

Patologie Correlate all' Ipossia da Alta Quota

- ✓ **Mal Di Montagna Acuto (AMS)**
- ✓ **Edema Cerebrale da Alta Quota (HACE)**
- ✓ **Edema Polmonare da Alta Quota (HAPE)**



Mal di Montagna Acuto (AMS)

Too High Too Fast

Quando soggetti abitualmente residenti a livello del mare salgono > 2500-3000m possono andare incontro al mal di montagna acuto

Lieve

Cefalea, fatica intensa, senso di stordimento o di “testa vuota”, inappetenza, nausea, insonnia, vertigini

Grave

Edema Polmonare (HAPE)
Edema Cerebrale (HACE)



Nonostante sia i Greci sia i Romani nel corso di guerre e spedizioni abbiano valicato passi a quote $>2500\text{m}$, in nessun testo sono riportati in maniera specifica gli effetti dell'esposizione alla quota.



Senofonte attraversò i monti dell' Armenia (401 AC)





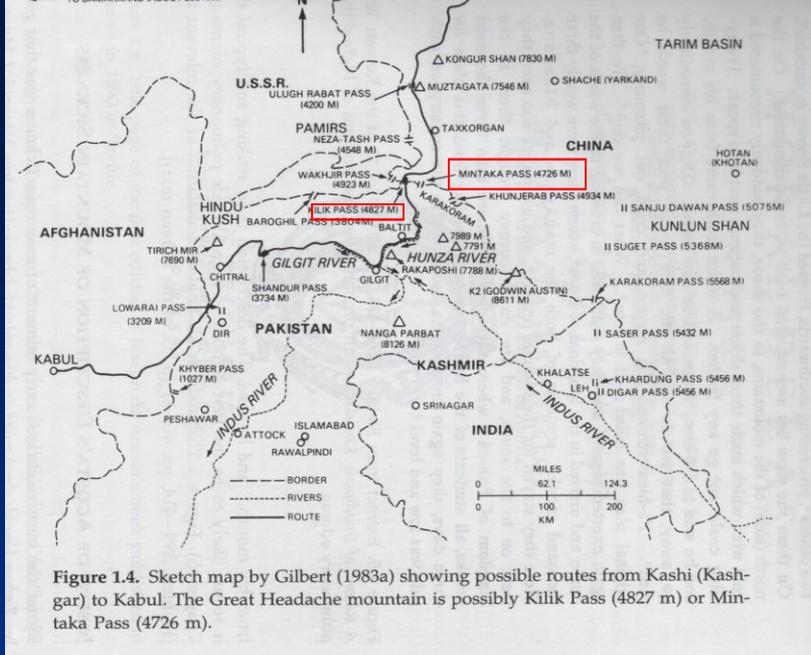


Alessandro Magno attraversò l' Hindu Kush (326 AC)



*Annibale attraversò le
Alpi al Col de la
Traversette (2950m)*





Il primo riferimento al Mal di Montagna si trova in un classico racconto cinese del periodo precedente la dinastia Han (circa il 30 dopo Cristo)



Le Montagne Cinesi della Cefalea

“Attraversando la Grande e la Piccola
Montagna della Cefalea, la Terra Rossa
ed il Pendio della Febbre gli uomini
diventano febbricitanti, impallidiscono e
sono colpiti da cefalea e vomito. Lo
stesso fenomeno accade agli animali.”

(Pan Ku 32-92)



← TO SAMARKAND (ABOUT 200 KM)



OKASHI (KASHGAR)

TARIM BASIN

△ KONGUR SHAN (7830 M)

U.S.S.R.

ULUGH RABAT PASS (4200 M)

△ MUZTAGATA (7546 M)

○ SHACHE (YARKAND)

PAMIRS

NEZA-TASH PASS (4548 M)

○ TAXKORGAN

CHINA

HOTAN (KHOTAN)
○

WAKHJIR PASS (4923 M)

MINTAKA PASS (4726 M)

KHUNJERAB PASS (4934 M)

HINDU KUSH

KILIK PASS (4827 M)

BAROGHIL PASS (3804M)

BALTIT

KARAKORAM

II SANJU DAWAN PASS (5075M)

KUNLUN SHAN

II SUGET PASS (5368M)

AFGHANISTAN

TIRICH MIR (7690 M)

GILGIT RIVER

HUNZA RIVER

△ 7989 M
△ 7791 M

GILGIT

△ RAKAPOSHI (7788 M)

K2 (GODWIN AUSTIN) (8611 M)

KARAKORAM PASS (5568 M)

LOWARAI-PASS (3209 M)

CHITRAL

SHANDUR PASS (3734 M)

NANGA PARBAT (8126 M)

KASHMIR

II SASER PASS (5432 M)

KABUL

KHYBER PASS (1027 M)

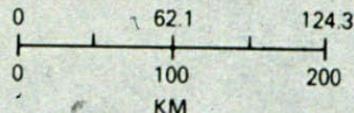
DIR

PAKISTAN

○ SRINAGAR

INDIA

MILES



PESHAWAR

ATTOCK

ISLAMABAD

RAWALPINDI

INDUS RIVER

KHALATSE
LEH
INDUS RIVER

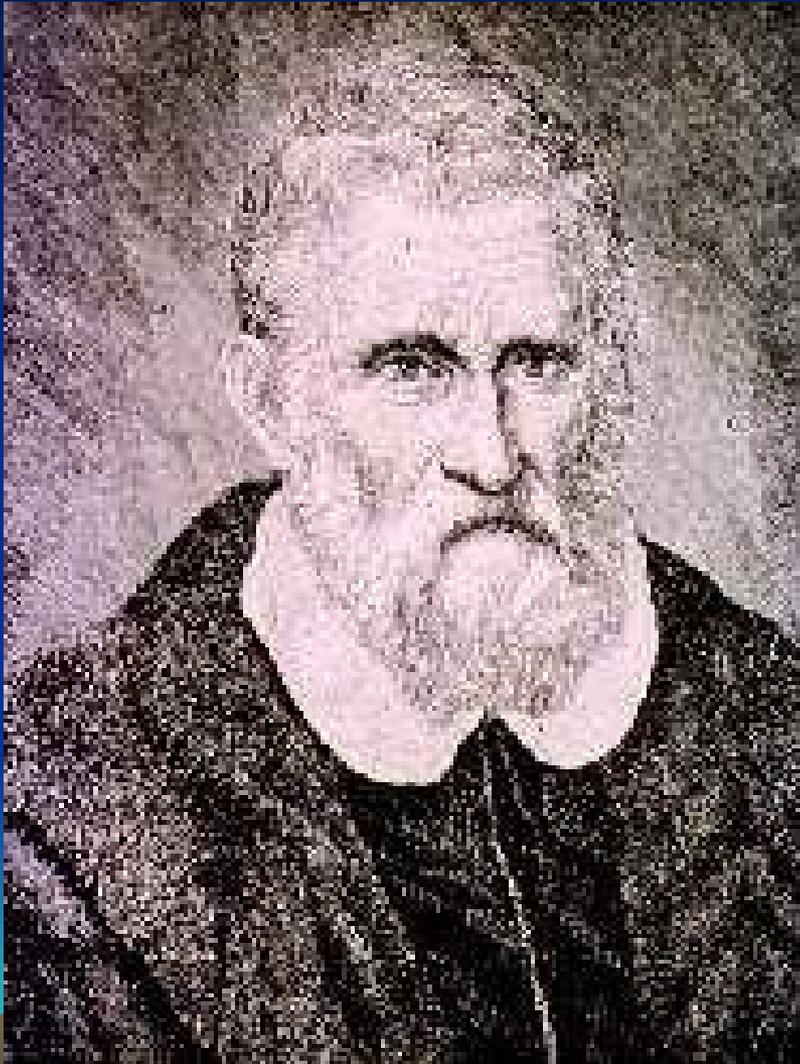
II KHARDUNG PASS (5456 M)
II DIGAR PASS (5456 M)

- BORDER
- - - RIVERS
- ROUTE

Marco Polo: il primo trekker?



Marco Polo



“Sui monti l’aria è così pura che gli uomini che stanno in città come si sentono assalire dalla febbre salgono al monte e si ritrovano sani per causa dell’aere”.

