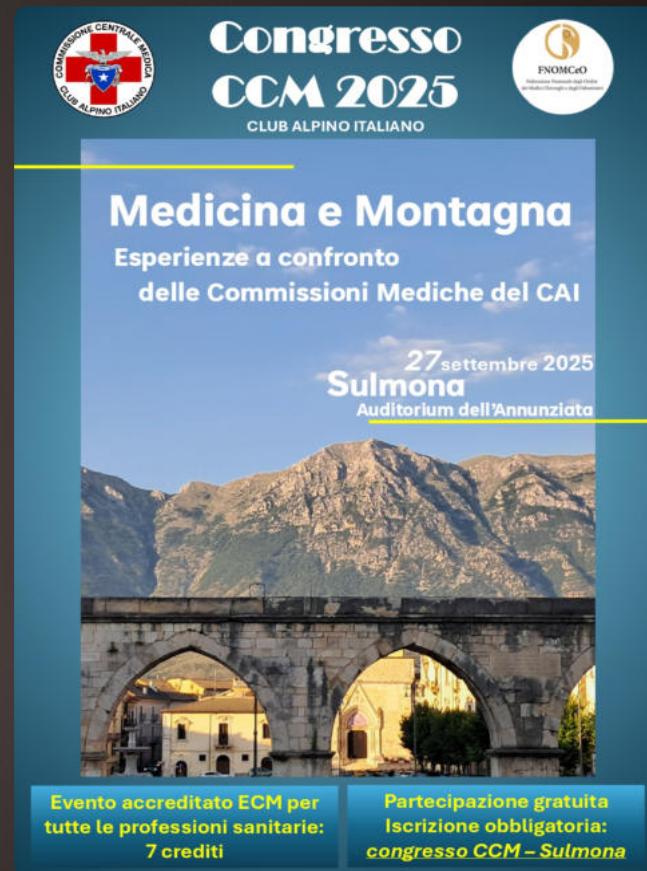


Iipertensione arteriosa in montagna

Dott. Ludovico Iannozzi
Presidente Commissione
Medica Abruzzo



Dimensioni del problema

140 milioni di persone vivono al di sopra dei 2500 metri di altitudine

Ogni giorno milioni di persone si spostano sia per svago sia per lavoro da altezze moderate a luoghi oltre i 2500 di altitudine



Dimensioni del problema

ISS: il 27% degli italiani soffre di Ipertensione arteriosa ed il 17% è borderline

Al 31/12/2024 i Soci CAL:
356.000

> 132.000 siamo ipertesi



Ipertensione arteriosa in montagna

Fisiopatologia della ipertensione arteriosa in altitudine

- Diminuzione della pressione parziale di O₂
- Riduzione della umidità dell'aria (si dimezza a 2000 metri – a 4000 metri ridotta a un quarto)
- Riduzione della temperatura (0,65 °C in meno ogni 100 metri)

Modificazioni fisiologiche in alta quota

- Gli effetti fisiologici hanno carattere continuo
- In alcuni soggetti possono essere osservati già a 1500 metri di quota
- La loro entità è direttamente proporzionale al grado di riduzione delle pO₂
- Velocità di ascesa, tempo di acclimatamento, attività fisica, substrato genetico

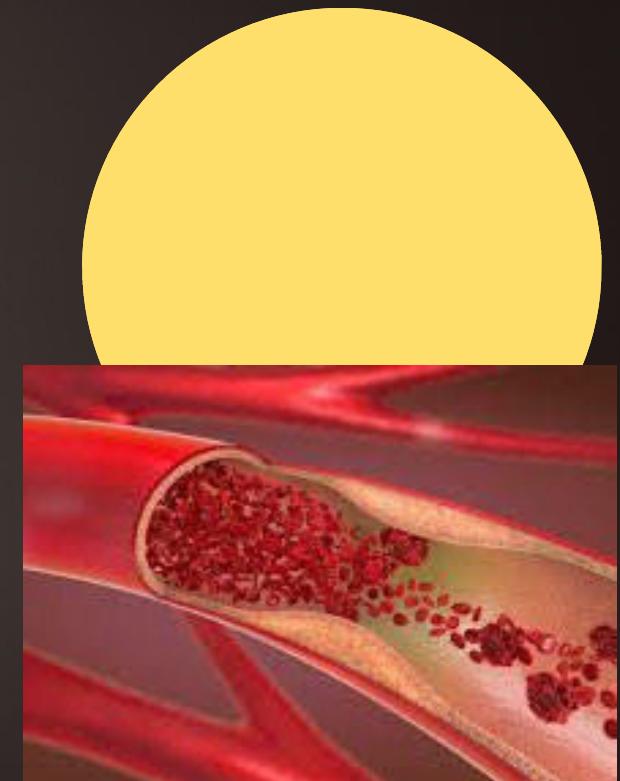
Modificazioni fisiologiche in alta quota

