

OXIGENOTERAPIA EN VUELOS NACIONALES E INTERNACIONALES EN LA ARGENTINA

ALEJANDRO MARTINEZ FRAGA, MARTIN SIVORI, MARIANA ALONSO

Unidad de Neumotisiología, Hospital Ramos Mejía, Buenos Aires

Resumen No existe estudio que evalúe el estado de la oxigenoterapia en vuelo (OV) en nuestro país. El objetivo de este estudio fue evaluar los requisitos, dificultades, sistemas y costos de la OV de las compañías aéreas nacionales (N) e internacionales (I) que operan desde Buenos Aires. Se utilizó la misma encuesta telefónica y metodología que el estudio de Stoller y col.¹². Los autores se comunicaron telefónicamente con 25 aerolíneas que operaban en los dos aeropuertos de Buenos Aires en julio de 2007, y se interrogó sobre los requisitos necesarios para viajar, sistemas y costos. Se usaron técnicas estadísticas convencionales siendo significativa $p < 0.05$. De 25 aerolíneas, se descartaron seis (24%) por falta de información (60% de las N y 16% de las I). El 100% de las N permitían la OV vs. 80% de las I ($p < 0.05$). El 100% de las N y 94% de las I exigían certificado médico ($p = NS$). El 71% de las N requerían de aviso previo vs. 100% de las I ($p < 0.05$). El 50% de las N proveían interfases de administración de oxígeno vs. 87% de las I ($p = NS$). El 100% de las N disponían del oxígeno sin cargo, vs. 50% de las I ($p = NS$). El costo oscilaba entre 70 a 300 dólares por escala. En conclusión, se observó una marcada dificultad en la provisión de información de las compañías aéreas, y restricciones de su uso. El costo es muy variable y se da principalmente en las compañías aéreas I. Consideramos necesario implementar acciones que faciliten el acceso de los pacientes y médicos a la información pertinente de cada compañía aérea sobre OV.

Palabras clave: oxigenoterapia, oxigenoterapia en vuelo, Argentina

Abstract *Oxygen therapy during Argentine-based national and international flights.* There are no data about supplemental oxygen in flight in our country. The objective of our study was to evaluate arranging in-flight-oxygen required by a simulated traveler, system of administration and costs, and to compare the results between Argentine-based (A) and international (I) airlines. The questionnaire used was similar to that of Stoller et al.¹². Data collection consisted of telephone calls placed by one of the authors to all commercial air carriers listed in our two Buenos Aires City airports during July 2007. A structured interview with questions was addressed on issues that an oxygen-using air traveler would need to arrange in-flight oxygen. Of the 25 airlines, 6 were discarded because of lack of information (24%, three A -60%-and one I-16%-). All A allowed in-flight-oxygen vs. 80% of I ($p < 0.05$), 100% of A and 94% of I required a medical certificate ($p = NS$); 71% of A and 100% of I required previous notification ($p < 0.05$); 50% of A and 87% of I provided patient interphases of oxygen administration ($p = NS$). Free of charge oxygen could be provided by 100% of A and 50% of I, with airline charge between 70 to 300 dollars. In conclusion, we observed different policies, rules, availability, and a pronounced lack of standardization of airline information. The cost of oxygen was very different between airlines and it was superior on I. It will be necessary to carry out actions to facilitate patient access to oxygentherapy and to standardize medical information among airlines in our country.

Key words: oxygentherapy, oxygen in flight, Argentina

El tránsito aéreo de los vuelos comerciales internacionales se ha más que duplicado desde 1987, y ello ha ocasionado que los pasajeros con enfermedades pulmonares crónicas que requieran oxigenoterapia durante el vuelo (OV) hayan aumentado considerablemente en los últimos 20 años¹⁻².

