

SCUBA AND NITROX
SAFETY INTERNATIONAL

SNSI®



RESCUE DIVER

SNSI REC

SPANISH



RESCUE DIVER





AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestra gratitud y admiración a las innumerables personas y compañías que colaboraron en esta edición, las cuales amablemente compartieron horas de trabajo y su aportación es el resultado de este manual. Demasiados para ser nombrados individualmente, pero que afortunadamente aportaron lo mejor de sí para contribuir con la enseñanza de la actividad del buceo.

La versión del texto al Español fue editada gracias al intenso debate y amable interés del grupo de asesores formado por Profesionales del Buceo SNSI enfrascados en la educación de SCUBA y por numerosos fabricantes quienes contribuyeron con imágenes fotográficas, los cuales nombramos en orden alfabético: Aqualung, National Geographic Snorkeler, Oceanic, Scuba Pro y Tusa.

Nuevamente gracias por su dedicación e invaluable tiempo prestado a este proyecto, dedicado a la educación de nuestro deporte y al cuidado del medio ambiente.

Este libro es dedicado a la educación, exploración y conservación de la flora y la fauna marina, para asegurar un mundo mejor a futuras generaciones.

Recreational Nitrox Diver SNSI® – Spanish
Copyright Agosto 1, 2014

Publicado por:
SNSI International by Umbi Divers di Lami, Fulvia
via C. Puini, 97 - int. 34a
57128 Livorno, Italia
Phone: +39.0586.509597
email: info@SNSI.com
www.scubaSNSI.com

Traducción y Adaptación al Español por SEA Inc. 2014
SNSI - Latin America
1669 SE S. Neimeyer Cir. Unit 109
Port St. Lucie, Fl. USA
34952
Phone: 01-772-286-7111
email: info@SNSILA.com

SNSI es una Marca registrada. Prohibida su reproducción total o parcial.

Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, o transmitida por ningún medio de comunicación, sin el permiso por escrito de SNSI.

¿QUE ES LA FAMILIA SNSI?

Emocionalmente hablando es sentirnos orgullosos de pertenecer a esta familia, es una forma de reunirse y aprovechar las pasiones en común, también significa experimentar el mar con el espíritu y el júbilo de compartir, como una verdadera familia.

El involucrar a cualquiera, sin importar si tiene una de nuestras certificaciones de buceo o no, es compartir tiempo libre, ejercitarse, intercambiar, aprender o cualquier otra cosa que venga a la mente al estar juntos.

Somos una familia, porque nuestros clientes, buzos certificados y amigos, son un grupo grande y unido. Porque siempre están ahí, respondiendo con entusiasmo ante nuestras iniciativas. Porque ponen su confianza en nosotros y a cambio comparten sus ideas y cómo se sienten con nosotros. Porque somos personas y no números, sin importar nuestras certificaciones o registros de buceo o gubernamentales. Somos la familia SNSI en cualquier parte donde nos encontremos.

Los momentos de mayor consenso son los que incluyen un tanque y agua para explorar, pero siempre estamos rodeados de amigos entusiastas cuando tenemos una competencia, juegos y fines de semana "secos", seminarios de nuevas teorías, técnicas o equipos.

Somos la Familia SNSI, sin importar cuan grande o pequeño sea el evento: como pasar una tarde juntos mirando fotos del último viaje, tomadas por nuestros Buzos Captura-Emociones.

El buceo es una de las pocas actividades donde uno puede realmente llegar a conocer gente nueva y diferente cada vez. Cuando viajas o visitas sitios de buceo conocidos o desconocidos, siempre tendrás la oportunidad de crear más



amistades de las que jamás imaginaste. También conocerás cientos de buzos apasionados, desde principiantes hasta los más expertos, recibirás consejos, compartirás imágenes, entre otras. Aprenderás a cuidar el medio ambiente subacuático y descubrir las bellezas que encierra. Te sentirás parte de un grupo de personas unidas por el amor a las profundidades.

Somos la familia SNSI y nos unen sentimientos afines al compartir nuestra actividad, A través de la red de buzos SNSI nos mantenemos informados y activos en nuestro deporte, somos una familia y nos encanta.

¡Porque nuestro árbol genealógico tiene una rama para todos!



CAPITULO 1 - PREVENCIÓN DE UNA EMERGENCIA

Introducción	11
Las razones del comportamiento	12
Como el ser humano puede controlar la ansiedad y el estado de stress	17
Ansiedad, estado de stress y buceo	19
La planificación mental de la inmersión	26
La preparación del buceo	29
La preparación de los equipos	32
Señales y síntomas de stress pre-inmersión	34
Señales y síntomas de stress en la inmersión	38
El buceo no termina con la salida del agua	40
El estilo de vida ayuda en la prevención de los accidentes	41
Resumen	42

CAPITULO 2 - LAS PATOLOGÍAS EN LA INMERSIÓN

Introducción	47
Patologías ligadas a las condiciones ambientales	47
Heridas producidas por la vida marina potencialmente peligrosa	54
Patologías debidas a la inhalación de un gas a altas presiones parciales	58
Patologías vinculadas a los efectos directos de la presión	75
Diferencias entre barotrauma pulmonar y enfermedad descompresiva	83
Resumen	84

CAPITULO 3 – EL RESCATE

Introducción	89
Habilidades de un buzo de rescate	89
Decálogo de buceo de rescate	102
Administración de oxígeno	103
Buscando a buzos desaparecidos	103
Resumen	106





PROLOGO:

El buceo es una actividad de pareja en la que la independencia de estar en tierra o en barco nunca se separa de la seguridad. Los que ya están calificados como buzos avanzados se han dado cuenta que no hay ningún deporte recreativo como éste: la mayor parte de las veces sucede al visitar a un centro de buceo o cuando abordamos un barco sabiendo que no conocemos a los demás participantes de buceo, por un rato quizás tengamos un poco de discreción, mientras que llegar al punto de inmersión. Posteriormente con la charla previa al buceo, la formación de los compañeros de buceo nos unimos a todo el grupo ... y al momento se torna en una gran complicidad entre los buzos, como si se hubieran conocido desde siempre.

El participar en un curso de Rescue Diver SNSI, los estudiantes adquirirán habilidades y conocimientos que los transforma en condiciones de disfrutar el poder socializarse en su tiempo libre: este es, de hecho, el primer curso en el que la atención se centra en un examen minucioso de las técnicas de prevención y primeros auxilios en caso de accidente.

Durante el curso de Rescue Diver SNSI aprenderán las condiciones de buceo, ya sea por el punto de vista físico y psicológico; sobre todo, aprenderán a reconocer esas señales de pánico y las causas de accidentes.

Al final del curso Rescue Diver SNSI habrán adquirido los conocimientos y las técnicas que harán líderes a los buzos avanzados: serán capaces de prevenir y, si es necesario, organizar y manejar las situaciones de emergencia.

Estas técnicas mejorarán las habilidades y la auto confianza de los buzos, y este valor adicional de conocimientos oficialmente en todo el mundo gracias a la certificación de Rescue Diver SNSI.

El curso también profundiza en la información de buceo y permite aumentar la diversión: cada inmersión es siempre diferente a la siguiente o de la anterior, aunque se haga en el mismo sitio; uno mismo tiene que ser capaz de apreciar el entorno y esto sólo es posible si los buzos están sanos y salvos. La presencia de la inquietud y de la inseguridad es muestra de que es necesario una formación adecuada.

El curso de Rescue Diver SNSI es el trampolín desde el cual uno puede sumergirse en la aventura profesional del buceo. Una vez certificado, es posible entonces inscribirse al curso de Divemaster SNSI, es el primer nivel profesional, para ello se necesita una actividad de trabajo altamente satisfactoria que equivale a: líder de buceo y al Instructor Assistant.





VISION GENERAL DEL CURSO

El curso de Buzo Rescue incluye:

3 sesiones teóricas

4 sesiones prácticas en aguas abiertas

Con la enseñanza teórica se desarrollarán las siguientes materias:

Sesión 1: ¿Prevención de una Emergencia?

Sesión 2: La Patología en la Inmersión

Sesión 3: El Rescate

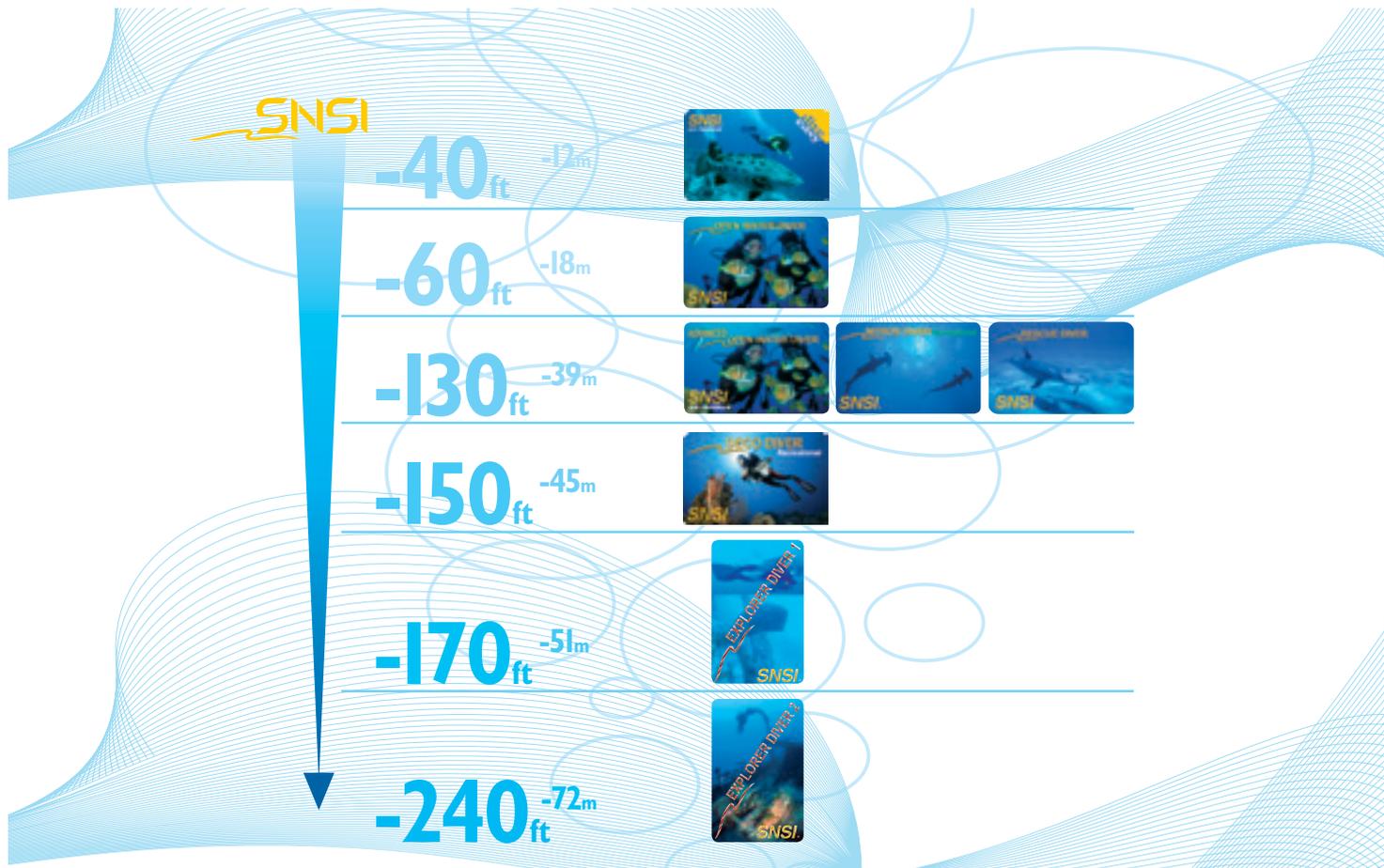
Enseñanza de aguas abiertas incluye:

4 inmesiones

CAPITULO 1

PREVENCION DE UNA EMERGENCIA







INTRODUCCION

Un buceo es realmente divertido si quien lo desarrolla está controlado y relajado. Cuando esta condición no se cumple, la inmersión presenta continuas dificultades para el buzo y en estas circunstancias es cuando la actividad desarrollada debajo del agua se convierte en peligrosa.

En este capítulo del manual Rescue Diver SNSI se aprenderán las nociones necesarias para mantener el control del propio estado emotivo y estar relajado en la inmersión.

El aspirante a buzo que se inscribe a un curso OWD es inconscientemente incompetente: quiere decir que no sabe si podrá, o no, utilizar el equipo.

Si este mismo individuo probara montar solo el equipo (sin ayuda del Instructor) se convertiría en "conscientemente incompetente" quiere decir "consciente" de la necesidad de la enseñanza del Instructor para aprender a sumergirse. Al final del curso OWD los buzos recién certificados pueden ser definidos como "conscientemente competentes", quiere decir, que pueden realizar los ejercicios y las maniobras que han aprendido, pero para hacerlo deben concentrarse y empeñarse.

El objetivo de quien sigue el curso Rescue Diver es el de convertirse en "inconscientemente competente", que significa ejecutar todas las maniobras y ejercicios comunes de la actividad subacuática de manera inconsciente (sin la necesidad de concentrarse), como un reflejo condicionado automático.





Para alcanzar el auto control es necesario, no solamente poseer las habilidades en las técnicas de buceo aprendidas durante el curso Advanced Open Water Diver SNSI y saberlas aplicar de manera automática, también es necesario conocer el aspecto mental, que juega un rol fundamental en la inmersión, y que será reforzado por la experiencia acuática.

Por esta razón en la primera parte de este manual de buceo Rescue Diver son tratadas algunas nociones de neurofisiología útiles para

comprender las razones del comportamiento humano, y también sobre las herramientas para controlar y gestionar el propio comportamiento. Esta parte del curso Rescue Diver SNSI es una ayuda para los buzos en el tratamiento al estrés físico y mental de la inmersión que pueden disminuir el control y el relajamiento.

La fatiga física o psicológica (definida estrés), provocada por la tensión emotiva, si no está controlada, aumenta hasta llegar a situaciones de pánico que determinan una imprevista pérdida del autocontrol.

SNSI ideó este curso de Rescue Diver para ayudar a los buzos a prevenir las situaciones de pánico y los consecuentes posibles accidentes, la clave de todo es aprender a permanecer constantemente relajado y controlado, aprender a ser consciente de las variadas situaciones de la inmersión y adquirir la capacidad de concentrarse en los detalles.

Para obtener este resultado, en este capítulo, además de la parte neurofisiológica se indicarán los comportamientos que deben tenerse en las tres fases en las cuales se dividen las inmersiones: antes, durante y después.

Al finalizar este capítulo el aspirante Rescue Diver SNSI habrá adquirido todo aquello que un buzo experto debe saber para evitar un accidente.

LAS RAZONES DEL COMPORTAMIENTO

¿Qué cosa lleva a una persona a la pérdida del control? También el buzo experto, puede encontrarse en una situación en la cual la tensión emotiva (mejor conocida como estrés), alcanza un nivel tal que impida responder en el modo correcto a las diversas situaciones de la inmersión. Para comprender las motivaciones que conducen a tal comportamiento, hace falta conocer al menos parte del funcionamiento de aquella maravillosa estructura que es el cerebro humano. En el transcurso de millones de años, el cerebro humano evolucionó en una estructura capaz de operar simultáneamente en tres niveles, definidos como primero, segundo y tercer cerebro.

El primer cerebro: es el cerebro de los instintos, el ataque, la fuga y sexo. Las características principales del primer cerebro son el sentido del territorio, el individualismo, la autoconservación y

los instintos. Esta es la parte del cerebro que interviene sobre la emotividad, sin que se tome conciencia por parte del individuo, es “el cerebro del presente” y asegura la supervivencia (inclusive psíquica), la adaptación casi inmediata a las circunstancias contingentes mediante ajustes automáticos cuando se está en un ambiente habitual.

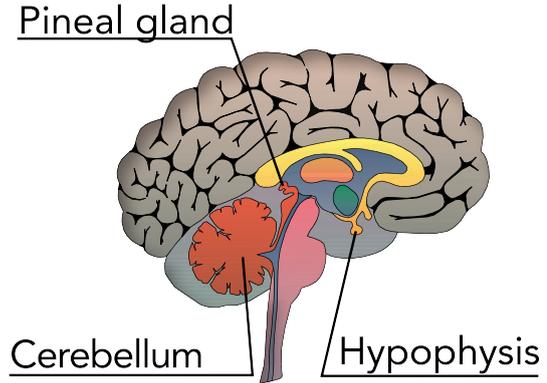
Estructuralmente forman parte del primer cerebro:

- **El cerebelo:** que controla la coordinación de todos los movimientos, sean estos voluntarios o involuntarios.
- **El Hipotálamo:** que es la sede de los instintos y que subdivide en:
 - **Hipófisis:** que regula la temperatura corporal, la producción de hormonas y en parte entra en juego en las reacciones al estrés.
 - **Glándula:** que controla el ritmo vital y el ritmo día/noche.

El primer cerebro y las estructuras que lo componen están conectados constantemente con el segundo y el tercer cerebro, con el pensamiento y la conciencia.

El segundo cerebro es la sede de las emociones, sean agradables o desagradables y preside a las interpretaciones emotivas de la actividad.

Sus características son: conciencia y relaciones sociales, pertenencia, empatía, conservación del grupo, memoria. En la práctica es el cerebro de la memoria y tiene en cuenta todas las experiencias pasadas, que se confrontan con aquellas actuales, evaluadas y transmitidas a las estructuras superiores. Es a este nivel que se crea el miedo, la alegría, el dolor, la risa y el llanto. A través de la memoria, el segundo cerebro permite una adaptación inconsciente a las situaciones, es aquí donde



se desarrollan los deseos, la angustia, las fobias, el sentido de pertenencia a un grupo.

Por esto los buzos deben adquirir la capacidad de seguir determinados ejercicios y maniobras como reflejos condicionados: en el momento en el que se necesita serán puestos en práctica de manera inconsciente.

La estructura de referencia del segundo cerebro es el **Tálamo**, zona destinada a transmitir la información al tercer cerebro después de haberla codificado según las emociones que este induce.

La reflexión y la acción pueden ser facilitadas por esta parte del cerebro si las emociones que derivan de las informaciones que arriban al órgano son positivas; por el contrario puede ocurrir un bloqueo psicológico, si las informaciones son demasiadas, muy pocas o negativas.

Si las emociones son percibidas como positivas, la información pasará fácilmente al tercer cerebro.





El tercer cerebro es el cerebro de la imaginación, del porvenir; está orientado hacia los estímulos externos, efectúa una discriminación sensorial, es sede del pensamiento racional, secuencial y decisonal.

Sus características son: pensar, conocer, recordar, aprender, olvidar. Los pensamientos y la información son combinados y la actividad cerebral aparece gracias a esto, en manera multidimensional: como proyectar, reflexionar, conocer, idear, criticar, decidir.

Este es el cerebro de la reflexión y es la última estructura funcional.

El tercer cerebro es la sede de la representación y asegura el tratamiento de la información y las respuestas inusuales y complejas.

En la cavidad craneal ocupa la parte frontal, constituida únicamente de zonas asociativas.

Estas permiten elaborar estrategias, imaginar, mejorar los análisis, elegir en función de las necesidades y de los objetivos previstos, a partir de experiencias pasadas, programas puestos en memoria e informaciones nuevas que se seleccionan.

En la práctica el comportamiento humano es inducido por un componente motivacional (se hace cualquier cosa por una razón precisa), y por un componente emocional (placer, miedo, dolor, alegría). Estos componentes hacen que el individuo emplee una cantidad de energía para cumplir una determinada acción que lleve al alcance de la meta, objetivo o finalidad.

Por ejemplo, un atleta comprometido con una competencia deportiva importante, empleará la máxima cantidad de energía física posible para el alcance del mejor resultado, así como el estudiante que tiene un examen empleará una gran cantidad de energía mental. Tal empleo de energía es definido como activación.

ANSIEDAD Y ESTADO DE ESTRÉS

La ansiedad y el estrés son reacciones fisiológicas que ocurren en situaciones particulares. Ellos interfieren con el rendimiento óptimo y no permiten alcanzar los objetivos que se han predispuestos.

La ansiedad es una sensación o sentimiento que surge automáticamente en situaciones problemáticas o potencialmente peligrosas.

Al inicio se desarrolla una relación positiva que "prepara" al individuo para enfrentar la situación: en la práctica surge un estado de alerta que mejora las condiciones de base, las activa para enfrentar el "peligro"



Cada persona reacciona de manera diferente a los estímulos, y esto depende de muchos factores: ambientales, familiar, experiencias, estímulos precedentes, etcétera. Como consecuencia, cada uno tiene su "umbral" de estímulos y personalmente percibe como problemático o peligroso algunas situaciones y no otras, no es posible por lo tanto estandarizar los estímulos o estandarizar el comportamiento de las personas.

El estímulo externo (la circunstancia contingente, el problema) se recibe por el sujeto e inmediatamente es comparado con las experiencias precedentes, el ambiente, etcétera.

Si el estímulo es valorado como "peligroso" o "problemático", una serie de reacciones químicas (hormonales) se activan, las cuales preparan a la persona para realizar la respuesta instintiva por excelencia: el ataque o la fuga.

El sujeto entra en un estado de alerta y comienza a "activarse". Esta condición es común a todos los organismos vivos y determina el estado de ansiedad.

Si el estímulo es óptimo, o sea si se reconoce como experiencia ya vivida y si no es excesivo, la activación y la respuesta serán óptimas y el rendimiento será el mejor posible.

Si el estímulo es excesivo, también lo será la activación, mientras que el rendimiento, por el contrario, decrecerá progresivamente.

Para volver a los ejemplos anteriores: ¿cuántas veces atletas experimentados con grandes posibilidades han fallado en situaciones importantes a causa de la tensión creada por los medios de comunicación que indujeron en este sujeto un estado de ansiedad excesivo?, o, similarmente, los estudiantes que no pueden recordar las respuestas a las preguntas del examen, a pesar de que han repetido las lecciones cientos de veces antes de estudiar para el mismo.

Las sustancias que contribuyen a la activación son muchas, pero las principales son dos: Adrenalina y Noradrenalina, productos de las glándulas suprarrenales que tienen efectos parecidos.

Algunos autores identifican la noradrenalina como la hormona del ataque: esta acciona sobre las pulsaciones cardíacas, aumentándolas pero no mucho, pone clara la mente e incrementa la amplitud respiratoria (broncodilatación), mejora la conducción de los impulsos nerviosos. Todo esto lleva al individuo a la zona de activación óptima.

La adrenalina, por el contrario, es la hormona de la fuga: tiene los mismos efectos que la noradrenalina y además desencadena otras reacciones: sobre activa la sustancia reticular, que se pone a "vibrar" notablemente impidiendo que los estímulos alcancen al "tercer cerebro" para ser elaborados (impide pensar y asociar ideas) y provoca la inhibición del paso de los impulsos eléctricos





a través de la sinapsis que son los puntos de enlace entre las neuronas cerebrales a través de la cual pasan los “mensajes”.

El bloqueo de la sinapsis hace funcionar solo y exclusivamente al “primer cerebro”, aquel de los instintos, que genera respuestas no filtradas por el razonamiento.

En este caso, en el cual es demasiada la activación, la prestación mental disminuye notablemente y se llega también a la incapacidad de pensar y actuar.

Si la ansiedad se prorroga por largo tiempo, se genera un estado de estrés, que es una condición de tensión continua en la cual el ser humano está en un continuo estado de alarma, consume mucha energía y su capacidad física o mental es cada vez más baja.

Si este estado de stress persiste, sin que el individuo pueda asumir el control, se puede llegar al pánico: una reacción repentina que anula la razón y hace imposible cada reacción lógica.

La noradrenalina y la adrenalina accionan sobre el sistema neurovegetativo subdividido a su vez en simpático y parasimpático (el nervio vago es parte de este último).

Estos dos bajo sistemas son antagónicos entre ellos: por ejemplo, si el primero hace aumentar la presión el segundo la baja.

El sistema simpático provoca el aumento de la presión de la sangre, de las pulsaciones cardíacas, del tono muscular, desvía el flujo de sangre de la zona intestinal a los músculos de las articulaciones relacionados con el movimiento. Estos cambios pueden suceder en modo más o menos rápido y ellos utilizan las reservas del organismo para enfrentar la lucha o la fuga, en dependencia de la dificultad. De esto se deduce que la Activación actúa sobre el sistema simpático.

