

La piramide
sul tetto
del mondo

Questo opuscolo è realizzato grazie a:

Ideazione e Realizzazione
Mountain Equipe Srl - Bergamo

Testi
Angelo Giupponi
Mauro Signore

Illustrazioni
Alessandra Micheletti

In copertina

Laboratorio-Osservatorio Piramide Ev-K²-CNR - NEPAL

SALUTE IN MONTAGNA



COSA SAPERE E COME AFFRONTARE
UN SOGGIORNO IN QUOTA

UN MANUALE: PER CHI, PERCHE'?

Chi frequenta le Alpi, l'Himalaya, le Ande o altre regioni montuose, chi ama lo sci, il trekking, l'escursionismo; chi partecipa a spedizioni o viaggi a media o alta quota; chi in quota ci va per piacere, per lavoro o ci vive, si domanda quali siano le sue reazioni alla mancanza di ossigeno, al freddo, all'ambiente diverso.

Da quando il Progetto Ev-K²-CNR opera nella regione dell'Everest, centinaia di persone hanno posto a noi alpinisti ed ai fisiologi e medici che operano alla "Piramide del CNR", dei quesiti sulla loro salute.

Questo fascicolo è una risposta, che può aiutare a conoscere i rischi, a comprenderli e gestirli.

Gli aspetti medici in esso contenuti possono essere utili per preparare il proprio viaggio e le proprie vacanze in montagna, ma soprattutto per vivere la montagna con più serenità e consapevolezza, tenendo però sempre presente che essa rappresenta comunque un "ambiente pericoloso".

Gli ideatori di questo opuscolo, sono i ricercatori, le Guide Alpine e i tecnici del Progetto Ev-K²-CNR, gli autori sono medici del Soccorso Alpino che alla conoscenza scientifica hanno unito l'esperienza pratica.

A tutti loro, agli Enti promotori, e alle Aziende che da anni ci supportano, grazie.

Agostino Da Polenza



OBIETTIVI DEL MANUALE

L'obiettivo della medicina si può sintetizzare nella tutela globale della salute dell'individuo, poiché la salute è uno dei diritti fondamentali di ogni essere umano, come sancisce l'atto di costituzione dell'OMS e l'articolo 32 della Costituzione Italiana.

Sono molto numerose le definizioni esistenti di salute; certamente la più completa ed esplicativa è quella data dall'OMS: *"stato di completo benessere fisico, mentale e sociale"* e non solamente assenza di malattia. Ovviamente questa definizione non deve essere interpretata in modo eccessivamente rigido, in quanto lo stato di benessere fisico, psichico e sociale di un sessantenne è sicuramente diverso da quello di un ventenne: si può affermare che lo stato di salute rappresenta la meta ideale cui tendere con

tutti i mezzi che abbiamo a disposizione.

L'attività del medico non si esaurisce nella sola finalità della tutela dello stato di salute del cittadino in quanto la società attuale chiede al medico di migliorare e mantenere il livello di salute di chi già sta bene: chiede quindi di attivare **interventi di promozione della salute**, di **informazione sui rischi e sui fattori di rischio**, di **prevenzione degli stessi**, applicati all'ampio ventaglio delle attività dell'uomo.

In tale ambito va inquadrata la tematica della tutela della salute dell'individuo che si reca in montagna, che lavora in montagna o che vive in montagna: questo manuale ha la pretesa di voler dare delle conoscenze sanitarie di base a chi pratica la montagna per passione, agli alpinisti delle alte e/o altissime quote, agli sciatori amanti del

fuoripista, agli escursionisti esperti od improvvisati, a chi partecipa alle spedizioni andine e himalayane, ma anche ai frequentatori saltuari (domenicali, quelli che nel giro di due ore ed utilizzando prima la macchina e poi la funivia, compiono un balzo di duemila metri) dei nostri rifugi alpini.

Questo manuale vuole essere d'aiuto nel dare una risposta a quesiti che sorgono naturali per chi va in montagna abitualmente: come si adatta il

nostro fisico alla progressiva diminuzione di ossigeno salendo di quota? al freddo, alle caratteristiche fisiche e climatiche della montagna?

Vuole inoltre informare sui rischi che la montagna comporta per la nostra salute, sulle possibilità di prevenzione, sulle controindicazioni alla quota per alcune patologie croniche, sugli aspetti medici della preparazione ad una spedizione extraeuropea.



CLIMA ED AMBIENTE MONTANO

LE VARIABILI FISICHE CONNESSE CON L'AMBIENTE DI MONTAGNA

L'aria atmosferica è l'ambiente nel quale il nostro organismo si trova a funzionare ed è costituita da una miscela gassosa che circonda la terra per un'altezza di circa un centinaio di km. Viene solitamente distinta in due strati, la troposfera e la stratosfera.

La **troposfera** si estende fino a 10 - 12 km di altezza ed i gas che la costituiscono si mantengono nello stesso rapporto frazionario. In essa si svolgono i più importanti fenomeni meteorologici (venti, formazione di nubi, nebbie); è così chiamata perché lo strato d'aria che la compone è in continuo movimento.

La **stratosfera** è la parte più

esterna dell'atmosfera, nella quale l'aria è stagnante, l'anidride carbonica scompare, la percentuale di ossigeno diminuisce, aumenta quella di azoto e vi si rinvergono quantità di ozono assai più abbondanti che nella troposfera.

L'aria atmosferica svolge due funzioni indispensabili alla vita dell'uomo: provvede al **ricambio dell'ossigeno** necessario alle combustioni organiche ed interviene nella **regolazione della temperatura corporea**.

La regolazione della temperatura corporea è in stretta relazione con alcune caratteristiche fisiche dell'aria e precisamente con la temperatura, l'umidità e la velocità.

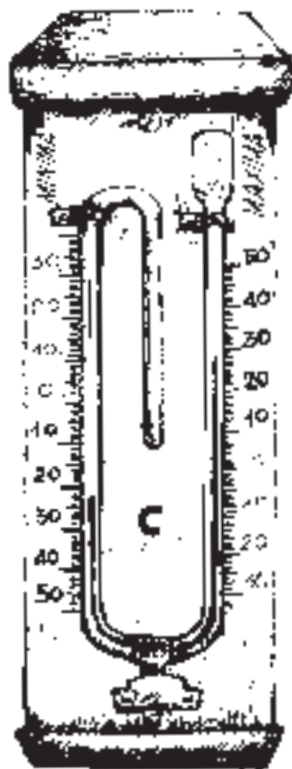
Prima di procedere oltre, conviene ricordare la composizione percentuale dell'aria nella troposfera:

COMPONENTI	% IN VOLUME	% IN PESO
ossigeno	20.93	23.2
azoto	78.10	76.8
argon	0.94	-
anidride carbonica	0.03	-
elio, cripton, xenon, idrogeno,	tracce	-
ammoniaca, ozono,	tracce	-
acqua ossigenata	tracce	-

TEMPERATURA DELL'ARIA

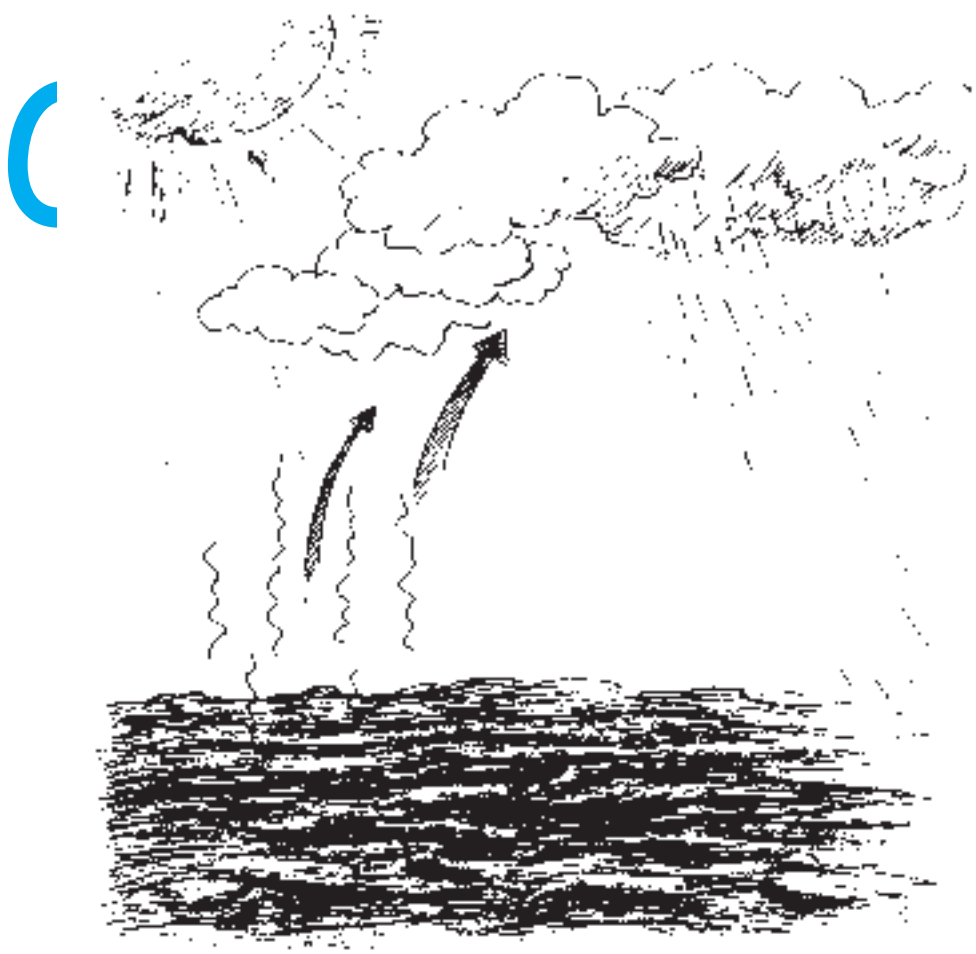
L'aria atmosferica deve la sua temperatura soprattutto alle radiazioni solari: circa un terzo dell'energia irradiata dal sole è assorbita dall'atmosfera ed in particolare dal vapore acqueo che essa contiene; i restanti due terzi vengono invece assorbiti dal suolo e dalle acque che così si riscaldano e successivamente cedono calore agli strati d'aria che con esse vengono a contatto.