“Sui monti il fuoco non è così vivace e non ha lo stesso colore e la cottura delle vivande è più difficile”

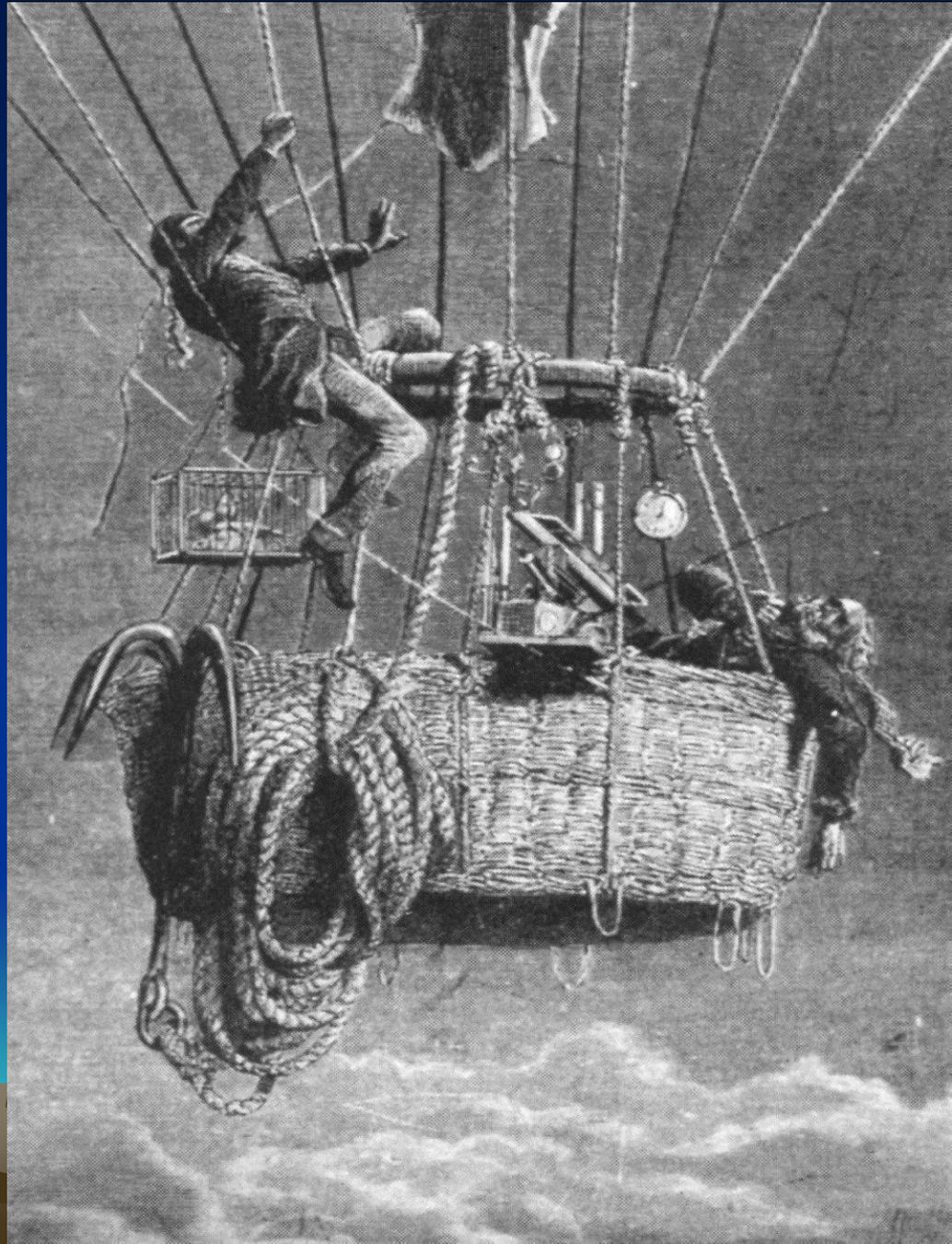
Padre Joseph De Acosta 1540-1600



Nel suo testo “Historia Natural y Moral de las Indias” questo gesuita, che viaggiò in Perù e salì sulle Ande, descrisse per primo il mal di montagna e l’importanza dell’acclimatazione.



Le Mongolfiere



Mancanza di ossigeno → Mal di Montagna

Dopo la scoperta dell'ossigeno nel 1770 e la dimostrazione da parte di Pascal che l'aria in alta quota era più sottile, nel 1802 durante la spedizione al Chimborazo Delambre scrisse:



“Nous sentimes tous un malaise,
une débilité, une envie de vomir
qui certainement provient
autant du manque d’oxygène de
ces régions, que de la rareté
de l’air”



Gli studi di Paul Bert

enth Century to Paul Bert

LA
PRESSION BAROMÉTRIQUE

RECHERCHES
DE PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE

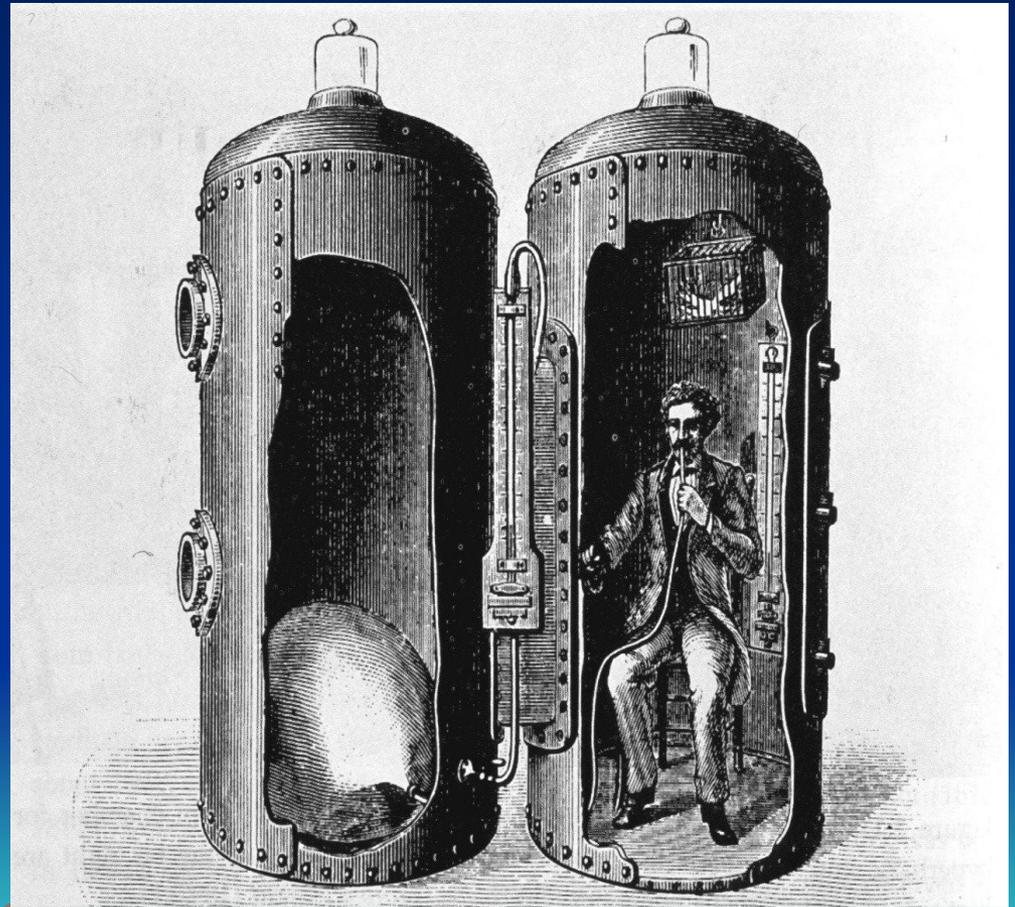
PAR
PAUL BERT

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS
LAURÉAT DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES
(Prix de physiologie expérimentale, 1865)
LAURÉAT DE L'INSTITUT (Grand Prix biennal, 1875)

AVEC 89 FIGURES DANS LE TEXTE

PARIS
G. MASSON, ÉDITEUR
LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
BOULEVARD SAINT-GERMAIN, EN FACE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE

M DCCC LXXVIII



Angelo Mosso 1846-1910

Fisiologo all'Università di Torino

1846



1910

PER GLI STUDI SEVERI
PER L'ESPERIMENTO SAGACE
PER LA PACE E LA VITA
NELLA MAESTA' DELLE ALPI
ANGELO MOSSO
CREAVA E DONAVA
QUESTA SERENA DIMORA
AI SUOI ALLIEVI
A QUELLI CHE ANCORA
NON ERANO

FISIOLOGIA DELL'UOMO SULLE ALPI

STUDII FATTI SUL MONTE ROSA

DA

ANGELO MOSSO

Con 42 incisioni e 49 tracciati.



MILANO
FRATELLI TREVES, EDITORI
1897.

4 settembre 1893

si inaugura la Capanna Regina Margherita a
4559m sulla Punta Gnifetti del Monte Rosa





Punta Gnifetti al
Monte Rosa prima
della costruzione
della
Capanna Regina
Margherita

(foto Vittorio Sella)

Capanna Regina Margherita 4559m



MAL DI MONTAGNA

COSA E'

E' una patologia che può comparire in soggetti normalmente residenti a livello del mare quando si trovano in un ambiente con meno ossigeno.

In genere é dovuta ad una esposizione troppo rapida alla quota



MAL DI MONTAGNA

COME SI MANIFESTA

Lieve/moderata: cefalea, insonnia, affaticabilità ++
inappetenza, nausea, vertigini,
senso di “testa leggera”,
sonnolenza, vomito (AMS)

Grave: Edema cerebrale (HACE)
Edema polmonare (HAPE)

AMS: Clinica e Diagnosi

I sintomi sono soggettivi e non specifici.

Lake Louise Consensus Group lo definisce come:

Presenza di cefalea in un soggetto non acclimatato da poco arrivato > 2500m

+

almeno 1 sintomo tra:

anoressia, nausea, vomito, insonnia, vertigini, astenia, affaticamento eccessivo



AMS: Insorgenza

Raramente insorge < 2000m

I sintomi si sviluppano tipicamente tra 6-10 ore dall' arrivo ma talvolta compaiono anche dopo solo 1 ora.

