpO}_2 < 90\%$ ) durante al menos un 30% del tiempo total del registro y secuelas relacionadas con la hipoxia (poliglobulia o signos de insuficiencia cardíaca derecha).

- Se debe considerar la CPAP o la VMNI que puede sustituir o complementar la OCD.

### Oxigenoterapia domiciliaria en enfermedades obstructivas diferentes de la EPOC

La demostración del aumento de la supervivencia en pacientes con EPOC tratados con OCD se ha extendido por analogía a la insuficiencia respiratoria crónica originada por otras enfermedades respiratorias (fibrosis quística, enfermedades bronquiectásicas, asma), cuya fisiopatología es muy distinta a la de esta enfermedad<sup>(1)</sup>. Existe una tendencia a aplicar OD para estas patologías siguiendo los mismos criterios de indicación que se han demostrado útiles en la EPOC, aunque no hay estudios controlados que justifiquen esta indicación, asumiéndose las mismas indicaciones, consideraciones, titulación, dosis y seguimiento que para los pacientes EPOC<sup>(1,5)</sup>.

### OXIGENOTERAPIA DOMICILIARIA DURANTE EL SUEÑO

#### Oxigenoterapia domiciliaria en enfermedades no relacionadas directamente con el sueño

El tratamiento de las alteraciones respiratorias durante el sueño consiste en la corrección de los trastornos respiratorios durante el sueño (TRS) con CPAP, en el caso del síndrome *overlap* (EPOC más SAHS), o con VMNI, en el caso de enfermedades toracógenas, enfermedades neuromusculares y en el síndrome de hipoventilación-obesidad.

Se indicará la oxigenoterapia nocturna (ON) en los siguientes casos<sup>(5,14)</sup>:

- Cuando se cumplan los criterios generales mencionados previamente para la indicación de oxigenoterapia.
- En el síndrome *overlap* si se observa una hipoxemia residual significativa, a pesar del adecuado control de los TRS con CPAP.
- En las desaturaciones nocturnas asociadas a hipoventilación alveolar si con la VMNI, y una vez optimizados los parámetros de ventilación y corregidas las fugas persiste un CT90 > 10%.
- Si existe falta de respuesta clínica, no adaptación, limitación del techo terapéutico o rechazo del tratamiento en los que el aporte de oxígeno formaría parte de un tratamiento paliativo.

#### Oxigenoterapia domiciliaria en enfermedades relacionadas directamente con el sueño

En los pacientes con síndrome de apnea-hipopnea del sueño (SAHS) pueden persistir alteraciones en la  $SpO_2$ , a pesar de la eliminación de las apneas. El tratamiento con ON mejora los parámetros de saturación de oxígeno, aunque no evita los eventos respiratorios. En la actualidad no hay suficiente evidencia para recomendar la ON como tratamiento exclusivo del SAHS<sup>(5,16)</sup>. Por el contrario, si está indicada en el tratamiento de apneas centrales asociadas a la insuficiencia cardíaca, ya que ha demostrado mejorar tanto el índice de eventos respiratorios como la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEV<sub>1</sub>)<sup>(5,17)</sup>.

Las indicaciones de la oxigenoterapia asociada a la CPAP, tanto en pacientes con apneas obstructivas como centrales, son<sup>(5)</sup>:

- Pacientes que en vigilia, en supino y respirando aire ambiente, presentan una  $SpO_2 \leq 88\%$ .
- Pacientes que en la titulación del tratamiento con CPAP presentan una  $SpO_2 \leq 88\%$  durante al menos 5 min, en ausencia de eventos respiratorios obstructivos.

#### Oxigenoterapia domiciliaria en enfermedades pulmonares restrictivas

La hipoxemia en reposo y la desaturación durante el ejercicio son frecuentes en pacientes con enfermedad pulmonar intersticial difusa (EPID), sobre todo en el caso de la FPI, constituyendo estos factores de mal pronóstico. La hipoxemia puede contribuir al desarrollo de HP, que acabará en disfunción ventricular derecha y *cor pulmonale*. La corrección de la hipoxemia podría revertir el componente de HP y mejorar la calidad de vida, la tolerancia al ejercicio y la supervivencia de estos pacientes. Sin embargo, la administración de oxigenoterapia a largo plazo en estas patologías no ha demostrado que mejore la supervivencia de los mismos<sup>(1,5,19)</sup>.