A la altitud de viaje de los vuelos comerciales (de 9 150 metros = 30 020 pies a 12 200 metros = 40 026 pies), la mayor parte de ellos son incapaces de mantener la presión dentro de la cabina a nivel del mar, pero la establecen a una altitud equivalente a 2 438 metros sobre el nivel del mar (8 000 pies). A esa altitud la presión parcial de oxígeno es de 14.4 kPa, la cual equivale a una fracción inspirada de oxígeno de 0.151 (15.1%) a nivel del mar². Aunque la mayoría de los pasajeros toleran esta disminución sin síntomas, los pasajeros con problemas respiratorios crónicos pueden aumentar sus síntomas en forma aguda. Generalmente suelen ser suficientes incrementos

Recibido: 7-IV-2008

Aceptado: 30-VII-2008

Dirección Postal: Dr. Martín Sívori, Lavalle 19, 1870 Avellaneda, Buenos Aires, Argentina
Fax: (54-11) 4957-2988

e-mail: sivorimartin@yahoo.com

de 1-2 l/minuto del flujo de oxígeno para compensar el efecto de la altitud³. Gong y col. detallan en un práctico nomograma el ajuste de la PaO₂ predicha en la altura a partir de dos datos: la PaO₂ a nivel del mar y la altitud a la que se encontrará el paciente⁴. Las guías americanas y europeas de diagnóstico y tratamiento de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), nombran y describen las ecuaciones predictivas para calcular la oxemia en vuelo, y la prueba de simulación de hipoxia, aunque no recomiendan su uso rutinario^{3, 5}. No obstante, la incidencia de problemas respiratorios en vuelo parece ser extremadamente baja (1 incidente por cada 5-10 millones de pasajeros)⁶. Se han publicado guías para la evaluación previa de pacientes en viajes aéreos^{2, 7-11, 13}.

Las reglamentaciones acerca del viaje de este tipo de pacientes varían enormemente entre las compañías aéreas, sin estandarización. La Administración Aérea Federal de Estados Unidos de Norteamérica (EE.UU.) ordena que los pasajeros no puedan llevar sus propios equipos de oxigenoterapia, dejando a criterio de cada compañía el resto (sistemas de administración e interfases, costos). Así, cada una de ellas impone diferentes reglas, y ocasiona en el pasajero-paciente dificultades que han sido investigadas por Stoller y col.¹².

No existe estudio alguno que investigue el estado de la OV en nuestro país. El objetivo del presente estudio fue investigar los diferentes requisitos, dificultades, sistemas y costos de un hipotético pasajero que desde Buenos Aires desea viajar al exterior y al interior de nuestro país usando la misma metodología de encuesta de Stoller y col.¹².

Materiales y métodos

La recolección de datos consistió en llamados telefónicos realizados entre el 1 de julio y 20 de julio de 2007 por los investigadores del estudio a todas las compañías aéreas internacionales (I) y nacionales (N) listadas por la compañía Aeropuertos 2000 S. A. en el aeropuerto internacional de Ezeiza y el aeroparque de la Ciudad de Buenos Aires. Una compañía aérea cubría tanto rutas nacionales como internacionales (*Aerolíneas Argentinas*) por lo que se la considerará como dos compañías separadas en cada categoría analizada: nacionales (N) e internacionales (I). Las entrevistas telefónicas estaban estructuradas con las mismas preguntas a todas las compañías aéreas. Fueron realizadas entre lunes y viernes, excepto feriados, en horario de 8 a 19 horas por uno de los autores que se identificó como pasajero que requería Oxigenoterapia Crónica Domiciliaria (ODC) como parte del tratamiento por una enfermedad pulmonar crónica. Las preguntas consistían en averiguar si el transportador disponía de OV, documentación médica requerida, tiempo de aviso previo, interfases de administración de oxígeno que se proveía, opciones de flujo de oxígeno, costo adicional sobre el costo de pasaje. Se usó un cronómetro electrónico para constatar el tiempo transcurrido desde el inicio de la llamada hasta la finalización de la entrevista telefónica, determinando el número de llamadas, de acuerdo a la metodología implementada por Stoller y col.¹².

Se usaron técnicas estadísticas convencionales determinando como significativo desde el punto de vista estadístico un valor de $p < 0.05$.