- Da tutta la letteratura internazionale si ritiene che gli effetti fisiologici indotti dalla alta quota diventino rilevanti a partire da quote superiori ai 2400-2500 metri di altitudine
- Questi effetti possono non essere clinicamente rilevanti sotto i 3000 metri



Fisiopatologia della ipertensione arteriosa in altitudine

- ▶ Determinati fisiologiche della PA:
 - ▶ a-Portata cardiaca
 - ▶ b- **Resistenze periferiche**
 - ▶ c- Pressione venosa centrale



Ipossia ambientale ipobarica

- Vasodilatazione periferica con caduta delle resistenze periferiche
- Importante attivazione del sistema nervoso autonomo simpatico
 - aumento della porta cardiaca
 - aumento delle resistenze periferiche



Aumento della PA

- Quota raggiunta
- Il freddo
- L'alimentazione
- Il tipo di attività svolta
- Fattori costituzionali



Studi clinici sulla ipertensione in altitudine

Progetti **HIGHCARE** (HIGHatitude CArdiovascular Reserach)

-Dipartimento di Medicina Cardiovascolare Università Milano-Bicocca- prof. Parati

-Istituto auxologico italiano Milano

- VERIFICARE GLI EFFETTI, SU UNA SERIE DI FUNZIONI BIOLOGICHE, IN PARTICOLARE IN CAMPO CARDIOVASCOLARE, DELLA RIDUZIONE DELLA DISPONIBILITA' DI O₂ IN ALTA QUOTA –IPOSSIA IPOBARICA-

Studio HIGHCARE ALPES 2003-2010

2003-2004

***Scenario altamente sfavorevole : CAPANNA MARGHERITA
a 4559 metri***

***Già nella prima spedizione si constatò l'aumento della PA
in quota durante le ore notturne***

***Nel 2004 il dato è stato confermato con il monitoraggio
24h della PA***

Studio HIGHCARE ALPES 2003-2010

2006

L'obiettivo primario era la valutazione degli effetti della somministrazione di Beta-bloccanti, paragonati al placebo. In particolare è stato valutato l'effetto di questi farmaci sulla performance e sulla PA

Betabloccante con proprietà vasodilatatorie: carvedilolo e nevibololo

Studio randomizzato in doppio cieco con inizio della somministrazione già 3 settimane precenti lo studio

Studio HIGHCARE ALPES 2003-2010

2006

Ambedue i farmaci hanno ridotto in maniera significativa la PA nelle 24 e nelle ore diurne a lievvo del mare

In alta quota il CARVEDILOLO ha mantenuto l'efficacia nelle 24 ore rispetto al Placebo

Il NEVOBOLOLO meno efficace in alta quota rispetto a livello del mare

L'incremento della PA notturna meno pronunciata nel gruppo NEVIBOLOLO

Studio HIGHCARE Himalaya -2008

-**Studio su volontari sani –NORMOTESI- in doppio cieco**

Telmisartan 80 mg v/ Placebo

**-La valutazione delle risposte pressorio all'esposizione
ad alta quota e la valutazione della loro modulazione
mediata dal blocco dei recettori dell'angiotensina II**

- Misurazioni eseguite a 3400 e 5400 metri di altitudine



Studio HIGHCARE Himalaya -2008

Risultati:

- **Gruppo placebo:** l'esposizione alla quota sia di 3400 che di 5400 era associata ad un progressivo aumento della PA sistolica e diastolica, con ritorno ai valori normali a livello del mare
- L'incremento della PA a 5400 m è stato particolarmente pronunciato nei soggetti con più di 50 anni

Studio HIGHCARE Himalaya -2008

Risultati:

- *il Telmiratan ha significativamente ridotta la PA nelle 24 ore sia a livello del mare che a 3400 metri*
- *A 5400 metri l'effetto del farmaco sulla riduzione della PA non era più evidente già dall'arrivo e dopo 12 giorni di permanenza si osservava solo un piccolo recupero sull'effetto antipertensivo sulla PA notturna*
- **Il sistema renina-angitensina-aldosterone a 5400 mon è più attivato**

Studio HIGHCARE Himalaya -2008

Risultati:

- *Vi è stato un incremento della noradrenalina plasmatica e non dell'adrenalina a quote via via maggiori, in parallelo con l'incremento della PA e della riduzione dell'SpO₂*
- *Sembra ragionevole ipotizzare che non solo l'antagonista del recettore dell'angiotensina, ma tutti gli antagonisti del sistema R-A-A siano non completamente efficaci*