TOO HIGH, TOO FAST



AMS: Incidenza

> 2000m <3000m 22%

> 3000m 42%



AMS: Fattori di Rischio

- **Precedenti episodi di AMS**
- **Residenza < 900m**
- **Altitudine raggiunta**
- **Altitudine alla quale si trascorre la notte**
- **Sforzo fisico**
- **Rapidità di salita**
- **Suscettibilità individuale**
- **Presenza di patologie cardiopolmonari**



Edema Cerebrale d'Alta Quota: HACE

E' l' end-stage dell' AMS.

**Definito come comparsa di
atassia, e/o alterazione della coscienza
in un soggetto già sofferente di AMS.
(circa 5%)**



AMS: Prevenzione

- La strategia migliore è la salita lenta che consente all'organismo di acclimatarsi.
- > 2500m non si dovrebbe dormire ad una quota > 600m ogni 24 ore.
- Per ogni aumento superiore bisognerebbe fermarsi 1 giorno



AMS: Prevenzione

- Se si prevede di trascorrere la notte > 3000m programmare l'avvicinamento il più possibile a piedi oppure seguire profilassi (acetazolamide 250mg x 2)
- Non bere alcolici e non assumere sonniferi.
- Se compaiono sintomi fermarsi e, se non passano, scendere.
- L'allenamento non previene AMS.



Anamnesi/Rapidità di salita

- ✓ **Soggetti che risultano suscettibili a AMS grave se salgono rapidamente a 4500m sulle Alpi, possono tollerare altitudini molto più elevate se le raggiungono lentamente con un dislivello medio giornaliero di 300-350m >2500-3000m.**
- ✓ **Soggetti che hanno sviluppato AMS con un determinato profilo di salita svilupperanno probabilmente di nuovo i sintomi se seguiranno lo stesso profilo.**
- ✓ **Rischio valutato sulla base dell'anamnesi**



Rapidità di salita

600m/die > 2500m + 1 giorno di sosta per incrementi >600<1200m

(Hackett-Roach 2001)

300m/die >3000m 300m/2die >4200m

(Houston-Dickinson 1975)

>2750m 150m/die pausa di alcuni giorni a 4250m 150m/die



REGOLA GENERALE: salire lentamente, evitando sforzi intensi, mantenere una buona idratazione e proteggersi dal freddo

Oltre i 3000m pianificare le quote di pernottamento entro i 600m di dislivello. Se non è possibile, pernottare per due notti alla stessa quota.

Se si programma di trascorrere la notte a più di 3000m, evitare il più possibile l'uso di mezzi di risalita meccanici.

Pre-esposizione: soggiornare per ≥ 5 giorni a quote superiori ai ≥ 3000 m nei 2 mesi precedenti e programmare il trekking/spedizione entro 1 mese dall'ultimo soggiorno in quota.

Pre-esposizione e salita lenta riducono l'incidenza del mal di montagna del 50%

Non bere alcolici e non assumere sonniferi, soprattutto benzodiazepine. **(vedi nota 3)**

Se si deve assolutamente raggiungere una quota superiore ai 3000m con aerei/elicotteri o mezzi meccanici, assumere acetazolamide 125 mg ogni 12 ore a partire dalla sera precedente la partenza e/o desametasone 2-4mg x os ogni 6 ore. (vedi nota sui soccorritori)

Se si programma di trascorrere la notte a più di 3000m e **solo** in presenza di anamnesi positiva per edema polmonare d'alta quota assumere nifedipina.

Rischio di sviluppare AMS

Tipo di Rischio	Regola
Basso	<p>Soggetti che non hanno precedenti episodi di Mal di Montagna e salgono a quote inferiori ai 2800 m</p> <p>Soggetti che impiegano almeno 2 giorni per raggiungere i 2800 m con un dislivello tra una notte e la successiva < 500 m.</p>
Medio	<p>Soggetti con precedenti episodi di Mal di Montagna che salgono a 2500-2800 m in 1 giorno.</p> <p>Soggetti senza precedenti episodi di Mal di Montagna che salgono > 2800m in 1 giorno.</p> <p>Tutti i soggetti che > 3000 m superano tra una notte e l'altra un dislivello >500m.</p>
Alto	<p>Soggetti con precedenti episodi di Mal di Montagna che salgono >2800 m in 1 giorno.</p> <p>Tutti i soggetti con precedenti episodi di Edema Polmonare o Edema Cerebrale d'alta quota.</p> <p>Tutti i soggetti che salgono > 3500 m in 1 giorno</p> <p>Profili di salita molto rapidi (per esempio al Kilimanjaro, vedi nota)</p> <p>Tutti i soggetti che > 3500 m superano tra una notte e l'altra un dislivello > 500m.</p>

Raccomandazioni per una salita sicura

Nella tabella riportiamo le raccomandazioni dell'Himalayan Rescue Association (HRA) e della Wilderness Medicine Society (WMS). Sono raccomandazioni applicabili a chi abitualmente risiede <1200 m e programma di salire direttamente a quote > 2500 m.

Raccomandazione	HRA	WMS
Dislivello giornaliero delle quota/notte	300 m	500 m
Giorno di riposo	Ogni 600-900 m	Ogni 3-4 giorni

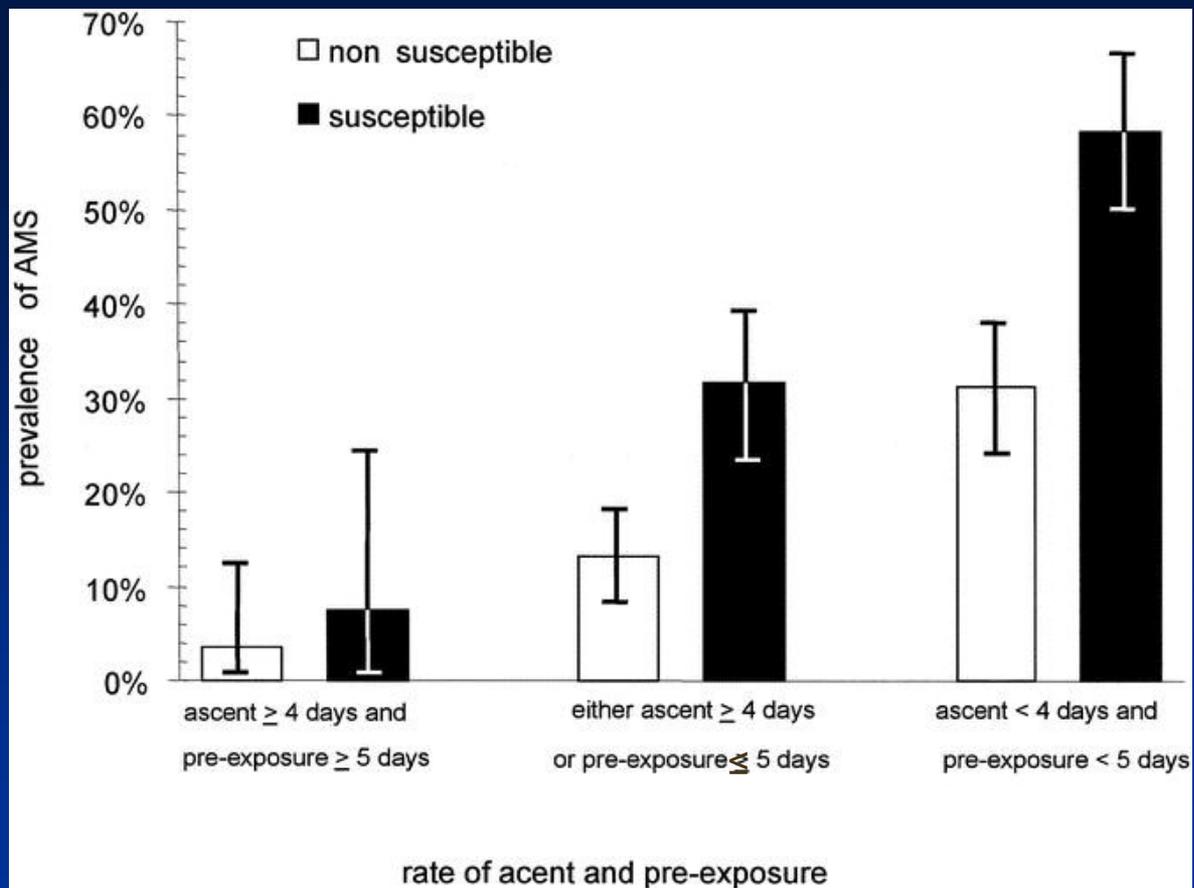


Le 3 regole d'oro dell'Himalayan Rescue Association

Regola 1	Se in quota non stai bene, i tuoi sintomi sono dovuti alla quota, a meno che non si provi il contrario.
Regola 2	Se hai sintomi di Mal di Montagna NON salire più in alto.
Regola 3	Se ti senti veramente male o se non riesci a camminare seguendo una linea diritta, scendi immediatamente

