

I carichi di lavoro nelle attività iperbariche. Valutazione ed effetti fisiologici.

Luigi Fattorini

Lavoro Iperbarico: risultati della ricerca
INAIL-SAPIENZA

3/11/2022

CONGRESSO BRIC 2019 ID31

Gli stressors lavoro-dipendente

La letteratura scientifica riporta che fattori ambientali presenti nel luogo di lavoro stimolano una molteplice serie di meccanismi compensatori. Questi meccanismi, se lungamente sollecitati dall'attività professionale, possono indurre uno stato patologico:

«le malattie lavoro correlate»

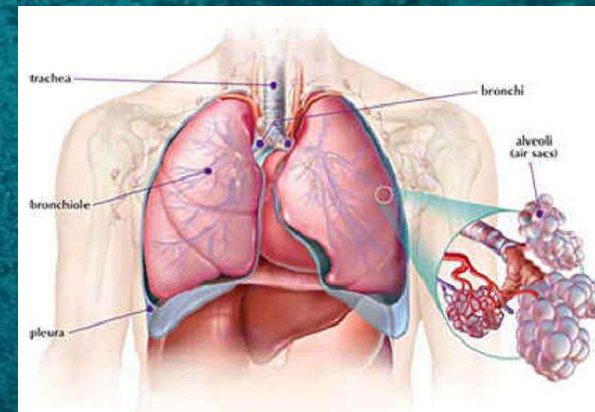


Lavoro Iperbarico: risultati della ricerca
INAIL-SAPIENZA

3/11/2022

CONGRESSO BRIC 2019 ID31

I carichi di lavoro



Lavoro Iperbarico: risultati della ricerca
INAIL-SAPIENZA

3/11/2022

CONGRESSO BRIC 2019 ID31

Che succede quando le attività lavorative sono condotte in Ambiente Iperbarico?



Rispetto alla condizione normobarica, lo stress indotto dall'attività lavorativa cambia?

Lavoro Iperbarico: risultati della ricerca
INAIL-SAPIENZA

Tabelle di decompressione di singola immersione

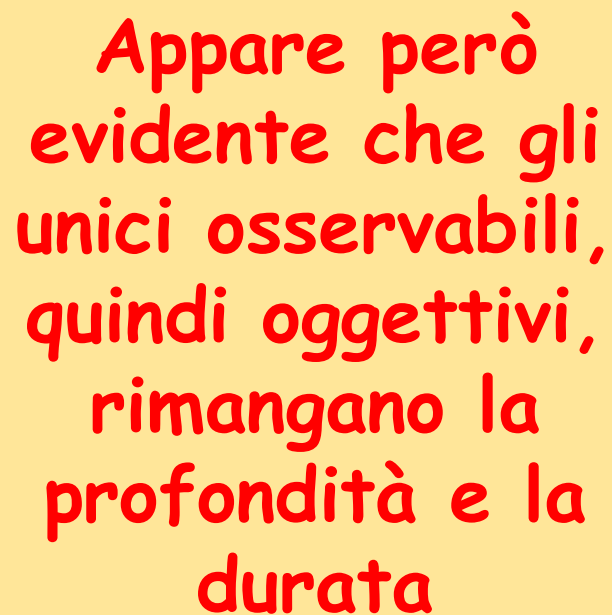
TTD = Total Time of Dive

Su
Dec
Dec
Dec
De

time

Tempo

Appare però evidente che gli unici osservabili, quindi oggettivi, rimangono la profondità e la durata



Allo stato attuale, il profilo di immersione si definisce a partire principalmente da due parametri: Profondità e durata immersione (d_{max} e BT-DT)

Il sub può modificare il profilo attraverso scelte individuali legate a fattori quali:
FREDDO o STANCHEZZA

I carichi di lavoro in AI e la FC

Ma le attivazioni cardio-circolatorie necessarie per eseguire un carico di lavoro in AI quali sono?

Lavoro Iperbarico: risultati della ricerca
INAIL-SAPIENZA

3/11/2022

CONGRESSO BRIC 2019 ID31

Influenza dell'AI sulla FC

11 volontari (8 M 3 F) subacquei con brevetto da almeno 5 anni, non fumatori, senza problemi cardiaci e con nulla osta medico valido per la pratica subacquea (56 ± 4 anni, altezza 174 ± 9 cm, massa 78.2 ± 12.8 kg (mean \pm SD)). Tutti sono stati sottoposti a test di valutazione in cui si misuravano parametri quali FCmax e soglie ventilatorie.

