

A beneficio dei nostri clienti ed amici che amano i viaggi alle montagne più alte del mondo, presentiamo uno dei migliori manuali di medicina e fisiologia dell'alta montagna (per non medici):

Medicina e fisiologia d'alta quota

testo originale: An Altitude Tutorial
di Thomas E. Dietz

[International Society for Mountain Medicine](#)
vers. 5a, 2006

INDICE:

- . Acclimatazione
- . Mal di Montagna Acuto (Acute Mountain Sickness - AMS)
- . Edema cerebrale d'Alta Quota (High Altitude Cerebral Edema - HACE)
- . Edema Polmonare d'Alta Quota -(High Altitude Pulmonary Edema -HAPE)
- . Prevenire e trattare il Mal di Montagna Acuto
- . Le Regole fondamentali

Acclimatazione

L'acclimatazione è il processo che l'organismo umano mette in moto per adattarsi alla ridotta disponibilità di ossigeno alle alte quote. E' un processo lento che può impiegare giorni o settimane per svilupparsi.

Definizione delle altitudini:

- Alta quota: 1500 - 3500 m
- Altissima quota: 3500 - 5500 m
- Altitudine estrema: oltre i 5500 m

In pratica non si prendono in considerazione patologie relative ad altitudini inferiori ai 2500 m.

Alcuni normali **cambiamenti fisiologici** avvengono in ogni persona che vada in quota:

- Iperventilazione (respiro più veloce, più profondo o entrambi)
- Respiro "corto" durante lo sforzo
- cambiamenti nel ritmo respiratorio notturno
- frequenti sveglie notturne
- aumento della diuresi (urine).

Salendo di quota attraverso l'atmosfera la pressione barometrica cala (l'aria però continua a contenere il 21% di ossigeno) con il risultato di rendere più povero di ossigeno ogni respiro. Per compensare si è costretti a respirare più velocemente e più profondamente e con lo sforzo questo si fa più evidente, per esempio camminando in salita. Restare senza fiato è normale fintanto che, con il riposo, si riprende una respirazione normale. L'aumento della frequenza respiratoria è necessaria e va assolutamente evitato qualunque fattore che la ostacoli (alcol e certi farmaci, p.e. sonniferi). Nonostante questi meccanismi compensativi è comunque impossibile ripristinare i normali livelli di ossigeno nel sangue in alta quota.

La frequenza respiratoria accelerata e protratta nel tempo è causa di una riduzione dell'anidride carbonica nel sangue, che nel metabolismo viene espulsa dai polmoni. La presenza oltre certi limiti dell'anidride carbonica nel sangue è il segnale al cervello che innesca l'aumento del ritmo respiratorio. Fintanto che si è svegli non è difficile avere una respirazione cosciente, ma di notte si instaura un anomalo ritmo respiratorio dovuto all'alternarsi tra segnale e adattamento, detta **respirazione periodica**. Essa consiste in cicli di respirazione normale che gradualmente rallenta fino ad una breve apnea che può durare 10-15 secondi. Può migliorare leggermente con l'acclimatazione ma non scomparirà fino alla discesa a quote "normali". Questo fenomeno può destare preoccupazione in chi dorme o in chi osserva, ma non è mal di montagna.

Notevoli cambiamenti avvengono nella chimica del corpo e nel bilancio dei fluidi durante l'acclimatazione. Il centro osmotico che rileva la "concentrazione" del sangue reimposta i suoi parametri con il risultato che il sangue si fa più denso. Da ciò deriva una diuresi da altitudine, con i reni che espellono una maggior quantità di liquidi. Le ragioni di ciò non sono state ancora pienamente comprese ma ne risulta un innalzamento dell'ematocrito

(concentrazione dei globuli rossi nel sangue) e forse una maggiore capacità di trasporto dell'ossigeno e un'opposizione alla formazione dell'edema. E' normale in quota urinare più del normale, se non è così vuol dire che vi state disidratando o che non vi state acclimatando a dovere.

Mal di Montagna Acuto (Acute Mountain Sickness - AMS)

Il Mal di Montagna Acuto è una somma di sintomi che vi segnalano che non siete acclimatati all'altitudine in cui vi trovate.

Salendo il vostro corpo si adatta alla riduzione dell'ossigeno (ipossia) e c'è sempre una quota ideale in cui il vostro organismo è in equilibrio, con buona probabilità sarà la quota alla quale avete dormito l'ultima notte.

Oltre a questo punto c'è un' indefinita zona di tolleranza in cui il vostro organismo riesce a sopportare livelli di ossigeno più bassi, se ne raggiungete il limite superiore appaiono i sintomi di sofferenza da ipossia, e questo è mal di montagna.

