

Edema pulmonar de gran altitud

High Altitude Pulmonary Edema

Ximena Tatiana Veloz Ochoa^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-6403-5910>

Silvano Emanuele Bertozzi Mosquera¹ <https://orcid.org/0000-0002-2877-5217>

¹Hospital General Docente de Calderón. Quito, Ecuador.

*Autor para la correspondencia: draximenaaveloz@gmail.com

RESUMEN

Introducción: El edema pulmonar de gran altitud es una forma de edema pulmonar no cardiogénico, que se presenta en personas que ascienden a alturas mayores de 2500 metros sobre el nivel del mar. Ascender de forma rápida, sin aclimatación previa, pertenecer al sexo masculino, exposición a un clima frío, realizar actividad física extenuante o tener antecedente de enfermedades cardiopulmonares son considerados factores de riesgo.

Objetivo: Reportar el caso de un adulto joven con edema agudo de pulmón de altura.

Métodos: Se realizó la búsqueda de la literatura disponible sobre edema pulmonar de gran altitud.

Caso clínico: Paciente masculino de 20 años de edad, que desarrolló edema agudo de pulmón de altura luego de realizar un viaje a una región costera, con ascenso a 2800 m sobre el nivel del mar sin aclimatación.

Conclusiones: El edema pulmonar de altura es una enfermedad infrecuente, pero potencialmente mortal, su manejo precoz incluye descenso de 1000 m de altura o hasta que los síntomas desaparezcan, administración de oxígeno suplementario, entre otros.

Palabras clave: edema pulmonar; adulto joven; altitud.

ABSTRACT

Introduction: High altitude pulmonary edema is a form of non-cardiogenic pulmonary edema, which occurs in people who rise to altitudes greater than 2,500 meters above sea level. Ascent quickly, without acclimatization, being male, exposure to cold weather,

strenuous physical activity, or having a history of cardiopulmonary diseases are considered risk factors for HEPA. Its clinical presentation can be variable, and careful questioning is essential, since it can have a fatal outcome if it does not receive timely treatment.

Clinical case: The case presented of a young adult who developed acute high-altitude pulmonary edema, after making a trip to a coastal region, with ascent to 2800 m. s. n. m. without acclimatization, causing headache, cough with expectoration, progressive dyspnea, and tachypnea; oxygen supply by nasal cannula and rest were the mainstays of treatment.

Keywords: pulmonary edema; young adult; altitude.

Recibido: 05/03/2023

Aceptado: 23/09/2023

Introducción

Las enfermedades de altura, que incluyen edema pulmonar de gran altitud, mal agudo de montaña, hipertensión pulmonar de altura y edema cerebral de gran altitud, se presentan en alturas mayores a 2500 metros sobre el nivel del mar (m s. n. m.).⁽¹⁾

El edema pulmonar de gran altitud (HAPE) es una forma de edema pulmonar no cardiogénico, potencialmente mortal si no es identificado y tratado de manera oportuna. Su prevalencia se encuentra entre un 1% a un 14% de acuerdo con algunos autores.^(2,3)

Los factores de riesgo incluyen ascenso rápido, sexo masculino, trastornos pulmonares o cardíacos preexistentes, exposición al frío, actividad física extenuante y falta de aclimatación.⁽³⁾

Se consideran enfermedades frecuentes en viajeros, sobre todo en países con altas montañas; sin embargo, su presentación clínica puede ser muy variable y confundirse con otras enfermedades respiratorias.⁽¹⁾

El objetivo de este trabajo fue reportar el caso de un adulto joven con edema agudo de pulmón de altura

Caso clínico

Se reporta el caso clínico de un adulto joven que desarrolló edema pulmonar de altura, luego del reascenso a más de 2800 metros de altura desde el perfil costanero ecuatoriano.

Paciente masculino de 20 años de edad, mestizo, estudiante, nacido y residente en la ciudad de Quito, ubicada a 2850 m s. n. m., sin antecedentes patológicos clínicos o quirúrgicos de importancia. Efectúa un viaje en autobús a la ciudad de Guayaquil localizada a 4 m s. n. m., en donde permanece por 72 horas y retorna a la capital.