Resultados

De las 25 líneas aéreas comerciales consultadas, cinco eran de vuelos nacionales (N) o de cabotaje (20%) y veinte internacionales (I, 80%) (*Aerolíneas Argentinas* estaba en ambas). Se descartaron 6 (24% del total) por falta de información (3 I: *Varig*, *Singapur Airlines*, *Aerolíneas Argentinas* -16% de las I-; 3N: *Andes*, *Austral* y *Aerolíneas Argentinas* - 60% de las N-). El análisis se hizo sobre el universo de compañías aéreas restantes ($n=19$). El 100% de las compañías N que contestaron la encuesta y el 80% de las I, permitían la OV (excepto *Gol*, *Mexicana*, *Air Italia* y *Sol*) (Tabla 1) ($p < 0.05$). El 100% de las compañías N y 94% de las I exigían un certificado médico (a excepción de *Air Europa*) ($p=NS$). Dos compañías aéreas (*British Airways* y *Lufthansa*) exigen un certificado médico de la misma compañía. En una de las compañías (*TransBrasil*) se requería de médico o enfermera acompañante y en otra (*Cubana*) autorización de su casa matriz. El 100% de las I requerían aviso previo en comparación con el 71% de las N ($p=NS$). El aviso previo era de 1 ± 1.4 día para las N y 8.87 ± 22.5 días para las I (rango: sin aviso en *British Airways* a 90 días en *Cubana*) ($p < 0.01$) (Tabla 1). El contacto telefónico fue hecho con 2 personas en dos compañías N (media de personas: 2 ± 0). Con respecto a las I, se hizo contacto telefónico con 1 persona en trece compañías, con 2 en cuatro, con 3 en tres y con 5 en una (media de personas: 1.66 ± 1.06). No hubo diferencias significativas en la comparación entre ellas (Tabla 1). Con respecto al número de llamados, no hubo diferencias estadísticas entre las nacionales y las internacionales (1 ± 0 vs. 1.61 ± 1.07 llamados), aunque sí una tendencia favorable a las primeras en menor número de llamadas (Tabla 1). Con respecto al tiempo promedio, tampoco hubo diferencias estadísticas entre las nacionales y las internacionales (5.29 ± 1.8 vs. 8 ± 10.45 minutos), aunque sí una tendencia favorable a los primeras (Tabla 1). Con respecto a la fuente de oxígeno, el 50% de las compañías N requerían que el oxígeno sea portado por el paciente (en mochilas de oxígeno líquido). El resto proveía de oxígeno gaseoso durante el vuelo (*LAN Argentina*). Con respecto a las I, sólo tres requerían que el oxígeno sea portado por el paciente (*Avianca*, *British Airways* y *Cubana*), el resto estaba a cargo de la compañía (87%) ($p=NS$) (Tabla 1). Las N no pusieron restricción en el flujo del oxígeno. Sólo dos compañías I (*Cubana* y *American Airlines*) informaron sobre el rango de flujo permitido (2-4 l/min). El 50% de las compañías N proveían interfases de administración (máscaras o cánulas nasales), en comparación con las I, el 87% las proveían ($p=NS$) (Tabla 1). El 100% de

TABLA 1.– Comparación de las respuestas a la encuesta entre las Compañías Aéreas Nacionales e Internacionales

	Nacionales	Internacionales	p
Permiten OV	100%	80%	p<0,05
Certificado previo	100%	94%	NS
Aviso previo	71%	100%	NS
Días de aviso previo	1 ± 1.14	8.87 ± 22.5	p<0,01
N° personas en contacto telefónico	2 ± 0	1.66 ± 1.06	NS
N° llamados	1 ± 0	1.61 ± 1.07	NS
Tiempo de respuesta, min	5.29 ± 1.8	8 ± 10.45	NS
Provisión de fuente de oxígeno	50%	87%	NS
Provisión de interfase	50%	87%	NS
Sin costo	100%	50%	NS

NS: no significativo

las N y 50% de las I disponían de oxígeno sin cargo (p=NS). En las I el costo del oxígeno adicional al pasaje oscila entre 70 y 300 dólares en 7 aerolíneas: 1 cobraba 25 dólares por tubo (*AeroMéxico*), 3 cobraban entre 70 y 150 dólares por tramo, y el resto cobraba hasta 300 dólares por escala (Tabla 1).

