

Uno Sguardo Ravvicinato alle Camere Iperbariche

Come subacquei avrete sicuramente familiarità con il termine “camera iperbarica,” e probabilmente avrete visto fotografie delle camere o ne avrete persino visitata una. Sapevate però che le camere iperbariche sono di tipi e misure diverse e che vengono usate per diversi scopi?

Possiamo definire come camera iperbarica ogni contenitore che può essere pressurizzato con aria o altri gas e che mantiene una pressione che eccede la normale pressione atmosferica. Se all’interno della camera entrano persone, il termine esatto per descrivere questo tipo di struttura negli Stati Uniti è un “contenitore a pressione per occupazione umana”. Organizzazioni quali la American Society of Mechanical Engineers (ASME) e l’American Bureau of Shipping (ABS) hanno requisiti scritti per la costruzione di questo tipo di apparecchiature per camere costruite negli Stati Uniti.

Come subacqueo professionista, ho passato una buona parte della mia vita all’interno e all’esterno di camere iperbariche di tutti i tipi. Ho installato gli impianti delle nuove camere, ho costruito e operato camere di ogni misura (inclusi sistemi di saturazione), ed ho curato subacquei (e sono stato curato) per la patologia da decompressione (PDD) al loro interno. Per quanto riguarda la configurazione, le operazioni e le piccole comodità che fornisce, ogni camera ha una caratteristica unica. Nonostante il mondo delle camere iperbariche possa apparire complesso, la maggior parte delle camere sono in realtà semplici.

Costruzione delle camere

Alla fine del 1800 e per la maggior parte del 1900, le camere iperbariche erano fatte quasi esclusivamente di acciaio, poiché questo era l’unico materiale economico che potesse resistere in maniera sicura alle pressioni che si creavano all’interno della maggioranza delle camere. Le camere di oggi sono fatte di altri materiali, inclusi acrilici e fibre para-aramidiche (come il Kevlar®). L’impianto che trasporta i gas per la respirazione da e verso la maggior parte delle camere è un misto di tubature in rame e acciaio inossidabile e conduttura di ottone. L’afflusso di aria, ossigeno e azoto alle camere è controllato da diversi tipi di valvole. La maggioranza degli oblò delle camere sono acrilici ed estremamente spessi. Normalmente sono sigillati con anelli O-ring, così come lo sono le “porte”, o portelli, della camera.

La comunicazione tra l’interno della camera e l’operatore/gli operatori al suo esterno avviene solitamente grazie all’uso di una scatola di comunicazione elettronica, a cui ci si riferisce normalmente con il termine “interfono” o “telefono subacqueo”. I subacquei commerciali che utilizzano attrezzatura alimentata dalla superficie (sistema “a narghilè”) durante l’immersione con maschere a viso intero o caschi utilizzano lo stesso tipo di interfono. Le camere possono avere o una struttura a “chiusura singola”, con un compartimento unico, o a “chiusura doppia”, con due compartimenti. Il vantaggio della camera a chiusura doppia è che le persone e l’equipaggiamento possono “chiudersi dentro” o “chiudersi fuori” attraverso il compartimento esterno, mentre il compartimento interno è mantenuto a una profondità costante. Ciò è particolarmente importante per il trattamento di pazienti con la MDD, poiché permette ai medici o ad altri addetti di entrare e uscire dalla camera senza costringerli a permanere per l’intera durata del trattamento, che normalmente dura sei o più ore.

Quasi ogni camera di dimensioni più grandi dispone di “vani passa-oggetti”, attraverso i quali gli addetti passano rifornimenti medici e cibo agli occupanti della camera. Questi sono semplici da usare, e funzionano compensando la pressione della camera con lo spazio nel vano.

La camera utilizzata più comunemente nelle immersioni commerciali è normalmente di 137 o 152 cm di

diametro con una lunghezza totale di circa 14 piedi (4,3 metri). Le camere acriliche trasparenti, come quelle che si trovano in molti ospedali, sono normalmente grandi abbastanza per ospitare solo una persona distesa. Questa camera potrebbe mettere in difficoltà chi soffre di claustrofobia.

Come si usano le camere

Nelle immersioni militari e commerciali, le camere iperbariche si utilizzano solitamente per una procedura conosciuta come "decompressione in superficie respirando ossigeno" o "sur-d-O₂". Questa tecnica richiede che il subacqueo completi una serie di pause nell'acqua, poi ascenda rapidamente in superficie ed entri in una camera di decompressione entro i cinque minuti successivi. Dentro la camera, il subacqueo è compresso nuovamente, normalmente ad una profondità equivalente a 40 piedi (12 metri), dove respira ossigeno puro per un periodo di 20 minuti, con pause di cinque minuti per l'aria.

