

Le nuove scoperte sugli effetti dell'ossigeno svelate dal DAN Europe Research

L'obiettivo dei medici e degli esperti di immersioni del DAN Europe è migliorare la medicina subacquea e, a tal fine, conducono numerosi studi scientifici a beneficio di tutti i subacquei. Un tema ricorrente nella ricerca del DAN è la respirazione di ossigeno normobarico, e i vantaggi che apporta alla nostra salute. È ampiamente dimostrato che respirare ossigeno al 100% a pressione atmosferica, il cosiddetto ossigeno normobarico, è utile in diverse situazioni, ad esempio in caso di malattia da decompressione (MDD), poiché velocizza l'eliminazione delle bolle di azoto dall'organismo. Questo è uno dei motivi per cui DAN Europe ritiene che l'ossigeno normobarico debba essere utilizzato nel primo soccorso in caso di MDD. Ma oltre agli usi già noti, respirare ossigeno normobarico presenta altri vantaggi? Questa è la domanda che i ricercatori DAN si sono posti e che li ha portati a scoprire altri effetti dell'ossigeno sulla salute, e a tradurli in consigli pratici per la sicurezza delle immersioni.

In caso di malattia da decompressione, l'organismo risponde immediatamente. Entro pochi minuti dall'insorgenza della MDD, si innesca una catena di reazioni infiammatorie, come un tentativo di difesa da attacchi nocivi. Durante tale processo reattivo, delle proteine aderiscono alla superficie delle bolle di azoto. Le bolle rivestite di proteine sono non solo più stabili, ma anche più piccole delle bolle ostruttive, cosa che permette loro di muoversi attraverso il sistema circolatorio. Quando i globuli bianchi arrivano nei tessuti infiammati, le bolle ricoperte di proteine possono facilmente entrare con essi nei tessuti. Inoltre, è noto che le proteine possono denaturarsi, provocare accumuli di globuli di grasso, come spesso accade nei casi di malattia da decompressione, e formare emboli lipidici che possono danneggiare il sistema nervoso. Il corpo umano è comunque dotato di un meccanismo atto ad eliminare tali proteine dai tessuti. Le proteine vengono intercettate dal sistema linfatico, la parte del sistema circolatorio formata dalla rete di vasi linfatici che porta la linfa al sistema venoso. Lo studio di ricerca del DAN sull'uso dell'ossigeno normobarico intende verificare l'eventuale miglioramento dell'attività linfatica dato dalla respirazione di ossigeno normobarico, che ottimizzerebbe di conseguenza anche l'eliminazione delle proteine. La divisione DAN Europe Research, in collaborazione con l'Université Libre de Bruxelles, Haute Ecole Paul Henri Spaak e il Centro di Ossigenoterapia Iperbarica dell'Ospedale Militare Regina Astrid di Bruxelles, ha organizzato uno studio di ricerca finalizzato all'analisi degli effetti benefici della respirazione di ossigeno sulla captazione delle proteine. L'ipotesi di ricerca è che l'ossigeno abbia effetti positivi sul metabolismo dei vasi linfatici e anche sulla riduzione dell'accumulo di fluidi nei tessuti (edema).

In questa ricerca, le analisi sono state effettuate su sette volontari in buona salute, di età compresa tra i 19 e i 27 anni. Sono state escluse dai test le persone con diabete, malattie vascolari, lesioni traumatiche agli arti superiori, donne incinte e persone praticanti sport che potrebbero causare anomalie nel sistema linfatico, come la pallavolo e le arti marziali. Ai volontari è stata iniettata una soluzione salina contenente proteine marcate utilizzando un metodo isotopico, e sono stati esaminati subito dopo. Le proteine iniettate avevano dimensioni diverse, da 50 a 100 nm, tali da poter essere assorbite dalla circolazione linfatica. L'iniezione ha causato un leggero accumulo di liquido sotto la pelle del dorso della mano. Le proteine iniettate sono state prima assorbite dalle cellule e poi trasportate nel sistema linfatico. Durante le sessioni sperimentali, i volontari esaminati erano sdraiati o appoggiati. Il primo esperimento consisteva nell'analizzare l'assorbimento delle proteine nei nodi linfatici mentre i sette volontari respiravano normale aria ambiente. Durante un secondo test, ai soggetti è stato chiesto di respirare ossigeno normobarico da una mascherina che copriva sia il naso che la bocca. Subito dopo l'iniezione di proteine e la respirazione

continua di ossigeno per trenta minuti, è stata misurata l'attività isotopica nei linfonodi dell'ascella tramite una gamma camera per stabilire la velocità di captazione delle proteine e la quantità di proteine eliminate dal sistema linfatico. Contestualmente è stata anche misurata la pressione dell'ossigeno nella zona sottocutanea interessata dall'accumulo di fluido.

Dopo che avevano respirato ossigeno normobarico per trenta minuti, in tutti e sette i soggetti è stato misurato un aumento dell'attività isotopica nelle cellule nella zona dell'ascella. Durante i primi dieci minuti della respirazione, era presente anche un aumento della tensione dell'ossigeno nella zona di accumulo di liquidi (edema). Dopo il primo aumento, il livello di pressione dell'ossigeno è rimasto costante, creando una fase di plateau. Infine, terminata la respirazione di ossigeno, i valori sono rapidamente scesi ai livelli di pressione misurati prima della respirazione dell'ossigeno normobarico. La velocità e la quantità di proteine eliminate dal sistema linfatico durante la respirazione di ossigeno sono state confrontate con l'eliminazione di proteine durante la respirazione normale. I risultati hanno confermato che la quantità di proteine intercettate e la velocità di assorbimento delle proteine erano notevolmente più alte dopo 30 minuti di respirazione di ossigeno normobarico puro al 100%. In tutti i volontari, respirare ossigeno per trenta minuti ha decisamente migliorato il metabolismo del sistema linfatico e la captazione delle proteine nei vasi linfatici (*vedi immagine, con il confronto tra il sistema sanguigno e sistema linfatico, prima e dopo il trattamento*). Oltre agli effetti benefici relativi alla rimozione di proteine, l'esperimento ha dimostrato che la respirazione di ossigeno può essere utilizzata anche per il trattamento degli edemi. La conclusione che DAN Europe trae da questo studio è il consiglio di somministrare ossigeno di primo soccorso immediatamente dopo un incidente subacqueo, sul posto e per almeno 30 minuti. Il primo soccorso è parte essenziale di un trattamento adeguato dopo un incidente, e la missione della divisione ricerca del DAN è analizzare tutti gli elementi che servono per fornire cure mediche adeguate ai bisogni dei subacquei.

La parola all'esperto

I risultati di questo innovativo studio sono importanti anche per noi subacquei. L'aumentata captazione di proteine attraverso il sistema linfatico, infatti, è accompagnata da un aumento del flusso linfatico e questo è un canale parallelo che aumenta l'eliminazione di gas inerte da bolle circolanti e tessuti, contribuisce a migliorare l'ossigenazione tissutale e fornisce un'ulteriore conferma della necessità e dell'utilità del Primo Soccorso con Ossigeno per la Malattia Da Decompressione.

Dr. Alessandro Marroni, M.D.

Chief Medical Officer, DAN Europe Foundation