

Buceando más allá de los límites recreativos

Más allá de las profundidades recreativas, la comunidad de buceadores técnicos está empujando constantemente la frontera del buceo "recreativo" a ambientes más profundos y menos tolerantes.

Los recicladores, antaño utilizados casi exclusivamente por los militares, ahora son comunes en todo el mundo. Las mezclas de helio y EANx son ahora más comúnmente disponibles que nunca, junto con la adecuada formación para usar tales mezclas. Con el uso de los *scooters* de largo alcance, los buceadores técnicos están profundizando más y más en las cuevas, a menudo con programas de descompresión que son de naturaleza experimental. Veamos ahora algunas de las consecuencias de estos acontecimientos.



En primer lugar, las manifestaciones clínicas de la ED son a menudo diferentes después de respirar varias mezclas de gases en el camino de vuelta desde 100 metros de profundidad. En los últimos 25 años, se ha informado ampliamente de la ED del oído interno y la investigación ha demostrado que a menudo está asociada con el "agujero-en-el-corazón", conocido como Foramen Oval Permeable (FOP).

El consenso de la opinión médica es que el riesgo de una ED en los buceadores recreativos con FOP se sitúa entre 2.5 hasta 6.5 veces mayor, que en los buceadores sin un FOP, por lo que el riesgo todavía es tan pequeño que una revisión rutinaria para detectar un FOP, aún no está justificado. En el buceo técnico, sin embargo, los buceadores van más allá de los límites recreativos y, con frecuencia, requieren descompresión antes de emerger. Existe, al menos, una agencia de formación en buceo técnico que recomienda la exploración para la detección de la existencia de un FOP antes de participar en inmersiones con descompresión.

Los recicladores suelen ser bastante implacables si el buceador comete un error. Estos dispositivos de alta

tecnología requieren una formación más detallada y exhaustiva, así como un mantenimiento adecuado que incluye un control pre-inmersión, mucho más largo. Por ejemplo, si un buceador recreativo se olvida de abrir la grifería del tanque de buceo, se dará cuenta tan pronto intente respirar y no pueda. Normalmente, podrá salir a la superficie y abrirla: habrá sido un incidente y no un accidente. Sin embargo, en muchos recicladores, si el buceador se olvida de abrir la botella de oxígeno, no hay consecuencias inmediatas. Sin embargo, el oxígeno existente en el circuito de respiración, poco a poco e imperceptiblemente, se irá consumiendo- hasta el buceador caiga repentinamente en la inconsciencia y fallezca, con la boquilla en su lugar. Esto ha ocurrido varias veces en aguas muy someras.



Si bien el aumento exacto en el riesgo durante el buceo ordinario todavía no se conoce, la opinión consensuada es que la mortalidad en los *rebreathers* es mucho más alta. Un análisis reciente estima el aumento en el riesgo de mortalidad entre 4 y 10 veces más. Teniendo en cuenta que el riesgo de fallecimiento durante el buceo en circuito abierto se piensa que es entre 0,6 y 2,1 por cada 100.000 inmersiones, entonces el riesgo absoluto de muerte en un reciclador no es tan alto como algunos podrían esperar. Aun así, hasta hace poco, el buceo con reciclador fue específicamente excluido de la cobertura del seguro de buceo recreativo. A medida que la situación se va aclarando, los buceadores de *rebreather* ahora pueden adquirir un seguro que es igual al que se ofrece a los buceadores recreativos.

