

Lo Que Siempre Has Querido Saber Sobre las Cámaras Hiperbáricas

Como buceador, sin duda estás familiarizado con el término “cámara hiperbárica”, y lo más seguro es que hayas visto fotos de cámaras o incluso estado dentro de una. Sin embargo, ¿sabías que las cámaras hiperbáricas pueden ser de diferentes tipos y tamaños y servir para diferentes cosas?

Una cámara hiperbárica puede definirse como un contenedor que puede presurizarse con aire u otros gases y mantiene las presiones por encima de la presión atmosférica normal. Si hay personas dentro de la cámara, el término correcto para describir este tipo de aparato en los Estados Unidos es “cabina presurizada para la ocupación humana”. Organizaciones como la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME) y la Oficina Americana de Navegación (ABS) han redactado normas para la construcción de este tipo de aparatos en los Estados Unidos.

Como buceador profesional, pasé una gran parte de mi vida alrededor de cámaras hiperbáricas de todo tipo. He instalado las tuberías de cámaras nuevas, armado y trabajado con cámaras de todos los tamaños (incluidos sistemas de saturación), y he tratado a buceadores (y he sido tratado yo mismo) por sufrir el síndrome de descompresión.

En términos de configuración, operación y comodidades que ofrecen, cada cámara tiene su propia y única personalidad. Aunque el mundo de las cámaras hiperbáricas pueda parecer complejo, la mayoría de las cámaras son bastante simples.

Construcción de una cámara

A finales del siglo XIX y principios del siglo XX, las cámaras hiperbáricas estaban hechas casi exclusivamente de acero, ya que era el único material económico que podía mantener las presiones de las cámaras con seguridad. Hoy en día las cámaras están hechas de otros materiales, incluidos acrílicos y fibras de pararamida (como Kelvar®).

Las tuberías que transportan los gases que se respiran de dentro a fuera de las cámaras están hechas de una mezcla de cobre, acero inoxidable y bronce. Diferentes tipos de válvulas controlan el flujo del aire, oxígeno y nitrógeno a la cámara. La mayoría de los visores son acrílicos y extremadamente gruesos. Suelen estar sellados con juntas tóricas, al igual que las “puertas” de las cámaras o las escotillas. La comunicación entre la persona dentro de la cámara y los operadores fuera de ella suele tener lugar a través de una caja de comunicación electrónica, comúnmente llamada “com box” o “teléfono del buceador”. Los buceadores comerciales que bucean utilizando equipo suministrado desde el exterior (umbilical) con máscaras faciales completas o cascos, emplean el mismo tipo de cajas de comunicación.

Las cámaras pueden tener un dispositivo de “cerrado único”, con un compartimento, o un “cerrado doble”, con dos compartimentos. La ventaja de una cámara con cerrado doble es que las personas o el equipo pueden “entrar” o “salir” a través del compartimento exterior, mientras que el compartimento interior se mantiene a profundidad constante. Esto es especialmente importante para el tratamiento de personas con el síndrome de descompresión ya que permite que los médicos y otras personas entren y salgan de la cámara sin tener que quedarse durante la duración total del tratamiento, que suele ser de 6 horas o superior. Casi todas las cámaras grandes tienen “cierres médicos” a través de los cuales los visitantes pueden pasar suministros médicos y comida a los ocupantes de la cámara. Estos son simples de utilizar y funcionan mediante la compensación de la presión de la cámara con el espacio existente en la cerradura. La típica cámara utilizada en el submarinismo comercial suele tener unos 1,35- 1,50m de diámetro con una longitud total de unos 4,3 metros. Las cámaras acrílicas, como las que se pueden encontrar en hospitales, son normalmente lo suficientemente grandes como para acomodar a una persona tumbada. Si tienes

claustrofobia, esta cámara puede suponerte un reto.

Cómo se utilizan las cámaras

En el submarinismo militar y comercial las cámaras hiperbáricas son utilizadas normalmente para un procedimiento conocido como “descompresión superficial en oxígeno” o “sur-d-O₂”. Esta técnica exige que el buceador complete una serie de paradas en el agua y luego ascienda a la superficie rápidamente para entrar en la cámara de descompresión en 5 minutos. Dentro de la cámara, el buceador es recompresado, normalmente a profundidad equivalente a 12 metros, donde respira oxígeno puro durante periodos de 20 minutos, con descansos de 5 minutos de aire. La descompresión en la superficie utilizando oxígeno se considera normalmente mucho más segura que la descompresión en el agua. Se puede controlar con precisión la profundidad del buceador, este corre menos riesgo en la cámara que en el agua, y la temperatura de la cámara también se puede controlar.