El sistema parasimpático provoca por el contrario la disminución de la frecuencia respiratoria, desviación del flujo sanguíneo hacia los aparatos digestivos, reducción de las pulsaciones cardíacas y disminución del tono muscular. Todas estas acciones parecen favorecer la recuperación de energía y la recuperación del organismo. Sin embargo, la actividad del sistema parasimpático está al máximo cuando se duerme y en los momentos de reposo.

La conclusión de todo lo dicho es, que una excesiva activación (con la consecuente excesiva estimulación del sistema simpático) puede ser contrastada a través de la estimulación del sistema parasimpático.



COMO EL SER HUMANO PUEDE CONTROLAR LA ANSIEDAD Y EL ESTADO DE ESTRES

Por mucho tiempo se consideró que no se podía influir sobre el sistema neurovegetativo, si no era a través del uso de fármacos. Luego se descubrió que el Entrenamiento Autógeno podía ser usado para entender y controlar al propio cuerpo, de forma tal de llevarlo a la relajación.

A través de la práctica, el Entrenamiento Autógeno induce un estado de relajación y concentración, el cual se convertirá en una característica de la propia personalidad.

Este manual de Rescue Diver SNSI no pretende ser un texto sobre el Entrenamiento Autógeno, sino que simplemente nos dará indicaciones sobre la posibilidad de conocerse a sí mismo y de llegar a la capacidad de autocontrol. Capacidad que, se verá después, en los párrafos que siguen, como aplicarla en las diferentes fases de la inmersión.

El estado de concentración inducido por el Entrenamiento Autógeno permite a la persona identificar las causas detrás de su ansiedad y encontrar una solución. Como consecuencia también puede identificar la solución, juntando la energía necesaria para enfrentarse al problema con una actitud positiva.

Partiendo del hecho que cada evento que produce tensión o ansiedad provoca un cambio de la frecuencia y del ritmo respiratorio, es fácil intuir que las técnicas de relajamiento pueden ser consideradas un método eficaz para reducir el nivel de tensión y mejorar la prestación, en modo particular si nos referimos a las técnicas para obtener una respiración lenta y rítmica.

En los textos de Entrenamiento Autógeno los ejercicios para relajarse son muchos, e implican a diferentes partes de nuestro cuerpo.

En este manual Rescue Diver SNSI son enumerados algunos ejercicios que pueden ser usados para relajar la respiración. Insistimos otra vez que no se pretende con esto sustituir a un texto sobre Entrenamiento Autógeno, al cual deberán referirse aquellos que estén interesados en profundizar sus conocimientos.

TECNICAS RESPIRATORIAS PARA LA RELAJACION

Las técnicas de Entrenamiento Autógeno fueron elaboradas entre 1908 y 1912 por Heinrich Schultz y todos los ejercicios son basados en la respiración.

La primera regla del Entrenamiento Autógeno es respirar lentamente. Esto le permite estar en calma y relajado.





Desde el curso Open Water Diver SNSI los buzos aprenden que cuando se está estresado el ritmo respiratorio aumenta. Usted puede ver si su compañero de buceo está estresado observando la cantidad y la frecuencia de burbujas exhaladas del regulador de él.

Usted también aprendió que en tales situaciones hace falta detenerse, retomar el control de la respiración y buscar identificar cuáles son los factores que han llevado a tal condición de estrés.

Ante una persona asustada, lo ideal es permanecer calmado y respirar lenta y tranquilamente, de forma tal que se trasmite calma y se atenúa el miedo de ella.

Para tener una respiración perfectamente tranquila, Usted debe focalizarse en el ritmo, concentrándose en cada inspiración y exhalación

La respiración es algo que hacemos en forma automática, inconsciente e involuntaria desde el nacimiento, pero ahora debe convertirse, a través de la concentración en sí mismo, en un acto consciente, hasta adquirir la percepción de la propia respiración, de su ritmo y advertir sus efectos.

Hace falta tomar conciencia del hecho de que «estamos respirando».

La capacidad de respirar con calma es, de hecho, uno de los factores determinantes del consumo de aire durante un buceo, y el consumo de aire juega un rol fundamental en la tranquilidad del buzo.

Si Usted aprende esta técnica por primera vez, puede concentrarse en su propia respiración imaginando el ritmo de un elemento de la naturaleza que evoca su ritmo respiratorio. Para permanecer enfocado en esto, puede tomar por ejemplo el ritmo de las olas del mar que rompen sobre las rocas o sobre una playa, lo más importante es asumir una actitud pasiva hacia su respiración. Déjese mecer suavemente por el ritmo imaginario de las olas buscando aceptarlo, haciéndolo propio. Lentamente descubrirá que la respiración no solamente concierne a los pulmones y caja torácica, sino que incluye todo el propio ser, la respiración asume un ritmo propio del cual somos espectadores.

Tal comportamiento de concentración transmite al individuo un sentido de infinito: quien realice este ejercicio comenzará a advertir el principio regulador en sí mismo.

Si Usted es un buzo experimentado, comprender este concepto le será relativamente fácil, pues todos los buzos recuerdan cuando respiraron por primera vez por un regulador y una de las primeras necesidades que advirtieron fue la de decidir el ritmo respiratorio, «pidiendo y dando» aire al regulador. Esta necesidad de controlar la respiración causa tensión y reduce la relajación.

Los buzos expertos no advierten más la necesidad de controlar la respiración porque esta será inconscientemente seguida con un ritmo lento, continuo y profundo.



El ejercicio de la respiración aumentará en el individuo la capacidad de concentración, hasta llegar a alcanzar el objetivo: tomar conciencia de que se «está respirando».



Usando estas técnicas antes y durante el buceo, le permitirá a Usted tener constantemente conciencia de su ritmo respiratorio. Un buzo que respira correctamente es un buzo tranquilo, lúcido y consciente de aquello que está haciendo.

ANSIEDAD, ESTADO DE STRESS Y BUCEO

En los libros de buceo, generalmente el término «ansiedad» se usa muy poco o nunca, y ellos se refieren al estado emocional que el buzo experimenta en las diferentes fases de la inmersión como «estrés».

SNSI decidió diferenciar los términos «ansiedad» y «estrés», siguiendo la literatura médica, donde ANSIEDAD es definida como un estado de aprehensión que experimenta una persona en situaciones consideradas problemáticas o peligrosas, mientras que el ESTRES es un estado creado por el esfuerzo físico y psicológico, que se debe realizar para afrontar las situaciones que causan la ansiedad.

En el manual Advanced Open Water Diver SNSI, se habla del miedo a lo desconocido, en particular antes de la inmersión nocturna, un ejemplo práctico de una de las causas que pueden provocar en el buzo un estado ansioso.

Sin embargo, es necesario decir, que una cantidad controlable de ansiedad antes del buceo es normal, así como para todas las actividades que el ser humano práctica fuera del ambiente natural propio de él.

Lo que es fundamental es que la ansiedad provoque la justa activación que lleve a afrontar las causas y superarlas. Si el estado de ansiedad es muy grande, la ansiedad conduce al estrés, el cual, si se extiende por un largo tiempo, conducirá al pánico. Las estadísticas dicen que el pánico es la causa fundamental de los accidentes y del abandono de la actividad.

Se puede por lo tanto afirmar que la ansiedad es un factor muy importante que avisa del pánico amenazante:

Reducir el estado de ansiedad es un método eficaz para prevenir el estrés. El mejor método para reducir el estado de ansiedad es consiguiendo confianza y familiaridad con la inmersión. Para obtener este resultado hace falta tener conocimientos de la teoría del buceo, buena condición física y por último, pero no menos importante, familiaridad con el equipo.





Un buen ejemplo es el entrenamiento de los pilotos de las líneas aéreas comerciales. A ellos se les exige un número mínimo de horas de vuelo al mes y, cada 6 meses, demostrar que recuerdan todos los procedimientos de emergencias.

El buzo responsable debe mantenerse siempre en buena forma física, sumergirse con regularidad para tener familiaridad con el equipo y, en caso de períodos de inactividad superior a los 6 meses someterse a un programa SNSI de actualización de sus habilidades con un instructor SNSI.

Pero el aspecto más importante de la prevención es reconocer y aceptar sus propios límites y aprender cómo superarlos.

Muy a menudo el temor a herirse es menor que el temor a sentirse inferior a los compañeros de buceo.

Por ejemplo un buzo certificado Open Water Diver que efectúa un buceo a 98 pies / 30 metros, supera indudablemente su propia experiencia y su propio nivel de adiestramiento,

haciendo crecer desmesuradamente el riesgo de caer en una situación de estrés que puede conducirlo a un accidente.

El buzo de Rescate debe ser el primero en dar el «buen ejemplo» invitando a los compañeros de buceo a expresar las dudas e incertidumbres: nunca se debe tener temor a «quedar mal» diciendo no sentirse bien para efectuar una inmersión, cualquiera puede renunciar a la inmersión en cualquier momento sin tener que dar una

explicación por esto. No renunciar o no interrumpir el buceo para no aparecer como inferior delante de los compañeros puede ser causa de graves accidentes.

ESCENARIO A:

Juan es un buzo certificado recientemente y ha alquilado el equipo para bucear en aguas libres, en un lugar para él desconocido. El traje húmedo alquilado es ligeramente estrecho y le provoca constricción torácica.

Juan decide utilizar dos kilogramos de lastre más que lo habitual, para estar seguro de no tener dificultades para descender. El tiene poca experiencia de buceo y se siente incómodo. Los compañeros de inmersión son más expertos y Juan teme que su reserva de aire no tenga una duración a la par de sus compañeros. Después de todo no quiere ser el primero en terminar el aire, y reducirle a sus compañeros el tiempo de buceo establecido. Durante la inmersión es consciente de haber consumido más aire que los demás pero no quiere preguntar cuánto aire tienen. En la medida que el tiempo pasa Juan se siente más aprehensivo, tiene la sensación de haberse alejado mucho del punto de ingreso, pero no quiere perturbar a sus compañeros y humillarse a si mismo subiendo a la superficie para ver cuán distante es el punto de salida. Su ansiedad comienza a aumentar y consecuentemente su ritmo respiratorio. Empieza a

tener dificultades con su respiración y se pregunta si esto es debido a la resistencia del regulador o al poco aire que queda en la botella. Mira el manómetro que indica 70 atm, pero la dificultad para recibir aire siempre aumenta.

Espera que sus compañeros también estén cortos de aire. Su corazón comienza a latir más rápido y respirar le resulta más difícil. Juan decide entonces ascender, y no obstante una rápida subida hacia la superficie, tiene todavía dificultad para respirar por el regulador, piensa que el manómetro está defectuoso y que se quedó sin aire. Una vez en la superficie se quita el regulador de la boca, se quita la máscara del rostro buscando aire para respirar. El mar está ligeramente agitado y el agua lo golpea en la cara, debe alejarse con fuerza para permanecer en la superficie. Una ola pasa sobre su cara, traga agua y comienza a toser. Está verdaderamente cansado por la dificultad para mantenerse flotando y comienza a beber agua.

Mientras tanto, su compañero no encuentra a Juan y, después de haber girado 360° en sí mismo y de haber mirado arriba y abajo, no viendo a Juan asciende a la superficie. Aquí ve a Juan un poco distante luchando para mantenerse a flote, se le acerca rápidamente por atrás y le infla el BCD. Juan, ya flotando cómodamente, se calma en pocos segundos y aquello que podría haberse convertido en una tragedia, gracias al respeto de los procedimientos de seguridad por parte de su compañero, se resuelve satisfactoriamente y no pasa de ser un buen susto.

Esto demuestra como diversos factores, combinados entre ellos, hacen crecer el estado de ansiedad provocando estrés, y en la medida que el estado de estrés se prolonga en el tiempo, degenera en pánico provocando respuestas irracionales por parte de la víctima.

La simple maniobra de pulsar el botón de inflado del BCD se

olvida. Si en cualquiera de los momentos descritos, la respuesta de Juan hubiera sido diferente, se habría interrumpido la cadena de eventos y la situación se hubiera resuelto sin necesidad de intervención por parte del compañero.

Hacer un análisis profundo del Escenario A ayudará a conocer algunos de los factores de tensión.

- **Problemas con el equipo:** El buzo alquiló el equipo. El traje, al no ser de la medida justa, le provoca constricción torácica. El buzo debería haber buscado un traje a su medida para alquilar, o de lo contrario no bucear.

Es fácil intuir como, en una situación de estrés, cuando el buzo siente necesidad de "pedir" una mayor cantidad de aire al regulador, la constricción del tórax, determinada por un traje ajustado, provoca una sensación de falta de aire. Sucede entonces que el buzo, inclusive teniendo 70 atm de aire en el tanque, se convence de que el manómetro no funciona correctamente y piensa que se ha quedado sin aire.





Los buzos deberían empeñarse en la adquisición de equipo propio, porque aunque sea nuevo el alquilado, nunca va a ser igual que sumergirse con el equipo propio.

Haberse puesto muchas veces el propio traje, permite conocerlo mejor y el mismo momento de vestirse será mucho más fácil.

Ponerse y usar el propio chaleco, del cual se conocen todos sus bolsillos, enganches y sistema de regulaciones hace más fácil y rápido su uso.

Poseer el regulador propio, su manómetro y su fuente de aire alterna, da más confianza al buzo: no surgen dudas acerca del buen funcionamiento del manómetro o la capacidad del regulador para proveer aire.

Las aletas propias al ser de la medida justa, no provocarán calambres y la máscara no tendrá filtraciones de agua.

Con la condición de que el equipo reciba mantenimiento y correcto trato, el tener equipo propio es uno de los factores que más contribuyen a la eliminación del estrés durante el buceo.

- Factores psicológicos:

Antes de comenzar el buceo, el buzo se siente incómodo porque sabe que es menos experto que sus compañeros de inmersión. Este es el momento cuando empieza a experimentar ansiedad, y de esta primera dificultad, derivan todas las dudas que, juntas, como una cadena de eventos, han llevado al "cuasi accidente" del buzo. Este teme crear dificultades a los compañeros ya en superficie (tiene dudas y teme tener dificultad para descender) y así toma la primera decisión equivocada: agregar 2 kilos más de peso a su cinturón de lastres. El resultado de un lastrado excesivo es una mayor dificultad en el control de la flotabilidad, debido a la necesidad de inflar mucho el chaleco, y por ende mayor dificultad de traslación a causa del volumen del equipo.

Otras dudas se insinúan en su mente: alcanzar la reserva de aire de su botellón antes que los demás y forzar a sus compañeros a terminar el buceo por su culpa. El se auto convence de no poder regresar al punto de partida con la reserva de aire. El estado de ansiedad se transforma en estrés. El estrés crece y la respiración comienza a ser dificultosa, hasta convertirse en pánico, entonces el buzo decide ascender rápidamente.

En condiciones de pánico, los buzos se olvidan de la ejecución de maniobras simples como inflar el chaleco y/o quitarse el cinturón de lastres, y sin la intervención inmediata por parte del compañero de buceo, probablemente la situación hubiera empeorado.

La cadena de eventos psicológicos tratados en los párrafos precedentes puede evitarse si,



cualquiera que se encuentre en una situación análoga, mejor que ignorar o negar la propia sensación de preocupación, prueba enfrentarla. Cada buzo que experimente ansiedad debe tener el buen sentido de discutir sus problemas con los compañeros de inmersión. La alternativa es una sola: **renunciar a sumergirse por este día**. Discutir con los compañeros las dudas que provocan ansiedad ayudará a eliminarlas, una buena programación de la inmersión, un buen briefing pre-inmersión, y el repaso de los procedimientos de emergencia, servirá para quitar de la mente las dudas que generan las situaciones de ansiedad.

Para obtener este resultado una de las preguntas que debemos hacernos es, si la inmersión entra en el propio umbral de confort, bien conocido por cada buzo prudente.

En la práctica no hace falta traspasar los propios límites de adiestramiento.

Tener conciencia de cuáles son las situaciones de inmersión situadas más allá de la propia experiencia es un paso fundamental en la prevención del estrés y consecuentemente de los accidentes.

Todo esto significa que hace falta cultivar el mejoramiento de las propias capacidades, y por lo tanto ir más allá de los límites de entrenamiento, pero, es necesario hacerlo bajo una apropiada guía, supervisión y planificación. Todos aquellos que están haciendo este curso SNSI Rescue Diver, ya son conscientes de todo esto y lo testimonian simplemente con su participación en el curso. Todos los buzos con un buen nivel de adiestramiento y experiencia, como el Rescue Diver SNSI, deberían ayudar a los demás buzos con menor experiencia, a comprender lo importante que es sumergirse dentro de sus propios límites de entrenamiento, y, si se va más allá, hacerlo solamente bajo la guía de un instructor que pueda mantener el

control de la situación, planificar y programar el buceo «más allá de los propios límites de adiestramiento» en el modo correcto.

ESCENARIO B:

Andrés y Nadia son dos buenos buzos con un discreto nivel de experiencia.

Por semanas han programado un viaje al mar, en el cual arribarán el sábado por la tarde, dormirán en un hotel muy característico en la playa y bucearán el domingo por la mañana.

A su llegada al hotel encuentran una pareja de turistas (no buzos) que les invitan a pasar juntos la noche en la discoteca. Andrés y Nadia aceptan y la fiesta se prolonga hasta muy tarde en la noche, con algunas bebidas de más.

A la mañana siguiente, los dos buzos no se sienten, ciertamente, en espléndida forma, pero deciden estar lo suficientemente bien como para efectuar la inmersión programada desde hace tiempo.





Guiando en auto a lo largo de la costa arriban a la ensenada destinada a la inmersión, las olas no son muy altas, el viento es un poco fuerte, pero la pareja experta se considera en grado de superarlo. No obstante las olas, la salida a nado se desarrolla bastante fácil y los dos comienzan a dirigirse hacia el punto en el que se sumergirán, que está bastante lejos, pero una ligera corriente a favor agiliza el nado; iniciado el descenso de los buzos, ellos se encuentran con una pared cubierta de posidonias que ondean lentamente y Nadia comienza a advertir un poco de náuseas. Como no quiere arruinarle el buceo a Andrés, no le avisa de este malestar y su descenso prosigue. La pareja había programado iniciar el regreso hacia el punto de partida cuando el primero de los dos llegase a una reserva de 120 atmósferas. Nadia siente como el malestar crece, controla el manómetro y se da cuenta que el aire comprimido en el tanque es de 90 bar. Lo comunica rápidamente a Andrés e inmediatamente los dos comienzan a nadar hacia atrás, pero la corriente mientras tanto se ha hecho más fuerte y nadar en contra es más bien fatigoso.

En pocos minutos la reserva de aire de Nadia alcanza las 50 atms y Andrés decide que es mejor si los dos ascienden.

Ya en superficie la pareja se da cuenta que están muy lejos de la orilla, y el mar se ha puesto más movido aún. Nadia tiene dificultades para permanecer en la superficie y también Andrés empieza a cansarse.

Afortunadamente una embarcación de la guardia costera que patrulla la zona pasa cerca de los dos buzos en dificultades y los recoge.

Hacer un análisis del escenario B ayudará a conocer los otros factores de tensión, no evidenciados en el escenario A.

- Factores Físicos: En la noche anterior al buceo, los buzos se entretienen en la discoteca hasta muy tarde en la noche, y beben demasiado. En la mañana del buceo, debido a esto, están cansados físicamente y poco lúcidos mentalmente, para evaluar sus propias condiciones físicas.

Un buzo responsable debería haber renunciado al buceo por aquel día. Los factores físicos son relativos a cada buzo, pero, tienen una posición de primer plano el estado de salud y el estado nutricional. La forma física y mental negativa repercute sobre todas las fases del buceo: Fue erróneo elegir sumergirse con tales condiciones meteorológicas, el consumo de aire era superior a lo normal, la incapacidad para darse cuenta de que se estaba realizando la inmersión de forma errada, iniciando la primer fase a favor de la corriente, jugó también su papel negativo. La suma de todos los errores señalados habría podido desembocar en un accidente muy grave, si la fortuna no hubiera asistido a los protagonistas de este episodio.

- Factores Ambientales: Sumergirse con el mar movido, además de hacer más fatigosa la inmersión y poco divertida, puede





convertirse en una aventura muy peligrosa. Los buzos del escenario B han subestimado las condiciones ambientales y decidieron que, supuestamente, tenían un nivel de experiencia tal que les permitía sumergirse, inclusive con un tiempo no ideal.

Bucear desde la playa requiere una gran familiaridad con el mar, comprender el ritmo, el movimiento, las corrientes y las rocas. Esperar algunos minutos sobre la playa y observar el mar abría evitado a la pareja del escenario una experiencia desagradable

Observar el mar cuidadosamente antes, da indicaciones muy importantes sobre lo que se puede esperar en el momento de entrada al agua. Elegir la zona de ingreso donde las olas son más bajas, individualizando las corrientes de resaca (si las hay). Una corriente de resaca es un flujo de agua que corre hacia el mar. Puede ser delimitada por canales naturales excavados en el fondo, se puede identificar como una franja de agua turbia en medio de las olas. Las corrientes de resaca son superficiales y usualmente terminan más allá de los rompientes.

Si nos “empeñamos” en nadar contra la corriente de resaca podemos terminar en el “agotamiento”: es indispensable encontrar otro camino para atravesar la rompiente.

En el regreso a la orilla las corrientes de resaca pueden obstaculizar al buzo: si se está en una corriente de resaca, nos daremos cuenta que no obstante el intenso aleteo, la orilla no se acerca y el agua entorno es turbia. Nadar unos metros paralelo a la orilla sirve para salir de la corriente de resaca y entonces podremos dejarnos transportar a la orilla por la solas.

Otro tipo de corriente que se tiene en consideración para la inmersión desde la orilla, es la corriente de litoral, que corre paralela a la costa.

Cuando estamos en el agua, si no se aletea y sin embargo tenemos la sensación que la orilla se traslada delante de nuestros ojos, es que estamos metidos en una corriente de litoral.

Es preferible evaluar la existencia y el ímpetu de estas corrientes, antes de entrar en la playa, y para hacerlo basta con observar algunos objetos flotantes: si hay corriente se mueven todos en la misma dirección y con la misma velocidad.

Si la intensidad de la corriente es fuerte, como para imposibilitar al buzo a nadar en su contra, entonces se debe programar la salida de un punto diferente respecto a la entrada.

Un buzo experto evalúa con cuidado las condiciones del mar antes de la entrada al agua. Si las olas son muy altas, la visibilidad será probablemente muy escasa. Las olas lo remueven todo, levantan los sedimentos del fondo, reduciendo notablemente la transparencia del agua.

Una buena idea para la evaluación de las condiciones ambientales, cuando es incierta la decisión de sumergirse o no, es hacer una breve excursión con el equipo de apnea solamente





(sin el cinturón de lastres), esto es suficiente para descubrir, en la mayoría de los casos, que en el agua las rompientes son más altas de lo que se había estimado en la orilla, y que es preferible, por ese día, renunciar.

Sumergirse solo o separado de los otros buzos no es causa directa de accidentes, pero significa que si algo no sale como se había previsto, no existe una ayuda disponible. Practicar la actividad subacuática a través de Viajes Organizados, con los Clubs o con los Cursos, con las Tiendas de Buqueo, desde Barcos o con Centros de Buqueo, bajo la supervisión de un Divemaster, asegura la presencia de buzos profesionales y de equipamiento de emergencia de apoyo, en caso de que haya algún problema. La experiencia demuestra que cuando un acompañante está presente, los accidentes potencialmente fatales, muy a menudo se convierten en banales o, al menos, en menos graves.

Saber donde y cuando sumergirse, requiere capacidad y experiencia. Uno de los conceptos más importantes de

seguridad es que cada buzo tiene el derecho de anular el buceo en cualquier momento, antes y durante la inmersión, y que los demás buzos aceptarán esta decisión, así tenga que ver con las condiciones ambientales, el estado de salud, el equipamiento o el plan de buceo, o, simplemente el deseo de uno de los buzos.

El buceo es un momento en el cual el hombre se funde maravillosamente con el ambiente líquido, por el contrario cuando el ambiente es hostil al hombre, este debe respetarlo y esperar momentos más propicios para gozar del placer de sumergirse.

