



Artículo especial

Perfiles de movilidad de los pacientes con oxigenoterapia crónica domiciliaria

Salvador Díaz Lobato^{a,*} y Sagrario Mayoralas Alises^b

^a Servicio de Neumología, Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid, España

^b Servicio de Neumología, Hospital Moncloa, Madrid, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 12 de julio de 2011

Aceptado el 3 de octubre de 2011

On-line el 30 de noviembre de 2011

Palabras clave:

Oxigenoterapia crónica domiciliaria

Oxigenoterapia de deambulación

Concentradores portátiles

Oxígeno líquido

Keywords:

Home oxygen therapy

Ambulatory oxygen therapy

Portable concentrators

Liquid oxygen

R E S U M E N

La oxigenoterapia crónica domiciliaria (OCD) se ha realizado clásicamente con botellas de oxígeno comprimido y concentradores portátiles de oxígeno (O₂). En los últimos años hemos asistido a la incorporación de equipos de oxigenoterapia portátil, como los sistemas de oxígeno líquido y, más recientemente, los concentradores portátiles de O₂. Estos equipos permiten una mayor movilidad de los pacientes, lo cual genera nuevos problemas que debemos conocer y abordar adecuadamente. Uno de ellos es la selección de la fuente de oxígeno más apropiada para cada paciente. Para ello es necesario tener en cuenta la movilidad permitida por las fuentes de O₂ para contrastarla con el perfil de movilidad del paciente y ver el grado de correlación entre ambos. La correcta indicación de OCD, la selección de la fuente adecuada y la titulación del O₂ necesario para ese paciente son los tres componentes a los que debemos enfrentarnos en estos momentos cuando decidimos prescribir oxigenoterapia domiciliaria. El paciente debe colaborar con una utilización correcta del O₂.

© 2011 SEPAR. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Mobility Profiles of Patients With Home Oxygen Therapy

A B S T R A C T

Home oxygen therapy has been classically based on the use of compressed oxygen cylinders and portable oxygen (O₂) concentrators. In the last few years, we have witnessed the advent of portable oxygen therapy equipment and liquid oxygen systems and even more recently portable O₂ concentrators. This equipment allows for greater patient mobility, which generates new issues that we must understand and approach adequately. One of these is selecting the best oxygen source for each patient. In doing so, it is necessary to compare the patient mobility profile with the mobility allowed by the O₂ sources in order to determine the degree of correlation between the two. Proper indication for home oxygen therapy, the selection of the right source and the titration of the oxygen flow are three components which we must face when deciding to prescribe home oxygen therapy. The patient must also cooperate with correct O₂ use.

© 2011 SEPAR. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

A principios de los años ochenta se publicaron dos estudios que sentaron las bases de la oxigenoterapia crónica domiciliaria (OCD) tal y como la conocemos hoy en día. Nos referimos al MRC¹ y al NOTT². Lo que aprendimos de ellos fue que la administración de oxígeno (O₂) un mínimo de 16 h diarias a los pacientes EPOC con hipoxemia grave mejoraba su supervivencia y la calidad de vida. Desde esas fechas hasta hoy, pocos cambios han acontecido en cuanto a las indicaciones de la oxigenoterapia domiciliaria. Sí hemos avanzado, sin embargo, desde un punto de vista tecnológico. Frente a las botellas de oxígeno comprimido y los concentradores de O₂ tradicionales, aparecieron a inicios de los años

noventa los sistemas de oxígeno líquido portátil, lo que favoreció el desarrollo de la oxigenoterapia de deambulación³⁻⁶. Posteriormente, el desarrollo y la difusión de sistemas de ahorro de oxígeno permitieron aumentar la autonomía de los dispositivos y el grado de libertad de los pacientes⁷. El último logro alcanzado en el campo de la oxigenoterapia domiciliaria ha sido la incorporación de los concentradores portátiles de oxígeno (CPO), que incrementan las posibilidades de interrelación de estos pacientes con su entorno⁸⁻¹¹. La imagen del enfermo respiratorio crónico incapaz de desarrollar una vida activa ha llegado a su fin y es un reto que la sociedad actual tiene que asumir^{12,13}.