Ante la falta de estudios controlados, se recomienda administrar OCD en las siguientes situaciones<sup>(5,20)</sup>:

- Disnea e hipoxemia persistente en reposo ( $PaO_2 < 55$  mmHg,  $SpO_2 < 88\%$ ) o  $PaO_2 < 60$  mmHg si hay evidencia de HP.
- Desaturación evidenciada con el esfuerzo.
- Desaturación nocturna si presenta una  $SpO_2 < 88\%$  durante más del 30% del tiempo de sueño.

La OD en pacientes con EPID hipoxémicos debe ajustarse al flujo necesario para mantener una  $\text{PaO}_2 \geq 60$  mmHg o una  $\text{SpO}_2 > 90\%$  en reposo, en la marcha y durante el sueño. No hay evidencia de la utilidad de la OD en pacientes con EPID sin hipoxemia diurna, y se necesitan más estudios controlados en este contexto para definir el papel real de la OD en la supervivencia y la calidad de vida de pacientes con EPID, principalmente en la FPI<sup>(5)</sup>.

### Oxigenoterapia domiciliaria en la hipertensión pulmonar

La hipoxia alveolar es, probablemente, el factor más importante en el aumento de las resistencias vasculares pulmonares (RVP) y de la presión arterial pulmonar (PAP).

La indicación de OD en pacientes con los distintos tipos de HP debe realizarse siempre que se haya optimizado el tratamiento médico de la enfermedad subyacente. No obstante, no existen datos consistentes de efectos a largo plazo de OD en pacientes con HP, al igual que no se dispone de evidencias concluyentes sobre la utilidad de la OD de forma nocturna en estos pacientes<sup>(5,21)</sup>.

Las indicaciones de OD en la HP serían<sup>(5)</sup>:

- En la HP del grupo 3 con hipoxemia en reposo o con el ejercicio (HP secundaria a enfermedad pulmonar y/o hipoxemia crónica) con las mismas premisas que se recogen para la EPOC.
- Pacientes con HP e hipoxemia y en pacientes con HP en clase funcional III-IV e hipoxemia mantenida que vayan a realizar vuelos comerciales de más de 2 h.
- Pacientes con HP de cualquier grupo, incluida la HP idiopática, que presenten hipoxemia en reposo, desaturación con el ejercicio o nocturna.
- Pacientes con HP que presenten desaturaciones nocturnas y síntomas de hipoxemia nocturna (deterioro cognitivo, inquietud, insomnio).

## OXIGENOTERAPIA DOMICILIARIA EN PATOLOGÍAS NO RESPIRATORIAS

### Oxigenoterapia domiciliaria en patología cardíaca

La insuficiencia cardíaca es la causa más frecuente de hospitalización en la 3ª edad. Se recomienda el uso de OD en patologías en las que se espera una mejoría

en la supervivencia, como pueden ser la insuficiencia cardíaca congestiva (ICC) o la HP. Sin embargo, los datos de ensayos clínicos aleatorizados no demuestran beneficios sobre la clase funcional o la supervivencia en los pacientes con ICC<sup>(5,22)</sup>.

Por analogía con los beneficios encontrados en pacientes con EPOC, se suele recomendar en pacientes con insuficiencia respiratoria ( $\text{PaO}_2 < 60$  mmHg) o una  $\text{SpO}_2 < 90\%$  en reposo. Actualmente, no hay pruebas para recomendar el tratamiento con oxigenoterapia en pacientes con cardiopatía isquémica<sup>(5)</sup>.

En pacientes con insuficiencia cardíaca ( $\text{FEV}_1 < 45\%$ ) y respiración de Cheyne-Stokes se recomienda considerar la ON, una vez corregidos los parámetros de sueño y utilizarla asociada a la ventilación con soporte adaptativo (servoventilación adaptativa) más eficaz que con CPAP<sup>(1,5)</sup>.

### Oxigenoterapia domiciliaria en la cefalea en racimos

La cefalea en racimos (*cluster headache*) se considera el más grave de los síndromes de cefalea primaria<sup>(1,5)</sup>. La Federación Europea de la Sociedad de Neurología reconoce como terapias de primera línea para las crisis de cefalea en racimos, el oxígeno inhalado, el sumatriptán vía subcutánea, y el sumatriptán y zolmitriptán vía intranasal. La principal ventaja de la oxigenoterapia frente a los fármacos es su buena tolerancia, la falta de efectos adversos, la posibilidad de uso combinado con los otros fármacos y la posibilidad de ser empleado en los casos en los que están contraindicados los triptanes<sup>(5,23)</sup>.