LA PLANIFICACION MENTAL DE LA INMERSION

Ya se ha dicho que la condición mental es fundamental para lograr objetivos en todas las actividades humanas, y como fue tratado en los párrafos precedentes, esto es válido también para el buceo: práctica en la cual hace falta también considerar la condición física. Además de valerse de las técnicas del Entrenamiento Autógeno ya descritas, los buzos responsables deben efectuar un autoanálisis de su propio estado mental y físico ante una determinada inmersión y evaluar la posibilidad de renunciar cuando sea necesario.

Para hacer un buen análisis de las propias condiciones físicas es muy oportuno desarrollar algunos puntos.

-¿QUIÉN ES EL COMPAÑERO DE BUCEO?

La elección del compañero de buceo es muy importante a los fines de la propia tranquilidad y seguridad.

El buceo es una actividad que se desarrolla en parejas y esto significa que los componentes de ellos deben tener la voluntad recíproca de ayudarse el uno al otro.



Si lo que se presupone no es esto, entonces la pareja debe considerarse como dos personas que se encuentran en el mar.

Es preferible sumergirse con alguien que conocemos y de quien confiamos, que bucear con un extraño.

Un Rescue Diver SNSI es seguramente un óptimo compañero de buceo, pero mucho cuidado, es necesario evitar bucear con alguien que no esté debidamente preparado, o calificado, para ayudar al propio compañero, inclusive si posee un nivel de calificación tan alto como Rescue Diver SNSI. Es insensato que el propio compañero menos experto deba intervenir y resolver una situación en la cual el compañero más experto tenga necesidad de asistencia.

En la hipótesis en la cual los compañeros de buceo designados no se conozcan (como le puede suceder a quien va solo a participar del buceo a través de un Centro de Buceo), es un buen hábito dedicar algunos minutos a conocerse personalmente, y a conocer los respectivos equipos de buceo, esto sirve para darse confianza recíproca y para favorecer el buen funcionamiento del sistema de compañeros. Un hábito que es muy bueno adquirir es también el de repasar las señales manuales, de manera que no haya incomprendiones debajo del agua. Los Rescue Diver SNSI, al final de este curso «sentirán» la responsabilidad de empeñarse en hacer funcionar el sistema de compañeros.

¿CUANDO Y EN CUALES CONDICIONES ES NECESARIO INTERRUMPIR EL BUCEO?

Muchas veces se discutió, que es muy importante saber renunciar a la inmersión. Igualmente importante es saber tomar la decisión de interrumpir el buceo cuando este no satisface nuestras expectativas o cuando se presenta un problema inesperado.

En el curso Advanced Open Water Diver SNSI, se aprendió la técnica de la visualización, útil para mejorar la propia flotabilidad. Esta técnica debe ser aplicada también para imaginarnos, en el modo más particularizado posible, a nosotros mismos mientras efectuamos la inmersión. Durante la visualización del buceo, hace falta analizar todas las situaciones que provocan ansiedad, como por ejemplo la visibilidad del agua, la pérdida del compañero, la presencia de corrientes, la profundidad, la reserva de aire disponible y todo aquello que pueda provocar tensión. La técnica de la visualización consiste en imaginarnos como nos enfrentamos a las situaciones arriba mencionadas, una a una, con calma y en la manera correcta. Si durante la inmersión, esta no procede de la manera correcta imaginada, no debemos titubear en interrumpirla inmediatamente.

Usualmente, una buena planificación mental permitirá prever la necesidad de interrumpir la inmersión: porque si las condiciones no son óptimas, se tiene que poder renunciar al buceo, inclusive antes de iniciarlo.



¿EL BUCEO QUE NOS DISPONEMOS A HACER ENTRA EN EL PROPIO UMBRAL DE CONFORT?

Otro aspecto importante en la fase preparatoria, es la capacidad de evaluar si nuestras habilidades y experiencia son adecuadas para el buceo que nos disponemos a efectuar. Hace falta recordar las condiciones ambientales ya mencionadas anteriormente, como: visibilidad, tipo de vida marina presente, temperatura del agua, corrientes y sobre todo, la profundidad.

Después de haber evaluado la situación, debemos planificar el comportamiento que debemos asumir en base a las condiciones mencionadas: en una situación de visibilidad limitada, se requiere de una cercanía mayor con el compañero, y si la temperatura del agua es inferior a 21°C, sería necesario el uso del traje seco. En presencia de corrientes, si la inmersión se efectúa con entrada y salida en el mismo punto, es importante evaluar si nuestras condiciones físicas pueden enfrentar la intensidad de la corriente.

Los métodos utilizados para entrar y salir del agua, son igualmente importantes: a menudo se debe enfrentar un sistema de entrada y salida nunca usado antes, es una de las mayores fuentes de estrés. En este caso el compañero de buceo puede servir de gran apoyo, porque si ya es experto en este tipo de entrada y salida requeridas para una determinada inmersión, puede explicar y mostrar cómo hacerlas.

Otra consideración importante: es indispensable conocer y saber usar el equipamiento requerido para una inmersión



dada. Inmersiones que requieran equipamiento especial nunca usado antes (como por ejemplo: el traje seco) deben ser hechas solo y exclusivamente bajo la guía y la supervisión de un Instructor SNSI.

¿LAS CONDICIONES FÍSICAS SON SATISFACTORIAS PARA EFECTUAR EL BUCEO?

Efectuar el buceo en condiciones físicas no satisfactorias pueden ser causa de estrés y llevar a un accidente.

Quien está dotado normalmente de una buena condición física, puede encontrarse en condiciones pasajeras como por ejemplo, una enfermedad reciente, residuos de malas noches, un gran cansancio o simplemente mareos por el movimiento del barco; todos estos son factores debilitantes que deben ser tomados en consideración. Esta es la razón por la cual debe preguntarse si se está en buenas condiciones físicas, es parte de la planificación de la inmersión.

Se ha aprendido desde el curso Open Water Diver SNSI, que no hace falta ser un súper atleta para sumergirse, pero, una buena condición física permite disfrutar mejor del buceo, reduciendo los riesgos que derivan de los problemas ligados a una respiración deficiente y a la obesidad (de la cual se hablará mucho más adelante en este manual SNSI Rescue Diver).

Para concluir: se puede afirmar que la planificación mental va más allá de preguntarse cuál será el lugar donde iremos a sumergirnos y si nos acordamos de llevar todo el equipo que necesitamos.

La parte fundamental de la programación de la inmersión se desarrolla en nuestras cabezas, y es un proceso de desarrollo, que tiene comienzo mucho tiempo antes de entrar en el agua: como Rescue Diver SNSI, hace falta convencerse de esto, y aplicarlo a la práctica de buceo.

LA PREPARACION DEL BUCEO.

En un buceo exitoso, nada se deja al azar. Se ha dicho muchas veces que la planificación del buceo va más allá del preguntarse cuál es el lugar en el cual nos sumergiremos, en todos los casos, hace falta considerar a la «planificación mental del buceo» como el complemento de la preparación y de la planificación práctica.

La elección del punto de buceo

Uno de los aspectos más importantes en la prevención de accidentes, es la elección del punto de buceo. Hace falta seleccionar cuidadosamente el lugar de buceo, de modo tal, de aprovechar al máximo la exploración del maravilloso mundo del silencio.

Aprender a evaluar los parámetros correctos en la elección del punto de buceo, es una de las características distintivas del Rescue Diver SNSI.

Los factores a tomar en cuenta son:

- a) El nivel de la habilidad de los buzos que participan en el buceo: es uno de los aspectos fundamentales que hace falta conocer, porque determina el número de puntos de buceo que pueden tomarse en consideración.

Por ejemplo, si nos sumergimos con un buzo certificado Open Water Diver con un número limitado de buceos efectuados, es indispensable elegir un punto de fácil acceso y tener la posibilidad de limitar la profundidad hasta los 59 pies / 18 metros.

En la elección del punto de buceo, los buzos deben adecuarse absolutamente al nivel de los compañeros menos capaces. Un Rescue Diver SNSI responsable, debe saber cómo desarrollar un buceo en función de la capacidad del buzo menos experimentado.





Efectuar una inmersión para la cual no estamos preparados, significa pasar todo el tiempo de buceo preocupados por las maniobras que se deben hacer para enfrentar las dificultades y la preocupación será tal que impedirá la diversión.

- b) El ambiente en el cual se desarrollará la inmersión: Una vez establecido el nivel de los participantes, hace falta evaluar el ambiente en el cual se pretende efectuarla. Los buceos pueden desarrollarse en condiciones ambientales diversas como:
- En mares tropicales
 - Con notables cambios de marea
 - Nocturnas
 - En grutas
 - Bajo el hielo y en aguas muy frías
 - En ríos
 - En lagos
 - En barcos hundidos (naufragios)

Cada una de las condiciones ambientales mencionadas anteriormente tiene sus propias características, por ende, los buzos que se aprestan a sumergirse deben conocer los procedimientos a seguir y el equipo que se usará, en dependencia del ambiente que se desea visitar.

- c) Las condiciones meteorológicas: para que un buceo tenga éxito, hace falta tener en cuenta siempre a las condiciones climáticas. Los mares y océanos de la tierra están constituidos por 1.370 millones de metros cúbicos de agua, sobre las cuales el sol, la presión atmosférica, los vientos y olas producen efectos más o menos visibles. En el mar, el tiempo puede cambiar bruscamente de un momento a otro, sobre todo en el Mediterráneo. Comprender el mar y conocer las condiciones del lugar de buceo, permitirá explorar los fondos en un modo agradable y seguro. La acción de las olas, es el aspecto más importante a tomar en consideración para la evaluación de las condiciones meteorológicas.

Si las olas son altas y rompen formando espuma, hay que renunciar a sumergirse, si por el contrario el mar está calmado y las olas son largas, regulares y redondeadas, las condiciones para la inmersión pueden ser consideradas buenas.

Las olas se mueven principalmente según la dirección del viento, están además influenciadas por la acción geológica y por los efectos de la gravitación del Sol y la Luna.

La "altura" de la ola, es la distancia en línea vertical desde la cresta al fondo de la misma.

La "longitud" de la ola es la distancia horizontal entre las crestas de dos olas sucesivas, y el "periodo" de la ola, es el tiempo que transcurre entre el paso de dos crestas, a través de un determinado punto.



Muchos creen que el agua se transporta con las olas, en realidad las moléculas del líquido, a causa de las olas, cumplen un movimiento circular, cuya dimensión equivale a la altura de la ola, por eso regresan a la misma posición una vez

que la ola pasó. Tal movimiento circular se repite también bajo el agua, y las partículas forman círculos siempre más pequeños, en la medida que se alejan de la superficie, a causa de la disminución de la influencia de las olas.

Por lo tanto, los objetos no son transportados por las olas, sino por la acción del viento que sopla en la superficie del agua y por las corrientes marinas.

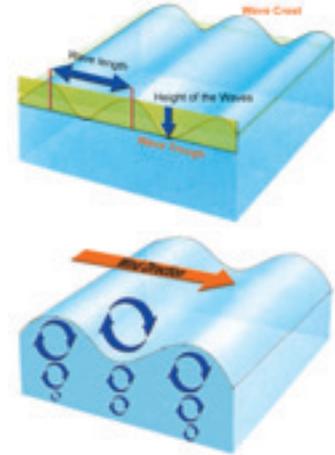
Cuando la energía de las olas alcanza zonas donde la profundidad del agua es la mitad de la altura de la ola, el fondo del mar crea oposición al agua, y el movimiento circular se transforma en elíptico. La energía de la ola que avanza, más la oposición del fondo sobre las partículas de agua en movimiento, provocan la caída de la ola, que crea así, la rompiente.

El oleaje es un factor a tener en consideración a los fines de la inmersión, porque podría ser causa de accidentes.

Cuando las condiciones meteorológicas no son óptimas, es necesario saber renunciar a la inmersión. El mar es una de las manifestaciones de la naturaleza más potentes y misteriosas; Visitarlo da sensaciones únicas si se entra en sintonía con su esencia y sus ritmos. Cada exploración del universo sumergido es una gran aventura rica en emociones nuevas. No debemos dejarnos embriagar por la sensación de ingravidez y por todas sus maravillas naturales: El mar no tiene piedad con los imprudentes.

LOS PARÁMETROS DE LA INMERSIÓN.

En la preparación de la inmersión es indispensable establecer los parámetros que se deberán respetar. Desde el final del curso Open Water Diver, se aprendió que es muy importante efectuar un Briefing pre-inmersión, en el cual se establecen los mismos.



- a) Profundidad: Recordar que la profundidad máxima debe ser limitada de acuerdo al nivel del buzo con el nivel más bajo de certificación entre todos los que participan en el buceo.
- b) Tiempo: Establecer el tiempo de buceo en función de la profundidad y de la reserva de aire. En cada caso hace falta siempre decidir un tiempo máximo, de modo de dar un parámetro que permita al personal de superficie asistir al buzo apropiadamente.
- c) Dirección: En función de las corrientes y de la tipología del fondo se establece la dirección y el recorrido que se cumplirá durante el buceo.
- d) Reserva de aire: Es necesario siempre recordar que se debe dejar una reserva de aire en la botella, que permita enfrentar eventuales imprevistos. Respetar la regla del "tercio" es un óptimo hábito: los buzos utilizarán un tercio del aire disponible para el recorrido de ida, un tercio para el regreso y un tercio para el ascenso. En el caso que se





efectúe un buceo con corriente (drift), y por lo tanto con el barco siguiendo a los buzos, es una buena norma alcanzar la cota de la parada de seguridad cuando todavía se tienen 70 bar de aire en la botella.

- e) Parada de seguridad: En la planificación de la inmersión hace falta siempre tener en consideración el hecho que es indispensable efectuar siempre la parada de seguridad a la profundidad de 5 metros por al menos 3 minutos.
- f) Procedimiento para el compañero perdido: Los buzos durante el briefing, deberán establecer el comportamiento a seguir en el caso de que un componente del grupo se pierda. El procedimiento prevé que el buzo que se da cuenta de haber perdido a su compañero, haga un giro sobre sí mismo de 360° y después mire hacia arriba y abajo, ascienda algunos metros y efectúa nuevamente

el mismo procedimiento, si el compañero no aparece, este debe ascender a la superficie. Si el compañero de la pareja respeta el procedimiento, estos se encontrarán en la superficie.

- g) Procedimiento para compartir aire en pareja: Si toda la planificación aquí arriba expuesta se respeta, muy probablemente recordar compartir aire en pareja resulte superfluo, los buzos aprenden los procedimientos para compartir aire en parejas durante el curso Open Water Diver y oficialmente tendrán que aplicarla en una situación real.



Pero cuando hace falta, es necesario estar listos y conscientes sobre cómo ayudar a quien tiene dificultades de suministro de aire.

Esta es la razón por la cual es útil recordar las maniobras a efectuar para la respiración desde una fuente de aire alternativa antes de cada buceo.



En los equipos modernos, los tipos de fuentes de aire alternativa son diversos, así como diferentes pueden ser los modos de utilizarlos, por ello es muy importante que los compañeros de buceo conozcan sus recíprocos equipos.

LA PREPARACION DE LOS EQUIPOS

El buceo es una actividad "equipo dependiente" por lo tanto una parte importante de la fase pre-inmersión está representada por el cuidadoso control y preparación de la unidad Scuba y de



los instrumentos que ponen al hombre en condiciones de visitar el maravilloso mundo sumergido.

Lista de Control del Equipo

- Levantar el equipo Scuba por el chaleco Compensador.
- Respirar por las dos segundas etapas, con el tanque cerrado.
- Abrir el aire, y controlar la presión del aire en la botella.
- Respirar por las dos segundas etapas.
- Inflar el chaleco compensador con la manguera de baja presión hasta que la válvula de sobrepresión se abra.

Nota: El control debe iniciarse con la válvula de la botella cerrada, sin aire dentro de las mangueras y el manómetro debe estar en cero.

Después de haber montado correctamente la unidad Scuba y controlado su buen funcionamiento, es fundamental que los compañeros se intercambien los equipos y efectúen un «control recíproco» sobre sus respectivas unidades: un problema que podría escaparse al primer control, difícilmente escapará a un control repetido.

Este es también el momento en el cual ambos compañeros discuten las características de los propios equipos, por ejemplo el sistema de fuente de aire alternativo empleado por cada uno de los componentes

de la pareja, y el modo de utilizarlos en caso de necesidad; el sistema de lastre usado, con sus respectivos mecanismos de desenganche rápido, etc.

Si los buzos prestan atención a estos detalles, inician la inmersión «preparados» para resolver eventuales dificultades, y esto es el mejor modo para prevenir un accidente.

Efectuados los controles sobre el equipo, se procede a vestirse. Vestidos y listos para entrar en el agua, es el momento de efectuar el último control pre-inmersión. Esta operación se conoce como Chequeo entre Compañeros (Buddy Check), de hecho, es cuando los compañeros se controlan recíprocamente los equipos para verificar que todo este en su lugar y que trabaje correctamente.



Click Aquí



Ver el video
RESCUE
SNSI



Control pre-inmersión del compañero (Buddy Check)

- Chaleco puesto correctamente y todas las hebillas cerradas
- Sistema de lastre puesto, con mecanismo de liberación rápida ok.
- Pesos puestos correctamente
- Fuente de aire alterna fijada de modo visible y de fácil acceso (no en bolsillo)
- Manómetro fijado al chaleco (no en el bolsillo)
- Regulador primario listo
- Correcta presión en la botella (no menos de 180 bar)
- Válvula de la botella abierta hasta el final del recorrido, y después cerrada en un cuarto de vuelta

Nota: el control debe ser hecho cuando ambos compañeros están listos para entrar en el agua.

Toda la etapa anteriormente descrita, debe ser «vívida» por el Rescue Diver SNSI centrando la atención hacia los otros participantes de la inmersión, en particular al propio compañero: porque esta es la fase en la cual se pueden manifestar las primeras señales que indican un estado de ansiedad y estrés en el buzo que se apresta a sumergirse. El Rescue Diver SNSI debe ser capaz de identificar sobre sí mismo o sobre el propio compañero, las señales de ansiedad y estrés eliminando sus causas. En el peor de los casos, debe saber cuándo impedir al propio compañero, o así mismo, sumergirse si el estrés alcanza un nivel muy elevado.

SEÑALES Y SINTOMAS DE STRESS PRE-INMERSION

La tensión que un buzo ansioso experimenta antes de la inmersión induce en él, un comportamiento que si es observado cuidadosamente, permitirá comprender que hay algo que no está bien. Las reacciones más comunes que denotan la ansiedad pre-inmersión son:

-Irritabilidad: cualquier contra tiempo, como una correa del chaleco enredada en la etapa de montaje, o una mínima dificultad en el equipo, pueden producir pequeños pero verdaderos accesos de ira. Otro síntoma de evidente irritabilidad generada por un estado de estrés, es cuando una persona tiene accesos de ira con sus propios compañeros de buceo por cualquier razón. Un buen buzo, tranquilo, relajado, como un Rescue

Diver SNSI, que en determinado caso, tenga necesidad de ayuda, no culpará, ni juzgará nunca a su propio compañero de buceo. No se puede olvidar nunca, que el buceo es una actividad que se desarrolla en pareja, inclusive para ayudarse mutuamente en la fase que precede la inmersión.

-el buzo que se aleja del grupo y que tiende a aislarse, permaneciendo silencioso todo el tiempo está, probablemente, preocupado por los posibles aspectos ignotos de la inmersión.

: un conocido instructor de buceo afirma, refiriéndose a todos aquellos que se presentan con atraso al buceo, que: “quién no está es quién no quiere venir”. Una afirmación perentoria, que no obstante tiene un trasfondo de verdad: puede suceder que el buzo se presente con atraso, y que pierda el pasaje hacia el punto de buceo, quizás porque tenga miedo (aunque sea de una manera inconsciente). Muchas veces, aquellos que se retrasan en

la preparación del equipo y/o en ponerse el traje cuando ya los otros participantes del buceo están casi listos, se comportan así porque son presas de un estado de ansiedad que los induce a retardar cuanto sea posible, el momento de la inmersión.

montar el chaleco, por la parte opuesta de la válvula, los reguladores al revés, olvidar ponerse el cinturón de plomos, o dejar el pelo por dentro del borde de la máscara, son errores que el buzo tenso puede cometer inconscientemente con el objetivo de retrasar la inmersión. Tales errores, en cada caso, evidencian falta de lucidez y concentración en quién lo comete.

Otro «mecanismo de defensa» que usa quién está tenso, puede ser olvidar cualquier cosa que sea necesario para la inmersión, como el traje de baño, la máscara, o la computadora de buceo.

: el buzo que posee poco autoestima y es presa de la ansiedad por la inmersión, se siente turbado enfrentado a los otros buzos, producto de sus propios “miedos”, los cuales esconde detrás de un comportamiento “duro” que lleva obligatoriamente a “tomar a la ligera” toda la experiencia, incluidas las fundamentales normas pre-buceo. Este tipo de individuos es el “más peligroso” porque al descender en el agua, o durante el buceo, podría surgir imprevistamente un problema cualquiera y desembocar en pánico. La observación en sí mismo y en los propios compañeros de buceo de este tipo de actitud, pone al Rescue Diver SNSI, en condiciones de individualizar los niveles de tensión a los cuales está sometido su compañero, o el mismo. El apoyo y la ayuda al compañero que tiene tal comportamiento, ayudará a eliminar los “miedos inconscientes”.

El Buceo

Desde el final del curso Open Water Diver, se aprendió que el buceo se subdivide en las fases: entrada, descenso, exploración del





fondo, ascenso y salida. Es importante conocer cuales maniobras efectuar y cuales comportamientos tener, para eliminar los motivos de preocupación antes que estos se transformen en estrés. Aquellos que están realizando este curso Rescue Diver SNSI, siendo ya buzos avanzados, saben que bajo el agua pueden surgir algunos problemas. Un Rescue Diver SNSI sabrá cómo prevenirlos en sí mismo y con cuales técnicas ayudar al compañero de inmersión.

: si bien es cierto que “quién bien comienza está a mitad de la opera” también es cierto que comenzar la inmersión con “el pie justo” significa dar inicio a una maravillosa y nueva experiencia. Para obtener este resultado, hace falta que los compañeros de inmersión hayan planificado durante el briefing el método de entrada a seguir, que siempre debe estar en función del lugar donde nos sumergimos (siempre el más fácil).

Por ejemplo tirarse desde una borda alta hacia la superficie del agua, podría ser motivo de ansiedad para algunos; en este caso, el buzo más experto entra primero al agua, de manera de mostrar al menos experto como hacerlo y así tranquilizarlo.

- : el paso de la superficie del agua al buceo debe ser relajante y agradable, pero a menudo no es así, sucede que se convierte

en un reto, empeorado por una ansiedad creciente. La mayor parte de las veces esta dificultad se debe a una prisa innecesaria. Antes de iniciar el descenso es fundamental darse un poco de tiempo para acomodarse en la superficie, controlar que el propio lastrado sea el correcto, controlar, que tenemos todo el equipo e instrumentos ubicados correctamente y, respirar por el regulador con la cara en el agua hasta que la respiración este bajo control.

El buzo ansioso podría aguantar inconscientemente una cantidad de aire tal que le impida el descenso, dando la impresión de una necesidad posterior de más lastre.

Si las condiciones del mar son tales que no permiten acomodarse en superficie, haría falta evaluar si todos los participantes pueden efectuar una entrada al agua con descenso inmediato.

En el caso de que el nivel de los buzos no lo permita, es preferible renunciar al buceo.

Emplear algunos minutos para acomodarse en la superficie permitirá relajarse e iniciar el descenso con calma y sin cansancio.

Otro error más bien común es el de no desinflar completamente el chaleco, y por esto no lograr descender.

Esto ocurre cuando no se tiene la manguera corrugada en alto, o no se aprieta sobre el botón de descarga lo suficiente como para que el aire salga. El mejor modo para comenzar el descenso consiste en relajarse en la superficie, espirar todo el aire de los pulmones, y tener apretado el botón de descarga en lo alto, hasta que la cabeza este completamente debajo de la superficie.

Click Aquí



**Ver el video
AOWD SNSI**



Click Aquí



Ver el video

RESCUE SNSI

deseada y obtenida la flotabilidad neutra, estamos listos para iniciar la exploración de las maravillas sumergidas.