Studio HIGHCARE Alpes-2010

-Valutare, in soggetti sani, durante l'esposizione acuta ad alta quota gli effetti dell'acetazolamide sulla PA ambulatoriale e sulla caduta pressoria notturna

-Studio in doppio cieco, randomizzato vs placebo con misurazioni a livello del mare e, dopo tre giorni di trattamento, in quota

Studio HIGHCARE Alpes-2010

-Conclusioni:

- l'acezalolamide ha mostrato un effetto significativo sulle modificazione della PA in alta quota: non si è osservato un aumento significativo delle PS delle 24h mentre la PD delle 24h aumentava in maniera significativa ma decisamente meno marcata rispetto al gruppo placebo

Studio HIGHCARE Alpes-2010

- probabilmente il meccanismo d'azione dipende dall'effetto positivo sugli scambi gassosi in quota con riduzione della vasocostrizione ipossica polmonare e miglioramento del rapporto ventilazione-perfusione
- nello studio, infatti, la terapia con acetazolamide si associava ad una più alta SpO₂ ed una più bassa frequenza respiratoria



Studio HIGHCARE Alpes-2010

--Utilizzo dell'acetazolamide non solo per il trattamento e la prevenzione del »mal di montagna« ma anche per prevenire un eccessivo rialzo pressorio nei pazienti ipertesi , soprattutto quelli ad alto rischio.



Studio HIGHCARE Andes-2012

- Estendere le osservazioni ricavate dallo studio precedente anche a **SOGGETTI IPERTESI**, residenti a bassa quota
 - Saggiare la loro risposta pressoria nella esposizione ad alta quota



Studio HIGHCARE Andes-2012

--Principali obiettivi dello studio:

- 1) La risposta della PA in esposizione acuta ad alta quota di pazienti ipertesi
- 2) Efficacia della associazione fra **TELMISARTAN** e **NIFEDIPINA** nel prevenire l'eccessivo incremento della PA in questi soggetti esposti ad alta quota



Ipertensione arteriosa in montagna



Studio HIGHCARE Andes-2012

Studio randomizzato in doppio ceco

Associazione Telmisartan+Nivedipina v/ placebo

Sei settimane di trattamento a livello del mare

- Huancayo –Perù- 3260 m



Studio HIGHCARE Andes-2012

RISULTATI:

- esposizione in quota induce un significativo aumento della PA nelle 24 ore – sia trattati che non trattati
- le differenze evidenziate fra i due gruppi a livello del mare si mantengono ad alta quota
- l'entità dell'aumento della PA in alta quota è stata inferiore nel gruppo trattato

Studio HIGHCARE Andes-2012

RISULTATI:

- attenuazione della caduta notturna in tutti e due i gruppi
- l'entità dell'aumento della PA in alta quota è stata inferiore nel gruppo trattato
- la terapia combinata ha dimostrato un controllo efficace dei valori pressori
- l'effetto protettivo dei farmaci è persistito anche durante l'esercizio fisico

Studi in “itinere”

HighCaRe Alpes- Mont Blanc



soggetti che svolgono attività lavorative
per lunghi periodi in quota

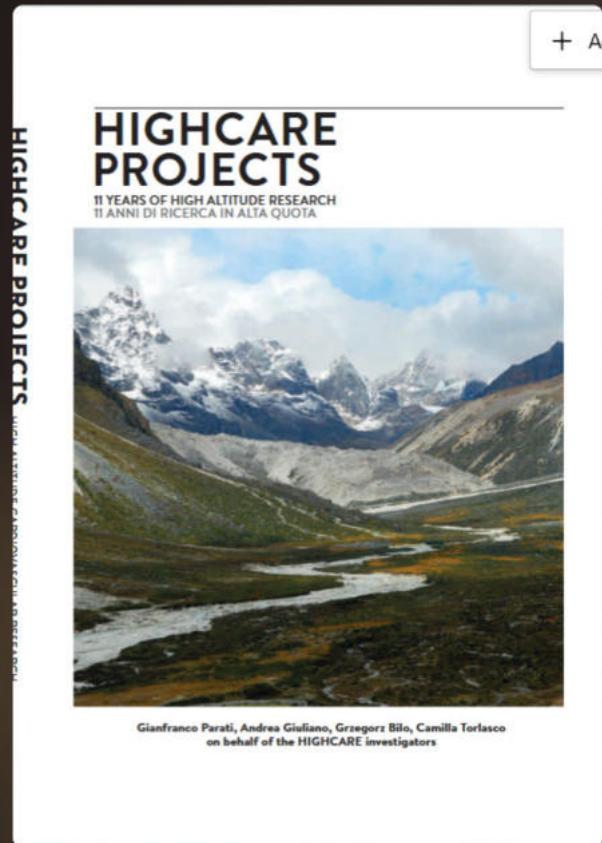


HighCaRe Alpes- Sestriere



valutazione a quote inferiori a 2500 metri

Scaricabile sul sito
del CAI di Rimini



Escursionista iperteso

Manteniamo la salute in montagna





Nel trekking quotidiano:

Modulare il dosaggio dei farmaci in base al dislivello ed al clima



Soggiorno in montagna

Adattamento all'altitudine

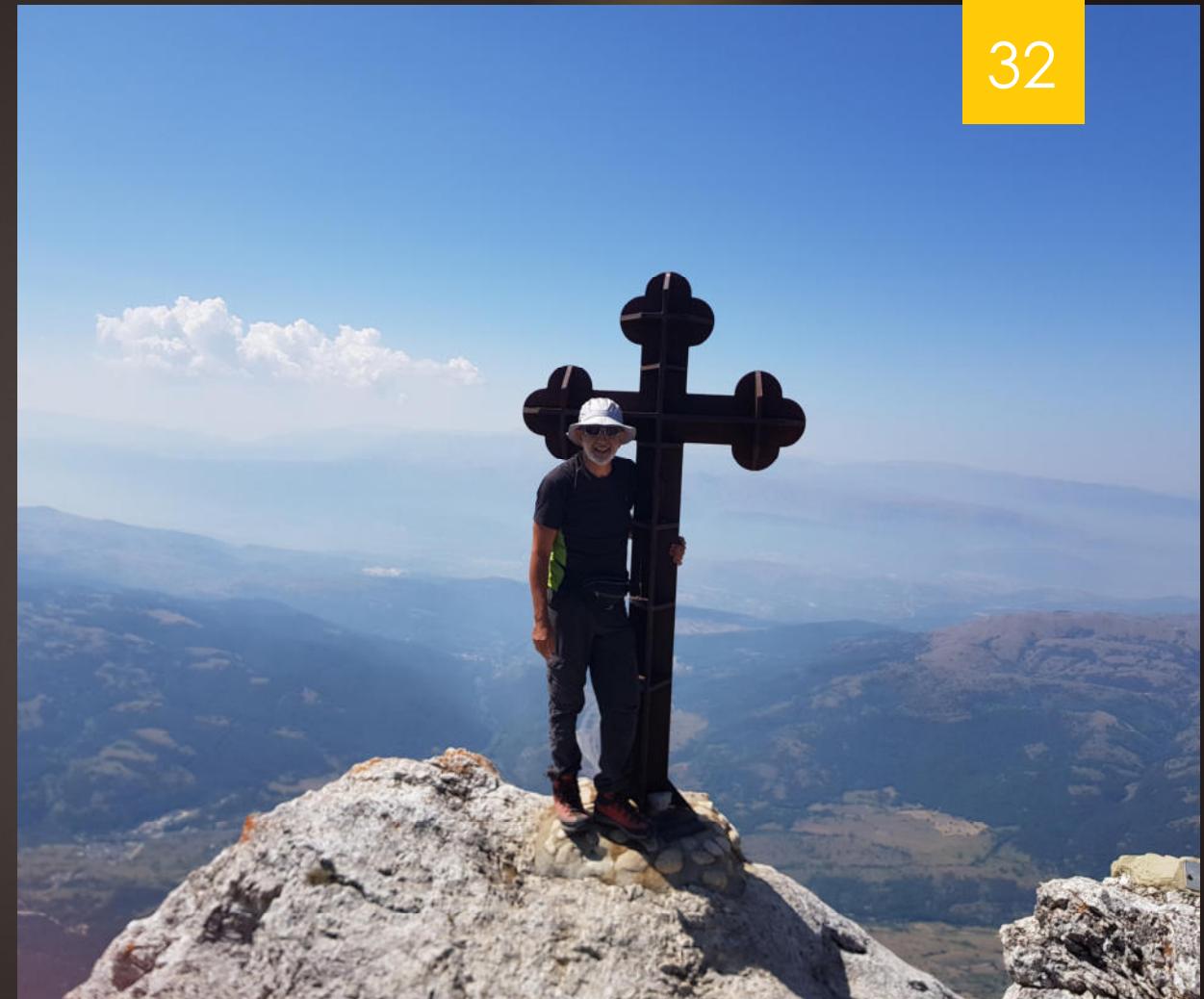
Automisurazione

**GRAZIE
PER
L'ATTENZIONE**

Sulmona 27 Settembre 2025

titolo della presentazione

32



20XX