I dati sono stati raccolti in due sessioni sperimentali: Agosto 2020, cinque soggetti, e Aprile 2022, sei soggetti.

In mezzo LA PANDEMIA.

Lavoro Iperbarico: risultati della ricerca
INAIL-SAPIENZA

Influenza dell'AI sulla FC

L'esperimento è stato condotto nella piscina Y-40 (Montegrotto Terme, Padova, Italy). Una piscina di acqua termale a temperatura costante (33.6°C) profonda 40 m (MSW).

In tre diversi giorni, randomizzati per evitare fenomeni di adattamento, i soggetti eseguivano un'immersione quadra a -20, -30 e -40 MSW. Alla quota, dopo aver regolato il GAV per un assetto costante, stazionavano circa 30 min evitando movimenti

Discesa/risalita: 20 m/min e 10 m/min in accordo con US Navy Manual. Così come le modalità di decompressione

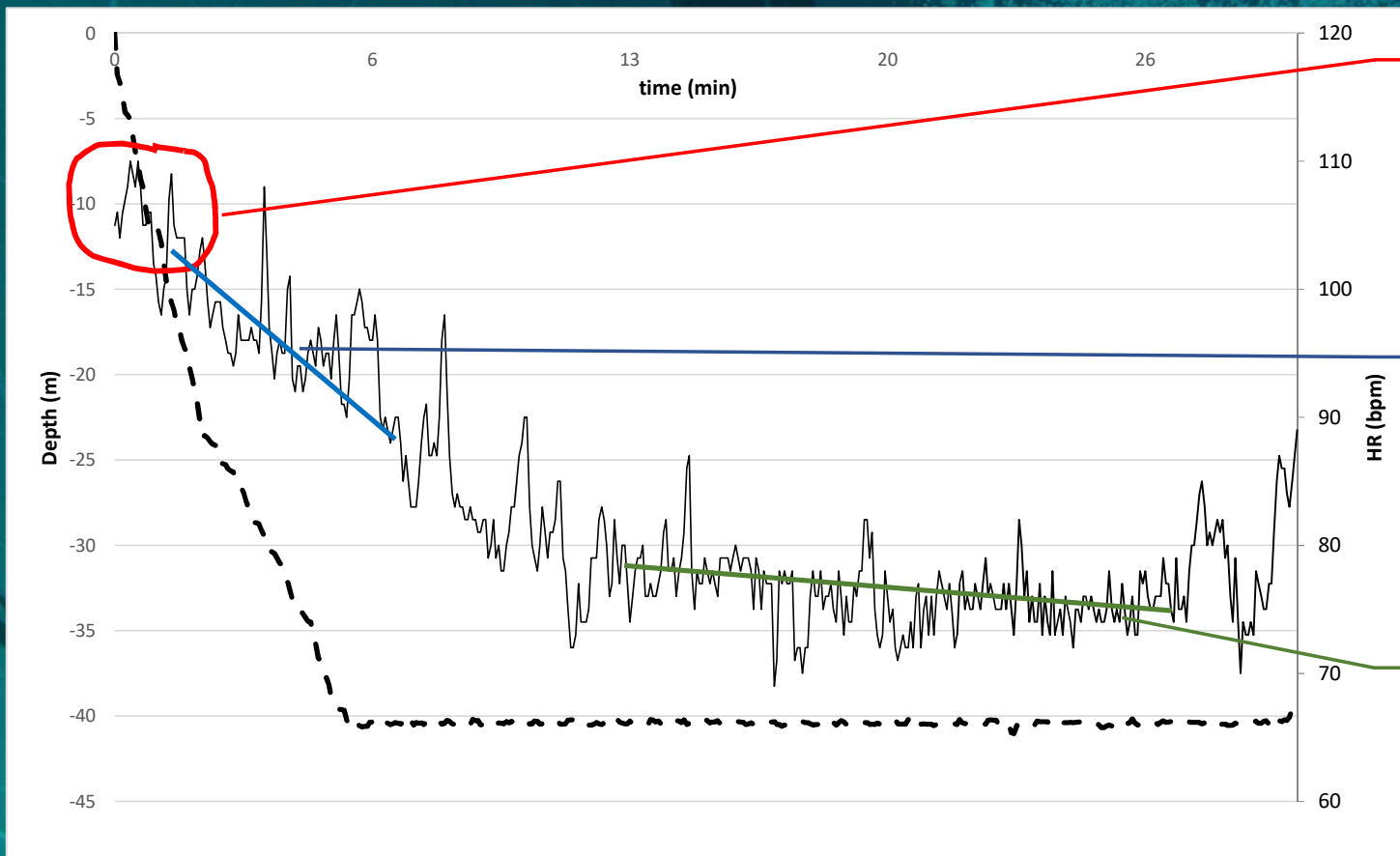
Lavoro Iperbarico: risultati della ricerca

