

MESA REDONDA. PULMÓN Y MEDIO AMBIENTE

Pulmón y altitud. Recomendaciones para el viaje en altitud

O. Asensio de la Cruz

Servicio de Pediatría, Corporació Sanitària Parc Taulí, Sabadell, Barcelona

Introducción

Aproximadamente entre 20-30 millones de personas, tanto niños como adultos, viven en altitudes superiores a los 3.000 metros sobre el nivel del mar y por lo general bien adaptados, pero cada vez más residentes de otras zonas viajan en altitud (alta montaña, viajes en avión).

La habilidad de adaptarse al estrés que representa la altitud determina la capacidad personal a sobrevivir y poder vivir adecuadamente en grandes alturas. Ésta es aparentemente muy individual, poco conocida, aunque hay una serie de actitudes que la pueden facilitar.

Actualmente muchas personas especialmente del mundo desarrollado basándose en actividades como el turismo o trabajo viajan a zonas en altitud cada año. Medios de comunicación como el avión, el tren o las carreteras de alta montaña acercan estas zonas a personas no aclimatadas y que acceden además en poco tiempo de viaje. Escaladas, excursiones a picos de más de 3.000 m y el esquí por lo general por encima de unos 2.000-2.500 m de altitud agrupan cada año a multitud de personas.

La incidencia de estos trastornos está parcialmente estudiada en individuos sanos pero hay muy poca información sobre pacientes con afectación pulmonar preexistente y aún menos en niños.

Aunque la mayoría de personas que van a la alta montaña son personas sanas, no podemos descartar que en algún caso personas con alguna afectación pulmonar preexistente lo hagan por otros motivos como el trabajo, el turismo o sencillamente al viajar en avión, tren o coche por pasos de alta montaña con consecuencias impredecibles si no se prevén.

Enfermedad aguda de la montaña o mal de montaña (EAM)

La EAM es un síndrome clínico que ocurre en personas sanas o enfermas que ascienden rápidamente a la alta montaña. Los factores de riesgo son el ascenso rápido, la altitud conseguida y el tiempo de permanencia. Dado que la aclimatación a la altitud toma tiempo se cree que la rapidez del ascenso es el factor fundamental en el desarrollo de la EAM. Pero también la altitud conseguida es importante ya que este síndrome es raro por debajo de los 2.500 m. Por otro lado, el tiempo de exposición también influye, ya que estar menos de 24 h hace difícil que se presenten síntomas graves.

No hay mayor incidencia según sexo o estrés físico, pero los niños mayores de 2 años de edad tienen más susceptibilidad. A mayor altitud la frecuencia aumenta incluso en lactantes.

Clínica

El síntoma más común de la EAM es el dolor de cabeza que ocurre en la mayoría de personas que desarrollan una EAM. Otros síntomas en orden descendente incluyen insomnio, anorexia, náusea, vértigo, disnea excesiva durante el ejercicio o incluso en reposo, oliguria, cansancio, vómitos e incoordinación.

La cefalea es típicamente frontal y ocurre entre las pocas horas del ascenso a la altitud o al levantarse después de haber realizado un primer descanso, primera noche en altitud. Los primeros síntomas de la EAM son muy parecidos a los de una resaca producida por el alcohol. Algunas escalas

Tabla 1 Enfermedades agudas relacionadas con la altitud

		Síntomas	Hallazgos
EAM (enfermedad aguda de montaña)	Leve	Cefalea, pérdida apetito, náusea, insomnio	
	Moderada	Leve++ cefalea (sensible a analgésicos), leve vértigo y fatiga	
	Severa	Cefalea resistente a analgésicos, severa náusea, vómitos y fatiga	
ECM (edema cerebral agudo de la montaña)		Cefalea resistente a analgésicos, vómitos, vértigo y somnolencia	Ataxia, alteración de la conciencia, febrícula
EPM (edema pulmonar agudo de la montaña)		Disminución de la actividad, tos seca, disnea en reposo, ortopnea y, finalmente, esputo hemoptoico o rosado y distrés respiratorio	Taquicardia en reposo > 100, taquipnea > 25, febrícula, estertores y cianosis

de puntuación clínica y funcional (Lake Louis), se utilizan para el diagnóstico de ésta.