L'energia solare che arriva in un determinato punto della superficie terrestre è in rapporto con l'obliquità dei raggi



solari, con lo spessore dello strato atmosferico attraversato e con le condizioni atmosferiche (nubi, nebbie, ecc...) esistenti nel momento considerato.

Le variazioni in rapporto all'altitudine dipendono soprattutto dalla diminuzione del calore riflesso dalla terra. A parità di latitudine e di alti-



tudine, si osservano variazioni di temperatura in relazione con **la natura della superficie terrestre** (il terreno si riscalda e si raffredda più rapidamente dell'acqua e gli strati d'aria in contatto con esso sono soggetti a brusche variazioni di temperatura che non si osservano nell'aria sovrastante i mari) e con **le condizioni topografiche** (le superfici rivestite da foreste assorbono calore e lo rilasciano lentamente, le superfici desertiche cedono rapidamente il calore ricevuto determinando una ampia escursione termica).

UMIDITÀ DELL'ARIA

L'acqua che evapora da oceani, mari, laghi e fiumi si diffonde nell'atmosfera e ne caratterizza l'umidità, anche se è necessario sottolineare immediatamente che l'aria può contenere vapore acqueo solo fino ad un certo limite di saturazione, dopo di

che si ha la sua condensazione e precipitazione sotto forma di rugiada, pioggia, neve ecc. Tale limite non è fisso ma varia con la temperatura nel senso che aumenta con l'aumentare di quest'ultima.

VELOCITÀ DELL'ARIA

L'aria a contatto del suolo si riscalda e, divenuta meno densa, si sposta verso l'alto lasciando spazio a strati di aria più fredda.

Lo stesso fenomeno si verifica se si considerano due zone della superficie terrestre in cui vi siano notevoli differenze di temperatura dell'aria: nella zona più calda l'aria sale creando una zona di depressione alla quale affluisce aria dalla zona fredda in cui la pressione si trova ad essere più alta.

Si originano così quei movimenti d'aria conosciuti con il nome di **venti** e la cui velocità sarà tanto più elevata quanto

maggiori e brusche saranno le differenze di pressione e più vicine le zone nelle quali tali differenze si manifestano.

AZIONE DELLA TEMPERATURA, DELL'UMIDITÀ E DELLA VELOCITÀ DELL'ARIA SULL'ORGANISMO UMANO

Temperatura, umidità e velocità dell'aria possono agire singolarmente sul nostro organismo determinando vari effetti; però l'azione più appariscente e meglio definita è quella che tutte insieme esercitano sulla regolazione della temperatura corporea. La temperatura del corpo umano oscilla entro limiti assai ristretti intorno ai 37°C e tende a rimanere costante malgrado le variazioni termiche che possono verificarsi nell'ambiente esterno.

Le sorgenti di calore negli organismi viventi sono rappresentate dai processi di ossidazione, che si svolgono anche in

condizione di assoluto riposo; si può anzi affermare che la quantità di calore prodotta è, in genere, superiore a quella richiesta per mantenere la temperatura costante e da qui la necessità, per l'organismo, di regolarne opportunamente la produzione o di eliminare il calore in eccedenza. Si ritiene che un soggetto adulto, in stato di riposo ed in luogo con aria calma e temperatura intorno ai $18 - 20^{\circ}\text{C}$, elimini calore secondo le seguenti proporzioni: irradiazione 45%, conduzione-convezione 30%, evaporazione 25%. Questi rapporti sono suscettibili di notevoli variazioni in dipendenza di numerosi fattori inerenti sia l'organismo sia l'ambiente circostante.

AZIONE DIRETTA DEL CALDO SULL'ORGANISMO

Oltre certi limiti il caldo può riuscire estremamente dannoso all'or-

ganismo: se le condizioni di temperatura, umidità e velocità dell'aria non consentono una completa eliminazione del calore in eccesso, si va incontro a quella situazione definita **colpo di calore**.

Questo, che non raramente può riuscire letale, si manifesta inizialmente con elevazione della temperatura corporea, aumento della frequenza cardiaca e respiratoria, cefalea; segue un periodo di alterazione del comportamento (disforia) fino al delirio, convulsioni, polso irregolare.

Persistendo le cause e non correndo ai ripari si giunge ad una situazione terminale con areflessia, coma e morte.

Il colpo di calore si può manifestare sia in ambienti caldo-umidi che per sforzi fisici all'aperto; in quest'ultimo caso è però difficile scindere l'azione del caldo da quella dell'irraggiamento solare diretto (si possono avere sindromi miste di colpo di calore e colpo di sole).

AZIONE DIRETTA DEL FREDDO SULL'ORGANISMO

Il freddo sull'organismo ha un'azione sia locale che generalizzata: nei soggetti sottoposti ad ipotermia si manifestano torpore e sonnolenza, bradicardia, anestesia e paralisi dei centri termoregolatori fino ad uno stadio di morte apparente (*assideramento*).

Quando il freddo agisce localmente si possono avere fenomeni di perfrigerazione e di congelamento.

Gli effetti da *perfrigerazione* sono la conseguenza di fenomeni di angio-spasmo nei distretti più distali, con conseguente ischemia e possono, quindi, manifestarsi anche a temperature non troppo basse (intorno allo zero).

I fenomeni di *congelamento* compaiono quando zone più o meno estese dell'organismo (naso, dita, padiglioni auricolari) si trovano esposte a temperature molto basse (20 - 25 °C sotto zero).

La parte colpita assume una consistenza marmorea e diventa fragilissima: la lesione è provocata non da ischemia ma da un'azione diretta di cristallizzazione del freddo sulla parte liquida dei tessuti, con alterazioni irreversibili.

AZIONE INDIRECTA DEL CALDO E DEL FREDDO SULL'ORGANISMO

Sia il caldo che il freddo possono agire indirettamente sul nostro organismo, favorendo l'insorgenza e/o la diffusione di numerose malattie.

Il caldo viene generalmente considerato quale fattore predisponente nell'insorgenza delle malattie infettive cosiddette intestinali, delle infezioni tifo-paratifiche e delle affezioni epatiche.

Il caldo - umido, favorendo la crescita dei batteri e di molti vettori (mosche, pulci, zanzare

ecc...), contribuisce alla diffusione di svariate malattie infettive (colera, dissenteria, malaria, febbre gialla, dengue, peste).

Il freddo agisce predisponendo alle affezioni reumatiche e renali, broncopolmonari.

Anche in questo caso, l'azione del freddo è più accentuata in aria umida che in aria secca.

PRESSIONE ATMOSFERICA

L'atmosfera che ci circonda ha un peso ed esercita, per ogni centimetro quadrato, una pressione di 760 mmHg a 45° di latitudine, sul livello del mare e a 0°C di temperatura.

La pressione varia in rapporto a diversi fattori quali le condizioni meteorologiche, in particolare le perturbazioni atmosferiche, le stagioni e soprattutto l'altitudine: la pressione atmosferica diminuisce con l'aumentare dell'altezza e precisamente di 1 mmHg ogni 10-

20 metri (si dimezza a 5000 m di altezza).

L'organismo umano trova il suo optimum di vita alla pressione di 760 mmHg, ma sopporta molto bene variazioni in più o in meno, purché siano contenute entro certi limiti (le variazioni stagionali e quelle relative ai fenomeni meteorologici sono di norma ben tollerate dalla maggior parte dei soggetti). Se invece le variazioni sono di notevole entità possono creare dei danni anche seri: gli effetti della diminuzione della pressione si rendono evidenti durante le ascensioni alpinistiche e le vedremo in dettaglio successivamente.

IRRAGGIAMENTO SOLARE E LUMINOSITÀ

Come è noto, la luce solare è costituita da raggi di diversa lunghezza d'onda; questi possono essere suddivisi in tre frazioni e precisamente: raggi UV

(ultravioletti), visibili e infrarossi (calorifici).

Gli UV dovrebbero essere assorbiti dall'ozono presente negli strati alti dell'atmosfera; la composizione della radiazione solare che giunge sulla terra varia notevolmente in rapporto allo spessore di atmosfera attraversata ed al suo contenuto in vapore d'acqua ed impurità e, tema ormai di grande attualità, all'estensione del cosiddetto "buco dell'ozono".

Gli UV sono a loro volta suddivisi in due fasce: gli UVA e gli UVB. Questi ultimi sono senza dubbio i più pericolosi: capaci di penetrare fin negli strati più profondi dell'epidermide, sono responsabili delle scottature ma anche di gravi forme tumorali, melanoma compreso. Gli UVA, un tempo ritenuti pressoché innocui, possono invece determinare un precoce invecchiamento della cute, così come gli infrarossi.

Di norma essi sono trattenuti dall'umidità e dal pulviscolo

atmosferico: in montagna, però, in condizioni di aria secca e in assenza di nuvole, possono essere presenti in grande quantità.

Perché in montagna il rischio dell'irraggiamento solare è più elevato?

Innanzitutto per la quota: ogni 1000 metri di altitudine l'intensità delle radiazioni aumentano del 10% (soprattutto UVB).

Ulteriori fattori aggravanti sono la riflessione della neve o del ghiaccio, la scarsa umidità dell'aria, la minor presenza di particelle inquinanti, le condizioni a volte estreme (sudorazione profusa, brusche variazioni di temperatura, vento, ecc...) in cui si svolgono le attività di montagna.

I danni acuti che l'organismo può subire in conseguenza di un intensa e prolungata esposizione alla



luce solare sono di vario grado e si riassumono nell'eritema solare e nel colpo di sole.

Nell'*eritema solare* si verifica un intenso arrossamento della cute, con eventuale comparsa di vescicole o addirittura necrosi, che interessa il tessuto sottocutaneo, esitando in cicatrici permanenti.

In assenza di necrosi, terminate le manifestazioni iperemiche ed essudatizie, la pelle diviene bruna per accumulo di pigmento e, quindi, più resistente all'esposizione solare.

Il *colpo di sole* si manifesta in genere con cefalea, nausea, vomito, vertigini e nei casi più gravi può essere fatale.