	AMS+	AMS-
salita rapida e no pre-esp.	58%	31%
salita lenta	33%	16%
pre-esp.	29%	11%
salita lenta + pre-esp.	7%	4%





Incidenza del mal di montagna alla Capanna Regina Margherita (4559m) in soggetti suscettibili o non suscettibili a seconda della durata della salita e della pre-esposizione all'alta quota. Da Schneider

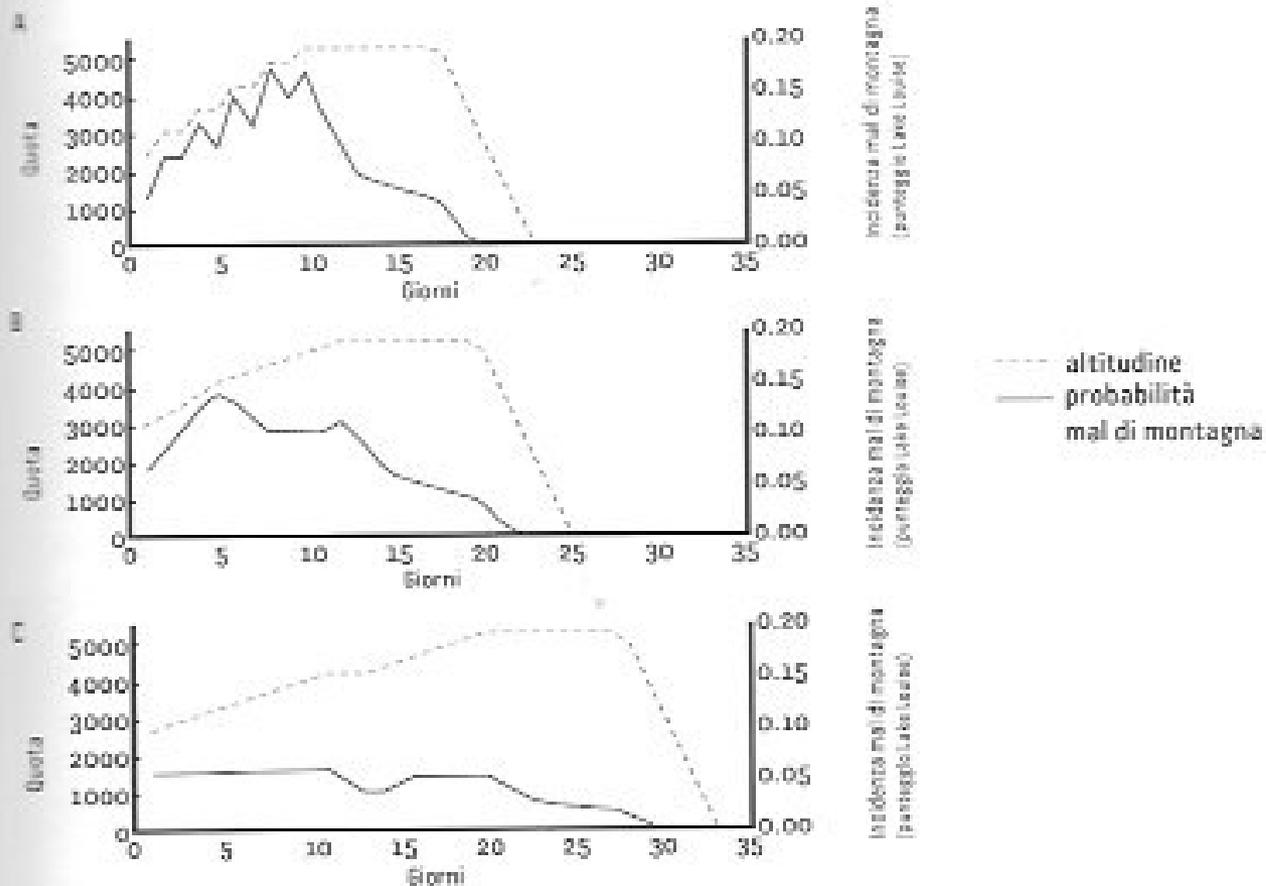


Figura 4.7 – Profilo di salita fino a 5300 m di un ipotetico soggetto di 32 anni che non sta assumendo farmaci per la profilassi del mal di montagna. In ordinata sono riportate le quote a sinistra, la probabilità di AMS a destra; in ascissa i giorni. La presenza di mal di montagna è diagnosticata sulla base dello score di Lake Louise. Nei tre pannelli sono riportati tre diversi profili di salita cui corrisponde la previsione di un diverso rischio di mal di montagna. Rielaborazione da Vann R.D. "High Alt Med Biol.", 2005, 6(1): 32-42.

Passo Stelvio >2800m

Sci Estivo AMS

837 soggetti

- 30% dormivano a Bormio (1200m)
- 70% dormivano $\geq 2800m$

AMS

- 5,3% gruppo Bormio
- 18,7% gruppo Stelvio

$p < 0.001$

Fiorenzano G 1997

PROFILASSI FARMACOLOGICA

Consigliata quando si deve raggiungere una quota $> 3000\text{m}$ molto rapidamente (aereo) prevedendo di pernottare.

Acetazolamide 250 o 125mg x 2 dalla sera precedente.



AMS Trattamento

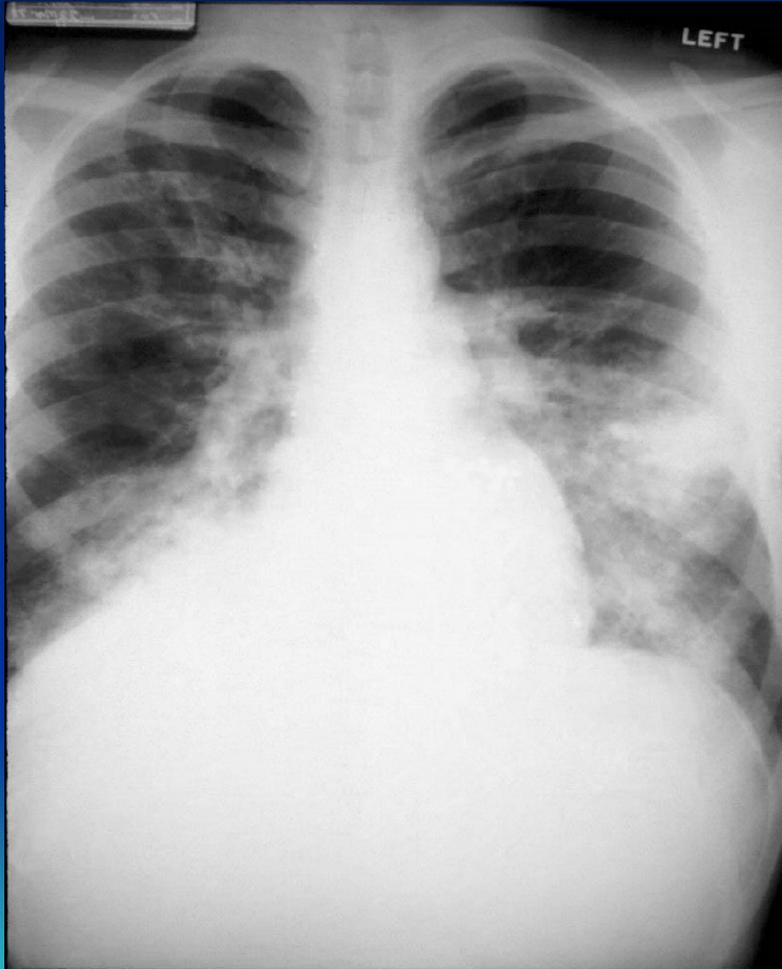
AMS lieve scendere di almeno 500m oppure fermarsi, assumere analgesico, o facilitare l'acclimatazione con acetazolamide

AMS moderato scendere di almeno 500m, se non è possibile, trattare con O₂ e/o farmaci



Sacco iperbarico: Da qualche anno è disponibile il sacco iperbarico che consente una rapida regressione della sintomatologia riportando il soggetto artificialmente a una quota inferiore attraverso l'incremento della pressione al suo interno. Si tratta di un saccone di materiale semirigido che pesa circa 5 kg, collegato a una pompa che consente di aumentare la pressione all'interno. Si riesce quindi a ricreare una condizione pressoria corrispondente ad un'altitudine inferiore di 1000-2000m. A 3000 m si simula una discesa fino a 1555 m mentre a 4000 m la quota simulata all'interno è di 2789 m. È molto utile per le forme severe di AMS e per l'edema cerebrale. È utile anche per l'edema polmonare ma i soggetti colpiti da questa patologia hanno difficoltà nel mantenere la posizione sdraiata. È consigliabile che sia le spedizioni alpinistiche sia i trekking in zone remote abbiano a disposizione questo strumento che non richiede energia elettrica per il suo funzionamento e che può anche essere noleggiato. Ovviamente deve essere considerato una soluzione temporanea che serve a mettere il soggetto in condizioni di affrontare la discesa a quote inferiori che deve comunque avvenire appena possibile. Infatti, se il soggetto rimane alla stessa quota, l'effetto terapeutico si riduce progressivamente e il problema può ripresentarsi. Da non trascurare anche lo sforzo fisico cui viene sottoposto chi deve azionare la pompa necessaria per aumentare la pressione all'interno del sacco.

