

Actualización en mal de altura: ¿Cómo y por qué abordarlo en la consulta?

5 i 6 juny 2025

**Jornades Catalanes de Salut
Internacional i Migracions**

XVI edició

Objetivo

- **Estructura práctica** para ayudar a médicos a aconsejar pacientes que viajan a zonas elevadas



Mètodologia

- Revisión no sistemática de las recomendaciones de las sociedades científicas ISMM-WMS-UIAA
- Recomendaciones acordes el criterio de American College of Chest Physicians



Introducción y definición

- MAM, ECA, EPA son problemas médicos asociados a un ascenso **rápido** en alturas superiores a **2500**, en personas no aclimatadas
- **MAM** (Mal agudo de montaña): grupo de síntomas: principalmente **cefalea**, mal estar general, falta de apetito, mareos, náuseas y alteración del sueño
- **ECA** (Edema cerebral de altitud): manifestación grave de AMS con **signos neurológicos**, descenso nivel de conciencia, ataxia, dificultad para hablar
- **EPA** (Edema pulmonar de altitud), descenso brusco del rendimiento, tos y **disnea excesiva** hasta típico edema pulmonar



Introducción y definición

- **Cefalea por altitud:** Dolor continuo o pulsátil bi-frontal, temporal, o difuso que aumenta al movimiento
- **Apnea del sueño:** Se asocia con sensación de mala calidad de sueño, despertares frecuentes y sensación de pánico