Otro desarrollo relativamente reciente en el buceo recreativo es la posibilidad de comenzar a **bucear a una edad más temprana**. Existe, por lo menos, una agencia de formación importante que ahora ofrece clases de buceo a niños, a partir de los 10 años, aunque con restricciones en cuánto a la supervisión y profundidad. Mientras tanto, la investigación sobre los efectos del buceo en los niños, continúa. Del mismo modo, aunque en el otro extremo de la escala, desde hace 40 años que el BUCEO ha sido tan ampliamente difundido, sólo ahora estamos empezando a considerar los efectos a largo plazo de la inmersión. Sabemos que, a menudo, se forman burbujas en nuestros cuerpos, incluso después de inmersiones consideradas "seguras", y que estas burbujas producto de la descompresión, causan efectos medibles sobre las células

y la función del endotelio, el revestimiento interior de nuestros vasos sanguíneos. ¿Será toda una vida de buceo profundo con descompresión la causa del deterioro de la memoria u otros efectos tardíos indeseables? Un artículo reciente sugiere que puede haber cambios muy leves en las funciones cognitivas de los buceadores deportivos, aunque sin un efecto negativo en su "calidad de vida". Sin embargo, sólo existe cierta limitada evidencia disponible y relativa a buzos profesionales.



Mientras tanto, el buceo está aquí para quedarse y es más fácil que nunca aprender a bucear y, posteriormente, a progresar rápidamente a cotas cada vez más profundas. Los equipos de buceo nunca han estado tan asequibles y fáciles de usar. De hecho, la mayoría de los ordenadores de buceo modernos muestran la información de la descompresión o, al menos, la información de descompresión de emergencia, para inmersiones repetitivas mucho más allá de los límites recreativos. Antes de que los ordenadores de buceo fueran tan comunes, los buceadores de más edad y los especialistas médicos habían asumido, por ejemplo, que alguien que hubiera buceado a 50 metros sabía que era mejor no volver sumergirse a aquellas profundidades, por la tarde, y que era más seguro permitir a su cuerpo que se desaturase durante un día completo, al menos. Sin embargo, en nuestros días no es infrecuente que haya buceadores que acudan a las cámaras hiperbáricas con una ED después de unas "inseguras" y profundas inmersiones sucesivas.

Mientras que la tecnología sigue avanzando, existe una preocupación creciente acerca del conocimiento básico del buceo, que disminuye y cae a niveles cada vez más bajos. En muchos casos, los modernos estudiantes de los cursos de buceo ni siquiera ya aprenden las tablas de buceo, y no tienen en cuenta la relación entre la profundidad y el tiempo sin descompresión o no aprenden las reglas para las exposiciones excepcionales. No es de extrañar entonces, que algunos buceadores oigan hablar de estas

reglas por primera vez, en su cámara hiperbárica local. Incluso en los cursos de buceo técnico se ha vuelto cada vez más raro el aprender a planificar la inmersión con las tablas y, por lo tanto, el buceador técnico recién formado, algún día podría encontrarse a sí mismo sin saber qué hacer cuando las baterías recargables de sus ordenadores de buceo fallen durante una inmersión especialmente larga.



¿Y lo siguiente? - El Futuro

Podemos predecir que la formación del buceador, en modo presencial, continuará disminuyendo. Durante este siglo, Internet se ha vuelto tan común que los alumnos de los cursos de iniciación al buceo completan regularmente la parte del desarrollo cognitivo del curso vía *on line*. Es sólo cuestión de tiempo el que los cursos de buceo estén totalmente disponibles *on line*.

Ya por lo menos un fabricante de recicladores está ofreciendo la titulación *on line* para su particular modelo de *rebreather*, sin ningún tipo de formación presencial.

También es plausible que la redundancia de los equipos de buceo especializado sean cada vez más pensados, dando lugar al desarrollo de equipos de buceo muy modulares y redundantes. Estos nuevos conceptos probablemente facilitarán la reconfiguración de los equipos subacuáticos en caso de de situaciones extraordinarias y / o de emergencia, permitiendo a los buceadores técnicos confiar, incluso más que ahora, en su equipo.