INAIL-SAPIENZA

3/11/2022

CONGRESSO BRIC 2019 ID31

Influenza dell'AI sulla FC



Un aumento immediatamente prima, poi rapida diminuzione appena si entra in acqua

Una riduzione costante correlata alla quota raggiunta durante immersione

Una più lenta, ma costante, riduzione

Lavoro Iperbarico: risultati della ricerca
INAIL-SAPIENZA

Tachicardia da «prestazione»



Uno degli adattamenti fisiologici dovuto all'ansia che induce tachicardia. Presente ogni qual volta si debba affrontare un impegno straordinario, anche se è qualcosa di previsto, ma di cui non sappiamo a priori l'esito finale.

Presente quando si sta per affrontare **L'IMMERSIONE IN ACQUA**

Lavoro Iperbarico: risultati della ricerca
INAIL-SAPIENZA

3/11/2022

CONGRESSO BRIC 2019 ID31

Riflesso Trigeminale



Il riflesso Trigeminale- Cardiaco (TCR) è catalogato tra i riflessi generalmente definiti OCR (Oxygen Conserving Reflex), che nell'arco di pochi secondi dalla comparsa garantiscono una bradicardia e bradipnea, un aumento della circolazione ematica cerebrale e stimolano cambiamenti nel metabolismo dell'ossigeno e del glucosio cerebrale. Rappresenta quindi un sistema primario di vasodilatazione cerebrale che protegge il cervello dal danno ischemico.

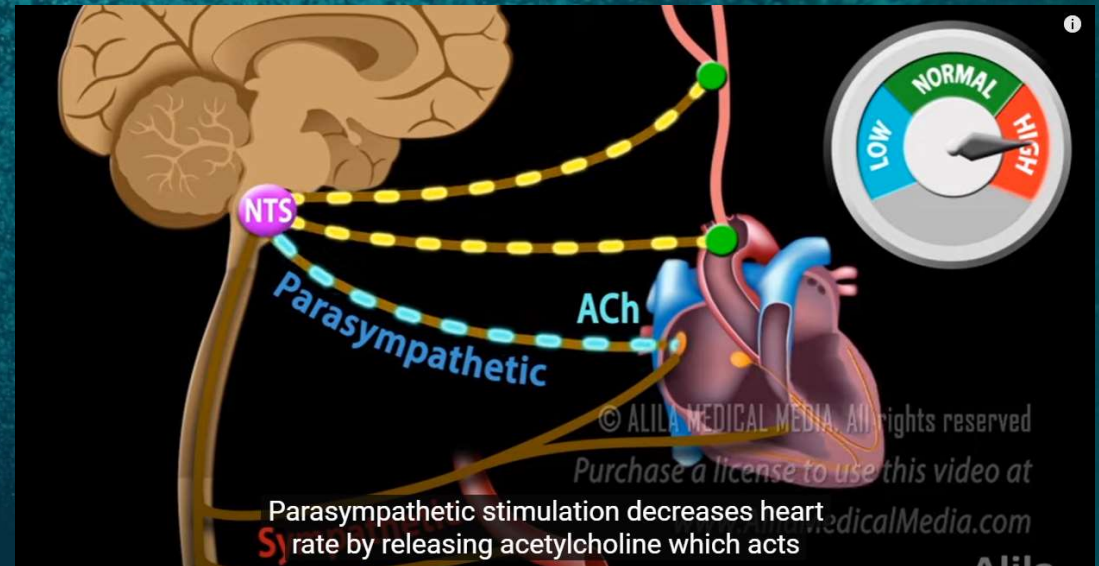
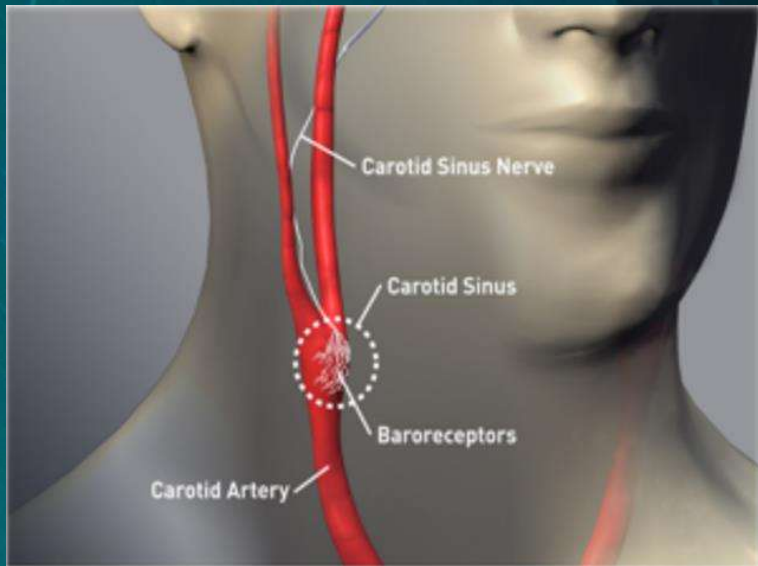