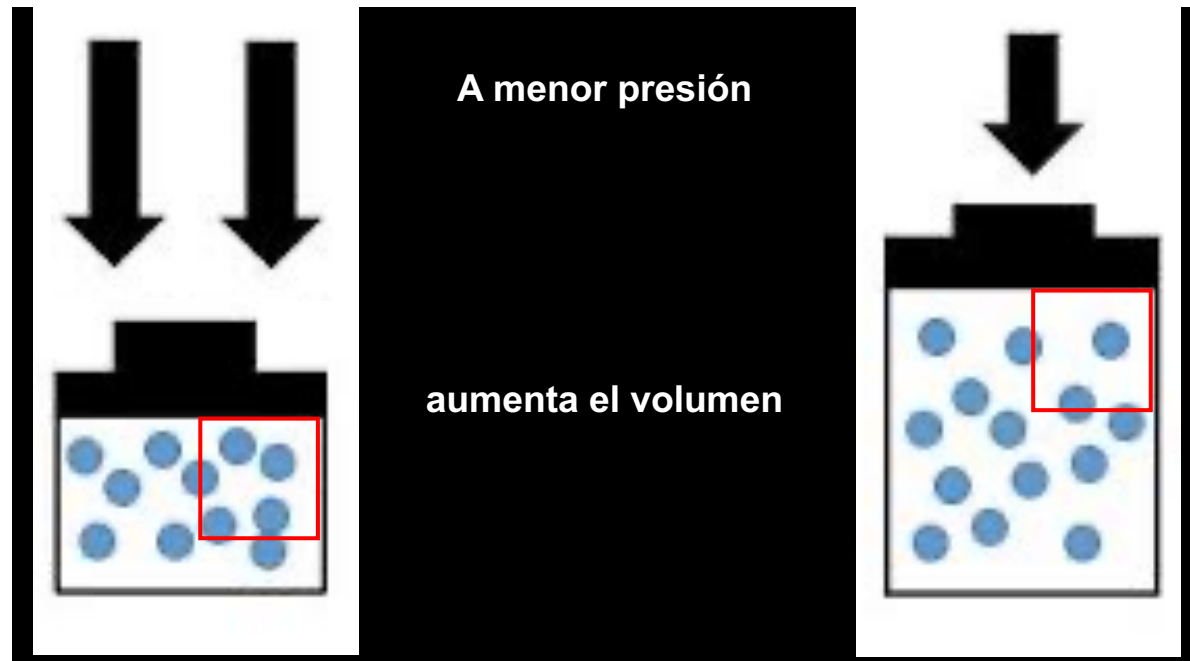
Prevalencia

- Difícil de determinar por ser síntomas inespecíficos

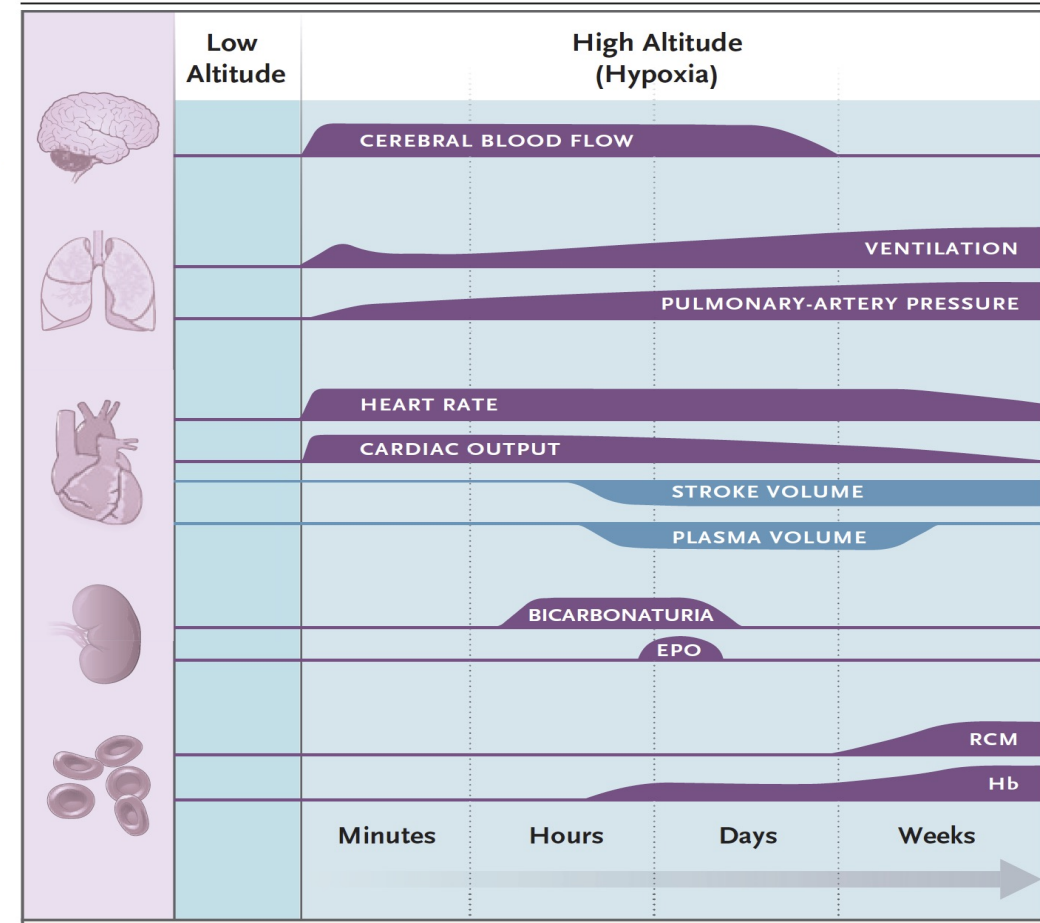
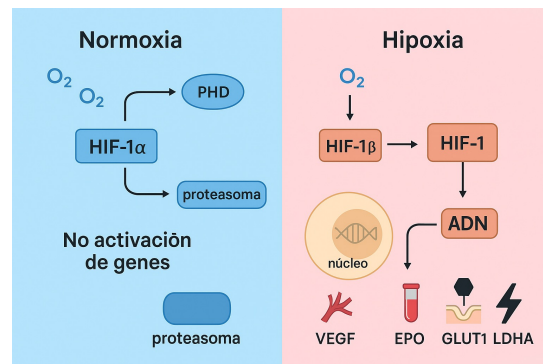
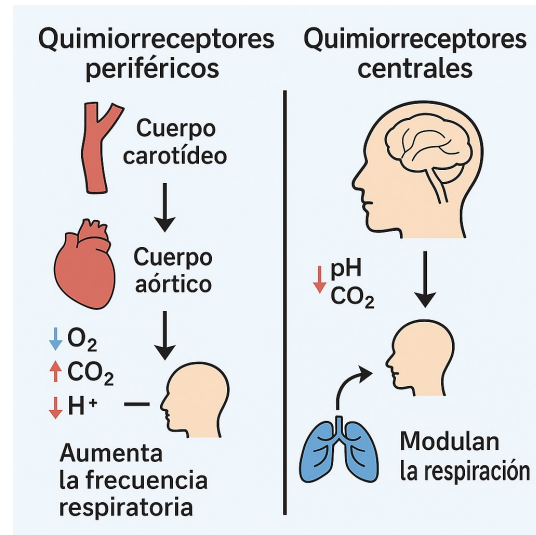
Altitud (metros)	Frecuencia (%)	Intensidad
Cefalea de altitud		
2.500	45%	Leves
Mal agudo de montaña		
2.500	10-25%	Leves
3.500-5.500	50-90%	Debilitadores
Edema cerebral		
>4.000	0,5-2%	Riesgo vital