High Altitude Pulmonary Edema: definizione



Edema polmonare non cardiogeno che insorge dopo una permanenza da qualche ora a qualche giorno (2-4 gg). a quote > ai 2500-3000m.

E' dovuto alla fuoriuscita di liquidi dai capillari polmonari per diversi meccanismi che agiscono in sinergia.

Colpisce soggetti sani.

Può essere preceduto o meno da sintomi di AMS.

Inizia con tosse stizzosa, ridotta capacità di esercizio e dispnea inizialmente da sforzo poi anche a riposo.

Se si aggrava → letargia, coma, decesso.

In genere si verifica > 3000m, qualche descrizione intorno ai 2500m

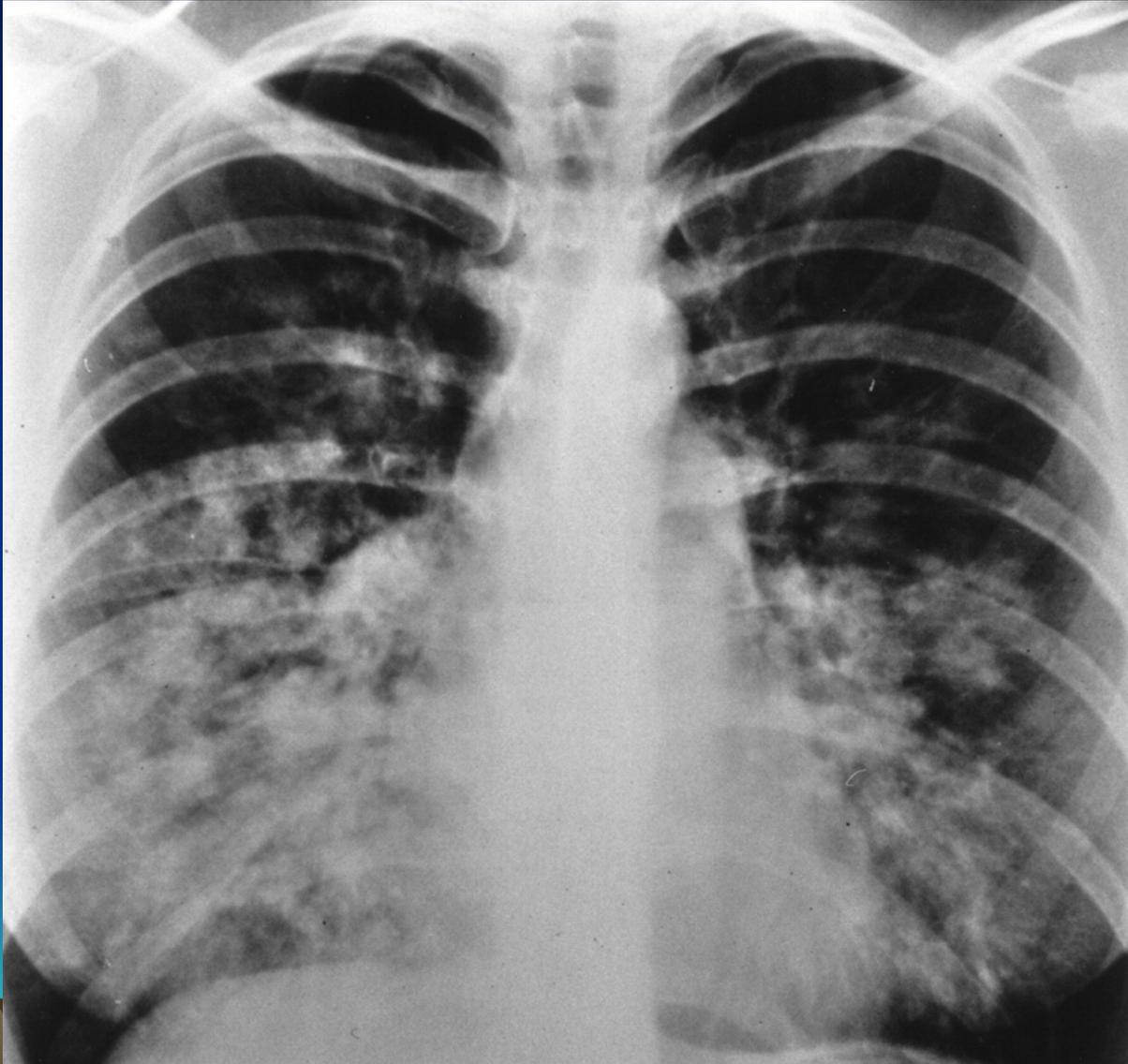


HAPE: prevalenza

Grande variabilità geografica
Incidenza sulle Alpi \approx 0,15-2%

- a 2700m 0.0001%
- a 4559m. 2,5% (salita > 24 h)
- a 4559m 10% (salita < 24 ore)

Figure 19a. High-altitude pulmonary edema in an experienced 30-year-old female mountain climber who developed acute mountain sickness and brain edema at an altitude of 4,500 meters



HAPE: fattori di rischio

- ✓ Età giovanile
- ✓ Sforzo fisico
- ✓ Sesso (M > F)
- ✓ Freddo
- ✓ Infezione vie aeree sup.
- ✓ Modalità di esposizione alla quota.



HAPE: modalità di esposizione alla quota

Probabilità di HAPE ↑

- ✓ Abituale quota di residenza
- ✓ # di notti trascorse a quote intermedie
- ✓ Eccessiva attività fisica all' arrivo in quota