La mayor movilidad de nuestros pacientes genera, sin embargo, nuevos problemas que debemos conocer y abordar adecuadamente. Uno de ellos es la selección de la fuente de oxígeno apropiada a cada caso. Los conflictos vigentes entre las empresas

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: sdiablozlobato@gmail.com (S. Díaz Lobato).

suministradoras y la Administración establecen la dispensación de un único sistema de oxigenoterapia a los pacientes que realicen oxigenoterapia crónica domiciliaria (OCD)^{8,14-17}. Por ello es importante una adecuada elección. Cuando se prescriben fuentes fijas, estas suelen ser botellas de oxígeno gaseoso o concentradores de oxígeno. En este último caso se deja en el domicilio del paciente igualmente una botella de O₂ medicinal para utilización en caso de interrupción del suministro eléctrico. Para los pacientes que realizan OCD con oxígeno líquido, la empresa suministradora dispensa una nodriza y una mochila que se recarga de la anterior, dejando en casa del paciente igualmente una botella de O₂ medicinal para uso en caso de pérdida del O₂ líquido. Recientemente se ha comenzado a prescribir OCD mediante concentradores portátiles sin que tengamos muy claro aún en qué condiciones debe favorecerse su prescripción. La duplicidad de sistemas no está contemplada en la regulación actual, por lo que un paciente no puede tener en casa un concentrador y un sistema de O₂ líquido. Sin embargo, la incorporación de los concentradores portátiles se está efectuando manteniendo el concentrador estacionario del paciente y la botella de O₂ gaseoso de reserva⁷. Para complicar un poco más la situación ha aparecido el concepto de *deliveryless technology*¹⁸, lo que podríamos traducir como la búsqueda de equipos de oxigenoterapia que satisfagan todas las necesidades del paciente: equipos de amplio espectro que garantizarían el suministro de O₂ tanto dentro como fuera de casa con una sola fuente de oxígeno, en aras de una mayor comodidad para el paciente. El concentrador portátil sería uno de los elementos principales a tener en consideración si avanzamos en el terreno de la *deliveryless technology*. Estos CPO, que funcionan a pulsos que algunos de ellos incorporan la posibilidad de suministrar flujos continuos, han abierto un nuevo campo de trabajo en OCD, además de nuevos problemas, como es el de la titulación de la oxigenoterapia. La prescripción tradicional de «oxigenoterapia por gafas nasales a 2 l por minuto un mínimo de 16 h al día» ha dejado de tener sentido en este nuevo escenario, en el que algunos equipos ni siquiera funcionan a litros por minuto^{19,20}.

Nos encontramos en un momento en el que, además de establecer la indicación de la OCD, es imprescindible seleccionar en primer lugar la fuente de O₂ más apropiada para cada paciente y, en segundo lugar, prescribir un flujo de O₂ adecuado en función de su utilización domiciliaria o ambulatoria y de su utilización a flujo continuo o a pulsos^{21,22}. Y para ello es necesario valorar el perfil de movilidad de nuestro paciente, conocer mejor sus hábitos de desplazamiento, sus compromisos sociales, laborales, si asiste a un centro de día, cuida nietos o alterna diferentes viviendas. Solo con este conocimiento podremos seleccionar la fuente de oxígeno que mejor se adapte a él, siendo conscientes de que no existe el sistema de oxigenoterapia perfecto que cubra todas las necesidades de un paciente en concreto. Intentaremos desarrollar el escenario de la oxigenoterapia domiciliaria en función del perfil de movilidad de los pacientes, analizando qué fuente de O₂ se adaptaría mejor a cada situación. En la valoración de la prescripción de OCD habrá que tener en cuenta estos aspectos de movilidad a fin de decidir cuál es el mejor equipo o qué combinación de ellos es la mejor en cada caso. Comentaremos inicialmente los patrones de movilidad que permiten las fuentes de O₂ actuales, y posteriormente los diferentes perfiles de movilidad de nuestros pacientes.

Patrones de movilidad de las fuentes de oxigenoterapia

Las fuentes de O₂ fijas, botellas y concentradores, posibilitan cierto grado de movilidad al paciente mediante el uso de una alargadera. Podríamos representar este patrón de movilidad por un círculo en cuyo centro situaríamos la fuente de O₂, siendo su radio la longitud de la alargadera (fig. 1).

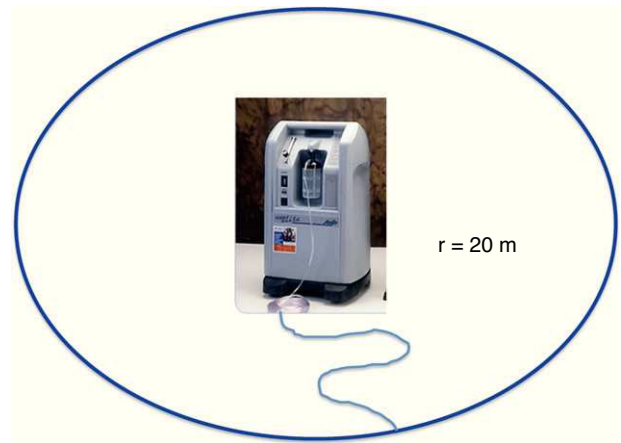


Figura 1. Patrón de movilidad permitido por las fuentes de O₂ fijas. El círculo muestra el área donde el paciente puede realizar actividades recibiendo O₂. El radio del círculo viene determinado por la longitud de la alargadera, y la fuente de O₂ se sitúa en el centro.