- : también durante esta fase, es fundamental que exista comunicación entre los compañeros, los cuales deben permanecer cerca y por ende, siempre dentro de campo visual, a una distancia tal que permita establecer contacto físico en cualquier momento. La planificación efectuada en función de la profundidad, tiempo y reserva de aire, deben ser terminantemente respetados, y para hacer esto, hace falta que los instrumentos sean controlados con seguridad.

Una de las situaciones que puede provocar ansiedad, es la visibilidad escasa. Puede ocurrir que nos sumerjamos en aguas claras y, una vez alcanzado el fondo encontremos una nube de sedimentos revueltos, y por lo tanto una situación donde la visibilidad es reducida. Esto sucede cuando los buzos nadan muy cerca al fondo: de esta manera no solo arruinan la visibilidad a quién eventualmente vendrá después, sino que toda esta arena, detritus y fangos, después de revolverse, se depositarán sobre los corales y, sobre otros organismos marinos con el consiguiente riesgo de asfixiarlos. Si un buzo "ara" el fondo, quiere decir que tiene un pobre control de la flotabilidad, causado (en la mayor parte de los casos) por un lastrado excesivo.

Durante el descenso, los compañeros deben mirarse unos a otros y asegurarse que ambos no tengan problemas para compensar. Pedir a menudo el OK al compañero que podría sentir un poco de ansiedad, lo hará sentirse controlado y lo tranquilizará. Una vez alcanzada la profundidad

Si el lastre que usamos es demasiado, para obtener la flotabilidad neutra se necesita utilizar mucho aire en el chaleco; con la consecuencia de que el pecho será alzado mientras las piernas tenderán a caer hacia abajo, y las aletas "cepillarán" el fondo.

Otro problema que puede presentarse durante la inmersión es la recolocación de la botella, que se produce cuando la correa que la fija al chaleco no fue apretada lo suficiente, o el recorrido que la correa debe hacer a través de la hebilla no sigue la secuencia correcta. Si el control pre-inmersión fue realizado en forma correcta, este inconveniente es individualizado y resuelto antes que se produzca el problema.

En el caso de que la botella se "resbale", se requiere que la pareja se coloque en el fondo, o establezca la flotabilidad neutra a media agua, entonces el compañero empuja la botella hacia lo alto del "backpack" del chaleco, y aprieta la hebilla en forma correcta.

Si el compañero no está disponible inmediatamente, también es posible ajustarse la botella solo, con la maniobra que debería ser familiar al buzo bien adiestrado: se necesita estar estable, después, manteniendo el regulador en la boca, quitarse la unidad

Scuba, llevarla hacia delante, ajustar la botella, apretar correctamente la correa y después ponerse de nuevo la unidad. La clave es seguir todos los movimientos después de haberlos visualizados, y así mantener el control del tanque y del chaleco.



Mientras se sigue esta maniobra, es una buena norma que el buzo ayudado, tenga bien sujetado en la boca la segunda etapa del regulador, para evitar que un eventual tirón de la manguera, pueda hacerlo caer accidentalmente.

Un buzo bien adiestrado podrá prever todos estos inconvenientes con una correcta preparación: en el caso de que se verifique un problema en el agua, la solución será fácil e inmediata, esta solo robará algunos minutos del tiempo dedicado a la exploración, sin que se creen situaciones de estrés que podrían llevar al pánico o, lo que es lo mismo, transformar el buceo en una experiencia negativa.

- : terminada la exploración y alcanzados los parámetros establecidos en la planificación, llegó el momento de ascender a la superficie. La fase de ascenso es muy importante para que la inmersión concluya positivamente, y quede en el buzo el recuerdo de una experiencia fantástica y el deseo de revivirla lo más pronto posible.

En la fase de ascenso el control de la velocidad con la cual nos acercamos a la superficie, es fundamental, así como la parada de seguridad a 5 metros por al menos 3 minutos; pero es igualmente importante ascender correctamente desde la profundidad de la parada de seguridad a la superficie.

Muchos buzos cometen el error de considerar la inmersión terminada, una vez terminado el tiempo para la parada de seguridad. Las estadísticas dicen que la mayor parte de los accidentes de buceo, suceden en la superficie después de la inmersión.

- : es fácil intuir que si se considera terminado el buceo cuando todavía estamos en el agua, puede suceder que nos olvidemos de hacer maniobras, como inflar el chaleco.... Una vez que nos

encontramos en superficie será entonces suficiente una ola que choca en la cara, el consecuente trago de agua, para encontrarnos en dificultades.

El cansancio y la sorpresa por la imprevista dificultad hacen difícil razonar, y aquí es cuando el perfecto buceo se torna en una situación estresante, que arruina todo el encanto de lo vivido. Para evitar que esto suceda basta con respetar el sistema de parejas y los procedimientos correctos de buceo hasta que los dos compañeros hallan salido del agua: una vez a bordo, o en tierra firme, cada uno podrá proceder por su cuenta.



SEÑALES Y SINTOMAS DE STRESS EN LA INMERSIÓN

Como en la fase que precede al buceo, los buzos tensos y nerviosos tienen un comportamiento que denuncia su estado emotivo. También bajo el agua, la cuidadosa observación del propio compañero y una buena introspección, permiten al Rescue Diver SNSI comprender cuál es la condición emotiva de su compañero y la suya propia, la tensión emotiva nace principalmente de





la inseguridad personal, en saber cumplir una determinada acción más o menos bien. Quién comete errores de procedimientos o de evaluación debajo del agua puede ponerse tenso excesivamente, la activación aumenta demasiado (súper activación) y la persona no es capaz de actuar

correctamente, los comportamientos más comunes que indican ansiedad en el buceo son:

- *físico*: la primer señal que indica un estado de ansiedad en el buzo, es la dificultad para soltarse de la escalera del barco o del cabo de descenso, en la práctica esto significa que el buzo tenso no quiere soltarse de aquello que lo tiene en contacto directo con la superficie.

En una situación de este tipo, se necesita eliminar el estado de ansiedad antes de interrumpir el contacto.

Un error que se repite a menudo, es bucear llevando de la mano al compañero más ansioso, de esta manera, quién está con dificultades nunca encontrará su propia autonomía ni su propio autocontrol. Y como buzo, dependerá siempre de su compañero. Se requiere, además, considerar todo lo expuesto en los párrafos precedentes: cada uno de los compañeros del buzo debe estar en grado de ayudar al otro en caso de necesidad.

: un buzo que es presa de la ansiedad, está, sencillamente, demasiado tenso como para moverse armónicamente en el agua.

Los movimientos de brazos y piernas son desordenados y él nada de manera irregular. Tal comportamiento provoca un notable gasto de energía, y un aumento de la fatiga que produce un aumento de la frecuencia cardiaca y del ritmo respiratorio, los cuales a su vez, hacen más ineficaz la respiración.

la tensión hace aumentar el ritmo cardiaco y la frecuencia respiratoria. El resultado es que la respiración superficial impide el correcto intercambio gaseoso en los pulmones. Se verifica así una acumulación de CO₂ conocida como Hipercapnia, que tendrá como consecuencia un posterior aumento del ritmo respiratorio.

La respiración rápida y superficial se conoce como "Jadeo" (disnea), que, si no se interrumpe, puede traer consigo un grave problema, porque provoca una situación transitoria

de Hipercapnia y de Hipoxia (descenso del nivel de O₂ en el organismo). Esta condición bajo el agua puede ser muy peligrosa, ya que si se prolonga puede llevar a la pérdida de



la conciencia. La continua emisión de burbujas del regulador, identifica al buzo que respira de modo rápido y superficial.

Cuando un buzo se encuentra en una situación de "Jadeo" (disnea), debe interrumpir todas las acciones que está realizando: parar, concentrarse en la respiración y encontrar cuál es la razón por la cual se llegó a tal estado de estrés. Una vez que la causa es encontrada puede ser eliminada, y permitir así la continuación del buceo. Si la causa es desconocida, es indispensable interrumpir la inmersión.

- : los buzos tensos tienden a perder la confianza en el equipamiento. Chequear continuamente uno o más dispositivos del equipo es una de las señales de tensión emotiva más comunes en la inmersión.

- : otra señal de estrés en el buceo es la total, o parcial, ausencia de atención del buzo hacia su compañero de buceo y de aquello que sucede alrededor de él. También es síntoma la tendencia a concentrarse en una persona o en un objeto. La señal más evidente en esta manifestación del estado ansioso es la incapacidad de responder a la señal de OK.

Al final del buceo, una vez en superficie, se pueden notar las señales de ansiedad. Esta fase es muy importante porque algunos, una vez que emergieron, tienden a disminuir su nivel de atención, y podrían tener dificultades para resolver los pequeños problemas que se puedan presentar.

Una de las características del estado de ansiedad se manifiesta en el buzo que inmediatamente puesta la cabeza fuera del agua, se quita la máscara del rostro y el regulador de la boca, inclusive antes de haber inflado el chaleco.

Muy a menudo aquellos que hacen esto olvidan inflar el chaleco, y nadan con fuerza para mantener la cabeza fuera del agua, con el

resultado de que después de pocos minutos, están cansados y no pueden sostenerse sin la ayuda del chaleco.

También está el buzo que inclina la cabeza hacia atrás, para tener la nariz y la boca lo más lejos posible del agua.

En una situación de este tipo, la presencia del compañero es determinante, ya que en la mayoría de los casos basta con recordarle al buzo en problemas como inflar el chaleco para que el problema se resuelva inmediatamente. Si por el contrario, el buzo ha superado la fase de ansiedad y está completamente bajo estrés, a tal punto que no responde correctamente las instrucciones que se le dan, es necesario que su compañero le inflé el chaleco.

EL BUCEO NO TERMINA CON LA SALIDA DEL AGUA

Es muy común oír decir que la inmersión termina cuando se salió del agua. En realidad, es correcto decir que la inmersión se considera terminada solamente cuando todo el Nitrógeno Residual presente en el organismo fue eliminado.

Como se aprendió en los cursos precedentes, se necesita tiempo para que el Nitrógeno Residual en los tejidos regrese a su nivel normal, por lo tanto, desarrollar actividades físicas fatigosas después del buceo podría, teóricamente, aumentar el riesgo de Enfermedad por Descompresión.

De hecho, todos los cálculos de descompresión usados para el buceo recreativo prevén que la liberación del Nitrógeno en exceso suceda en un estado de reposo.

Un método correcto para considerar el tiempo de desaturación en superficie, es el de pensarlo como si fuera una parada de descompresión.



Cuando se efectúa una parada de seguridad, estamos relajados y respiramos de manera lenta, profunda y continua, sin hacer esfuerzos físicos. Así es como debemos comportarnos en el período que pasa desde el retorno a la superficie, después de un buceo, y hasta la completa desaturación.

EL ESTILO DE VIDA AYUDA EN LA PREVENCIÓN DE LOS ACCIDENTES

La actividad submarina recreativa, requiere de un empeño físico limitado, ciertamente no es como correr en una maratón, o escalar una montaña alta. Todos aquellos que se encuentran en buenas condiciones físicas pueden aprender a bucear por diversión. No se necesita ser un súperatleta, sin embargo, se necesita estar razonablemente en forma para enfrentar la tensión y el estrés de este deporte no competitivo.

Una buena circulación sanguínea y los pulmones sanos son las condiciones fundamentales para desarrollar el buceo con toda tranquilidad. Un estilo de vida prudente para la propia salud puede minimizar el riesgo de futuras enfermedades cardiovasculares, además de dar un mayor sentido de bienestar inmediato.

Millones de personas tienen hábitos de vida que ponen en peligro su corazón a una edad muy temprana. Estos malos hábitos se inician, usualmente, en la adolescencia. Algunos niños comienzan tempranamente a comer en exceso y a desarrollar un gusto por el alimento con altos contenidos de colesterol.

A menudo, los niños no son motivados a realizar ejercicios físicos y pasan mucho tiempo enfrente de la televisión, sin realizar actividades físicas.

También, a fumar se comienza temprana edad, en la adolescencia, y los niños están más atraídos por el humo si sus padres fuman. Muchos adultos están excedidos de peso, llevan una vida sedentaria y fuman mucho. En mucho de estos casos, poseen un alto nivel de colesterol y de otros elementos grasos en la sangre, y también tienen una alta presión sanguínea.

Reduciendo los factores de riesgo, se puede disminuir la probabilidad de tener un sistema cardiovascular poco saludable, tener un cierto bienestar general y una buena forma física, de la cual se benefician, no solamente la inmersión, sino todos los momentos de la vida.

Un buen estilo de vida se puede reducir en cinco puntos:

1. : La presión de la sangre muy elevada (hipertensión) puede ser una contraindicación. Cuando la hipertensión no se trata, puede provocar daños a los vasos sanguíneos, al corazón, a los riñones, y a otros órganos. La causa de la hipertensión en la mayor parte de los pacientes todavía es desconocida. El tratamiento consiste generalmente en una modificación de la dieta, y en fármacos que disminuyen los valores de presión.
2. : Todos sabemos que el humo es dañino para la salud. Los fumadores tienen una reducción de la capacidad vital pulmonar, están más expuestos al riesgo de enfermedades respiratorias, y cigarrillo tras cigarrillo, infringen serios daños a su aparato cardiovascular.
3. : el colesterol es una sustancia grasa (lipo sustancia), presente en los alimentos como la yema de huevo, y las vísceras, esta sustancia se metaboliza en el aparato digestivo, y en condiciones normales, eliminada por las bilis. Cuando el colesterol se deposita en las paredes internas de las arterias, provoca una restricción de los vasos sanguíneos, conocida como arteriosclerosis. Las grasas



saturadas, como aquellas contenidas en las carnes rojas, en la mantequilla, en los quesos, en la nata, en la leche entera, parece ayudar a subir la tasa de colesterol en la sangre. Por el contrario, sustituyendo en parte con grasas poli saturadas las grasas de la dieta, en la mayoría de las personas se baja el nivel de colesterol. Con ligeras modificaciones en los hábitos alimenticios y con el control cuidadoso del aporte de colesterol y de grasas saturadas, el colesterol de la sangre puede, usualmente, mantenerse o ser conducido a niveles normales.

4. : La mayor parte de las personas alcanza su peso normal de adulto entre los 20 y 25 años. En los años sucesivos son necesarias menos calorías para mantener el peso. Pero, a menudo, las personas de entre 30 y 40 años comen como si todavía tuvieran 20 años y son menos activas físicamente, por lo cual, el exceso de aporte calórico se traduce en una acumulación de grasas. La obesidad, además de reducir la capacidad de movimientos, es considerada, específicamente hablando del buceo, como uno de los principales factores que contribuyen al riesgo de sufrir Enfermedad por Descompresión.

5. : ya se ha dicho que aquellos que llevan una vida sedentaria, tienen un alto riesgo de ataques del corazón, con respecto a quién desarrolla una buena y regular actividad física. El ejercicio tonifica los músculos, estimula la circulación, ayuda a evitar el exceso de comida e induce una sensación de bienestar al inicio del día. Un buzo responsable debe, por lo tanto, considerar al propio estilo de vida del mismo modo que los procedimientos a seguir para que el buceo sea siempre agradable y divertido. Es muy bueno recordar que el buceo es un placer y una diversión. Si bien se tiene siempre el sabor de la aventura, nunca se puede poner en peligro la propia seguridad y la de los otros participantes en la inmersión.

RESUMEN

Las motivaciones que empujan a algunas personas a la práctica del buceo no son para nada buenas. Parece que estas personas quisieran demostrar algo. Por ejemplo con la inmersión profunda, que es, potencialmente, la más peligrosa (a menudo por falta de planificación) pues ellos se sumergen para establecer records personales. Usualmente, aquellos que se aventuran en estas empresas, no toman ni siquiera en consideración la posibilidad de que algo podría salir mal. Buceos de este tipo son hechos, en la mayoría de los casos, por buzos que no están preparados para enfrentarlos.

Por el contrario, el buzo responsable puede afirmar estar psicológicamente preparado, solamente cuando está listo para renunciar a sumergirse, en caso que este lo considere necesario. Esto quiere decir, afrontar serenamente las consecuencias psicológicas y emocionales de su renuncia a la inmersión. El buzo responsable debe tener la capacidad de prever esta posibilidad y así evitar encontrarse envuelto en un buceo que hubiera preferido no hacer. Se tiene que tener la capacidad de tomar la decisión de interrumpir la inmersión una vez que, en el agua, nos damos cuenta que esta inmersión se coloca mas allá de la zona de confort.

Inclusive cuando todo parece estar perfecto, el sol espléndido y el agua limpia, el buceo debe hacerse según las reglas vistas en los párrafos precedentes, los cuales no se pueden menospreciar. Prestar atención a la participación, procurarse equipos de calidad, limitar la profundidad y respetar la planificación, son todos factores que permiten apreciar las maravillas sumergidas, regresando a la superficie sin problemas.

Son las reglas de oro de todo buen buzo, que para un Rescue Diver SNSI deben convertirse en un simple automatismo.



GUIA DE ESTUDIO: CAPITULO 1

1. Un Rescuer Diver SNSI es seguramente un óptimo _____ de buceo, pero mucho cuidado, es necesario evitar bucear con alguien que no esté debidamente _____, o _____, para ayudar al propio compañero.
2. Es un buen hábito dedicar algunos minutos a _____ personalmente, y a conocer los respectivos _____ de buceo, esto sirve para darse confianza recíproca y para favorecer el buen funcionamiento del _____.
3. Si durante la inmersión, esta no procede de la manera _____ imaginada, no debemos titubear en _____ inmediatamente.
4. El _____ de los buzos que participan en el buceo: es uno de los aspectos fundamentales que hace falta conocer, porque determina el número de puntos de buceo que pueden tomarse en consideración.
5. Tener conciencia de cuáles son las situaciones de inmersión situadas más allá de la propia _____ es un paso fundamental en la prevención del estrés y consecuentemente de los accidentes.
6. Antes de iniciar el _____ es fundamental darse un poco de tiempo para acomodarse en la superficie, controlar que el propio _____ sea el correcto, controlar, que tenemos todo el equipo e instrumentos ubicados _____ y, respirar por el regulador con la cara en el agua hasta que la _____ este bajo control.
7. Una de las características del estado de _____ se manifiesta en el buzo que inmediatamente puesta la cabeza fuera del agua, se quita la máscara del rostro y el regulador de la boca, inclusive antes de haber _____.
8. El buzo responsable puede afirmar estar psicológicamente preparado, solamente cuando está listo para _____, en caso que este lo considere necesario.
9. Se tiene que tener la capacidad de tomar la decisión de _____ una vez que, en el agua, nos damos cuenta que esta inmersión se coloca _____ de la zona de confort.





www.scubaSNSI.com





CAPITULO 2

LAS PATOLOGIAS EN LA INMERSION





Te llevamos

-100 pies

a mayores profundidades



-130 pies

ADVANCED
OPEN WATER DIVER





INTRODUCCION

En el capítulo 1 de este manual Rescue Diver SNSI se aprendió como pueden evitarse los accidentes de buceo y cuáles son los factores que pueden transformar un hermoso día de buceo, en una pésima experiencia.

De los estudios hechos y de las estadísticas elaboradas, surge que la gran mayoría (por no decir todos) de los accidentes de buceo son debido al error humano.

Una serie de pequeños errores puede dar lugar a un accidente más o menos grave.

En este capítulo se verán cuáles son las patologías ligadas al buceo y los procedimientos de primeros auxilios necesarios para tratarlos.

PATOLOGIAS LIGADAS A LAS CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales juegan un rol fundamental en la actividad submarina, condicionando la posibilidad de practicar el buceo, como así también las condiciones físicas del buzo.

Mareos

El mareo puede estropear un viaje de buceo perfectamente planificado. Todos podemos ser víctimas de esta patología.

Lo que varía de un individuo a otro, es la intensidad del movimiento necesario para desencadenar este tan desagradable malestar. La causa exacta de los mareos es incierta. Se supone que se puede atribuir a una "conflicto" de informaciones que llegan al cerebro.



En la práctica las señales que llegan cerebro, desde los músculos, las orejas y los ojos, no coinciden entre sí. Esto hace que la ansiedad, la confusión y la desorientación deriven en la consecuente aparición de los primeros síntomas del mareo: escalofríos, color pálido de la piel, dolor de cabeza, palpitaciones que desembocan en náuseas y vómitos.

Una vez que aparecen los síntomas, el tratamiento es bastante complicado si no se pueden eliminar las causas que lo provocan, es decir, descender a tierra. Es mucho más eficaz prevenirlo, adoptando una posición estratégica en el barco que ayude a tenerlo bajo control. Es fundamental estar lejos de los gases de escape de la combustión en los motores. Permanecer en el centro de la embarcación, es el punto donde el movimiento es menor, tener siempre aire fresco sobre la cara y mantenerse enfocado en un punto en el horizonte, o de lo contrario tener los ojos cerrados.



Si los síntomas del mareo son leves, es muy buena idea darse un baño y nadar en la superficie por poco tiempo para resolver el problema.

Un buzo que es víctima del mareo debe renunciar a sumergirse porque, además de estar físicamente debilitado, está sujeto a una notable reducción de la atención sobre el plan de buceo y sobre la preparación del equipamiento.

Para la prevención del mareo existen medicamentos específicos, cuyo uso por parte de los buzos debe ser realizado solo bajo la prescripción de un médico que esté al corriente de las posibles interacciones del fármaco con la actividad: muchos de estos fármacos, tienen efectos sedativos, que pueden comprometer la capacidad de juicio, y favorecer el surgimiento de la Narcosis por Nitrógeno.

El mareo se puede manifestar inclusive durante el buceo. Una causa frecuente puede ser, el movimiento de las plantas marinas en el fondo, producto de la resaca. También en este caso, el cerebro recibe información anormal que no logra conciliar.

Cuando el mareo bajo el agua, es muy fuerte, el buzo podría vomitar en el regulador. En este caso, está fuertemente comprometida su seguridad por este malestar, (sumándole además el hecho de estar bajo el agua), que puede desembocar en pánico.

Para evitar este problema, un buzo debe tener puntos de referencia naturales y utilizarlos para orientarse. También, el uso de una cuerda cuando el fondo marino no es visible, o recordar que las burbujas de aire van siempre hacia la superficie; o teniendo presente que cuando flotamos, el tórax tiende a ir hacia la superficie y los pies hacia el fondo.

El vómito provocado por el mareo también causa deshidratación, que debe ser tratada, bebiendo mucho líquido, sobre todo, agua y jugos de frutas, evitar bebidas gaseosas y el alcohol.



Deshidratación

Cuando la pérdida de líquido es mayor que la ingerida, el cuerpo humano se deshidrata. Un buzo siempre debe evitar la deshidratación debido a que puede sufrir con mayor facilidad la Enfermedad por Descompresión, un tema que se tratará más adelante.

El aire en el tanque es seco y necesita ser humidificado cuando se inhala. El vapor necesario para humedecerlo es producido por el cuerpo, al igual que el sudor producido cuando el buzo se expone al sol durante la fase de pre-inmersión. El incremento en la presión de la sangre causada por la presión hidrostática y la baja temperatura del agua, estimulan una mayor producción de orina. Por todas estas razones, los buzos se deshidratan fácilmente. Es por esto que es necesario beber mucha agua o jugo de fruta antes de una inmersión y durante el intervalo de superficie, especialmente si usted está de vacaciones y va a realizar inmersiones sucesivas, durante varios días. Añadir muchas frutas y verduras en su dieta diaria, también ayuda a aumentar la ingesta de líquidos.

Hipotermia

Todos los animales, incluyendo el hombre, tienen una temperatura ideal del cuerpo en la que sus funciones corporales son óptimas. Para controlar la temperatura, usted necesita mantener un correcto equilibrio entre la producción y la pérdida de calor, a través de los fluidos corporales. La temperatura corporal óptima es de aproximadamente 102°F / 39°C, dentro de los órganos del cuerpo, mientras que en los órganos exteriores es ligeramente inferior a 99°F / 37°C. Cuando desciende de los valores normales, se tiene como primer efecto, la sensación de frío, luego, los temblores, a través de los cuales los músculos tratan de entrar en calor. Una nueva reducción de



la temperatura corporal por debajo de ciertos valores puede causar pérdida del conocimiento e incluso la muerte.

Para defenderse de la pérdida de calor, el cuerpo recurre a la vasoconstricción, reduciendo así la cantidad de sangre que pasa por las extremidades y en la superficie de la piel, a excepción de la cabeza, cuello, axilas e ingle; debido a que en estas zonas, las principales arterias se encuentran cerca de la superficie y la vasoconstricción es limitada.