HAPE: Clinica

ALLARME



Ridotta performance

Tosse stizzosa

HAPE: Fisiopatologia

Vasocostrizione ipossica +++

+

stress failure capillari polmonari

↑ permeabilità endoteliale

↓ riassorbimento dei fluidi a livello alveolare



Meccanismo patogenetico fondamentale

**Reattività Vascolare++
Δ endoteliale**



**Ipertensione polmonare
Stress failure
Permeabilità**



**Inondazione
Alveolare**

**Difetti congeniti
Difetti acquisiti (freddo, ipossia)**



Canali del Na⁺



Riassorbimento



Ipotesi Emodinamica

Ipossia alveolare <70mmHg

→ Vasocostrizione

Suscettibilità Individuale

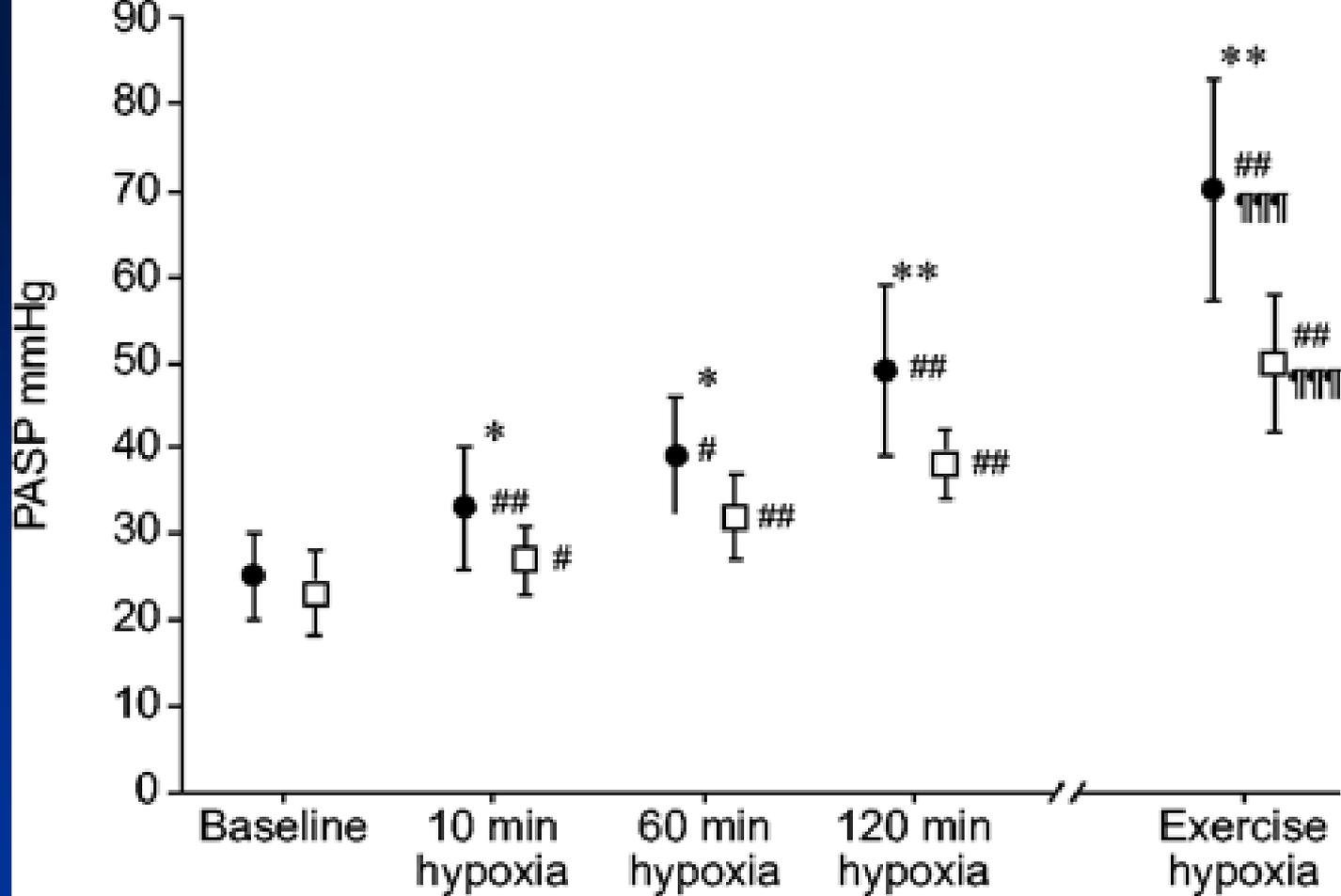


Ipotesi emodinamica:suscettibilità individuale

**a 4559m in soggetti normali
suscettibili senza HAPE
suscettibili con HAPE**

**PAP 25mmHg
PAP 32mmHg
PAP 40mmHg**





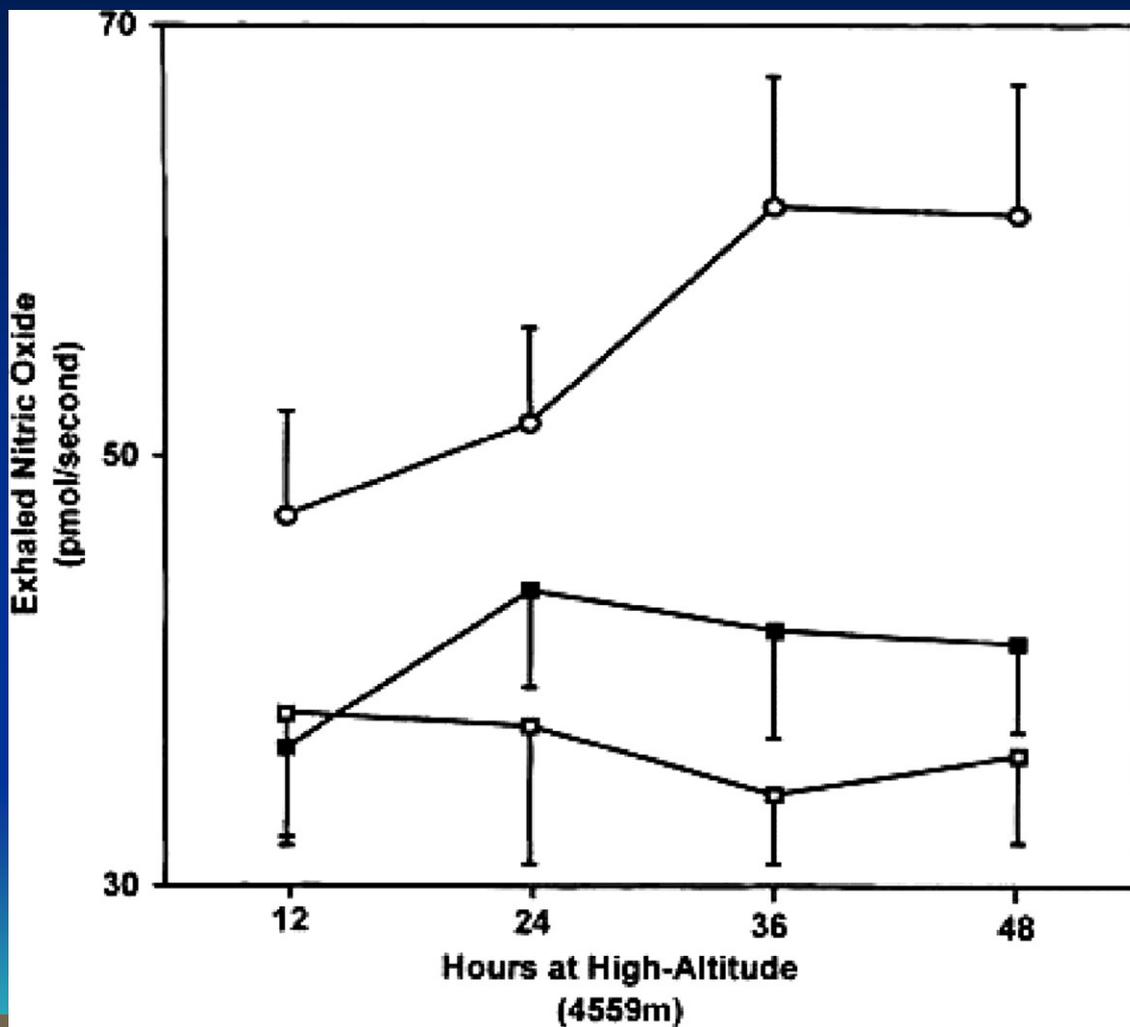
*Dehnert Eur Respir J
2005*

Pressione in arteria polmonare (PASP) di base e durante esposizione a ipossia e durante esercizio in ipossia in soggetti suscettibili a HAPE (HAPE; •) e soggetti di controllo controls (□).

HAPE-Ossido Nitrico



Effetto dell'esposizione alla quota (4,559 m) sull'ossido nitrico misurato nell'aria espirata
In soggetti HAPE-S con HAPE (quadrati aperti); HAPE-S senza HAPE (quadrati chiusi), e soggetti controllo (cerchi aperti)



Stress failure dei capillari polmonari

La barriera gas/sangue deve essere:

- 💧 fine per consentire lo scambio dei gas,
- 💧 resistente per sopportare l'elevato stress meccanico cui è sottoposta quando la Pressione Capillare ↑
- 💧 Carico emodinamico ++ → modificazioni ultrastrutturali (=stress failure)
→ fuoriuscita di liquido

(West JB Eur Respir J 1995).

HAPE: permeabilità

Ipossia → permeabilità capillare

In vivo

✓ **Albuminuria dopo una permanenza di almeno 12 ore a 4559m** (Lewis Eur J Clin Invest 1997) **e dopo salita rapida e passiva a 4300m** (Hansen JAP 1994)

In vitro

✓ **Colture di cellule endoteliali a bassa PO_2 diventano più larghe, presentano dei gaps intercellulari** (Ogawa S et al. JCI 1990) **e perdono la funzione di barriera.** (Yan SF, Kidney International 1997)



Meccanica Respiratoria

➤ La ridotta densità dell'aria migliora i flussi.