Algunas complicaciones que pueden poner en peligro la vida son el edema pulmonar de la alta montaña (EPM) y el edema cerebral de la alta montaña (ECM), probablemente extremos patofisiológicos de la EAM (tabla 1).

Incidencia

En los Alpes, signos y síntomas de enfermedad aguda de alta montaña que condicione una reducción de la actividad se observa en el 6-8% de los escaladores a una altura de entre 2.850 y 3.650 m, y en el 30% a los 4.559 m^{1,2}.

Tratamiento

El aspecto más importante en el tratamiento del EAM y sus complicaciones severas es el reconocimiento precoz de los síntomas en la persona que ha ascendido rápidamente a una altitud considerable.

El tratamiento definitivo es el descenso a una altitud menor, mientras que un descenso mínimo es suficiente en pacientes con EAM o EPA, descensos más importantes son necesarios en el ECA. Mientras que la administración de oxígeno es importante en el EPA su utilidad en el ECA no está establecido.

Varias medicaciones se han utilizado en el tratamiento del EAM pero pocas se han estudiado a doble ciego y controlado contra placebo. Los tratamientos recomendados se expresan en la tabla 2⁵.

Prevención

La mayor y más eficaz estrategia para prevenir los trastornos relacionados con la altitud es un ascenso gradual que permita el tiempo suficiente para la aclimatación. Por encima de 2.500 m se recomienda un ascenso diario máximo de 300-600 m, aunque no se base en una evidencia científica muy robusta. Un día extra se debe añadir por cada incremento de 600-1.200 m en esta altitud. Si hay signos de enfermedad de altura y una apropiada aclimatación no es posible por problemas logísticos, se puede usar tratamiento médico preventivo (tabla 2)^{1,2,5}.

Recomendaciones para pacientes con enfermedad pulmonar

La mayoría de las recomendaciones se basan en estudios en adultos y con un grado de evidencia bajo, por lo que se basan fundamentalmente en la experiencia y en casos aislados.

En los casos de enfermedades pulmonares, especialmente las crónicas, se les debe aconsejar que mantengan su tratamiento de base y que lleven sus tratamientos de rescate.

En casos de utilizar aparataje de soporte respiratorio tipo CPAP, ByPAP deberán mantenerse y adecuarse la presión si no incorporan un compesador de presión preinstalado.

Los cambios bruscos de presión (avionetas durante el despegue...) pueden aumentar el riesgo de neumotórax en pacientes con bullas subpleurales, riesgo que aumenta con la tos.

Considerar utilizar algún tipo de mascarilla sobre la boca para calentar y humedecer el aire ambiental.

Después de cirugía torácica o un neumotórax, esperar 2 semanas tras la resolución radiológica de las colecciones de aire intrapleurales antes de autorizar un viaje en altura.

En presencia de un neumotórax persistente o una fístula broncopleurales, viajar con un drenaje torácico o válvula de Heimlich colocados.

En el caso de enfermedad hipertensiva pulmonar, hipoventilación por obesidad se deberá desaconsejar el viaje en altitud y en su caso si no se puede evitar valorar tratamiento preventivo con nifedipino y acetazolamina, respectivamente⁶.

En todo caso, ante la duda de una posible hipoxia durante el viaje debe realizarse una valoración mediante las diferentes técnicas y algoritmos disponibles para ello (test de hipoxia, estimaciones matemáticas, función pulmonar, presencia de comorbilidades, etc.) de las posibles necesidades adicionales de suplementación y tratamiento para el paciente (fig. 1).

