

Presentazione

Il CAI di Rimini e l'ASCOR PIU' CUORE PER RIMINI sicuramente hanno avuto un'idea originale programmando un Convegno Scientifico su Cuore e Montagna in una città ben nota per il turismo balneare.

La Cardiologia di Rimini ha accolto con entusiasmo questa iniziativa ed ha quindi cercato di sviluppare scientificamente le problematiche connesse fra cardiopatia, attività fisica ed alpinismo.

Questi temi sono di attualità nella pratica quotidiana del Medico di Medicina Generale, del Cardiologo e soprattutto dei cittadini-cardiopatici o ad elevato rischio di malattia coronarica perché affetti da ipertensione arteriosa, diabete o ipercolesterolemia.

Nei brevi capitoli di questo volume sono sintetizzati gli effetti positivi dell'esercizio fisico sulla prevenzione primaria e secondaria della malattia coronarica; di particolare interesse sono i suggerimenti pratici per gli appassionati della montagna ma che hanno sofferto recentemente di un infarto miocardio o sono affetti da ipertensione arteriosa oppure sono portatori di pacemaker.

Gli specialisti cardiologi hanno illustrato questi argomenti con chiarezza utilizzando un linguaggio semplice pur mantenendo un rigoroso spessore scientifico.

Ringrazio tutti gli Autori per il loro impegno e spero che il pubblico Medico ed i cittadini – alpinisti gradiscano e trovino utili queste informazioni.

Dr Giancarlo Piovaccari

Direttore Dipartimento delle Malattie Cardiovascolari AUSL Rimini

Prefazione

“Camminare per me significa entrare nella natura ed è per questo che cammino lentamente, non corro quasi mai la natura per me non è un campo da ginnastica. Io vado per vedere, per sentire con tutti i miei sensi così lo spirito entra negli alberi, nel prato, nei fiori, prendo contatto con la terra, lentamente mi perdo”

Reinhold Messner

Camminare o praticare sport in montagna è un aspetto piacevole e gratificante dell'attività fisica che spesso viene condizionata da malattie cardiovascolari (infarto, angioplastica, by pass aorto coronarico, sostituzione valvolare, impianto pacemaker) che rendono “difficile” tale passione e generano domande al medico curante e al cardiologo.

Nel ambito di tale convegno vengono esaminate tali patologie e forniti alcuni consigli pratici e accanto ad ogni relazione sono state aggiunte le immagini di schemi o grafici per renderle più dettagliate e comprensibili.

Per fornire ulteriori informazioni sono state inserite due relazioni non presentate al convegno una riguarda la traduzione di un documento di consenso redatto nel 2001 su bambino e montagna e la successiva su dieta e alta quota.

Al termine delle relazioni sono aggiunte alcune appendici relative a strumenti menzionati nelle relazioni e una breve rassegna dei siti Internet per eventuali approfondimenti e aggiornamenti.

Grazie della Vostra attenzione e di eventuali suggerimenti

*Dr Pierluigi Semprini
Div. Cardiologia Ospedale Infermi Rimini*

Infarto Miocardico e Attività fisica

Dr Giancarlo Piovaccari

Direttore Dipartimento Malattie Cardiovascolari, Ospedale Infermi Rimini

Dr Antonio Pesaresi

U.O. di Cardiologia, Ospedale Infermi Rimini

Per molti anni i Cardiologi sono stati condizionati dal concetto “Rest and Pain” (riposo e dolore) prescrivendo lunghi periodi di riposo alla maggioranza dei pazienti affetti da infarto del miocardio; 25 - 30 anni fa il riposo a letto per circa 30 giorni rappresentava una cura di tale malattia.

Nell’ultimo decennio la strategia e’ completamente cambiata e l’esercizio fisico viene programmato per:

- * **Prevenzione primaria della cardiopatia ischemica**
- * **Riabilitazione e prevenzione secondaria in corso di**
 - Infarto del miocardio
 - Angioplastica
 - By pass aorto coronarico
 - Trapianto cardiaco
 - Scompenso cardiaco stabile

Nel contesto della cardiopatia ischemica l’attività fisica assume importanza pertanto sia nella prevenzione primaria, nella riabilitazione post evento e nella prevenzione secondaria che da questa origina.

Prevenzione Primaria

Molti dati epidemiologici ed evidenze scientifiche confermano che la sedentarietà ossia la limitazione dell’attività fisica sia nel lavoro che nel tempo libero determina un maggiore rischio di malattia ische-

mica cardiaca e si calcola che attualmente una percentuale variabile dal 60 al 80% degli adulti non svolga un'attività fisica sufficiente a determinare effetti benefici sulla salute.

Livelli di attività fisica leggera – moderata – vigorosa sono inversamente proporzionali alla mortalità per cause cardiovascolari sia nell'uomo che nella donna ed è stato calcolato che il rischio relativo per morte cardiovascolare è circa 5 volte superiore nei soggetti inattivi rispetto a quelli molto allenati. Tale considerazione conserva la sua validità anche nei soggetti affetti da ipertensione arteriosa dove sia l'assenza di attività che la presenza di un'attività vigorosa aumentano il rischio di malattie cardiovascolari.

Uno studio pubblicato nel 1995 che aveva osservato per circa 21 anni un numero elevato di impiegati Israeliani in base al loro livello di attività fisica (attività lieve – attività elevata) ha dimostrato come nel secondo gruppo si ha una riduzione del 21% di mortalità cardiovascolare, dato confermato da uno Studio Svedese effettuato in oltre settemila maschi di età compresa fra 47 e 55 anni con un follow up medio di 20 anni dove l'attività fisica elevata confrontata con quella lieve diminuisce il rischio di mortalità cardiovascolare del 28%.

Tale "effetto protettivo" dell'attività fisica nei confronti dell'incidenza delle malattie cardiovascolari si evidenzia sia per gli uomini che per le donne come dimostra uno studio pubblicato nel 1997 su maschi e femmine di età media per un periodo di 4 – 7 anni con riduzione della mortalità nei maschi del 18% e delle femmine del 27%. Tale rischio di mortalità cardiovascolare oltre al livello di attività fisica va correlato alla coesistenza di fattori di rischio (fumo, ipertensione, eccesso di colesterolo, ecc) di maggiore entità generalmente nel gruppo a scarsa attività. Tale dato viene confermato da una analisi retrospettiva effettuata sugli studenti dell'Università di Harvard dove si vede che il fare esercizio fisico moderato, non fumare, avere valori di pressione arteriosa normali o controllati dalla terapia protegge dalla malattia cardiovascolare.

Un'analisi effettuata nel 1999 da un gruppo di esperti sull'attività fisica praticata a livello ricreativo in una settimana tipo degli Europei dimostra che circa il 32% non effettua alcuna attività e ben il 58% di individui effettua 3 ore o meno di attività fisica settimanale.

In Italia circa il 66 % dei soggetti svolge una attività fisica quotidiana inferiore ai trenta minuti.

Riabilitazione e Prevenzione secondaria

Il training fisico controllato e adattato al paziente costituisce un importante terapia nel post infarto e permette di determinare una riduzione della mortalità o di nuovi eventi cardiovascolari di circa il 20 -25% che si aggiunge a quella determinata dagli altri trattamenti farmacologici.

Un programma di attività fisica da continuare nel tempo costituisce un cardine della prevenzione secondaria e in molte città si sono costituiti club coronarici (pazienti affetti da cardiopatie) che promuovono l'attività fisica (palestra, nuoto, sci di fondo, golf, trekking. ecc).

Vari studi hanno permesso di identificare i meccanismi biologici che aiutano a spiegare gli effetti protettivi o preventivi dell'esercizio fisico:

- 1) Riduzione dei fattori di rischio cardiovascolare (effetti antiaterogenetici)
 - 2) Effetti sulla coagulazione (antitrombotici)
 - 3) Alterazione della funzione endoteliale
 - 4) Effetti di protezione sull'ischemia
 - 5) Effetti di protezione sull'aritmie
-
- 1) Effetti antiaterogenetici (contrastare insorgenza e progressione aterosclerosi)

L'attività fisica generalmente si abbina ad una cardiopatia ischemica meno severa e in età più avanzata con placche ateromasiche meno voluminose e può favorire il rallentamento della progressione e talora la regressione.

Tali benefici sono dovuti in massima parte alla concomitante modificazione dei fattori di rischio quali:

- a) riduzione dell'obesità: L'attività fisica associata alla dieta costituisce la base per ottenere un calo ponderale e deve essere effettuata in maniera regolare con impegno cardiovascolare moderato-severo. L'attività contribuisce anche al miglioramento della distribuzione corporea del grasso

- b) riduzione incidenza diabete mellito: l'esercizio fisico ha effetti positivi sul metabolismo dei glucidi e sulla disponibilità dei tessuti all'insulina (riduzione Obesità) e riduce la necessità nel paziente diabetico di utilizzo insulina o ipoglicemizzanti orali. È necessario in tali pazienti durante attività fisica moderata – intensa un attento monitoraggio dei valori di glicemia (bassi valori minori di 100 mg/dl o alti maggiori di 300mg/dl controindicano l'attività fisica)
 - c) minore incidenza di ipertensione: studi clinici controllati hanno dimostrato che una attività fisica costante e regolare (almeno 45 – 60 minuti per circa 3-5 giorni alla settimana) diminuisce sia la pressione massima o sistolica (circa 10 mmHg) che quella diastolica o minima (circa 7-8 mmHg). Nel paziente affetto da ipertensione arteriosa vanno evitati esercizi isometrici (sollevamento pesi, esercizi contro resistenze elevate) che possono determinare un rapido incremento della pressione arteriosa.
 - d) Modificazione del profilo lipidico: i risultati dell'attività fisica sono generalmente un calo del colesterolo totale e della frazione LDL (favorente la formazione della placca) e un aumento della frazione HDL ("colesterolo buono"); è possibile anche un calo dei valori dei trigliceridi mentre scarsa influenza ha l'attività fisica sulle dislipidemie a prevalente componente genetica.
- 2) Effetti sulla Coagulazione (effetti antitrombotici)

La formazione di trombi è la causa più frequente di disturbi coronarici e l'esercizio fisico costante ha determinato la riduzione dell'attività favorente la coagulazione (calo fibrinogeno, riduzione aggregazione delle piastrine, ecc). L'esercizio acuto intenso nei soggetti sedentari può determinare un aumento dell'aggregazione delle piastrine .

- 3) Azione sull'endotelio:

L'endotelio è la membrana che riveste l'albero cardiovascolare che svolge un ruolo importante nella regolazione del tono arte-

rioso da cui dipende la pressione arteriosa e nell'aggregazione piastrinica in parte attraverso il rilascio di ossido nitrico. Tale vasodilatazione regolata dall'endotelio risulta modificata nei pazienti affetti da aterosclerosi coronarica, elevati valori di colesterolo, diabete mellito, fumatori e ipertesi. Studi recenti dimostrano come l'esercizio aerobico continuato (camminare, cyclette, nuoto, ecc) migliora la funzione endoteliale favorendo la vasodilatazione.

4) Effetti anti ischemici:

L'esercizio fisico prolungato migliora il rapporto fra consumo e disponibilità di ossigeno a livello miocardico

L'esercizio fisico praticato con regolarità e costanza determina:

- a) riduzione della frequenza cardiaca a riposo e da sforzo
- b) riduzione della pressione arteriosa a riposo e da sforzo
- c) riduzione della richiesta miocardica di ossigeno
- d) miglioramento della contrattilità miocardica

Una frequenza cardiaca ed una pressione arteriosa sistolica più bassa durante l'esercizio fisico submassimale riducono il lavoro del miocardio con conseguente calo della domanda del consumo di ossigeno e del flusso ematico coronarico. Nei pazienti con malattia coronarica ciò permette di affrontare un maggiore carico di lavoro prima che compaiano i segni clinici (dolore, dispnea) e strumentali (elettrocardiogramma) di carenza di flusso ematico al cuore (ischemia)

5) Effetti antiaritmici:

L'allenamento fisico determinando un aumento del flusso di sangue al miocardio e riducendo l'attività del sistema nervoso simpatico riduce il rischio di aritmie ventricolari talvolta mortali.

Altre importanti azioni biologiche dell'esercizio fisico sono:

- Riduzione dell'appetito
- Riduzione della "voglia" di fumare
- Riduzione del livello di stress

- Aumento del senso di benessere

Qual' è il livello di attività fisica necessario per avere benefici?

- * C'è un largo consenso per i vantaggi determinati da almeno 30 minuti di moderata attività fisica per più giorni/settimana (maggiore o uguale a 5)
- * Lo sforzo fisico deve essere equivalente ad una camminata veloce ("brisk walking") di 2.5-5 km/ora variabile secondo l'età
- * Molti dati dimostrano che una attività fisica moderata costante (4-7 Kcal/min con un consumo di 500 – 2000 Kcal settimana) eseguita da uomini e donne di ampie fasce di età riduce la mortalità cardiovascolare

In sintesi è verosimile che esista una soglia di intensità di attività fisica da raggiungere per avere benefici clinici che può variare da persona a persona; tuttavia una attività moderata (camminare velocemente) risulta comunque efficace. Non è necessaria l'attività fisica estrema o ad alta intensità perché può determinare non rare lesioni o problemi ortopedici.

Quale attività fisica dopo l'Infarto miocardico?

La più indicata è l'attività aerobica che utilizza sforzi di tipo dinamico isotonico o movimento, mentre vanno evitati o limitati gli sforzi di tipo isometrico con prevalente impiego di forza (sollevamento pesi) che aumentano la resistenza nelle piccole arterie aumentando notevolmente il lavoro del cuore

Attività aerobica o prevalentemente aerobica:

- Cammino
- Cammino veloce ("brisk walking")
- Escursionismo e Trekking (facile- medio)
- Corsa lenta
- Bicicletta o cyclette

- Ginnastica respiratoria e a corpo libero
- Nuoto
- Ballo

Nel Post infarto prima di permettere e/o prescrivere attività fisica è necessaria una valutazione completa del paziente con una visita e un'analisi accurata della storia clinica e dei fattori di rischio (fumo, ipertensione, dislipidemia, ecc). Visita cardiologica con esami strumentali (elettrocardiogramma, ecocardiogramma, test da sforzo, ecc).

Occorre realizzare una STRATIFICAZIONE PROGNOSTICA.

Per indicare un livello sicuro di attività fisica consigliato risulta fondamentale l'esecuzione di un test da sforzo che permette di regolare e programmare lo sforzo in rapporto a frequenza cardiaca - pressione arteriosa - sintomi.

La frequenza massima ossia la frequenza raggiunta al massimo dello sforzo serve da guida: si calcola un livello di frequenza allenante pari al 60 - 80% della frequenza cardiaca massima da sforzo e si comincia l'attività con un basso livello e si aumenta ogni 4 - 6 settimane fino a raggiungere il massimo livello pari al 80%.

L'insorgenza di eventuali sintomi (dolore al petto - fatica di respiro importante) durante attività fisica può determinare la sua sospensione o la riduzione a livelli di frequenza e carico minori.

Tale attività fisica deve essere svolta per 30 - 60 minuti per almeno 3 - 4 volte alla settimana secondo lo stato attuale di allenamento con incrementi progressivi e deve sempre essere preceduta da una fase di riscaldamento di almeno 5 minuti e seguita al termine dello sforzo da una fase di raffreddamento o defaticamento della stessa durata.

Si consiglia durante attività fisica l'uso del Cardiofrequenzimetro o in alternativa il controllo della frequenza cardiaca con il polso; altrettanto importante è la valutazione dello sforzo attraverso la percezione della fatica (Scala di Borg: fatica assente - appena percettibile, leggera, elevata, molto elevata - vedi appendice)

Rischi dell'esercizio fisico:

L'esercizio fisico determina, oltre a benefici, possibili rischi connessi all'età, alla presenza di cardiopatia spesso misconosciuta e all'intensità dello sforzo.

L'infarto miocardio acuto può essere scatenato da uno sforzo (Morte Improvvisa a prevalente origine ischemica ha una incidenza di circa 0.75 - 0.13/100.000 giovani atleti/Anno e aumenta negli uomini di età media a 6/100.000 uomini di età media/anno)

Tuttavia più un individuo è attivo e minori probabilità ha di sviluppare un infarto miocardio durante sforzo infatti mentre il rischio relativo di infarto miocardio entro un ora dopo strenuo esercizio fisico è 2 - 6 volte maggiore rispetto agli individui a riposo ma tale rischio è inversamente correlato ai minuti che il soggetto dedica all'attività fisica nel tempo libero (estremamente pericolosa attività fisica intensa limitata alla domenica senza allenamenti settimanali)

Studi Finlandesi sulla mortalità dimostrano che questa si verifica:

- 1/11.000.000 ore di esercizio fisico nei soggetti tra i 20 - 39 anni
- 1/1.300.000 ore di esercizio fisico tra 40 - 49 anni
- 1/900.000 ore tra i 60 e i 69 anni

Nei pazienti sottoposti a riabilitazione cardiologica si registrano:

- 1 infarto miocardio / 294.000 ore di attività fisica
- 1 morte / 784.000 ore di attività

I benefici dell'attività fisica sono quindi di gran lunga maggiori dei possibili rischi che essa può determinare.

Conclusioni:

L'attività fisica risulta fondamentale per la prevenzione primaria e secondaria delle malattie cardiovascolari.

L'esercizio fisico va considerato come un'importante terapia cardiovascolare.

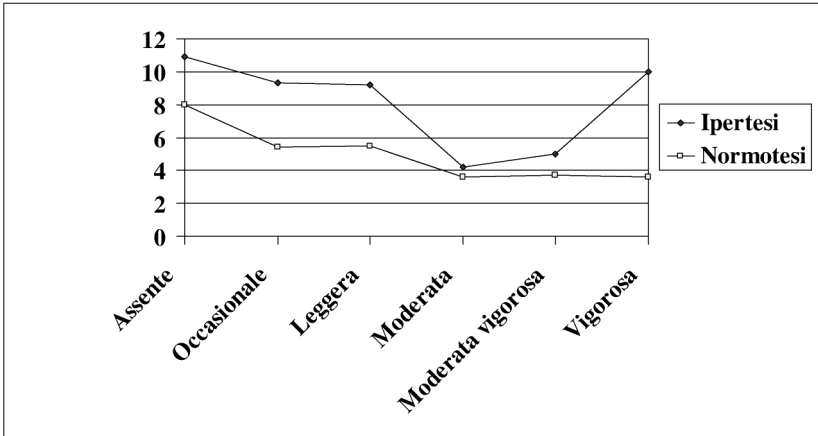
Occorre tradurre questi effetti positivi nell'attività clinica aumentando programmi che prevedano esercizio fisico regolare nei soggetti affetti da cardiopatia ma anche in quelli sani che conducono una vita sedentaria.

La prescrizione dell'esercizio fisico deve sempre accompagnarsi ad un attento programma di controllo dei fattori di rischio cardiovascolare.