CONSIDERAZIONI CLIMATICHE E DEFINIZIONE DI "CLIMA DI MONTAGNA"

Il clima, in generale, è rappresentato dal complesso dei fattori atmosferici, tellurici, geografici e topografici

che agiscono con una certa regolarità in una determinata zona; infatti a caratterizzare da un punto di vista climatico un ambiente contribuiscono:

- la temperatura e l'umidità dell'aria, le precipitazioni atmosferiche, la pressione, i venti, la luminosità ecc...;
- le condizioni locali del suolo ed, in particolare, la vegetazione e le superfici idriche;
- la latitudine;
- l'altitudine;

Esistono diverse classificazione del clima e bisogna comunque tenere presente il loro valore più che altro scolastico in quanto è possibile mettere in evidenza differenze climatiche anche in località assai vicine l'una all'altra.

Esiste una **classificazione del clima secondo la temperatura**, che distingue un *clima equatoriale o torrido* (temperatura ed umidità elevate, con due sta-

gioni di pioggia e due di siccità; le escursioni termiche sono di scarsa entità, circa 5°C e minime quelle giornaliere), un *clima tropicale o caldo* (caratterizzato da due stagioni nettamente distinte, una delle piogge e una di siccità, divise fra loro da due brevi periodi intermedi; la stagione secca è relativamente fresca, quella delle piogge caldo - umida; le escursioni termiche annuali sono di 10°C, quelle giornaliere di 8), *clima temperato* (sono i nostri climi, quelli più adatti allo svolgimento delle attività umane, con quattro stagioni ben distinte ed escursioni termiche notevoli), *clima freddo* (stagioni distinte, ma estate assai breve) e *clima polare* (due sole stagioni, inverno ed estate).

Tale classificazione è grossolana ed inoltre all'interno delle varie zone si possono distinguere dei climi diversi a seconda dell'altitudine, della presenza di grandi masse d'acqua, in

pratica [secondo la topografia](#).

Si parla di *clima marino, continentale, montano e desertico*.

CLIMA DI MONTAGNA

L clima di montagna deve essere considerato in primo luogo come l'effetto delle modificazioni esercitate dall'altitudine nei confronti dei vari fenomeni meteorologici.

Cosa si intende per montagna? Comunemente si parla di *collina* per rilievi fino a 600 metri; oltre questo livello si tratta di montagna: questo concetto presuppone differenziazioni verticali importanti nei fenomeni climatici e nella copertura della vegetazione. L'*alta montagna*, in particolare, viene definita in base a determinati parametri come il limite delle nevi perenni e il limite superiore della vegetazione.

Secondo tale criterio, il limite inferiore dell'alta montagna si trova a qualche centinaio di

metri in Scandinavia e sulle Ande Patagoniche, a 1600 - 1700 metri nell'Europa Centrale, a 3300 metri sulle Montagne Rocciose a 40° di latitudine e a 4500 metri sulle Ande equatoriali. Per l'Asia Centrale, con un limite delle nevi a 5500 metri e vista l'assenza (per le condizioni di aridità) di un limite superiore delle foreste, si utilizzerà un criterio morfologico per definire l'alta montagna.

Più in dettaglio, l'altitudine ha effetto sulla pressione, sull'umidità assoluta e relativa e sulle varie forme di condensazione del vapore acqueo, sulla temperatura, attraverso leggi e comportamenti complessi, ancora sull'irradiazione solare globale.

Gli altri fattori che influenzano i fenomeni meteorologici nei climi di montagna sono:

- **La latitudine**, che può essere considerata come un complesso di cause che si identi-

ficano nella diversa incidenza dei raggi solari e nella diversa durata del giorno.

Il risultato è una diminuzione di irradiazione netta, con l'effetto di abbassare la temperatura ed in definitiva i limiti altimetrici.

- **Continentalità ed oceanicità** (maggiore o minore distanza dal mare), che ha effetti su temperatura ed escursione termica (in alta montagna c'è comunque una tendenza a smorzare i contrasti termici), sul regime dei venti prevalenti, sulla nebulosità, sulla quantità e distribuzione annua delle precipitazioni.

Si può quindi parlare di un clima o piuttosto di vari tipi di clima di montagna?

In effetti i climi montani hanno caratteristiche comuni, tanto che si può parlare, genericamente, di "clima montano" o "clima alpino". Tuttavia tali

climi hanno delle connotazioni proprie che dipendono dalle caratteristiche dei climi regionali di partenza (clima equatoriale, tropicale, monsonico, mediterraneo, oceanico, glaciale ecc...), alle quali corrisponderanno altrettanti climi regionali di altitudine; inoltre se si aggiungono le caratteristiche orografiche, topografiche

e morfologiche, proprie di ciascuna catena o massiccio montuoso, troveremo una peculiarità di comportamenti dei diversi climi di montagna, che si manifesterà non solo nell'individuazione di svariate situazioni ambientali locali di altitudine, ma anche di un mosaico di topoclimi e microclimi.



I P O S S I A

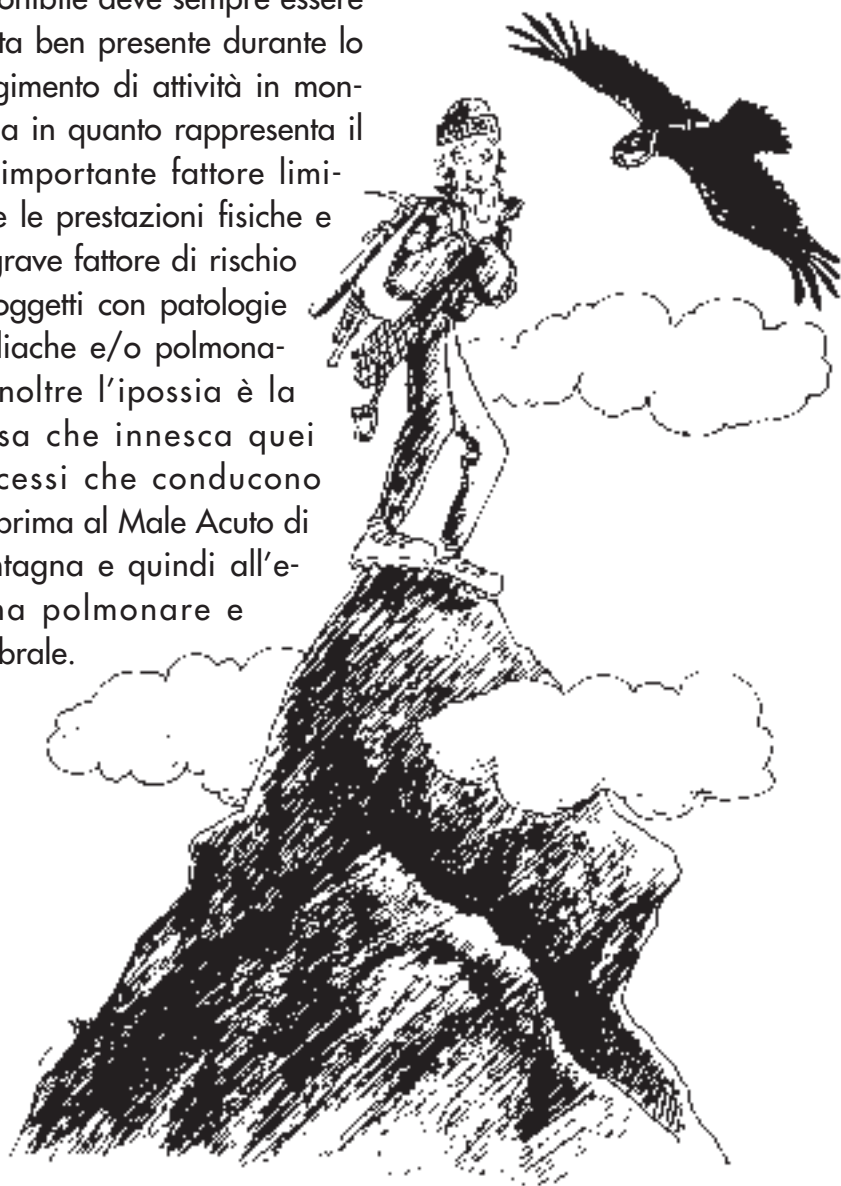
Per ipossia si intende la diminuzione della pressione parziale di ossigeno disponibile. E' questa una situazione tipica della quota, in quanto la pressione

di ossigeno inspirato dipende dalla concentrazione di O₂ (costante = 21%) e dalla pressione atmosferica (che diminuisce con la quota). (Tab.1)

QUOTA (m)	Pb (mmHg)	PiO ₂ (mmHg)	Diminuzione O ₂ (%)
0	760	149	0
1000	674	131	-12
1500	634	127	-17,5
2000	596	120	-19,5
2500	560	115	-23
3000	525	107	-28
3500	493	100	-33
4000	462	93	-37
4500	433	87	-41
5000	405	80	-46
6000	353	71	-52
7000	308	62	-58
8000	267	53	-64
8846	236	47	-69

-Tab.1-. Pressione barometrica (Pb), Pressione inspiratoria parziale di ossigeno (PiO₂) e diminuzione percentuale dell'ossigeno alle diverse quote rispetto a livello del mare

La diminuzione di ossigeno disponibile deve sempre essere tenuta ben presente durante lo svolgimento di attività in montagna in quanto rappresenta il più importante fattore limitante le prestazioni fisiche e un grave fattore di rischio in soggetti con patologie cardiache e/o polmonari. Inoltre l'ipossia è la causa che innesca quei processi che conducono dapprima al Male Acuto di Montagna e quindi all'edema polmonare e cerebrale.



ADATTAMENTO ALL'IP OSSIA

In presenza di ipossia il fisico mette in atto alcuni meccanismi di adattamento alla situazione che si trova ad affrontare: sostanzialmente questi meccanismi di compenso possono essere divisi in accomodazione ed acclimata-

ACCOMODAZIONE - E' la fase iniziale che appare in seguito ad una esposizione acuta alla ipossia (grossi dislivelli superati in breve tempo: ad esempio tramite trasporto funiviario o aereo).

L'organismo in questo caso mette in atto essenzialmente risposte di tipo ventilatorio e cardiaco consistenti in un aumento sia della frequenza cardiaca (tachicardia) che di quella respiratoria (tachipnea): sia la tachicardia che la tachipnea hanno lo scopo di fornire alle cellule dell'organismo un'adeguata quantità di ossigeno anche in un ambiente

dove la sua quantità è diminuita. Per contro questo tipo di adattamento comporta un sovraccarico di lavoro per gli apparati cardiaco e polmonare, per cui **risulta difficilmente sostenibile per lungo tempo**.