Disminuciones a nivel del mar de PaO₂ por debajo de 50 mmHg, prácticamente aseguran la necesidad de suplementación de O₂. Si la PaO₂ a nivel del mar es inferior a 70 mmHg o la Sat O₂ < 93% debe valorarse la necesidad de

Tabla 2 Prevención y tratamiento de las enfermedades relacionadas con la altura

	Prevención	Tratamiento
EAM	Ascenso gradual. Por encima de 2.500 m no más de 300-600 m/día. Pasar una noche a mediana altitud. Evitar ejercicio extremo. Acetazolamida 125 mg/día, iniciándose 24 h antes ascensión o dexametasona 2-4 mg/12 h	
EAM leve		Parar el ascenso, minimizar el ejercicio, permanecer misma altura para aclimatarse. Tratamiento con analgésicos y antieméticos si precisa
EAM moderada		Estar en la misma altura 24-48 h hasta aclimatación o volver a más bajas altitudes. Azetazolamida 250 mg/12 h hasta el descenso
EAM severa		Inmediato descenso mínimo de 500 m. Si no es posible: oxígeno 2-4 lx' en cánulas o mascarilla. Si ambos no son posibles: dexametasona 8 mg/i.v. seguidos de 4 mg orales cada 6 h, o acetazolamida o ambos hasta que los síntomas se resuelvan. Si se dispone cámara hiperbárica portátil
ECM	Misma que EAM	Descenso inmediato o evacuación. Si no es posible: oxígeno 2-6 lx', cámara hiperbárica y dexametasona. Valorar añadir Azatazolamida si se retrasa el descenso
EPM	Misma que EAM y considerar tomar nifedipino 20-60 mg/día fórmula retardada. Valorar terapia inhalada corticoides + BD de acción prolongada	Oxígeno para mantener Sat O ₂ > 90%, o cámara hiperbárica, descenso lo antes posible. Dependiendo de la PA administrar nifedipino 10-20 mg inicialmente y después 30-60 mg/día fórmula retardada. Dexametasona para la EAM

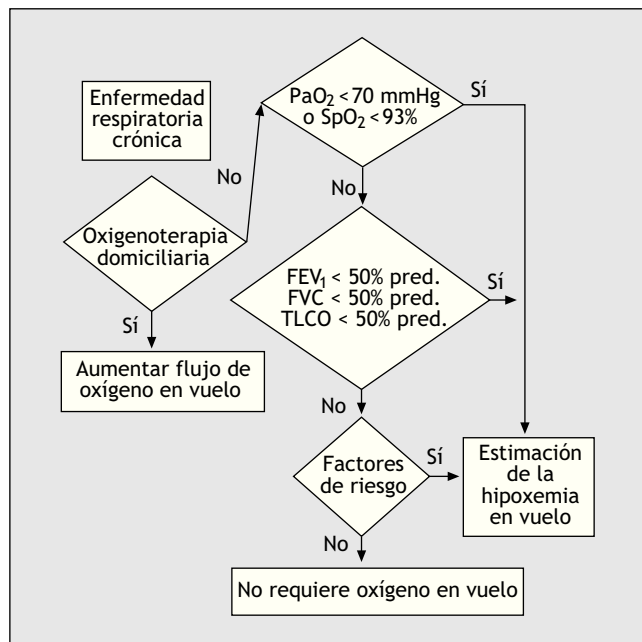


Figura 1 Algoritmo de actuación en la enfermedad respiratoria crónica durante el vuelo o viaje en altitud.