### Oxigenoterapia domiciliaria en trastornos vasculares pulmonares-hepáticos

El síndrome hepatopulmonar (SHP) se caracteriza por un incremento del gradiente alveoloarterial (A-a) de oxígeno ( $\text{O}_2$ ) causado por vasodilatación pulmonar. La intensidad del SHP se establece siempre que exista un gradiente A-a de  $\text{O}_2$  elevado ( $> 15$  mmHg), en función del grado de hipoxemia.

La oxigenoterapia continua de bajo flujo a largo plazo se ha mostrado útil para corregir la hipoxemia, pero no se disponen de estudios relevantes con datos concluyentes sobre la eficacia, cumplimiento, tolerancia y rentabilidad de esta estrategia terapéutica. Las recomendaciones de las sociedades científicas esta-

blecen la indicación de OCD en pacientes con una  $\text{PaO}_2$  entre 50 y 60 mmHg, considerando que hay que individualizar la indicación en aquellos con hipoxemia grave<sup>(1,5,24)</sup>.

### Oxigenoterapia domiciliaria en cuidados paliativos por enfermedad neoplásica avanzada

El uso de la oxigenoterapia en los cuidados paliativos está muy extendido en países desarrollados. La administración de oxígeno en las enfermedades terminales se ha prescrito básicamente para el alivio de la disnea refractaria, independientemente de los niveles de la  $\text{PaO}_2$ , aunque la hipoxemia no parece ser un factor determinante en la génesis de la disnea en pacientes con enfermedad avanzada. No obstante, a pesar de su uso extendido en estas situaciones, las evidencias que soportan su prescripción como beneficio sintomático en pacientes en situación terminal son muy débiles<sup>(5)</sup>. Un reciente metaanálisis que evalúa la eficacia de diversos tratamientos sintomáticos de la disnea secundaria al cáncer confirma el efecto beneficioso de los opiáceos, mientras que no lo detecta para la oxigenoterapia<sup>(1,25)</sup>. Las recomendaciones actuales aconsejan la OD solo en casos en los que además de la disnea coexista la hipoxemia, siendo los opioides, el tratamiento de elección para el alivio de la disnea<sup>(5,26)</sup>.

### DISPOSITIVOS DE OXIGENOTERAPIA DOMICILIARIA<sup>(1,5,27,28)</sup>

Una vez indicada la OD hay que definir la fuente de oxígeno y el equipo para su administración, lo cual dependerá del perfil del paciente, su capacidad de movimiento, el flujo que precise, el tiempo necesario de oxigenoterapia, y sobre todo, la adecuada corrección de la  $\text{SpO}_2$  tanto en reposo como durante el sueño o el esfuerzo.

#### Fuentes estáticas o fijas

Las fuentes estáticas o fijas administran oxígeno en el domicilio a pacientes estables en situación de insuficiencia respiratoria crónica con escasa o nula movilidad. Disponemos de las siguientes fuentes estáticas:

- Bombonas o cilindros de oxígeno: el oxígeno gaseoso procede de un dispositivo de almacenamiento. Se utilizan los cilindros de aluminio o acero, aunque tiene un uso muy restringido. Indicados en pacientes con poca movilidad y como

fuentes de seguridad de otros dispositivos si fallara el suministro eléctrico.

- Concentrador de oxígeno: es la más empleada. Es un dispositivo con ruedas que precisa estar conectado a la red eléctrica. Facilita cierta autonomía dentro del domicilio. Indicados en pacientes que precisen bajos flujos (3-4 lpm) y que realicen salidas esporádicas.

#### Sistemas portátiles de oxígeno

Las fuentes portátiles han de utilizarse en aquellos pacientes activos, tanto dentro como fuera del domicilio. Estos equipos deben asegurar el suministro adecuado de oxígeno durante la realización de actividades lejos del domicilio. Disponemos de diversas fuentes portátiles:

- Flujo continuo: suministran oxígeno durante todo el ciclo de respiración. Se pueden utilizar dos sistemas: oxígeno líquido y concentrador.
  - Oxígeno líquido: dispositivos que constan de una nodriza base y de una mochila para los desplazamientos. Pueden emplearse a pulsos o a flujo continuo. Indicado en pacientes que precisen flujos de oxígeno altos en reposo (> 3-5 lpm) y en aquellos que puedan desarrollar una actividad laboral o con capacidad de deambulación y que no puedan prescindir del suministro. Se debe comprobar la eficacia de esta técnica, mediante la realización de 3 PM6M con y sin oxígeno.
  - Concentrador con transfer a cilindro: es una adaptación del concentrador tradicional. Consiste en un módulo que transfiere oxígeno a un cilindro portátil, y requiere varias horas para su carga y recarga diaria. Indicado en pacientes con salidas esporádicas, aunque es poco habitual en nuestro medio.
  - Concentrador portátil de oxígeno (CPO): es un dispositivo, recientemente introducido, que tiene mayores posibilidades de utilizarse fuera de casa al depender de baterías y suministro eléctrico y que puede adaptarse a cualquier toma de red eléctrica o la batería de un automóvil. La autonomía suele ser de unas 3-4 h, aunque es dependiente del flujo de oxígeno utilizado. No pueden ser usados con equipos de presión (CPAP, BIPAP) y no se recomienda su uso durante el sueño. Pueden emplearse a

pulsos o a flujo continuo. El uso de CPO debe estar restringido para pacientes que precisan flujos bajos de oxígeno (< 3 lpm), que realicen desplazamientos largos y tengan actividades frecuentes fuera del domicilio y siempre ha de comprobarse su eficacia con una prueba de esfuerzo.

- Flujo a demanda: suministran oxígeno de manera intermitente, proporcionando un bolo de oxígeno cuando el paciente realice un esfuerzo inspiratorio. Son útiles en pacientes que son capaces de disparar la válvula y en los que se evidencia que mantienen saturaciones correctas durante los desplazamientos. Se pueden utilizar dos sistemas: oxígeno líquido y concentrador; pero ha de comprobarse siempre su eficacia con una prueba de esfuerzo y no se debe prescribir en pacientes que son portadores de CPAP u otro tipo de ventilación mecánica.

### Sistemas de liberación al paciente<sup>(1,2,5)</sup>

Según el volumen de gas proporcionado, los dispositivos de suministro de oxígeno suplementario se encuentran divididos en dos grupos:

- Dispositivos de bajo flujo: son dispositivos que proporcionan menos de 40 lpm de gas. Indicados en pacientes con enfermedades agudas o crónicas con hipoxemia leve a moderada y con dificultad respiratoria leve. Los dispositivos de bajo flujo más frecuente son:
  - Gafas nasales: es el sistema más utilizado. El flujo empleado suele ser de 1 a 4 lpm y la  $FiO_2$  es totalmente variable dependiendo del volumen corriente. Indicadas en pacientes con enfermedad aguda o crónica con hipoxemia y dificultad respiratoria leve o en la recuperación postanestésica.
  - Mascarilla facial simple de oxígeno: es un dispositivo para la administración de concentraciones medianas de oxígeno ( $FiO_2$  de 40 a 60%). La  $FiO_2$  es fija, constante e independiente del patrón respiratorio. Indicada en pacientes con enfermedad pulmonar aguda o crónica con hipoxemia y dificultad leve a moderada durante el transporte o en situaciones de urgencias.
  - Mascarilla de oxígeno con reservorio: es un dispositivo para administrar altas concentraciones de oxígeno ( $FiO_2$  de 40 a 100%). Indicada en

pacientes con enfermedad pulmonar aguda o crónica con hipoxemia y dificultad moderada durante el transporte o en situaciones de urgencia. Son necesarios flujos mayores de 10 a 15 lpm para que la bolsa con reservorio garantice oxígeno cercano al 100% durante la inspiración.

- Dispositivos de alto flujo: son dispositivos que suministran un volumen de gas mayor de 40 lpm. La  $FiO_2$  suministrada puede ser desde el 24 al 50%, siendo esta fija y constante. Hay dos tipos de dispositivos de alto flujo:
  - Sistemas cerrados:
    - Casco cefálico en incubadora: son los dispositivos más representativos.
    - Bolsa-válvula-mascarilla de reanimación: Puede administrar una  $FiO_2$  al 100%, siendo necesarios unos flujos de 10 a 15 lpm.
  - Sistemas abiertos:
    - Mascarilla tipo Venturi: tiene las mismas características que la mascarilla simple, pero con un dispositivo en la parte inferior que permite regular la concentración de oxígeno que se está administrando.
    - Pieza en "T" o collarín de traqueostomía: indicada en pacientes con traqueostomía o tubo endotraqueal, Necesita un flujo de 3 a 5 lpm para lavar el  $CO_2$  producido por el paciente.
    - Tienda facial: garantiza que el suministro de la mezcla de gas no se separe de la vía aérea superior del paciente.
- Sistemas de ahorro de oxígeno: sirven para aumentar la autonomía de las fuentes de oxígeno portátiles, consiguiendo una corrección de la hipoxemia con un menor flujo de oxígeno. Hay varios tipos:
  - Cánulas reservorio: consisten en un reservorio de látex en forma de bolo que tienen una capacidad de 20 ml.
  - Catéter transtraqueal: proporciona oxígeno directamente en la tráquea. Indicado solo en pacientes que utilizan fuentes portátiles para la deambulación.
  - Válvulas a demanda: utilizan un sensor de flujo nasal y una electroválvula para liberar oxígeno únicamente cuando el sensor detecta flujos inspiratorios. Precisan flujos más bajos y han demostrado mantener saturaciones adecuadas en reposo, durante el ejercicio y durante el