ACCLIMATAMENTO - Altri meccanismi di compenso subentrano alla tachicardia e alla tachipnea con il permanere della esposizione alla quota: queste variazioni divengono efficaci per l'organismo solo se l'esposizione all'ipossia si prolunga. Alle quote medio-alte (4500 m) l'apparato respiratorio risponde con un aumento del volume corrente (volume di aria inspirato ad ogni atto), mentre l'incremento della frequenza respiratoria continua ad aumentare ma in maniera molto meno marcata; la salita a quote superiori induce però di nuovo le modificazioni descritte.

Questa iperventilazione ha lo scopo di aumentare la disponibilità di ossigeno a livello

alveolare. L'apparato cardio-circolatorio risponde all'esposizione cronica all'ipossia con un aumento del numero dei globuli rossi nel sangue (poliglobulia) ed il conseguente aumento dell'ematocrito (% di globuli rossi nel sangue): poiché i globuli rossi contengono emoglobina e questa è responsabile del trasporto di ossigeno dai polmoni ai vari tessuti dell'organismo, la poliglobulia ha lo scopo di permettere il trasporto di una maggiore quantità di ossigeno. Anche il rene svolge un ruolo importante nel processo di acclimatamento: infatti aumenta l'escrezione di sodio ed acqua facendo sì che si riduca il volume plasmatico ed aumenti l'ematocrito. Inoltre favorendo l'escrezione di alcuni composti (ioni bicarbonato) fa sì che l'acidità del sangue (pH), che tende a variare in seguito all'instaurarsi della tachipnea, rimanga il più possibile nei limiti ottimali.

Queste modificazioni ematologiche si instaurano per perma-

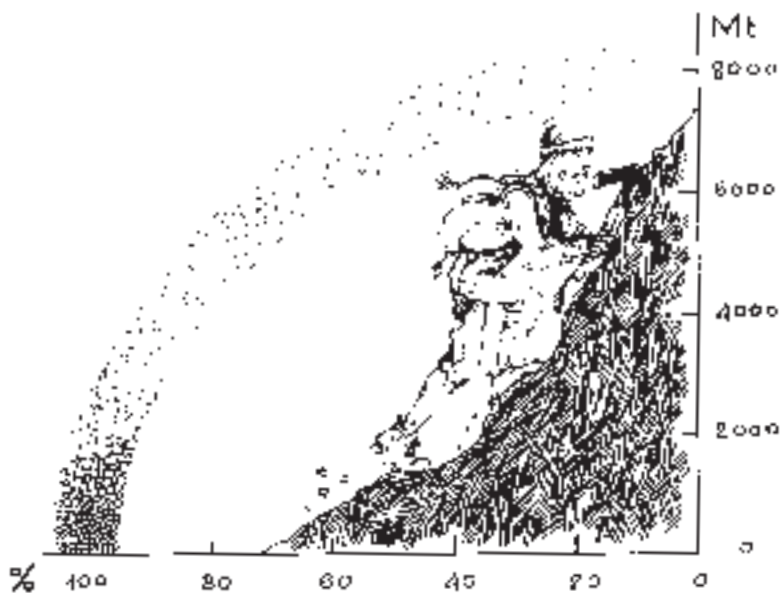
nenze in quota di almeno 10 giorni e comportano per l'organismo, oltre agli aspetti positivi appena citati, alcune condizioni che invece possono risultare penalizzanti: ad esempio l'aumento dell'ematocrito aumenta la viscosità del sangue con un conseguente peggioramento della capacità di quest'ultimo di scorrere nei capillari e ciò richiede al cuore una "fatica" maggiore per espletare la sua funzione di pompa.

Quest'ultimo esempio serve a farci capire che le risposte indotte dall'acclimatamento non portano esclusivamente dei vantaggi per l'organismo che le mette in atto, e questo è confermato anche dal fatto che le capacità di prestazioni in ipossia non aumentano parallelamente al prolungarsi della permanenza in quota: infatti un acclimatamento di circa 4 settimane rappresenta il periodo ideale, dopodiché la capacità massima di lavoro non aumenta con il prolungarsi della permanenza in quota.

L'IPOSSIA RAPPRESENTA INOLTRE IL FATTORE LIMITANTE LA PERFORMANCE FISICA IN QUOTA.

Il massimo consumo di ossigeno (VO_{2max}) è un indice della massima prestazione aerobica, cioè della massima intensità di esercizio che un individuo è in grado di compiere per periodi prolungati. Tutti gli studi dimostrano che la VO_{2max} diminuisce rispetto ai valori riscontrati a livello del mare: la riduzione è

poco significativa sino ai 2000m, mentre è del 35-40% a 5000m e del 85% sulla vetta dell'Everest. Tra i fattori principali che concorrono alla riduzione della performance sono da annoverare la ipossia con la conseguente diminuzione della saturazione in O_2 del sangue arterioso; inoltre si deve ricordare la riduzione della massa muscolare (con diminuzione della capacità delle vie ossidative di produrre energia) che si osserva dopo soggiorni prolungati in quota.



VARIABILI FISICHE E ALTITUDINE

Oltre ai problemi fisiopatologici legati agli adattamenti alla vita in condizioni di ipossia, la permanenza in quota pone anche problemi legati alle variabili fisiche quali il freddo, il vento, l'umidità, la pioggia e l'irraggiamento solare che possono rappresentare, se non correttamente affrontati, la causa innescante di situazioni che mettono a repentaglio l'integrità fisica o la vita stessa.

FREDDO

Rappresenta senza dubbio uno dei problemi più conosciuti dell'ambiente montano: congelamenti alle estremità degli arti sono "souvenir" tutt'altro che infrequenti fra gli alpinisti. Pur con approssimazione pos-

siamo dire che, alla stessa latitudine, se la temperatura media a livello del mare è $+15^{\circ}\text{C}$, già a 2000m essa scende a $+2^{\circ}\text{C}$, a 4000m è di -10°C , a 6000m si abbassa a -24° per giungere a -40° a 8800m.

A questa situazione di massima vanno poi riferite le modificazioni indotte dalle condizioni atmosferiche: infatti se in una giornata soleggiata e senza vento a 7000m la temperatura può raggiungere $+10^{\circ}\text{C}$ all'ombra, ci si può ritrovare a 3000m in una bufera con temperature inferiori ai -25°C .

Altra considerazione da tenere presente è la notevole escursione termica che può esistere tra il giorno e la notte: tutto ciò ci deve indurre ad affrontare la quota predisponendo materiale adatto per difenderci dal

freddo, anche in considerazione del fatto che ci si potrebbe trovare nella situazione di rimanere in condizioni critiche per più giorni.

La profilassi contro l'azione del freddo è una **buona acclimatazione**, un **regolare e consistente apporto calorico con la nutrizione**, **vestiario adeguato ed esercizio muscolare**.

Oltre all'abbigliamento, confortevole ed isolante deve essere il sacco-letto: inoltre è buona norma, durante i bivacchi, isolarsi dal suolo con un materassino.

Per il vestiario il Gore-tex è un tessuto particolarmente indicato in quanto permette in particolare l'evaporazione della traspirazione ed inoltre garantisce una buona protezione dalla pioggia.

In caso di congelamento di estremità:

- evitare assolutamente di strofinare, scuotere e sbattere la parte colpita contro ogni altra superficie
- non riscaldare rapidamente davanti ad un fuoco o fiamma
- coprire accuratamente l'estremità ed iniziare il trattamento solo in luogo caldo e asciutto
- il riscaldamento generale del corpo così come una buona reidratazione, con bevande calde e zuccherate, deve essere intrapresa appena possibile; il riscaldamento delle parti congelate deve avvenire con bagni d'acqua tiepida (37°C) addizionata con soluzioni antisettiche non alcoliche
- per l'analgesia durante la fase di riscaldamento somministrare aspirina
- dopo ogni bagno (30 minuti, 4 volte al giorno), coprire con garze sterili la parte congelata, lasciando la fasciatura molto lassa
- estrema attenzione alle infezioni, che possono compromettere il processo di guarigione

gione: al minimo sospetto (persistenza prolungata di dolore urente dopo il bagno tiepido) copertura antibiotica per almeno 8 giorni

PIOGGIA- UMIDITÀ-VENTO

Il vento rappresenta, specialmente in alcune aree geografiche ed a certe quote, un "avversario" spesso



temibile non solo per lo svolgimento dell'attività alpinistica ma anche perché aggrava l'impatto che altre variabili fisiche hanno sul corpo umano.

Il vento **favorisce infatti la dispersione termica**, specialmente se combinato con l'umidità del vestiario: in alcune situazioni la perdita di temperatura dell'organismo può giungere a 9°C ogni ora, per cui è sufficiente meno di 1h per ritrovarsi in condizioni di ipotermia corporea.

Da tenere sempre presente che la dispersione termica non è un fenomeno riferibile alla sola stagione fredda, ma può manifestarsi anche nella bella stagione (escursioni estive indossando solo una maglietta sudata in giornate ventose!): l'abbigliamento deve quindi tenere conto di tutto questo ed è cosa saggia avere vestiario di ricambio asciutto.

Anche la pioggia, come il vento, può rappresentare un fattore di dispersione termica,

per cui anche da essa ci si deve difendere con abbigliamento adatto.

IRRAGGIAMENTO SOLARE

Una considerazione fondamentale che dovrebbe sempre essere tenuta ben presente è che **la luce è vita, ma in certi casi la luce può uccidere**.

Se la presenza di un sole splendente può rendere un'escursione, un trekking o un'arrampicata ancora più affascinante, non ci si dovrebbe mai scordare di tutti i problemi che l'irraggiamento solare può dare se non si ha la precauzione di avere a disposizione il necessario per difenderci da esso.

I problemi possono verificarsi sia in regioni polari, sia in zone tropicali che temperate, particolarmente in giorni in cui la luce del sole si riflette su neve, acqua o sabbia ed il vento impedisce al soggetto di

avvertire caldo: inoltre si deve considerare che l'irraggiamento aumenta di intensità con l'altitudine.