Seis horas posteriores a su salida, presenta cefalea opresiva, holocraneana de leve intensidad, acompañada de náusea y sudoración. Al llegar a su domicilio, luego de ocho horas de viaje, y subir quince a veinte escalones, aproximadamente, llevando consigo dos maletas de equipaje, presenta fatiga muscular generalizada intensa. Durante la noche, los síntomas no le permiten conciliar el sueño, la cefalea se intensifica e inicia tos seca en accesos, que progresa a tos productiva con expectoración blanquecina, disnea grado 2 y alza térmica no cuantificada, para lo cual se automedica 500 mg de paracetamol, al no mejorar los síntomas acude al servicio de emergencias.

No se informó de sintomatología respiratoria previa del paciente o sus contactos.

El paciente ingresa alerta, normotenso, taquicárdico, taquipnéico, con saturación de oxígeno de 70 % al ambiente, escala de Glasgow 15, sin alteración neurológica. En el examen físico se destaca palidez generalizada, cianosis peribucal y murmullo vesicular disminuido en lóbulos medio e inferior derechos, así como en lóbulo inferior izquierdo, asociado a estertores dispersos.

Se solicitaron exámenes paraclínicos de laboratorio, que presentaron leucocitosis de $15,78 \times 10^3/\text{mm}^3$ con neutrofilia 89,5 %, hemoglobina de 15,6 g/dL, hematocrito de 45,4%, electrolitos normales, gasometría arterial: pH 7,37; PCO₂: 39,1; PO₂: 35,8; HCO₃: 21,7, exceso de base -2,6; lactato: 3,08. Panel viral para SARS-CoV-2 e influenza negativos.

En la radiografía de tórax de ingreso (fig. 1A), se observó un infiltrado intersticial reticular bilateral, con reforzamiento parahiliar de predominio derecho, para una mejor caracterización se realizó una tomografía simple de tórax, en la que destaca la presencia de una posible consolidación en lóbulo medio de campo pulmonar derecho, sin evidencia de derrame pleural (fig. 2A).

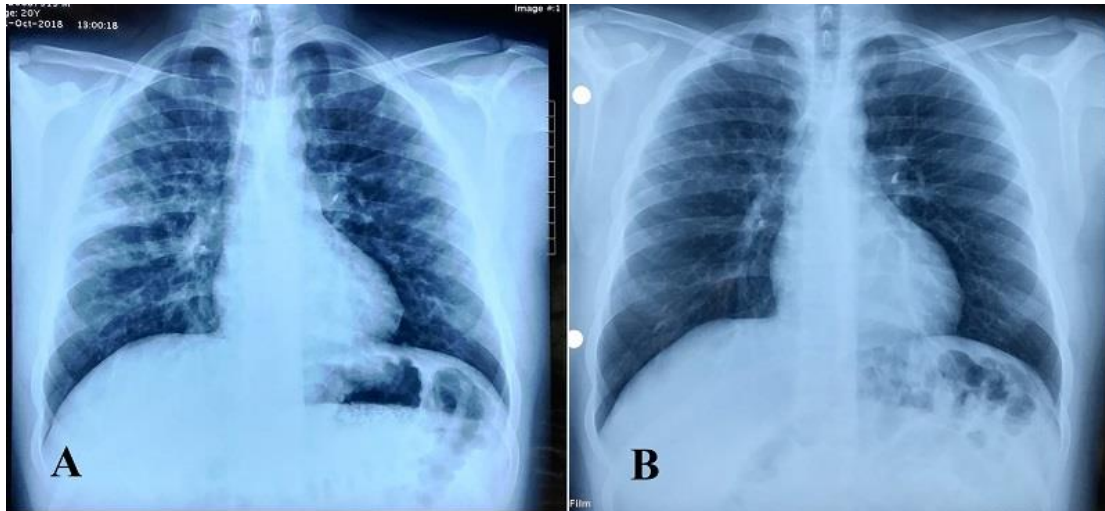


Fig. 1 - Radiografía PA de tórax de paciente adulto joven con edema agudo de pulmón, realizada al ingreso (A) y a las 48 horas (B) de hospitalización.