Aunque el buzo está respirando oxígeno puro a una profundidad que excede el máximo recomendado de profundidad para este tipo de gas, el buzo a penas experimenta problemas en un ambiente seco y completamente relajado.

Las cámaras que han recibido la obra de fontanería para el uso de submarinismo comercial suelen tener los mismos controles tanto fuera como dentro de la cámara, aunque los controles de la parte superior normalmente anulan a los del buceador. El razonamiento detrás de esta filosofía de la fontanería es que en caso de emergencia, los buzos pueden operar su propia descompresión.

Las cámaras de uso civil no suelen tener esta opción de poder ser operadas desde dentro. Los buceadores militares y comerciales también utilizan una técnica conocida como buceo a saturación, donde los buceadores viven en un sistema a saturación, bajo presión, durante varios días de una misma vez. Este sistema suele estar compuesto de varias cámaras unidas entre sí y una campana de buceo, que también es una cámara hiperbárica y puede ser conectada al sistema. El sistema normalmente se encuentra en la cubierta de un barco, carguero o plataforma petrolífera, anclada al lugar donde los buceadores estarán trabajando en el fondo. Cuando es hora de ir a trabajar, los buceadores se suben a la campana de buceo, y entonces está se aísla del sistema, que también se sella. Una vez que la escotilla de la campana interior está cerrada, se baja a la profundidad en la que los buceadores van a trabajar. Cuando la presión dentro de la campana es igual a la presión fuera de ella, los buzos pueden abrir la escotilla. Normalmente, un buzo sale a fuera nadando para realizar el trabajo mientras que el otro permanece dentro de la campana para ocuparse de la manguera del primer buzo y actuar como buzo de seguridad en caso de emergencia. El primer buzo normalmente permanecerá trabajando un máximo de cuatro horas dentro del agua y luego intercambiará posiciones con el buzo de dentro de la campana. No es de extrañar que un trabajo con campana dure unas 10-12 horas desde el momento en el que la campana deja la cubierta hasta que los buceadores vuelen a encerrarse en el sistema de saturación.

El principio detrás del buceo a saturación está en que tras 24 horas bajo presión, un buceador se convierte en “saturado” con cualquier gas inerte que se encuentre en la mezcla que respira, y su descompresión será la misma aunque haya estado bajo presión un día, una semana o un mes. Ya que la mayoría del buceo a saturación tiene lugar a profundidades mayores de 50m, el gas inerte en la mezcla es helio, que no produce el mismo efecto narcótico que el nitrógeno. Es obvio que los buceadores militares y comerciales pueden sufrir el síndrome de descompresión también, y las cámaras hiperbáricas se utilizan para tratarlos de la misma manera que se hace con los buceadores deportivos. Otra gran diferencia entre las operaciones de buceo civiles y las operaciones de buceo comerciales y militares es la accesibilidad: muchos barcos comerciales y militares tienen una cámara para que el buceador pueda ser tratado rápidamente en caso de que surja algún accidente. Debido a que el tratamiento de un accidente de buceo es un procedimiento médico, en la mayoría de los casos el médico hiperbárico prescribirá el tipo de tratamiento que el buzo debe seguir. Las cámaras hiperbáricas también se utilizan para la investigación en fisiología de buceo y para probar el equipo de buceo. Normalmente, las dimensiones de este tipo de

cámaras son extremadamente variadas: pueden ser muy grandes, como las utilizadas en el Centro de Simulación Oceánica de la Marina de los E.E.U.U. (Panama City, Florida), o pueden ser tan pequeñas que sólo quepa una pieza del equipo, como un casco, un regulador, o un ordenador de buceo. Las cámaras pequeñas de una persona también se utilizan para evacuar a víctimas de accidentes de buceo en lugares remotos y transportarlas a centros donde puedan recibir atención médica. Suelen ser pequeñas y ligeras para que puedan ser transportadas en helicóptero o avión. También están diseñadas para que se unan a una cámara más grande o bien son lo suficientemente pequeñas para que quepan dentro de una más grande, lo que permite que la persona lesionada sea mantenida bajo presión de manera continuada.