La movilidad del paciente que recibe OCD mediante un sistema de O₂ líquido depende de la autonomía de la mochila. Ésta se recarga de la nodriza, por lo que la autonomía del paciente queda limitada por la duración de la mochila. El patrón de movilidad podríamos representarlo también por un círculo en cuyo centro situaríamos el punto de recarga. El paciente puede aprovechar la mitad de la carga de O₂ para alejarse, reservando la otra mitad para volver al punto de recarga (fig. 2). El punto más alejado de casa al que el paciente podría ir recibiendo O₂ podría representarse por la ecuación:

$$\text{Autonomía de la mochila (en horas)} / 2 =$$

$$\text{Tiempo máximo de alejamiento de la nodriza}$$

Los CPO dependen del suministro eléctrico. Su autonomía mediante baterías puede ser mayor o menor, pero siempre que haya un enchufe o baterías de repuesto, el equipo funcionará y podremos volver a recargar baterías. El perfil de movilidad podríamos representarlo por una línea que uniría puntos de recarga (enchufes, baterías) (fig. 3), por lo que podría pensarse que la autonomía es indefinida. De hecho, la movilidad con estos equipos viene condicionada únicamente por sus propias características técnicas. Los pequeños y de menores prestaciones, como el FreeStyleTM de

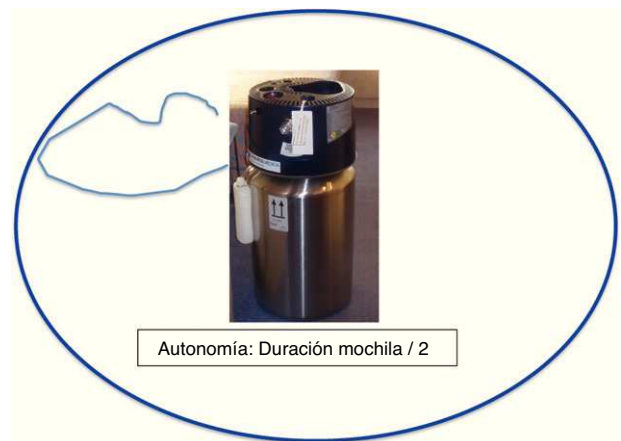


Figura 2. Patrón de movilidad del paciente que recibe oxigenoterapia con un equipo de O₂ líquido. El círculo muestra la máxima distancia a la que el paciente puede alejarse del punto de recarga de la mochila de O₂ líquido, y la nodriza se sitúa en el centro. La duración de la mochila determina la amplitud del círculo.

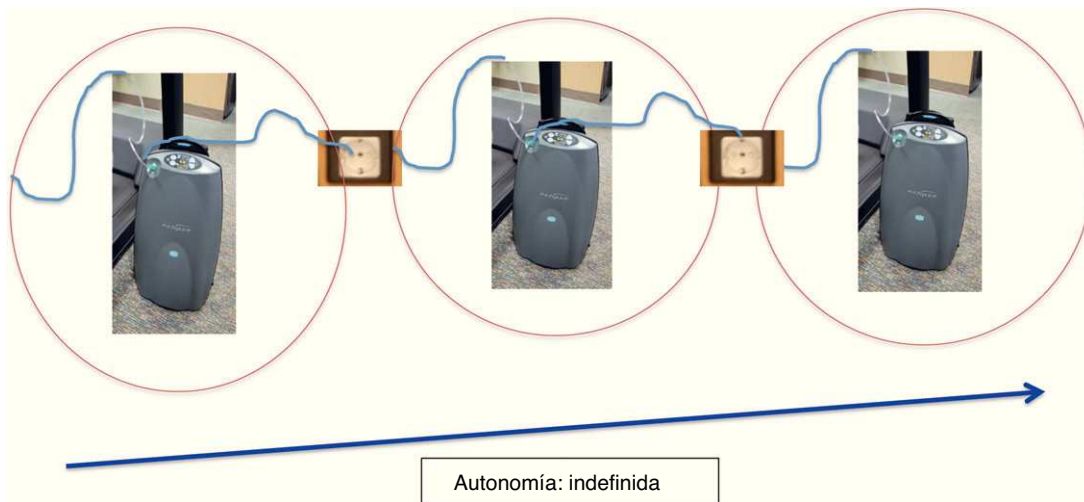


Figura 3. Patrón de movilidad del paciente que utiliza un concentrador portátil. El perfil de movilidad está representado por una línea que une diferentes puntos de recarga: enchufes eléctricos y baterías. La autonomía está limitada exclusivamente por las prestaciones técnicas de cada concentrador.