Respuesta fisiológica a la hipoxia



Respuesta fisiológica a la hipoxia



Aproximación de la prevención

- Test de hipoxia para ver tu capacidad de adaptación a la hipoxia hipobárica

Physiological Risk Factors for Severe High-Altitude Illness A Prospective Cohort Study

Jean-Paul Richalet^{1,2}, Philippe Larmignat^{1,3}, Eric Poitrine¹, Murielle Letournel², and
Florence Canouï-Poitrine^{4,5}

¹Université Paris 13, EA 2363 "Réponses Cellulaires et Fonctionnelles à l'Hypoxie," Association pour la Recherche en Physiologie de l'Environnement, Unité de Formation et de Recherche Santé Médecine Biologie Humaine, Bobigny; ²Assistance Publique-Hôpitaux de Paris (AP-HP), Hôpital Avicenne, Service de Physiologie, Explorations Fonctionnelles et Médecine du Sport, Bobigny; ³AP-HP, Hôpital Avicenne, Service d'Anesthésie et Réanimation, Bobigny; ⁴Université Paris Est, Faculté de Médecine, Laboratoire d'Investigation Clinique, EA 4393, Créteil; and ⁵AP-HP, Groupe Henri Mondor-Albert Chenevier, Service de Santé Publique, Créteil, France

Physiological Reports

Open Access

Physiological Reports ISSN 2051-817X

ORIGINAL RESEARCH

New metric of hypoxic dose predicts altitude acclimatization status following various ascent profiles

Beth A. Beidleman , Charles S. Fulco, Allen Cymerman, Janet E. Staab, Mark J. Buller & Stephen R. Muza

U.S. Army Research Institute of Environmental Medicine, Natick, Massachusetts



Wilderness Medical Society Clinical Practice Guidelines
for the Prevention, Diagnosis, and Treatment of Acute
Altitude Illness: 2024 Update

Andrew M. Luks, MD¹; Beth A. Beidleman, ScD²; Luanne Freer, MD³; Colin K. Grissom, MD⁴;
Linda E. Keyes, MD⁵; Scott E. McIntosh, MD, MPH⁶; George W. Rodway, PhD, APRN⁷; Robert B. Schoene, MD⁸;
Ken Zafren, MD^{9,10}; Peter H. Hackett, MD¹¹

Aproximación de la prevención

- **Evaluación de su planificación**

Se recomienda no centrarse solo en altitud de **destino**, sino también en **historia** previa de MAM, **velocidad** de ascenso, posibilidad de **pre-aclimatación**



Wilderness Medical Society Clinical Practice Guidelines for the Prevention, Diagnosis, and Treatment of Acute Altitude Illness: 2024 Update

Andrew M. Luks, MD¹; Beth A. Beidleman, ScD²; Luanne Freer, MD³; Colin K. Grissom, MD⁴;
Linda E. Keyes, MD⁵; Scott E. McIntosh, MD, MPH⁶; George W. Rodway, PhD, APRN⁷; Robert B. Schoene, MD⁸;
Ken Zafren, MD^{9,10}; Peter H. Hackett, MD¹¹