sueño. No proporciona flujos elevados y puede verse influido por la respiración bucal y por la frecuencia respiratoria.

## CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS PACIENTES CON OXIGENOTERAPIA DOMICILIARIA

Al iniciar la OCD es necesario realizar controles periódicos con carácter mensual durante el primer trimestre, cada 3 meses el resto del primer año y posteriormente cada 6 meses. En los primeros controles se debe realizar una gasometría respirando aire ambiente a fin de confirmar o no la prescripción. Tras una agudización se deben reevaluar a los pacientes a los 30-90 días, ya que pueden retornar a niveles de oxigenación adecuados que no precisan OCD una vez que se encuentren estables. La finalidad de estas revisiones es valorar la adecuación de la indicación, objetivar el efecto de la oxigenoterapia y determinar el grado de adaptación y cumplimiento por parte del paciente.

Los pacientes con EPOC en tratamiento con OCD deben ser revisados, al menos, una vez al año y en la revisión clínica se determinará la SpO<sub>2</sub> con el flujo de oxígeno que hemos prescrito. Realizaremos una gasometría arterial con la titulación de oxígeno prescrita para valorar la PaO<sub>2</sub>, PaCO<sub>2</sub> y pH, así como hemograma para determinar el hematocrito, ECG y espirometría.

La recomendación actual es mantener la OCD mientras las circunstancias que provocaron la indicación se mantengan. Si estas circunstancias cambian se debe realizar un estudio adecuado para valorar si se mantiene, se modifica o se suspende la oxigenoterapia<sup>(2,5,10)</sup>.

Serían criterios para valorar la retirada de la OD<sup>(5)</sup>:

- Negativa del paciente a seguir con la prescripción.
- Incumplimiento del tratamiento (uso menor del 80% del prescrito): hasta el 58% de los pacientes con OD no realizan el tratamiento ni un 80% del tiempo recomendado.
- Mejoría de la PaO<sub>2</sub>, siendo la PaO<sub>2</sub> en situación basal  $\geq$  60 mmHg.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ortega Ruiz F, Díaz Lobato S, Galdiz Iturri JB, García Río F, Güell Rous R, Morante Vélez F, et al. Oxigenoterapia continua domiciliaria. Arch Bronconeumol. 2014; 50: 185-200.
2. Lucena I, Santiago A, Álvarez-Sala R. Indicaciones de la oxigenoterapia a domicilio. Seguimiento clínico. Medicine. 2010; 10: 4379-82.
3. Medical Research Council Working Party. Long term domiciliary Oxygen Therapy in chronic hypoxic cor pulmonale complicating chronic bronchitic and emphysema. Lancet. 1981; 1: 681-6.
4. Nocturnal Oxygen Therapy Trial Group. Continuous or nocturnal oxygen therapy in hypoxemic chronic obstructive lung disease. Ann Intern Med. 1980; 93: 391-8.
5. Asociación de Neumología y Cirugía Torácica del Sur. Guía clínica de oxigenoterapia domiciliaria. Rev Esp Patol Torac. 2014; 26(Suppl 2): 1-93.
6. Baudouin SV, Waterhouse JC, Tahtamouni T, Smith JA, Baxter J, Howard P. Long-term domiciliary Oxygen treatment for chronic respiratory failure reviewed. Thorax. 1990; 45: 195-8.
7. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease (Uptodate February 2013). Disponible en: www.gold-copd.org.
8. Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Guía Española de la EPOC (GesEPOC). Grupo de trabajo de GesEPOC. Arch Bronconeumol. 2012; 48 (Suppl 1): 2-58.
9. Peces Barba G, Barberà JA, Agustí A, Casanova C, Casas A, Izquierdo JL, et al. Guía clínica SEPAR-ALAT de diagnóstico y tratamiento de la EPOC. Arch Bronconeumol. 2008; 44: 271-81.
10. Sánchez Agudo L, Cornudella R, Estopá Miró R, Molinos Martín L, Servera Pieras E. Normativa SEPAR 2. Indicación y empleo de la oxigenoterapia continua domiciliaria (OCD). Arch Bronconeumol. 1998; 34: 87-94.
11. Uronis H, McCrory DC, Samsa G, Currow D, Abernethy A. Symptomatic oxygen for non-hypoxaemic chronic obstructive pulmonary disease. Cochrane Database Syst Rev. 2011; (6): CD006429.
12. Stoller JK, Panos RJ, Krachman S, Doherty DE, Make B. Long-Term Oxygen Treatment Trial Research Group. Oxygen therapy for patients with COPD: Current evidence and the long-term oxygen treatment trial. Chest. 2010; 138: 179-87.
13. Fletcher EC, Donner CF, Midgren B, Zielinski J, Levi-Valensi P, Braghioroli A, et al. Survival in COPD patients with a daytime PaO<sub>2</sub> greater than 60 mmHg with and without nocturnal oxyhemoglobin desaturation. Chest. 1992; 101: 649-55.
14. Lanken P, Terry P, DeLisseer HM. An official American Thoracic Society Clinical Policy Statement: palliative care for patients with respiratory diseases and critical illnesses. Am J Respir Crit Care Med. 2008; 177: 912-27.
15. Lim W, Bardwell WA, Loredó JS, Kim EJ, Ancoli-Israel S, Morgan EE, et al. Neuropsychological effects of 2-week