Por esta razón la cabeza, el cuello, la ingle, y las axilas son zonas donde se produce la mayor pérdida de calor. El cuerpo humano trata de equilibrar la pérdida de calor a través de temblores musculares que producen vasoconstricción y aumentan la temperatura. Sin embargo, esta defensa natural solo es efectiva cuando la temperatura ambiente se es demasiado fría.



La pérdida de calor se incrementa fuertemente en el agua, que a una misma temperatura, absorbe 1000 veces más calor que el aire y, además, lo hace 25 veces más rápido.

La pérdida de calor del hombre sumergido depende de diversos factores:

- La temperatura del agua
- El tipo de traje empleado
- La densidad del aire respirado

La temperatura del agua y el tipo de traje empleado son dos factores ligados estrechamente. Cuando el agua está fría, es decir, por debajo de los 21°C, es necesario utilizar un traje de alta protección térmica. El traje ideal para tales temperaturas, es el traje seco que permite aislar completamente el cuerpo del buzo del agua.

Actualmente, gracias a las innovaciones llevadas a cabo por las compañías fabricantes, existen en el mercado diversos modelos de trajes secos, todos útiles para el buceo recreativo; que dan confort en la inmersión y permiten sumergirse en cualquier época del año. Esto es sin arriesgarse a salir del agua castañeteando los dientes, ni soñando con un lugar cálido donde refugiarse lo más rápido posible.

El traje seco ofrece, un óptimo nivel de confort con temperaturas del agua hasta 25-26°C.

Con temperaturas superiores a 26°C, basta usar un traje húmedo ligero, para proteger el buzo de la pérdida de calor. La elección del grosor del traje de buceo dependerá también de que tan sensible al frío es una persona.

La densidad del aire respirado por el buzo influye notablemente en la pérdida del calor. Esto sucede porque el aire respirado

del tanque tiene la misma temperatura que el agua. Por lo cual, la temperatura del aire respirado tiene que llevarse al mismo valor que la temperatura corporal y ser humedecido antes de su llegada a los pulmones. En la superficie, este proceso se lleva a cabo principalmente en las vías aéreas primarias (nariz, faringe, laringe y tráquea).

Durante la inmersión, este proceso tiene lugar en las vías aéreas primarias y secundarias (boca, faringe, laringe, tráquea y bronquios) porque la respiración se lleva a cabo a través de la boca. Cuanto más profunda es la inmersión, más denso es el aire y por ende, es mayor el número de moléculas que se necesita calentar. Por otra parte, el buzo pierde calor al exhalar el aire que había calentado anteriormente.

Cuando la pérdida de calor provoca que la temperatura del cuerpo disminuya por debajo de los 35 °C, sufrimos de hipotermia. El primer síntoma de la pérdida de calor es la sensación de frío, sobre todo en las extremidades. A medida que la vasoconstricción reduce el flujo sanguíneo, las manos, los pies y las orejas se ponen pálidos. Con el frío, la sensibilidad en las manos se reduce notablemente y por lo tanto, la capacidad para desarrollar maniobras simples, como la regulación de la correa de la máscara se ve comprometida. En esta etapa, la temperatura central del cuerpo puede ser normal todavía, pero desde el inicio de los escalofríos, la temperatura del cuerpo comienza a descender rápidamente. Se pueden controlar los temblores iniciales a través del control y la resistencia, pero a medida que aumenta la exposición al frío,



los temblores aumentan en intensidad y, si no se interrumpe la pérdida de calor, las contracciones musculares se convierten en incontrolables. Antes de que esto suceda, el buzo debe salir del agua. Si la pérdida de calor no se interrumpe, la temperatura disminuye, incluso en el cerebro, y hay cambios de comportamiento inevitables, tales como: reducción en la velocidad del pensamiento, estado de confusión, dificultad para hablar, dificultad de coordinación, dificultad para articular correctamente las palabras, incapacidad para pensar de modo racional, reducción de la memoria, apatía. Este estado de hipotermia es extremadamente peligroso para un buzo, ya que puede conducir a decisiones equivocadas.

Si la pérdida de calor continúa y la temperatura corporal disminuye por debajo de los 32 °C, los síntomas empeoran de inmediato: los temblores terminan y los músculos se hacen más rígidos, las pulsaciones cardíacas se vuelven irregulares y puede ocurrir la pérdida de la conciencia. Enfriamientos posteriores causarán fibrilación ventricular y la muerte. Primeros auxilios en caso de hipotermia:

El propósito de los primeros auxilios en caso de hipotermia es interrumpir el proceso de pérdida de calor y recalentar a la víctima. Los procedimientos a seguir dependerán de las condiciones de la víctima. Por ésta razón, se subdivide a la hipotermia en tres etapas:

- La hipotermia leve.
- La hipotermia moderada.
- La hipotermia severa.

La Hipotermia Leve. Un buzo que siente frío, cuyas extremidades comienzan a adquirir color azulado y a perder la sensibilidad, debe salir inmediatamente del agua y, si es posible, obtener



protección contra el viento, quitarse el traje de neopreno para ponerse ropa cálida y seca. Beber algo caliente, no alcohólico y una ducha caliente ayudará a que la temperatura aumente. Nunca se deben ofrecer bebidas alcohólicas a un buzo con hipotermia, ya que estas provocan vasodilatación periférica y contribuyen a la pérdida de calor. Si la ropa seca no está disponible, entonces la víctima debe quedarse con el traje húmedo puesto y cubrirse con una chaqueta de lluvia (rompaviento) o una tela de plástico que ayudan a evitar la evaporación del traje de neopreno. Si se actúa correctamente, la pérdida de calor se interrumpirá y el buzo no tendrá hipotermia severa. Sin embargo, no podrá volver a bucear antes de que se haya calentado adecuadamente. Los buzos a menudo piensan que se han calentado lo suficiente simplemente porque sienten una sensación de calor superficial,



pero, la temperatura corporal aún podría estar por debajo de los valores normales.

La Hipotermia Moderada. Si un buzo comienza a temblar, significa que la temperatura de su cuerpo disminuyó. Si los escalofríos se vuelven incontrolables y los movimientos no son coordinados, se puede afirmar que se trata de un caso de hipotermia moderada. El buzo debe salir del agua lo más pronto posible y protegerse del frío, del viento y de la lluvia. Si es posible, debe secarse y ponerse ropa seca y caliente, asegurándose de proteger la cabeza y el cuello. Si no hay mantas disponibles para cubrir a la víctima, una alternativa posible es que otras personas secas rodean a la víctima, aportándole calor. El aumento de la temperatura corporal puede causar una disminución en la vasoconstricción y en la presión sanguínea. Por esto, es aconsejable mantener al buzo acostado con las piernas ligeramente elevadas respecto a la cabeza. Los movimientos deben ser minimizados para evitar el shock. Bebidas calientes, azucaradas y no alcohólicas deben suministrarse a la víctima hasta que deje de temblar y recupere un nivel de conciencia estable. Café u otras bebidas que contengan cafeína (entre las cuales está el té) no deberían suministrarse porque podrían estimular potencialmente la inestabilidad cardíaca. Un buzo con hipotermia moderada no debe ponerse nunca cerca del fuego o similares fuentes de calor, nunca se le debe dar masajes, ni darle una ducha o un baño caliente. Debe estar un ambiente confortable, seco, bien aislado, acostado, bajo observación, dejando que su cuerpo se caliente espontáneamente. Si sus condiciones empeoran dirigirse inmediatamente al centro médico más cercano.

La Hipotermia Severa. Si el buzo tiene mucho frío, pulso y respiración lenta, dificultades en el habla, disminución de la capacidad mental, y no hay temblores, probablemente esté en

estado de hipotermia severa. Se necesita retirar delicadamente a la víctima del ambiente frío y recurrir inmediatamente al centro médico más cercano. Durante la espera de los paramédicos, compruebe la respiración y el pulso. Es muy difícil en caso de una hipotermia severa, individualizar si hay respiración y pulsaciones cardíacas, porque ambos podrían ser muy débiles y lentos. Colocar el oído muy cerca de la víctima para "escuchar" si respira y observar detenidamente el tórax y el abdomen para ver si se mueven.

Si la víctima está respirando con regularidad, observarla y esperar a que los paramédicos lleguen.

Si la respiración no está presente, hay que descubrir si hay pulsaciones cardíacas, que se pueden individualizar a nivel de las arterias carótidas o femorales, dado que, a causa de la vasoconstricción, es muy difícil sentir el pulso radial. Retire con cuidado el traje, porque el corazón de una víctima con hipotermia severa es inestable y los movimientos bruscos pueden causar arritmias. La mejor manera de hacerlo es cortarlo, especialmente la capucha y en la zona del cuello. Si se inicia la reanimación, continuar hasta que lleguen los paramédicos. Reanimaciones prolongadas han tenido éxito en casos reales. Esto se debe parcialmente al hecho de que la hipotermia disminuye el metabolismo de la víctima. En caso de que no se necesita la reanimación, el buzo debe ser secado y calentado como lo explicado para la hipotermia moderada.





Es importante asegurarse de que la víctima reciba atención médica lo más pronto posible. No administrar oxígeno a la víctima a menos que el gas se caliente a la misma temperatura ambiente. El oxígeno en el tanque es frío y disminuiría aún más la temperatura interna del cuerpo de la víctima.

Otras consideraciones sobre la hipotermia. Los buzos deben recordar que existe otra clase de hipotermia, que puede afectar a quienes hacen inmersiones repetitivas por más de un día consecutivo, inclusive en aguas cálidas con temperaturas superiores a los 27°C o más. El enfriamiento es lento y difícil de identificar, pero los síntomas son claros: bajo rendimiento, cansancio excesivo y reducción de la motivación a sumergirse. Esta forma de hipotermia es también muy peligrosa por cuanto puede predisponer más fácilmente al buzo al accidente sin que este sea consciente de esto. Esta es la razón por la que muchos Instructores y guías de buceo que trabajan en los cálidos mares tropicales sienten la necesidad de usar un traje seco.

Casi-Ahogamiento:

Es el término usado para definir la condición clínica que sigue al sofocamiento, es la inmersión e inhalación de un líquido con supervivencia superior a las 24 horas de la inhalación misma.

No confundir el "Casi-Ahogamiento con el "Ahogamiento", término que debe usarse solo cuando después de la inhalación por sumersión en el líquido, la persona muere.

En el Casi-Ahogamiento se verifica una condición de Hipoxia, que puede provocar daños permanentes al tejido cerebral.

Durante el curso de Primeros Auxilios usted aprendió que después de 3 a 5 minutos de hipoxia y, dependiendo de la edad de la víctima, el daño cerebral es irreversible. Sin embargo, ha habido casos de hipoxia debido a un casi-ahogamiento en el

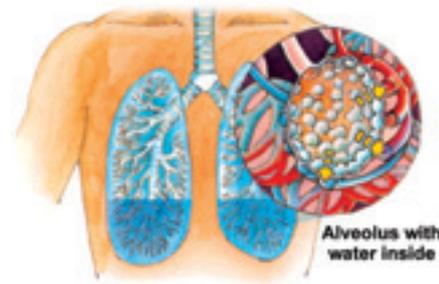
que la víctima se recuperó completamente, incluso después de largos periodos de hipoxia. Esto se debe al hecho de que no es fácil de establecer el nivel de hipoxia en las víctimas de ahogamiento y también al hecho de que el buceo en agua fría reduce la tasa metabólica corporal. Esta es la razón por la cual las maniobras para reanimar a la víctima deben ser ejecutadas de inmediato.

Los primeros síntomas de casi-ahogamiento son: estado de confusión y dificultades para respirar. En los casos más graves, los síntomas son: paro cardíaco, cianosis, pérdida de la conciencia y espuma por la boca.

Hay dos tipos de casi-ahogamiento:

- Seco
- Húmedo

Es "Seco" cuando el agua entra en contacto con la laringe causando un espasmo de la epiglotis (válvula que cierra las vías respiratorias) provocando asfixia. Es "Húmedo" cuando la víctima inhala agua. Por lo general el casi-ahogamiento húmedo es consecuencia directa del tipo seco, cuando este provoca pérdida del conocimiento.



Cuando se incurre en el "Casi-Ahogamiento Húmedo", pueden verificarse variaciones fisiológicas diversas, dependiendo, si el agua es salada o dulce. En ambos casos, los líquidos aspirados tienen una concentración salina diferente a la de la sangre, si el casi-ahogamiento se debe a la inhalación de agua dulce, cuya concentración salina es inferior a la de la sangre, se verifica un paso del líquido desde los alvéolos a la sangre (por ósmosis), la sangre se diluye, las células sanguíneas se desintegran y la composición química de la sangre se altera.

En el caso de inhalación de agua salada, la concentración salina del líquido en los alvéolos es superior a la de la sangre.

Esto provoca el paso de los fluidos corporales de la sangre a los alvéolos (por osmosis) causando inundación de las vías aéreas, conocido como ahogamiento secundario. En este caso los espacios alveolares se llenan de fluidos, hay un aumento en la hipoxia y formación de espuma que puede salir por la boca o la nariz. El ahogamiento secundario se puede verificar inclusive varias horas después del accidente. Esta es la razón por la cual en cualquier situación de casi-ahogamiento, hay que suministrarle oxígeno a la víctima, y esta tiene que transportarse hacia el centro médico más cercano, donde se la mantiene en observación y recibe los tratamientos necesarios. Siempre hay que tener en cuenta que el casi-ahogamiento puede empeorar de la forma leve a la severa.

Cuando la víctima de ahogamiento está inconsciente y no respira, es vital llevar a cabo la respiración artificial asegurándose de que las vías respiratorias están abiertas y las ventilaciones sean completas. Una ventilación realizada de manera errónea podría inflar el estómago y causar vómito, empeorando aún más la situación, en el caso en que el vómito entre en las vías aéreas. En el caso en que la víctima recobre la respiración, debe mantenerse el suministro de oxígeno.

HERIDAS PRODUCIDAS POR LA VIDA MARINA POTENCIALMENTE PELIGROSA

La mayoría de los animales y plantas marinas son inofensivas. Esta es la razón por la que los buzos pueden explorar el entorno marino con facilidad y disfrutar de las maravillas del sexto continente. Hay, sin embargo, unos pocos organismos marinos que tienen mecanismos de defensa y ataque que pueden ocasionar daños a los buzos. Conocer los organismos marinos posiblemente peligrosos permitirá a los buzos comportarse en consecuencia y evitar el riesgo de ser heridos.



En lo que se refiere a la presencia de organismos marinos potencialmente peligrosos, hay algunas especies que producen biotoxinas utilizadas como un arma para defenderse de los depredadores u ofensivas para cazar. Estas biotoxinas pueden afectar la actividad cardíaca (cardiotoxinas), la composición de la sangre (hemotoxinas) o el sistema nervioso (neurotoxinas). Cada secreción de estos animales contiene más de una sustancia tóxica, con lo cual es difícil de establecer sus efectos específicos. Las biotoxinas se encuentran en células especializadas para capturar presas llamadas cnidoblastos, dotados de una estructura interna que tiene la capacidad de "proyectarse como un dardo": los nematocitos, constituidos por una aguja conectada a un tubo, son una verdadera jeringa hipodérmica que pueden inyectar veneno.



Los animales marinos que pueden dañar a los seres humanos son:

- Celenterados (Ctenophora y Cnidaria). Todos ellos tienen tentáculos con nematocitos, que inyectan, entre otros, una sustancia tóxica (tetramina) que disminuye las pulsaciones cardíacas y la presión arterial. La intensidad de la intoxicación depende de la cantidad de veneno inyectado y del tamaño de la víctima. Los celenterados más conocidos son los corales, las anémonas y las medusas. El contacto con una medusa puede irritar la piel y causar dolor. Entre todas las medusas que habitan en el mar, la Fragata Portuguesa es la más peligrosa para el hombre ya que el contacto con sus tentáculos, que pueden alcanzar una longitud de 30 metros, es tan doloroso que puede causar la pérdida de la conciencia. Hay, pues, otros efectos tóxicos del veneno que incluyen: sensación de frío, fatiga, fiebre, calambres, dolor de cabeza, náuseas y vómitos.



Otras medusas se clasifican en función de su capacidad urticante y se dividen en: no urticantes, poco urticantes y muy urticantes.

Los cnidarios del mar Mediterráneo no son muy peligrosos para los buzos, mientras que aquellos que habitan en los mares tropicales, como los corales de fuego u otros hidrozooos y anémonas tienen un poder urticante muy alto.

Cuando se toca un celenterado urticante, parte de los nematocitos pueden permanecer adheridos a la piel del buzo. Por eso, lo primero que se debe hacer, como primer auxilio, es lavar el área afectada con agua de mar (no utilizar agua dulce, ya que se abrirían inmediatamente los nematocitos que todavía están cerrados) para que pueda eliminarlos evitando que se abran e inyecten su veneno.

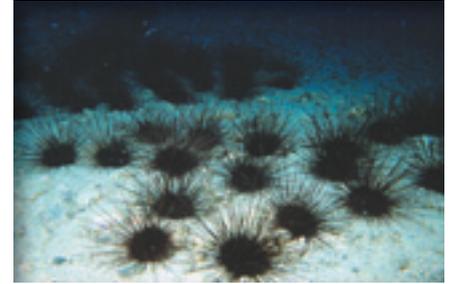
Es importante que el socorrista use guantes para protegerse de la sustancia tóxica. Después de haber lavado la zona, colocar una pomada antihistamínica o con corticoides.



- Los equinodermos, más conocidos como erizos, pepinos y estrellas de mar. Los erizos del mar Mediterráneo no son venenosos. Son peligrosos porque si los tocas, sus espinas se introducen en la piel provocando heridas muy dolorosas. Algunos erizos de los mares tropicales, también tienen un sistema que produce una mucosidad que es ligeramente tóxica, haciendo aún más dolorosa la herida por el pinchazo. Entre las estrellas marinas, la única peligrosa es la "Corona de Espinas" (*Acanthaster placi*), conocida porque se alimenta de los pólipos de corales, provocando serios daños en los arrecifes coralinos. Tiene espinas gruesas y venenosas que en caso de pinchazos, provocan dolor e hinchazón en la zona afectada. El dolor desaparece después de unos días, pero la inflamación puede continuar por unos días más.

En caso de lesiones por erizos de mar, es necesario extraer las espinas y desinfectar cuidadosamente el área. Extraer las espinas de los erizos marinos puede ser muy difícil, porque están hechas de una sustancia calcárea muy frágil que se parte con gran facilidad. Cuando no es posible quitar las espinas de inmediato, tratar la zona con vinagre durante al menos 5 minutos en las mañanas y en la noche. El vinagre disuelve la sustancia calcárea que quedó en la herida. Una vez que se cura la lesión se debe mantener en observación durante unos días con el fin de comprobar que no haya infección. Si el área alrededor de la herida se pone roja, es necesario buscar ayuda médica. Las espinas de la estrella "Corona de Espinas" son bastante grandes y gruesas y, por lo tanto, no se rompen con facilidad una vez que están en su piel. Los problemas provocados por el pinchazo de este animal son debidos a que la sustancia inyectada es tóxica. Si la inflamación no desaparece en unos pocos días, la persona lesionada debe buscar la asistencia médica y comenzar un tratamiento con antihistamínicos o corticoides.

- Moluscos. Entre los moluscos, los gasterópodos que pertenecen a la familia de los Cónidos, son el grupo más peligroso. Tienen un dardo que utilizan para capturar a sus presas. Este, tiene una prolongación lo suficientemente larga como para llegar a cualquier punto de la concha del molusco y termina en una aguja muy afilada que le arranca la piel y lo arrastra cerca de una rádula que tiene veinte dientes afilados para inyectar el veneno. Los Conos que viven en los mares tropicales pueden ser muy peligroso. Su picadura produce dolor, una sensación de ardor, y la rigidez, que puede extenderse a todo el cuerpo. El *Conus Emineus*, que vive en las aguas del Caribe, es



letal. Muchas otras especies pueden causar parálisis muscular y, si la víctima no es reanimada apropiadamente, puede perder la vida.

Incluso los nudibranquios, con sus bellas formas y colores, pueden ser urticantes. Esto se debe al hecho de que se alimentan de celenterados e hidrozooos, asimilando los cnidoblastos sin romper los nematocitos. En una fase sucesiva, los cnidoblastos fagocitados son movidos hacia la superficie del cuerpo del nudibranquio, haciendo al animal urticante y protegiéndolo de los depredadores. Los colores resonantes característicos de los nudibranquios son una advertencia inequívoca a los depredadores que son sus enemigos.

Otro molusco potencialmente peligroso es el pulpo de anillos azules (*Octopus maculosus*), que vive sobre todo en Australia y tiene pequeños anillos azules en todo su manto. Su saliva contiene toxinas altamente venenosas y su picadura produce letargo. Si la concentración tóxica es alta, el sistema nervioso y muscular pueden colapsar en pocos minutos, hay paro cardíaco y la muerte.

- **Loa Anélidos** son pequeños poliquetos generalmente en forma de gusano. Pertenecen al grupo: *Hermione hystrix*, el ratón de mar, el Megarian ciempiés de bandas, el gusano de fuego con barba y otros. Entre todos estos, la especie más peligrosa es el gusano de fuego, identificable por las cerdas blancas a lo largo de su cuerpo. Estas son muy punzante y causan irritación grave y dolor. El agujijón se debe tratar con pomada de corticoides y antihistamínicos.
- **Los Peces.** Casi todos los peces tienen espinas, pero sólo unos pocos son venenosas. En el Mar Mediterráneo, el pez escorpión tiene espinas en su aleta dorsal y opérculos que están conectados a glándulas venenosas. Es, sin embargo, el menos peligroso. El *Trachinus Draco*, pez que habita en fondos arenosos, también tiene glándulas venenosas en sus opérculos. Además, conectado a las espinas laterales, cuenta con sacos llenos de un veneno aún más peligroso. Este veneno es similar al que inyecta la raya con esa especie de cuchillo aserrado que posee en su parte posterior, al comienzo de su cola, y que utiliza como un mecanismo de defensa.

En las aguas tropicales, el pez león y el pez piedra tienen espinas que son mucho más venenosas. Ambos viven en los barrancos de la barrera de coral durante el día y salen de



los arrecifes a alimentarse por la noche. El pez león es fácilmente identificable por su aspecto llamativo. El pez piedra vive en el fondo o en el arrecife y es mucho más difícil de identificar debido a su gran capacidad mimética. Ambos se dejan tocar fácilmente, porque se saben dotados de una potente arma de defensa. El buzo, que podría quedar fascinado sobretodo por el pez león, debe cuidarse bien de no tocarlos.

Tan pronto como estos peces pican, se sentirá un fuerte dolor que, especialmente para los peces tropicales, puede llegar a ser muy fuerte y durar largos períodos de tiempo (6 a 10 horas). El área afectada se hincha y la víctima es presa de un gran cansancio. En los casos más graves, la víctima experimentará náuseas, vómitos, sudoración abundante, arritmia cardiaca y posiblemente paro cardíaco. Las toxinas inyectadas son termolábiles, por lo tanto, un primer auxilio es sumergir el área lesionada en agua caliente (entre 40° y 50° C) durante al menos 30 minutos y confortar a la víctima ya que el dolor puede ser muy intenso y persistente.

La morena merece una consideración especial en este manual Rescue Diver SNSI. A menudo es considerada peligrosa. En realidad, este animal se encuentra en los agujeros, con la cabeza sobresaliendo y la boca abierta. Definitivamente parece peligrosa, pero este comportamiento se debe a su manera de respirar. La morena está dotada por lo general de una dentadura formidable con numerosos dientes afilados, en forma de garfios, y si muerde provoca grandes desgarraduras con la consecuente infección.

Tenemos que hacer algunas observaciones sobre algunos animales que se consideran agresivos tales como los tiburones, las barracudas, las orcas y los grandes meros. La experiencia demuestra que, a excepción de algunas especies

particularmente agresivas de tiburones, estos animales por lo general no son peligrosos para los buzos, a menos que sean acosados. Los tiburones son animales imprevisibles y su tamaño, sin duda, exige respeto.

La mejor manera de prevenir un ataque es recordar siempre que usted es sólo un huésped en un ambiente que pertenece a otros organismos. Mantener una buena flotabilidad en el buceo, no tocar nada, y limitarse a observar el maravilloso mundo submarino permite gozar de todas las bellezas con toda seguridad.