Discusión

Este estudio ha descrito la situación en nuestro país de un hipotético pasajero que requiere de OV por una enfermedad crónica respiratoria. Se ha observado una marcada dificultad en la provisión de la información de las compañías aéreas, especialmente en las nacionales y en la línea de bandera local, y restricciones para su uso, así como desigualdad en los requisitos y modos de uso entre las diferentes compañías aéreas. En el capítulo X del Consenso Argentino de ODC se normatiza que los pacientes con PaO₂ superior a 70 mm Hg a nivel del mar, probablemente no sufran efectos perjudiciales por la hipoxemia por altitud¹³. Los pacientes con hipoxemia moderada (PaO₂ entre 60-70 mm Hg) alcanzarán durante el vuelo PaO₂ inferiores a 50 mm Hg. Por esta razón deberán ser evaluados en búsqueda de co-morbilidad. En presencia de enfermedad coronaria o vascular carotídea, o pacientes que hayan manifestado con anterioridad síntomas en vuelos, o que estén recuperándose de exacerbaciones agudas, deberán recibir oxígeno aun en vuelos breves de cabotaje (menos de 2 horas). Todos los pacientes con hipoxemia moderada y grave (PaO₂ < 70 mm Hg a nivel del mar) deberán recibir oxígeno para

vuelos prolongados¹³. Existen ecuaciones de predicción de la hipoxemia en la altura, e incluso una prueba de simulación hipóxica para complementar la evaluación^{7,8,10,13}. Stoller y col. analizaron una cantidad similar de aerolíneas con respecto al presente trabajo: 33 aerolíneas de las cuales 66% eran internacionales y el resto locales de EE.UU. (33%)¹². En nuestro estudio, sobre 25 aerolíneas, se analizó una proporción similar: el 80% de las aerolíneas encuestadas eran internacionales, siendo similar en ambos estudios el permiso de la OV¹². De manera parecida a Stoller, las compañías I y N requieren en su gran mayoría del aviso previo y certificado médico¹². La dificultad en viajar está expresada en una compañía que requiere ocupar un asiento adicional para llevar la fuente gaseosa de oxígeno hasta otra que solicita de su casa matriz autorización previa de 3 meses. En general, las I requieren de más tiempo vs. N (8.87 ± 22.5 vs. 1 ± 0.82 días, p<0.01). En el estudio de Stoller, 8 aerolíneas requerían dos días, otras 8 tres días, y hasta un mes, siendo en general más rápidos los trámites en comparación a nuestras compañías internacionales que operan desde Buenos Aires¹². Hubo una tendencia favorable a las N en favor del número de llamados, cantidad de personas contactadas y tiempo de demora de la respuesta, con mejor perfil que Stoller y col.¹². Otro punto que muestra la gran dificultad a la que se ven sometidos los pacientes que quieren viajar, es que la provisión de oxígeno y de las interfases de administración en la mitad de las N y 13% de las I era por cuenta del paciente (p<0.05) (Tabla 1). En el estudio de Stoller y col. las compañías aéreas ofrecían cánula nasal en el 100% de los casos¹². Con respecto al flujo de oxígeno permitido para el paciente durante el vuelo, Berg y col. determinaron que la provisión de OV más adecuada es a un flujo de 2-4 l/min con cánula nasal, lo cual produce un aumento de la PaO₂ entre 20 y 30 mm Hg¹⁴. En nuestro estudio, las N no pusieron restricciones en el flujo de oxígeno a usar, y sólo dos de las I informaron sobre el flujo permitido (2-4 l/min). Stoller y col. informaron mayor variedad de flujos permitidos: 36% de las aerolíneas ofrecían dos flujos disponibles, 24% tres flujos disponibles, 28% un rango entre 1-6 l/min (una), 2-8 l/min (cuatro) o 1-15 l/min (uno), y 8% sólo flujo a 2 l/min¹². Otro factor restrictivo importante fue el de los costos adicionales. Todas las N proveían el oxígeno sin costo alguno para vuelos de cabotaje. La mitad de las I proveía el oxígeno sin cargo, siendo para el resto el costo adicional entre 70 y 300 dólares por escala. Stoller y col. comunicaron que en el 66% de las aerolíneas la OV tenía un costo adicional entre 64 y 1500 dólares por tramo¹². Recientemente ha habido varias revisiones destinadas a determinar diferentes aspectos de los viajes aéreos de pacientes con enfermedades pulmonares previas, y en particular la normativa de la Sociedad Española de Patología Torácica y Cirugía (SEPAR)⁹⁻¹¹.