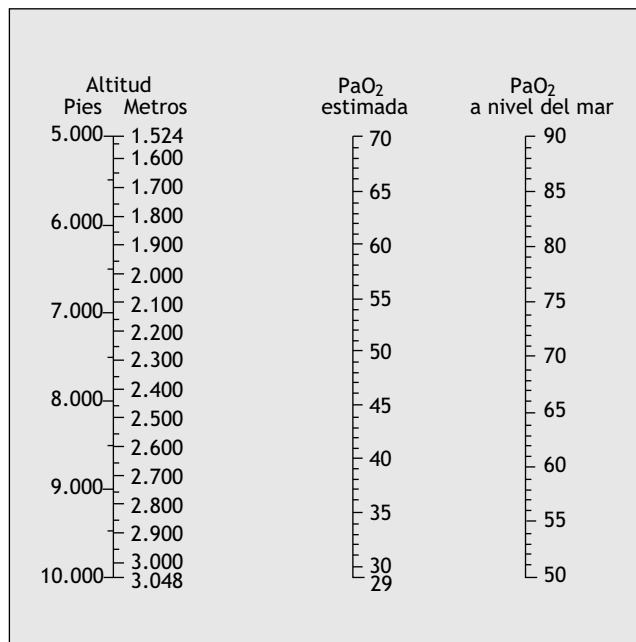


Figura 2 Cálculo de PaO₂ estimada en altura, según PaO₂ a nivel del mar y altitud.

suplementar O₂ durante el viaje mediante algún test de simulación de hipoxia. Si la PaO₂ es superior a 70 mmHg pero hay factores de riesgo o la función pulmonar es menor del

50% la FVC o la FEV1 también deberá estimarse la oxigenación en altura antes de iniciar el viaje para ajustar las necesidades durante éste o desaconsejarlo (figs. 2 y 3).

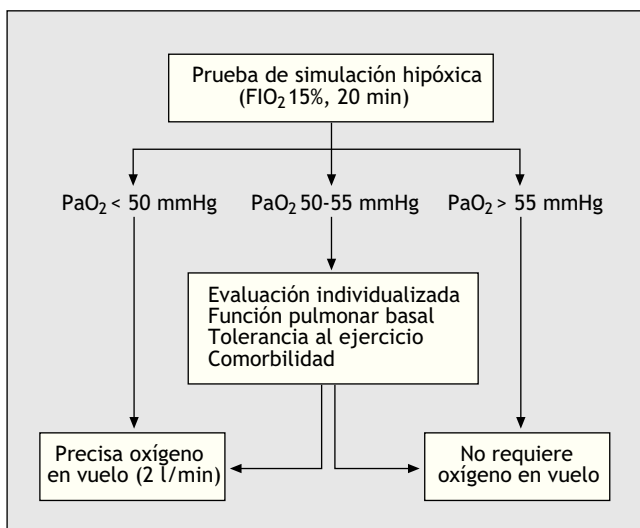


Figura 3 Valoración de la necesidad de suplementación de oxígeno.

Viajes en avión en pacientes con enfermedad cardiopulmonar

La US Federal Aviation Administration requiere que los aviones sean capaces de mantener una "altitud de cabina" no superior a 2.400m. A esta altura la presión parcial de oxígeno es de 116 mmHg, y la PAO_2 y PaO_2 son de 59 y 55 mmHg, lo que condiciona una mínima hiperventilación.

En caso de predicción de hipoxia se deberá suplementar al paciente con O_2 . La mayoría de aviones, pero no todos, pueden proveer de oxígeno a los pasajeros. En general en cánulas nasales a 2 o 4 l/min. Por razones no muy claras no se les permite a los pacientes traer su pro-

pio oxígeno. La suplementación de oxígeno debe solicitarse con anterioridad al viaje y añade un moderado coste adicional.

Existen diferentes normativas al respecto revisadas recientemente^{7,8}. Donde se exponen las indicaciones de estudio y las contraindicaciones para realizar el viaje (tablas 3 y 4).

Discusión

Los viajes en altitud han aumentado de forma exponencial en estos últimos años, todo ello facilitado por aspectos culturales, las mejoras de las infraestructuras y medios de comunicación. La ausencia de información sobre las posibles consecuencias negativas para la salud y la de recomendaciones preventivas pueden aumentar el riesgo y el estrés que representa para el organismo la exposición a altitud.