PATOLOGIAS DEBIDAS A LA INHALACION DE UN GAS A ALTAS PRESIONES PARCIALES

En el curso Advanced Open Water SNSI fue profundizado el conocimiento sobre la ley de Dalton: "la presión total ejercida por una mezcla de gases es igual a la suma de las presiones parciales de cada gas que componen la mezcla". La presión parcial de un gas corresponde a la presión que el gas ejercería si él solo ocupase el volumen total de la mezcla.

De aquí se deriva inmediatamente, por ejemplo, que en el aire atmosférico a nivel del mar (presión absoluta = 1 atm), donde el oxígeno está presente aproximadamente al 21%, la presión parcial del oxígeno es equivalente al 21% de 1 atm, esto sería 0,21 atm. A 10 metros de profundidad (presión absoluta = 2 atm), la presión parcial del oxígeno respirado será entonces el 21% de 2 atm = 0,42 atm.

Los conceptos de presión parcial y la ley de Dalton son muy importantes porque nos ponen en grado de evaluar el



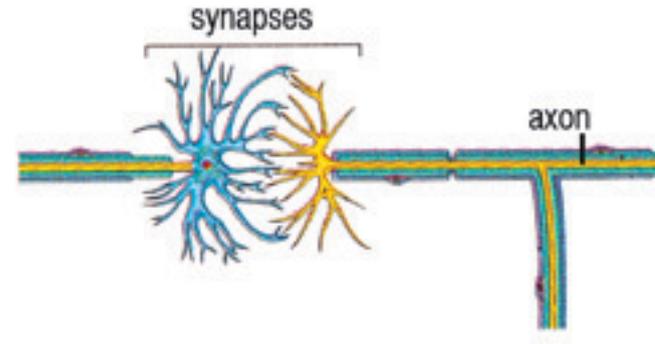
comportamiento de los gases que constituyen el aire, al variar diversos parámetros (por ejemplo al variar la presión total).

Todo esto es fundamental en el buceo, porque si el oxígeno y el nitrógeno que componen la mezcla respirada por el buzo (además de pequeñas cantidades de dióxido de carbono y otros gases, que pueden ser despreciados), se respiran más allá de determinados límites de profundidad, y por ende de presión, originan dos problemas importantes: la Narcosis por Nitrógeno y la Hiperoxia.

Profundidad	Presión Absoluta	Presión Parcial de O ₂	Presión Parcial de N ₂
Nivel del mar	1 atm (14,7 psi)	0,21 atm (3,1 psi)	0,79 atm (11,6 psi)
20 m	3 atm (44,1 psi)	0,63 atm (9,3 psi)	2,37 atm (34,8 psi)
40 m	5 atm (73,5 psi)	1,05 atm (15,4 psi)	3,95 atm (58,1 psi)
60 m	7 atm (102,9 psi)	1,47 atm (21,6 psi)	5,53 atm (81,3 psi)
70 m	8 atm (117,6 psi)	1,68 atm (24,7 psi)	6.32 atm (92,9 psi)

Narcosis por Nitrógeno:

El nitrógeno no participa en ningún proceso químico del organismo. No se metaboliza y por lo tanto se considera un



gas inerte. Cuando el nitrógeno se inhala a presiones parciales elevadas puede tener efectos peligrosos para los buzos, conocidos como narcosis por nitrógeno.

Para comprender las razones por la cual se produce la narcosis por nitrógeno, es preciso hacer una breve explicación sobre el funcionamiento del sistema nervioso. Las células que propagan los impulsos nerviosos se llaman neuronas. Las neuronas son responsables de la producción y transmisión de los impulsos eléctricos. Estos, nos permiten llevar a cabo cualquier acción, desde las más simples como mover los brazos, hasta las más complejas, como los sentimientos, el pensamiento racional, el sistema visual, etc..

Las dendritas, que son las proyecciones ramificadas de una neurona, reciben el impulso eléctrico. Después de recibir un impulso nervioso, el núcleo de las dendritas genera un segundo impulso que viaja a lo largo de un "cable de conexión" llamado axón. Una vez que el impulso llega al final de la neurona, se pasa a la siguiente neurona a través de una estructura llamada sinapsis.





Si un buzo inhala nitrógeno a altas presiones parciales, este gas se disolverá en la mielina, una membrana lipídica que cubre al axón. Esto reduce la capacidad de que el impulso viaje de una neurona a la siguiente.

Los buzos que se sumergen más allá de los 30 metros de profundidad pueden tener síntomas de narcosis por nitrógeno. Algunos buzos pueden manifestar estos síntomas incluso a profundidades menores, mientras que otros los presentan a mayores profundidades. La profundidad a la que aparecen los síntomas varía mucho de persona a persona. Sin embargo, todos los buzos tienen narcosis al bucear más allá de los 30 metros. La intensidad de los síntomas puede cambiar con la profundidad, y esto también es muy subjetivo: algunos buzos son más sensibles que otros. Es importante comprender la gravedad de los síntomas. Las condiciones físicas y mentales cambian la susceptibilidad al efecto narcótico en un mismo individuo en buceos diferentes.

Algunos factores aumentan la probabilidad de tener narcosis por nitrógeno, tales como:

- Ansiedad, temor, falta de experiencia.
- Consumo reciente de alcohol o drogas o algún tipo de medicamentos, como sedantes y algunos antihistamínicos.
- Fatiga.
- Aguas frías.
- Descenso rápido.
- Baja visibilidad.
- Exceso de dióxido de carbono en el cuerpo.

Los efectos de la narcosis por nitrógeno son similares a los del consumo de alcohol. Las funciones del cerebro como la memoria, la concentración, el pensamiento y la capacidad de juicio se ven alterados por la narcosis por nitrógeno. En estas condiciones, la narcosis por nitrógeno puede aparecer como euforia, si el buzo se siente seguro. De lo contrario, si el buzo no se siente seguro, el efecto narcótico puede causar ansiedad. Si el buzo continúa descendiendo, llevar a cabo ciertos movimientos se hace más y más difícil, ya que la coordinación se vuelve escasa. Una acción sencilla como leer el manómetro puede llegar a ser difícil. El buzo puede cometer errores de juicio o reaccionar lentamente a los estímulos externos.

Afortunadamente, la narcosis por nitrógeno es un inconveniente temporal, y que no causa daños permanentes: basta con ascender a profundidades menores para que el efecto narcótico desaparezca.

Hay buzos que declaran no haber sufrido nunca efectos narcóticos, no obstante haberse sumergido a profundidades superiores a 98 pies / 30 metros. En realidad, todos los

buzos sufren el efecto de la narcosis por nitrógeno cuando se sumergen con aire a profundidades superiores a 98 pies / 30 metros. Por medio de algunos exámenes, es posible demostrar la reducción de la velocidad del pensamiento y de la capacidad de concentración.

A veces, a causa de la narcosis por nitrógeno, el buzo no es capaz de reconocer los síntomas de la propia narcosis: lo mismo que le sucede a una persona ebria que no admite que ha bebido.

Hay factores que contribuyen a reducir los efectos narcóticos:

- Fuerte motivación para la inmersión.
- Actitud positiva hacia la inmersión y capacidad de bucear (de realizar un buceo seguro).
- Experiencia, entrenamiento

En cualquier caso, la mejor manera de prevenir la narcosis por nitrógeno es mantener baja la presión parcial del nitrógeno. Una buena manera de hacerlo es evitar bucear más allá de los 30 metros y el uso de Nitrox, que ahora es reconocida como la mejor mezcla de gases para el buceo recreativo.

Hiperoxia

El oxígeno es el gas que sostiene la vida. Está parcialmente metabolizado por el cuerpo humano y se convierte en un producto de desecho: el dióxido de carbono. Esta es la razón por la cual el oxígeno no trae problemas de acumulación en los tejidos como sucede con el nitrógeno. Sin embargo podría acercarse a los límites de su toxicidad por aumento de la presión parcial en función de la profundidad.

La toxicidad por oxígeno tiene efectos directos sobre todo en algunas zonas del cuerpo, pero el daño involucra a todos los

órganos del cuerpo si el buzo está inhalando oxígeno puro por largo tiempo en superficie o en ambientes de alta presión. Cuando el aire atmosférico es sustituido con una mezcla hiperóxica, que es lo que le sucede a un buzo cuando respira aire normal durante una inmersión, pueden aparecer los efectos de la toxicidad por oxígeno.

Estos efectos dependen sobre todo de la presión parcial del oxígeno, de la duración de la exposición y de la susceptibilidad individual (ligada a factores físicos individuales). La toxicidad tiene como blanco preferido al cerebro y los pulmones.

Estos son seguidos por otros órganos como el ojo. Sin embargo, estos órganos son poco probables de ser dañados durante inmersiones y no serán cubiertos en este manual Rescue Diver SNSI.

Vamos a tratar los efectos de la toxicidad por oxígeno que podría experimentar durante un buceo recreativo, incluso si usted está utilizando aire. Vamos a analizar los límites de





tiempo y profundidades establecidas por estudios recientes. Si se sobrepasan estos límites, la toxicidad hiperóxica se convierte en una posibilidad muy probable.

Las investigaciones sobre la toxicidad por oxígeno fueron realizadas en cámaras hiperbáricas. Estos estudios han puesto de manifiesto que si el paciente está en reposo y fuera del agua, en condiciones normales de temperatura, entonces tiene una mayor tolerancia a la hiperoxia. Estos estudios se han integrado con la investigación realizada sobre los animales y los modelos bioquímicos y con la observación de campo de las expediciones científicas y militares y del buceo técnico.

Todo comenzó con Presley. En 1775, descubrió el oxígeno e hizo algunos experimentos con animales a los cuales les hizo respirar oxígeno puro a una presión de una atmósfera (1 atm). Él descubrió que el oxígeno puro no siempre tiene efectos positivos. Sin embargo, fue Paul Bert, en 1878, quien describió los efectos del oxígeno sobre el sistema nervioso central a

presiones más altas. Estos efectos provocan convulsiones. Lorraine Smith, en 1899, estudió los efectos tóxicos en los pulmones, incluso a la presión atmosférica normal, pero por largos períodos de respiración.

El Efecto Paul Bert depende directamente de la alta presión de oxígeno y describe sus efectos tóxicos en el cerebro, cuando se administra una dosis elevada durante un corto período de tiempo.

Los síntomas de la toxicidad por oxígeno sobre el cerebro, como consecuencia a una elevada presión parcial de éste gas, son:

- temblores musculares
- labios arrugados, músculos faciales rígidos, calambres en los miembros
- náuseas que pueden ser intermitentes
- sensación de vértigo
- anomalías de la vista o del oído
- dificultad en la respiración
- ansiedad
- confusión
- aturdimiento
- cansancio
- aceleración del pulso
- convulsiones

La verdadera crisis se desarrolla con las convulsiones y prevé una fase tónica, en la cual existe una contracción de todo el cuerpo, una fase convulsiva, en la cual se tienen sacudidas musculares que



duran de 2 a 3 minutos, una fase depresiva en la cual se pierde el conocimiento que dura de 10 a 15 min. Todos los síntomas que pueden aparecer antes de la fase convulsiva son inconstantes, no se pueden individualizar fácilmente debido a que se presentan por periodos de pocos segundos separados por intervalos aparentemente normales; una crisis puede surgir sin previo aviso.

Si se interrumpe la respiración del oxígeno, el intoxicado recobra los sentidos en un estado más o menos confuso y agitado, para después dormirse, no recuerda nada de la crisis pero tiene un recuerdo muy claro de los instantes que la precedieron. Si se continúa la respiración con oxígeno, las crisis aparecen más seguidas disminuyendo el periodo latente entre ellas, hasta la muerte. Se necesita además tener presente que, una vez iniciada, la crisis sigue su curso normal inclusive con los valores de oxígeno normales.

Los investigadores han evaluado electroencefalogramas en pacientes que estaban teniendo una crisis: los resultados son los mismos que los de una persona con epilepsia grave.

El Efecto Lorrain Smith tiene lugar cuando el oxígeno se inhala durante largos periodos. Se analizan los efectos del gas en el tejido pulmonar, cuando el oxígeno puro (incluso en pequeña cantidad) es administrado por un largo periodo. Los principales síntomas de toxicidad pulmonar son:

- Tos no productiva (tosir sin expectorar).
- Aumento de la resistencia respiratoria (dificultad para realizar una respiración completa, reducción de la capacidad vital).
- Falta de tacto y coordinación.
- Dolor en el pecho y en el esternón.

No hay un orden preciso en la aparición de los síntomas.

Algunos factores que pueden aumentar el riesgo de toxicidad por oxígeno son: aumento de dióxido de carbono en la sangre, esfuerzo físico durante la inmersión, cambios bruscos de temperatura y los factores de riesgo individuales relacionados con problemas médicos. En efecto, los límites de toxicidad se reducen drásticamente (sea por alta presión parcial, o por larga exposición), por ejemplo, en caso de historia médica de irritación cortical en potencia (trauma craneal, epilepsia), o por patologías pulmonares en desarrollo (asma, bronconeumonías crónicas).

Existen factores de prevención que son los límites de tiempo y presión parcial en la exposición a las mezclas hiperóxicas, estos factores son bien conocidos y están bien tabulados, gracias a la enorme cantidad de estudios realizados al respecto. Dichos estudios constituyen un marco de seguridad que es sostenido por el uso de los procedimientos de planificación de buceo (que están estandarizados en función de tales límites), y por el sentido común, que es algo que nunca se debe perder.



La prevención debe ser hecha en comparación con la toxicidad del oxígeno sobre el cerebro, también llamado factor CNS (Central Nervous System), en la práctica se necesita respetar los límites de la profundidad y tiempo en función de la presión parcial de oxígeno respirado. Aquellos que han participado en el Curso Nitrox SNSI conocen perfectamente la tabla CNS adicionada en la parte detrás de la Tabla de Inmersión SNSI, la cual indica los límites de exposición a las mezclas hiperóxicas.

Los valores que se consideran absolutamente seguros en lo que respecta a la hiperoxia son entre 1,4 y 1,5 atm (20,6 y 22,0 psi) de presión parcial de oxígeno. Por esta la razón SNSI establece el valor de 1,5 atm para inmersiones con circuito abierto y 1,4 atm para inmersiones con circuito semicerrado.

Hoy en día podemos decir que los niveles que antes se consideraban accesibles por los buzos más valientes son, de hecho, hiperóxicos y causan narcosis de nitrógeno. De hecho, a 60 metros, donde la presión absoluta es de 7 atm y se respira aire (21% de oxígeno y 79% de nitrógeno), tendremos una presión parcial de oxígeno (PpO_2) de 1,47 atm (21,6 psi) y una presión parcial de nitrógeno (PpN_2) de 5,53 atm (81,3 psi). Todo esto sin tener en cuenta a autores como Bennet, que consideran la narcosis por nitrógeno potenciada por la presión parcial de oxígeno elevada. Aún hoy, muchos buzos recreativos rompen los límites de tiempo y profundidad, poniéndose así en riesgo sin saber las verdaderas razones de la necesidad de estos límites.

Tabla de CNS% relativo a la Pp del Oxígeno

PpO ₂ (atm)	CNS % (por minuto)	UPTD (por minuto)	Exposición límite (minutos) en 24 horas	
			Simple	Repetitivo
0,8	0,22%	0,65	450	450
0,9	0,28%	0,93	360	360
1,0	0,33%	1,00	300	300
1,1	0,42%	1,16	240	270
1,2	0,47%	1,32	210	240
1,3	0,56%	1,48	180	210
1,4	0,65%	1,63	150	180
1,5	0,83%	1,78	120	180
1,6	2,22%	1,93	45	150



Primeros auxilios para la hiperoxia

De lo aprendido en el párrafo anterior, está claro que lo más importante es la prevención.

Sin embargo, es muy importante saber qué hacer en caso de una crisis convulsiva que, si es controlada por el auxilio del compañero de buceo, evitará el peligro para la vida, así como para cualquier otro caso de accidente que lleve a la pérdida del conocimiento durante el buceo.

La suspensión de la inhalación de la mezcla hiperoxia es la primera acción correcta que se debe hacer. El buzo, afectado por una crisis epiléptica, inmediatamente, interrumpirá la respiración y se le hará alcanzar la superficie con la ayuda del compañero.

La prioridad absoluta en este tipo de situación es llevar a la víctima fuera del agua lo más rápido posible siguiendo las técnicas de rescate apropiadas que se tratarán en el tercer capítulo de este manual Rescue Diver SNSI. Usted también tendrá que proteger a la víctima del ahogamiento y de la hipotermia, colocarla en un lugar cómodo, controlarle sus funciones vitales y llevarla al centro médico más cercano para que pueda tener una asistencia médica apropiada.

En el caso poco probable que este tipo de accidente ocurra, el respeto por el sistema de compañeros y una buena formación como Rescue Diver SNSI lo preparará para enfrentar esta situación. Luego de que los signos vitales de la víctima han vuelto a los valores normales, la situación será tratada como cualquier otro accidente de buceo. En caso de dificultad para respirar, o sospecha de enfermedad por descompresión, o lesiones por sobre-expansión pulmonar, será necesaria una rápida evacuación del accidentado.

Un aspecto que necesita ser aclarado, para evitar equívocos prácticos y académicos, es el uso del oxígeno en casos de enfermedad por descompresión o lesiones por sobre-expansión pulmonar. Este problema se debe, según algunos autores, al hecho de que los pulmones de un buzo ya han sido objeto de una respiración hiperóxica durante la inmersión y por lo tanto tendrían acumulados una cantidad de unidades de dosis de toxicidad pulmonar (efecto Lorraine Smith), entonces desaconsejan aún más la administración de oxígeno.

La Dosis Única de Toxicidad Pulmonar (UPTD), también denominada Unidad de Tolerancia al Oxígeno (OTU), es un concepto que ha sido sostenido por Wright en 1972. Se utiliza para evaluar el daño debido a la acumulación de oxígeno, durante un cierto tiempo y una cierta presión, y que se lo expresa



como una reducción de la Capacidad Vital Pulmonar. Una UPTD es igual a respirar oxígeno puro, a presión atmosférica, durante un minuto. Utilizando la tabla UPTD, se ha calculado la constante para cada valor de la presión parcial de oxígeno. Esta constante, multiplicada por el tiempo de exposición a una cierta presión parcial de oxígeno, da el valor de las UPTD acumuladas. En la práctica:

$$UPTD = K \times T$$

K = constante para cada presión parcial de oxígeno diferente

T = tiempo de exposición a una cierta P_{PO_2} expresada en minutos.

La tabla permite calcular la dosis de toxicidad y la reducción relativa de la capacidad vital pulmonar. Para tener un daño irreversible se necesita más de 1425 UPTD. Si se supera este valor, en el caso de tratamiento en cámara hiperbárica, será exclusivamente una decisión médica, que sin duda no será influenciada por uno o más buceos con aire o nitrox, por lo menos según los procedimientos SNSI.

Aquí hay algunos ejemplos para comprender mejor este concepto:

- Para superar la dosis máxima de 1425 UPTD, se necesita respirar oxígeno puro durante 24 horas. Dos horas de transporte a la unidad médica especializada, suponiendo que la víctima esté respirando oxígeno puro, causa una acumulación de menos de 150 UPTD.
- Un buzo respirando aire a 50 metros, durante 30 minutos, (es decir, más allá de los límites del buceo recreativo), acumula alrededor de 45 UPTD.
- Un buzo, realizando una inmersión con Nitrox 32 a 39 metros, durante 20 minutos, acumula menos de 40 UPTD.

En este punto es fácil comprender que un buzo está muy lejos de los límites de la ventilación de oxígeno durante una inmersión, no acumulando ni siquiera 100 UPTD. El oxígeno normobárico necesita ser añadido a estas UPTD, cuando el mismo es necesario para tratar problemas de hipoxia o descompresión. En este caso, sin embargo, sólo unas pocas decenas de UPTD se agregarían, incluso durante largos tiempos de transporte. Esto guiara a los doctores de la Unidad Hiperbárica en todas las UPTD que necesitaran para el tratamiento recompresivo. Corresponderá a estos especialistas, en realidad, calcular cuántas UPTD deberán administrar en la terapia hiperbárica sin dañar al paciente.

Enfermedad por Descompresión

Cuando un gas entra en contacto con un líquido, ocurre un fenómeno por el cual parte del gas se disuelve (entra en solución) en el líquido. Por ejemplo, sabemos que los peces respiran el oxígeno disuelto en el agua y que todas las bebidas "gasificadas" contienen dióxido de carbono "disuelto". La ley de Henry explica tal fenómeno: *"A temperatura constante, la cantidad de gas disuelto a saturación en un líquido, es directamente proporcional a la presión parcial del gas en contacto con el líquido y al coeficiente de solubilidad del gas en ese líquido en particular"*.

PO ₂	UPTD
ata	per min.
0,8	0,65
0,9	0,93
1,0	1,00
1,1	1,16
1,2	1,32
1,3	1,48
1,4	1,63
1,5	1,78
1,6	1,93

Esta ley explica como un gas inerte como el nitrógeno puede entrar en solución en la sangre y en todos los tejidos del cuerpo; este fenómeno debe ser entendido y controlado a través de un manejo correcto de la inmersión, de lo contrario, se puede producir la Enfermedad por Descompresión (ED).

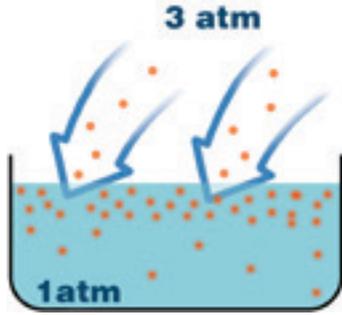
¿Cómo el nitrógeno se disuelve en la sangre y otros tejidos?

Los primeros estudios sobre la enfermedad por descompresión no tenían nada que ver con el buceo. Se había observado que las personas que trabajaban en entornos de altas presiones (por ejemplo en túneles bajo ríos) podían experimentar dolor y parálisis. Estas observaciones permitieron a Haldane y sus colegas enunciar los principios relativos a la descompresión. Haldane publicó estos principios en 1908 con el título "La prevención de la enfermedad por descompresión". Estos principios, con algunas modificaciones, todavía se utilizan en las técnicas de descompresión y en las tablas de la Marina de Guerra de Estados Unidos (US Navy). La teoría de Haldane se basa en cuatro principios fundamentales. Algunos de ellos no se han demostrado experimentalmente. No obstante, fueron muy importantes al presentar un modelo para describir la fisiología de la descompresión y la enfermedad por descompresión.

1º Principio de Haldane: La absorción y la eliminación de un gas inerte de un determinado tejido ocurre de forma exponencial.

Se basa en el gradiente de presión del nitrógeno entre los alvéolos y los tejidos. Prácticamente, cuando la presión del nitrógeno (o de cualquier otro gas inerte) en los tejidos es similar a la presión pulmonar, la fuerza (gradiente) moviendo el gas inerte desde los pulmones a los tejidos disminuye. En consecuencia,





La velocidad de difusión del gas inerte disminuye también. La absorción del gas ocurre en dos etapas diferentes. La primera se caracteriza por un rápido aumento; la segunda, por una desaceleración. Este tipo de patrón se llama exponencial. Cuando la presión externa disminuye, la eliminación del gas ocurre en sentido inverso, excepto cuando se forman burbujas, ya que en este caso, una parte del gas

disuelto se integra a las burbujas en lugar de crear el gradiente necesario para la difusión del gas desde la sangre a los alvéolos. Una persona respirando aire a nivel del mar durante muchos días tiene una presión parcial de nitrógeno en el cuerpo igual a la presión parcial del gas en los alvéolos pulmonares. En estas condiciones, la persona se dice que está saturado a 1 atmósfera, porque no hay intercambio de nitrógeno entre el cuerpo y la atmósfera. Si el buzo se sumerge a una cierta profundidad y, digamos, permanece allí durante unos días, todos sus tejidos se saturan con nitrógeno. Este proceso requiere tiempo. Hay dos razones por las que este proceso no ocurre de manera instantánea:

1. Cada tejido tiene su propia típica capacidad de absorción de nitrógeno, que esta determina por la solubilidad específica de ese tejido.
2. Las moléculas de gas se mueven desde los alvéolos pulmonares, a través del flujo sanguíneo, a los tejidos, donde ellas se difunden de los vasos sanguíneos a los distintos tejidos.