AirSep[®], se calientan si se utilizan durante periodos prolongados de tiempo y poseen escasas alternativas de regulación de flujo, por lo que son equipos con grandes limitaciones. Los CPO de gama más alta, como el Evergo[®] (Respironics) o el InogenOne[®] (Inogen, Goleta, California), permiten su utilización continua y su rango de flujos es más amplio, aunque tienen el inconveniente de que solo funcionan a pulsos. Por último, hay otros CPO, como el Eclipse[™] (Sequal Technologies), que incorporan la posibilidad de funcionar a pulsos y a flujo continuo. Estos equipos garantizan, por tanto, las necesidades de O₂ de nuestros pacientes más exigentes²³.

Es importante subrayar que a la hora de prescribir OCD con una fuente portátil, no solo es necesario valorar si a un paciente le va mejor el O₂ líquido o un CPO, sino que es fundamental determinar qué CPO en concreto es el que mejor se adapta a las necesidades de nuestro paciente en función de la movilidad permitida.

Perfiles de movilidad de los pacientes

Como hemos visto, es importante conocer la movilidad permitida por las fuentes de O₂ para contrastarla con el perfil de movilidad del paciente y ver el grado de correlación entre ambos. Veamos los diferentes escenarios en los que puede encontrarse un paciente.

OCD en domicilio

En los últimos años hemos asistido a una clara mejora en las condiciones de vida de la sociedad en general y de la vivienda en particular. Muchos de nuestros pacientes han podido acceder a viviendas de mayor tamaño, con un aumento significativo de viviendas unipersonales con más de una altura. Por ello, para hablar de oxigenoterapia domiciliar es necesario conocer el tipo de vivienda donde habita el paciente. Los que viven en un piso pueden realizar OCD con fuentes fijas o portátiles, según comentamos anteriormente. Una alargadera garantiza que el paciente pueda moverse por casa recibiendo O₂. El problema se plantea en viviendas de gran tamaño, distribuidas en dos o más plantas, o en chalets con jardín. En este supuesto el concentrador fijo o las botellas de O₂ no serían recomendables. Podríamos utilizar O₂ líquido, instalando la nodriza en una ubicación céntrica de la vivienda y utilizando la mochila para moverse por ella. Hay que tener en cuenta que la mochila habrá que recargarla cada 4-6 h. Si hay escaleras, estas condicionan la ubicación de la nodriza para no tener que estar subiendo y bajando periódicamente para recargar. El concentrador portátil

podría ser una alternativa válida, ya que es fácil disponer de enchufes en la vivienda. Es importante recordar que no se debe fumar en presencia de O₂, independientemente de la fuente domiciliar que utilizemos²⁴.

OCD en medios de transporte

Los pacientes viajan cada vez más. Podemos hacer algunas consideraciones independientemente del destino al que nos dirijamos en función de los medios de transporte que utilizemos. Como norma, si no hemos dispuesto un sistema de OCD en el punto de destino, el CPO sería el equipo de elección.

- Automóvil. El CPO es la mejor elección para realizar desplazamientos largos, ya que se dispone de la posibilidad de enchufarlo al encendedor del vehículo. No obstante, para desplazamientos cortos, dentro del tiempo de autonomía de la mochila, se puede utilizar O₂ líquido.
- Autobús. En trayectos cortos puede utilizarse O₂ líquido o CPO. En trayectos largos, el CPO se muestra más ventajoso. Se puede solicitar un asiento próximo al conductor y pedir permiso para poder enchufarlo al encendedor del vehículo. Determinadas líneas de autobuses disponen de asientos con enchufes, asientos que deberían ser solicitados con preferencia por el paciente con oxigenoterapia (fig. 4).
- Tren. En trayectos cortos puede utilizarse O₂ líquido o CPO. En trayectos largos, el CPO presenta ventajas. Suele haber enchufes en los WC y en la cafetería, y en los trenes de última generación las butacas disponen de enchufes, al menos las de primera clase (fig. 5). Es importante preguntar por esta posibilidad a la hora de realizar la reserva de plaza.
- Barco. En las líneas marítimas el CPO vuelve a erigirse como sistema de oxigenoterapia portátil de elección. Hay enchufes distribuidos en camarotes y salones comunes que facilitan el empleo del CPO.
- Cruceros. Se trata de un desplazamiento prolongado en barco, generalmente de una semana de duración. En este caso deben tenerse en mente otras consideraciones al combinarse características de OCD en domicilio (camarote) con un importante grado de vida activa (desplazamientos por el barco, actividades y excursiones en el exterior). La instalación de una nodriza de O₂ líquido en el camarote del paciente con utilización de la mochila para los desplazamientos por el barco y las excursiones, dentro de la autonomía del equipo de OCD, puede ser una opción (fig. 6). La