Bibliografia

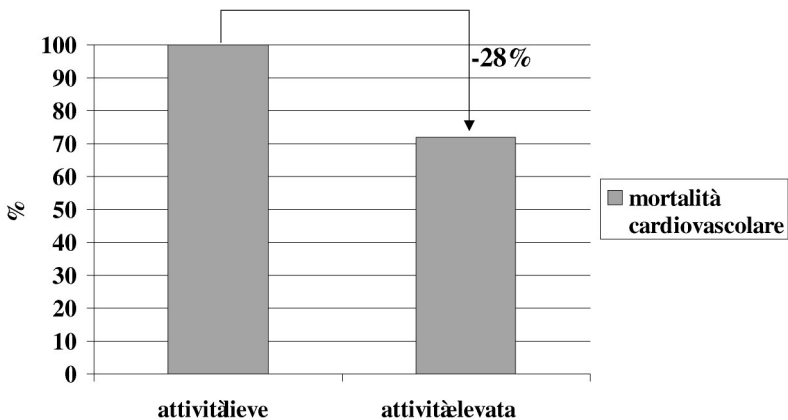
- 1) Shepard R et al: Exercise as Cardiovascular Therapy *Circulation* 1999; 99; 963 - 972
- 2) Hambrecht R et al: Effect on Exercise on Coronary Endothelial function in patients with coronary artery disease *New England Journal of Medicine* 2000; 342; 454 - 460
- 3) Myers J: Exercise and Cardiovascular Health *Circulation* 2003 ; 107; e2 - e5
- 4) Goya Wannamethe S et al: Physical Activity and Mortality in Older Men with diagnosed coronary Heart disease *Circulation* 2000; 102, 1358 - 1363
- 5) Ayaniani J Z et al: Speciality of ambulatori/care Physicians and mortalità among elderly patients after myocardial infarction *New England Journal of Medicine* 2002; 347; 1678 - 1686
- 6) Vaitkevicius PV et al: Effect of areobic exercise training in comunità - based subjects aged 80 and older: a pilot study *Journal American Geriatric Society* 2002; 50/12; 2089 - 2091

Eventi cardiaci/1000/anno in pazienti senza precedenti di coronaropatia o stroke in funzione del livello di attività fisica



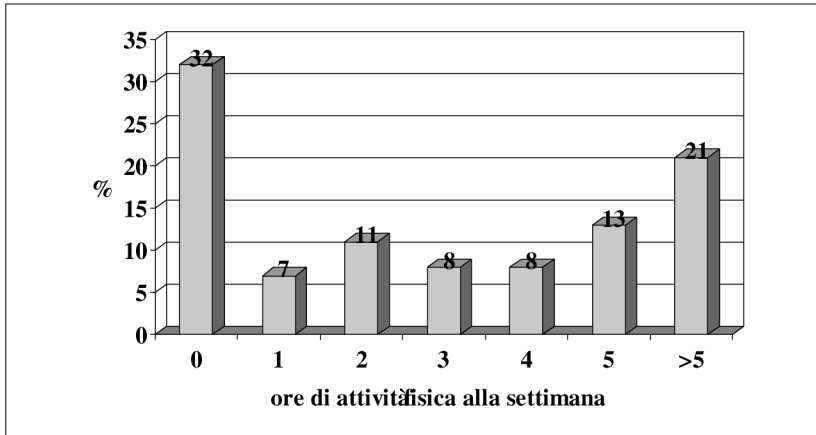
Rischio di mortalità cardiovascolare e grado di attività fisica

7142 maschi 47-55 anni - studio svedese -
Follow-up per 20 anni

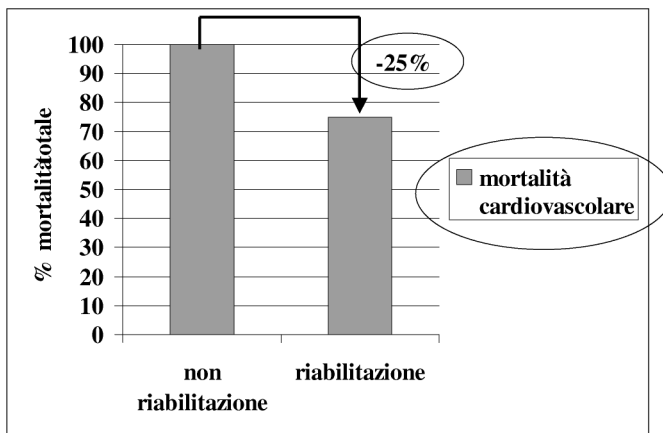


Gli europei e l'esercizio fisico

Percentuale di europei che praticano attività fisica ricreativa in una settimana-tipo

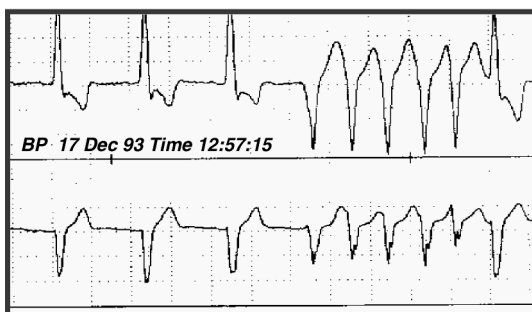
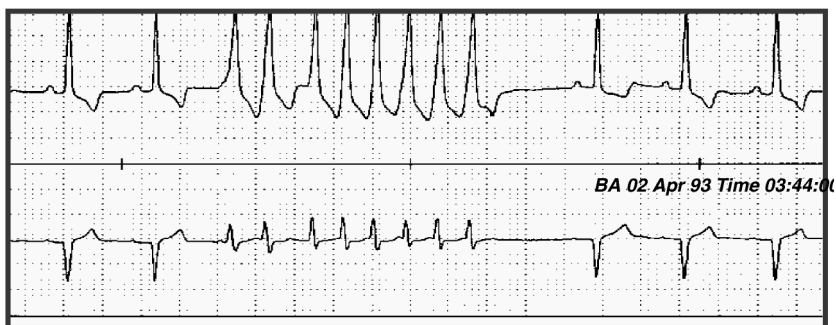
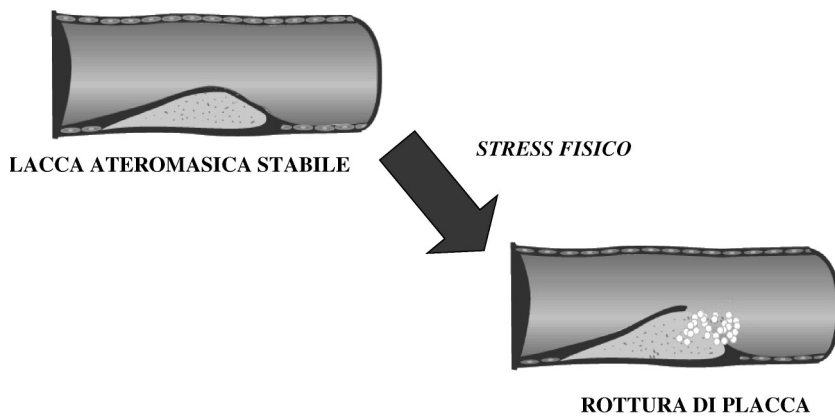


Riabilitazione post-infarto e mortalità



Oldridge NB JAMA 260:945-50 1988

Rottura di Placca Ateromasica



Aritmie, pacemaker e altitudine

Dr Marco Marconi

Lab. di Elettrofisiologia e Elettrostimolazione Cardiaca

U.O. di Cardiologia,

Dipartimento Malattie Cardiovascolari

Ospedale Infermi - Rimini

Il cuore è un muscolo formato da quattro camere, due atri e due ventricoli, separati tra loro da strutture valvolari. I due ventricoli hanno una muscolatura più sviluppata, in quanto spetta principalmente ad essi la funzione di pompare il sangue. Ad ogni battito cardiaco, il sangue viene pompato dal cuore nell'organismo e nei polmoni. Il battito cardiaco è normalmente generato da una struttura chiamata nodo del seno che si trova nell'atrio destro. Questa struttura genera impulsi elettrici ad intervalli regolari. Gli impulsi vengono trasmessi attraverso uno specifico tessuto di conduzione, alle camere cardiache (atri e ventricoli). Le cellule cardiache muscolari trasformano quindi l'impulso elettrico in una contrazione meccanica e quindi nella funzione meccanica di pompa propria del cuore. Essendo generato dal nodo del seno, il battito cardiaco normale viene definito ritmo del nodo del seno o ritmo sinusale.

Talvolta il sistema elettrico del cuore non funziona adeguatamente, il battito cardiaco diventa irregolare o modifica la propria frequenza in modo errato. In questo caso si parla di aritmia. Le aritmie possono manifestarsi con sintomi di vario tipo. I più comuni sono le palpitazioni o la sensazione di pulsazione al giugulo. In altri casi possiamo avere affanno di respiro, facile affaticabilità, vertigini fino ad arrivare ad episodi improvvisi di perdita di conoscenza.

Le aritmie cardiache si possono suddividere in due gruppi principali: le bradiaritmie, caratterizzate da un rallentamento del battito cardiaco e le tachiaritmie caratterizzate da una accelerazione dei battiti. Fra le aritmie più comuni ricordiamo la bradicardia sinusale, cioè un battito regolare ma piuttosto rallentato (generalmente sotto i 50 battiti

al minuto) ed il blocco atrio-ventricolare, cioè un rallentamento della conduzione dell'impulso elettrico nel passaggio fra l'atrio ed il ventricolo. Nel gruppo delle tachiaritmie sono invece comprese le extrasistoli atriali o ventricolari, cioè singoli battiti cardiaci anticipati che originano rispettivamente dall'atrio o dal ventricolo, o le tachicardie cioè sequenze ripetitivi di battiti anomali e accelerati.

Aritmie cardiache alle grandi altezze

Salendo ad altezze superiori ai 2500 metri, la concentrazione di ossigeno nel sangue si riduce in maniera significativa. Per valutarne gli effetti sul sistema cardio-vascolare sono stati eseguiti numerosi studi. Uno dei primi risale al 1921 quando il governo del Tibet concesse il permesso ad una spedizione inglese di scalare il Monte Everest dal versante nord tibetano. Fino ad allora si conosceva poco della fisiologia e dei problemi medici correlati con l'ascesa alle altitudini estreme. Il Dr. Alexander Kellas, esperto scalatore che aveva al suo attivo già diverse spedizioni compiute prima della prima guerra mondiale al Sikkim Himal dal versante tibetano e che si era interessato ai problemi causati dall'altitudine, venne invitato alla spedizione. Purtroppo morì nell'approcciare il Kampa Dzong. Prima della sua dipartita ebbe comunque il tempo di scrivere un interessante articolo sui problemi causati dall'altitudine. Questo articolo non venne mai pubblicato ma lo si può trovare negli archivi della Royal Geographical Society and the Alpine Club a Londra. L'articolo ipotizzava la possibilità di salire dal campo posto a 7700 mt fino alla sommità (8848 mt) in una giornata, senza supplemento di ossigeno. La conclusione fu che l'impresa sarebbe stata possibile ed infatti venne compiuta da Habeler e Messner nel 1978. Il Dr. Kellas calcolò anche, con un piccolo margine di errore, che la pressione alla sommità sarebbe stata di 251 mmHg e la captazione di ossigeno di 970 ml/min (molto vicina ai 1070 ml/min misurati nella spedizione di Habeler e Messner). Fornì inoltre preziose indicazioni di fisiologia alle alte quote, consigli e raccomandazioni pionieristiche e di alta qualità per la medicina della grandi altezze. La spedizione, dopo vari tentativi falliti, individuò un possibile percorso per la vetta del Monte Eve-

rest che venne utilizzato, con successo, nei vari tentativi di scalata compiuti fra le due guerre. In epoca più recente la spedizione di ricercatori americani sul monte Everest del 1981 diede l'opportunità unica di registrare l'elettrocardiogramma a 12 derivazioni nel più grande gruppo di soggetti studiato alle grandi altezze: 19 uomini di età compresa fra 25 e 52 anni. Vennero eseguite registrazioni dell'elettrocardiogramma in aria ambiente nel maggio 1981 a livello del mare, in settembre al campo base di 5400 metri, in ottobre al campo 2 di 6300 metri e da gennaio a maggio 1982 dopo la discesa. La frequenza cardiaca media a riposo salì da 57 ± 11 battiti a 70 ± 12 . Tre soggetti svilupparono un blocco di branca destro alle estreme altezze ed altri tre un'ipertrofia ventricolare destra. Un soggetto presentò extrasistoli atriali ed un secondo soggetto extrasistoli ventricolari. Un altro interessante studio denominato Operazione Everest II ha evidenziato interessanti comportamenti del sistema cardiocircolatorio e respiratorio durante il sonno ad alta quota. Gli 8 soggetti studiati sono stati sottoposti a monitoraggio continuo del sonno durante i 40 giorni trascorsi in camera ipobarica con pressioni gradualmente ridotte per simulare la salita ad alta quota. Si sono ottenute registrazioni a livello del mare e a quote simulate di 5490 mt, 6100 mt e 7620 mt.

Si è registrato un respiro periodico, con fasi di apnea alternate a fasi di iperpernea, in 14 registrazioni su 17. Correlate alla respirazione periodica si rilevavano fasi di bradicardia fino a 40 battiti/minuto della durata di 13 secondi alternate a fasi di tachicardia fino a 120 battiti/minuto della durata di 5 secondi. Questo comportamento non era presente nelle registrazioni a livello del mare. Altre aritmie rilevate sono state bradicardie marcate fino a 20 battiti/minuto e fasi di arresto temporaneo del battito sinusale.

Qual è l'effetto dell'età sulle aritmie cardiache da alta quota?

La domanda è rilevante in quanto più di 5 milioni di persone per anno, di età superiore ai 60 anni, compiono escursioni ad alta quota. Uno studio interessante è stato condotto dal dipartimento di medicina di Houston. Nello stesso soggetto è stato monitorizzato il ritmo cardiaco con elettrocardiogramma dinamico durante due scalate del monte Kilimangiaro, la prima all'età di 65 fino alla quota di 5895 mt e

la seconda, dieci anni dopo all'età di 75 anni, fino alla quota di 5100 mt. La frequenza cardiaca salì nella prima spedizione fino a 116 battiti/min contro i 123 battiti/min della seconda. Le extrasistoli aumentarono con l'aumentare dell'età da 50/ora a 56/ora. Si manifestarono nell'età avanzata anche aritmie maggiori come una tachicardia ventricolare non sostenuta. Un secondo studio condotto dal Presbyterian Hospital di Dallas ha analizzato il comportamento di 20 soggetti di età media 68 ± 3 anni, evidenziando che nell'anziano l'esposizione ad altezze uguali o superiori a 2500 mt. determina ipossiemia, cioè una riduzione della quantità di ossigeno nel sangue, attivazione del sistema nervoso simpatico ed ipertensione polmonare. Tali alterazioni sono peraltro analoghe a quelle del soggetto più giovane. Esse determinano una riduzione della capacità di esercizio e della durata dello sforzo che può essere predetta basandosi sulla capacità di esercizio a livello del mare. Le extrasistoli ventricolari possono aumentare, ma generalmente non si manifestano aritmie ventricolari maggiori, pericolose per la vita. I soggetti con malattia coronarica possono sviluppare un'ischemia cardiaca per sforzi di entità inferiore a quelli abituali, soprattutto se esposti acutamente alle alte quote. Gli anziani sembrano acclimatarsi ad altezze di 2500 mt, con un completo ripristino delle performance a livello del mare, dopo circa 5 giorni. Si suggerisce pertanto una politica prudente nei soggetti anziani, soprattutto in quelli con malattia coronarica. È bene limitare la loro attività nei primi giorni di permanenza alle alte quote, per permettere un adeguato processo di acclimatazione.

Il portatore di pacemaker o defibrillatore alle alte quote

I pacemaker cardiaci sono strumenti che vengono utilizzati per la cura di alcune forme di bradiaritmia, generalmente le gravi bradicardie sintomatiche o i blocchi atrio-ventricolari. Sono generatori elettronici di impulsi che permettono al cuore di riprendere un battito cardiaco regolare e con una frequenza adeguata. Il pacemaker è costituito da un circuito elettronico, una batteria, ed una zona di raccordo per l'elettrocatteter (o gli elettrocatteteri), il tutto racchiuso in un involucro ermetico di titanio. Gli elettrocatteteri sono dei "fili" che collegano il pace-

maker al cuore, passando all'interno dei vasi sanguigni, ed hanno il compito di trasportare gli impulsi elettrici. Tutto il sistema viene posto all'interno dell'organismo, nella zona pettorale, con un breve intervento in anestesia locale.

I defibrillatori cardiaci impiantabili sono strumenti simili, che oltre ad avere la funzione dei pacemakers sono anche in grado di erogare degli shock elettrici per interrompere alcune forme di tachiaritmia maligna come la fibrillazione ventricolare o la tachicardia ventricolare. Le attenzioni richieste ad un portatore di pacemaker che si rechi ad alta quota sono limitate.

È importante avere sempre disponibile la carta d'identità del pacemaker che riporta la ditta costruttrice del pacemaker e degli elettrocateri, il modello, le date d'impianto e la data dell'ultimo controllo con i parametri rilevati ed i parametri programmati. Conoscere questi dati è indispensabile qualora si renda necessario un controllo per un sospetto malfunzionamento del sistema. Sarebbe bene inoltre conoscere i centri di controllo presenti nelle vicinanze, informandosi presso il proprio centro di controllo prima della partenza. Durante il soggiorno in montagna occorre porre attenzione alle possibili interferenze elettromagnetiche, che alle alte quote sono fondamentalmente rappresentate dai cavi ad alta tensione e dai potenti motori elettrici delle funivie. Occorre evitare di sostare nelle immediate vicinanze, per la presenza di campi elettromagnetici che possono interferire con il regolare funzionamento dei sistemi di stimolazione cardiaca.

Ultima precauzione, ma forse la più importante, è rappresentata dalla **conoscenza della cardiopatia di base**. L'esistenza di una malattia coronarica o di alcune forme di aritmia, come la fibrillazione atriale, rappresentano condizioni che richiedono attenzioni particolari al di là della presenza del pacemaker. Ed anche nel caso in cui non esista una cardiopatia associata occorre sempre ricordare che la salita ad alta quota deve rispettare alcune regole fondamentali, per evitare l'inorgenza di quella malattia nota come malattia da altitudine, che può colpire anche soggetti giovani in perfetto stato di salute, qualora salgano a quote uguali o superiori a 2500 mt. senza le opportune precauzioni. Ne esistono tre forme di gravità progressivamente crescente:

la malattia acuta da montagna (AMS) caratterizzata da cefalea, nau-

sea, vomito, perdita di appetito, affaticamento, vertigini, insonnia; l'**edema cerebrale da grandi altezze (HACE)** che si manifesta con confusione, disorientamento, comportamento irrazionale, coma, morte; l'**edema polmonare da grandi altezze (HAPE)** caratterizzato da mancanza di respiro, ridotta tolleranza allo sforzo, tosse, arresto respiratorio, e che rappresenta la principale causa di morte correlata all'altitudine. Tuttavia la presenza di respiro "corto" durante lo sforzo, i risvegli notturni frequenti, gli edemi delle estremità e del volto ed il respiro periridico notturno, non devono allarmare e far pensare ad una AMS, in quanto sono sintomi comunemente presenti in ogni soggetto esposto alle grandi altezze.

L'incidenza della malattia da altitudine dipende dalla velocità di ascesa, dalla quota raggiunta e dalla suscettibilità individuale: colpisce il 25% dei soggetti a quote fino a 2500 mt e ben il 75% dei soggetti a quote superiori ai 4500 mt. L' 8% dei soggetti che sviluppano una AMS vanno incontro ad HACE o HAPE.

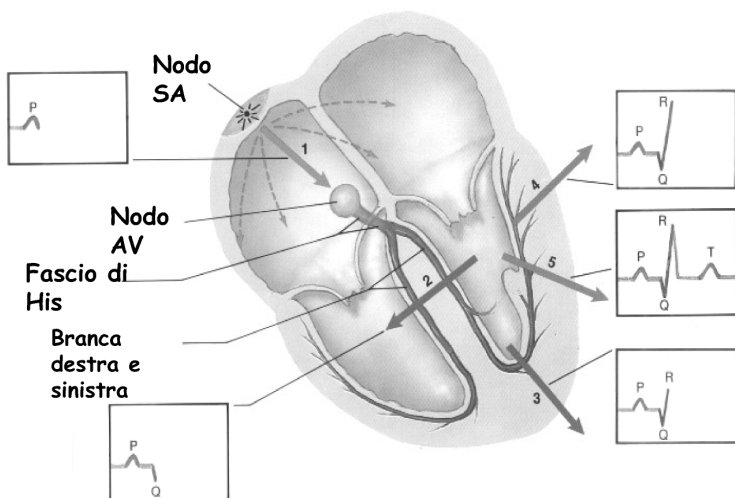
I fattori favorevoli l'AMS sono rappresentati da una salita rapida (maggiore di 1000 mt al giorno), lo sforzo intenso alle grandi altezze, il tempo trascorso alle grandi altezze, una storia precedente di AMS ed una inadeguata acclimatazione; occorre anche ricordare che una buona preparazione fisica non previene l'AMS.

