

La sindrome delle alte pressioni

Claudio Antonelli, Maria Elisa Della Marta

Chi si immerge ad elevate profondità deve prestare attenzione alle miscele utilizzate perchè oltre certe pressioni i gas respirati diventano tossici

Nelle immersioni profonde è necessario ridurre sia la quantità di ossigeno, perché oltre certe pressioni parziali questo gas diventa tossico, sia la quantità di azoto, perché a pressioni elevate induce una pericolosa narcosi. Queste osservazioni hanno portato alla sostituzione parziale e pressoché totale dell'azoto, con miscele sintetiche o in parte con l'elio ottenendo rispettivamente Heliox (composto solo da elio e ossigeno) e Trimix (costituito da elio, azoto e ossigeno), nell'aria respirata dai profondisti

Miscela sintetiche

Queste miscele sono utilizzate da molto tempo nelle immersioni profonde di tipo industriale per le quali ci si avvale di attrezzature particolari come la camera iperbarica (in cui stazionano gli operatori liberi dal loro turno di lavoro), la campana (utilizzata per scendere alla quota operativa), mute riscaldate, cordone ombelicale (un insieme di cavi e tubi e manichette che assicurano le comunicazioni con la superficie, il passaggio della miscela respiratoria e dell'acqua calda per il riscaldamento della muta), maschera gran facciale, appositi decodificatori (che contrastano la distorsione della voce permettendo di comunicare con chiarezza).

Oggigiorno, però, sempre più spesso anche sub "dilettanti" si cimentano in immersioni profonde utilizzando miscele sintetiche. E' perciò opportuno illustrare alcune caratteristiche di queste e dell'elio che, di esse, è il maggior costituente.

L'elio

L'uso dell'elio oltre a determinare un effetto narcotico enormemente inferiore a quello dell'azoto comporta una serie di vantaggi dovuti alle sue caratteristiche fisiche. Il basso peso molecolare (4 contro 28 dell'azoto) determina una riduzione della densità della miscela con conseguente minore lavoro respiratorio, mentre la bassa solubilità nei grassi fa sì che tali tessuti trattengano una quantità di elio molto inferiore a quella dell'azoto consentendo una più rapida desaturazione. L'elio presenta, però, anche svantaggi. Ha un alto costo, provoca una notevole dispersione di calore a causa della ridotta densità della miscela respiratoria, viene assorbito assai più velocemente dell'azoto per cui porta, almeno per alcuni tessuti, a una

più rapida saturazione che costringe a una decompressione più lenta e graduale, determina, inoltre, una caratteristica alterazione della voce (la cosiddetta voce a Paperino) oltre alla gravissima sindrome neurologica da alte pressioni.

HPNS

Uno degli effetti negativi più eclatanti dell'impiego dell'elio è la sindrome da alte pressioni (SNAP) universalmente nota come high-pressure nervous syndrome (HPNS) descritta per la prima volta dal dottor Peter B. Bennet della Royal Navy . Essa si manifesta, appunto, per esposizione ad alte pressioni e tanto più precocemente quanto più veloce è la pressurizzazione. Per questo mano a mano che aumenta la profondità è necessario diminuire la velocità di discesa anche se così facendo si allunga il tempo di immersione, e di conseguenza la durata della decompressione rendendo tali immersioni prerogativa di selezionati professionisti (con supporto logistico adeguato per gestire tali deco) e proibitive per i subacquei sportivi. Nonostante che i sub non professionisti non dovrebbero raggiungere tali profondità è importante, comunque, che conoscano questa situazione morbosa che può dare problemi addirittura maggiori della narcosi.

L'HPNS è una sindrome caratterizzata da ipereccitabilità neuro-muscolare, depressione psichica e disturbi della cenestesi (la sensazione globale di benessere o malessere dell'intero organismo). I sintomi di esordio, che possono manifestarsi intorno ai 130 metri di profondità, sono rappresentati da marcati tremori e perdita di coordinazione motoria, talvolta associati a nausea e vomito. Aumentando la pressione sopraggiungono confusione mentale, false sensazioni olfattive, gustative e acustiche a cui possono seguire convulsioni. Continuando a scendere si può arrivare al coma e alla morte.

Nessun meccanismo tra quelli fino a oggi proposti è in grado, da solo, di spiegare il perché di questa sindrome; con ogni probabilità più concause concorrono alla sua realizzazione. L'ipotesi che raccoglie maggiori consensi sembra essere quella secondo cui le molecole dell'elio interagiscono con la membrana cellulare determinandone una modificazione tale per cui questa si "sgonfia" assumendo un aspetto "raggrinzito". Contestualmente si determina una variazione della tensione superficiale che, a sua volta, provoca una alterata trasmissione degli impulsi elettrici da parte della cellula.

L'importanza delle miscele ternarie

Poiché è noto che i gas con funzioni anestetiche tendono, per contro, a far "rigonfiare" la membrana cellulare si è pensato di contrastare l'effetto dell'elio introducendo nella miscela gassosa una opportuna quantità di gas con tali proprietà, appunto l'azoto, in modo che la membrana cellulare continui a rimanere più o meno nel suo stato normale. Per questo nelle immersioni in alto fondale non viene utilizzato Heliox ma è preferito il Trimix, perchè il giusto rapporto tra i gas che lo costituiscono sembra ridurre gli svantaggi dell'elio senza produrre gli effetti dannosi dell'azoto e dell'ossigeno alle alte pressioni.