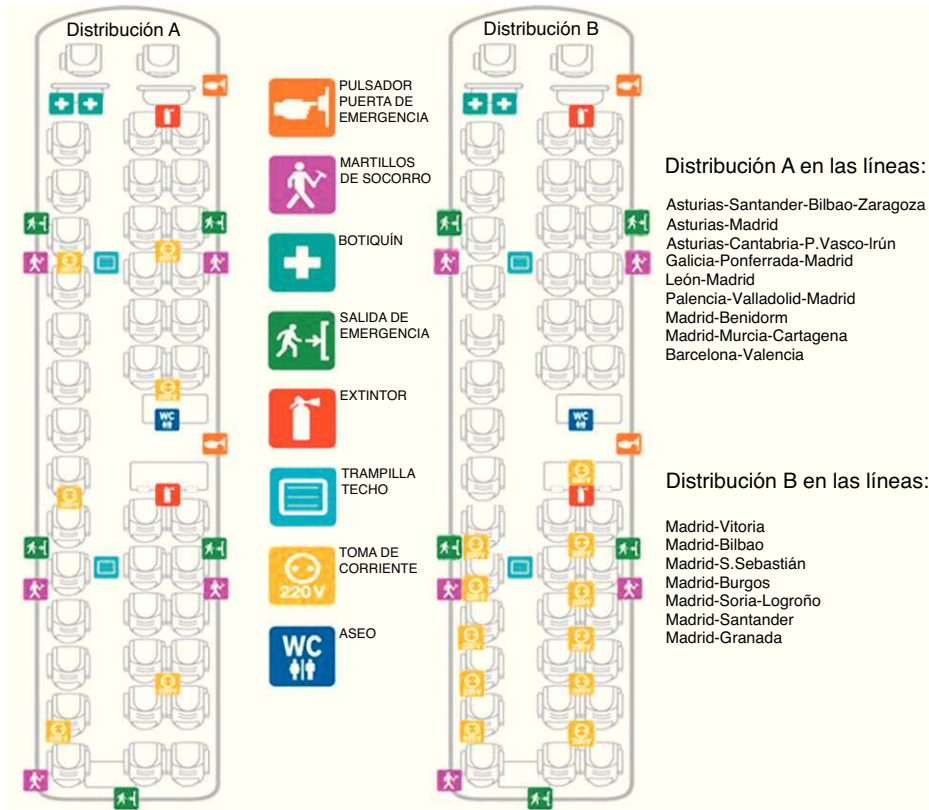


Figura 4. Distribución de tomas de corriente en los asientos de una compañía de autobuses española con recorridos por importantes ciudades del país. La empresa pone a disposición de los pasajeros dos distribuciones de enchufes en los asientos, con 6 tomas en la distribución A y 11 tomas de corriente en la B. Estos asientos deberían ser solicitados con preferencia por el paciente con oxigenoterapia.

utilización de un CPO dentro del barco no plantea problemas, y en las excursiones, como suelen realizarse en autobús, la utilización del encendedor del mismo, combinado con baterías externas, puede garantizar el suministro de O₂ durante un mayor número de horas que con O₂ líquido.

- **Avión.** El O₂ líquido no puede utilizarse dentro de un avión. Hasta hace unos años, la única posibilidad de viajar en avión con O₂ era mediante la utilización de botellas de O₂ gaseoso. Recientemente, el American Department of Transportation ha aprobado el empleo de concentradores de oxígeno portátiles, que permiten su uso durante el despegue y el aterrizaje y al moverse por la cabina. A su vez, pueden ayudar al paciente a desplazarse entre el avión y la terminal. La Federal Aviation Administration (FAA) aprobó estas normas en 2005. Es importante mencionar que el transporte

por vía aérea de los CPO es una excepción a las instrucciones técnicas de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y a la Reglamentación sobre mercancías peligrosas de la Air Transport Association (IATA). Sería responsabilidad del operador aéreo permitir el transporte de los CPO, respetando cualquier variación de Estado que pueda establecer una autoridad competente. La OACI se ha mantenido al margen, ya que una de las cosas que obligó a la FAA a autorizar los CPO fue la solicitud realizada por parte de asociaciones de pasajeros de movilidad reducida basada en que no debe haber discriminación para estos pasajeros. Los diferentes