Questa zona di tolleranza si muove con voi. Ogni giorno, mano a mano che salite, vi acclimatate ad un'altitudine superiore spostando così verso l'alto anche la vostra zona di tolleranza.

Il primo sintomo, di mal di montagna è la cefalea, e quindi uno o più dei seguenti sintomi:

- perdita di appetito, nausea e/o vomito
- fatica e/o debolezza
- giramenti di testa e/o vertigini
- difficoltà nel sonno

Tutti questi sintomi possono variare molto e sono di difficile valutazione, ma in ogni caso vale la regola pratica che **se non vi sentite bene in quota, è mal di montagna, a meno che non ci sia un'altra ovvia ed evidente spiegazione** (come la diarrea).

Chiunque può cadere vittima del mal di montagna. Questo è legato alla fisiologia individuale (fattori genetici) e al ritmo di salita. Età, sesso, allenamento o precedenti esperienze in quota non hanno effetti significativi, alcuni si acclimatano rapidamente e possono salire veloci ed altri non riescono a star bene nonostante una lenta ascensione. Sfortunatamente non c'è ancora la capacità di prevedere chi sia più soggetto al mal di montagna.

Edema cerebrale d'Alta Quota (High Altitude Cerebral Edema - HACE)

Il mal di montagna è un insieme di patologie, dalle forme più lievi a quelle che rappresentano una minaccia fatale. All'estremo più pericoloso si trova l'Edema Cerebrale, in cui il cervello si gonfia e smette di funzionare a dovere. L'HACE può svilupparsi molto rapidamente ed essere fatale in un arco di tempo che può andare dai due giorni alle poche ore. Le persone in condizioni di edema cerebrale sono spesso confuse e possono non riconoscere il fatto di essere ammalati.

La caratteristica saliente dell'edema cerebrale HACE è il modificarsi della capacità di pensare. Può esserci confusione, cambi di comportamento o letargia, è presente anche una caratteristica perdita di coordinazione chiamata **atassia**. E' uno stato molto simile a una ubriacatura. Essendo la persona sospetta di HACE difficilmente in grado di percepire da solo il suo stato, è bene sottoporla a un facile **test di atassia**.

Tracciate al suolo una linea dritta e fate camminare la persona lungo di essa in maniera che ponga i piedi uno davanti all'altro sulla linea (come sul filo). Se fa fatica a mantenere la linea, cade o addirittura non sta in piedi senza aiuto si deve presumere che sia affetto da Edema Cerebrale da Alta Quota.

La soluzione è di **scendere immediatamente**. Ogni ritardo può essere fatale. Poiché la maggior parte dei casi di edema cerebrale si riscontrano in persone che hanno continuato a salire con sintomi di AMS, si dovrà scendere possibilmente fino al luogo dove la persona ha dormito due giorni prima, nell'incertezza o nell'impossibilità almeno 500-1000 metri più basso.

Le persone colpite da HACE normalmente sopravvivono e guariscono completamente se scendono molto e in fretta. Una volta recuperato, ed in assenza di sintomi, si può riprendere a salire con cautela.

Edema Polmonare d'Alta Quota - (High Altitude Pulmonary Edema - HAPE)

Un'altra forma di grave patologia d'alta quota è l'Edema Polmonare, o liquidi nei polmoni. Sebbene sia spesso associato al Mal di Montagna Acuto(AMS) non ne è strettamente correlato e i classici sintomi AMS possono essere assenti. Segnali e sintomi dell'Edema Polmonare possono essere rappresentati da:

- estrema fatica

- difficoltà di respirazione a riposo
- respiro rapido e superficiale
- tosse, anche con secrezioni rosa o schiumose
- respiri gorgoglianti o rumorosi
- petto congestionato
- labbra o unghie blu o grigie
- sonnolenza

L'edema polmonare appare normalmente la seconda notte dopo una salita ed è più frequente in persone giovani e allenate.

L'ipossia può ridurre gli spazi nei polmoni a disposizione del sangue e aumentare di conseguenza la pressione del sangue che può anche fuoriuscire dai vasi infiltrarsi nel tessuto polmonare. L'esposizione al freddo può pure aumentare la pressione sanguigna nei polmoni e peggiorare l'edema.

Una **discesa immediata** è la soluzione, a meno di avere ossigeno a disposizione. Si dovrà scendere possibilmente fino alla quota dove la persona si sentiva bene al risveglio.

La persona ammalata deve essere trasportata, lo sforzo di camminare peggiora la situazione e spesso un'edema polmonare grave sviluppa anche un edema cerebrale.