Lavoro Iperbarico: risultati della ricerca
INAIL-SAPIENZA

3/11/2022

CONGRESSO BRIC 2019 ID31

Riflesso Barorecettoriale.



I barocettori rilevano un aumento della PA. Il sistema cardio-circ per compensare questo aumento riduce il flusso sanguigno, la gettata cardiaca, diminuendo la FC.

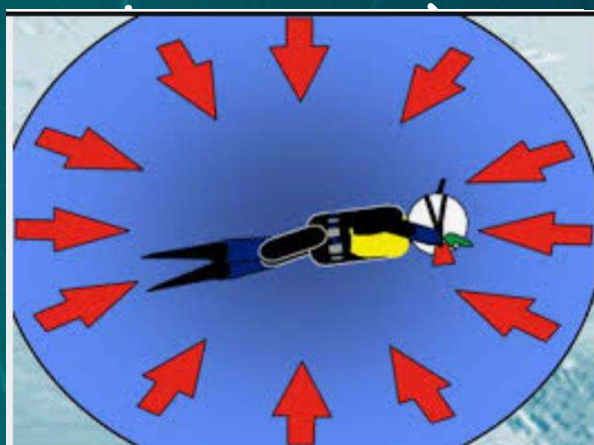
Lavoro Iperbarico: risultati della ricerca