La decompressione in superficie utilizzando ossigeno è normalmente considerata molto più sicura di quella in acqua. La profondità del subacqueo può essere controllata con precisione, c'è un rischio minore per il subacqueo nella camera rispetto all'acqua, e anche la temperatura della camera può essere controllata. Sebbene il subacqueo stia respirando ossigeno puro ad una profondità che eccede il massimo raccomandato per questo gas, egli si trova in un ambiente asciutto e completamente rilassato e solo raramente incontra problemi. Le camere che sono state predisposte per immersioni commerciali normalmente hanno set di controlli identici sia all'interno che all'esterno della camera, anche se i controlli esterni generalmente prevalgono su quelli del subacqueo. La ragione che sta dietro questa filosofia è che, in caso di emergenza, i subacquei possono gestire la propria decompressione. Nella subacquea civile, non molte camere possono essere operate dall'interno. I subacquei militari e commerciali utilizzano anche una tecnica conosciuta come "immersione in saturazione", nella quale il subacqueo vive in un sistema di saturazione, sotto pressione, per alcuni giorni. Questo sistema consiste tipicamente di un numero di camere concatenate tra loro, e di una campana subacquea, che è anche una camera iperbarica e può essere anch'essa connessa al sistema. Il sistema normalmente è collocato sul ponte di una chiatta, barca o piattaforma, ancorata al di sopra del fondo nel quale i subacquei lavoreranno. Quando è ora di andare al lavoro, i subacquei si arrampicano all'interno della campana subacquea, che è isolata dal resto del sistema, anch'esso sigillato. Una volta che il portello interno della campana è stato chiuso, essa è calata fino al luogo di lavoro dei subacquei. Quando la pressione all'interno della campana equivale a quella al suo esterno, i subacquei possono aprire il portello. Normalmente, uno dei subacquei nuota fuori per eseguire il lavoro, mentre l'altro rimane all'interno della campana per sorvegliare il tubo del primo e per fare da subacqueo di sicurezza in caso di emergenza. Il primo subacqueo normalmente lavora per un massimo di quattro ore nell'acqua e poi cambia di ruolo con il proprio compagno di campana. Non è raro che un "giro" di campana duri dalle 10 alle 12 ore dal momento in cui la campana lascia il ponte fino a quando i subacquei non si richiudono nel sistema di saturazione.

Il principio dietro l'immersione in saturazione è che dopo 24 ore sotto pressione, un subacqueo diventa "saturo" di gas inerti nella miscela che respira, e la sua decompressione sarà la stessa, sia che sia rimasto sotto pressione per un giorno, una settimana o un mese. Poiché la maggioranza delle saturazioni in immersione avvengono a profondità che superano i 165 piedi (50 metri), il gas inerte utilizzato nella miscela è l'elio, che non produce lo stesso effetto narcotico dell'azoto. Naturalmente, anche i subacquei militari e commerciali possono rimanere affetti dalla MDD, e le camere iperbariche sono utilizzate per trattarla come si fa per i subacquei sportivi. Un'altra grande differenza tra le operazioni in immersione civili e quelle commerciali e militari è l'accessibilità: molte imbarcazioni commerciali e militari sono dotate di una camera sul posto, cosicché un subacqueo può essere curato velocemente dopo ogni tipo di incidente di immersione. Poiché la cura di un incidente da immersione è una procedura medica, quasi in ogni caso sarà un medico iperbarico a prescrivere la terapia che il subacqueo dovrà seguire. Le camere iperbariche

sono inoltre utilizzate per condurre ricerche di fisiologia subacquea e per testare l'attrezzatura da immersione. Questo tipo di camera rappresenta solitamente il più grande per dimensioni. Le camere possono essere molto grandi, come quella della struttura di simulazione oceanica della marina degli Stati Uniti a Panama City in Florida, o possono essere grandi abbastanza da farvi entrare soltanto un pezzo dell'attrezzatura come un casco da immersione, un regolatore o un computer da immersione.

Piccole camere da una persona sono inoltre utilizzate per evacuare le vittime di incidenti da immersione da località remote a strutture nelle quali può essere prestata una cura medica più completa. Normalmente abbastanza piccole e leggere, esse possono essere trasportate su di un elicottero o un aereo. Esse possono inoltre essere ideate per essere accoppiate ad una camera di dimensioni maggiori, o essere talmente piccole da poter essere collocate all'interno di una più grande: questo consente alla persona infortunata di essere mantenuta sotto una pressione costante.