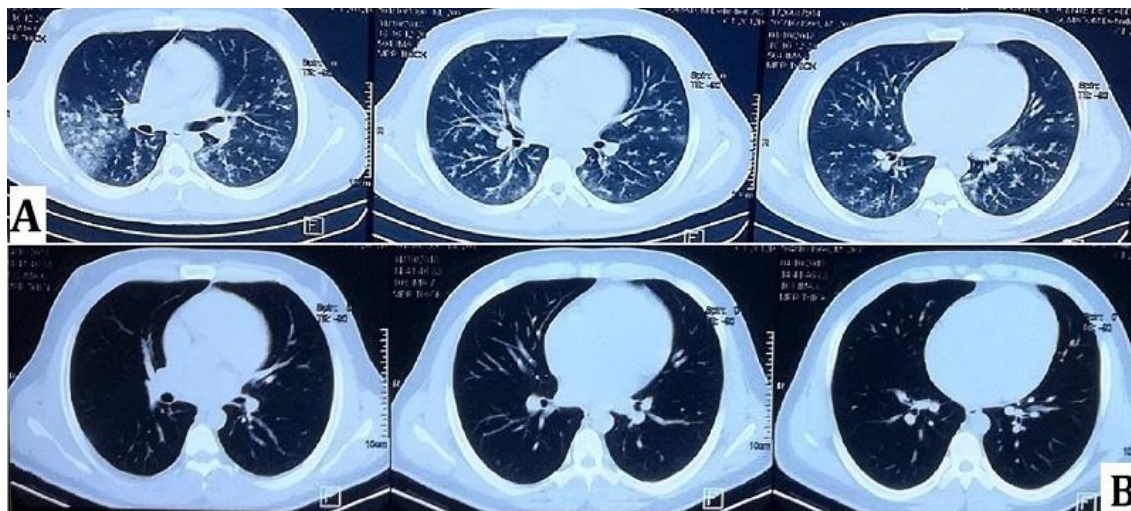


Fig. 2 - Tomografía simple de tórax de paciente con edema agudo de pulmón de altura: (A) al ingreso se observa infiltrado intersticial reticular bilateral, con aparente consolidación basal derecha, que se resuelven luego de 48 horas de tratamiento, (B) con oxigenoterapia y reposo.

El manejo inicial consistió en oxigenoterapia hasta 3 litros por cánula nasal para mantener saturación de oxígeno mayor a 90 %, hidratación con cristaloides, metilprednisolona 125 mg intravenoso cada 8 horas, nebulizaciones con salbutamol cada 6 horas y ante la sospecha de neumonía adquirida en la comunidad, antibioticoterapia con ampicilina / sulbactam 1,5 gramos intravenoso cada 6 horas y claritromicina 500 mg intravenoso cada 12 horas.

El paciente pasa al servicio de medicina interna con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad; sin embargo, luego de completar estudios de laboratorio, se reporta una proteína C reactiva en 0,2 y procalcitonina en 0,04. Se revisa nuevamente radiografía y

tomografía de tórax, destacando la presencia de líneas A y B de Kerley e infiltrado alveolar irregular con una silueta cardíaca normal y ausencia de broncograma aéreo, que sugería una etiología diferente a la infecciosa o de origen cardiológico.

Se realiza un nuevo interrogatorio al paciente y como información relevante menciona que se trató de su primer viaje a una ciudad costera, lo que permitió orientar nuestro diagnóstico a un edema agudo de pulmón de altura, basados en la clínica y estudios complementarios.

Se suspendieron los antibióticos, la hidratación y corticoterapia a las 12 horas, manteniendo la oxigenoterapia, analgesia y los broncodilatadores solo en caso necesario. A las 24 horas de su ingreso, el paciente ya no presentaba cefalea ni debilidad muscular, mejoraron sus parámetros respiratorios, sin taquipnea, disnea o cianosis, con saturación de oxígeno de 94 % con 1 litro de oxígeno por cánula nasal, que se logró retirar a las 36 horas.

Los exámenes de laboratorio de control fueron realizados a las 48 horas, con química sanguínea, gasometría arterial y electrolitos dentro de parámetros normales. La biometría hemática reportó leucocitos de $12,03 \times 10^3/\text{mm}^3$ y neutrófilos de 72 %.

El control radiográfico y tomográfico (figs. 1B y 2B) demostró una notable mejoría, con resolución casi completa del infiltrado y sin evidencia de consolidaciones, adicionalmente, el ecocardiograma transtorácico descartó cardiopatía.