La probabilità di sviluppare AMS può essere ridotta con una dieta ricca di carboidrati (70-80%), riducendo l'attività alle altezze > 2500 mt, con una adeguata acclimatazione, non aumentando l'altezza a cui si dorme più di 600 - 900 mt/notte (alle altezze > 3500 mt), utilizzando alcuni farmaci a scopo profilattico (ad esempio l'acetazolamide riduce i tempi di acclimatazione).

Bibliografia essenziale

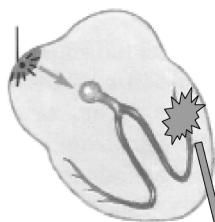
- 1) Alexander JK: Cardiac arrhythmia at high altitude: the progressive effect of aging.. *Tex Heart Inst J* 1999; 26 (4): 258-63
- 2) Levine BD, Zuckerman JH, de Filippi CR.: Effect of high-altitude exposure in the elderly: The Tenth Mountain Division study. *Circulation* 1997 Aug 19; 96 (4): 1224-32. Levineb@wpmail.phscare.org
- 3) Alexander JK.: Age, altitude, and arrhythmia. *Tex Heart Inst J* 1995; 22 (4): 308-16
- 4) Malconian M, Rock P, Hultgren H, Donner H, Cymerman A, Groves B, Reeves J, Alexander J, Sutton J, Nitta M, et al.: The electrocardiogram at rest and exercise during a simulated ascent of Mt. Everest (Operation Everest II). *Am J Cardiol* 1990 Jun 15; 65 (22): 1475-80
- 5) Malconian M, Hultgren H, Nitta M, Anholm J, Houston C, Fails H.: The sleep electrocardiogram at extreme altitudes (Operation Everest II) *Am J Cardiol* 1990 Apr 15; 65 (15): 1014-20
- 6) Karliner JS, Sarnquist FF, Graber DJ, Peters RM Jr, West JB.: The electrocardiogram at extreme altitude: experience on Mt. Everest. *Am Heart J* 1985 Mar; 109 (3 Pt 1): 505-13
- 7) Schneider M, Bernasch D, Weymann J, Holle R, Bartsch P.: Acute mountain sickness: influence of susceptibility, preexposure, and ascent rate. *Med Sci Sports Exerc* 2002 Dec; 34 (12): 1886-91
- 8) Angood PB, Satava R, Doarn C, Merrell R; The E3 Group.: Telemedicine at the top of the world: the 1998 and 1999 Everest extreme expeditions. *Telemed J E Health* 2000 Fall; 6 (3): 315-25
- 9) Hauge A.: Dr Alexander M. Kellas and the first Mount Everest expedition *Tidskr Nor Laegeforen* 1997 Mar 20; 117 (8): 1120-7

L'attività elettrica del cuore



Extrasistoli ventricolari

SA node



EV



Aritmie Cardiache

Bradicardia



Tachicardia

Bradicardia - Tachicardia



I sintomi più frequenti



Sincope



Vertigine



Dispnea



Palpitazioni



Stanchezza



Intolleranza
allo sforzo



Perdita di
memoria



Scompenso
cardiaco



Pulsazioni al
collo

Identificazione delle aritmie

Storia clinica 

Visita 

Stile di vita 

ECG 

Holter 

Prova da sforzo 

Massaggio del SC 

Tilt-up Test 

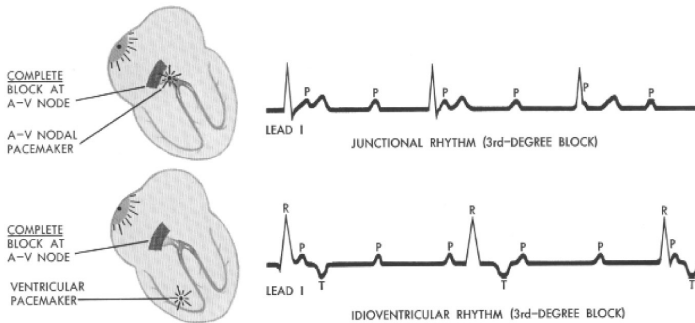
Studio
elettrofisiologico



Terapia delle Aritmie

- Farmaci
- Pacemakers
- Defibrillatori
- Ablazione

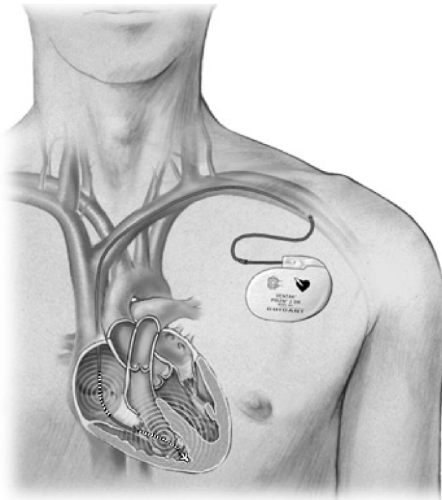
Blocco atrio - ventricolare completo



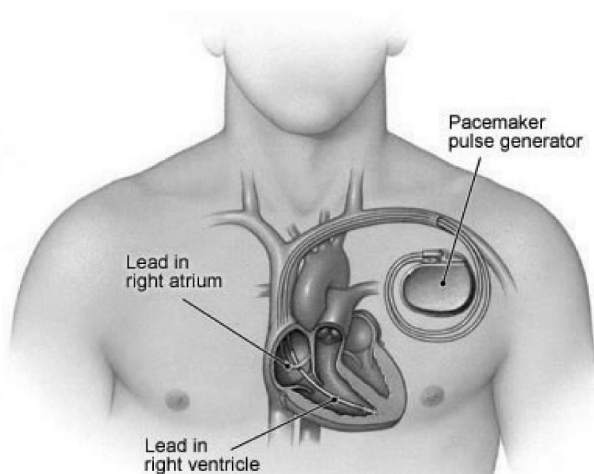
Gli atri ed i ventricoli si contraggono indipendentemente.

Il ritmo ventricolare è sostenuto da un centro ectopico.

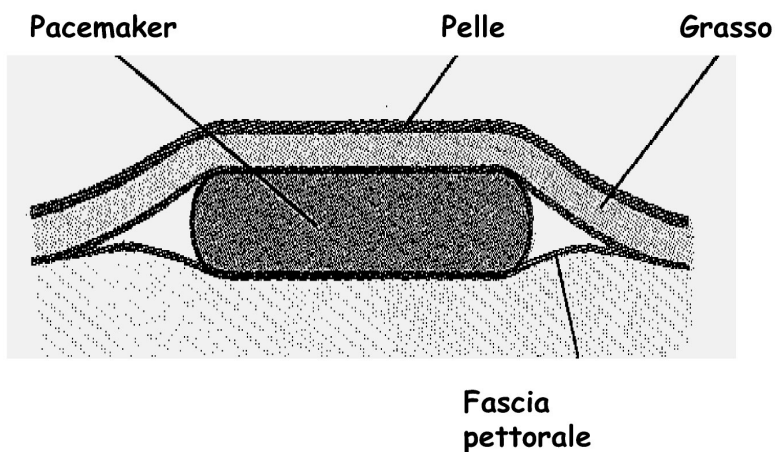
Pacemaker singola camera



Pacemaker doppia camera



L'impianto del pacemaker



Ipertensione Arteriosa e Altitudine

Dr Pierluigi Semprini

Day Hospital di Riabilitazione e Prevenzione Cardiovascolare

U.O. Cardiologia

Dipartimento Malattie Cardiovascolari Ospedale Infermi Rimini

La passione per la montagna non svanisce con gli anni, così capita spesso di incontrare lungo ripidi sentieri persone con capelli bianchi capaci ancora di assaporare l'aria cristallina delle alte quote. Con gli anni tuttavia aumentano le malattie e tra queste l'ipertensione arteriosa che se misconosciuta può determinare gravi conseguenze a livello cardiaco, cerebrale e renale.

Spesso persone con pressione arteriosa "elevata" chiedono: "Dottoressore posso andare in Montagna? Fino a quale quota posso essere sicuro?" Questa relazione cercherà di rispondere a tali quesiti attraverso una specie di sentiero per garantire alla persona di svolgere tale attività in sicurezza. Affronteremo i seguenti punti:

- **La pressione arteriosa "normale"**
- **Variabilità della Pressione arteriosa**
- **Ipertensione arteriosa**
- **Trattamento Ipertensione - terapia non farmacologica**
- **terapia farmacologica**
- **Obiettivi raggiunti**
- **Consigli**

- **La montagna**
- **Adattamento e acclimatazione**
- **Iperteso e montagna**
- **Ipertensione arteriosa e mal di montagna**
- **Consigli**

Le considerazioni svolte nei singoli punti non hanno la pretesa di affrontare l'intero argomento ma sono elementi di riflessione e chiarimento da confrontare con persone esperte e nel singolo caso con il proprio Medico Curante e/o Cardiologo di Fiducia.

La pressione arteriosa “Normale”

Questa banale espressione e' stata oggetto di molte controversie nel corso degli anni e solo dalla fine degli anni 70 si e' arrivati ad un accordo mondiale su tale definizione.

Negli anni 1950 - 1960 era opinione comune che la pressione arteriosa variava con l'età aumentando nel corso degli anni e si riteneva normale che la pressione arteriosa massima o sistolica normale fosse uguale alla somma di 100 più il numero degli anni della persona, perciò a 80 anni la pressione arteriosa sistolica normale corrisponderebbe a 180 mm Hg. Tale concetto si è rilevato per la maggior parte falso poiché tali livelli pressori fanno aumentare notevolmente il rischio di malattie cardiovascolari ma evidenzia il fatto che tali valori tendono ad aumentare con l'età (ipertensione arteriosa malattia della V-VII decade di vita).

L'importanza della misurazione della pressione arteriosa è evidenziata anche dalla pubblicità presenti sui giornali nel periodo prenatalizio per invitare all'acquisto di misuratori elettronici automatici:

- “Caro Babbo Natale alla tua età non ha mai misurato la pressione arteriosa?”

- “Hai misurato la pressione oggi?”

La pressione arteriosa normale si riferisce a valori controllati in condizioni di “riposo” in persone adulte maggiori di 18 anni sia uomini che donne relativi sia alla pressione massima o sistolica che alla pressione minima che diastolica:

PRESSIONE ARTERIOSA NORMALE

Categoria	Sistolica	Diastolica
Ottimale	< 120 mmHg	< 80 mmHg
Normale	< 130 mmHg	< 85 mmHg
Normale – Alta	130 -139 mmHg	85 -89 mmHg

“Linee guida WHO – ISH 1999 * Sesto Rapporto JNC- USA 1997»

Per persone di età inferiori ai 18 anni i valori sono mediamente inferiori e vanno correlati al valore della statura, peso e età con apposite tabelle.

Variabilità della pressione arteriosa:

I valori della pressione arteriosa spesso misurati più volte nella giornata e in vari ambienti (Medico di Famiglia - Farmacia - Visita in Ospedale - Automisurazione) se diversi causano spesso ansia nei pazienti convinti che qualche cosa non funziona, spesso lo strumento usato per la misurazione.

La pressione arteriosa presenta normalmente un'ampia variabilità:

- * Variabilità nel corso della giornata:
 - Diminuisce nelle ore notturne e durante rilassamento
 - Aumenta durante attività fisica (specie sollevamento pesi)
 - Aumenta durante intense emozioni o impegno intellettuale

- * Variabilità nel corso della vita
 - Variazioni stagionali (minore in estate)
 - Variazioni in rapporto a influenze ormonali (ciclo mestruale, tiroide, ecc...)

- Variazioni in rapporto attività lavorativa e sportiva del soggetto
- Variazioni con la gravidanza
- Variazioni in corso di viaggi con cambio di fusi orari (ritmo sonno/veglia)
- Variazioni in rapporto al tipo di alimentazione

Attualmente esistono strumenti che permettono di misurare tale variabilità chiamati: Holter pressori che tramite appositi bracciali collegati ad una pompa comandata elettronicamente provvedono ad effettuare misurazioni ad intervalli preordinati (da 2 a 60 minuti) o su richiesta del paziente e a registrare tali dati su apposita memoria.

Ipertensione arteriosa

Un individuo viene considerato “iperteso” quando viene riscontrata la pressione arteriosa elevata (media di due - tre misurazioni a distanza di pochi minuti in posizione seduta) in almeno due o tre visite distanziate tra loro da almeno 7-10 giorni salvo il caso di valori molto elevati o “crisi ipertensive” che impongono una attenta osservazione e talora il ricovero ospedaliero.

IPERTENSIONE ARTERIOSA **(valori in mmHg)**

Categoria:	Sistolica	Diastolica
Ipertensione di I grado (lieve) (sottogruppo Borderline)	140 - 159 (140 - 149)	90 - 99 (90 - 94)
Ipertensione di II grado (moderata)	160 - 179	100 - 109
Ipertensione di III grado (severa)	≥ 180	≥ 110
Ipertensione sistolica isolata (sottogruppo Borderline) “linee guida WHO – ISH 1999”	≥ 140 (140 - 149)	< 90 < 90

La maggior parte degli ipertesi non ha sintomi e la malattia è conosciuta come “Silent Killer” (Killer silenzioso):

- spesso la sua scoperta è casuale: visite di controllo – screening professionali - visite pre intervento chirurgico
- talora determina sintomi aspecifici : mal di testa o senso di “testa pesante”, ronzi alle orecchie, sangue dal naso, ecc.... spesso collegati a stress, variazioni di alimentazione, altitudine

Talvolta scoperta durante ricovero per malattia d'organo

- **Cuore:** angina, infarto, scompenso
- **Cervello:** ictus, attacco ischemico transitorio, deterioramento cerebrale
- **Rene:** insufficienza renale

Secondo stime approssimative si pensa che in Italia gli ipertesi siano circa il 15-25% della popolazione totale (7-10 milioni) e la sua incidenza aumenta con l'età (in soggetti minori di 30 anni prevalenza di circa il 5 % - in soggetti di età superiore a 65 anni la prevalenza sale al 30-40%), ma il dato allarmante consta nel fatto che solo il 50% (3-5 milioni) conosce tale malattia e solo il 25-30% (1-2 milioni) attua una cura.

L'ipertensione arteriosa e le malattie che ne derivano rappresentano la principale causa di morte in Europa (secondo dati dell'Organizzazione Mondiale della Sanità nell'anno 2000 circa 2.500.000 di persone).

In base alle cause che la determinano viene distinta in Primitiva o Essenziale e Secondaria, gli studi recenti che correlano tale malattia al peso del paziente, alle sue abitudini e le recenti scoperte genetiche hanno portato ad una riduzione della percentuale della forma primitiva e non è escluso che nel futuro verrà identificata una causa e ciò permetterà una personalizzazione della strategia terapeutica.

Gli obiettivi del trattamento dell'ipertensione arteriosa sono i seguenti:

1. A breve termine (settimane - mesi): riduzione e normalizzazione dei valori pressori
2. A medio termine (anni): regressione del danno d'organo (ipertrofia ventricolare sinistra nel cuore - microalbuminuria nel rene - alterazioni arterie retiniche nell'occhio)
3. A lungo termine (diversi anni) prevenzione degli eventi cardiovascolari (angina - infarto - scompenso) cerebrovascolari (ictus ischemico - emorragia cerebrale - accessi ischemici transitori) e renali (insufficienza renale)

Trattamento dell'ipertensione arteriosa

Il trattamento di tale malattia si avvale di due capisaldi:

1. terapia non farmacologica o modificazioni dello stile di vita
 2. terapia farmacologia
- * La terapia non farmacologica si fonda su uno stile di vita che garantisce migliori condizioni di salute nel tempo e rappresenta la base del benessere:
- a) riduzione del peso corporeo specie se il paziente è in sovrappeso
 - b) riduzione del contenuto dietetico di grassi saturi
 - c) riduzione del sale nella dieta possibilmente con incremento del suo contenuto di potassio
 - d) abolizione del fumo
 - e) limitazione del consumo di alcool
 - f) tecniche di rilassamento (yoga, biofeedback, training autogeno, musico terapia, ecc)

Un ruolo fondamentale nella terapia non farmacologica assume l'attività fisica di intensità lieve moderata svolta con regolarità (almeno tre volte alla settimana)

Terapia farmacologica

Esistono circa 250 - 300 specialità medicinali utilizzate per il trattamento dell'ipertensione molte contengono lo stesso principio attivo ma hanno nomi commerciali diversi altre sono formate da associazione di piu' principi attivi. Vengono di seguito elencati le principali classi di farmaci con alcuni nomi commerciali:

- Beta bloccanti (Tenormin, Seloken, Lopresor, Seles Beta, Atenol, Concor, Lobivon, ecc)
- Calcio Antagonisti (Adalat, Norvasc, Isoptin, Lacipil, Zanedip, Iperten, ecc)
- Diuretici (Lasix, Moduretic, Aldactone, Diuresix, Natrilix ecc)
- Ace inibitori
- Antagonisti Angiotensina I (Triatec, Enapren, Coversyl, Procaptan, Quinazil, ecc)
- Antagonisti Angiotensina II (Lortaan, Tareg, Micardis, Aprovel, Valsartan ecc)
- Alfa Bloccanti (Cardura, Catapresan, Adesipress, ecc)
- Alfa- Beta Bloccanti (Dilatrend, Trandate)

Obiettivi raggiunti

Uno studio effettuato dall' Università dell'Aquila nel corso dell'anno 2000 evidenziava come nonostante il medico disponesse di un ampio scaffale di medicine il trattamento di tale patologia era ancora povero di risultati:

- 1290 ipertesi
- 45.7 % uso di un solo farmaco
- 34.3% uso di due farmaci
- 14.7% uso tre farmaci
- 5.3% uso quattro o piu' farmaci

- * solo il 15% seguiva indicazioni sullo stile di vita
- * solo il 24 % aveva una pressione arteriosa trattata rientrante nella normalità
- * il 76% aveva una pressione arteriosa mal controllata e di questi il 34% avevano una pressione diastolica o minima maggiore di 95 mmHg
- * elevata percentuale di cambio del farmaco durante trattamento (30-50%)

Nel recente congresso della Società Internazionale dell'Iipertensione svoltosi a Praga nel giugno 2002 è stato sottolineato come l'obiettivo della normalizzazione dei valori pressori, ossia una pressione sistolica minore di 140 e diastolica 90, viene raggiunto nei paesi industrializzati in una percentuale variabile dal 33 al 4 % (Italia 9 - 27 %).

Numerosi sono i fattori che ostacolano l'adesione o compliance alla terapia dell'ipertensione:

- lunga durata del trattamento
- malattia spesso "asintomatica" per lunghi anni ("Silent Killer")
- assenza di beneficio immediato e visibile
- necessità di controllo regolare
- somministrazione continua di uno o più farmaci con dosaggi variabili
- possibili effetti collaterali del trattamento
- preoccupazione circa gli effetti metabolici negativi a lungo termine
- costo trattamento (esami diagnostici - visite - controlli - tempo)

Le caratteristiche di tale malattia rendono indispensabile un "buon rapporto" Medico-paziente basato su una corretta e precisa informazione iniziale e continua disponibilità ad affrontare i piccoli e grossi problemi di percorso per evitare o ritardare il più possibile le conseguenze nefaste di una ipertensione misconosciuta o mal curata.