Prendendo in considerazione i problemi più frequenti, verranno suggeriti gli accorgimenti da adottare.

SCOTTATURE DA SOLE: è sempre bene evitare esposizioni al sole senza protezione nelle ore più critiche, vale a dire tra le 10 e le 15 nei mesi estivi, soprattutto per i soggetti con pelle più chiara e tendenza a scottarsi. La protezione va messa in atto con **indumenti** (camicia a manica lunga, pantaloni lunghi, cappello), **guanti, occhiali** e, per le parti scoperte, sarà necessario ricorrere ad una **crema protettiva**.

Quali caratteristiche specifiche deve avere una crema per un uso specifico in montagna?

In considerazione del fatto che ricerche in alta quota hanno accertato un calo di efficacia anche del 35 - 40% rispetto ai

valori calcolati in laboratorio dei fattori di protezione, una crema ideale dovrebbe avere un fattore di protezione di 40 per avere la sicurezza di essere al riparo dagli UVB e dovrebbe proteggere anche contro UVA ed infrarossi (controllare le etichette); si consiglia inoltre di **riapplicare la crema ogni 2 - 3 ore**, specie nei casi di attività fisica intensa.

Sarebbero anche da evitare quei comportamenti molto diffusi ma pericolosi, come prendere il sole a torso nudo sulle terrazze dei rifugi alpini, sui ghiacciai o sulla neve. Ancora un cenno per quanti praticano trekking o partecipano a spedizioni alpinistiche extraeuropee, particolarmente in regioni tropico-equatoriali: in questo caso gioca un notevole ruolo anche la latitudine, quindi l'aumentata intensità delle radiazioni UV comincerà a manifestare i suoi effetti anche a quote molto più basse che da

noi, richiedendo una maggior prudenza.

HERPES LABIALE: le persone soggette devono ripetere spesso l'applicazione di creme a schermo totale sulle labbra e, in caso di lesioni mucose, proteggere le zone con un tessuto (foulard, ecc.).

LESIONI OCULARI: la cheratite attinica è la più frequente patologia oculare derivata da una cattiva protezione degli occhi dalla luce solare. E' causata dall'esposizione ai raggi ultravioletti (UV) e si manifesta con dolore urente (sensazione di "sabbia negli occhi"), intensa lacrimazione e fotofobia (fastidio della luce) che può provocare uno spasmo delle palpebre tale da rendere impossibile la visione. La prevenzione si attua "banalmente" indossando occhiali da sole (con paraocchi) che devono avere lenti ad elevato valore di assorbimento di luminosità ed essere validamente filtranti gli

UV. Le lenti possono essere di cristallo (con superiori proprietà ottiche) o policarbonato (ossia plastica, antiurto ma con scarsa resistenza all'abrasione e alla rigatura): il trattamento di specchiatura è stato ormai abbandonato in quanto anti-produttore.

MALATTIA DA CALORE : si può manifestare con **crampi, esaurimento fisico** (malessere, mal di testa, fatica, confusione mentale, vomito, collasso) oppure con la forma più grave del **colpo di calore**, che può essere rapidamente fatale (temperatura corporea che aumenta rapidamente, scompare la sudorazione, compaiono coma, convulsioni, danni epatici e renali).

Viste le gravi conseguenze, diventa importante la profilassi del colpo di calore, che è relativamente facile negli ambienti chiusi con opportuni sistemi meccanici di ventilazione e/o refrigerazione; all'aperto,

essendo impossibile influire sulle condizioni ambientali, la profilassi consiste nell'abbondante uso di bevande arricchite di sali minerali (fino a 14 litri/die in condizioni estreme), in un'alimentazione opportuna, nell'impiego di vestiario idoneo e nella riduzione della quantità e della durata dell'attività muscolare.



PATOLOGIE PREESISTENTI E MONTAGNA

Veniamo ora a trattare quei problemi di tipo medico che ciascuno di noi si può trovare ad affrontare durante la pratica di attività in quota: molte volte, per leggerezza o per non conoscenza, la sottovalutazione di alcune condizioni può rappresentare la base da cui derivano situazioni a rischio.

APPARATO CARDIO-CIRCOLATORIO E MONTAGNA

Per i soggetti al di sopra dei 40 anni che non svolgono regolarmente attività fisica in montagna, sarebbe buona norma sottoporsi ad una accurata valutazione clinica e funzionale: questo per uno screening di massima in quanto le statistiche riportano un aumento di rischio di morte improvvisa durante l'attività in montagna in tale classe di sog-

getti. Un discorso a parte meritano i cardiopatici che desiderino frequentare la montagna: non più valido, perché non supportato da dimostrazione scientifica, è l'atteggiamento classico di sconsigliare quote superiori ai 1000 metri. Cardiopatici (infartuati e by-passati compresi) asintomatici, con capacità lavorativa conservata, normali valori di frequenza cardiaca e pressione arteriosa durante prova da sforzo in pianura eseguita senza angina e alterazioni elettrocardiografiche, possono frequentare quote sino a 3000 metri: in questi soggetti infatti i rischi appaiono legati, più che all'altitudine, a fattori quali freddo intenso, notevoli stimoli emotivi e vie che richiedono un elevato impegno muscolare di tipo isometrico. Si deve pertanto ridurre lo sforzo in condizioni climatiche sfavorevoli (giornate fredde e ventose e/o calde ed umide) e si

deve fare attenzione agli eventuali disturbi che insorgono durante lo sforzo o subito dopo (dolore al torace, dispnea, vertigini, affaticamento eccessivo) e contattare il medico. Altro consiglio utile per questa categoria di soggetti è di non superare elevati dislivelli in breve tempo ad esempio tramite funivia o auto: infatti i meccanismi di accomodazione che il fisico mette in atto in queste condizioni di esposizione acuta alla ipossia (tachicardia e tachipnea) possono rappresentare un grave fattore scatenante cardiopatie ischemiche. Le persone con problemi di ipertensione, controllata con terapia, devono invece tenere controllata la loro pressione specialmente durante la prima settimana di soggiorno in quota. In tale periodo infatti in tutte le persone, anche con valori normali di pressione, si nota un aumento dei valori (specie diastolici); quindi l'iperteso in questo periodo deve, se necessario, aggiustare la terapia e porre attenzione alle norme igienico-dietetiche.

APPARATO RESPIRATORIO E MONTAGNA

“...L'aria è così pura ad alta quota che un malato guarisce completamente 2-3 giorni dopo aver salito la montagna.”
. Così Marco Polo descriveva i benefici effetti dell'aria sulle montagne del Pamir: la valutazione è senza dubbio ottimistica, anche se alcuni benefici sono sicuramente evidenti. In linea generale si può sostenere che fattori positivi della quota sono rappresentati dalla riduzione di aeroallergeni ed inquinanti atmosferici, dalla ridotta densità dell'aria e, per quote sino a 2000 metri, dalla ridotta umidità atmosferica ; i fattori negativi sono rappresentati dalla ridotta disponibilità di ossigeno, dall'incremento della ventosità e dal freddo. Da questo quadro generale si possono trarre indicazioni utili per soggetti che, affetti da patologie respiratorie, vogliono frequentare l'ambiente montano. I soggetti asmatici se da un lato pos-

sono trarre vantaggio dal minore inquinamento dell'aria, dall'altro devono considerare che la iperventilazione di aria secca e fredda, la presenza di vento e lo sforzo fisico possono indurre crisi di broncospasmo e peggiorare il rendimento respiratorio; quindi queste persone devono recarsi in quota solo se la sintomatologia è ben controllata, nelle giornate fredde e ventose devono proteggere la bocca con un foulard, non devono sottoporsi ad eccessivi dislivelli con mezzi di risalita meccanica al di sopra dei 2500-3000 metri ed infine devono far uso di medicinali adatti (beta2-stimolanti a breve azione) prima di un intenso sforzo fisico o qualora sia pre-

vista un'escursione nel periodo dell'impollinamento o della fienagione.

I bronchitici cronici possono trarre vantaggio dal soggiorno alle medie quote: questo però a condizione che non sussista un'ipossiemia a livello del mare, in quanto questa sarebbe sensibilmente aggravata (basti pensare che a 2500m la riduzione di ossigeno nell'aria è di circa il 25%).

Inoltre l'esposizione alla quota va evitata in caso di una riacutizzazione bronchiale, in presenza di dispnea a riposo e di ipertensione polmonare e per quei soggetti con difetti della coagulazione o fattori di rischio per malattia tromboembolica.



ALIMENTAZIONE E MONTAGNA

Non facile è tracciare delle precise linee guida su una adeguata alimentazione, in quanto esistono differenze individuali legate all'età, al sesso, all'allenamento ed alle diverse quote cui l'attività si svolge.

In linea generale quanto esposto può essere considerato riferito al trekking alle quote medio-basse.

Mentre in un soggetto sano di 70 Kg il fabbisogno nutrizionale normale è di circa 2000 Kcal/die, in corso di sforzo in quota le necessità salgono a 3-4000 Kcal/die per arrivare a 5000 Kcal/die in condizioni estreme, e consensualmente si osserva una maggiore necessità di apporto di acqua.

Le fonti di energia vengono redistribuite, con un aumento della quota di apporto calorico dei carboidrati rispetto ai grassi. In quota, per motivi non chiari,

a parità di livello di attività fisica il muscolo tende ad utilizzare un quantitativo di glucosio maggiore che a livello del mare: per prevenire il depauperamento delle riserve endogene di carboidrati (glicogeno) è necessario introdurre con la dieta molti zuccheri.

Un esercizio fisico di 45' richiede un apporto di 30-40 gr di carboidrati e le fonti migliori sono i carboidrati semplici e solubili come i monosaccaridi

Non esiste invece la necessità, durante uno sforzo di durata, di supplementare la dieta con grassi, anche se c'è però da rilevare che l'allenamento aumenta la capacità di utilizzo dei grassi.

E' invece da aumentare, sempre durante sforzo di durata, l'apporto proteico utilizzando fonti proteiche povere di grassi quali proteine ed idrolisati del

latte, proteine della soia o caseinati.