En este punto, es importante que usted entienda el concepto de difusión. En la práctica, la sangre, que es el tejido que está en contacto con los alvéolos, se satura con nitrógeno en los alvéolos. A través de la sangre, el nitrógeno disuelto se mueve a los otros tejidos, difundiendo lentamente en la red de vasos sanguíneos.

2° Principio de Haldane: La velocidad de saturación varía de un tejido a otro.

Como se destacó anteriormente, la velocidad de saturación de un tejido depende de la solubilidad específica del gas en ese tejido en particular, y de la velocidad a la cual la sangre difunde a través de él. Como la mayoría de los participantes en este Curso de Rescue Diver SNSI ya saben, el nitrógeno se difunde con mayor facilidad en los tejidos grasos que en los líquidos. Los tejidos grasos tienen bajo flujo de sangre (no son bien vascularizados), pero tienen una mayor afinidad por el nitrógeno. Como consecuencia, los tejidos grasos requieren más tiempo para saturarse (tejido lento). Por el contrario, el cerebro está bien vascularizado. En consecuencia, éste satura más rápidamente (tejido rápido). La naturaleza exponencial de la absorción y eliminación de nitrógeno hace que sea casi imposible determinar el tiempo exacto de saturación. Por otra parte, en lo que se refiere a los tiempos de saturación, ellos se expresan a menudo como Tiempos Medios, es decir: es el tiempo necesario para que el Tejido alcance la mitad de la Saturación. Es básicamente imposible dar Tiempos Medios precisos a los tejidos reales. Por lo tanto, las tablas de descompresión hacen uso de Tiempos Medios teóricos que no coinciden con ningún tejido real. Debido a que la velocidad de saturación depende en gran medida del flujo de sangre, todo lo que puede cambiar el flujo hemático puede influenciar en la velocidad de absorción

y eliminación del gas. Los factores que pueden influir en el flujo sanguíneo y la solubilidad del gas son: la obesidad, la fatiga, las condiciones físicas pobres, la edad, el frío, la deshidratación y las viejas heridas o cicatrices que pueden obstruir la circulación.

3º Principio de Haldane: La descompresión debe ser activada por una disminución relativamente brusca de la presión ambiente.

Este principio ha sido objeto de debate desde hace mucho tiempo, pero actualmente, gracias a los últimos avances en la investigación de la ciencia de la descompresión, ya no se considera relevante para el buceo. De hecho, la actual velocidad máxima de ascenso para el buceo recreativo es de 9 metros por minuto (30 pies por minuto), en comparación con el antiguo límite de la Marina de EE.UU. que era de 18 metros por minuto (60 pies por minuto), o sea: se ha reducido a la mitad. Haldane creía que el propósito de la descompresión era emerger tan pronto como sea posible para evitar la enfermedad por descompresión. Esta idea era muy arriesgada, sería como tratar de llegar hasta el borde de un acantilado lo más rápido posible para mirar hacia abajo, sin inclinarse demasiado sobre el mismo para no caerse. Teniendo en cuenta este concepto, antes de Haldane, la descompresión era "lineal" e implicaba una reducción constante de la presión ambiental durante toda la inmersión. El argumento de Haldane era que una disminución rápida de la presión causaría una sobresaturación de los tejidos rápidos, un aumento de la tasa de eliminación de gas, y una reducción en el gradiente que conduce el gas a ser absorbido por los tejidos lentos. Sin embargo Haldane sugirió la importancia de que la disminución inicial de la presión fuese limitada por el nivel de sobresaturación que los tejidos podían tolerar antes de que las burbujas se formasen.

4º Principio de Haldane: La presión del gas dentro de los tejidos nunca debe ser más del doble de la presión ambiente.

Señaló que los hombres podían trabajar a presiones de 2 atm durante varias horas y luego descomprimirse rápidamente a la presión de 1 atm sin sufrir la enfermedad por descompresión. Dedujo que la descompresión era segura hasta que los tejidos sobresaturados tuviesen menos del doble de la presión ambiente. De ahí surgió la relación de Haldane de 2:1. Sin embargo, porque los buzos están sujetos a mayores presiones, la relación 2:1 tuvo que ser reducida, a fin de evitar la enfermedad

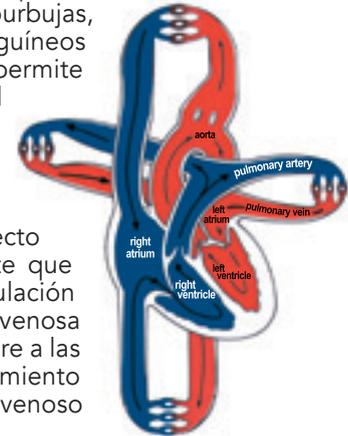


por descompresión. Otros estudios llevados a cabo por la Marina de EE.UU. revelaron la existencia de medios tiempos que son más lentos de los que la hipótesis de Haldane sostenía. Ellos encontraron que, para la prevención de la enfermedad por descompresión, la relación crítica entre la presión parcial del nitrógeno en los tejidos y la presión parcial ambiente del gas varía de tejido a tejido. Esta relación era mayor para los tejidos rápidos y sólo los tejidos lentos estaban cerca de la relación indicada por Haldane. Esto tiene sentido, ya que los cálculos de Haldane se basaron en una exposición que causara la completa saturación de, incluso, lo tejidos lentos.

¿Cómo se forman las burbujas?

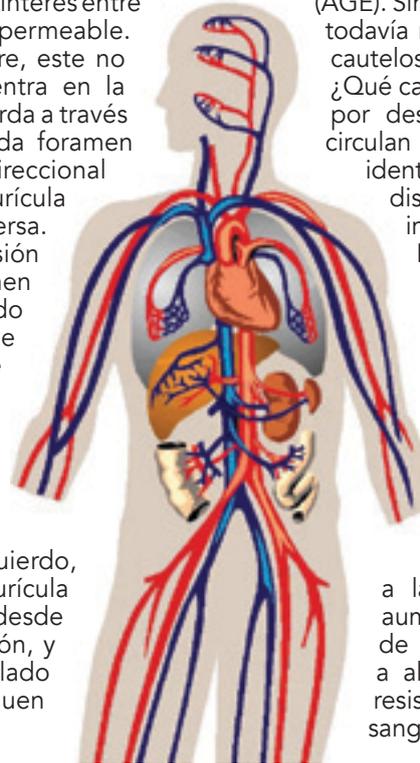
Para entender la formación de las burbujas y cómo se inicia la enfermedad por descompresión tenemos que ir más allá de la investigación de Haldane y considerar los estudios más recientes, que se centraron en algunos aspectos de la enfermedad por descompresión. La formación de burbujas en el cuerpo humano es más bien un complicado proceso, y para entenderlo, podemos compararlo con la formación de las gotas de lluvia. La formación de las gotas de lluvia es similar a la formación de las burbujas en el cuerpo del buzo. En cada gota de lluvia hay una partícula de polvo, alrededor de la cual se condensa el vapor de agua y crece formando la gota. En nuestra sangre, así como en la de otros animales, micronúcleos gaseosos pueden formarse espontáneamente, debido a varios factores. El flujo de la sangre y los movimientos normales del cuerpo humano causan la formación de estos micronúcleos, que normalmente están presentes en todos nosotros. Estos micronúcleos son los precursores de las burbujas, de la misma forma que las partículas de polvo son las precursoras de las gotas de lluvia. Cuando un buzo asciende, el nitrógeno se difunde en los núcleos gaseosos y

forma pequeñas microburbujas. Este fenómeno usualmente ocurre en los vasos sanguíneos y luego las burbujas entran en el torrente sanguíneo venoso y finalmente llegan al corazón. Desde el corazón, la sangre las lleva a los pulmones, donde las burbujas quedan atrapadas en la fina red de vasos sanguíneos de los alvéolos, y se difunden a través de las paredes alveolares. El nitrógeno se exhala normalmente a través del proceso de respiración. Debido a que las burbujas son muy pequeñas, normalmente no causan ningún daño durante su paso por los vasos sanguíneos. Estas burbujas no tienen ningún efecto nocivo y, por lo tanto se llaman burbujas asintomáticas o silenciosas. Entonces la pregunta es: ¿por qué los buzos tienen la enfermedad por descompresión? En primer lugar, tenemos que especificar que no todas las burbujas se eliminan a través de los pulmones. Las posibles causas de esto todavía son objeto de debate, pero hay dos teorías principales en discusión. De acuerdo con la primera, cuando hay demasiadas microburbujas, todos los vasos sanguíneos pulmonares se dilatan, esto permite que el flujo hemático arterial pase a través de los vasos sanguíneos venosos, evitando completamente a los pulmones. Este fenómeno se llama efecto de derivación (shunt) y permite que las burbujas pasen de la circulación arterial pulmonar a la circulación venosa pulmonar. La otra teoría se refiere a las inmersiones sucesivas y al movimiento de las burbujas desde el sistema venoso



al arterial. En la práctica, las microburbujas que se encuentran en la circulación venosa después de la primera inmersión, se vuelven tan pequeñas que son capaces de pasar a través de los vasos sanguíneos llegando a la circulación arterial.

Recientemente, otra teoría propuesta generó interés entre los científicos. Es la teoría del foramen oval permeable. Cuando el feto está en el útero de la madre, este no utiliza sus propios pulmones. La sangre entra en la aurícula derecha y va directamente a la izquierda a través de una abertura del tejido cardíaco llamada foramen oval. En la práctica, esta es una válvula unidireccional que permite que la sangre vaya desde la aurícula derecha a la izquierda, pero no a la inversa. Al nacer, con la primera respiración, la presión aumenta en la aurícula izquierda y el foramen oval se cierra. La válvula se termina sellando con el tiempo. En realidad, en el 20-30% de la población mundial esto no sucede, de ahí el nombre de foramen oval permeable. Las microburbujas pueden pasar de la circulación venosa a la arterial en una persona que tiene el foramen oval permeable. Cuando la sangre venosa, que es rica en micro burbujas, pasa a través del corazón del lado derecho al izquierdo, hay un ligero aumento de la presión en la aurícula derecha. Esto provoca un flujo de sangre desde el lado derecho al lado izquierdo del corazón, y con la sangre venosa moviéndose hacia el lado izquierdo del corazón, las microburbujas siguen el mismo camino.



Es necesario especificar que el foramen oval permeable no es una causa directa de la enfermedad por descompresión, pero las microburbujas que entran en la circulación arterial pueden causar graves formas de enfermedad por descompresión y, en el peor de los casos, incluso Embolismo Gaseoso Arterial (AGE). Sin embargo, la teoría del foramen oval permeable todavía necesita más investigación y los científicos son cautelosos en la elaboración de conclusiones definitivas. ¿Qué causa que la mayoría de los casos de enfermedad por descompresión sean las microburbujas que no circulan y que, hasta el momento, no pueden ser identificadas por qué no tenemos la tecnología disponible?. Sin embargo, la cuestión más importante es cómo se forman estas burbujas. La explicación más plausible se encuentra en la forma de los vasos sanguíneos. La superficie interna de los vasos sanguíneos está hecha de una sustancia que no se humedece (como la cera). Se forman burbujas más fácilmente en este tipo de superficie por que la energía necesaria para formarlas es menor. También es necesario tener en cuenta que las paredes internas de los vasos sanguíneos no son lisas. Ellas son muy irregulares y están hechas principalmente de tejidos grasos (lípidos). Cuando el buzo asciende a la superficie, las microburbujas se forman y aumentan su volumen. Sin embargo, la forma de estas burbujas no es esférica. Ellas tienden a alargarse aumentando su área superficial y su resistencia al movimiento. Las burbujas en los vasos sanguíneos pueden interferir con el normal flujo de



Decompression Sickness classification	
Type I	Type II
Joint	Neurological
Cutaneous	Cardiorespiratory (Chokes)
Lymphatic	Vestibular / Auditive
	Shock

sangre, aumentando así la dificultad de liberar nitrógeno de los tejidos. Por lo tanto, el nitrógeno tiende a difundirse en las microburbujas que se acaban de formar, y las burbujas siguen aumentando su volumen evitando una mayor circulación. Estudios recientes sugieren que este mecanismo es la causa de la enfermedad por descompresión neurológica, que es la forma más grave de la enfermedad por descompresión en el buceo recreativo. Es importante señalar que las burbujas son la causa de la enfermedad por descompresión, mientras que la reacción del cuerpo a la presencia de las burbujas provoca el resultado final. De hecho, si las burbujas pueden romper el equilibrio en el cuerpo del buzo, una serie de inusuales modificaciones tienen lugar, las cuales dañan la forma en que trabajan los distintos sistemas del cuerpo y producen varios problemas que se clasifican en los distintos tipos de enfermedad por descompresión.

Esta clasificación de la enfermedad por descompresión ha sido recientemente cuestionada y está siendo objeto de debate, como la mayoría de los estudios recientes que describen la diferencia entre la enfermedad por descompresión y la sobre expansión pulmonar, que no es tan claro como se suponía hasta ahora, lo cual se verá con más claridad en el siguiente capítulo. Esta es la razón por la cual la Medicina Hiperbárica actual tiende a no utilizar la clasificación de la enfermedad por descompresión, para referirse a todos estos problemas como Accidentes Descompresivos, que incluyen a todas las patologías que son causadas por una descompresión errónea u omitida. En la práctica, lo que sucede desde el punto de vista bioquímico, después de que se forman las burbujas, es muy complejo. Hasta ahora se ha supuesto, pero no se ha demostrado de manera incuestionable. Esta es la razón por la cual, aún hoy en día, después de más de 100 de años de estudios, todavía no somos capaces de desarrollar procedimientos que garanticen completamente la seguridad por el lado de la enfermedad por descompresión. Sin embargo, el riesgo de enfermedad por descompresión se puede reducir a través de precauciones tales como el uso de tablas de inmersión recreativas que difieren de las tablas de descompresión, ya que tienen límites y otras sugerencias, así como el uso de Nitrox que causa la reducción de las presiones parciales de nitrógeno inhalado durante la inmersión.

Síntomas de la Enfermedad por Descompresión

Como fue ilustrado en el esquema de la clasificación de la enfermedad por descompresión, sus manifestaciones pueden surgir en forma subcutánea, articular y linfática, que son las más ligeras, o por el contrario en formas muy graves como la neurológica, la cardiorespiratoria, y la vestibular auditiva. Los síntomas de la forma subcutánea son: manchas en la piel,

picação y ardor, en la práctica un eritema que desaparecerá en periodos de tiempo más o menos largos (desde pocas horas a pocos días). De cualquier forma la manifestación de la forma subcutánea puede indicar una probable evolución hacia formas más graves. La enfermedad por descompresión más conocida es la articular que afecta las articulaciones del codo y el hombro. Esta se manifiesta con un dolor continuo o pulsante en la articulación afectada, las articulaciones pueden inflamarse por algunas horas para luego desaparecer espontáneamente. El tratamiento en cámara hiperbárica es muy útil en cualquier caso para reducir el dolor de las articulaciones y limitar o eliminar los daños a los tejidos.

La forma neurológica de la enfermedad por descompresión es sin duda alguna la más grave, por cuanto puede provocar daños neurológicos permanentes. Se localiza en el encéfalo o en la médula espinal. En las formas más serias, los síntomas se manifiestan pocos minutos después de salir del agua. El primer síntoma es un dolor en la espalda que se difunde hacia el pecho y que puede confundirse con el dolor asociado a un estiramiento muscular. Otros síntomas incluyen sensación de pinchazos o agujas en las piernas (parestesia), debilidad en las piernas, o incapacidad para orinar. Se podría inclusive verificar parálisis de las extremidades inferiores o, peor aún, la parálisis del cuello hacia abajo. Esta situación es muy similar a la consecuencia de una fractura de la columna vertebral con lesiones a la medula espinal. La diferencia importante es que el reconocimiento de los primeros síntomas permitirá un primer auxilio inmediato y un tratamiento que aumentará en gran medida las posibilidades de recuperación completa.

Las formas de enfermedad por descompresión que dañan al oído medio, al encéfalo y producen asfixia, son las más raras. Las lesiones al oído medio (enfermedad descompresiva

vestibular) pueden causar vómitos continuos (en las formas más graves), disturbios del equilibrio, dificultad para caminar, mareos y vértigos.

Dolor en el pecho, tos excesiva, y falta de aire son los síntomas de la enfermedad descompresiva cardiorespiratoria. La falta de terapia hiperbárica en situaciones como esta puede llevar a la muerte por colapso circulatorio.





Primeros auxilios en caso de Enfermedad por Descompresión

Al igual que en toda emergencia, el tiempo es fundamental para un buen resultado del rescate. El problema asociado con los primeros auxilios a la enfermedad por descompresión se eleva por el hecho de que los síntomas pueden aparecer incluso varias horas después de la finalización de la inmersión. Las estadísticas muestran que los síntomas suelen aparecer entre los 15 minutos y las 12 horas después de la inmersión. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que las formas más severas de enfermedad por descompresión suelen aparecer dentro de las 2 horas después de la inmersión. Por ejemplo, estudios acerca del foramen oval permeable han puesto de manifiesto que de 100 casos de enfermedad por descompresión cuyos síntomas aparecieron dentro de los 30 minutos de finalización de la inmersión, 55 eran de personas con foramen oval permeable. Mientras que de las personas que han tenido síntomas después de 30 minutos de

la inmersión, sólo el 26% tenía el foramen oval permeable. De esto se puede deducir que, incluso hoy en día, si todavía no hay una solución definitiva conocida, un foramen oval permeable puede contribuir a la manifestación de síntomas graves y principios de enfermedad por descompresión. Otros casos graves de enfermedad por descompresión son generalmente consecuencia de errores en la planificación o ejecución, tales como un ascenso inusualmente rápido durante una situación de emergencia que podría causar una enfermedad descompresiva neurológica. Por lo tanto, se puede afirmar que en la mayoría de los casos el buzo, evaluando la inmersión efectuada, puede saber cuál es el riesgo de tener síntomas de enfermedad por descompresión y, después del buceo, usar procedimientos que ayuden a reducir los daños o a prevenir los síntomas.

Por ejemplo, en el caso de un ascenso rápido efectuado en una situación de emergencia, un buen procedimiento de prevención sería contar con oxígeno puro administrado inmediatamente después de la inmersión, para que la presión parcial de nitrógeno respirado disminuya; facilitando de este modo su eliminación del cuerpo.

Esto no quiere decir que al final de cada inmersión, los buzos deben respirar oxígeno puro para estar a salvo de enfermedad por descompresión.

Esto significa que, en casos particulares, cuando en realidad se han cruzado los límites de seguridad, debido a un error o forzado por las circunstancias, todavía se puede hacer algo para anticipar y reducir las consecuencias de enfermedad por descompresión.

En cuanto aparecen los primeros síntomas de enfermedad por descompresión, el primer auxilio es la administración de oxígeno, posiblemente usando un sistema de suministro por demanda,



y luego el inmediato transporte de la víctima al centro médico más cercano. El personal médico evaluará las condiciones de la persona herida y decidirá si se necesita recompresión en cámara hiperbárica. El tratamiento en la cámara hiperbárica permite al personal médico llevar a la víctima a una presión que comprime las burbujas de nitrógeno hasta que entren en solución. La víctima se lleva luego a presión normal y, al mismo tiempo, se administra oxígeno con el fin de acelerar el proceso de eliminación de nitrógeno.

PATOLOGIAS VINCULADAS A LOS EFECTOS DIRECTOS DE LA PRESIÓN

“A temperatura constante el volumen de un gas ideal es inversamente proporcional a la presión absoluta del gas”, este es el enunciado de la ley de Boyle-Mariotte, una de las primeras leyes que se aprenden cuando nos acercamos al buceo. En la práctica, la ley explica la razón por la cual es necesario compensar los oídos y qué sucede con el aire que tenemos en los pulmones, en el chaleco compensador y en la máscara, al descender y ascender. En los párrafos anteriores se aprendió como un aumento de la presión provoca un aumento de la densidad del gas respirado y cuáles son los efectos que causan en el buzo. Llegó el momento de tratar los efectos directos debidos a la variación de la presión sobre los espacios aéreos del buzo.

Barotraumas

Desde la primera inmersión efectuada en el curso Open Water Diver, se aprendió que es preciso compensar los oídos y la máscara y que a medida que la profundidad aumenta, nos hacemos más negativos a causa del aplastamiento del traje y

que se necesita inflar el chaleco para obtener la flotabilidad neutra. Se aprendió también que durante el ascenso nunca debemos contener la respiración, y que para controlar la velocidad de ascenso, es necesario desinflar el chaleco. Tales maniobras deben efectuarse para adaptarse a los efectos de la variación presión-volumen de los gases. Sabemos que en nuestro cuerpo existen cavidades semirrígidas que contienen aire, y por consiguiente, pueden sufrir daños cuando hay diferencias de presión entre el aire contenido en tales cavidades y el ambiente externo.



Las lesiones causadas directamente a estas cavidades por el cambio de presión ambiental se llaman barotraumas.

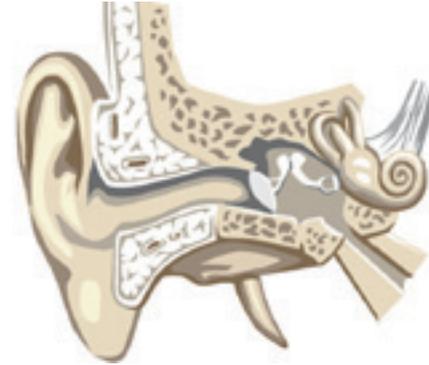
Las cavidades del cuerpo humano que contienen aire son:

- los oídos
- los senos paranasales
- los pulmones
- las cavidades aéreas dentales (caries)
- presencia de gases en la región gastrointestinal

Barotrauma de Oído

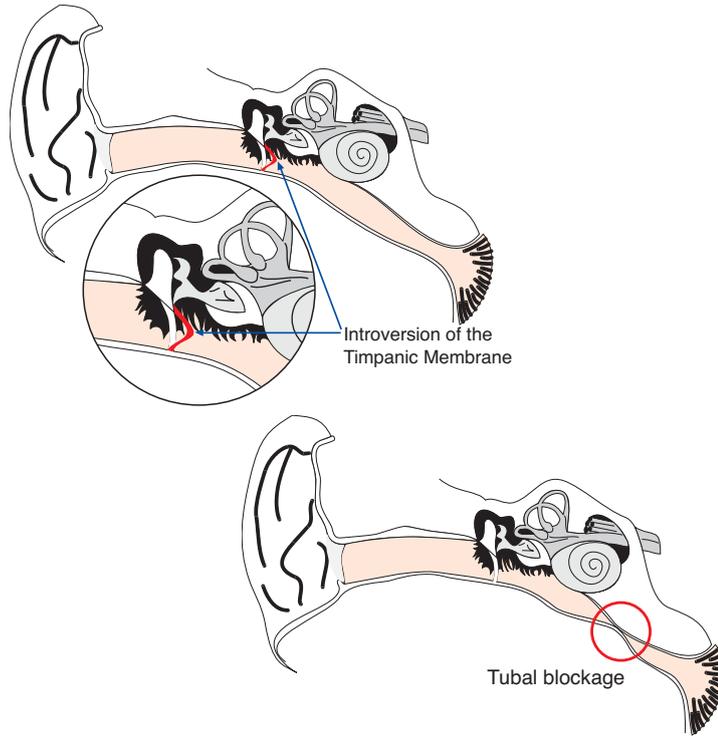
El oído puede ser dañado, a causa de las variaciones de presión, tanto durante el descenso como en el ascenso. Para comprender como ocurre, necesitamos conocer la anatomía del oído.

El sistema auditivo funciona de manera muy ingeniosa, los sonidos pasan a través del canal del oído externo y alcanzan a la membrana del tímpano, provocando las vibraciones. Estas, se transmiten hacia el canal auditivo, en el oído medio y viajan a través de tres huesecillos (martillo, yunque y estribo), los cuales a su vez, hacen vibrar a la ventana oval que ejerce una presión sobre los fluidos de la cóclea. Estos fluidos son compresibles, por lo que el aumento de presión provocado por el movimiento hacia el interior de la ventana oval, se compensa con el movimiento de la ventana redonda hacia el exterior. La cóclea está regulada de manera tal que hace resonar las vibraciones en un área específica donde las diversas frecuencias se separan y son transmitidas a las fibras nerviosas dentro de la cóclea. Estos impulsos se perciben como sonidos cuando alcanzan el cerebro.