Aproximación de la prevención

	Riesgo		
	Bajo	Moderado	Alto
Antec. de problemas de altitud	Ninguna o MAM leve	MAM moderada o grave	EPA O ECA
Elevación al dormir en Día 1	<2800	2800-3500	>3500
Ritmo de ascenso	<500 m/d sobre los 3000 m con día extra para aclimatación cada 1000m	≥ 500 m/d sobre los 3000 m con día extra para aclimatación cada 1000m	≥ 500 m/d sobre los 3000 m sin día extra para aclimatación cada 1000m



Aproximación de la prevención

- Presencia de antecedente de problemas de altitud no predice siempre, ni su ausencia te protege siempre
- **Ascenso gradual** es el factor más importante (**1B**)
- Dormir 1 noche a media altura antes de acceder a los 3000 m
- Por encima de 3000 m, no dormir a más de 500m por día y descansar uno cada 3-4 días
- Asegurarse que el cociente de la elevación ganada entre los días de ascenso no es mayor de 500m/d



Aproximación de la prevención

- Medicación profiláctica no es necesaria en **riesgo bajo**
- **Medicación profiláctica** debe considerarse en riesgo moderado o alto
- **Acetazolamida** el medicamento de elección
- **Dexametasona** únicamente en situaciones de alto riesgo y rescate

WILDERNESS MEDICAL SOCIETY CLINICAL PRACTICE GUIDELINES

Wilderness Medical Society Clinical Practice Guidelines
for the Prevention, Diagnosis, and Treatment of Acute
Altitude Illness: 2024 Update

Andrew M. Luks, MD¹; Beth A. Beidleman, ScD²; Luanne Freer, MD³; Colin K. Grissom, MD⁴;
Linda E. Keyes, MD⁵; Scott E. McIntosh, MD, MPH⁶; George W. Rodway, PhD, APRN⁷; Robert B. Schoene, MD⁸;
Ken Zafren, MD^{9,10}; Peter H. Hackett, MD¹¹



Wilderness Medical Society Clinical Practice Guidelines
for the Prevention, Diagnosis, and Treatment of Acute
Altitude Illness: 2024 Update

Andrew M. Luks, MD¹; Beth A. Beidleman, ScD²; Luanne Freer, MD³; Colin K. Grissom, MD⁴;
Linda E. Keyes, MD⁵; Scott E. McIntosh, MD, MPH⁶; George W. Rodway, PhD, APRN⁷; Robert B. Schoene, MD⁸;
Ken Zafren, MD^{9,10}; Peter H. Hackett, MD¹¹

Prevención

- **Acetazolamida en riesgo moderado-alto de MAM (1A)**
 - Facilita aclimatación previene MAM
 - Contraindicado si alergia a sulfamidas
 - Mínimos efectos adversos (disnea en ejercicio, piernas pesadas)
 - Dosis 125mg/12h. (Niños 1,25mg/Kg máx. 125 mg) **(1C)**
 - Comenzar la noche de antes
- **Dexametasona como alternativa (1A)**
 - NO favorece aclimatación, pero previene MAM
 - Dosis 4mg/12h
 - Riesgo de supresión adrenal. No necesaria pauta descendente si <5-7 días
 - NO recomendada en niños
- **Ibuprofeno como alternativa a acetazolamida y dexametasona (2B)**
 - Dosis 600/8h
 - Sangrado intestinal e insuficiencia renal



Prevención

WILDERNESS MEDICAL SOCIETY CLINICAL PRACTICE GUIDELINES

Wilderness Medical Society Clinical Practice Guidelines
for the Prevention, Diagnosis, and Treatment of Acute
Altitude Illness: 2024 Update

Andrew M. Luks, MD¹; Beth A. Beidleman, ScD²; Luanne Freer, MD³; Colin K. Grissom, MD⁴;
Linda E. Keyes, MD⁵; Scott E. McIntosh, MD, MPH⁶; George W. Rodway, PhD, APRN⁷; Robert B. Schoene, MD⁸;
Ken Zafren, MD^{9,10}; Peter H. Hackett, MD¹¹