Consigli

- * Adotta uno stile di vita “Salvacuore “(Attività fisica regolare - dieta mediterranea - abolizione fumo - ridotto consumo di sale ecc..)
- * Controlla la tua pressione arteriosa almeno 3-4 volte all’anno anche se è normale, specie se vi è familiarità per ipertensione e malattie cardiovascolari
- * Se hai superato i 40 anni aumenta il numero di misurazioni della pressione arteriosa
- * Svolgi una attività fisica costante e regolare (consigliati con il tuo Medico)
- * In caso di sintomi banali e ricorrenti (es: cefalea, ronzi orecchi, sangue dal naso, ecc) non trascurare di misurare la pressione arteriosa
- * Ricorda la variabilità della pressione arteriosa
- * Se sei iperteso controlla i valori della tua pressione periodicamente (almeno 2-3 volte alla settimana) e in presenza di effetti collaterali o scarsa tolleranza del farmaco ricorda che sono possibili varie alternative
- * È utile sia nella fase iniziale che successivamente una verifica della presenza dei danni d’organo (cuore - rene - arterie - occhio) per verificare l’efficacia della terapia (almeno ogni 2-3 anni)
- * È importante effettuare un controllo degli esami del sangue almeno una volta all’anno
- * Ricorda che la “pressione alta “non si cura solo con i farmaci
- * Utilità di valutazioni “dinamiche” della pressione arteriosa (test da sforzo, monitoraggio ambulatoriale della pressione arteriosa)
- * È possibile per migliorare il controllo e l’efficacia della terapia effettuare l’automisurazione a domicilio sia con strumenti manuali che automatici (se possibile registra in un diario ora e valori misurati da presentare al Medico e/o Cardiologo di Fiducia al controllo)

Ricordati questi consigli rappresentano delle indicazioni generali e vanno personalizzati paziente per paziente con il Medico curante.

La Montagna

Alcune curiosità: istanti tra cielo e terra

- Due settimane sono necessarie ad un uomo in alta quota (oltre tremila metri) per tornare alla portata cardiaca “normale”
- 248 km all’ora è il record di velocità sugli sci stabilito dall’Austriaco Harry Egger nel 1999
- 17 anni è l’età del ragazzo più giovane salito sull’Everest: si tratta del Nepalese Shambu Tamang nel 1973
- 71 anni sono gli anni dell’Americano Dow Prouty quando raggiunse la vetta nel 1999 del Monte Kilimangiaro (5895 metri)
- 21 sono le ore che il Nepalese Babu Chiri trascorse sulla vetta dell’Everest senza ossigeno

Rimini pure affacciandosi sul mare è circondata da montagne spesso imbiancate di neve che si possono ammirare nelle giornate serene dal molo del porto

	Altitudine (sl/m)
A 50 - 100 km	
Monte Carpegna	1415
Sasso Simone e Simoncello	1208 – 1221
Alpe della Luna (Monte dei Frati)	1454
Monte Fumaiolo (sorgente Tevere)	1407
A 100 - 200 Km	
Monte Nerone	1525
Monte Falterona (sorgente Arno)	1654
Monte Catria	1701
Monte Cimone	2165
Oltre 200 Km	
Monte Vettore	2476
Gran Sasso (Corno Grande)	2912
Marmolada	3343
Monte Bianco	4810
Monte Rosa	4610
(Rifugio Margherita sul Monte Rosa più alto Europa)	4559
“No limits”	
Ande	5000 - 8848
Himalaya	

La montagna rappresenta un ambiente variegato di cui occorre tenere conto per programmare una attività che non comporti rischio.

L'altitudine rappresenta uno stress multiplo per l'uomo che varia con la quota raggiunta ed è correlato a vari fattori:

- * **ipossia (ridotta concentrazione di Ossigeno)**
- * **ridotta temperatura**
- * **ridotta umidità dell'aria**
- * **aumento irraggiamento (radiazioni solari)**
- * **aumento impegno muscolare**
- * **variazioni psicologiche**
- * **variazioni alimentari**
- * **variazioni ritmo sonno veglia**

Tali fattori determinano alterazioni del sistema neurovegetativo che permettono all'organismo l'adattamento all'ambiente

Adattamento e Acclimatazione

L'esposizione ad alta quota comporta delle modificazioni delle funzioni del nostro organismo che avvengono in vari tempi e possono talora portare anche a malattie per mancata o difettosa autoregolazione:

- **ADATTAMENTO:** comprende le modificazioni acute che si verificano da poche ore a 7-10 giorni
- **ACCLIMATAMENTO:** nelle prime fasi si mescola con l'adattamento ma può durare settimane, mesi o addirittura anni
- **DETERIORAMENTO O MAL- ADATTAMENTO** responsabile di malattie specifiche
- **Mal di Montagna (AMS)**
- **Edema polmonare da alta quota (HAPE)**
- **Edema cerebrale da alta quota (HACE)**

ADATTAMENTO:

Le modificazioni neurovegetative indotte dall'altitudine variano in rapporto alla quota raggiunta e sono maggiori a media e alta quota cioè sopra i 1800 metri. Esse sono:

- Aumento della ventilazione
- Aumento della frequenza cardiaca
- Aumento della **PRESSIONE ARTERIOSA** (riduzione proprietà viscoelastiche delle grandi arterie)
- Aumento dell'eritropoiesi (aumento della produzione di globuli rossi con aumento dell'ematocrito) e attivazione piastrinica
- Aumento temporaneo della diuresi

La risposta iniziale allo stress ipossico (alta quota) è primariamente accompagnata da modificazioni della funzione respiratoria (soglia respiratoria a circa 3000 m slm) :

- a) la ridotta tensione di ossigeno limita la diffusione degli alveoli e riduce la saturazione dell'emoglobina
- b) la ventilazione aumenta per assicurare un adeguato apporto di ossigeno
- c) la ridotta concentrazione di anidride carbonica determina una inibizione della funzione respiratoria
- d) si ha un aumento della pressione arteriosa polmonare rispetto a quella esistente a livello del mare

La risposta circolatoria è più attenuata nel tempo ma inizia a minore altitudine (soglia a circa 1000 m/slm)

- a) aumento della portata cardiaca per mantenere un adeguato apporto di ossigeno
- b) aumento della frequenza cardiaca

Ad alta quota (maggiore di 3000 metri) la gittata cardiaca è immediatamente ridotta e continua a diminuire durante i primi 10 giorni di soggiorno (talora può essere ridotta del 24%) e viene compensata da un aumento della frequenza cardiaca

Segnali di un buon adattamento alla quota sono rappresentati:

- assenza di sintomi (cefalea, stanchezza marcata, ecc)
- non turbe del sonno
- incremento della diuresi (non variazioni ponderali)
- non alterazioni dell'appetito
- non marcate alterazioni della pressione arteriosa (sotto i 20 mmHg)

ACCLIMATAMENTO

L'acclimatazione o acclimatemento è il processo mediante il quale il corpo si autoregola alla minore disponibilità di ossigeno, è lento richiede un periodo di giorni o settimane e perdura per tutto il soggiorno in quota allo scopo di ridurre lo stress cardiovascolare e migliorare la tolleranza allo sforzo.

Nell'acclimatemento la pressione arteriosa sistolica è maggiormente influenzata della diastolica.

I residenti nelle Ande (5000 metri) rispetto alle persone della stessa nazione che risiedono a livello del mare hanno minori valori di pressione arteriosa a riposo specie della pressione massima e presentano minori elevazioni con l'età. Se i residenti ad alta quota migrano a livello del mare mostrano una graduale elevazione dei livelli di pressione arteriosa che li rendono simili ai locali.

Altre due variabili influenzano tali processi: la temperatura e l'allenamento

Temperatura (vedi schema)

Allenamento:

- nei soggetti non allenati si verifica per ogni livello di sforzo una maggiore risposta simpatica talora prolungata nel tempo che determina un aumento della pressione arteriosa
- nei soggetti allenati regolarmente si ha una minore attività simpatica ad ogni livello di esercizio con minori valori di pressione arteriosa sia a riposo che da sforzo

Ipertensione e Montagna

L'esposizione all'ipossia acuta (altitudine) ha un effetto variabile sui valori della pressione arteriosa sia nei soggetti normali che nei pazienti ipertesi

- * Nei normotesi non si osservano generalmente significative modificazioni dei valori della pressione arteriosa durante le prime ore di esposizione all'alta quota sia a riposo sia durante sforzo, successivamente durante la prima settimana di permanenza in quota la pressione arteriosa aumenta anche di 20 -30 mmHg sia a riposo che da sforzo e anche durante le ore notturne per poi ritornare a livelli più bassi ma alti dopo alcune settimane e a livelli basali al ritorno al livello del mare.
- * I pazienti ipertesi presentano invece sia a riposo che da sforzo a media e alta quota valori sistolici più elevati dopo poche ore e successivamente dopo 24 ore anche valori diastolici più elevati tendenza che permane per tutto il tempo del soggiorno a quota medio alto (tale aumento è in genere più spiccato e può talora superare i 30 - 40 mmHg). Oltre all'altitudine vi sono altri fattori che contribuiscono all'aumento della pressione arteriosa, quali lo stress fisico e emotivo del viaggio, il freddo, cambiamenti di abitudine alimentazione che determinano un aumento del tono simpatico e ritenzione idrosalina con talora possibili crisi ipertensive.

Alcune esperienze:

- 1997 Tenth Mountain Division Study: 20 persone anziane maggiori di 65 anni (7 cardiopatici e 10 a rischio per cardiopatia silente) sottoposte a esposizione acuta a quota moderata 2500 metri a Vail (Colorado - Usa) e breve adattamento (soggiorno di 5 giorni) - non rilevate modificazioni della pressione arteriosa - non aumento dell'adrenalina urinaria (sostanza elaborata dal sistema nervoso simpatico)
- 1998 Dr Bernardi e Coll: 23 persone sane sottoposte ad adatta-

mento ad alta quota nel Laddak (Nepal) a 4970 metri che determinava un aumento della frequenza cardiaca basale e da sforzo, un aumento della pressione arteriosa talora non immediato correlato con l'altezza raggiunta e la velocità di ascesa (una rapida ascesa in meno di un'ora a 4000 metri può provocare un aumento della pressione arteriosa anche dopo 18 - 24 ore)

- 1999 Dr Veglio: 27 persone (età compresa tra 6 - 83 anni) esposizione acuta a alta quota 2950 metri (Monte Rosa) effetti rapidi nelle prime 24 ore si verificava un aumento importante della frequenza cardiaca nei bambini, anziani, adulti e non nei giovani e un aumento della pressione arteriosa in tutte le fasce di età.
- 2002 Ledderhos ha verificato la tolleranza ad un altitudine simulata di 4200 metri di un giovane iperteso borderline notando la presenza di maggiori risposte cardiorespiratorie rispetto ai controlli compatibili con una più alta eccitabilità dei chemocettori arteriosi espressione di un aumento dell'attività nervosa simpatica

Ipertensione e mal di montagna

Dai dati rilevati nel 1991 a un summit effettuato a County in Colorado si nota come la sua incidenza e' correlata all'altitudine:

- | | |
|--------------------------------|----------------|
| - Altitudine 1850 - 2700 metri | incidenza 22 % |
| - Altitudine oltre 3000 metri | incidenza 42 % |

Nel luglio 2001 Hackett in una rassegna sul mal di Montagna (High Altitude Illness pubblicata sul New England Journal of Medicine) afferma che condizioni comuni come ipertensione, coronaropatie, broncopneumopatie croniche ostruttive moderate, diabete e gravidanza non sembrano influenzare la suscettibilità al mal di montagna.

L' International Society for Mountain Medicine afferma: "Tutti possiamo avere il mal di montagna, questa patologia è collegata principalmente a fattori genetici o malattie predisponenti (cardiopatie congenite o malattie del circolo polmonare, ecc) e alla velocità di ascesa.

Non ci sono significative differenze di età, sesso, grado di allenamento o precedenti esperienze di altitudine. Persone si adattano rapidamente e possono ascendere velocemente, altri hanno bisogno di molta gradualità. Ci sono fattori che non comprendiamo completamente, una persona può avere mal di montagna durante un'escursione e non sperimentarlo successivamente nel medesimo itinerario”.

Consigli

Il paziente iperteso può soggiornare in montagna fino a 3000 metri se vengono rispettate le seguenti condizioni:

- presenza di buon controllo terapeutico, opportuno effettuare misurazioni ripetute sia nella settimana prima della partenza e durante il soggiorno in montagna
- chiedere consiglio al medico curante e/o specialista come modificare o aumentare la terapia in caso di aumento importante dei valori pressori
- non dimenticare assunzioni di farmaco
- utilità di allenamento regolare allo sforzo (talora opportuno verificare il comportamento della pressione arteriosa in laboratorio durante test da sforzo)
- se abituati all'automisurazione della pressione arteriosa continuare a farla
- non variare radicalmente l'alimentazione (attenzione uso sale e alcolici)
- effettuare un adattamento graduale alla quota
- non trascurare sintomi banali come cefalea persistente o ronzi auricolari o sangue dal naso (controllare pressione arteriosa)
- in caso di sintomi come fatica di respiro o dolori al torace non iniziare attività fisica
- svolgere una attività fisica graduale e riservare escursioni impegnative ad alcuni giorni dopo l'arrivo in quota
- svolgere attività fisica in condizioni di sicurezza (condizioni meteorologiche - equipaggiamento ideale - ausilio di persone

esperte - attività di gruppo ecc)
Aiuto tecnologico (cardio frequenzimetro)

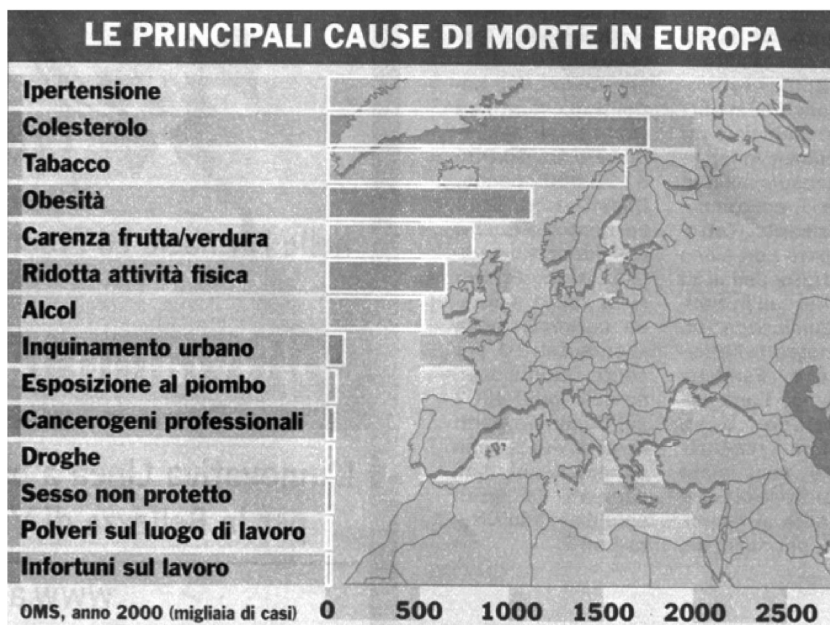
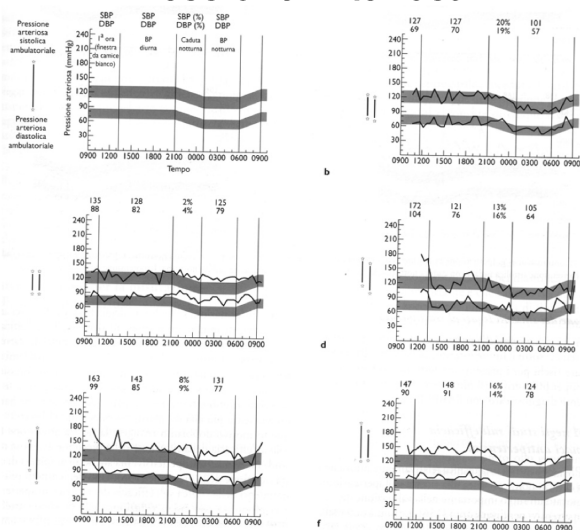
“I viaggiatori cinesi chiamavano i monti della Catena della Himalaya Monti del Mal di testa (probabile prima descrizione del mal di montagna 35 A.C)

“Ritmi d’alta quota: il tempo deve scorrere pacificamente lasciando al corpo tutto l’agio di adattarsi “Hans Kammerlander Alpinista

Bibliografia:

- 1) R. Scognamiglio e al.: Cardiac function at High Altitude in International Journal of Sports Cardiology 1994: 3,143 -148
- 2) B. Grassi: Ipossia cronica in Sport e Medicina Gennaio- Febbraio 1996 35- 42
- 3) Joel M. Hanna: Climate,Altitude and Blood Pressure in Human Biology 1999 volume 71 pag 553-582
- 4) Kent B Pandolf e al: Altitudine Freddo in Cuore e Riabilitazione cap XV pag 302- 320 1999
- 5) E Pretolani e al: Adattamenti macro e microcircolatori alle alte quote in La Cardiologia gia nella pratica clinica 3: 149-156
- 5) A. Ponchia e al: Effetti cardiocircolatori dell’esposizione acuta e cronica all’i-
possia d’alta quota in Medicina dello Sport 1993, 46: 227-233
- 6) Charles Houston: Il Mal di Montagna in Le Scienze 292 dicembre 1992 56-63
- 7) Peter Hackett e al: High Altitude Illness in New England Journal of Medicine vol 345 n 2 luglio 2001, 107-114
- 8) A. Ponchia: Il Cardiopatico in Montagna in Italian Heart Journal supplemento 2000,1 (4), 488-496

Monitoraggio Ambulatoriale della Pressione Arteriosa



Fattori che influenzano la prognosi

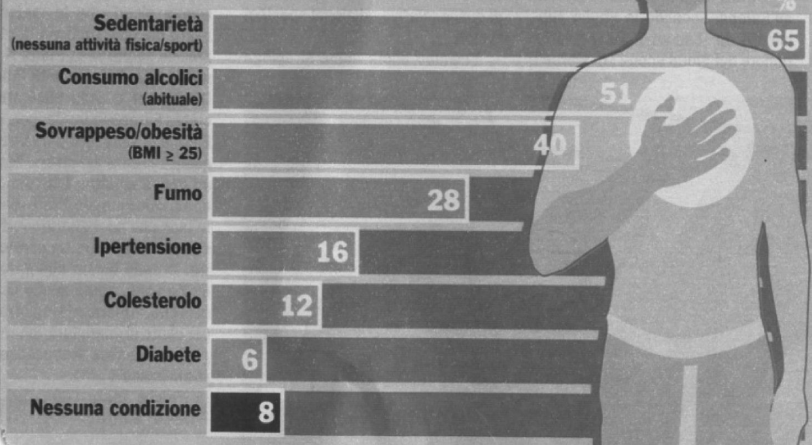
Fattori di rischio per malattie cardiovascolari	Danno d'organo	Condizioni cliniche associate
I. Usati per la stratificazione del rischio Livelli di pressione arteriosa sistolica e diastolica (gradi 1-3) Uomini > 55 anni Donne > 65 anni Colesterolo totale > 6.5 mmol/l (250 mg/dl) Diabete Familiarità per precoce patologia cardiovascolare II. Altri fattori prognostici negativi Ridotto colesterolo HDL Elevato colesterolo LDL Microalbuminuria nei diabetici Alterata tolleranza glucidica Obesità Vita sedentaria Elevati livelli di fibrinogeno Gruppo socio-economico ad alto rischio Gruppo etnico ad alto rischio Regione geografica ad alto rischio	Ipertrafia ventricolare sinistra (ECG, ecocardiogramma o radiografia toracica) Proteinuria e/o leggero aumento della creatininemia (1.2-2.0 mg/dl) Evidenza ultrasonografica o radiologica di placca aterosclerotica (carotide, arteria iliaca o femorale, aorta) Restringimento generalizzato o focale delle arterie retiniche	Patologia cerebrovascolare Stroke ischemico Emorragia cerebrale Attacchi ischemici transitori Cardiopatie Infarto miocardico acuto Angina Rivascolarizzazione coronarica Scompenso cardiaco congestizio Patologia renale Nefropatia diabetica Insufficienza renale (creatininemia > 2.0 mg/dl) Vasculopatie Aneurisma disseccante Arteriopatia sintomatica Retinopatia ipertensiva avanzata Emorragie o essudati Papilledema

flash

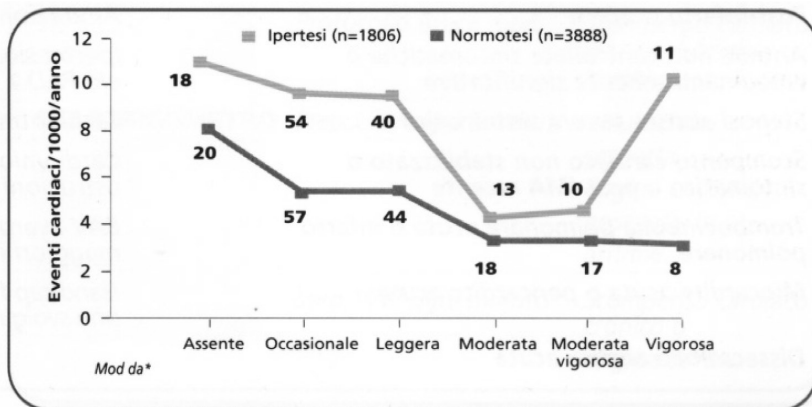
SE NON TI MUOVI FAI MALE AL CUORE

I COMPORTAMENTI ASSOCIATI AL RISCHIO CARDIOVASCOLARE

Base: totale campione: n=10.000; dati in %



Eventi Cardiaci/1000/anno in pazienti ipertesi senza precedenti di coronaropatia o stroke in funzione del livello di attività fisica



OBBIETTIVI RAGGIUNTI NEL TRATTAMENTO IPERTENSIONE

<140/90 mmHg		<160/95 mmHg	
Canada	16%	Australia	19%
India	9%	Finlandia	23.5%
Korea	5%	Germania	22.5%
Cina	3%	Scozia	17.5%
Zaire	2.5%		
Belgio	25%		
Repubblica Ceca	17.8%		
Inghilterra	6%		
Francia	33%		
Ungheria	27.8%		
Italia	9%		
Polonia	4%		
Russia	5.7%		
Spagna	16.3%		

19° Meeting international Society of Hypertension.