INAIL-SAPIENZA

3/11/2022

CONGRESSO BRIC 2019 ID31

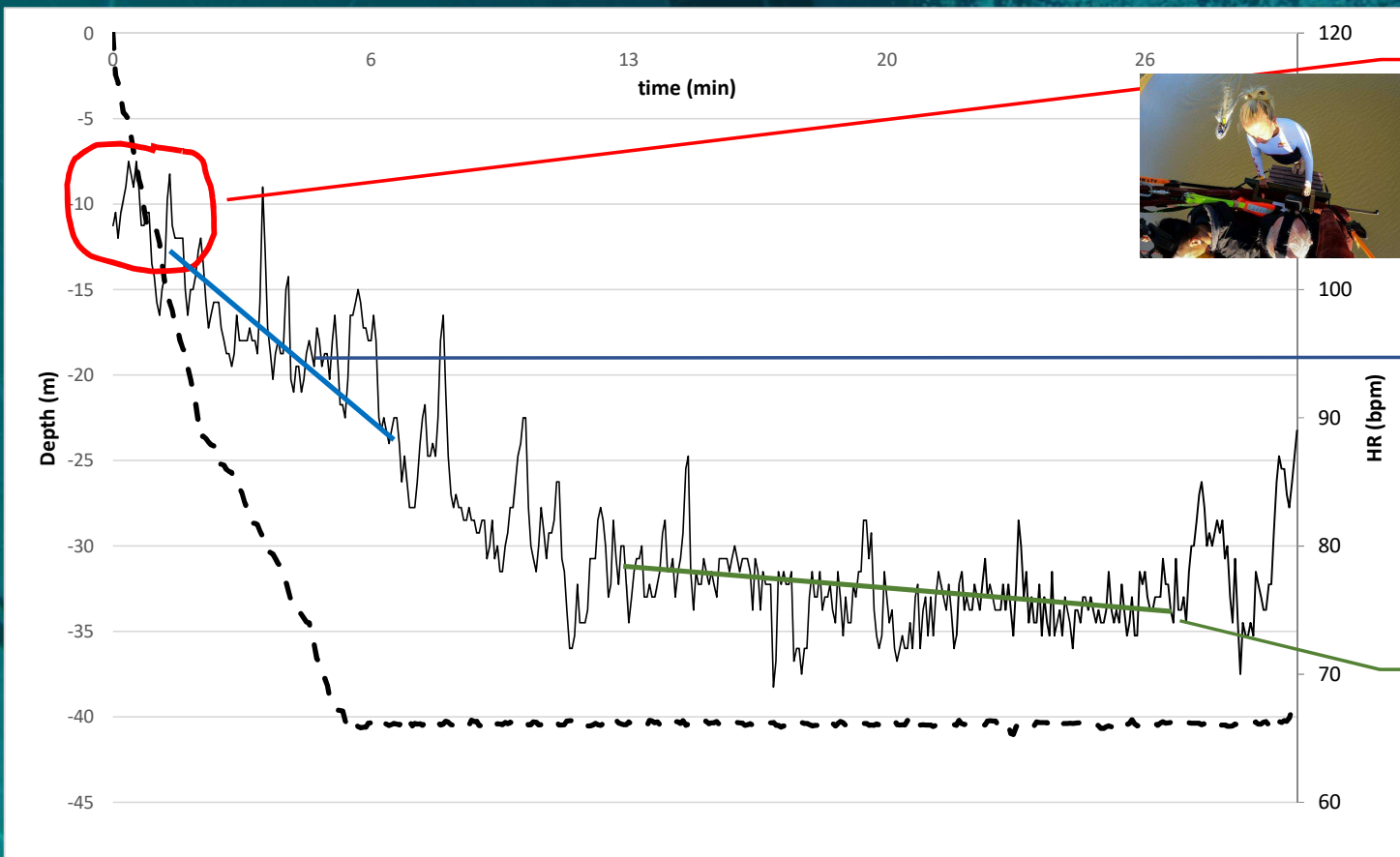
Blood Shift



nta palestremità verso la cavità centrale, capillarmente nella circolazione periferica la spagna della cavità addominale poi ed infine in quelli del petto e nel cuore.

Questo aumenterà il ritorno venoso e, conseguenzialmente, bradicardia

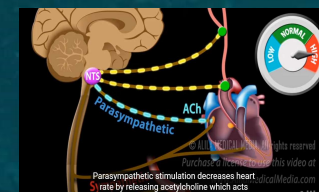
Influenza dell'AI sulla FC



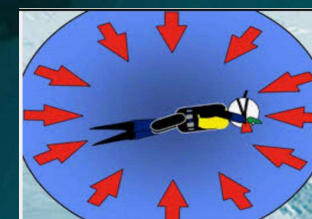
Un aumento
immediatamente
prima, poi rapida
diminuzione appena
si entra in acqua



Una riduzione
costante correlata
alla quota raggiunta
durante immersione



Una più lenta, ma
costante, riduzione



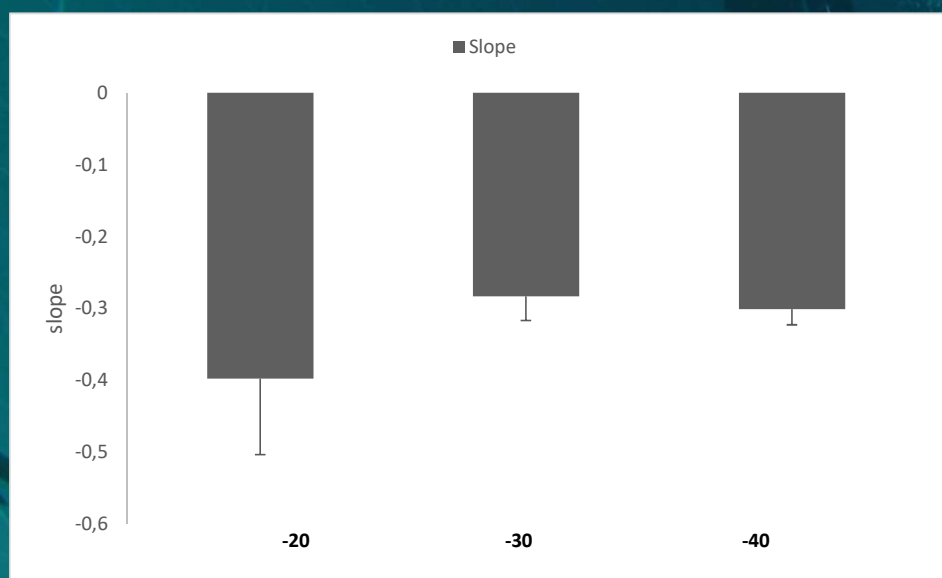
Lavoro Iperbarico: risultati della ricerca
INAIL-SAPIENZA

