

## Edema pulmonar de las alturas

---

Iván Martínez, MD  
Oficina de Recursos Educativos  
Federación Panamericana de Asociaciones de Facultades  
(Escuelas) de Medicina  
Bogotá

### INTRODUCCIÓN

El edema pulmonar de las alturas es una de las llamadas *Enfermedades de la Altura*, que incluyen también la enfermedad de la montaña y el edema cerebral de las alturas. Es un tipo de edema pulmonar agudo no cardiogénico de causa desconocida.

- Uso de medicamentos para dormir.
- Historia previa de edema pulmonar de las alturas.
- Ejercicio pesado.
- Residir en una altura menor de 900 metros sobre el nivel del mar.

### EPIDEMIOLOGÍA

En los Estados Unidos más de 40 millones de personas viajan a sitios con una altitud mayor de 1500 metros sobre el nivel del mar. Estas personas tienen un riesgo mayor de sufrir las consecuencias de la hipoxia y la hipotermia. Durante la temporada invernal de 1991, en el estado de Colorado la incidencia de edema pulmonar de las alturas fue de 22% a altitudes mayores de 3.000 m (Hackett & Roach 2001). En nuestro país no se conoce la incidencia de esta enfermedad, pero en el Hospital Universitario de la Fundación Santa Fe de Bogotá (2.640 m de altitud) se ha observado en personas que llegan del nivel del mar.

Se han identificado varios factores de riesgo para desarrollar edema pulmonar de las alturas:

- Ascenso rápido.
- Ingesta excesiva de sal.

Los niños son más susceptibles que los adultos, y también los hombres en comparación con las mujeres.

### FISIOPATOLOGÍA

La adaptación a la altura se hace a través de cambios en la función pulmonar y renal. El volumen corriente se aumenta, lo que produce alcalosis respiratoria y secreción de bicarbonato por el riñón como mecanismo compensador. Se disminuye la tolerancia al ejercicio y se presentan alteraciones del sueño. En la medida que se asciende en altura, los quimiorreceptores centrales cambian su punto umbral de funcionamiento a niveles menores de presión arterial de CO<sub>2</sub>. La adaptación se logra al permanecer cuatro a siete días en altura.

No se conoce la causa exacta del edema pulmonar de las alturas. La hipoxia induce respuestas neurohormonales y hemodinámicas

que aumentan la perfusión de los capilares pulmonares, lo que lleva a una presión hidrostática capilar mayor y, por lo tanto, a edema.

## CUADRO CLÍNICO

El edema pulmonar de las alturas ocurre dos a cuatro días después de iniciar el ascenso. La mayoría de los casos ocurre durante la segunda noche de travesía.

Los síntomas incluyen disnea en reposo, tos seca y esputo rojizo claro y dificultad respiratoria en las formas avanzadas de la enfermedad.

En el examen físico se encuentran estertores que se localizan en forma inicial por debajo de la axila derecha y se diseminan luego a los dos campos pulmonares. La presencia de fiebre (temperatura mayor a 38,3°C) es común. Síntomas neurológicos como cefalea y mareo ocurren en 50% de los casos; 14% desarrollan edema cerebral de las alturas.

## AYUDAS DIAGNÓSTICAS

Los gases arteriales muestran alcalosis respiratoria e hipoxemia. En la radiografía de tórax aparecen infiltrados alveolares diseminados con ingurgitación de los vasos pulmonares. Pero en esencia el diagnóstico es clínico, por lo cual el manejo debe iniciarse tan pronto se detecten los primeros síntomas.

## TRATAMIENTO

La prioridad en el tratamiento del edema pulmonar de las alturas es el descenso rápido del paciente y la utilización de oxígeno suplementario. Cuando no es posible llevar al paciente a una altura menor, está indicado el uso

de medicamentos. La droga de elección es la nifedipina en dosis inicial de 10 mg, seguida de 30 mg cada 12 o 24 horas. Los agonistas  $\beta_2$ , como el salbutamol, también han probado su utilidad.

Si se cuenta con una cámara hiperbárica portátil, una presión de 2 psi (13 Kpa) es equivalente a realizar un descenso de 2.000 metros.

El uso de furosemida es controvertido.

## COMPLICACIONES

La complicación más grave del edema pulmonar de las alturas es la aparición de edema cerebral. El desarrollo de cambios en el estado de conciencia y ataxia son indicadores claros de la enfermedad. En el examen físico pueden encontrarse papiledema y hemorragias retinianas. Cuando el paciente entra en coma, la tasa de mortalidad es superior a 60%.

El manejo es similar al de los pacientes que tienen edema pulmonar de las alturas, con descenso rápido y utilización de oxígeno suplementario.

Los esteroides han demostrado ser beneficiosos. El medicamento más estudiado es la dexametasona en dosis de 8 mg IM en forma inmediata, y se continúa con 4 mg cuatro veces al día hasta la recuperación del paciente.

## PRONÓSTICO

El pronóstico de la enfermedad es excelente si se trata a tiempo, con recuperación completa de la función pulmonar. Los pacientes pueden ser dados de alta una vez se logre una saturación de hemoglobina mayor de 90% sin oxígeno suplementario.

## PREVENCIÓN

Es conveniente advertir a los individuos que han tenido un episodio de edema pulmonar de las alturas, que de nuevo pueden desarrollar la enfermedad: 60% padecen el cuadro al ascender a una altitud mayor de la que residen. En estos casos está indicada la utilización profiláctica de nifedipina oral en dosis de 20- 30 mg cada 12 horas mientras se hace el ascenso.

En los individuos que sufren edema pulmonar a alturas menores de 2.500 metros o en aquellos con dos o más episodios, está justificada la realización de estudios para evaluar la presencia de shunts intracardíacos o intra pulmonares.

### LECTURAS RECOMENDADAS

1. Bush T, Bartsch P, Pappert D, et al. Hypoxia decreases exhaled nitric oxide in mountaineers susceptible to high-altitude pulmonary edema. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 163:368-373.
2. Cremona G, Asnaghi R, Baderna P, et al. Pulmonary extravascular fluid accumulation in recreational climbers: a prospective study. *Lancet* 2002; 359:303-309.
3. Duplain H, Sartori C, Lepori M, et al. Exhaled nitric oxide in high-altitude pulmonary edema: role in the regulation of pulmonary vascular tone and evidence for a role against inflammation. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 162:221-224.
4. Duplain H, Vollenweider L, Delabays A, et al. Augmented sympathetic activation during short-term hypoxia and high-altitude exposure in subjects susceptible to high-altitude pulmonary edema. *Circulation* 1999; 99:1713-1718.
5. Grunig E, Mereles D, Hildebrandt W, et al. Stress Doppler echocardiography for identification of susceptibility to high altitude pulmonary edema. *J Am Coll Cardiol* 2000; 35:980-987.
6. Hackett PH, Roach RC. High altitude illness. *N Engl J Med* 2001; 345:107-114.
7. Horticoarena EA. Entidades nosológicas de desadaptación aguda a altura. *An Fac Med* 1997; 58:85-91.
8. Niedebacher J, Rueda A, Sanabria B. Edema pulmonar de las alturas. *Rev Colomb Neumol* 1998; 10: 123-6.
9. Sartori C, Vollenweider L, Loffler BM, et al. Exaggerated endothelin release in high-altitude pulmonary edema. *Circulation* 1999; 99:2665-2668.
10. Wipfler JE. High altitude emergencies. En: *Emergency Medicine*. Editado por SH Plantz, JN Adler. Williams & Wilkins. Baltimore, 1998.