

Padova, 24 gennaio 2020

## **APNEA: PER LA PRIMA VOLTA RILEVATI I VALORI DI OSSIGENO NEL SANGUE ARTERIOSO A 40 METRI DI PROFONDITÀ**

**La Fisiologia subacquea al servizio della Clinica medica**

Indagare gli effetti della profondità, del tempo di sospensione volontaria del respiro, degli adattamenti cardiocircolatori e respiratori acuti e cronici indotti dall'immersione può aiutarci a fornire nuove informazioni sulla sindrome della *sleep apnea* (ovvero il disordine del sonno che blocca la respirazione creando fasi di apnea) o della *Sudden infant death syndrome* (SIDS - la cosiddetta morte in culla), così come a migliorare la performance dei nostri nuotatori e prevenire incidenti soprattutto per la parte subacquea.

Al Congresso della European Underwater and Baromedical Society (EUBS) di Tel Aviv tenuto a settembre 2019 sono stati presentati in anteprima i **risultati conclusivi di una sperimentazione effettuata presso Y-40 The Deep Joy, la piscina più profonda al mondo**, di Montegrotto Terme (Pd). Un team di ricercatori del **Dipartimento di Scienze Biomediche dell'Università di Padova** ha finalmente **misurato in uno scenario reale di immersione in apnea a 40 metri i valori arteriosi di pressione parziale di ossigeno e di anidride carbonica in profondità e alla riemersione, prima del *breaking point* (rottura dell'apnea)**.

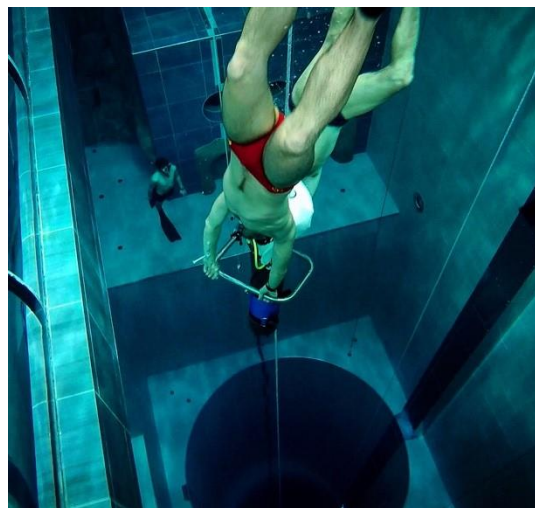
L'immersione in apnea si presenta come un'affascinante, ma impegnativa disciplina sportiva, fisica e mentale, quindi non esente da rischi. Dato l'enorme stress cui vengono sottoposti gli apparati respiratorio e cardiocircolatorio, l'apnea è anche un interessante modello di ricerca con importanti implicazioni cliniche.



*Gerardo Bosco*

«Seguendo le leggi dei gas (Boyle e Dalton) questo modello ci ha permesso di conoscere con esattezza i valori massimi e minimi di concentrazione (o pressione parziale) di ossigeno nel sangue arterioso, numeri che sono alla base dei meccanismi di azione dell'ossigenoterapia iperbarica e dei limiti di sicurezza. L'ossigeno - **spiega il professor Gerardo Bosco**, direttore del Master in Medicina subacquea e iperbarica dell'Università di Padova e responsabile della sperimentazione - può infatti causare una crisi convulsiva iperossica se in eccesso in soggetti predisposti o una sincope ipossica quando raggiunge valori criticamente bassi durante l'ascesa in apnea. Gli atleti guidati dagli istruttori hanno effettuato 3 immersioni in apnea con una cannula inserita nell'arteria radiale del braccio non dominante: la prima restando in superficie, poi in profondità trascinati a -42 metri da una slitta e infine con la sola forza pinneggiando sempre fino in profondità».