12° Meeting European Society of Hypertension Praga 23 – 27 giugno 2002.

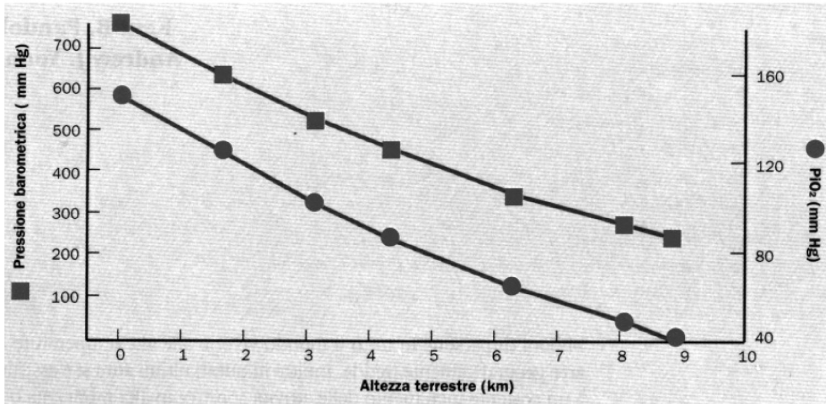
MONTAGNA : AMBIENTE VARIEGATO

SICUREZZA DELL'AMBIENTE	CONDIZIONI CLIMATICHE E GEOGRAFICHE	EQUIPAGGIAMENTO ABITUALE	
8.848 m Elevata altitudine (55)	condizioni molto precarie	equipaggiamento speciale	trekking, spedizioni, camminate
5.500 m Alta altitudine	rischio di prolungato isolamento organizzazione dei soccorsi variabile	evitare le scarpe troppo strette, impediscono la circolazione protezioni contro il freddo ed il sole	sci alpinismo, alpinismo, trekking, sci da discesa, Turismo in altitudine: Messico, Bolivia, Tibet, Etiopia, Kenya
(110) 3.000 m Media altitudine	luoghi di approvvigionamento e di soccorso lontani	evitare le scarpe troppo strette, impediscono la circolazione protezioni contro il freddo ed il sole	sci alpinismo, sci da fondo, sci da discesa, alpinismo, pesca sportiva, free climbing, ciclismo, camminate panoramiche, mountain bike
(128) 1.800 m Bassa altitudine	luoghi di approvvigionamento e di soccorso poco lontani	utilizzare scarponcini adeguati attenzione ai colpi di sole	corsa campestre, jogging, rafting, parapendio, canoa, tennis, nuoto, sci da fondo, sci da discesa, alpinismo, pesca sportiva, free climbing, ciclismo, camminate panoramiche, mountain bike
(159) 0 m	(Pressione parziale di ossigeno)		

* la temperatura dell'aria e la sua umidità' diminuiscono con l'altitudine mentre aumenta il vento e le radiazioni solari.

* la temperatura in genere diminuisce di 1 grado centigrado ogni 150 metri di salita.

Relazione tra altitudine, pressione barometrica e pressione parziale di ossigeno nell'aria inspirata.



INCREMENTO PRESSIONE ARTERIOSA DA ALTITUDINE

- Stress fisico e emotivo del viaggio
- Freddo
- Cambiamenti abitudini e alimentazione

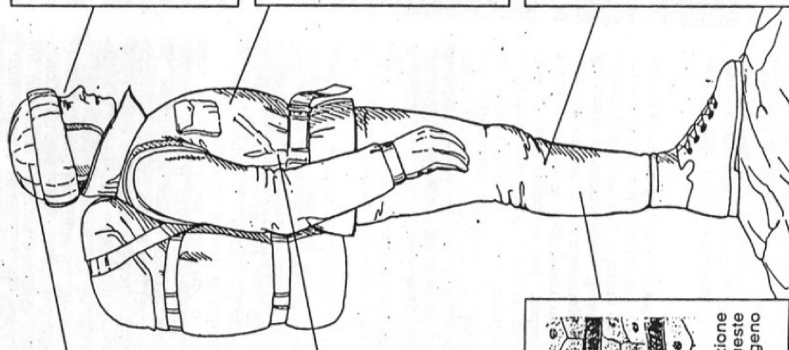
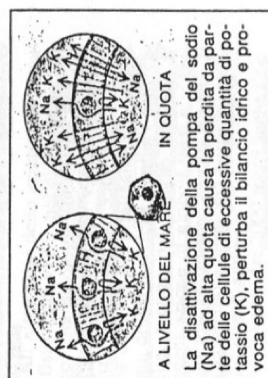
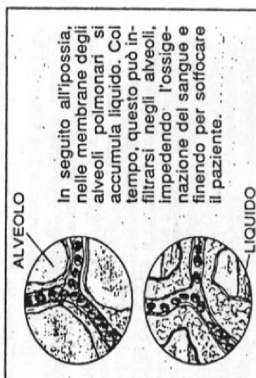
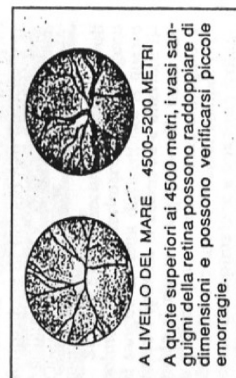
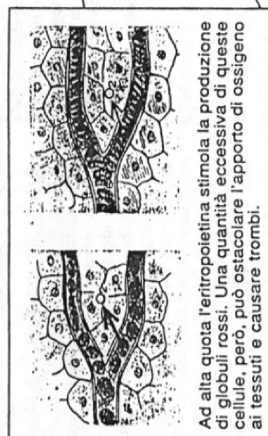
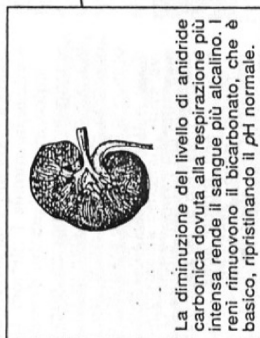
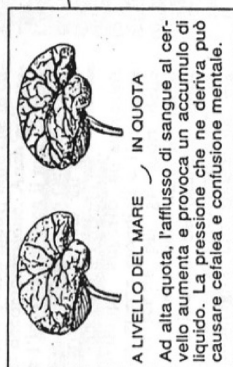


**Aumento tono simpatico e
Ritenzione idrosalina**

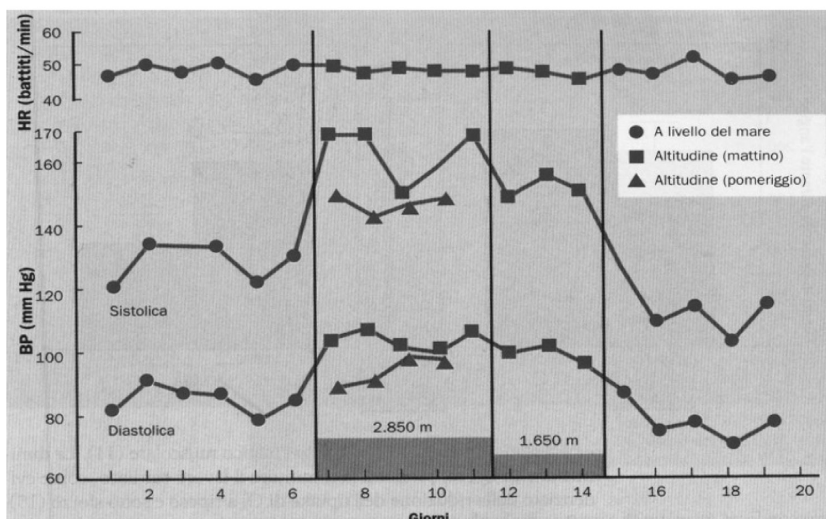


**Elevazione pressione arteriosa e talora
crisi ipertensive**

Effetti fisiologici dell'ipossia



FREQUENZA CARDIACA E PRESSIONE ARTERIOSA MISURATE GIORNALMENTE IN UN UOMO DI 64 ANNI IPERTESO IN VIAGGIO DAL LIVELLO DEL MARE ALLE MONTAGNE ROCCIOSE



LA TEMPERATURA EFFETTO DEL CLIMA E DELL'ALTITUDINE SULLA PRESSIONE ARTERIOSA

Variabile	Esposizione Iniziale	Acclimatazione Breve	Soggiorno Lungo
Caldo			
Umido	↓	↓	No differenza
Secco	↓	↓	No differenza
Freddo			
Moderato	↑	No differenza	No differenza
Severo	↑	No differenza	↑
Altitudine	↑	↑	↓

LA VELOCITÀ DEL VENTO FREQUENTI IN QUOTA CONTRIBUISCE A DIMINUIRE ULTERIORMENTE LA TEMPERATURA ESTERNA



**AIUTO TECNOLOGICO
CARDIOFREQUENZIMETRO
CON RILEVATORE DI ALTITUDINE**

Un domani potrà misurare i valori di pressione arteriosa?

Cardiopatico e Altitudine

Dr Giorgio Mazzuero

Fondazione S. Maugeri - Clinica del Lavoro e della Riabilitazione, IRCCS

Istituto Scientifico di Veruno (Novara)

L'alta montagna, tradizionalmente vietata al cardiopatico, comincia ad essere frequentata da pazienti, riabilitati e non, aderenti a precise prescrizioni o incuranti del rischio. Stiamo assistendo alla caduta di un tabù o all'imprudente esposizione ad un rischio reale?

La Wilderness Medical Society definisce *high altitude* la quota da 1500 a 3500 metri sul livello del mare (m) (1), sulla scorta di considerazioni di fisiologia umana: infatti le prime modificazioni fisiologiche di adattamento all'altitudine compaiono intorno ai 1500 m, mentre a 3500 m tutti i soggetti non acclimatati hanno messo in atto tutti i meccanismi acuti di compenso. Più utile al cardiologo è la classificazione che considera *bassa quota* l'ambiente fino a 1800 m (2), dove non si osservano importanti modificazioni fisiologiche dell'organismo umano, *media quota* la fascia compresa fra 1800 e 3000 m, *alta quota* al disopra di 3000 m (e *altissima quota* oltre i 5500 m). Nei soggetti sani, si osserva desaturazione ossiemoglobinica a valori inferiori al 90% a partire da 3000 m; oltre i 3500 m la desaturazione interessa tutti i soggetti non acclimatati. Pertanto, l'ambiente in discussione per il cardiopatico è la fascia 1800 - 3000 m, cioè la *media quota*. I soggetti sani esposti acutamente alla media quota mantengono una saturazione ossiemoglobinica > 90% fino a 3000 m; a tale quota tuttavia la pressione parziale di ossigeno nel sangue arterioso scende a circa 70 mmHg, ottenuta grazie ad un evidente aumento della ventilazione polmonare, che insieme all'aumento della frequenza cardiaca e della portata cardiaca mantiene idonea l'ossigenazione tissutale nell'individuo non acclimatato. La risposta cardiaca e respiratoria è provocata da una dimostrata attivazione catecolaminica e ortosimpatica (3). Inoltre si

osserva un evidente aumento della pressione arteriosa polmonare, pur con grande variabilità interindividuale. **A livello teorico quindi, il cardiopatico può essere a rischio se esposto all'alta quota**, per due ragioni:

- 1) per incapacità del cuore a migliorare la propria prestazione in risposta allo stimolo simpatico,
- 2) per suscettibilità (aritmica, ischemica, ipertensiva, ecc.) allo stimolo simpatico stesso.

In aggiunta, l'ambiente montano presenta altri potenziali rischi, il freddo in particolare, e l'attività fisica in individui non adeguatamente allenati. Il rischio di morte improvvisa in montagna nella popolazione generale sembra infatti confinato a soggetti non allenati (4), l'eziologia è ischemica nei casi documentati (5), la prevalenza non diversa dalla bassa quota (5).

La **Società Italiana di Medicina di Montagna** ha pubblicato le indicazioni comportamentali per il cardiopatico in montagna (2), disponibili presso gli Ordini dei Medici provinciali. Ne riporto le controindicazioni cardiovascolari assolute al soggiorno a quote superiori a 1800 m:

Controindicazioni cardiovascolari assolute al soggiorno a medie quote (1800–3000m)

- ☐ Infarto miocardico recente (< 4 settimane)
- ☐ Angina instabile
- ☐ Scompenso cardiaco congestizio
- ☐ Forme gravi di valvulopatia od ostruzione all'efflusso ventricolare
- ☐ Aritmie ventricolari di grado elevato (> 4a di Lown)
- ☐ Cardiopatie congenite cianogene o con ipertensione polmonare
- ☐ Arteriopatia periferica sintomatica
- ☐ Ipertensione arteriosa grave o mal controllata

Le linee guida ufficiali della Commissione Medica dell'UIAA (Unione Internazionale degli Alpinisti Accademici), pubblicate dall'I-SMM (International Society for Mountain Medicine) (6), recitano: “**Cardiac conditions:** *Clearly patients with symptomatic heart conditions (e.g.*

*unstable angina, heart failure etc.) should not going to high altitude, but patients with **systemic hypertension** controlled by medication seem not to be at increased risk nor do patients following successful **coronary bypass surgery** or **angioplasty** who have good performance at sea level. Patients with **angina** controlled by drugs should certainly consult their cardiologist before considering an altitude trip. The question of whether altitude is a risk factor in the aetiology of **coronary occlusion** in previously asymptomatic people, is unknown but the **best evidence is that it is not a significant factor**".*

Pertanto, è stabilito che il paziente con angina instabile o scompenso cardiaco non supererà la bassa quota (1500 - 1800 m), e che il paziente con angina controllata dalla terapia consulterà il cardiologo (non è stabilito che cosa risponderà il cardiologo!). Buona norma è chiedere al paziente un **test ergometrico massimale** negativo, o se betabloccato un test negativo con elevata capacità lavorativa. Anche all'iperteso è opportuno chiedere un test da sforzo: il rilievo di elevati valori pressori in quota è abbastanza comune in soggetti che riferiscono valori pressori ben controllati da terapia a bassa quota; occasionalmente si è osservato che tali soggetti presentano incrementi pressori abnormi durante sforzo.

Rimane aperto il quesito del caso più frequente nella pratica riabilitativa: può esporsi alla media quota il paziente asintomatico con disfunzione ventricolare sinistra? Erdmann J et al (7) riferiscono: "... *patients with coronary artery disease with impaired left ventricular function without residual ischemia have good tolerance to exposure to altitude. ... the risk for an adverse event is not increased.*". Tuttavia gli Autori non riferiscono dati diretti di funzione ventricolare sinistra raccolti in quota. Per rispondere, occorrerebbe studiare la funzione cardiaca a bassa quota e in altitudine, con l'obiettivo di identificare i soggetti che peggiorano la disfunzione in quota. Meglio ancora sarebbe disporre di tests che possano già identificare a bassa quota i soggetti a rischio. Anche se non disponiamo di parametri di riferimento codificati come utili a discriminare i pazienti a rischio di esposizione all'altitudine, personalmente ritengo opportuno che il paziente con disfunzione ventricolare sia valutato con un ecocardiogramma (con accurato giudizio della funzione diastolica), un test ergometrico cardiopolmonare, eventualmente arricchito da un test d'immagine (Eco-Dipiridamolo, Eco-Dobutamina o scintigrafia miocar-

dica di perfusione), ed un test del cammino di 6 minuti.

Non sappiamo se un eventuale peggioramento di funzione miocardica a media quota possa riconoscere la medesima patogenesi del mal di montagna (col quale avrebbe ovviamente in comune l'eziologia, cioè l'ipossia ipobarica).

Il mal di montagna interessa soggetti sani nelle forme classiche di *acute mountain sickness* (AMS) o di *edema polmonare* (HAPE) o *cerebrale* (HACE). Per il mal di montagna non disponiamo di tests sicuramente predittivi. Sappiamo che l'HAPE rappresenta una forma di edema polmonare di origine non cardiaca; vi sono tuttavia osservazioni che indicherebbero i soggetti suscettibili all'HAPE come caratterizzati da più elevata pressione arteriosa polmonare (PAP) (8), abnorme incremento di PAP durante sforzo (9), ridotta risposta ventilatoria all'ipossia (10-12), ridotti volumi polmonari (11,13), più marcata attivazione ortosimpatica in risposta all'ipossia (14). Studi antichi (15) e recenti (3,16,17) in soggetti sani indicano una complessa relazione fra AMS e attivazione ortosimpatica. Esplorare queste variabili nei soggetti con disfunzione ventricolare sinistra differentemente modificata dall'esposizione alla media quota potrebbe rivelarsi utile, nel tentativo di identificare i soggetti a rischio.

In conclusione, le controindicazioni cardiovascolari assolute all'altitudine sono codificate in linee guida nazionali ed internazionali: la pratica della montagna è da concedere ai cardiopatici che non presentano tali controindicazioni.

Consigli generali per i pazienti cardiopatici

La Società Italiana di Medicina di Montagna raccomanda (2); affinché l'attività fisica durante un soggiorno in montagna non sia pericolosa, ma benefica, occorre tenere sempre presenti alcune norme generali.

- ☐ Sottoporsi ad un'accurata valutazione prima di salire in quota, che stabilisca la gravità della malattia, il grado di compromissione funzionale, il rischio di complicanze e l'adeguatezza della terapia.
- ☐ Limitare l'attività fisica durante i primi di giorni di soggiorno in quota,

finché si svolgono le prime fasi del processo di acclimatazione.

- ☐ Evitare passaggi particolarmente esposti e vie attrezzate che richiedono un elevato impegno muscolare di tipo isometrico e rappresentano un intenso stimolo emotivo.
- ☐ Cominciare lo sforzo lentamente, aumentarlo gradualmente e non interromperlo mai bruscamente.
- ☐ Non fare sforzi importanti subito dopo mangiato. Attendere almeno due ore anche dopo un pasto leggero.
- ☐ Ridurre l'entità dello sforzo ed eventualmente evitare l'attività fisica in condizioni climatiche sfavorevoli (giornate molto fredde e ventose o molto calde e umide).
- ☐ Prestare attenzione agli eventuali disturbi che insorgono durante lo sforzo o subito dopo (dolori al torace, dispnea, vertigini, affaticamento eccessivo). Nel caso contattare il medico.
- ☐ Fare attività fisica solo quando si è in buone condizioni generali.