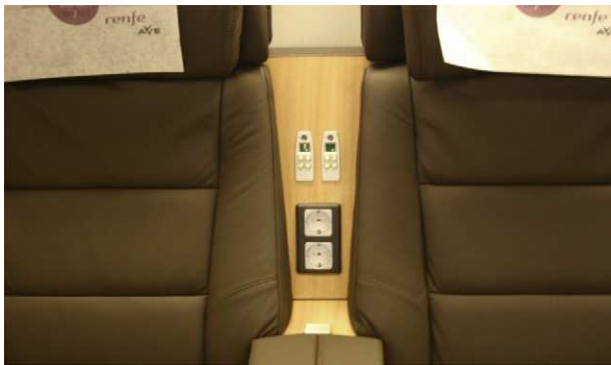


Figura 5. Imagen de asientos con toma de corriente en trenes de la línea española de alta velocidad (AVE). Es importante preguntar por esta posibilidad a la hora de realizar la reserva de plaza.



Figura 6. Imagen del camarote exterior de un crucero en el que se ha instalado una nodriza de O₂ líquido. El paciente alojado en este camarote puede realizar oxigenoterapia nocturna tomando O₂ directamente desde la nodriza y oxigenoterapia de deambulación recargando una mochila en dicha nodriza.



Figura 7. Ubicación de tomas de corriente en asientos de primera clase en un avión. Es importante llevar adaptadores internacionales para enchufes y así evitar incompatibilidades de clavijas.

modelos de CPO disponibles en el mercado han ido siendo homologados para este fin. Un requisito es que los pacientes aporten su propio CPO aceptado para usar a bordo, aunque hay compañías que ofrecen este servicio.

Los CPO se consideran artículos de asistencia y no cuentan para los límites de equipaje a bordo. Deben tener el tamaño adecuado para acomodarlos debajo del asiento o en el compartimiento superior. Pueden ser necesarias algunas restricciones de asientos para cumplir con ciertas reglas de seguridad de la FAA y otras autoridades competentes. Como norma general, el suministro eléctrico en los asientos del avión no está disponible para concentradores de oxígeno portátiles. Por lo tanto, los clientes deberán tener un suministro apropiado de baterías con carga completa para el vuelo, más 3 h de tiempo de batería adicionales. Es necesario precisar que las baterías con un contenido de litio de hasta 8 g pueden transportarse sin restricciones en cuanto a la cantidad, pero de las de un contenido de entre 8 y 25 g de litio solo se permitirán 2 unidades si disponen de protección individual contra cortocircuitos^{25,26}.

No obstante lo dicho, dependiendo de las líneas aéreas y del tipo de avión, pueden existir enchufes en los baños. A veces suele haber enchufes para que el personal de limpieza conecte la aspiradora, pero no siempre están en lugares accesibles a los pasajeros. Si están situados en el Galley (cocina), pueden ser accesibles al pasajero o no dependiendo de su ubicación. En aviones grandes los enchufes suelen estar más accesibles para los pasajeros, y los nuevos aviones llevan, en business class o en primera clase, enchufes en el propio asiento (fig. 7). Un tema importante a tener en cuenta es el tipo de clavija, que puede ser incompatible con el sistema europeo. En las terminales suele haber enchufes que permiten mantener la carga óptima del CPO antes de iniciar el vuelo.

Oxigenoterapia fuera del domicilio

Salidas de un día

- **OCD en el lugar de trabajo:** los pacientes que realizan OCD y mantienen una actividad laboral se ven obligados a disponer de una fuente de O₂ que satisfaga sus necesidades en el domicilio, en

los desplazamientos al trabajo y durante la jornada laboral. En ausencia de duplicidad de sistemas, el O₂ líquido no es una alternativa válida, dada la autonomía de las mochilas. El CPO se erige con ventaja en esta situación, al poder disponer de enchufes en el lugar de trabajo.