- continuous positive airway pressure treatment and supplemental oxygen in patients with obstructive sleep apnea: a randomized placebo-controlled study. *J Clin Sleep Med*. 2007; 3: 380-6.
16. Mehta V, Vasu TS, Phillips B. Obstructive sleep apnea and oxygen therapy: a systematic review of the literature and meta-analysis. *J Clin Sleep Med*. 2013; 9: 271-9.
  17. Aurora R, Chowdhuri S, Ramar K, Bista SR, Casey KR, Lamm CI, et al. The treatment of central sleep apnea syndromes in adults: practice parameters with an evidence-based literature review and meta-analyses. *Sleep*. 2012; 35: 17-36.
  18. Kushida CA, Chediak A, Berry RB, Brown LK, Gozal D, Iber C, et al. Clinical guidelines for the manual titration of positive airway pressure in patients with obstructive sleep apnea. *J Clin Sleep Med*. 2008; 4: 157-71.
  19. Douglas WW, Ryu JH, Schroeder DR. Idiopathic pulmonary fibrosis: Impact of oxygen and colchicines, prednisone, or no therapy on survival. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000; 161: 1172-8.
  20. Lee JS, McLaughlin S, Collard HR. Comprehensive care of the patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *Curr Opin Pul Med*. 2011; 17: 348-54.
  21. Barberà JA, Escribano P, Morales P, Gómez MA, Oribe M, Martínez A, et al. Estándares asistenciales en hipertensión pulmonar. *Rev Esp Cardiol*. 2008; 61: 171-84.
  22. Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, Adams RJ, Berry JD, Brown TM, et al. Heart disease and stroke statistics: 2011 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2011; 123: e18-209.
  23. May A, Leone M, Afra J, Linde M, Sándor PS, Evers S, et al. EFNS guidelines on the treatment of cluster headache and other trigeminal-autonomic cephalalgias. *Eur J Neurol*. 2006; 13: 1066-77.
  24. Grace JA, Angus PW. Hepatopulmonary syndrome: Update on recent advances in pathophysiology, investigation and treatment. *J Gastroenterol Hepatol*. 2013; 28: 213-9.
  25. Ben-Aharon I, Gafter-Gvili A, Leibovici L, Stemmer SM. Interventions for alleviating cancer-related dyspnea: a systematic review and meta-analysis. *Acta Oncol*. 2012; 51: 996-1008.
  26. Levy MH, Adolph MD, Back A, Block S, Codada SN, Dalal S, et al.; NCCN (National Comprehensive Cancer Network). Palliative care. *J Natl Compr Canc Netw*. 2012; 10: 1284-309.
  27. Díaz Lobato S, Mayorales Alises S. Perfiles de movilidad de los pacientes con oxigenoterapia crónica domiciliaria. *Arch Bronconeumol*. 2012; 48: 55-60.
  28. McCoy RW. Options for home oxygen Therapy equipment: Storage and metering of oxygen in the home. *Respir Care*. 2013; 58: 65-85.