L'esposizione all'altitudine rimane da discutere caso per caso nei pazienti con disfunzione ventricolare sinistra asintomatica.

Bibliografia

- 1) Zafren K, Hackett P: Study Guide to High Altitude Medicine. Indianapolis: The Wilderness Medical Society, 1992:SS1-1
- 2) Ponchia A: Il cardiopatico in montagna: indicazioni comportamentali. *It Heart J Suppl* 2000; 1(4):488-496
- 3) Mazzuero G: Altitudine e sistema nervoso autonomo. *It Heart J Suppl* 2001; 2(8): 845-849
- 4) Burtcher M, Philadelphia M, Likar R: Sudden cardiac death during mountain hiking and downhill skiing. *N Engl J Med* 1993; 329:1738-1739
- 5) Grover RF, Tucker CE, McGroarty SR, Travis RR: The coronary stress of skiing at high altitude. *Arch Intern Med* 1990; 150:1205-1208
- 6) Milledge JS: People with pre-existing conditions going to the mountains - Official guidelines of the UIAA Medical Commission (Vol 7). The Newsletter of the International Society for Mountain Medicine 1999; 9(2):7-8

- 7) Erdmann J, Sun KT, Masar P, Niederhauser H: Effects of exposure to altitude on men with coronary artery disease and impaired left ventricular function. *Am J Cardiol* 1998; 81:266-270
- 8) Gibbs JSR, Schirlo C, Pavlicek V, Bartsch P, Koller E, Scherrer U, Oelz O: High altitude pulmonary edema: differences in pulmonary artery pressure between susceptible and non-susceptible subjects in normoxia and hypoxia. *Circulation* 1997; 96(Suppl):I 426-I 427
- 9) Eldridge MW, Podolsky A, Richardson RS, Johnson DH, Knight DR, Johnson EC, Hopkins SR, Michimata H, Grassi B, Feiner J, Kurdak SS, Bickler PE, Wagner PD, Severinghaus JW: Pulmonary hemodynamic response to exercise in subjects with prior high-altitude pulmonary edema. *J Appl Physiol* 1996; 81:911-921
- 10) Hackett PH, Roach RC, Schoene RB, Harrison GL, Mills-WJ J: Abnormal control of ventilation in high-altitude pulmonary edema. *J Appl Physiol* 1988; 64:1268-1272
- 11) Hohenhaus E, Paul A, McCullough RE, Kucherer H, Bartsch P: Ventilatory and pulmonary vascular response to hypoxia and susceptibility to high altitude pulmonary oedema. *Eur Respir J* 1995; 8:1825-1833
- 12) Selland MA, Stelzner TJ, Stevens T, Mazzeo RS, McCullough RE, Reeves JT: Pulmonary function and hypoxic ventilatory response in subjects susceptible to high-altitude pulmonary edema. *Chest* 1993; 103:111-116
- 13) Podolsky A, Eldridge MW, Richardson RS, Knight DR, Johnson EC, Hopkins SR, Johnson DH, Michimata H, Grassi B, Feiner J, Kurdak SS, Bickler PE, Severinghaus JW, Wagner PD: Exercise-induced VA/Q inequality in subjects with prior high-altitude pulmonary edema. *J Appl Physiol* 1996;81:922-932
- 14) Vollenweider L, Delabays A, Randin D, Nicod P, Bartsch P, Scherrer U: Exaggerated hypoxia-induced sympathetic activation in subjects susceptible to high altitude pulmonary edema. *Circulation* 1994; 90:I-267
- 15) Mosso A. *Fisiologia dell'uomo sulle Alpi*. Milano: Fratelli Treves Editori, 1897:258
- 16) Lanfranchi PA, Baderna P, Spagnolatti L, Cremona G, Colombo R, Mazzuero G, Wagner P, Giannuzzi P: Abnormal autonomic response to high altitude exposure in acute mountain sickness. *J Am Coll Cardiol* 2000; 35:260A
- 17) Johnson MC, Bernardi L, Otto C, Johnson E, Basnyat B. Heart rate variability in acute altitude illness. *High Alt Med Biol* 2001; 2(1):111

Bambini ad alta quota:

(Children at High Altitude: An international consensus statement by ad hoc committee of the international Society for Mountain Medicine, March 12.2001

Pollard A J et al High Altitude Medicine & Biology 2001; 3 2, 389-403
(traduzione e commenti Dr Pierluigi Semprini)

Ogni anno migliaia di bambini residenti a bassa quota raggiungono in viaggio le alte quote in assenza di problemi clinici, la maggior parte sale sulle montagne dell'Europa e del Nord America e solo una piccola percentuale raggiunge zone remote in paesi non industrializzati. Vi è inoltre un incremento del numero di bambini che raggiungono con le loro famiglie le alte quote come conseguenza dell'attività lavorativa dei genitori. Alcuni di questi bambini possono sviluppare sintomi di mal di montagna e questo consenso riguarda proprio l'incidenza, la prevenzione, il riconoscimento e il trattamento dei maggiori disturbi da alta quota nella popolazione pediatrica.

I genitori attraverso una migliore educazione possono scegliere con maggiore consapevolezza i viaggi con i loro piccoli e possono riconoscere i disturbi di montagna quando si verificano.

Il particolare rischio dell'esposizione dei bambini ad alta quota è stato scarsamente studiato e molti dati sono stati estrapolati dagli adulti.

Definizioni:

- * **Mal acuto di montagna (Acute Mountain Sickness AMS):** Un disturbo acuto determinato dalla rapida ascensione ad alta quota (sopra i 2500 metri) caratterizzato negli adulti da cefalea, scarso appetito, nausea e vomito, fatica, debolezza, senso di instabilità o barcollamento, sensazione di testa vuota e disturbi del sonno
- * **Edema polmonare da alta quota (High Altitude Pulmonary Edema HAPE)** L'edema polmonare acuto è determinato da ipossia da alta quota e si presenta con difficoltà respiratoria, ridotta tolleranza all'esercizio, tosse e emottisi (tosse con sangue)

- aumento della frequenza cardiaca (tachicardia) e respiratoria (tachipnea), cianosi e febbre spesso preceduto da mal di montagna
- * **Edema cerebrale da alta quota (High Altitude Cerebral Edema HACE)** L'edema cerebrale è spesso preceduto da mal di montagna e consiste in cefalea, anomalie del cammino (Atassia) modificazioni del comportamento, allucinazioni, confusione, disorientamento, alterato livello di coscienza, segni neurologici focali e coma
 - * **Disturbi da altitudine:** un termine che comprende tutti i precedenti disturbi
 - * **Neonato o infante:** il termine si riferisce a bambini sotto l'anno di età

Disturbi da altitudine nei bambini:

Esistono solo pochi dati da piccoli studi e ciò riflette il relativo piccolo numero di bambini che normalmente risiedono a basse quote che vengono sottoposti a stress da alta quota

INCIDENZA DI MAL DI MONTAGNA E EDEMA POLMONARE DA ALTA QUOTA NEI BAMBINI

Luogo (quota m/slm)	N° bambini (Età)	N° adulti	AMS B (%)	AMS A (%)	HAPE B (%)	HAPE A (%)	
Tibet 4550	464(0-15)	5335	34	38	1.5	1.27	1994
Colorado 2835	558(9-14)	0	28	8	0	N/A	1993
Colorado 3488	23 (03- 3)	45	22	20	0	0	1998
Colorado 3109	37 (03 – 3)	38	19	21	0	0	2000

L'incidenza del mal acuto di montagna nei bambini sembra essere la stessa di quella osservata negli adulti.

In alcuni casi la presenza di condizioni sottostanti conosciute o meno come la storia di disturbi polmonari perinatali, infezioni respiratorie o cardiopatie peggiorate dall'altitudine può aggravare il disturbo o determinare la morte.

Sono segnalate come patologie cardiovascolari peggiorate o pre-disponenti a malattia d'alta quota (quote superiori a 1800 - 2500 metri):

- assenza di arteria polmonare sinistra
- Sindrome di Down (trisomia 21) con ipertensione polmonare o comunicazione destra/sinistra
- pervietà del dotto arterioso
- difetto del setto interatriale
- cardiomiopatie specie se associate a infezioni del tratto respiratorio superiore
- cardiopatie congenite complesse

Alcune malfunzioni polmonari come la fibrosi cistica o la presenza di sindromi adreno- genitali possono predisporre a mal di montagna.

La natura e l'incidenza dell'edema polmonare d'alta quota non sembrano differire fra i bambini residenti a bassa quota che viaggiano ad alta quota e quelli residenti ad alta quota che ritornano da viaggi a livello del mare, tuttavia per alcuni autori i bambini che risiedono ad alta quota hanno maggiori probabilità di sviluppare edema d'alta quota al rientro rispetto agli adulti.

Le infezioni virali intercorrenti più frequenti tra i bambini più piccoli possono predisporre all'edema polmonare da alta quota.

Non ci sono dati pubblicati circa l'incidenza dell'edema cerebrale d'alta quota nei bambini.

Fattori di rischio per mal di montagna nei bambini:

Scarse informazioni sono disponibili, si possono derivare alcuni dati da pochi studi su bambini e alcuni su adulti:

<i>Possibile rischio:</i>	<i>Commento</i>
- Velocità d'ascensione	Negli adulti una rapida ascesa è collegata ad una più alta incidenza di mal acuto di montagna
- Altitudine assoluta raggiunta	Negli adulti l'incidenza dei disturbi da montagna aumenta con l'aumentare dell'altitudine e con l'altezza raggiunta dal precedente riposo in quota (dislivello)
- Esercizio	Possibile fattore negli adulti
- Freddo	fattore di rischio per l'edema polmonare da alta quota
- Precedenti infezioni respiratorie virali	possono aumentare l'incidenza di edema polmonare da alta quota fra i bambini che risiedono a bassa quota e salgono ad alta altitudine
- Assenza dell'arteria polmonare	aumenta il rischio di edema polmonare da alta quota o ipertensione polmonare primitiva
- Ipertensione polmonare perinatale	L'ipossia perinatale e l'ipertensione polmonare possono determinare un aumentato rischio di ipertensione polmonare ad alta quota, non è certo se ciò è associato a edema polmonare ad alta quota
- Cardiopatie congenite	Lesioni comuni come il difetto del setto interatriale, la pervietà del dotto arterioso e il ventricolo destro sistemico possono aumentare il rischio di mal di montagna, specie di edema polmonare acuto
- Suscettibilità individuale	Alcuni individui sviluppano edemi polmonari d'alta quota recidivanti correlati ad una esagerata vasocostrizione allo stimolo ipossico polmonare ed è possibile che ciò sia collegato ad una alterata suscettibilità. Una ridotta risposta ventilatoria allo stimolo ipossico può essere un possibile fattore di rischio per l'edema polmonare d'alta quota. Un alterato ricambio del liquido alveolare polmonare può contribuire alla comparsa dell'edema polmonare da alta quota
- Ri-ascensione in quota	I bambini che normalmente abitano ad alta quota, che risalgono dopo un viaggio a livello del mare hanno un rischio maggiore di edema polmonare da alta quota
- Viaggi organizzati	I partecipanti a viaggi di gruppo possono avere maggiore rischio di sviluppare disturbi da alta quota probabilmente come conseguenza di una ridotta flessibilità nell'itinerario

A tutte le età (bambini e adulti) i sintomi del mal di montagna sono non specifici e possono essere confusi con variabili aspecifiche come malattie intercorrenti, cattiva digestione o intossicazione alimentare o fattori psicologici associati con viaggi lontani. Comunque quando si sale in quota con bambini è possibile che tali sintomi siano correlati alla quota ed è opportuno prendere adeguati provvedimenti o in alternativa considerare il trattamento di altre possibili cause.

- Nei bambini sopra gli otto anni si considera che i disturbi da quota si presenteranno nella maggiore parte dei casi come negli adulti
- Sotto i 3 anni di età il viaggio verso un nuovo ambiente può determinare alterazioni del sonno, dell'appetito dell'attività e del tono dell'umore. La distinzione fra le modificazioni causate solo dal viaggio da quelle determinate dai disturbi della quota può essere difficile. La variabilità nello sviluppo della percezione e espressione nel giovane bambino rende non attendibile la distinzione dei sintomi fino al momento in cui essi parlano, possono apparire sintomi non specifici piuttosto che specifici disturbi come la cefalea e la nausea.

I sintomi tipici del mal acuto di montagna nei bambini molto piccoli sono un aumento di fastidio (fussiness), diminuzione dell'appetito e possibile vomito, diminuita voglia di giocare e difficoltà nel sonno. Questi sintomi usualmente cominciano da 4 a 12 ore dopo l'ascesa in quota. Una modificazione del questionario a punti di Lake Louise è stato sviluppato per valutare tali sintomi aspecifici in bambini molto piccoli e può risultare utile nella valutazione dei bambini che non parlano; questo strumento al momento in fase di convalida può essere utile nell'educare i genitori circa i sintomi del mal acuto di montagna.

- Alcuni bambini più adulti particolarmente quelli in età compresa fra 3 e 8 anni e i bambini con difficoltà di apprendimento o comunicazione possono anche essere limitati nel descrivere i loro sintomi e lo sviluppo di mal di montagna difficile da riconoscere

Prevenzione dei disturbi acuti da altitudine nei bambini

Non ci sono studi riguardanti la prevenzione dei disturbi da altitudine nei bambini, tuttavia noi pensiamo che i principi di prevenzione nell'adulto siano anche appropriati nei bambini

- **Velocità di ascesa:** Una salita lenta che consenta tempo per l'acclimatamento, è utile. Una velocità di ascesa di 300 metri per giorno sopra i 2500 metri e un giorno di riposo anche a 1000 metri è consigliato, ma non è ancora chiaro se raccomandazioni più o meno intense sono appropriate per i bambini. I bambini nei pochi studi presenti sono stati trovati acclimatarsi come gli adulti (variazione della frequenza cardiaca-saturazione di ossigeno arteriosa nei bambini di 7-9 anni di età e nei genitori durante una lenta graduale ascensione)
- **Profilassi con farmaci:** L'uso di farmaci per favorire l'acclimatazione nei bambini usualmente dovrebbe essere evitato poiché la lenta ascensione determina lo stesso effetto e minimizza l'uso inutile dei farmaci nei bambini piccoli. In rari casi quando una rapida ascensione è inevitabile, l'uso di acetozolamide può favorire l'acclimatazione e può essere usato nei bambini.
I bambini con conosciuta precedente suscettibilità al mal acuto di montagna possono beneficiare della profilassi per favorire l'acclimatazione. L'uso di acetozolamide può determinare effetti collaterali come parestesie, esantemi cutanei e possibile deidratazione; il suo uso non dovrebbe essere incoraggiato. La presenza di allergia ai sulfamidici è una controindicazione all'uso di acetazolamide.
- **Educazione:** I bambini e i loro accompagnatori dovrebbero essere a conoscenza dei sintomi del mal di montagna e del suo trattamento prima di un viaggio in quota sopra i 2500 metri. I genitori dovrebbero anche conoscere le reazioni dei loro bambini durante il viaggio in altitudine ed essere capaci di distinguere i disturbi da alta quota da semplici disturbi da viaggio.
- **Piano di emergenza:** Un piano di emergenza per le varie contingenze dovrebbe essere fatto in tutti i gruppi che viaggiano a alta

quota in posti remoti e occorre assicurare l'allontanamento del paziente malato se necessario. Importante è considerare la necessità di comunicazione per facilitare l'evacuazione. Se un bambino viaggia in altitudine, la discesa o la disponibilità di ossigeno dovrebbe essere assicurata immediatamente (entro poche ore). Il soggiorno in alta quota quando la discesa richiede giorni o necessità di ulteriori ascensioni prima della discesa dovrebbe essere evitato.

- **Viaggi di gruppo:** I viaggi scolastici sono una esperienza educativa comune per i bambini più grandi. È essenziale che l'organizzazione del gruppo scolastico che prevede il soggiorno o il riposo notturno in quote superiori ai 2500 metri programmi un itinerario che preveda una graduale ascesa, giorni di riposo, facile discesa e un itinerario flessibile in caso di disturbi.

Il piano pre-spedizione dovrebbero considerare i seguenti punti:

- 1) conoscenza della storia medica precedente di ogni bambino.
- 2) educazione dei genitori, dello staff e dei bambini circa il mal di montagna e i possibili rischi per la salute della spedizione.
- 3) training per il primo soccorso in ambiente selvaggio e la preparazione di un appropriata borsa per il primo soccorso.
- 4) predisposizione di un piano di emergenza e evacuazione comprendente la necessità di comunicazione in ogni emergenza.
- 5) assicurazione estesa a tutti i viaggiatori per problemi medici e di evacuazione

Trattamento dei disturbi acuti da alta quota nei bambini:

Non ci sono studi su tale trattamento, comunque sembra verosimile seguire l'algoritmo utilizzato nel trattamento dell'adulto con dosaggi appropriati all'età pediatrica. È importante essere prudenti e porre particolare attenzione nel trattare bambini con mal acuto di montagna e discendere rapidamente prima dell'inizio dei sintomi poiché la storia naturale della malattia acuta di montagna nel bambino piccolo non è ben conosciuta. La discesa quando è possibile dovrebbe comportare un minimo sforzo che potrebbe aggravare i sintomi e il bambino dovrebbe essere trasportato durante la discesa.

Trattamento dei disturbi da altitudine nei bambini

MAL ACUTI DI MONTAGNA (AMS)

LIEVE

- 1) Riposo (fermarsi prima di salire) o preferibilmente scendere fino alla cessazione dei sintomi (specialmente con i bambini più piccoli)
- 2) Trattamento dei sintomi con analgesici o anti emetici (vomito)

MODERATO (AUMENTO DEI SINTOMI NONOSTANTE IL RIPOSO E LORO TRATTAMENTO)

- 1) Discesa
- 2) Ossigeno
- 3) Acetazolamide 2.5 mg/Kg/dose ogni 8-12 ore (massimo 250mg per dose).
- 4) Desametazone (cortisonico) 0,15 mg/Kg/dose ogni 6 ore.
- 5) Camera iperbarica (usato solo per facilitare la discesa quando questa non può essere possibile in tempi rapidi).
- 6) Trattamento dei sintomi analgesici (acetaminofene, ibuprofene) e antiemetici in appropriato dosaggio pediatrico. L'uso di aspirina non è raccomandato nei bimbi giovani per il rischio di Sindrome di Reyes.

EDEMA POLMONARE DA ALTA QUOTA (HAPE)

- 1) Discesa.
- 2) Posizione eretta a sedere.
- 3) Ossigeno.
- 4) Nifedipina 0.5 mg/kg/dose ogni 8 ore (massimo 20 mg per le capsule e 40 mg per le compresse, le preparazioni a lento rilascio sono da preferire). La nifedipina è necessaria solo nei rari casi in cui la risposta all'ossigeno e/o la discesa sono insoddisfacenti.
- 5) L'uso del Desametazone dovrebbe essere considerato a causa della possibile associazione con l'edema cerebrale.
- 6) Camera iperbarica (usato solo per facilitare la discesa quando non può essere realizzata in tempi brevi).

EDEMA CEREBRALE DA ALTA QUOTA (HACE)

- 1) Discesa
- 2) Ossigeno
- 3) Desametazone 0.15 mg/kg/dose ogni 6 ore
- 4) Camera iperbarica (solo per facilitare la discesa, quando questa non può essere realizzata in tempi brevi)

Ipertensione polmonare sintomatica da alta quota (SHAPH)

L'ipertensione polmonare sintomatica da alta quota (SHAPH) comprende un aggravamento acuto dell'ipertensione polmonare, un aumento acuto della pressione arteriosa polmonare è stato osservato in infanti che vivono o viaggiano ad alta quota in associazione con infezioni virali intercorrenti; il trattamento si basa sulla somministrazione di ossigeno e la discesa. La forma subacuta di SHAPH capita quasi esclusivamente in bambini al di sotto dell'anno di età abituati a bassa quota che sono continuamente esposti a altitudini maggiori di 3000 metri per più di un mese. Ci possono essere differenze etniche nel rischio di SHAPH, l'incidenza era dell'1% fra i bambini cinesi a 3050-5188 metri, in tali condizioni i bambini sviluppano ipertensione polmonare da ipossia e conseguente scompenso cardiaco destro. I sintomi iniziali sono scarsa assunzione di alimenti, stato di torpore, apatia e sudorazione. Successivamente compaiono segni di scompenso cardiaco come dispnea, cianosi, tosse, irritabilità, insonnia, epatomegalia, edemi e riduzione della diuresi. Il trattamento è differente dal mal acuto di montagna ed è diretto al trattamento dello scompenso cardiaco congestizio e a contrastare l'ipertensione polmonare (somministrazione di ossigeno, aumento della diuresi con farmaci, urgente discesa).