- **OCD en centros de día:** cada vez un mayor número de pacientes con OCD realizan actividades en centros de día. Muchos de estos centros solicitan un concentrador fijo de O₂ para el paciente en sus instalaciones, pero otros no admiten esa posibilidad, por lo que el paciente debe llevar su propio equipo de oxigenoterapia. Al igual que en el apartado anterior, el O₂ líquido muestra sus limitaciones y el CPO presenta ventajas al poder disponer de enchufes en el centro de día. La alternativa para determinados pacientes de disponer de un concentrador fijo en casa y otro en el centro de día puede ser tenida en consideración, aunque ello implique duplicar las fuentes de O₂ de ese paciente.
- **Salidas de casa:** actividades como compra, cine, teatro, comidas o cenas, con una duración no superior a 4 h, pueden realizarse con O₂ líquido y con CPO. En el momento actual, las salidas de casa que superen la autonomía de los sistemas de O₂ líquido solo pueden realizarse con un CPO. Es fácil encontrar enchufes en restaurantes, cines y centros comerciales para mantener la carga del CPO.

Salidas de más de un día

En este supuesto es necesario distinguir entre desplazamientos con destino fijo y desplazamientos con destinos itinerantes.

- **Viajes con destino fijo:** en esta situación, el destino pasa a ser nuestra residencia durante un periodo determinado de tiempo (una semana, un mes). Lo habitual es dispensar la OCD en el nuevo domicilio con los mismos criterios con que se seleccionó la fuente de OCD en el lugar de origen, es decir, con fuentes fijas o portátiles.
- **Viajes con destino itinerante:** en este caso la situación es diferente, ya que las fuentes fijas quedan descartadas. Salvo la excepción del crucero, donde es el hotel el que se mueve, el resto de posibilidades de viajes (en coche, en autobús, en tren o en avión) supone un serio obstáculo para el O₂ líquido. En estas situaciones el CPO aporta claras ventajas respecto al O₂ líquido.

Alternar dos viviendas

Una situación que se produce con mucha frecuencia es la que plantean los pacientes que alternan dos viviendas. El modelo de alternancia puede obedecer a estar durante la semana en el domicilio habitual y trasladarse el fin de semana a casa de un familiar, a una casa de campo, al pueblo o a una segunda vivienda, o viceversa, ayudar a un hijo durante la semana (p. ej., cuidando los nietos) y regresar al domicilio habitual el fin de semana. Estas circunstancias se han intentado abordar habitualmente desde la perspectiva de instalar dos sistemas de OCD, uno en cada una de las viviendas, a pesar de que esta posibilidad no está contemplada por la administración. Algunos pacientes optan por tener un concentrador fijo que ellos mismos o sus familiares trasladan cada semana de una casa a otra, a pesar de la oposición de las empresas suministradoras a esta opción. El traslado del O₂ líquido por parte del entorno familiar del paciente es más complicado, por lo que no es una fuente recomendada para hacer OCD en estas circunstancias. El CPO sí parece tener claras ventajas en esta situación, al poderse trasladar sin más problemas de una vivienda a otra.

Comentario final

En resumen, el vertiginoso avance de la tecnología pone en nuestras manos la posibilidad de poder garantizar a los pacientes un suministro de O₂ adecuado prácticamente en cualquier escenario posible. Pero ello conlleva nuevos problemas a la hora de