Importantissimo è il reintegro dell'acqua, che deve tenere conto anche della quota di elettroliti persa con il sudore: la supplementazione di liquidi deve essere fornita con soluzione idroelettrolitiche contenenti 30-60



gr/l di carboidrati e 300-1200 mg/l di sodio. In conclusione le regole da seguire ogni volta che è possibile sono:

- Assumere adeguate quantità di liquidi zuccherati prima, durante e dopo la sforzo;
- Introdurre calorie sotto forma di carboidrati prima, durante e dopo l'attività fisica;
- Aumentare leggermente l'apporto proteico e ridurre quello lipidico.

Quanto detto non è sempre riferibile anche all'alpinismo di alta quota, in quanto in questo caso subentrano fattori che alterano lo schema comportamentale esposto. Infatti l'alta quota induce anoressia relativa (in particolare per cibi ad alto contenuto di grassi), inoltre vi è ridotta disponibilità di cibo o questo è scarsamente variabile: unico consiglio è di **non** portare con sé **solo** preparati calorici che, se da un lato

soddisfano la richiesta calorica e sono di poco ingombro, non rappresentano una "prelibatezza" e quindi possono peggiorare l'anoressia relativa tipica della quota.

Le considerazioni ed i suggerimenti avanzati in questa sede sono certamente semplici e sostanzialmente utili in ogni situazione di attività fisica, ma sono spesso in grado di garantire una attività in montagna, sia questa la scalata, il trekking, lo scialpinismo o qualsiasi altra, sicura ed efficace.

PREPARAZIONE FISICA E MONTAGNA

La prima considerazione è di svolgere attività fisica solo quando si è in buone condizioni generali: questo per non aggravare l'eventuale patologia in corso e perché un fisico in non buone condizioni ha minori capacità di tolleranza e risposta allo sforzo.

Altra considerazione è quella di svolgere attività in quota con un buon allenamento alle spalle: se questo non c'è, graduare in modo progressivo l'attività iniziando con escursioni poco impegnative per poi progredire gradatamente. Inoltre è importante durante un escursione iniziare lentamente, aumentare progressivamente lo sforzo e non interromperlo bruscamente: gli sforzi importanti non vanno eseguiti subito dopo mangiato ed è buona norma attendere almeno 2 ore dopo un pasto leggero.

I soggetti con più di 45 anni dovrebbero sottoporsi ad un elettrocardiogramma da sforzo prima di intraprendere attività in quota.

Chi è affetto da malattie croniche (diabete, malattie cardiache o polmonari, ecc.), oltre che sottoporsi ad una visita accurata per sincerarsi dello stato di compenso della patologia, **deve portare con sé i farmaci necessari** per continuare la terapia in atto. Le donne che usano pillole anticoncezionali dovrebbero sospendere il farmaco, qualora il soggiorno in quota duri più di 3 settimane, per l'aumento di rischio di trombosi indotto dalla quota.

Tutti devono verificare le vaccinazioni necessarie da eseguire in base alla destinazione prescelta.

PATOLOGIE LEGATE ALLA QUOTA E LORO TRATTAMENTO

Individui che abitualmente risiedono in pianura e che salgono rapidamente ad altezze superiori a 2500 metri s.l.m. possono manifestare una o più sensazioni sgradevoli, quali cefalea, inappetenza, insonnia ed affaticamento eccessivo.

Se due o più di questi sintomi, che possono includere progressivamente vomito, "respiro corto", cefalea grave ed incoordinazione motoria, sono presenti in contemporanea definiscono la sindrome del male acuto di montagna o AMS. L'esame obiettivo di questi paziente mette in evidenza tachipnea, rantoli all'auscultazione dei campi polmonari, succulenza dei tessuti molli periorbitari ed edemi periferici.

Il **male acuto di montagna**, è una sindrome primariamente neurologica associata al basso

tenore di ossigeno dell'aria tipico dell'altitudine, come si è visto in precedenza. Le varie forme di malattia da altitudine possono essere così classificate:

- **ipossia acuta** (turbe comportamentali, lipotimia, si verifica per quote superiori a 5000 metri)
- **AMS - male acuto di montagna** (15 - 25% dei soggetti, con un ascesa troppo rapida, per quote anche a 2500 metri)
- **edema polmonare da alta quota** o **HAPE** (dispnea, tosse, stupor: potenzialmente fatale)
- **edema cerebrale da alta quota** o **HACE** (cefalea, atassia, allucinazioni, disturbi del giudizio, coma)
- **malattia cronica da altezza** (in soggetti residenti in quota a lungo)
- **emorragia retinica da altitudine**

za (frequenti, anche asintomatica, per quote di 5000 metri)

- **edema facciale periferico**
- **problemi circolatori** (fenomeni di trombo-embolismo centrale che può manifestarsi a quote di 4500 metri)

In seguito ad un progressivo adattamento dell'organismo umano alla quota (acclimatazione) abitualmente l'AMS ha un decorso favorevole e si risolve spontaneamente. Nonostante ciò, individualmen-

te, se tali meccanismi di compenso non avvengono o siano insufficienti, può evolvere in uno scompenso ipossico cerebrale acuto con perdita della coordinazione dei movimenti, stato confusionale, sonnolenza, coma e decesso dell'alpinista per edema cerebrale.

Alla sintomatologia neurologica si aggiunge spesso un edema polmonare.

E' possibile eseguire una valutazione di massima della gravità dell'AMS secondo le seguenti tabelle:

SINTOMI	PUNTEGGIO
- cefalea	1
- nausea o anoressia	1
- insonnia	1
- vertigine	1
- cefalea resistente all'assunzione di aspirina	2
- vomito	2
- dispnea a riposo	3
- affaticamento eccessivo	3
- diminuzione della diuresi	3

Punteggio totale	Grado AMS	Cosa fare
1 - 3	lieve	assumere aspirina o paracetamolo
4 - 6	moderato	aspirina, interruzione dell'ascesa e riposo
> 6	grave	scendere di quota

Per una valutazione più accurata sia dal punto di vista clinico che funzionale viene riportato in appendice il questionario "Lake Louise Score".

SI PUÒ PREVENIRE L'AMS?

Per una prevenzione efficace dell'AMS, dell'edema cerebrale e dell'edema polmonare si consiglia un'ascesa lenta, che non superi i 300 metri di dislivello al giorno. Un'attività alpinistica regolare svolta sopra i 2500 metri, durante i mesi che precedono il soggiorno in alta quota, permette di accelerare i tempi di salita: trascorrere 9 o più notti tra 2500 e 4500 m nei trenta giorni che precedono una spedizione o trekking in alta quota consente di ridurre

in modo significativo il rischio di AMS e, se questa si manifesta, di ridurne la gravità. Se un'adeguata acclimatazione non fosse possibile oppure, se malgrado l'accurata acclimatazione, si è ancora soggetti all'AMS si può ricorrere ad una profilassi farmacologica con acetazolamide (Diamox) 250 - 500 mg al giorno per tutta la durata dell'ascensione.

TERAPIA DELL'AMS

Nel trattamento dell'AMS conclamata il farmaco di scelta è il desametasone (Decadron, Soldesam), alla dose iniziale di 8 mg, seguito poi da 4 mg ogni 6 ore. Ha una grossa efficacia nel ridurre la sintomatologia

logia, ma non modifica le anomalie fisiopatologiche dell'organismo in quota: per tale motivo la **rapida discesa di quota** è imperativa e va immediatamente effettuata nei casi più gravi.

Il **sacco iperbarico** è sicuramente il mezzo ideale per trattare tutte le patologie da non adattamento alla quota; il suo principio consiste nel porre il soggetto sofferente in un ambiente pressurizzato (il che equivale ad una perdita immediata di quota).

Per quanto riguarda l'edema polmonare il farmaco d'elezione è la nifedipina (Adalat-retard): se un alpinista sa di

essere stato vittima in precedenza di un HAPE, è consigliabile una profilassi con nifedipina 20 mg x 3, iniziata 24 ore prima dell'ascesa e proseguita fino al ritorno.

In ogni caso, le buone possibilità terapeutiche non devono far dimenticare a nessuno che un *alpinista colpito da AMS, HACE o HAPE va sempre, non appena possibile, accompagnato o trasportato alla quota più bassa possibile: il successo, temporaneo, della terapia non deve indurre a continuare un'avventura in quota insensata e assai pericolosa!*



PRINCIPI DI PRONTO SOCCORSO

È bene aver sempre nello zaino una piccola borsa di autosoccorso, contenente una soluzione disinfettante, delle garze sterili, cerotti e materiale per eseguire bendaggi; come farmaci, consigliamo un blister di aspirina oppure alcune bustine di nimesulide (Aulin, Mesulid), in quanto tutto il resto è di stretta pertinenza medica e quindi è meglio evitare problemi.

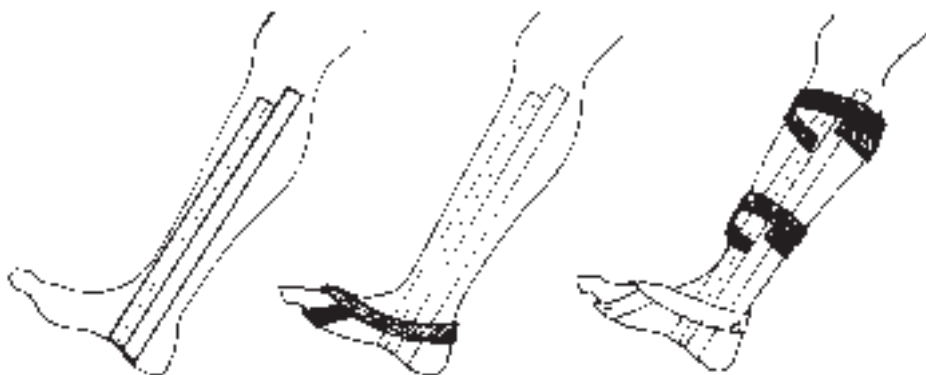
In caso di **piccola ferita**, di escoriazioni anche estese è consigliabile detergere accuratamente con acqua la lesione, per rimuovere terriccio od ogni altra impurità, disinfettare avendo cura di eseguire il movimento dall'interno verso l'esterno, coprire con garze sterili.

In caso di **emorragie importanti** è assolutamente necessario comprimere la ferita con garze

o qualsiasi altro tipo di tessuto (purché pulito) e mantenere la pressione fino all'arrivo dei soccorsi: bisogna evitare di rimuovere la compressione, per controllare se la ferita sanguina ancora, ogni cinque minuti, come spesso succede.