Una volta scesi, un paio di giorni di riposo dovrebbero essere sufficienti per la ripresa. Se tutti i sintomi sono completamente scomparsi una cauta risalita è accettabile.

L'edema polmonare può esser confuso con altri problemi respiratori:

-**Tosse da alta quota e bronchite** sono entrambe caratterizzate da tosse persistente con o senza presenza di catarro. In stato di riposo il respiro non è difficoltoso né si manifestano segni di spossatezza, se disponibile un saturimetro si vedrà che la saturazione dell'ossigeno sarà normale per quella quota.

-**Polmonite**, può essere difficile distinguerla dall'edema in base alla sintomatologia ma una volta scesi l'edema guarisce, in caso contrario è polmonite e può essere consigliabile assumere antibiotici. In ogni modo l'edema in quota è molto più comune della polmonite.

-**Asma**, può anch'essa essere confusa con l'edema, ma fortunatamente gli asmatici sembrano avere una condizione migliore in quota piuttosto che al livello del mare. Se l'asmatico non migliora con i relativi trattamenti specifici, allora è da assumere che si tratti di edema.

Come trattare il Mal di Montagna Acuto

Occorre riposare, assumere liquidi e alcuni farmaci analgesici come il paracetamolo (aspirina). Di solito si migliora dopo 1-2 giorni e in ogni caso è sempre meglio scendere di quota.

La cefalea dovuta alla quota è generalmente persistente e si verifica insieme agli altri sintomi dell'AMS. Un'altra causa di cefalea è la disidratazione, occorre bere almeno 1 litro ed assumere un analgesico. Se la cefalea scompare insieme agli altri sintomi, non è AMS.

L'acetazolamide

L'**acetazolamide** (Diamox®) è un farmaco che forza i reni a secernere bicarbonato riacidificando il sangue. Vengono così bilanciati gli effetti dell'iperventilazione che si innesca in alta quota nel tentativo di catturare più ossigeno. Questa reacidificazione agisce da stimolante respiratorio, specialmente di notte, riducendo o eliminando quella particolare respirazione periodica di cui abbiamo parlato prima. L'effetto è di accelerare l'acclimatazione. Le persone allergiche ai sulfamidici dovrebbero astenersi dall'assumere il Diamox. Il più comune degli effetti collaterali è una sensazione di formicolio o di vibrazione in mani, piedi e labbra, talvolta variazioni nel senso del gusto, oltre naturalmente ad una maggiore diuresi. Altri rari effetti collaterali possono essere nausea, cefalea, appannamento della vista. Tutti questi effetti scompaiono cessando l'assunzione del farmaco.

La dose di acetazolamide per il **trattamento dell'AMS** è di 250 mg ogni 12 ore, da interrompere alla cessazione di sintomi. Per i bambini 2,5 mg/kg di peso corporeo.

Per il trattamento della **respirazione periodica** notturna (se fastidiosa): 125 mg 1 ora prima di coricarsi, fino a quando si scende ad una quota ove la respirazione torna normale.

Miti da sfatare:

-**Il Diamox nasconde i sintomi.** Non è vero, accelera l'acclimatazione e, se questa si instaura i sintomi scompaiono perché non hanno più motivo di esserci. Se avete ancora difficoltà di acclimatazione avrete ancora i sintomi del mal di montagna.

-**Il Diamox impedisce il peggioramento dell'AMS durante la salita.** NO. Il Diamox non annulla il valore della regola fondamentale n°2 e non offre protezione contro il peggiorare del mal di montagna già in atto.

-**Il Diamox previene il mal di montagna durante una salita rapida.** Certamente l'acetazolamide abbassa il rischio, non lo annulla, infatti può accadere che quando poi sopraggiunge l'AMS può avere conseguenze fatali.

-**Se si interrompe l'uso del Diamox i sintomi peggiorano.** No, semplicemente il ritmo di acclimatazione torna ai livelli normali. Se i sintomi peggiorano occorre ben altro, se non ci sono è perché siete già acclimatati e non vi serve il Diamox.

Dexametasone (Decadron®)

Il Decadron è un potente steroide usato per il trattamento dell'edema cerebrale. Mentre il Diamox cura l'effetto (acclimatazione), il Decadron cura il sintomo (affaticamento da ipossia). Può curare l'AMS anche in poche ore, però non aiuta in alcun modo l'acclimatazione.

Effetti collaterali possibili: euforia, disturbi del sonno, incremento di zuccheri nel sangue per i diabetici.

Il **trattamento** prevede 2 dosi da 4 mg ogni 6 ore per via orale. Nei bambini 1 mg/kg di peso corporeo fino a 4 mg. Non riprendere la salita prima di 12 ore dopo l'ultima dose e mai in caso di persistenza dei sintomi di AMS.