realizar la selección de la fuente de O₂. La movilidad permitida de la fuente debe ser compatible con el perfil de movilidad del paciente. La correcta indicación de OCD, la selección de la fuente adecuada y la titulación del O₂ necesario para ese paciente son los tres componentes a los que debemos enfrentarnos en el momento de prescribir oxigenoterapia domiciliaria. Como norma general, los equipos de oxígeno líquido podrían ser útiles para la realización de actividades de duración inferior a 4 h, mientras que los CPO serían de elección para la realización de actividades de duración superior. Finalmente, el paciente tendrá siempre la última palabra, y debe comprometerse con una utilización correcta del O₂²⁷.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Medical Research Council Working Party. Long-term domiciliary oxygen therapy in chronic hypoxic cor pulmonale complicating chronic bronchitis and emphysema. *Lancet*. 1981;1:681-5.
2. Nocturnal Oxygen Therapy Trial Group. Continuous or nocturnal oxygen therapy in hypoxemic chronic obstructive lung disease: A clinical trial. *Ann Intern Med*. 1980;93:391-8.
3. Gorecka D. Liquid oxygen. Is it the Gold Standard? *Chron Respir Dis*. 2005;2:181-2.
4. Kampelmacher MJ, Cornelisse PB, Alsbach GP, van Kesteren RG, Melissant CF, Douze JM, et al. Accuracy of oxygen delivery by liquid oxygen canisters. *Eur Respir J*. 1998;12:204-7.
5. Howard P, de Haller R. Domiciliary oxygen—by liquid or concentrator? Working Group on Oxygen Therapy of IUATLD. *Eur Respir J*. 1991;4:1284-7.
6. Petty TL. Home oxygen—a revolution in the care of advanced COPD. *Med Clin North Am*. 1990;74:715-29.
7. Castillo D, Güell R, Casan P. Sistemas de ahorro de oxígeno. Una realidad olvidada. *Arch Bronconeumol*. 2007;43:40-5.
8. Ancochea J, Alfageme I. Terapias respiratorias. *Arch Bronconeumol*. 2009;45 Suppl 2:1-28.
9. Couillard A, Foret D, Barel P, Bajon D, Didier A, Melloni B, et al. Oxygen therapy by a portable concentrator with a demand valve: A randomised controlled study of its effectiveness in patients with COPD. *Rev Mal Respir*. 2010;27:1030-8.
10. Mapel DW, Robinson S, Lydick E. A comparison of health care costs for patients with chronic obstructive pulmonary disease using lightweight portable oxygen systems to those using traditional compressed gas systems. *Respir Care*. 2008;58:1169-75.
11. Strickland SL, Hogan TM, Hogan RG, Sohal HS, McKenzie WN, Petroski GF. A randomized multi-arm repeated-measures prospective study of several modalities of portable oxygen delivery during assessment of functional exercise capacity. *Respir Care*. 2009;54:344-9.
12. Díaz Lobato S, Mayoralas Alises S, Gómez Mendieta MA, Sanz Baena S, Martín Sánchez R, Díaz-Agero P. Analysis of logistical and organizational aspects of a cruise for patients with chronic respiratory insufficiency. The RESPIRA Expedition and the COPD Cruise. *Arch Bronconeumol*. 2003;39:266-73.
13. García Río F, Borderías L, Casanova C, Celli BR, Escarrabill J, González Mangado N, et al. Patología respiratoria y vuelos en avión. *Arch Bronconeumol*. 2007;43:101-25.
14. Díaz Lobato S, Mayoralas S. A map of respiratory home care in Spain. *Arch Bronconeumol*. 2008;44:507-8.
15. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (AETS). Oxigenoterapia crónica a domicilio, aerosolterapia y ventilación mecánica a domicilio. Indicaciones, requisitos y criterios de supervisión. Madrid, abril 1995.
16. Orden SLT/138/2011, de 14 de junio, por la que se establecen las tarifas máximas, para el año 2011, de determinadas técnicas de terapia respiratoria domiciliaria contratadas por el Servicio Catalán de la Salud. *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya* núm. 5907 - 27/06/2011.
17. Resolución de 1 de marzo de 2005, de la Directora General del Servicio Madrileño de Salud, por la que se hace pública la adjudicación del contrato de Gestión de Servicio Público, modalidad concierto, Exp./2005, Rf. Boreas, denominado Prestaciones de terapia respiratoria domiciliaria y otras técnicas de ventilación asistida en el ámbito de la Comunidad de Madrid. B.O.C.M. n.º 79 - 04/04/2005.
18. Dunne PJ. New long-term oxygen therapy technology: The transition continues. *Respir Care*. 2008;53:1163-5.
19. Díaz Lobato S, Pérez E, Mayoralas S. Portable pulse dose oxygen concentrators should not be used with noninvasive ventilation. *Respir Care*. 2011;56:1-3.
20. Chatburn RL, Lewarski JS, McCoy RW. Nocturnal oxygenation using a pulsed-dose oxygen-conserving device compared to continuous flow. *Respir Care*. 2006;51:252-6.
21. Güell R. Long-term oxygen therapy: Are we prescribing appropriately? *International Journal of COPD*. 2008;3:231-7.
22. Christopher KL, Porte P. Long-term oxygen therapy. *Chest*. 2011;139:430-4.
23. Chatburn RL, Williams TJ. Performance comparison of 4 portable oxygen concentrators. *Respir Care*. 2010;55:433-42.
24. Jiménez C, De Lucas P, Díaz Lobato S, García Carmona T, Losada C, Martínez A, et al. Estudio de la prevalencia y actitudes sobre tabaquismo en pacientes sometidos a oxigenoterapia crónica domiciliaria. Estudio Toma. *Arch Bronconeumol*. 2010;46:580-6.
25. www.iberia.com/jba/ba/es_ES/specialAssistance/healthmedinfo.html#ans3.
26. www.aireuropa.com/es/guia_pasajero/oxigeno_usa.html.
27. Vieira T, Belchior I, Almeida J, Hespanhol V, Winck JC. Efficacy and patterns of ambulatory oxygen usage — experience of a university hospital. *Rev Port Pneumol*. 2011, doi:10.1016/j.rppneu.2011.03.012.