La experiencia hiperbárica

Realizar una “inmersión” dentro de una cámara hiperbárica es parecido a estar dentro de un tanque grande de escuba. De la misma manera, la cámara se calentará a medida que la presión interior aumenta, y se enfriará a medida que la presión descienda. Cuando realizas una inmersión dentro de una cámara, necesitas compensar la presión de tus oídos de la misma manera que en una inmersión bajo el agua. Cualquier cosa que metas dentro, como un reloj, debe ser capaz de soportar la presión. Si tienes la oportunidad de hacer una inmersión con cámara para probar la experiencia y no porque necesites tratamiento, recuerda que si la inmersión es lo suficientemente profunda y lo suficientemente larga puedes sufrir el síndrome de descompresión como resultado de la inmersión, de la misma manera que ocurriría en el agua.

Las operaciones en la cámara hiperbárica requieren conocimientos técnicos y mantenimiento

Estar dentro de una cámara hiperbárica es relativamente seguro, pero tienes que estar al corriente de los siguientes riesgos: manejo inadecuado de la cámara, fallo estructural y fuego. El fuego requiere una fuente de ignición, algo que queme y suficiente oxígeno para mantener la combustión. Por este motivo, los operadores de las cámaras tienen un gran cuidado acerca de los tipos de materiales que se permiten llevar dentro. Además, todos los pasajeros que entren en la cámara deben sacarse los zapatos antes de entrar, evitando la entrada de aceites inflamables.

Dado que las cámaras están construidas de acuerdo con normas muy exigentes, apenas ocurren fallos estructurales. Sin embargo, si una cámara es vieja o no se ha mantenido debidamente, o si es dañada por parte de fuerzas externas, podría acabar despresurizándose rápidamente. Ante esta situación puede darse una descompresión explosiva, un acontecimiento muy serio o incluso fatal. Aunque la mayoría de los operadores han recibido la formación adecuada, incluso el mejor de todos puede cometer un error. Si tú o tu compañero necesitáis recompresión en un lugar que no os es familiar, echad un vistazo a las condiciones generales del lugar: ¿está limpio y ordenado?, ¿hay algo que parezca que necesita ser reparado?, si tenías preguntas, ¿quedaste satisfecho con las respuestas? Si tienes dudas acerca de las instalaciones en las que te encuentras, contacta con DAN.

Cámaras en perspectiva

Las cámaras hiperbáricas son esenciales en el submarinismo por muchas razones. Esperemos que nunca necesites una, pero está bien comprender lo que son, cómo funcionan y por qué son importantes. DAN Recompression Chamber Assistance Program (RCAP) – Programa de asistencia en cámara de recompresión de DAN Comienza el 18º año de servicio a las cámaras de recompresión. A través de su programa continuo de asistencia en cámara, DAN mantiene el contacto con unas 30 cámaras en la región de DAN America. Estas cámaras pueden solicitar asistencia bajo el programa RCAP. El programa comienza el 18º año de servicio a la comunidad de cámaras de recompresión.

Joel Dovenbarger, vicepresidente de los Servicios Médicos de DAN America, dijo que a través de la comunicación con las cámaras, DAN identifica las necesidades generales y se centra en las necesidades específicas de cada cámara.

“Mantenemos una comunicación directa con las cámaras, les ayudamos a establecer sus prioridades y a averiguar cuál es la mejor manera en la que DAN les puede asistir”, comentó Dovenbarger.

“Este año el RCAP se centrará en los programas educativos y pondrá monitores de paciente en las cámaras que actualmente no tienen manera de monitorizar el ritmo cardíaco, la respiración y la saturación del oxígeno mientras tratan a otros buceadores.”

“DAN también realizará evaluaciones de los lugares para ayudar al personal de las cámaras a mejorar sus instalaciones”.

A través del RCAP, DAN otorga asistencia a las cámaras por medio de subvenciones para el mantenimiento, reparo y compra de equipo nuevo para la continuación de foros de educación médica o conferencias de medicina para el personal de las cámaras. Esto enfatiza la importancia del RCAP. Si las cámaras no pueden costearse algunas cosas, el RCAP se las ofrece. El RCAP fue establecido en 1993 para ofrecer apoyo a las cámaras de recompresión y al personal médico mediante la asistencia financiera y la formación. El programa ha intentado asegurar que el tratamiento de recompresión de alta calidad esté disponible para los buceadores de toda la región de DANAmerica.

Para saber más acerca del RCAP, visita <http://www.daneurope.org/web/guest/rcapp1>.

Sobre el autor

Steve Barsky es un DAN Member y profesional a tiempo completo en la industria del buceo. Además, es voluntario en el Catalina Hyperbaric Chamber. Su libro incluye “la guía simple para el submarinismo comercial” (The Simple Guide to Commercial Diving , with B. Christensen) y “Vídeo digital bajo el agua básico” (Underwater Digital Video Made Easy, with L.Milbrand and M. Thurlow). www.hammerheadpress.com.