Ossigeno

I sintomi dell'AMS si risolvono in pochi minuti respirando ossigeno (2-4 lt/min per via nasale). In alcuni casi occorrono però diverse ore. Comunque meglio conservare l'ossigeno per i soli casi gravi di edema.

Camera iperbarica (Gamow bag)

L'effetto è equivalente all'assunzione di ossigeno o alla discesa di quota; normalmente sono necessarie almeno 2 ore di trattamento. Generalmente si utilizza la camera solo nei casi gravi di edema, mentre l'AMS può essere curato con il Decadron.

LA CURA DEL MAL DI MONTAGNA ACUTO (AMS) IN BREVE:

Discesa

- + recupero rapido, totale in poche ore
- problemi pratici nell'effettuare la discesa, progressione compromessa

Riposo in quota

- + acclimatazione senza perdita nella progressione
- richiede almeno 24/48 ore per non avere sintomi

Riposo in quota e Diamox

- + acclimatazione più rapida, 12/24 ore per non avere sintomi
- effetti collaterali del Diamox

Riposo in quota e Decadron

- + cura i sintomi dell'AMS più rapidamente del Diamox (poche ore), effetti collaterali minimi, economico
- non accelera l'acclimatazione e può nascondere alcuni sintomi

Riposo in quota e Diamox + Decadron

- + rapida cura dei sintomi grazie al Decadron e acclimatazione accelerata grazie al Diamox
- effetti collaterali del Diamox, occultazione dei sintomi del Decadron

Ossigeno o camera iperbarica

- + rapida cura dei sintomi (minuti)
- pesante ed ingombrante, richiede molto lavoro di pompaggio, costosa, i sintomi cessano solo dopo diverse ore.

Prevenzione dell'AMS

La chiave per evitare il mal di Montagna Acuto è una salita graduale che dia all'organismo il tempo di adattarsi. I tempi di acclimatazione variano da persona a persona e non è possibile dare regole assolute ma in generale seguire le seguenti raccomandazioni è la maniera migliore di evitare l'insorgere di seri problemi:

- . passare una notte almeno sotto i 3000 m
 - . oltre i 3000 metri la quota di pernottamento non dovrebbe superare 300-500 m al giorno
 - . ogni 1000 m passare due notti alla stessa quota .
- E' ben nota la regola "Salire alto, dormire basso". La seconda notte a bassa quota serve per assicurare il migliore acclimatemento prima di proseguire ulteriormente in quota.

COSE DA EVITARE

Qualunque cosa rallenti la respirazione, varie sostanze possono indurre quest'effetto creando problemi. Chi ha sintomi di mal di montagna, ma probabilmente anche chi sta bene, deve evitare assolutamente:

- alcool
- sonniferi (il Diamox è il sonnifero d'elezione in quota)
- antidolorifici se non in dosi minime.

Profilassi

In alcuni casi si consiglia una profilassi per chi è obbligato ad una rapida ascesa in quota (volo non pressurizzato, voli a destinazione diretta in quota, personale di soccorso in montagna), oppure per chi ha sofferto l' AMS ripetute volte:

Acetazolamide (Diamox)

Non la consigliamo come profilassi, tranne alle condizioni già espresse. Se si sale in quota progressivamente e con le buone regole dell'acclimatazione, non serve. Inoltre ha effetti collaterali tipici dei sulfamidici.

La dose è di 125-250 mg 2 volte al giorno, iniziando 24 ore prima della salita e cessando dopo 2 notti in quota o al rientro. Anche una dose di 500 mg 1 volta al giorno è possibile, ma con maggiore rischio di effetti collaterali.

Estratto di Ginkgo biloba

Le prime ricerche su quest'estratto hanno evidenziato la sua capacità di prevenire o ridurre i sintomi del mal di montagna acuto, ma studi più recenti ed accurati non hanno evidenziato alcun beneficio.

Trattamento preventivo dell' AMS grave

La discesa è sempre la soluzione più rapida ed efficace. Se si sale di quota con i sintomi, c'è pericolo di contrarre l' HACE e quindi di morire. Dopo essere scesi e dopo la scomparsa completa dei sintomi si può valutare di riprendere la salita.

LE REGOLE FONDAMENTALI

REGOLA FONDAMENTALE NO. 1

Se non ci si sente bene in quota è Male di Montagna, salvo che sia provato diversamente

REGOLA FONDAMENTALE NO.2

Mai salire con i sintomi dell' AMS (Mal di Montagna Acuto)

REGOLA FONDAMENTALE NO. 3

Se i sintomi peggiorano (o se insorge un edema polmonare o cerebrale), scendere di quota immediatamente.