Revisamos las manifestaciones más frecuentes de la enfermedad aguda de la montaña. La prevención es la base para evitar su presentación, aunque se dispone de tratamientos aparentemente efectivos.

Diversas enfermedades pulmonares pueden verse afectadas por la altitud y dichos pacientes pueden estar en riesgo de sufrir enfermedades relacionadas con la altura. Hay una ausencia importante de estudios y evidencias en este terreno, por lo que en ocasiones las recomendaciones se basan en la experiencia de algunos, en casos clínicos, y revisiones con evidencias indirectas.

La existencia previa de enfermedad pulmonar no siempre debe excluir la posibilidad de hacer un viaje en altitud, lo que sí siempre se debe indicar es una valoración previa al viaje y en ocasiones el aplicar medidas preventivas para prevenir la enfermedad aguda de alta montaña o el empeoramiento de la enfermedad pulmonar de base.

Tabla 3 Indicaciones respiratorias para la realización de una evaluación clínica previa a un viaje en avión

- Enfermedad pulmonar obstructiva crónica moderada-grave
- Asma persistente grave
- Enfermedad restrictiva grave (incluidos trastornos de la caja torácica y de los músculos respiratorios), especialmente con hipoxemia e hipercapnia
- Fibrosis quística
- Historia de intolerancia a viajes en avión por síntomas respiratorios (disnea, dolor torácico, confusión o síncope)
- Comorbilidad que empeore por hipoxemia (enfermedad cerebrovascular, cardiopatía isquémica, insuficiencia cardíaca)
- Tuberculosis pulmonar
- Pacientes procedentes de áreas con reciente transmisión local del síndrome respiratorio agudo grave
- Neumotórax reciente
- Riesgo de enfermedad tromboembólica venosa o episodio previo
- Utilización previa de oxigenoterapia o soporte ventilatorio

Tabla 4 Contraindicaciones respiratorias para realizar viajes en avión

Absolutas	Insuficiencia respiratoria aguda Tuberculosis bacilífera Pasajeros procedentes de áreas con transmisión local del síndrome respiratorio agudo grave (SARS) con síntomas respiratorios Contactos de casos probables o confirmados de SARS con exposición hace menos de 10 días Neumotórax no drenado Cirugía torácica mayor en las 2 semanas previas Contusión pulmonar Enfisema subcutáneo o mediastínico
Relativas	Resolución de un neumotórax espontáneo hace menos de 6 semanas Cirugía torácica mayor en las 6 semanas previas Buceo en las 24 h previas

Bibliografía

1. Kurland G. Adaptation to high altitude. Pediatric respiratory disease: Diagnosis and Treatment. Hilman Bettina C. 1993;406-18.
2. Nussbaumer-Ochsner Y, Bloch KE. Lessons from high-altitude physiology. *Breathe*. 2007;4:123-32.
3. Erba P, Anastasi S, Senn O, Maggiorini M, Bloch KE. Acute mountain sickness is related to nocturnal hypoxemia but not to hypoventilation. *Eur Respir J*. 2004;24:303-8.
4. Kohler M, Kriemler S, Wilhelm EM, Brunner-La Rocca H, Zehnder E, Bloch KE. Children at high altitude have less nocturnal periodic breathing than adults. *Eur Respir J*. 2008;32:189-197.
5. Luks AM, Swenson ER. Medication and Dosage Considerations in the Prophylaxis and Treatment of High-Altitude Illness. *Chest*. 2008;133:744-55.
6. Luks AM, Swenson ER. Travel to high altitude with pre-existing lung disease. *Eur Respir J*. 2007;29:770-92.
7. García F, Borderías L, Casanova C, Celli BR, Escarrabill J, González N, et al. Patología respiratoria y vuelos en avión. *Arch Bronconeumol*. 2007;43:101-25.
8. Dine CJ, Kreider ME. Hypoxia Altitude Simulation Test. *Chest*. 2008;133:1002-5.