➤ PEF, FEF25-75, ↑

➤ L'imbibizione dell'interstizio può →
restrizione VEMS ≈

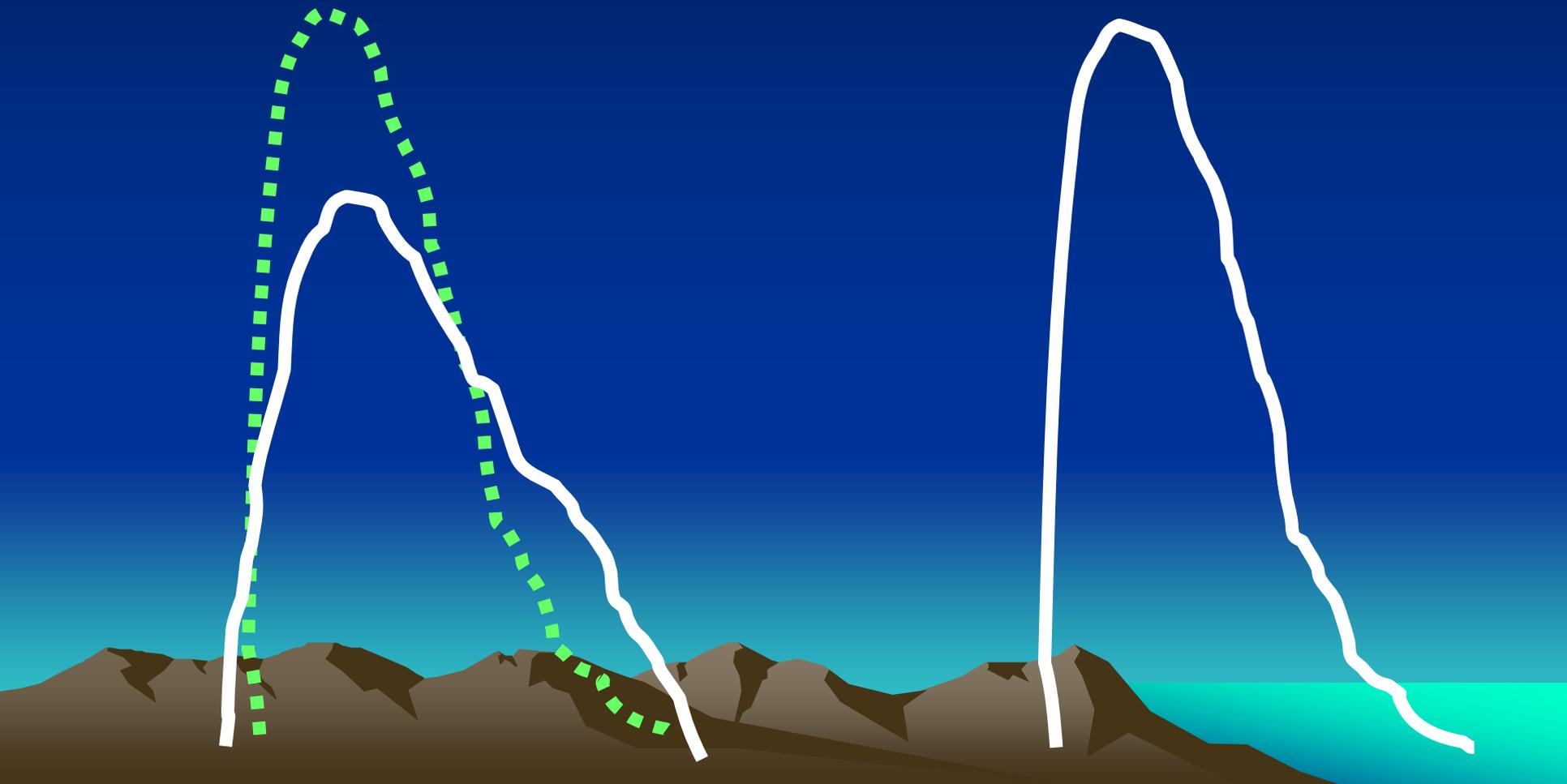
➤ CV ≈ 0 ↓

➤ MEF25 ≈ 0 ↓

Curve di Espirazione Forzata

slm

HA

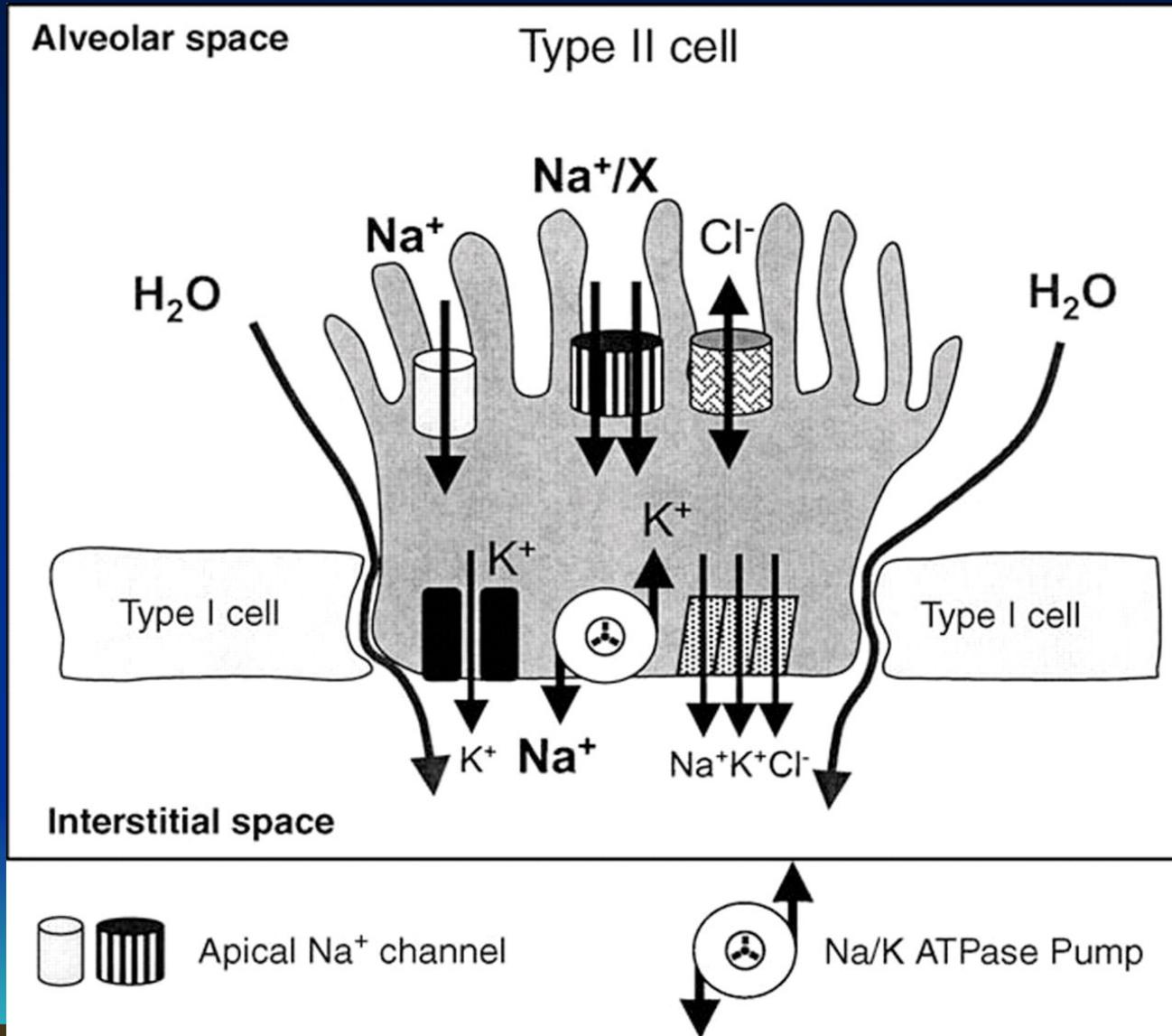


HAPE

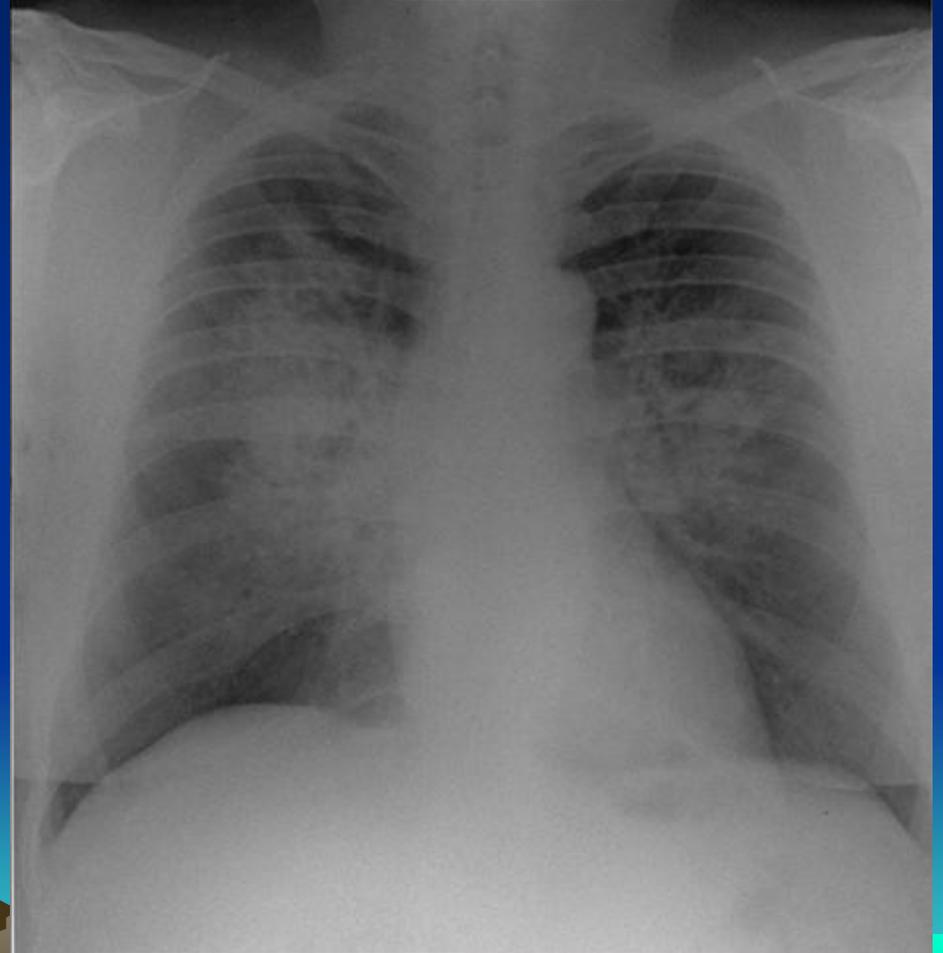
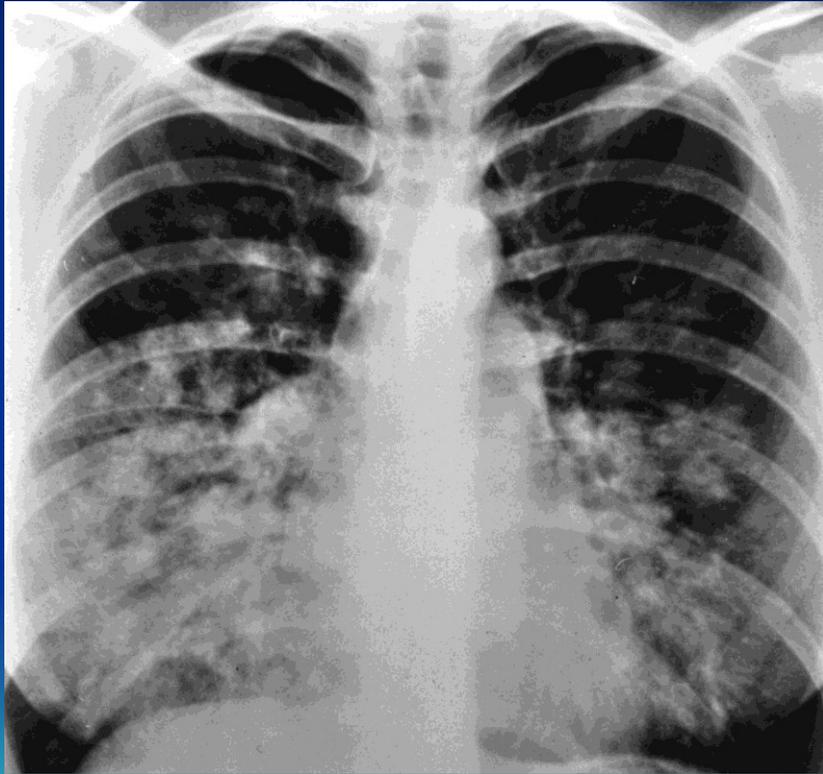
Riassorbimento del fluido alveolare