L'esperienza iperbarica

"Immergersi" in una camera iperbarica è molto simile a trovarsi dentro una grande tinozza da immersione. Proprio come nella vasca da immersione, la camera si scalderà mentre la pressione al suo interno aumenta, e si raffredderà con il calo della pressione. Quando si effettua un'immersione dentro una camera iperbarica, bisognerà compensare la pressione nelle orecchie, proprio come si fa quando ci si immerge sott'acqua. Tutto ciò che si porta con sé, come, ad esempio, un orologio, dev'essere un grado di sostenere questa pressione. Se avete la possibilità di provare l'immersione in camera iperbarica, giusto per vivere l'esperienza e non perché avete bisogno di essere curati, ricordatevi che se l'immersione è molto lunga e profonda potrete manifestare la malattia da decompressione, proprio come succede in una qualunque immersione in mare aperto.

La gestione di una camera iperbarica richiede abilità e manutenzione

Trovarsi all'interno di una camera iperbarica è relativamente sicuro, ma bisogna essere al corrente di alcuni rischi, come la cattiva gestione della camera, i cedimenti strutturali e gli incendi. Un incendio richiede una fonte di ignizione, qualcosa che bruci e abbastanza ossigeno per alimentare la combustione. Per questo motivo, gli operatori delle camere sono estremamente attenti ai tipi di tessuti che vi possono far entrare. Inoltre, tutti gli operatori richiedono agli occupanti delle camere di togliersi le scarpe prima dell'accesso, per evitare la presenza di tracce di oli infiammabili. Poiché le camere sono costruite secondo regole rigide, i cedimenti strutturali sono rari. Tuttavia, una camera vecchia o conservata senza le necessarie attenzioni, o danneggiata da forze esterne, potrebbe finire col depressurizzarsi molto rapidamente. Da questa situazione può scaturire una decompressione esplosiva, un avvenimento che può risultare grave o persino fatale. Sebbene molti degli operatori siano adeguatamente preparati, anche al migliore di essi può capitare di commettere un errore. Se voi o il vostro compagno di immersione necessitate di una ricompressione in un luogo che non conoscete, date un'occhiata alle condizioni generali della struttura: è pulita ed in ordine? Qualcosa sembra aver bisogno di attenzione o riparazione? Se avete fatto domande, vi sono state date risposte soddisfacenti? Se avete qualunque dubbio relativamente alla struttura nella quale vi trovate, contattate DAN.

Camere in prospettiva

Le camere iperbariche sono essenziali per le immersioni per svariati motivi. Vi auguriamo di non averne mai bisogno, ma è utile sapere che cosa sono, come funzionano e perché sono importanti.

DAN Recompression Chamber Assistance Program (RCAP). Inizia il 18° anno di servizi alle camere da ricompressione.

Con il suo programma continuativo di assistenza alle camere, DAN si tiene in contatto con circa 30 camere nella regione di DAN America. Queste camere possono richiedere assistenza secondo il programma DAN Recompression Chamber Assistance Program (RCAP).

Il programma inizia il 18° anno di servizio alla comunità delle camere da ricompressione. Joel Dovenbarger, Vice President for Medical Services di DAN America, dice che attraverso la comunicazione con le camere DAN individua le necessità generali e mira ai bisogni specifici delle singole camere. “Le camere ci contattano direttamente, noi le aiutiamo a stabilire le loro priorità e a scoprire come DAN le può aiutare al meglio” dice Dovenbarger.

“Quest’anno il programma RCAP si concentrerà sui programmi educativi e introdurrà controlli dei pazienti in camere che al momento non hanno modo di controllare il ritmo cardiaco, la respirazione e la saturazione di ossigeno mentre curano i subacquei.

“DAN inoltre condurrà delle valutazioni per aiutare il personale delle camere a ottimizzare le proprie strutture o, se ve n’è bisogno, introdurre miglioramenti”

Attraverso il programma RCAP, DAN assiste le camere con sussidi per manutenzione, riparazioni e nuovi equipaggiamenti e forum di educazione medica continua o conferenze mediche per il personale delle camere. Questo sottolinea l’importanza di RCAP. DAN può fornire miglioramenti che le camere normalmente non possono permettersi.

Il programma DAN Recompression Chamber Assistance Program è stato creato nel 1993 per sostenere le camere da ricompressione e il personale medico con assistenza finanziaria e formazione. Il programma mira ad assicurare che un trattamento di ricompressione di alta qualità sia disponibile per i subacquei in tutto il territorio di DAN America.

Per saperne di più su RCAP, visitate <http://www.daneurope.org/web/guest/rcapp1>.

Sull’autore

Steve Barsky è un DAN Member ed un professionista a tempo pieno dell’industria subacquea. È un volontario nella camera iperbarica Catalina. Tra i suoi libri troviamo The Simple Guide to Commercial Diving (con B. Christensen) e Underwater Digital Video Made Easy (con L.Milbrand e M. Thurlow). www.hammerheadpress.com.