Se asoció la persistencia de leucocitosis con el uso de corticoterapia, repitiendo el examen a las 72 horas, con resultados que fueron normales.

El paciente recibió educación sobre HEPA y los riesgos de presentar un nuevo episodio. Fue dado de alta, con indicaciones de tratamiento preventivo en caso de viaje, que incluye aclimatación y nifedipino 30 mg vía oral cada 12 horas.

Discusión

En Ecuador no existe un registro nacional de casos de edema agudo de pulmón de altura, el presente reporte de caso constituye el primero en edad adulta, en la ciudad de Quito-Ecuador.⁽⁴⁾

El HAPE ocurre con frecuencia en sujetos sanos durante el ascenso rápido a alturas mayores de 2500 m s. n. m., entre el primer y cuarto día del ascenso sin aclimatación, aunque también existen personas susceptibles que desarrollan HAPE a menor altitud.^(3,5)

En el caso expuesto, el paciente no tenía antecedentes patológicos personales relevantes, durante su reascenso a la ciudad de Quito localizada a 2850 m s. n. m., no realizó

aclimatación y efectuó actividad física intensa, pero no extenuante, ambos fueron factores que se consideran de riesgo para el desarrollo de edema agudo de pulmón de altura.⁽³⁾

El HAPE parece ocurrir con mayor frecuencia y gravedad en niños o adultos jóvenes.⁽⁶⁾

Pandit y otros, en 2019, mencionan que las características anatómicas y fisiológicas de los infantes pueden alterar la relación ventilación-perfusión, derivando en esta enfermedad.⁽⁷⁾

Un aspecto de gran importancia en el caso reportado fue el hecho de que se trató del primer viaje a una región costera, probablemente es por esto que su presentación no fue en la infancia.

El mecanismo para el edema pulmonar de altura es una vasoconstricción pulmonar hipóxica exagerada, que se manifiesta de manera generalizada, incrementa la presión de la arteria pulmonar, ocasiona aumento de la permeabilidad capilar y acumulación de líquido alveolar.^(1, 2)

Una minuciosa historia clínica es imprescindible para poder llegar al diagnóstico, ya que la sintomatología puede ser variable y los procesos infecciosos respiratorios deben considerarse sobre todo en el contexto de la pandemia por SARS-CoV-2.

De acuerdo con Jensen & Vincent, 2022, el paciente cumplió con los criterios de diagnóstico clínico del edema agudo de pulmón de altura: tos, disnea en reposo y disminución de la tolerancia al ejercicio, excepto el dolor torácico; además de los hallazgos en el examen físico, como cianosis central, crepitantes, taquicardia, taquipnea y en estudios de imagen, presencia de infiltrado alveolar irregular.⁽⁸⁾

La cefalea en las enfermedades de altura suele presentarse entre 2 a 12 horas después de la llegada a una elevación más alta y, a menudo, durante o después de la primera noche, lo cual coincide con el paciente.⁽⁵⁾

De acuerdo con varios autores, los pilares del tratamiento de edema agudo de pulmón de altura incluyen el descenso de 1000 m de altura o hasta que los síntomas desaparezcan, administración de oxígeno suplementario o uso de cámara hiperbárica.^(3,8,9,10)

En situaciones en las cuales no es posible proporcionar estos tratamientos, se puede recurrir al uso de fármacos basados en el mecanismo fisiopatológico del edema pulmonar de altura, es decir, que permitan disminuir la vasoconstricción pulmonar y la presión arterial pulmonar, como nifedipino o inhibidores de la fosfodiesterasa, pero siempre combinado con aporte de oxígeno, ya que, de manera individual, la evidencia científica no ha demostrado una mayor efectividad que placebo.^(3,7,10,11)

En este caso no fue posible el descenso, ya que en primera instancia no se consideró esta enfermedad como un diagnóstico diferencial en el servicio de emergencia; por lo tanto, el

oxígeno suplementario a través de cánula nasal y el reposo constituyeron la mejor opción terapéutica para el paciente, logrando una rápida recuperación, por lo que no fue necesario el uso de nifedipino.^(3,9,10)

Se pueden usar beta-agonistas como salmeterol 125 mcg inhalado cada 12 horas o salbutamol inhalado de cuatro a seis veces al día; el paciente recibió nebulizaciones con salbutamol en las primeras 12 horas, aunque no se sabe si proporcionan beneficios cuando se usan además de la oxigenoterapia.⁽⁶⁾