Morte improvvisa del neonato (SIDS)

Non è chiaro se l'esposizione a alta quota determina un aumentato rischio di morte improvvisa, ci sono dati contrastanti. La posizione prona nel sonno è un importante cofattore sia in quota che a livello del mare. Il rischio di SIDS può essere ridotto lasciando il bambino dormire supino (faccia in alto) e evitando l'esposizione passiva al fumo di tabacco. La possibilità di una associazione merita un'attenta considerazione nel salire in quota con bambini di età minore di 1 anno. C'è anche un rischio teorico e alcune evidenze che l'esposizione all'altitudine può interferire con il normale adattamento respiratorio che occorre dopo la nascita.

Esposizione al freddo

Gli infanti e i bambini piccoli sono particolarmente vulnerabili agli effetti del freddo a causa del loro rapporto fra larga superficie corporea e volume. Il bambino che viene trasportato durante un escursione non produce calore durante l'attività muscolare ed è a rischio di ipotermia.

Un abbigliamento adeguato è fondamentale per prevenire la sofferenza, l'ipotermia e il congelamento. Si è a conoscenza di casi di congelamento delle estremità che talora hanno determinato la necessità di amputazioni.

Esposizione al sole

I riflessi della neve e l'atmosfera rarefatta rilevabili ad alta quota aumentano il rischio delle radiazioni solari ultraviolette che "bruciano" maggiormente che a livello del mare. I bambini sono più suscettibili degli adulti all'azione del sole. Una appropriata crema protettiva (fattore di protezione maggiore di 30 con blocco ultravioletti) deve essere applicata prima dell'esposizione al sole, un cappello, maniche lunghe e occhiali di protezione sono richiesti per prevenire le scottature solari o la cecità da riflesso della neve.

Altri fattori da considerare in caso di viaggio in quota con bambini

Il viaggio con bambini deve essere preparato con molta cura dai genitori per essi il viaggio con i bambini in montagna costituisce una opportunità di relax fuori dalle normali attività giornaliere.

Comunque è opportuno considerare molteplici fattori per migliorare la gioia di tali viaggi.

- **Noia. Stanchezza:** I giovani bambini tipicamente hanno un intervallo di attenzione corto e si annoiano facilmente dopo viaggi relativamente corti. Un itinerario stimolante dovrebbe essere scelto attentamente.

- **Capacità fisica:** Utile determinare la distanza che il giovane bambino può percorrere a livello del mare e ciò potrebbe essere usato come guida da aggiustare per ogni singolo bambino. Va considerato il fatto che il bambino cammina così distante quando vuole.
- **Cibo:** Alcuni bambini sono scarsamente adattabili alle variazioni dell'ambiente e rifiutano il cibo non familiare. È utile saggiare il cibo prima del viaggio in altitudine quando è possibile. È importante assicurare un adeguato apporto di cibo e liquidi.
- **Igiene:** In viaggi in territori isolati e remoti con giovani bambini può essere particolarmente stressante per i genitori cercare di mantenere un adeguato livello di igiene per i figli.
- **Malattie intercorrenti:** La gastroenterite è probabilmente comune sia nei giovani viaggiatori che negli adulti. I bambini sono più propensi a sviluppare severe disidratazioni pericolose per la vita in tali situazioni e la presenza di soluzioni reidratanti orali dovrebbe fare parte di ogni Kit medico di assistenza.

Bambini con pre-esistenti malattie

I bambini con determinate malattie croniche possono essere ad aumentato rischio sia di una esacerbazione del loro disturbo cronico o manifestare un disturbo direttamente collegato all'altitudine come l'edema polmonare acuto (HAPE). Esistono pochi o nessun dato per determinare il rischio di specifiche malattie come la fibrosi cistica o malattie polmonari croniche o da prematurità (displasia broncopolmonare). In base alla conoscenza dei fattori il rischio per lo sviluppo delle malattie correlate all'altitudine e dalla valutazione di come ogni condizione del bambino e della sua fisiologia cardiopolmonare in ambiente ipossico può essere possibile determinare il rischio di sviluppare complicazioni in altitudine.

Infatti sia una relativa mancanza di aumento della ventilazione minuto in quota e la presenza di un iperafflusso vascolare polmonare

come si verifica negli individui che mancano di una arteria polmonare sono fattori di rischio per lo sviluppo di edema polmonare acuto.

È logico credere che i bambini con cardiopatie congenite che determinano una condizione di iperafflusso nel letto vascolare polmonare, come i difetti settali atriali e ventricolari e la persistenza del dotto arterioso pervio dovrebbero aumentare il rischio di sviluppo di malattie correlate all'altitudine come l'edema polmonare da alta quota (HAPE). Allo stesso modo bambini con significative malattie polmonari secondarie alla nascita prematura o alla fibrosi cistica e che hanno elevati livelli di Pressione arteriosa di Anidride carbonica (CO₂) a livello del mare che sono incapaci di incrementare la ventilazione minuto quando sottoposti a stress da altitudine aumentando così il rischio di tali patologie.

I bambini con sindrome di Down hanno un'alta incidenza sia di apnea ostruttiva e ipoventilazione come pure di cardiopatie congenite che determinano un iperafflusso polmonare e forse tali anomalie contribuiscono allo sviluppo dell'edema polmonare da alta quota in tali soggetti ad altitudini relativamente basse.

I bambini con malattie non cardiopolmonari possono essere ad aumentato rischio di sviluppare malattie da altitudine in relazione alla capacità della patologia di rispondere allo stress causato dall'altitudine: un bambino con deficienza di cortisolo secondaria a sindrome adreno-genitale ha sviluppato edema polmonare acuto a moderata altitudine come pure due bambini affetti da cancro che avevano recentemente terminato un ciclo di chemioterapia (in tali soggetti l'inizio o il ripetersi di disturbi può verificarsi ad altezze basse come 2700 metri).

I bambini con anemia a cellule falciformi risultano essere ad aumentato rischio di crisi di anemia in quota.

Nel caso che i genitori di bambini affetti da malattie croniche decidano di viaggiare in quota è essenziale la preparazione di un piano per adeguati supporti e per assicurare una rapida evacuazione ed è opportuno evitare destinazioni isolate.

Speciali considerazioni per l'ascesa in quota con bambini

- 1) Non ci sono dati circa la sicurezza assoluta di salire in quota con bambini
- 2) Il rischio di una malattia acuta da montagna si verifica per quote superiori ai 2500 metri, particolarmente nel caso di sonno notturno in quota sopra i 2500 metri
- 3) Malattie intercorrenti possono aumentare il rischio di patologia da alta quota
- 4) Gli effetti di una esposizione a lungo termine (settimane) allo stress da ipossia sull'accrescimento generale e sullo sviluppo cardiopolmonare e cerebrale sono sconosciuti.

Localizzazione del viaggio

I viaggi ad alta altitudine nelle montagne e in comprensori sciistici in paesi industrializzati con facili e rapidi accessi alle cure mediche dovrebbero essere considerati differenti da viaggi in zone remote e aree prive di servizi medici sofisticati.

- Nei paesi industrializzati la maggior parte delle attrazioni turistiche o aree per sci sono localizzate attorno a 3000 metri e la maggioranza dei viaggiatori dorme a quote uguali o inferiori a 3000 metri.
- Il mal acuto di montagna è comune a tali quote anche se vi è probabilmente un piccolo rischio di disturbi maggiori ma le possibilità di intervento (ossigeno - discesa) sono generalmente rapide e efficaci. Le salite durante attività turistiche (funivie, viaggi su strade di montagne o gite con gli sci ad altitudini maggiori di 4000 metri sono generalmente brevi (ore) e probabilmente determinano solo un minimo rischio addizionale. Lunghi viaggi sopra i 3000 metri a piedi e sul cavallo dovrebbero essere praticati con un'attenta e lenta ascesa per ridurre la possibilità di mal di montagna.

- Le salite in località remote con difficile rapido accesso alle cure mediche dovrebbero essere valutate con estrema attenzione. Il soggiorno con riposo notturno a quota attorno ai 3000 metri determinano un basso rischio di severa patologia da montagna ma quando si verificano l'**edema polmonare d'alta quota (HAPE)** o l'**edema cerebrale da alta quota (HACE)** il trattamento in tali zone risulta difficile. Le rapide ascese in tali situazioni dovrebbero essere evitate con lenta graduale ascesa (acclimatazione) di giorni e un attento piano di emergenza.

Età del bambino

I disturbi da altitudine sono specialmente difficili da riconoscere nel bambino in età preverbale (meno di 3 anni) che non riferisce i classici sintomi. Alcuni bambini fra i 3 e gli 8 anni possono essere bravi nel riferire sintomi ma un'attenzione particolare è richiesta per i bambini di questa età specie in chi ha difficoltà di apprendimento e fatica ad esprimere la loro esperienza e i sintomi. I bambini di età maggiore di 8 anni hanno generalmente raggiunto il livello necessario per esprimere tali sintomi.

Molti bambini di età inferiore a 3 anni viaggiano nelle montagne del Nord America a 3000 metri senza complicazioni ma un'attenzione particolare è richiesta per le rapide ascensioni e per quelle in zone remote.

Nei bambini nelle prime settimane o mesi di vita c'è un possibile fattore addizionale poichè l'esposizione a quote superiori a 2500 metri per alcune ore può alterare la normale attività respiratoria.

Lunghezza o durata dell'esposizione ad alta quota

L'ascesa a quota maggiori di 3000 metri che sono prolungate (maggiori di 1 giorno) o che determinano il riposo notturno sopra i 3000 metri aumentano il rischio di mal acuto di montagna e dovrebbero essere valutate cautamente con lenta graduale ascensione, stabilizzazione a riposo e eventuale piano di emergenza.

Nelle circostanze dove il viaggio del bambino è determinato dalle attività dei genitori e una prolungata esposizione ad alta quota è anticipata un lenta graduale ascensione è raccomandata.

Per i bambini di età inferiore ad 1 anno che devono risiedere permanentemente ad alta quota alcune autorità raccomandano di ritardare la salita dopo il primo anno di vita poiché vi è un lieve rischio di malattia sopra i 3000 metri. Ciò è usualmente impraticabile se la separazione dei familiari non è consentita, comunque dopo un attento esame fisico prima dell'ascesa e una graduale acclimitazione a alta quota l'infante dovrebbe essere seguito accuratamente per ciò che riguarda l'accrescimento percentile. Il polso di ossigeno specialmente durante il riposo e l'elettrocardiogramma dovrebbero essere monitorati periodicamente per evidenziare lo sviluppo di ipertrofia ventricolare destra.

Conclusioni

Il viaggio o il soggiorno in alta quota con bambini deve essere preparato e valutato accuratamente, ci sono pochi dati riguardo a tale popolazione e alla possibilità di usare farmaci per prevenire tale patologia. Nuovi dati futuri aiuteranno a chiarire i numerosi problemi discussi nel documento.

Diagnosi di mal acuto di montagna in bambini di età inferiore a 3 anni (pre-verbali)

Il **Lake Louise Score** per il mal acuto di montagna è utile negli adulti ma non può essere applicato direttamente nei bambini di età inferiore ai 3 anni.

Il **Children (bambini) Lake louise Score (CLLS)** è stato creato modificando il precedente utilizzando un indice di “Fussiness” (mal adattamento, fastidio, pignoleria, puntigliosità) come equivalente della cefalea con componenti aggiunte per valutare alterazioni del mangiare, del giocare e del sonno.

Il CLLS è la somma dei punteggi per il **Fastidio (FS)**, il **Mangiare (E)**, il **Gioco (P)** e il **sonno (S)**, i genitori possono determinare tali punteggi poiché è difficile per il clinico valutare tali cambiamenti nella salute del bambino. Il Mal Acuto di Montagna è diagnosticato se tale CLLS è maggiore o uguale a 7 con sia FS maggiore o uguale a 4 e E + P + S maggiore o uguale a 3.

Children's Lake Louise Score (CLLS)

CLLS = FS + E + P + S

Fussiness (mal adattamento) è definita come uno stato di irritabilità che non è facilmente spiegata da una causa come affaticabilità, senso di fame, fastidio ai denti o dolore per qualch causa. Lo stato di mal adattamento può determinare pianto, irrequietezza o tensione muscolare. Il genitore deve valutare lo stato del bambino durante le ultime 24 ore senza l'effetto del proprio intervento.

* Quantità di maladattamento non spiegabile (bambino sveglio)

0	1	2	3	4	5	6
No disturbi		Disturbo intermittente			Disturbo costante	

* Intensità di maladattamento (bambino sveglia)

0	1	2	3	4	5	6
No disturbi		Disturbo intermittente			Disturbo costante	

$\text{FUSINESS PUNTEGGIO: (FS)} = \text{Quota} + \text{Intensità}$

- **Determina quanto il bambino ha mangiato oggi (E):**
 - 0 Normale
 - 1 lieve riduzione
 - 2 Moderata riduzione
 - 3 Vomito o inappetenza

- **Determina il livello di gioco del bambino (P)**
 - 0 Normale
 - 1 lieve riduzione
 - 2 moderata riduzione del gioco
 - 3 non gioco

- **Determina la capacità del bambino di dormire oggi (S)**
 - 0 normale
 - 1 lieve riduzione del normale
 - 2 moderata o severa riduzione del sonno
 - 3 incapacità di dormire

Dieta ad alta quota

Nutrition at high altitude

Wayne Askew E

(traduzione e considerazioni Dr Pierluigi Semprini)

Una sete e un appetito inadeguati associati ad una aumentata perdita insensibile di acqua, una transitoria diuresi e un aumento del consumo di ossigeno possono determinare una rapida disidratazione e una perdita di glicogeno e del peso ad alta quota se sono trascurati una adeguata alimentazione e apporto idrico.

La disidratazione può aumentare i sintomi del mal acuto di montagna e determinare un ulteriore calo dell'assunzione di cibo. Uno dei più efficaci e pratici provvedimenti dopo un arrivo ad alta quota è di consumare un minimo di 3- 4 litri di liquidi per giorno contenenti da 200 a 300 g di carboidrati (glucidi) in aggiunta a quelli contenuti nella dieta e ciò previene la disidratazione, migliora il bilancio energetico, migliora il trasporto di ossigeno, la capacità del sistema circolatorio, rifornisce il muscolo di glicogeno e conserva i livelli di proteine del corpo.

- **Mal acuto di Montagna:**

L'esposizione rapida a quota superiori a 3050 metri è frequentemente associata a sintomi di mal di montagna (cefalea, anoressia, nausea, vomito, malore). Gli effetti combinati di tali sintomi determinano usualmente una profonda depressione dell'appetito e una riduzione dell'assunzione di cibo nel momento in cui l'alpinista necessita di maggiore energia. Gli alpinisti che anticipano le conseguenze della diminuzione di appetito possono almeno rendere minime le conseguenze secondarie della "cachessia" da altitudine: ridotta introduzione di energia, diminuzione dei depositi di glicogeno muscolare, bilancio di azoto negativo e perdita critica della massa magra corporea. Una graduale acclimatazione con esposizione progressiva ad alta quota è la migliore medicina preventiva per il mal di montagna, tuttavia non è sempre possibile. Il rapido tra-

sporto dal livello del mare ad alta quota si può accompagnare a sintomi debilitanti da mal di quota comprendenti alterazioni dell'umore, dell'appetito e della capacità fisica. Tali sintomi spiacevoli generalmente aumentano di intensità nel periodo fino a 48 ore dopo l'esposizione in quota e dopo gradualmente si riducono. Sfortunatamente è però usuale che durante tali prime 48 ore vengano svolte attività pesanti. Tali attività strenue associate con lavoro o attività ricreative in quota più un iniziale aumento nel consumo metabolico basale e la mancanza di una adeguata assunzione di cibo spesso determinano un iniziale bilancio negativo energetico. I disturbi da quota possono limitare le attività volontarie ma il dispendio energetico di esperti e motivati alpinisti che si sono acclimatati in fretta in quota dipende soprattutto dal livello di attività ottenibile in condizioni di ipossia.

- **Effetto dell'altitudine sul bilancio energetico.**

L'assunzione di cibo è tipicamente ridotta dal 10 al 50% durante l'esposizione ad alta quota in rapporto alle caratteristiche dell'individuo e alla velocità di ascensione e tale diminuzione è determinata principalmente dall'ipossia. Una adeguata assunzione di cibo può essere realizzata in quota ma richiede uno sforzo attento e concordato di programma dietetico e assunzione di cibo. La combinazione di anoressia e ridotta assunzione di cibo può potenzialmente esercitare un effetto negativo sull'attività fisica anche ad altitudine moderata. Numerosi tentativi farmacologici sono stati effettuati per ridurre il mal di montagna. La caffeina è stata riportata come favorente la possibilità di effettuare lavori di breve durata ad alta intensità in quota forse influenzando la disponibilità di glucosio. Diete ad alto contenuto di glucidi sono state raccomandate come un metodo "non farmacologico" per ridurre i sintomi associati a mal di montagna; per limitare o prevenire i disturbi da quota; la dieta ad alto contenuto di glucidi dovrebbe essere iniziata prima e seguita per i primi 3 - 4 giorni periodo critico nell'esposizione ad alta quota, ma gli studi sono limitati e i risultati contrastanti. La maggior parte degli investigatori è comunque d'accordo che il bilancio energetico può essere migliorato da un supplemento intenso di carboidrati ad alta quota, particolarmente attraverso l'assunzione nella componente liquida della dieta specie nella fase iniziale di esposizione. È stato dimo-

strato che il bilancio negativo di azoto rilevato in quota non è primariamente determinato da una ridotta digestione o assorbimento delle proteine ma da un bilancio energetico negativo.

Il meccanismo con cui i carboidrati esercitano un effetto benefico di rilievo dei sintomi da mal di quota e prolungano la tolleranza alla quota può essere correlato al miglioramento dell'ossigenazione del sangue. (la tensione di ossigeno è aumentata da una dieta con alto contenuto di carboidrati - i carboidrati possono aumentare la capacità di diffusione polmonare. Aumento della tensione di ossigeno e della saturazione del sangue arterioso nei soggetti durante altitudine simulata con ridotto ossigeno nell'aria inspirata).

Oltre all'aumento dell'ossigenazione del sangue, i carboidrati sono la più "efficiente" sorgente di energia in quota rispetto ai grassi e alle proteine. La produzione di energia per litro di ossigeno assunto è maggiore quando la fonte di energia sono i carboidrati rispetto ai grassi (carboidrati 5.05 Kcal/l Ossigeno Grassi 4.69 Kcal/l Ossigeno) nonostante la tensione di ossigeno nell'aria inspirata ossia **i carboidrati rappresentano la più efficiente sorgente di energia per attività a ridotta tensione di ossigeno.**

- **Influenza dell'altitudine sull'utilizzazione dei substrati e necessità di principi nutritivi.**

L'attività in quota in individui acclimatati può essere meno dipendente dal metabolismo dei grassi e essere fortemente influenzata dalla disponibilità di carboidrati, sebbene il contributo relativo dei carboidrati non incrementa dopo acclimatazione in quota e come a livello del mare l'intensità dell'esercizio è la maggiore determinante del consumo metabolico ad alta quota.

C'è una piccola evidenza che l'esposizione cronica o acuta in quota aumenta la richiesta di specifici nutrienti oltre che di vitamina E e ferro. Gli effetti del freddo del consumo energetico, l'esposizione a raggi ultravioletti e l'atmosfera ridotta in quota indicano che un supplemento di vitamine ha una azione antiossidante utile in quota.