- Ginkgo Biloba. NO recomendado **(1C)**
 - Contraindicado en embarazo y cuidado con ACO
- Budesonida inhalada NO recomendado **(1B)**
- Paracetamol NO recomendado **(1C)**
- Hojas de coca NO recomendado (sin evidencias)
- Pre-aclimatación **(1C)**
 - Hipoxia hipobárica más efectiva
 - Hipoxia normobárica sin protocolos claros, a más estímulo más efectivo (máscara o tienda de hipoxia **(1C)**)
 - Estancia en altura moderada previa (2200-3000) **(1C)**
 - Difícil acceso



Otros viajeros

- Niños
 - Misma incidencia que adultos y con mismos factores (rapidez de ascenso)
 - Misma indicación de **acetazolamida**
 - Específicas:
 - Infecciones respiratorias asociadas
 - Alteraciones congénitas y enfermedades preexistentes
 - HP primaria
 - Ausencia unilateral de arteria pulmonar
 - Cardiopatías congénitas
 - Re-ascensos
 - Viajes en grupo
 - Síntomas **<8 años** algo diferentes y difícil de interpretar
 - Irritables, falta de apetito, sin ganas de jugar, problemas de sueño

HIGH ALTITUDE MEDICINE & BIOLOGY
Volume 2, Number 3, 2001
Mary Ann Liebert, Inc.

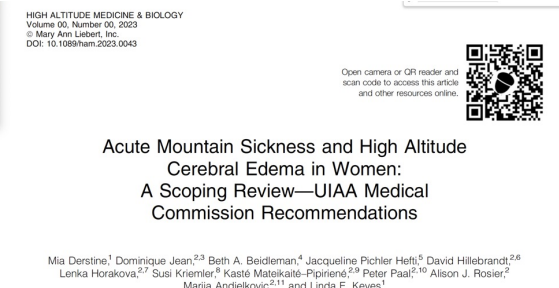
Children at High Altitude: An International Consensus Statement by an Ad Hoc Committee of the International Society for Mountain Medicine, March 12, 2001*

ANDREW J. POLLARD, SUSAN NIERMEYER, PETER BARRY, PETER BÄRTSCH, FRANZ BERGHOLD, RACHEL A. BISHOP, CHARLES CLARKE, SUNDEEP DHILLON, THOMAS E. DIETZ, ANTHONY DURMOWICZ, BRUNO DURRER, MARLOWE ELDRIDGE, PETER HACKETT, DOMINIQUE JEAN, SUSI KRIEMLER, JAMES A. LITCH, DAVID MURDOCH, ANNABEL NICKOL, JEAN-PAUL RICHAIET, ROB ROACH, DAVID R. SHLIM, URS WIGET, MICHAEL YARON, GUSTAVO ZUBIETA-CASTILLO, Sr., and GUSTAVO R. ZUBIETA-CALLEJA, Jr.