De particular interés para el buceador técnico de la "vieja escuela" es que el uso de los **ordenadores de buceo** está siendo adoptado como sistema a prueba de fallos para la planificación de la descompresión. El matrimonio entre el software para la planificación de la descompresión basada en un PC y los ordenadores

de muñeca para el buceo, ha sido bien acogido tanto por los buceadores recreativos como por los buceadores técnicos, pero esto no debería suponer que se le permitiera a un ordenador dictar los fundamentos de la planificación de una inmersión. Una base sólida en la teoría que sustenta la relación entre la fisiología del buceador, su condición física, la profundidad, el tiempo, las obligaciones de la descompresión y el consumo de gas, le confiere a un buceador técnico la capacidad de detectar las debilidades y los fallos en el modelo propuesto por el ordenador. Mientras que los ordenadores de buceo siguen mejorando en fiabilidad, así como aumenta el conocimiento de la tolerancia humana al stress descompresivo, la planificación del buceo basado en las tablas debe continuar como un elemento básico en la formación del buceador técnico. Esto equivale al aprendizaje de la regla de cálculo en los primeros tiempos de la aparición de la calculadora electrónica cuando la potencia de cálculo correspondiente a las demandas de los científicos, ingenieros, etc., recomendaba, por prudencia, no abandonar las viejas costumbres. Ahora estamos en una fase de transición del desarrollo y todavía no estamos del todo preparados para confiar totalmente en los ordenadores de buceo. Una agencia de formación incluso se ha posicionado en contra de su uso, debido a que su éxito para gestionar una descompresión segura, aún debe ser evaluado científicamente.



Concomitante con este desarrollo es la preocupación de que los buceadores técnicos están usando los ordenadores para bucear y para efectuar cálculos automáticos de consumo de gas, sin un aumento en su capacidad para responder a las emergencias cuando estos procedimientos automatizados fallan. Esto sucede con regularidad cuando, por ejemplo, los buceadores hacen inmersiones sucesivas a profundidades importantes porque "el equipo no ha indicado ninguna advertencia" o cuando no se tiene suficiente gas para la deco y se debe emerger antes de lo previsto debido a que "el equipo dijo que habría gas suficiente". A medida que aumente el tránsito hacia una dependencia de la tecnología vamos a tener que mantener al día todas esas destrezas que nos llevaron hasta aquí.

Más de un buceador ha tenido una fallo total en su ordenador durante la deco y ha tenido que echar mano

de su confiable cuaderno de notas para elaborar un plan de contingencia. El uso de más de un equipo no debe significar que los buceadores técnicos no necesitan cambiar de gas y planes de contingencia y cambios de profundidad. Las inmersiones no estándar con descompresión (por ejemplo, con perfiles espejo, buceo en yo-yo o inmersiones sucesivas), comúnmente realizadas en espeleobuceo y, en cierta modo, en el buceo profundo, aún no están totalmente comprendidas y, posiblemente, requieran afrontar una re-consideración de cara a una nueva investigación de campo.

Por último, dado que nuestra formación y procedimientos están en constante evolución, instamos a todos los instructores técnicos a mantenerse actualizados con las últimas investigaciones y desarrollos técnicos. Esto se puede hacer mediante la asistencia a conferencias como EUROTEK, Techmeeting y / o OZTeK, y leyendo revistas de buceo técnico y participando en foros técnicos de buceo.

Así, la última palabra es: Sumérgete en el conocimiento del buceo técnico pero recuerda que no todo es exacto. La mitad de lo que te han enseñado es, probablemente, falso y, desgraciadamente, aún ignoramos cuál de las mitades es.

Así que la prudencia y el conservadurismo es la única opción sensata. ¡Es realmente una pena tener que tratar a un buceador accidentado que no era consciente del riesgo que corría al embarcarse en esa inmersión!

El artículo es un extracto del libro "**La Ciencia del Buceo; Cosas que tu instructor nunca te dijo**"

Publicado por Lambert Academic Publishing, puede ser adquirido on line [aquí](#), o encargado en cualquier librería usando el número ISBN 978-3-659-66233-1. El libro se vende a 49.90 €, y todos los beneficios de las ventas serán donados a la EUBS, para promocionar futuras investigaciones en el campo de la medicina del buceo.