La somministrazione di vitamine antiossidanti durante una prolungata permanenza in quota può prevenire un deterioramento del flusso san-

guigno e successivamente una limitazione dell'attività fisica connessa ad un danno dovuto ai radicali liberi che danneggiano i sistemi di difesa cellulari.

In generale il trattamento dietetico che preserva o migliora la fluidità o la deformabilità delle membrane dei globuli rossi in quota facilita il passaggio di ossigeno ai tessuti. L'esposizione all'ipossia e la risultante perossidazione dei lipidi degli acidi grassi insaturi delle membrane dei globuli rossi riduce la deformabilità di tale cellule (capacità dei globuli rossi di piegarsi o flettersi quando passano attraverso i vasi capillari). Il miglioramento della fluidità della membrana dei globuli rossi (aumentata capacità di deformarsi) può essere ottenuto attraverso due meccanismi dietetici:

- supplemento della dieta con acidi grassi poliinsaturi
- proteggendo gli acidi grassi poliinsaturi delle membrane dalla perossidazione dei radicali liberi con aumento nella dieta di sostanze anti-ossidanti come la vitamina E.

L'ipotesi che **supplementi di ferro nella dieta** possono essere benefici in quota deriva dall'osservazione che c'è una aumentata risposta eritropoietica (produzione globuli rossi) in risposta all'esposizione alla quota così come i sistemi di trasporto dell'ossigeno del corpo cercano di sostenere l'aumentata sintesi di emoglobina ad alta quota.

La normale assunzione di ferro nella dieta è sufficiente a sostenere l'aumentata sintesi di emoglobina nei maschi ad alta quota mentre le femmine esposte ad alta quota possono beneficiare di un supplemento dietetico di ferro. Tutti gli individui carenti di ferro a prescindere dal sesso possono beneficiare di un'apporto di ferro prima di salire in quota.

- **Richiesta di liquidi ad altitudine:**

La richiesta di acqua ad altitudine può essere maggiore che a livello del mare sia a causa della bassa umidità dell'atmosfera che dell'iperventilazione associate al soggiorno in quota. Il rischio di disidratazione è alto in quota sia per la diuresi che per la perdita d'acqua nella respirazione che nella traspirazione associate con la difficoltà di ottenere un adeguato apporto idrico. Una inappropriata risposta alla sete associata con un aumento della perdita insensibile di acqua e transitoria diuresi

durante le ore iniziali di esposizione alla quota può determinare una rapida disidratazione se una adeguata assunzione di liquidi non è disponibile o trascurata. La percentuale di perdita d'acqua con il respiro in quota è circa due volte la percentuale della perdita d'acqua con il respiro a parità di attività rispetto al livello del mare.

- **Ipossia e/o freddo**

L'alta quota e l'ambiente freddo sono condizioni spesso simili nei riguardi delle variazioni termiche tentando di assimilare l'attività nel freddo a livello del mare con l'attività in simili condizioni di freddo in altitudine. Ci sono però alcune distinte differenze che andrebbero considerate quando si programma un supporto nutrizionale in alta quota: **i grassi sono relativamente ben tollerati nel freddo a livello del mare ma non sono così ben tollerati nella dieta ad alta quota.** I sintomi dell'esposizione acuta in quota possono essere aumentati se i grassi sostituiscono i carboidrati nella dieta. Sebbene i cibi ad alto contenuto di grassi sono energeticamente potenti e riducono il rapporto peso/calorie del cibo portato dagli alpinisti, i grassi richiedono per essere metabolizzati più ossigeno rispetto ai carboidrati e questo altera ulteriormente il già alterato sovraconsumo di ossigeno dell'alpinista. L'assorbimento dei grassi può anche essere ridotto a quote estreme. Comunque le quote comunemente raggiunte dagli sciatori a scopo ricreativo, con l'uso di racchette da neve o da escursionisti sono usualmente non associate con un diminuito assorbimento di grassi, proteine o carboidrati.

Un'altra differenza fra l'esposizione al freddo a livello del mare o in alta quota è la risposta calorica al freddo: l'esposizione al freddo durante l'ipossia determina un aumentata dipendenza dal brivido per la termogenesi dovuta ad una riduzione della stessa non legata al brivido in quota.

Forse questo fenomeno può essere dovuto a una riduzione del catabolismo aerobico degli acidi grassi liberi durante l'ipossia o ad una alterazione della risposta termogenica dell'asse neuro - ormonale.

Laboratori ad alta quota

Molti dati sulla fisiologia e l'adattamento del soggetto sano e malato in quota derivano dalle osservazioni fatte nel corso del 1900 sia durante escursioni ma soprattutto dall'osservazioni svolte in rifugi ad alta quota attrezzati per ricerche scientifiche, vediamo di conoscere alcuni luoghi e la loro collocazione. Alcuni sono utilizzati a scopo di ricerca in molteplici campi: fisica, astronomia, ecologia, geologia, biologia, zoologia, ecc.

• ALPI (EUROPA)

- **Rifugio Capanna Margherita 4556 m** situato sulla Punta Gnifetti del Monte Rosa in Italia costruito nel 1890
- **Rifugio-Osservatorio di Vallot 4350 m** situato nel Monte Bianco (Francia) costruito al termine del 1800
- **Laboratorio Jungfrau Joch 3500 m** è accessibile tramite una ferrovia a cremagliera da Interlaken nelle Alpi Svizzere
- **Progetto “Montagne Sicure “ Italia Trentino**
Creazione in rifugi alpini situati tra 2000 e 3500 metri di ambulatori per teleconsulto e teletrasmissione via satellite di parametri fisiologici vitali (elettrocardiogramma- pressione arteriosa - saturazione di ossigeno - questionari di autovalutazione) connessi tramite internet per via satellitare con Centro Cardiologico Ospedale di Trento (inizio progetto 2003)

• NORD AMERICA

- **Stazione di ricerca Montagne Bianche 4343m 3800m, 3094m, 1250m.** Stazione di ricerca multicampo supportata dall'Università della California fondata nel 1950
- **Pikes Peak laboratorio 4300 metri** situato in Colorado USA

- **SUD AMERICA**

- **Instituto de investigation de la Altura Cerro de Pasco 4340 m**
situato in Perù
- **Laboratorio Fisica Cosmica Chacaltaya 5200 m.** Situato a
circa 30 km dalla capitale della Bolivia La Paz
- **Chajnantor Site, Nord del Cile 5050 m**

- **ASIA (CATENA HYMALYA)**

- **Laboratorio Piramide 5050 m**
Nel 1990 da un accordo fra la Reale Accademia delle Scienze del Nepal e l'Istituto Nazionale delle Ricerche Italiano (CNR) è stato installato questo laboratorio scientifico; il suo nome deriva dalla sua forma ed è localizzato in una delle più alte e desolate zone del mondo, la valle di Khumbu ai piedi del Monte Everest.
- **Pheriche Hospital 4250 m.** Centro di ricerca per studi e progetti ad alta quota.

Scala di Borg

tale scala misura la percezione della fatica durante l'attività fisica

	Intensità dello sforzo	Fatica (percezione soggettiva)	Semaforo (livelli di attenzione)
0	Riposo	Assente	Verde
0.5 - 1	Molto debole	Appena percettibile	
1.5			
2	Debole	Leggera	
2.5			
3	Moderato		Arancione
4			
5	Intenso	Elevata	Rosso
6			
7	Molto intenso		
8			
9			
10	Estremamente intenso	Molto elevata	

È stato inserito un semaforo per alcune considerazioni:

- **SEMAFORO VERDE:** attività consentita in genere svolta senza sintomi o disturbi
- **SEMAFORO ARANCIONE:** È opportuno valutare l'assenza di malattia sia temporanea che cronica, l'età della persona, la presenza di limitazione o invalidità, il grado di allenamento, l'alimentazione, le condizioni ambientali in cui si effettua l'attività.

IN CASO DI SINTOMI COME DOLORE AL PETTO O MARCATA DIFFICOLTA' RESPIRATORIA UTILE SOSPENDERE ATTIVITÀ.

- **SEMAFORO ROSSO:** Attività possibile solo in buone condizioni dopo accurata valutazione medica specie se la persona ha superato i 40 anni con necessità di programma di allenamento e rivalutazione periodica della persona.

RICORDA LA FATICA È UN IMPORTANTE SEGNALE DELLA NOSTRA TOLLERANZA ALLO SFORZO: NON VA IGNORATA.

Scala soggettiva della dispnea

(MRC Thorax 1999, 54:581 - 586)

La dispnea consiste nella percezione soggettiva di “respiro difficile” o “fame d’aria” e non sempre è correlata allo sforzo e alla sua intensità ne all’aumento della frequenza degli atti respiratori. Altri possibili sinonimi di dispnea sono “affanno” “fiato corto” “respiro lungo e faticoso” ecc.

Tale sintomo va sempre correlato allo stato di salute della persona, al grado di allenamento a compiere uno sforzo, nel caso di una sua comparsa specie per sforzi di grado lieve o moderato è opportuno chiedere al Medico Curante, Cardiologo e Pneumologo una spiegazione di tale sintomo la cui origine è fondamentalmente legata a problemi dell’apparato respiratorio o cardiovascolare.

Tale scala permette di orientarci per la sua gravità.

- **Grado 1: “Ho l’affanno quando faccio un esercizio intenso”**
- **Grado 2: “Ho l’affanno quando cammino velocemente in pianura”**
- **Grado 3 “Cammino in pianura più lentamente dei miei coetanei perché ho l’affanno o mi devo fermare per respirare anche quando cammino con il mio passo”**
- **Grado 4 “Mi devo fermare per respirare dopo avere camminato per 100 metri o dopo pochi minuti di pianura”**
- **Grado 5 “Ho troppo affanno per uscire di casa”**

Si ricorda che non è mai opportuno intraprendere uno sforzo se è presente dispnea a riposo sia legata a malattia temporanea (infezione respiratoria) che cronica. In caso di dubbi anche minimi si consiglia di rivolgersi al Medico Curante.

Pressione arteriosa

CLASSIFICAZIONE E DEFINIZIONE DEI LIVELLI DI PRESSIONE ARTERIOSA (LINEE GUIDA SOCIETÀ EUROPEA IPERTENSIONE - SOCIETÀ EUROPEA DI CARDIOLOGIA - JOURNAL OF HYPERTENSION VOL 21,1011 - 1053. ANNO 2003)

CATEGORIA	SISTOLICA (mm Hg)	DIASTOLICA (mm Hg)
Ottimale	<120	<80
Normale	120 - 129	80 - 84
Normale Alta	130 - 139	85 - 89
Grado I Ipertensione (lieve)	140 - 159	90 - 99
Grado II Ipertensione (moderata)	160 - 179	100 - 109
Grado III Ipertensione (severa)	> 180	> 110
Ipertensione sistolica isolata	> 140	< 90

Quando i valori di pressione arteriosa diastolica o sistolica di un paziente cadono entro diverse categorie, deve essere considerata la maggiore categoria; l'ipertensione sistolica isolata può anche essere classificata di grado 1 - 2 - 3 in rapporto al valore della pressione sistolica considerando che la pressione diastolica non deve essere superiore a 90 mmHg.

Valori soglia di pressione arteriosa per la definizione di ipertensione con differenti metodi di misurazione (mmHg).

	Pressione arteriosa sistolica	Pressione arteriosa diastolica
Ambulatorio o Ospedale	140	90
Monitoraggio Ambulatoriale 24 ore (valori medi delle 24 ore)	125	80
Automisurazione	135	85

Le misurazioni effettuate in ambulatorio, ospedale, farmacia, automisurazione, ecc vanno effettuate più volte per alcune settimane per confermare la diagnosi.

MODIFICAZIONI DELLO STILE DI VITA NEL TRATTAMENTO DELLA IPERTENSIONE (LINEE GUIDA AMERICANE JNC 7 GIUGNO 2003)

FATTORE	RACCOMANDAZIONE	CALCOLO APPROSSIMATIVO PRESSIONE SISTOLICA (INTERVALLO)
- Riduzione di peso	Mantenere un normale peso corporeo (indice di massa corporea fra 18.5 - 24.9. kg/m ²)	5-20 mmHg/perdita di 10 Kg peso
- Adottare una dieta (DASH)	Consumare una dieta ricca di frutta vegetali e a basso contenuto giornaliero di grassi con ridotto contenuto di grassi saturi e totali	8-14 mmHg
- Ridotto contenuto di sodio	Circa 2.4 grammi di sodio o 6 grammi di cloruro di sodio	2-8 mmHg
- Attività fisica	Effettuare una regolare attività fisica come camminare a velocità moderata almeno 30 minuti per giorno e per più giorni alla settimana	4-9. Mm Hg
- Moderata assunzione	limitare di alcool	consumo 2-4 mmHg

Non ci sono dati precisi sulla riduzione del fumo ma questo riduce nettamente il rischio globale cardiovascolare.

- Gli effetti di tali modificazioni sono dose e tempo dipendente e possono essere particolarmente importanti per alcuni individui
- Gli effetti di tali modificazioni sono utili anche nel corso di trattamento farmacologico

Questionario per mal acuto di montagna:

Lake Louise Score

Sistema di punteggio per identificare tale malattia e adottare gli opportuni provvedimenti:

A) Questionario compilato dalla persona (sintomi)

- | | |
|---|--|
| 1) Mal di testa o cefalea | 0 Assenza
1 leggera cefalea
2 cefalea moderata
3 severa cefalea,debilitante |
| 2) Sintomi gastrointestinali | 0 assenza
1 scarso appetito o nausea
2 nausea moderata o vomito
3 severa nausea e vomito debilitanti |
| 3) Fatica e/o debolezza | 0 assenza
1 leggera fatica o debolezza
2 moderata fatica o debolezza
3 intensa fatica e debolezza
con incapacità funzionale |
| 4) Vertigini o sensazione di testa vuota | 0 assenza
1 lieve sensazione di testa vuota
2 moderata sensazione di testa vuota
3 intensa sensazione di testa vuota
e vertigine debilitante |
| 5) Difficoltà nel sonno | 0 sonno come normale
1 non sonno come usuale
2 risvegli frequenti,scarso riposo
notturno
3 incapacità a dormire |

B) Valutazione clinica (medico)

- 6) **Variazione dello stato mentale** 0 non variazioni dello stato mentale
 1 stato di torpore o prostrazione
 2 disorientamento e confusione
 3 stupore o parzialmente cosciente
 4 coma
- 7) **Atassia (perdita coordinazione muscolare)** 0 assenza
 1 manovre per mantenere la posizione (instabilità)
 2 camminare male
 3 cadere per terra
 4 incapacità di fermarsi
- 8) **Edema periferico (presenza di aumento dimensioni)** 0 assenza
 1 presenza di edema unica sede
 2 presenza di edemi in due o più sedi

C) Stato ("Score") funzionale

Nonostante, l'assenza di sintomi, è importante valutare la propria attività:

- 0 Nessuna riduzione della attività
 1 Leggera riduzione delle attività
 2 Moderata riduzione delle attività
 3 Severa riduzione dell'attività
 (esempio: riposo a letto)

La somma delle risposte alle domande viene calcolata ed è consigliata che i punteggi del questionario autocompilato, valutazione clinica (se effettuata) e stato funzionale devono essere riportati separatamente. Un punteggio uguale a 3 o superiore all'auto questionario da solo o in combinazione con la valutazione clinica ad un altitudine superiore ai 2500 metri indica la presenza di mal acuto di Montagna ("Acute mountain sickness AMS").

Attualmente assistiamo ad un processo di aggiornamento continuo reso disponibile dalla divulgazione rapida tramite canali elettronici per cui abbiamo ritenuto opportuno indicare indirizzi di siti web per potere apprendere o aggiornare l'informazioni contenute in tale libretto.

Ricordiamo ai lettori alcuni particolari:

- gli indirizzi potrebbero variare nel corso del tempo
- è importante verificare se possibile la data di immissione dell'informazione e eventualmente confrontare tale dato con persone esperte
- molti siti sono provvisti di link (segnalazione di ulteriori indirizzi Web) per potere ampliare la navigazione

Medicina di montagna:

- <http://www.mountainmedicine.org/>
- <http://www.inrm.it> Istituto nazionale ricerca scientifica e tecnologica sulla montagna
- <http://www.hypoxia.net>
- <http://www.ismmed.org> International Society for Mountain Medicine
- <http://www.mountaineering.org/>
- <http://www.wms.org> Wilderness Medical Society
- <http://www.medicina di montagna.it> Società Italiana Medicina di Montagna
- <http://www.liebertpub.com> High Altitude & Biology
- <http://www.discoveralps.org> Discoveryalps
- <http://www.benessere.com/fitness e sport/alpinismo.htm>

Cardiologia

- <http://www.anmco.it> Associazione Nazionale Medici Cardiologi Ospedalieri
(si trovano link per connettersi con Società Europea di Cardiologia e Americane)

- <http://www.gicr.it> Gruppo Italiano di Riabilitazione e Prevenzione Cardiovascolare
- <http://www.lifeshirt.com> Sistema di monitoraggio cardiorespiratorio portatile

Amici della Montagna

- <http://www.cairimimi.it> Sito del Club Alpino di Rimini (link per Associazione Nazionale)
- <http://www.planetmountain.com>
- <http://www.espritmontagne.com>
- <http://www.8000.it>
- <http://www.alpinia.net/portali.html>
- <http://www.adig.org> Alpinisti diabetici in quota
- <http://caichatillon.it/SitoCai/forma/forma.htm> tecniche di alimentazione e allenamento specifico

Metereologia

<http://www.nimbus.it>

<http://www.para2000.org>

Ricerca Bibliografica:

- <http://medlineplus.gov/> National library of Medicine (USA)

Buona Navigazione !!!

E.mail: psemprini@auslrn.net

Ringraziamenti

Al Dr Giancarlo Piovaccari direttore del Dipartimento Malattie Cardiovascolari di Rimini per avere sostenuto l'iniziativa.

Ai Relatori e amici di lavoro Dr Antonio Pesaresi e Dr Marco Marconi

Un particolare ringraziamento al Dr Giorgio Mazzuero sceso dalle pendici del Monte Rosa al mare per raccontare la sua esperienza personale nella valutazione dei cardiopatici

Al CAI di Rimini e in particolare al suo presidente Carlo Lotti per l'aiuto alla realizzazione di tale incontro nella speranza di camminare insieme ai cardiopatici sotto la sua guida

All'ASCOR di Rimini e al suo presidente Renato Balducci per l'impegno quotidiano in tale associazione

All'Azienda Unità Sanitaria locale di Rimini per il patrocinio all'iniziativa e in particolare alla Dr.A.Chiadini per i consigli forniti nella fase di preparazione dell'incontro

Al Dr Claudio Cardelli e alla ditta Bayer che rappresenta per avere sostenuto dopo avere più volte superato i 5000 metri in Asia una iniziativa sulla Montagna a livello del Mare

Alla Fondazione Cassa di Risparmio di Rimini per la continua promozione culturale della nostra città e per il sostegno all'incontro

Generali Assicurazioni S.p.A Agenzia di Rimini

Al Comune e alla Provincia di Rimini

Al Parco Naturale Regionale del Sasso Simone e Simoncello

A Raimonda, Rita e Silvana preziose collaboratrici nella mia attività quotidiana di Riabilitazione Cardiologica

A Molino di Bascio e alla sua gente dove è nata la mia passione per la montagna

A Loretta, Clara e Giulia per l'amore e la pazienza di ogni giorno.

Presentazione	1
Prefazione	3
Infarto miocardico e attivita' fisica	5
Aritmie pacemaker e altitudine	17
Ipertensione arteriosa e altitudine	29
Cardiopatie e altitudine	53
Bambini ad alta quota	59
Dieta ad alta quota	77
Laboratori ad alta quota	82
<u>Appendice:</u>	
* Scala di Borg	84
* Scala della Dispnea	87
- Pressione arteriosa	88
- Lake Louise Score	90
Internet point	92
Ringraziamenti	94