En conclusión, en este estudio descriptivo se ha intentado evaluar todas las complicaciones y requisitos de un hipotético pasajero que requiere de OV en nuestro país, observándose un alto grado de falta de información en las aerolíneas N. Pero en las que respondieron a la encuesta, el OV era gratis y requería de una relativa facilidad en su acceso. En las aerolíneas I, si bien había mejor acceso a la información, era muy heterogénea la prestación en calidad, requisitos y costos muy superiores similares al estudio de Stoller¹². Es necesario que las sociedades científicas médicas y las compañías aéreas dispongan de normativas estandarizadas de OV para poder allanar las frecuentes dificultades descritas en este estudio para los pacientes en nuestro país.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses en la redacción de este manuscrito.

Bibliografía

1. Department of Environment, Transport and the Regions website: En: <http://www.dft.gov.uk/transportforyou/access/aviationshipping/accesstoairtravelfordisabled5975>. Acceso 25 de Febrero de 2008.
2. Robson A, Hartung T, Innes J. Laboratory assessment of fitness to fly in patients with lung disease: a practical approach. *Eur Respir J* 2000;16: 214-9.
3. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. NHLBI/WHO. Workshop Report. En: www.goldcopd.com. Acceso 25 de Febrero de 2008.
4. Gong H Jr. Air travel and oxygen therapy in cardio-pulmonary patients. *Chest* 1992;101:1104-13.
5. Gene R, Giugno E, Abate E, Figueroa Casas JC, Mazzei JA, Schiavi E. Nuevo Consenso Argentino de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica. *Medicina (Buenos Aires)* 2003; 63: 419-46.
6. Speizer C, Rennie C, Breton H. Prevalence of in-flight medical emergencies on commercial airlines. *Ann Emerg Med* 1989;18: 26-9
7. Coker R, Partridge M. Assessing the risk of hypoxia in flight: the need for more rational guidelines. *Eur Respir J* 2000; 15: 128-30.
8. Gong H, Tashkin D, Lee E, Simmons M. Hypoxia-altitude simulation test: Evaluation of patients with chronic airway obstruction. *Am Rev Respir Dis* 1984;130:980-6.
9. Luks A, Swenson E. Travel to high altitude with pre-existing lung disease. *Eur Respir J* 2007; 29: 770-92.
10. Garcia Rio F, Borderias Clau L, Casanova Macarfió C, Celli B, Escarrabil Sanglas J, González Mangado N, et al. Normativa SEPAR: Patología respiratoria y vuelos en avión. *Arch Bronconeumol* 2007;43:101-25.
11. Coker R, Shiner R, Partridge M. Is air travel safe for those with lung disease? *Eur Respir J* 2007;30:1057-63.
12. Stoller J, Hoisington E, Auger G. A comparative analysis of arranging in-flight oxygen aboard commercial air carriers. *Chest* 1999;115:991-5.
13. Rhodius E, Caneva J, Sívori M. Consenso Argentino de Oxigenoterapia Crónica Domiciliaria. *Medicina (Buenos Aires)*;1998;58:85-94.
14. Berg W, Dillard T, Rajagopal K, Mehm W. Oxygen supplementation during air travel in patients with obstructive lung disease. *Chest* 1992;101:638-41.

The study of various infectious diseases in man and the higher animals showed first that the facts observed corresponded very satisfactorily with the theory based on research on the lower, transparent animals. Whenever the organism enjoys immunity, the introduction of infectious microbes is followed by the accumulation of mobile cells, of white corpuscles of the blood in particular which absorb the microbes and destroy them. The white corpuscles and the other cells capable of doing this have been designated "phagocytes", i.e. devouring cells, and the whole function that ensures immunity has been given the name of "phagocytosis".

El estudio de varias enfermedades infecciosas en el hombre y animales superiores mostró, primero, que los hechos observados corresponden muy satisfactoriamente con la teoría basada en investigaciones hechas sobre animales inferiores, transparentes. Siempre que el organismo goce de inmunidad, la introducción de microbios infecciosos es seguida de la acumulación de células móviles, los corpúsculos blancos de la sangre en particular, que absorben los microbios y los destruyen. Los corpúsculos blancos y las otras células capaces de hacer esto han sido designadas "fagocitos", esto es, células devoradoras, y al total de la función que asegura la inmunidad se le ha dado el nombre de "fagocitosis".

Ilya Mechnikov [Eli Metchnikoff] (1845-1916)

On the Present State of the Question of Immunity in Infectious Diseases. Nobel Lecture, December 11, 1908
En: http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1908/mechnikov-lecture.html; consultado el 27-9-08.