Alveolar epithelial cell fluid reabsorbing mechanism



HAPE: Prevenzione Non Farmacologica



4 esempi di salita lenta in HAPE s

SOGGETTO	VELOCITÀ SALITA/ACCLIM.	MAX ALT.
HAPE x 4	330m/die	6990m
	14 gg. 3000-4800m	6400m
HAPE x 3	350m/die	5170m
	350m/die	5170m
	365m/die	5800m
	365m/die	5800m
HAPE x 2	14gg. 2700m-6900m	6900m



MAL DI MONTAGNA CRONICO



È una patologia che colpisce soggetti nativi dell'alta quota o che risiedono da molti anni ad altitudini elevate. Generalmente inizia in modo insidioso in età adulta e colpisce prevalentemente il sesso maschile. È caratterizzato da una grave ipossiemia e da un eccessivo numero di globuli rossi rispetto alla quota di residenza. Sintomi caratteristici: cefalea, sonnolenza, vertigini, parestesie, scarsa capacità di concentrazione e ridotta capacità di esercizio. Le labbra, le ali del naso e le orecchie sono quasi sempre cianotiche. L'ematocrito (cioè il rapporto tra la parte corpuscolata e la parte fluida del sangue, in sostanza tra i globuli rossi e il plasma) può raggiungere valori del 60-70% (il valore normale è intorno a 42-45%, ma è considerato normale fino a 50%).

È frequente nelle popolazioni andine, cioè popolazioni che risiedono a quote superiori ai 3500-4000m, ma che non sono geneticamente “pure” come lo sono le popolazioni himalayane, soprattutto Sherpa e Tibetani. Le popolazioni andine, infatti, nel corso dei secoli, soprattutto durante la conquista spagnola del Sud America, si sono incrociate con popolazioni non indigene, attenuando quindi le loro caratteristiche di adattamento all'altitudine.

ANDE

Per quanto riguarda le regioni Himalayane, questo mal adattamento cronico all'alta quota è stato descritto nella popolazione Han, soprattutto tra i fumatori. Gli Han sono cinesi nativi delle basse quote che, dopo l'annessione del Tibet alla Cina, si sono trasferiti a Lhasa. La patologia compare mediamente dopo una ventina d'anni di residenza in alta quota. E' stato descritto anche qualche caso tra i Tibetani ma con una prevalenza nettamente inferiore a quanto riportato nelle popolazioni andine probabilmente per un adattamento genetico più “genuino”.

HYMALAIA

Sono stati descritti dei casi in Colorado, dove molti villaggi sulle Montagne Rocciose si trovano a quote intorno ai 3500m.

MONTAGNE ROCCIOSE

Ferrovia Qinghai-Tibet.

Tra il 2001 e il 2005 in Cina è stata costruita la linea ferroviaria più alta del mondo che con un viaggio di più di 24 ore unisce Qinghai a Lhasa. E' lunga 3000 km, l'85% dei quali a quote superiori ai 4000 m (fino a 5072 m). Ogni anno è utilizzata da circa due milioni di viaggiatori. Tutte le carrozze sono dotate di un sistema di ossigenazione che fornisce ossigeno al 23%, simulando una quota inferiore di 600-1000 m. Alla sua costruzione hanno lavorato circa 100.000 operai, l'80% dei quali era nato e residente in bassa quota. La costruzione della ferrovia Qinghai-Tibet si è rivelata una preziosa opportunità per raccogliere informazioni sull'esposizione intermittente all'ipossia e il mal di montagna. Infatti per cinque anni i lavoratori hanno trascorso sette mesi in quota alternati a cinque mesi a livello del mare. L'osservazione continua dei lavoratori, quasi tutti nativi delle basse quote, ha mostrato che l'incidenza di mal di montagna si è progressivamente ridotta con il ripetersi dell'esposizione a quote fino a 4500-5000 m e la saturazione di ossigeno a riposo era ogni volta più alta.



Tra i 200 Tibetani ingaggiati per lo stesso lavoro, si sono osservate:

migliore ossigenazione,

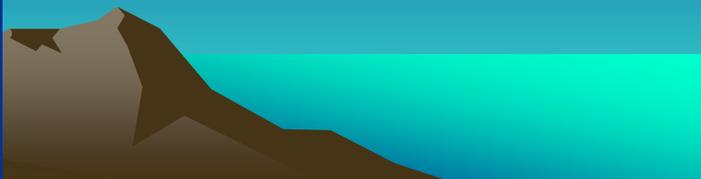
frequenza cardiaca più bassa a riposo

nessun sintomo di mal di montagna.

Questi dati hanno confermato che la suscettibilità al mal di montagna si riduce con esposizioni ripetute nel tempo anche se intervallate da lunghi periodi a bassa quota, ma anche dopo lunghe permanenze non si raggiunge il livello di adattamento tipico delle popolazioni native dell'alta quota.

Il profilo di salita abitualmente seguito per raggiungere il luogo di lavoro (che poteva anche essere a > 4000 m) prevedeva 2 notti a 2200 m e tre notti a 2800

L'incidenza globale del mal di montagna è stata del 51%, quella dell'edema cerebrale dello 0.28%, quella dell'edema polmonare dello 0.49%.



Questionario Lake Louise score 2018

Nome

Pregressa storia di malattia di alta quota? Si No

Pregresso Edema Polmonare d'alta quota? Si No

Pregresso Edema Cerebrale d'alta quota? Si No

Data

Ora

Quota attuale

Dislivello effettuato nel giorno

Cefalea

No (0)		
Lieve (1)		
Moderata (2)		
Severa(3)		

Sintomi gastrontestinali (nausea, vomito, diarrea)

Nessuno (0)		
Poco appetito e/o nausea (1)		
Nausea/vomito/diarrea Moderata (2)		
Nausea/vomito/diarrea Severa(3)		

Fatica/Stanchezza

Nessuna stanchezza o fatica (0)		
Lieve (1)		
Moderata (2)		
Severa(3)		

Vertigini /Sensazione di testa vuota

No (0)						
Lieve (1)						
Moderata (2)						
Severa(3)						

Totale LLS

--	--	--	--	--	--	--

AMS Score Clinico Funzionale

Data

Ora

Se hai sintomi di AMS quanto hanno impattato sulle attività?

Niente (0)

Presenza dei sintomi ma senza cambiamento delle attività e/o itinerario (1)

I sintomi hanno obbligato a sospendere la salita o a scendere di quota (2)

Sono stato evacuato a bassa quota (3)

Questionario HAPE

Sintomi (presenza di almeno 2)

SI

NO

Segni (presenza di almeno 2)

SI

NO

Dispnea a riposo			Rantoli o sibili in almeno 1 campo polmonare		
Tosse			Cianosi centrale		
Debolezza o riduzione della performance all'esercizio			Tachipnea		
Compressione toracica o senso di congestione polmonare			Tachicardia		

10. Soccorso in alta quota: il problema dei soccorritori. Il 14 aprile 2010 nel Qinghai si è verificato un terremoto di magnitudine 7.1 sulla scala Richter che ha colpito villaggi ad altitudini variabili tra i 3750 m e i 4878 m. In ventiquattro ore, circa 100.000 soccorritori sono stati trasportati in aereo dalla pianura ai quasi quattromila metri dell'aeroporto di Yushu-Batang (3980 m). Circa l'80% dei soccorritori ha sofferto di sintomi di mal di montagna; quasi l'1% ha avuto un edema polmonare. Quando soccorritori, abitualmente residenti a livello del mare, devono salire sopra i 4000 m in ventiquattr'ore e affrontare un'intensa attività fisica, va valutata la profilassi farmacologica con acetazolamide e desametasone per ridurre l'incidenza del mal di montagna. Inoltre, soggetti con malattie croniche quali ipertensione arteriosa o patologie coronariche dovrebbero evitare di impegnarsi nei soccorsi in alta quota.