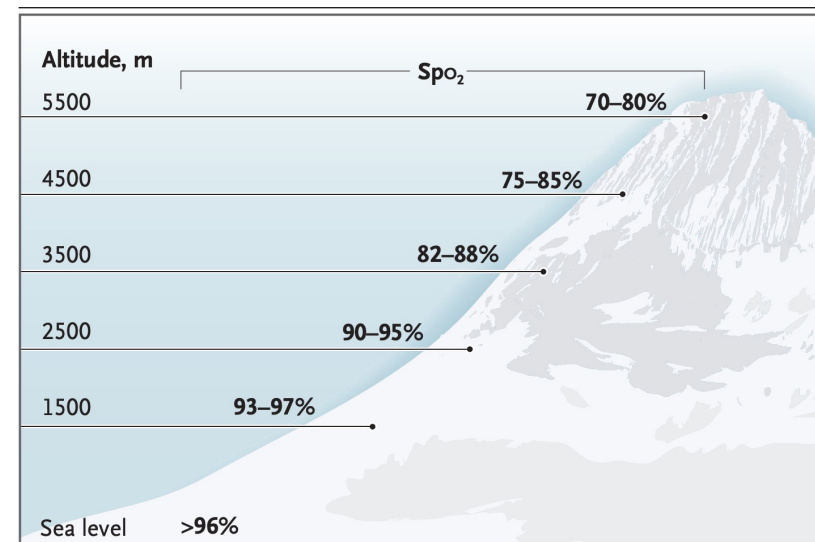
Otros viajeros

- Mujeres
 - Sin diferencias de sexo, ciclo menstrual o postmenopausia
- Edad avanzada
 - Solukhumbu (<50 a.) de 10% en 1992 a 47% en nuestros días
 - 33% con condiciones médicas
- Embarazadas
 - Algunos autores no lo recomiendan por encima de 1600m por falta de estudios
 - Contraindicado si: Cardiopatía materna, Alt. en placenta, RCIU, riesgo de preclamsia anemia, fumar
 - Precaución con el **ejercicio extenuante**, no pasar ritmo suave en el test del habla
 - **Pre-aclimatación** 2-3 días antes de llegar a 2500m



Viajeros con condiciones médicas

1. ¿Riesgo de hipoxemia?
 - EPOC, fibrosis pulmonar, IC, anemia
2. ¿Respuesta ventilatoria disminuida?
 - Trastornos neuromusculares, EPOC, obesidad
3. ¿Respuesta vascular pulmonar adecuada?
 - HTP, ICC
4. ¿La hipoxia pone en riesgo tu problema médico?
 - Cardiopatía isquémica



The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

REVIEW ARTICLE

C. Corey Hardin, M.D., Ph.D., Editor

Medical Conditions and High-Altitude Travel

Andrew M. Luks, M.D., and Peter H. Hackett, M.D.



Viajeros con condiciones médicas

- Pruebas
 - ¿Pruebas para oxigenoterapia a viajeros en avión?
 - ¿Prueba de esfuerzo en hipoxia hipobárica?
 - Tolerancia a la hipoxia en lugares seguros. (p.e estaciones de esquí)
- Tratamiento
 - Concentradores de oxígeno portátiles
- Otros problemas médicos de bajo riesgo
 - DM, trasplantados...
 - Planificación más necesaria de lo habitual

THE NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

REVIEW ARTICLE

C. Corey Hardin, M.D., Ph.D., Editor

Medical Conditions and High-Altitude Travel

Andrew M. Luks, M.D., and Peter H. Hackett, M.D.



Viajeros con condiciones médicas

Table 2. Contraindications to Travel above 2500 m.*

Advanced COPD (FEV_1 <30% of predicted value or requirement for continuous oxygen therapy)

Advanced cystic fibrosis (FEV_1 <30% of predicted value)

Advanced restrictive lung disease (TLC <50% of predicted value or requirement for continuous oxygen therapy)

Decompensated heart failure

High-risk pregnancy

Myocardial infarction or stroke within the past 90 days

Poorly controlled seizure disorder

Pulmonary hypertension (systolic PAP >60 mm Hg)

Sickle cell disease

Unstable angina

Untreated, high-risk cerebrovascular abnormality (aneurysm or arteriovenous malformation)

THE NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

REVIEW ARTICLE

C. Corey Hardin, M.D., Ph.D., *Editor*

Medical Conditions and High-Altitude Travel

Andrew M. Luks, M.D., and Peter H. Hackett, M.D.



Tratamiento

- Ante síntomas descritos de **MAM** esperar a que los síntomas desaparezcan o disminuir la velocidad de ascenso.
- Síntomas **graves de MAM, ECA y EPA** descender de inmediato o solicitar rescate



Conclusiones

- Todos los viajeros a gran altitud, independientemente de su estado de salud, corren el **riesgo** de sufrir estos problemas y deben recibir **asesoramiento** sobre cómo reconocerlos, prevenirlos y tratarlos.
- El principal factor de riesgo para el mal de altura agudo es el **ascenso rápido**, medido por la velocidad con que aumenta la altura para dormir.
- La **revisión de la velocidad** de ascenso planificada debería formar parte de la evaluación previa al viaje para saber su riesgo de sufrir MAM
- Con una **evaluación** cuidadosa y una **planificación** previa al viaje, las excursiones a gran altitud son posibles para muchas personas con problemas médicos, aunque, no para todas.