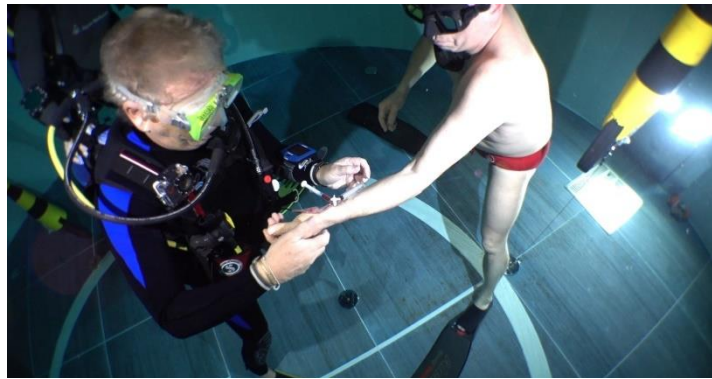
Un esperimento molto impegnativo che ha dimostrato l'alta preparazione e professionalità del gruppo di apnea di Y-40 e la puntuale coordinazione del team medico scientifico supportato dal centro iperbarico Atip di Padova. La prima parte dell'esperimento è già stata pubblicata nel 2018 sulla rivista



*Apneista trascinato in profondità nella piscina Y-40*

scientifica *Frontiers of Physiology* (1), mentre la seconda è appena uscita sulla rivista *European Journal of Applied physiology* (2).

«Fino ad oggi, i valori di ossigeno nel sangue arterioso erano stati soltanto calcolati con delle formule, oppure misurati direttamente nell'ambiente simulato di una camera iperbarica. Con questi esperimenti invece abbiamo misurato per la prima volta tali valori in ambiente reale. Nel primo lavoro abbiamo trovato una pressione parziale di ossigeno arterioso di circa 300 mmHg a 40



*Prelievo in profondità*

metri di profondità, ben 3 volte rispetto ai valori normali - **sottolinea Gerardo Bosco** - ciò è dovuto all'effetto dell'aumento di pressione registrato andando in profondità. Ma nell'ultimo esperimento, non ci aspettavamo di leggere sull'emogas analizzatore valori di ossigeno in riemersione di ben 18 mmHg! Trovare numeri così bassi è stato sorprendente. Soprattutto se consideriamo che i valori di normalità si aggirano attorno ai 70 mmHg e non abbiamo riscontrato alcun segno o sintomo foriero di complicanze nei nostri apneisti».

L'iperossia di profondità era, infatti, già stata confermata in precedenti simulazioni e dal



*Prelievo in superficie*

gruppo di ricerca patavino in collaborazione con la Duke University (North Carolina, US) e il TeamHealth Research Institute del Tampa General Hospital (Florida, US).

Questa volta, concentrandosi sui livelli di gas al termine dell'apnea, sono stati riscontrati valori estremi e mai visti prima che contribuiranno ad ampliare le conoscenze di fisiologia umana.

In particolare, questi risultati saranno utili per meglio comprendere e

prevenire il fenomeno della sincope ipossica da risalita durante l'apnea, evento che colpisce sia atleti d'élite, sia apneisti amatoriali in tutto il mondo. Inoltre, queste scoperte avranno importanti risvolti clinici dalla pediatria alla terapia intensiva, passando per la medicina d'emergenza e le discipline mediche internistiche, ambiti dove l'interruzione dell'attività respiratoria e la conseguente ipossia sono responsabili di patologie invalidanti o addirittura pericolose per la vita.



*Il team di ricerca - Jacopo Lion - Gerardo Bosco (secondo in piedi da sinistra) - Matteo Paganini - Michele Galante - Luca Martani - Giacomo Garetto - Alex Rizzato - Marco Mardollo - Pino Parzanese*

Per approfondimenti:

(1) Bosco G, Rizzato A, Martani L, Schiavo S, Talamonti E, Garetto G, Paganini M, Camporesi EM, Moon RE. Arterial Blood Gas Analysis in Breath-Hold Divers at Depth. *Front Physiol.* 2018 Nov 5; 9:1558.

(2) G. Bosco, M. Paganini, A. Rizzato, L. Martani, G. Garetto, J. Lion, E. M. Camporesi, R. E. Moon. Arterial blood gases in divers at surface after prolonged breath-hold. *Eur J Appl Physiol.* 2020 Jan; pp. 1-8.

ma