Se si sospetta la **frattura di un arto**, si possono utilizzare i bastoni da sci o da camminata come mezzi di immobilizzazione, per tenere in asse il segmento osseo; somministrare analgesici per il dolore e ricordarsi di coprire sia il ferito che l'estremità distale fratturata.

Le distorsioni di caviglia sono degli eventi fastidiosi, la maggior parte delle volte non gravi ma tali da rendere assai difficoltosa la progressione; dipendono da una lassità eccessiva o da una rottura del comparto legamentoso esterno dell'articolazione tibio-tarsica: per



ridurre i rischi bisogna porre attenzione a dove si mettono i piedi durante la marcia, indossare le calzature adatte al tipo di terreno attraversato e utilizzare delle fasciature contenitive con bende adesive (bendaggio funzionale) per rinforzare la parte esterna dell'articolazione.

In caso di **incidenti gravi**, evitare di mettere a repentaglio la propria vita nel tentativo di raggiungere il ferito in situazioni di estremo pericolo ambientale; evitare manovre di recupero o comportamenti sconsiderati se non si conosco-

no i protocolli della mobilitazione atraumatica: porsi a fianco dell'infortunato, verificare lo stato di coscienza, la presenza del respiro e del circolo, tamponare eventuali emorragie esterne, coprirlo e confortarlo in attesa dei soccorsi (ricordare che manovre errate di soccorso possono determinare danni irreversibili o, addirittura, risultare fatali).

Lo **sfinimento** è un'evenienza tutt'altro che rara in montagna e non è caratteristica solo dell'alta quota.

Si può manifestare soprattutto nell'alpinista non allenato o,

comunque, non preparato all'impresa che affronta; le cattive condizioni atmosferiche, il caldo o il freddo, l'eccessiva attività muscolare non bilanciata da un corretto apporto alimentare e idro-salino sono concause importanti nel determinare uno stato di sfinimento.

Si manifesta con profonda debolezza, pallore, sudorazione, crampi muscolari, turbe del comportamento (apatia, son-

nolenza, o al contrario, irritabilità, agitazione), a volte con uno stato collassiale: è necessario somministrare cure fisiche (*riparare dal freddo o dal caldo eccessivo, bevande tiepide zuccherate e arricchite di sali minerali, riposo ed osservazione stretta per alcuni giorni*) e psicologiche (*tranquillizzare e sdrammatizzare la situazione*); assolutamente *non somministrare bevande alcoliche o sostanze eccitanti*.

S O C C O R S O I N M O N T A G N A

Un riferimento al soccorso ci pare obbligatorio, in quanto ciascuno di noi dovrebbe sentirsi eticamente e moralmente coinvolto in caso di infortunio e/o difficoltà di un compagno: valutiamo sempre che una vetta anche il giorno dopo sarà lì ad attenderci, la vita di un compagno probabilmente no.

La capacità di mettere in atto autosoccorso, pur dovendo sempre esistere, è sicuramente correlata ai luoghi in cui svolgiamo la nostra attività: infatti in alcune zone (es. Alpi) possiamo contare su gruppi di soccorso organizzati e professionali, mentre in altri (es. Ande, Himalaya) si deve essere maggiormente auto-sufficienti. Non va mai dimenticato che le condizioni metereologiche giocano un grosso ruolo nel soccorso in montagna: cattive condizioni possono bloccare i soccorsi per più giorni o

in prossimità dell'infortunato. Alcuni principi valgono in ogni caso di incidente in montagna :

- Portare con sé un mezzo di comunicazione (radio, telefono) informandosi o della frequenza di trasmissione su cui opera il Soccorso locale o sui numeri da chiamare in caso di necessità.
- Fornire le indicazioni il più possibile corrette (località, tipologia dell'infortunio, persone coinvolte e loro condizioni, ecc.) rispondendo con calma alle domande dell'operatore con cui si è in contatto.
- Si deve evitare di aggravare l'incidente compiendo manovre incaute che possono mettere in pericolo noi stessi; in caso il ferito si trovi in zona pericolosa, cercare di portarlo in zona più sicura.
- Iniziare immediatamente, in

rapporto alle proprie capacità, le manovre di soccorso (coprirlo ed isolarlo dal suolo, somministrare liquidi caldi se il soggetto è cosciente, liberare le vie respiratorie se incosciente, tamponare emorragie).

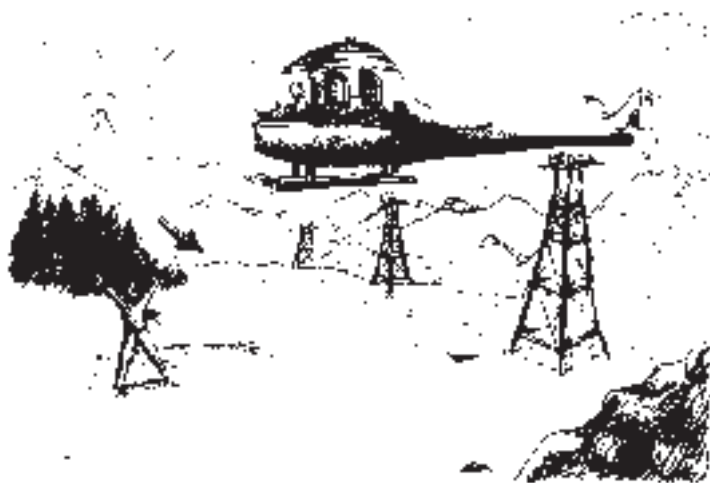
- Non eseguire manovre avventate che non si conoscono bene: **non dobbiamo fare di un sopravvissuto ad un incidente una vittima del soccorso.**

In caso di elisoccorso, reperire il luogo più adatto all'atterraggio dell'elicottero: la zona deve essere il più possibile pia-

neggiante e livellata, libera da ostacoli aerei (fili tesi), ben visibile dall'alto e con fondo solido.

Durante l'atterraggio ed il decollo tutti gli oggetti che possono sollevarsi con il vento prodotto dal rotore (sacchetti, lamiere, corde, indumenti, zaini) vanno allontanati o trattenuti.

Visto che gli elicotteri atterrano preferibilmente controvento, il soccorritore si posiziona in prossimità dell'area di atterraggio con entrambe le braccia alzate e la schiena rivolta al vento (vedi figura).



IGIENE E PREVENZIONE DELLE MALATTIE INFETTIVE O PARASSITARIE

Consigli generali: nei paesi in cui si organizzano spedizioni alpinistiche e trekking, particolarmente quelli con clima equatoriale, tropicale o temperato-caldo, le regole di igiene abituale valide per i viaggiatori "convenzionali" vanno rigorosamente applicate se si vogliono evitare noiose e/o drammatiche complicazioni.

Ricordarsi che **la comparsa di febbre, dopo il soggiorno in una zona a rischio**, visto la frequenza con cui il paludismo ancora si manifesta, **deve essere sospettata come di origine malarica** (rivolgersi quindi presso ambulatori dell'USL o divisioni di malattie infettive degli ospedali, anche prima di intraprendere il viaggio, per i consigli sulla profilassi antimalarica).

Consultare un centro medico per avere informazioni sul tipo

di vaccinazioni necessarie o consigliate per il tipo di zona da visitare e per avere consigli su come comportarsi: **è veramente importante!**

IGIENE DEL CORPO

- lavare bene e frequentemente le mani, quando possibile con sicurezza il resto del corpo
- evitare di nuotare in acqua dolce naturale (laghi, stagni, torrenti e fiumi) nelle zone endemiche per bilharziosi e leptospirosi
- calzare sempre le scarpe
- dormire nel proprio sacco lenzuolo o sacco a pelo
- sentire la popolazione locale prima di toccare animali o piante sconosciute

IGIENE ALIMENTARE

- l'apporto idrico deve essere

particolarmente abbondante ed addizionato di sali minerali; utilizzare acqua bollita, bevande tappate (tappi a corona) oppure acqua disinfettata con compresse di cloro. Il tè locale può essere bevuto senza grosso pericolo: attenzione che il suo consumo in quantità eccessiva può essere eccitante e dare insonnia

- cibi assolutamente ben cotti e preferibilmente caldi; la verdura deve essere accuratamente lavata (con bicarbonato) se consumata fresca e la frutta deve essere sbucciata
- l'alimentazione non deve tuttavia divenire un'ossessione: poiché il cibo locale comporta uno sforzo, a volte notevole, di adattamento, è conveniente integrare con prodotti dietetici energetici

DIARREA DEL VIAGGIATORE

È una patologia molto frequente e la maggior parte

delle volte benigna; la prevenzione è fatta in gran parte con il rispetto delle regole alimentari. La terapia di queste forme consiste nell'utilizzare un antisettico intestinale (Bimixin) associato ad un farmaco che rallenti il transito intestinale (Dissentin), idratare a sufficienza per compensare le perdite ed eventualmente un blando antibiotico ad azione rapida, ad ampio spettro e che rispetti quanto possibile la flora intestinale (utile in questi casi la somministrazione di composti polivitaminici)

STITICHEZZA

Molto spesso è dovuta al cambiamento di abitudini alimentari, di vita e anche alla disidratazione: solitamente si risolve senza ricorrere a medicinali

ULTERIORI RACCOMANDAZIONI

L'INSONNIA - Intesa come difficoltà ad addormentarsi o

risvegli continui durante la notte è un evento molto fastidioso, che può condizionare la prestazione fisica l'indomani: ricordarsi che in quota ciò è dovuto alla diminuzione di ossigeno ed è segno di non adattamento. Migliore sarà l'acclimatazione, migliore e più regolare il sonno. E' possibile in questi casi prendere sonniferi?

Non di routine: se l'insonnia è l'unico sintomo e condiziona in maniera eccessiva l'equilibrio fisico-mentale è possibile prendere qualche prodotto leggero (Tavor, Halcion), ma mai un barbiturico. Chiedere comunque sempre un consiglio medico sul tipo di prodotto.

LE BEVANDE - La prestazione fisica in altitudine fa perdere con la traspirazione (sudorazione) e la ventilazione diversi litri di liquidi al giorno, con un notevole calo della performance: una perdita del 2% del nostro contenuto idrico fa scendere del 20% la nostra efficienza. E' quindi necessario reintegrare in maniera corretta le scorte idriche e saline prima di accusare la fatica (quindi prima che sia troppo tardi).