3/11/2022

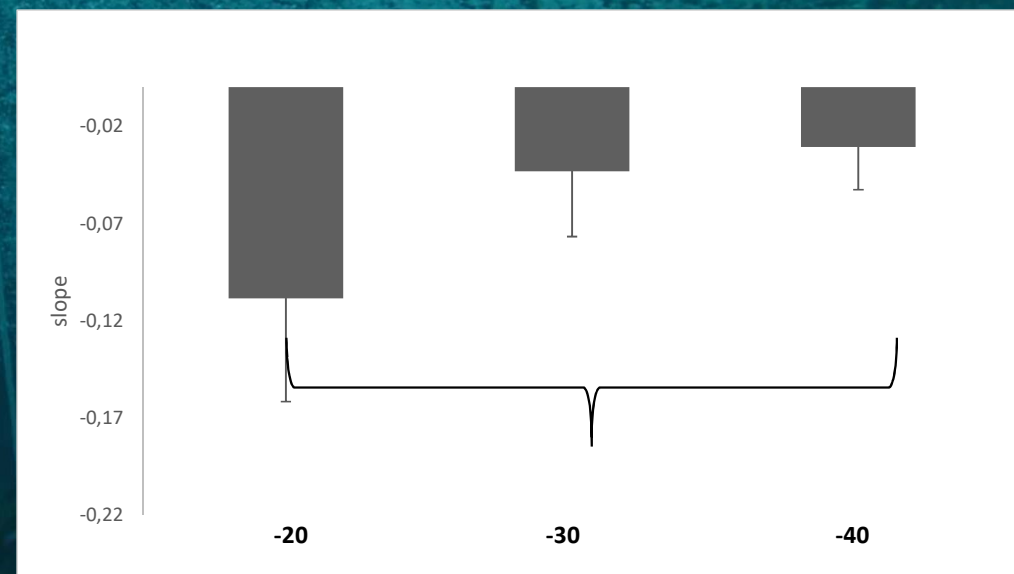
CONGRESSO BRIC 2019 ID31

Influenza dell'AI sulla FC

Andamenti medi della diminuzione percentuale della FC



discesa



stazionamento

Lavoro Iperbarico: risultati della ricerca

INAIL-SAPIENZA

3/11/2022

CONGRESSO BRIC 2019 ID31

Influenza dell'AI sulla FC

- ✓ Il risultato va interpretato rispetto alla dinamica cardiaca.
- ✓ Le possibili variazioni che il sistema cardiaco ha a disposizione sono più basse a -40 di quante ne ha a disposizione a -20.
- ✓ Alla quota più bassa eseguire un carico di lavoro che richieda una determinata attivazione cardiaca potrebbe risultare troppo strenuo poiché già stressato a contrastare gli effetti dell'Ambiente Iperbarico!

N.B. Senza richiedere al cuore di attivarsi per la termoregolazione in quanto $T=33,6\text{ °C}$

Lavoro Iperbarico: risultati della ricerca

INAIL-SAPIENZA

3/11/2022

CONGRESSO BRIC 2019 ID31

Influenza dell'AI sulla FC

Cosa ci «racconta» questo studio?

Le risposte fisiologiche in cui è coinvolta l'attivazione cardiaca sono molteplici: da quando siamo per immergerci, appena mettiamo la faccia dentro l'acqua, nelle fasi di discesa e, addirittura, anche se siamo fermi al fondo.

L'andamento della FC è da ricondursi esclusivamente all'Ambiente Iperbarico perchè non c'erano attività svolte e in acqua termale.

Questi risultati enfatizzano L'IMPORTANZA DELLA BUONA SALUTE dell'individuo a livello cardiaco (non solo).

La visita medica per l'idoneità è SALVAVITA perchè gli stress saranno enormi e di origine, e quindi di gestione, diversa nelle diverse condizioni operative (e ambientali).

Lavoro Iperbarico: risultati della ricerca

INAIL-SAPIENZA

3/11/2022

CONGRESSO BRIC 2019 ID31

I carichi di lavoro nelle attività iperbariche. Valutazione ed effetti fisiologici.

GRAZIE

Lavoro Iperbarico: risultati della ricerca
INAIL-SAPIENZA

3/11/2022

CONGRESSO BRIC 2019 ID31