Los corticoides, como la dexametasona, no mejoran el pronóstico clínico en el edema agudo de pulmón, aunque se dispone de evidencia sobre su utilidad en el edema cerebral de altura, razón por la cual se suspendió la metilprednisolona.^(6,7,8,9,10,11,12)

El uso de diuréticos no es recomendado, debido al riesgo de hipotensión arterial por depleción de volumen y falta de evidencia.^(9,10)

La acetazolamida se utiliza principalmente en la profilaxis de mal de montaña y edema cerebral de altura, pero no se dispone de evidencia suficiente como tratamiento del edema pulmonar de altura.^(9,11)

Individuos con antecedentes de HAPE corren el riesgo de presentar un nuevo episodio, por lo que es necesaria la educación del paciente y su familia, además de proporcionar información clara sobre los tratamientos profilácticos disponibles, como nifedipino, inhibidores de la fosfodiesterasa o salmeterol.⁽⁸⁾

Agradecimientos

Sincero agradecimiento al Hospital General Docente de Calderón por permitir la realización del presente reporte de caso clínico y, de manera especial, al proceso de áreas clínicas.

Referencias bibliográficas

1. Pham K, Parikh K, Heinrich EC. Hypoxia and Inflammation: Insights From High-Altitude Physiology. *Front Physiol.* 2021;12:712. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.676782>
2. Brito J, Siques P, Pena E. Long-term chronic intermittent hypoxia: a particular form of chronic high-altitude pulmonary hypertension. *journals.sagepub.* 2020 [acceso 19/01/2023];10(1_Suppl):5-12. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2045894020934625>

3. Sydykov A, Mamazhakypov A, Maripov A, Kosanovic D, Weissmann N, Ghofrani HA, *et al.* Pulmonary hypertension in acute and chronic high altitude maladaptation disorders. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(4):1-33. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18041692>
4. Herrera M, Menéndez J, Muñoz J. Registro Estadístico de Camas y Egresos Hospitalarios 2019-2020. INEC. 2020 [acceso 19/01/2023]. Disponible en: www.ecuadorencifras.gob.ec
5. Neupane M, Swenson ER. High-Altitude Pulmonary Vascular Diseases. *Adv Pulm Hypertens*. 2017 [acceso 19/01/2023];15(3):149-57. Disponible en: <https://meridian.allenpress.com/aph/article/15/3/149/54243/High-Altitude-Pulmonary-Vascular-Diseases>
6. Savioli G, Ceresa IF, Gori G, Fumoso F, Gri N, Floris V, *et al.* Pathophysiology and Therapy of High-Altitude Sickness: Practical Approach in Emergency and Critical Care. *J Clin Med*. 2022 [acceso 19/01/2023];11(14):3937. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-0383/11/14/3937/htm>
7. Pandit A, Karmacharya P, Pathak R, Giri S, Aryal MR. Edema agudo de pulmón por mal de altura: caso pediátrico. *Metro Cienc*. 2019 [acceso 19/01/2023];27(2):67-71. Disponible en: <https://revistametrociencia.com.ec/index.php/revista/article/view/65>
8. Jensen J & Vincent A. High Altitude Pulmonary Edema - StatPearls - NCBI Bookshelf. 2022 [acceso 19/01/2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430819/>
9. Hackett P & Shlim D. High-Altitude Travel & Altitude Illness - Chapter 3 - 2020 Yellow Book | Travelers' Health | CDC. 2020 [acceso 19/01/2023]. Disponible en: <https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/noninfectious-health-risks/high-altitude-travel-and-altitude-illness>
10. Wilderness Medical Society. Acute Altitude Illness: Updated Prevention and Treatment Guidelines from the Wilderness Medical Society. 2020 [acceso 19/01/2023]. Disponible en: www.aafp.org/afp
11. Aksel G, Kerem Çorbacıoğlu Ş, Özen C. High-altitude illness: Management approach. 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.tjem.2019.09.002>
12. Woods P, Alcock J. High Altitude Pulmonary Edema. *Evol Med Public Heal*. 2022 [acceso 19/01/2023];9(1):118-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430819/>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.