Ricordarsi: a 4000 metri il consumo di bevande deve essere di almeno 4 - 5 litri/giorno a fronte di un'attività fisica di 6 - 8 ore.



RISPOSTE A DOMANDE FREQUENTI E CONSIGLI

1) Può un cardiopatico frequentare la montagna e quali sono i suoi limiti?

La risposta si basa sulla conoscenza delle caratteristiche della cardiopatia e sulla stima dell'impegno cardiovascolare che l'attività fisica svolta dal soggetto può comportare:

- prima di salire in quota, attraverso un'accurata valutazione clinico-funzionale (prova da sforzo, ECG dinamico, ecografia), è necessario fare il punto della situazione (grado di severità della malattia e sua possibile evoluzione, grado di compenso emodinamico, possibili complicazioni che possono subentrare, eventuale correzione chirurgica, terapia in atto)
- escursionismo e sci di fondo sono attività sportive che

richiedono un impegno cardiovascolare e muscolare dinamico prolungato, che si effettuano ricorrendo principalmente a processi di tipo aerobico e che si caratterizzano per un aumento della vascolarizzazione muscolare e del flusso ematico muscolare durante l'esercizio; lo sci da discesa invece prevede anche un importante lavoro statico e di forza esplosiva; altre attività come l'arrampicata, la mountainbike, torrentismo, deltaplano, parapendio, ecc. sono molto più complesse e richiedono una valutazione adeguata per singolo soggetto

Tutte le attività menzionate dovranno essere praticate ad intensità moderata, cioè ad una frequenza cardiaca (FC) massima *non superiore*

all'80% della massima teorica per l'età (FC max teorica= 220 - età).

CONSIGLI (soggetto in compenso, con o senza terapia medica)

- escursionismo nel periodo estivo, sci di fondo ed anche discesa fino a 3000 m di altezza (*salvo controindicazioni del medico curante*) nel periodo invernale (in questo caso i rischi sono indipendenti dall'altitudine ma legati a condizioni quali esposizione al freddo eccessivo o ad un intenso stimolo emotivo)
- evitare passaggi particolarmente impegnativi, esposti e vie attrezzate che richiedono elevato lavoro muscolare di tipo isometrico e stress emotivo sostenuto
- evitare importante impegno fisico dopo aver mangiato (almeno due ore anche dopo un pasto leggero)
- cominciare lo sforzo lentamente ed aumentare gradualmente; non interrompere mai bruscamente
- estrema attenzione alle condizioni climatiche: in giornate molto fredde e ventose o molto calde ed umide ridurre l'entità dello sforzo o, molto meglio, evitare l'attività fisica
- attività fisica solo se al meglio della condizione
- attenzione ad eventuali disturbi che possono insorgere durante lo svolgimento dell'attività fisica od al termine di questa (dolori toracici, affanno, eccessivo affaticamento): interrompere l'attività e consultare quanto prima un medico (a questo riguardo sarebbe sempre molto utile avere con sé la documentazione principale sulla malattia)
- considerare che vi sono altre caratteristiche dell'ambiente montano da tenere presenti come l'isolamento, la non immediata possibilità d'accesso a strutture ospedaliere attrezzate, situazioni potenzialmente pericolose in

caso di sincopi, lipotimie ("svenimenti") o capogiri anche in assenza di vere e proprie difficoltà alpinistiche

2) Quali sono i limiti per un soggetto asmatico?

Come già detto in precedenza, l'asma bronchiale è caratterizzata clinicamente da episodi di broncospasmo recidivanti, reversibili sia spontaneamente che con opportuna terapia broncodilatatoria; nel periodo intercritico la funzionalità respiratoria è sostanzialmente normale. La causa di ciò è da attribuire ad un'abnorme reazione broncospastica (contrattura del rivestimento muscolare dei piccoli bronchi) a stimoli di varia natura, che nel soggetto sano non determinano alcuna modificazione.

Influenze dell'ambiente montano

- azione diretta sul tono bronchiale di base (importanti sono la minor densità del-

l'aria che diminuisce la resistenza al flusso nelle vie respiratorie e l'aumento della produzione surrenalica di cortisolo e adrenalina, che sono broncodilatatori);
· azione indiretta legata alla presenza stessa di stimoli di natura fisica, chimica o biologica in grado di scatenare la crisi di broncospasmo. A questo proposito, positive sono senza dubbio la riduzione degli inquinanti ambientali, dei pollini e del periodo di impollinazione, dell'esposizione agli acari della polvere e da ultimo dello stress psicofisico; effetti negativi hanno l'inalazione di aria fredda e secca, l'iperventilazione (da ipossia o da sforzo), le basse temperature (che favoriscono le infezioni bronchiali) e la riduzione della pressione di ossigeno alle alte quote (può peggiorare la saturazione di ossigeno).

Influenze dell'attività sportiva: essendo la montagna anche

attività fisica, bisogna considerare che il soggetto asmatico può essere limitato anche da manifestazioni di ipereattività bronchiale conosciute come "broncospasmo indotto da esercizio fisico" di un certo tipo (ad esempio corsa libera di 6-8 min. all'80% della frequenza cardiaca massimale teorica per l'età del soggetto). Inoltre pratiche sportive diverse hanno potere asmogeno diverso: la corsa è sicuramente più asmogena della bicicletta, sci di fondo e camminare lo sono molto meno; il nuoto è l'attività meno asmogena in assoluto.

Da queste considerazioni ne deriva **che l'asma bronchiale non è una controindicazione assoluta** alla pratica sportiva in ambiente montano (sci, escursionismo fino all'alpinismo vero e proprio).

CONSIGLI

- eventuali restrizioni vanno imposte in corso di riacutizzazioni infiammatorie o

quando la componente broncospastica non possa essere sufficientemente controllata con la terapia

- eseguire sempre una valutazione preliminare della tolleranza allo sforzo
- impostazione dell'attività sportiva a cura di personale medico qualificato

3) E' possibile soggiornare in quota con i bambini?

Innanzitutto bisogna distinguere:

- neonato: prime quattro settimane di vita
- lattante: fino al compimento del primo anno di età
- piccolo bambino: fino a due anni (prima infanzia)
- seconda infanzia: dal terzo al sesto anno di vita
- età scolare: fino al dodicesimo anno d'età

Non ci sono studi particolareggiati sulle influenze della quota sulla fisiopatologia del bimbo e sulle controindicazioni del

bimbo in buona salute portato in ambiente montano, anche se sulle Ande vi sono popolazioni che crescono i loro figli ad altezze considerevoli; le uniche notizie certe sono:

- il rischio di morte improvvisa è più elevato in quota per neonati e lattanti
- lattanti e piccoli bambini sono a rischio di ipotermia e congelamento per il fatto che vengono perlopiù trasportati (e sono quindi immobili)
- durante tutto il periodo dell'infanzia vi è maggiore sensibilità all'AMS nelle sue svariate manifestazioni

moregolazione non sono efficienti nel lattante ed inoltre, non muovendosi, è molto più sensibile al freddo)

- stretta e costante sorveglianza dei bimbi al di sopra dei due anni, in tutte le loro attività (mai perderli di vista!)
- con bambini più grandi è possibile l'escursionismo anche ad alta quota, avendo l'accortezza di fare soste numerose durante il percorso (ogni 40 minuti - 1 ora), soprattutto per bere
- limitare l'attività fisica una volta giunti in quota

CONSIGLI (sempre riguardo al bimbo in perfetto stato di salute):

- evitare soggiorni al di sopra dei 1800 metri prima dei 18 mesi
- a quote più basse, adeguata copertura delle estremità, in particolare modo nel lattante ed evitare trasporti lunghi (i meccanismi di ter-

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

“High altitude medicine and physiology” di Ward P., Milledge J.S., West J.B. edito da Chapman & Hall medical, Londra 1987

“Manuale di fisiologia dello sport e del lavoro muscolare” di Cerretelli P. edito da Società Editrice Universo, Roma 1986

“Medicina in montagna” di Berti T., Angelini C. edito da Cluep, Padova 1982

“Hypoxia and Mountain Medicine” di Sutton J.R., Coates G., Houston C.S. edito da City Printers Inc., Burlington, Vermont 1992

QUESTIONARIO DI LAKE LOUISE PER LA GRAVITÀ DEL MAL DI MONTAGNA

<u>Valutazione individuale</u>	<u>punti</u>
1. Soffro di mal di testa?	
no, assolutamente	0
leggero, non mi disturba	1
medio, mi dà fastidio	2
forte, molto doloroso	3
2. Ho disturbi gastrointestinali?	
nessuno, appetito buono	0
nausea leggera o inappetenza	1
nausea forte o vomito	2
nausea continua e vomito	3
3. Mi sento fiacco e/o debole?	
no, assolutamente	0
leggermente	1
mediamente	2
fortemente, restare a letto	3
4. Mi sento confuso e/o ho vertigini?	
no, assolutamente	0
leggermente	1
mediamente	2
fortemente	3

1. Come ho dormito l'ultima notte alla quota di metri?

benissimo, come a casa	0
leggermente disturbato	1
mi sono svegliato spesso	2
non ho chiuso occhio	3
Totale 1	...

Valutazione clinica

punti

Alterazioni delle funzioni mentali

sonnolenza/indifferenza	1
disorientamento/confusione	2
stupore	3
coma	4

Atassia (piede dopo piede lungo una linea)

movimenti bilanciati	1
passo a fianco della linea	2
non mantiene la linea	3
non si regge in piedi	4

Edemi periferici

in una localizzazione	1
in due o più localizzazioni	2
Totale 2

Punteggio Lake Louis Totale 1 + Totale 2

Valutazione funzionale

nessun sintomo	grado	0
sintomi, senza influo sulle attività	grado	1
sintomi che riducono l'attività	grado	2
costretto al riposo a letto	grado	3
in pericolo di vita	grado	4

A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.

Handwriting practice lines consisting of 20 horizontal dotted lines.

Tutti i diritti sono riservati. Chiunque effettui riproduzione anche parziale del titolo, del contenuto o della formula impostazione della presente guida sarà perseguito a termini di legge.

OBIETTIVI DEL MANUALE

C