El oído medio contiene aire, y debe ser ventilado y drenado a través del tubo auditivo, conocido como Trompa de Eustaquio, que termina en la garganta. El principal riesgo del barotrauma es durante el descenso y la zona principalmente afectada es el oído medio. La presión que rodea al buzo aumenta en la medida que se desciende.

Este aumento de presión se transmite a los fluidos y a los tejidos corporales que rodean los espacios aéreos del oído medio causando una reducción del volumen del gas que se encuentra en el interior de tales cavidades. Los buzos saben que deben inyectar aire en el oído medio, a través de la Trompa de Eustaquio para compensar la reducción del volumen del gas a medida que aumenta la presión. Si la compensación no se hace correctamente, la reducción de volumen en el oído medio provoca una flexión de la membrana del tímpano hacia dentro del oído medio, que causa la tensión de la misma, con la consecuente sensación de presión sobre el oído y dolor.



En el momento en el cual aumenta la presión externa y la compensación de los oídos no se efectúa correctamente, la reducción del volumen en el oído medio se compensa con el aumento de la cantidad de sangre y sueros en los capilares de la mucosa que revisten el oído. Cuando la situación llega a este

nivel, forzar la compensación es inútil porque el incremento del transporte de sangre y suero en los capilares provoca la oclusión del Tubo Auditivo y el aire no puede llegar al oído medio. En presencia de un bloqueo, forzar la maniobra de Valsalva solo puede empeorar la situación porque el aumento de presión en la garganta cierra de manera aún más hermética a las trompas de Eustaquio. Forzar la maniobra de Valsalva presenta además otras problemáticas porque el aumento de la presión provocado por la maniobra se transmite hasta el oído interno. Se tiene por lo tanto un aumento de la presión en el oído interno mientras que en el oído medio la presión se reduce. La diferencia de presión entre las dos partes del oído puede provocar la rotura de la ventana redonda, con el consecuente traspaso de fluidos del oído interno hacia el oído medio provocando la pérdida de la audición, (se percibe como un silbido continuo o un zumbido) y vértigos. La rotura de la ventana redonda es una patología grave porque puede devenir en una pérdida permanente del sentido de la audición.

Otra problemática que puede ser consecuencia de una maniobra de Valsalva forzada es un aumento de la presión intratorácica que puede causar latido cardíaco irregular y pérdida de consciencia. El buzo que no puede compensar debe ascender a una profundidad donde no tenga sensación de dolor y presión. Si es necesario, ascender a superficie, hacer una pausa para darle tiempo a la sangre y al suero fluir desde el oído medio, permitiendo así la reapertura del tubo auditivo y luego se debe intentar el descenso muy lentamente. Si la compensación resulta todavía muy difícil, entonces por ese día hay que renunciar a la inmersión.

Si se prosigue en el descenso sin compensar se puede llegar a una sobredistensión con rotura de los capilares, esto conllevaría a una hemorragia (derrame de sangre) y a la rotura o laceración



de la membrana del Tímpano. La rotura de los capilares con pérdida desangre recibe el nombre de otitis barotraumática y requiere de muchos días o semanas para curarse. El desgarramiento del tímpano puede provocar, además del dolor agudo, vértigos imprevistos y violentos con sensación de vómitos. Esto se debe a que en la mayor parte de los casos, después de la laceración del tímpano ocurre una entrada de agua en el oído medio, el agua entra en contacto con la ventana oval y causa una diferencia de temperatura, que producen una violenta estimulación de los canales semicirculares del lado lesionado.

Una señal evidente del desgarramiento del tímpano, es la salida de pequeñas burbujas de aire de la oreja del buzo, y esto se debe a que, una vez que el tímpano está desgarrado, las vías aéreas están en contacto directo con el exterior a través de la trompa de Eustaquio. La profundidad a la cual puede ocurrir este daño depende de la dimensión del oído medio y de la flexibilidad de la membrana del tímpano.

Estadísticamente se puede afirmar que si el buzo, descendiendo desde la superficie, supera los dos metros de profundidad sin compensar, es muy probable que ocurra un barotrauma del oído medio. Un buceador afectado por un barotrauma del oído medio debe dirigirse a un especialista otorrinolaringólogo que sea experto en patologías de buceo para que pueda hacer un diagnóstico de las condiciones y verificar que no haya complicaciones como la laceración de la membrana del tímpano o daño al oído interno.

Para prevenir el barotrauma del oído medio, se necesita compensar delicadamente y frecuentemente y detener el descenso a la primera dificultad de compensación.

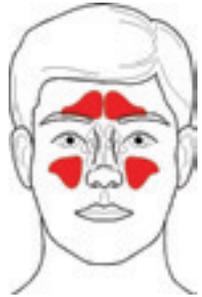
Bloqueo Inverso

En el caso de una compensación forzada (debido a una congestión, resfriado, sinusitis etc.) durante el descenso; debemos tener en cuenta que durante el ascenso, el aire en el oído medio se expande y debe encontrar una salida. Normalmente, sale a través del tubo auditivo sin que el buzo advierta algún cambio o efectúe alguna maniobra.

Ocasionalmente puede ocurrir que la trompa de Eustaquio esté obstruida y no permita la salida del aire en exceso del oído medio. Es así como se produce un desequilibrio de presiones, entre la presión del aire en el oído medio (que es superior) y la presión ambiental. El primer síntoma de bloqueo inverso es la sensación de hinchazón del oído que se puede advertir ya durante la fase de ascenso. Bostezar y articular la mandíbula puede ayudar al aire a salir a través del tubo auditivo, mientras que una maniobra de Valsalva contribuiría a empeorar la situación. Cuando durante el ascenso, se advierten los síntomas del bloqueo inverso necesita detenerse, descender 1 a 2 metros para después recomenzara a ascender muy lentamente mirando hacia la superficie.

Si el aire no sale del oído medio se percibirá un aumento del dolor, vértigo, náuseas y vómitos. Una vez fuera del agua se advertirá una sensación de descongestión del oído afectado. Para evitar los bloqueos inversos no bucee cuando se esté resfriado o con una inflamación de los senos paranasales (sinusitis).



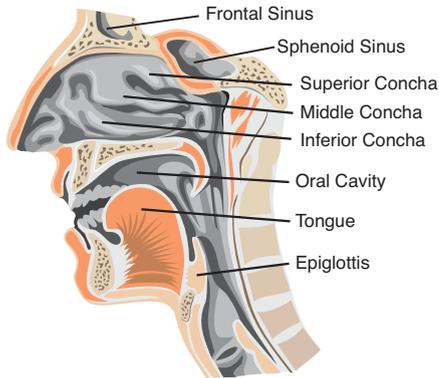


Barotrauma de Senos Paranasales

Los senos paranasales son cavidades aéreas que se encuentran en el cráneo y que están conectadas a las cavidades nasales. Se dividen en:

- Senos Maxilares
- Senos Frontales
- Senos Etmoidales
- Senos Esfenoidales

Todos los senos craneales (paranasales) están revestidos por una mucosa rica en capilares sanguíneos. Cada seno está ligado a la nariz a través de un canal muy estrecho llamado Ostium, que los mantiene en contacto permanente con el exterior. En condiciones normales, cuando hay cambios de presión ambiente durante el buceo, los senos se compensan automáticamente a través del paso libre del aire hacia el interior (en el descenso)



o hacia el exterior (en el ascenso). A veces el Ostium puede obstruirse por la congestión causada por resfriados, alergias, humo, infección del sistema respiratorio, uso excesivo de descongestivos nasales, sinusitis, rinitis o presencia de pólipos.

Al bucear en tales condiciones, las vías y canales de los senos podrían sufrir una obstrucción y estando en el descenso, el gas en el interior de los senos no sería compensado y, en este caso, estaríamos frente a un barotrauma de senos paranasales.

El reducido volumen del gas en el interior de los senos paranasales se compensa con la dilatación y la rotura de los capilares que revisten la mucosa con los consecuentes dolores y lesiones.

Los síntomas se manifiestan con un fuerte dolor localizado, sangre en la nariz y dolor de cabeza. La sangre y el suero que fluyen al interior del seno pueden tardar días y semanas para ser reabsorbidos, favoreciendo el crecimiento de bacterias y posibles infecciones.

A veces puede suceder que el Ostium de uno u otro seno paranasal esté abierto durante el descenso y se obstruya, luego, en el ascenso. En este caso el aire encerrado en el interior de la cavidad se expande ejerciendo una presión fuerte sobre la mucosa que reviste el seno provocando un fuerte dolor.

El barotrauma de los senos paranasales se puede evitar, no buceando en presencia de congestión nasal. Algunos buzos, con tal de no renunciar a sumergirse cuando están congestionados, toman fármacos que abren las vías aéreas (descongestivos nasales). Esto puede empeorar la situación porque cuando el efecto del medicamento cesa, las vías aéreas podrían cerrarse e impedir la salida del aire en expansión durante el ascenso, provocando así un desequilibrio de presiones durante el ascenso.



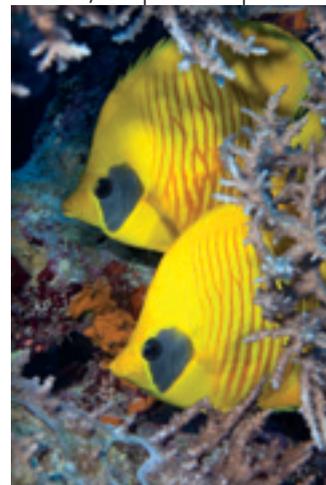
Barotrauma Pulmonar (Accidentes por Sobre Expansión Pulmonar)

Aquellos que probaron por primera vez el equipo SCUBA a través del curso de buceo introductorio, recibieron dos simples instrucciones por parte del Instructor que le permitieron descubrir las maravillas del mundo submarino: como compensar los oídos y respirar normal y continuamente sin aguantar nunca la respiración. No contener la respiración, es la regla de oro de la inmersión con unidad SCUBA. En el curso Open Water Diver la razón se explica con el ejemplo del globo: "si un globo lleno de aire no pude dejar salir el gas que se expande durante el ascenso, su volumen aumentara en proporción a la disminución de la presión". Este ejemplo es apropiado para comprender la aplicación práctica de las variaciones del volumen de los gases al variar la presión ambiental. Sin embargo, este ejemplo es muy simplificado para compararlo con los pulmones, ya que estos no se parecen a un globo y, dada la naturaleza delicada de su anatomía, se pueden verificar en ellos problemas muy graves antes de que haya una rotura. Los pulmones están constituidos por microscópicos sacos de aire llamados alvéolos. Son muy pequeños, pero su gran número proporciona una superficie enorme dedicada al intercambio gaseoso. Para darnos cuenta de la magnitud de esta superficie, podemos pensar que si pudiéramos extender la superficie de los alvéolos pulmonares sobre una cancha de tenis, dos tercios de ella estarían cubiertos. Las paredes de los alvéolos tiene el espesor de una célula y cada uno de los alvéolos está rodeado por numerosos capilares sanguíneos que ceden en un sentido el dióxido de carbono, para enriquecerse de oxígeno en el sentido opuesto. Los capilares son tan delgados que los glóbulos rojos se mueven en ellos en fila. El espesor de la pared de los alvéolos es muy sutil también, pero sin embargo la sangre de los capilares nunca entra en contacto directo con el aire.

A diferencia del ejemplo del globo los alvéolos no son elásticos.

En aguas poco profundas, la rotura de los alvéolos se puede verificar a causa de una sobrepresión interna de solo 70 mm Hg (milímetros de mercurio), cerca de 0,1 atmósferas. Conocer esto es muy importante porque, en poca profundidad, contener la respiración y ascender un solo metro puede ser muy traumático. Esta evidencia es la diferencia más importante entre las lesiones causadas por la sobre expansión pulmonar y la enfermedad por descompresión. De hecho, el riesgo de sufrir enfermedades por descompresión aumenta a medida que aumenta la profundidad, mientras que para la sobre expansión pulmonar el riesgo aumenta a poca profundidad debido a las mayores variaciones en el volumen de gas. Cuando el gas que se expande en los pulmones, durante el ascenso, no sale a través de las vías respiratorias normales, se pueden producir barotraumas pulmonares que, pueden subdividirse en tres tipos, dependiendo del lugar donde se alojen las burbujas de aire. El barotrauma pulmonar más grave es la Embolia Gaseosa Arterial (AGE) también llamada Aeroembolia.

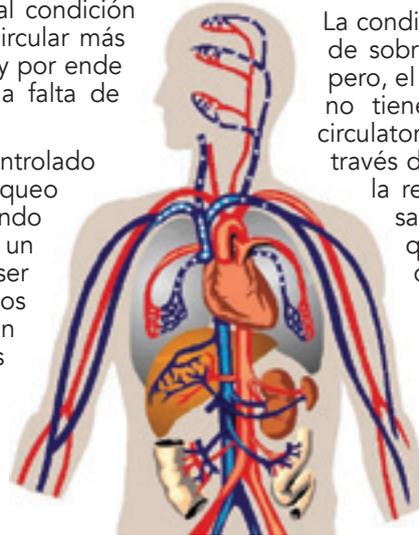
Esta gravísima condición médica se verifica cuando el aire, que se escapa de los alvéolos, entra en los capilares sanguíneos que los rodean. En este momento el aire no puede entrar en el torrente sanguíneo, porque la expansión de los alvéolos dilatados comprime



los vasos sanguíneos y bloquean el paso de las burbujas. Cuando a través de la respiración, la expansión alveolar disminuye, las burbujas de aire comienzan a circular. Desde los capilares alveolares, las burbujas de aire entran en las venas pulmonares y son llevadas al corazón que las bombea en las grandes arterias. A continuación, las burbujas son transportadas por el sistema circulatorio que se extiende en ramas que se hacen más pequeñas. En cierto punto, las burbujas son más grandes que el diámetro del vaso sanguíneo por el que circulan y no pueden moverse más. Este bloqueo se llama embolia y en éste caso concreto, se trata de una embolia de gas (aire)

Por lo general, en los buzos, este bloqueo sucede a nivel cerebral y el término médico que se utiliza en esta condición es «embolismo gaseoso cerebro arterial». Tal condición es muy grave porque la sangre no puede circular más debido al obstáculo causado por la burbuja y por ende los tejidos irrigados por este vaso sufren la falta de oxígeno.

El cuerpo humano está completamente controlado por el cerebro y considerando que el bloqueo podría ocurrir en cualquier parte, incluyendo el cerebro, los signos y los síntomas de un embolismo gaseoso cerebro arterial pueden ser diversos. Sin embargo, en la mayor parte de los casos, los síntomas aparecen de repente tan pronto como el buzo emerge. Los síntomas más comunes que la víctima puede mostrar son: disminución del nivel de conciencia, cambios de la personalidad, vértigos, visión confusa, sangre en la boca o en la nariz, parálisis o debilidad, convulsiones, shock, estado de inconsciencia y paro respiratorio.



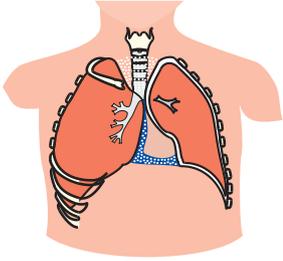
El nombre más comúnmente usado para las lesiones por sobre expansión pulmonar con entrada de burbujas de aire en la circulación arterial es Embolia Gaseosa Arterial (AGE) o Aeroembolia.

El primer auxilio para la AGE consiste en poner a la víctima en posición horizontal, suministrarle oxígeno y organizar lo más rápido posible el transporte hacia el centro médico más cercano donde la víctima se vuelva a comprimir en una cámara hiperbárica. La inmediata recompresión en caso de AGE es absolutamente esencial, de éste modo el volumen de las burbujas se reduce como consecuencia del aumento de la presión. Esto ayuda a restaurar el flujo de la sangre y predisponer la absorción de las burbujas.

La condición médica anteriormente descrita es la forma de sobre expansión pulmonar más grave y peligrosa, pero, el aire que se escapa por la rotura de los alvéolos no tiene necesariamente que entrar en el sistema circulatorio. Las burbujas también pueden pasar a través del tejido pulmonar y los capilares, atravesando la región que circunda las vías aéreas y las vasos sanguíneos, para después ocupar todo el espacio que contiene a los órganos del tronco en la zona que rodea al corazón (excepto los pulmones) que se llama mediastino, o subir para alojarse en la base del cuello.

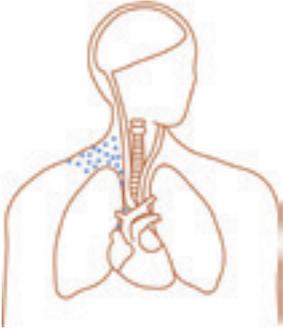
Si el aire se detiene en el mediastino, esta condición se llama Enfisema Mediastinal. Los síntomas, que pueden aparecer de inmediato en los casos más graves, mientras que en los casos menos graves pueden aparecer unas horas después de la inmersión son:



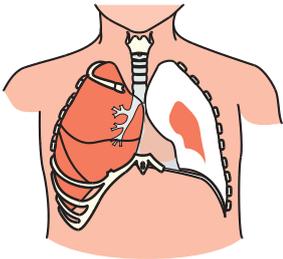


dificultades o trastornos para respirar, dolor en el pecho, modificación de la voz, shock y pérdida del conocimiento.

Cuando el aire asciende hasta la base del cuello estamos en presencia de un Enfisema Subcutáneo y los síntomas son: modificación significativa de la voz, dificultad para tragar, sensación de crepitación cuando se presiona la piel. Tanto en el caso de Enfisema Mediastinal como en el Subcutáneo, el primer auxilio consiste en administrar oxígeno puro a la víctima y trasportarla al centro médico más cercano, donde los médicos, una vez que han establecido que es solo un enfisema, continuaran con el suministro de oxígeno puro y tendrán al paciente bajo observación.



También podría suceder que, como producto de una sobre expansión pulmonar, el aire escape por la rotura de la pleura y entre en la cavidad intrapleural. La pleura es una membrana y la cavidad pleural es el espacio virtual que se encuentra entre la pleura que cubre todo el área interior de la



cavidad torácica y la pleura que cubre a los pulmones. Entre las dos pleuras se encuentra una mínima cantidad de suero que tiene función de lubricante, permitiendo a las pleuras deslizarse una con la otra pero al mismo tiempo creando adherencia entre ellas cuando los pulmones se expanden o contraen por la respiración. Si el aire entra en la cavidad pleural, el pulmón sufre un colapso y tal condición se llama Neumotórax. Cuando el aire, que ha penetrado en la cavidad pleural, no se expande se tiene un Neumotórax Simple. En el caso en el cual el aire atrapado en la cavidad pleural se expande, crea presión sobre el corazón e interfiere con la respiración y la circulación. Tal condición se llama Neumotórax Hipertenso (o Tenso) y puede ser causado tanto por la expansión del aire en la cavidad pleural durante el ascenso y posteriormente como una complicación de un neumotórax simple. Los síntomas del neumotórax son: dificultad para respirar o respiración acelerada, dolor repentino en el pecho después de un movimiento, una inclinación hacia el lado lesionado, color azulado en la piel, labios y uñas. El neumotórax es una condición médica seria, sobre todo cuando estamos en presencia de un neumotórax hipertenso por lo cual lo primero que hay que hacer es transportar la víctima lo más rápido posible al centro médico más cercano. El tratamiento del neumotórax depende de la gravedad. En casos leves los médicos se limitaran solamente a observar al paciente, pero en los casos más graves, cuando el colapso pulmonar es superior al 20%, el aire debe extraerse de manera quirúrgica.

En cualquier caso, se utiliza muy poco la recompresión en cámara hiperbárica. La sobre expansión pulmonar es el incidente más serio que un buzo puede sufrir, pero también el más fácil de evitar, es necesario respetar los procedimientos correctos de buceo y NUNCA RETENER LA RESPIRACION. Si bien esto es cierto, es necesario hacer una consideración adicional ya

que en algunos casos el aire puede permanecer atrapado en los pulmones incluso si el buzo está respirando. Algunas patologías respiratorias pueden influenciar o causar que el aire quede total o parcialmente atrapado en los pulmones, como: los tumores, los quistes, la bronquitis, el asma, tejido cicatrizado por intervenciones quirúrgicas o por terapias de radiación, obstrucciones debido a inflamaciones o mucosidad causada por el humo; también resfriados o infecciones recientes. Lo dicho anteriormente explica porqué los buzos no deben tener afecciones pulmonares.

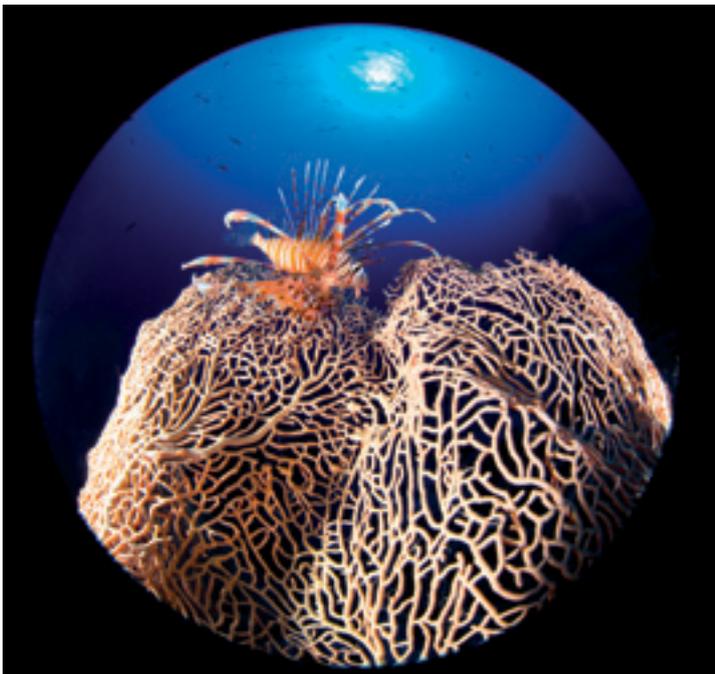
DIFERENCIAS ENTRE BAROTRAUMA PULMONAR Y ENFERMEDAD DESCOMPRESIVA

Los Barotraumas Pulmonares y las Enfermedades Descompresivas son dos condiciones causadas por burbujas, por esto los buzos sienten confusión a la hora de individualizar las diferencias entre el Embolismo por Aire (sobre expansión pulmonar) y el Embolismo por Nitrógeno (ED). A grandes rasgos todo parece claro, porque en el caso de la primera sabemos que es la consecuencia de la rotura de los alvéolos que permiten así el paso de aire a la circulación arterial, mientras que la segunda está dada por una condición de sobresaturación de nitrógeno que sale de la solución con formación de burbujas.

Estudios recientes han revelado que podría haber significativas interacciones entre estas. Los fisiólogos sostienen que muchos casos inexplicables de ED pueden ser causados por micro sobre expansiones pulmonares que provocan una mínima entrada de aire en el torrente sanguíneo, luego el nitrógeno comienza a

disolverse en las burbujas, por lo que aumentan de tamaño, por lo tanto, sin las burbujas de aire iniciales probablemente las ED no se producirían. Es un problema entonces definir el caso como embolismo de aire o de nitrógeno. Los médicos, para aliviar las dificultades de definición, utilizan el término "Enfermedades de Descompresión" que comprende ambas situaciones de embolismo. La diferencia entre estos dos problemas de diagnóstico es puramente académico, porque desde el punto de vista práctico el tipo de tratamiento médico que debe dársele a la víctima es el mismo.





RESUMEN

En este capítulo del Manual Rescue Diver SNSI fueron tratadas las patologías del buceo, su prevención y su tratamiento. El Rescue Diver SNSI debe recordar lo que ha aprendido en este capítulo con el fin de hacer las maniobras correctas durante el buceo y tener los conocimientos adecuados y las acciones que lo pongan en condiciones de prever cada tipo de problema en primer lugar. Una buena planificación, el respeto riguroso de la misma y la aplicación de los procedimientos correctos de buceo darán a cada Rescue Diver SNSI un nivel de cultura en materia de buceo muy elevado, conjuntamente con la lectura de este capítulo las nociones teóricas hasta aquí aprendidas, junto con todas aquellas del manual Advanced Open Water SNSI, ofrecen un cuadro muy completo sobre los conocimientos de buceo que hacen del Rescue Diver SNSI un buzo competente y consciente con la posibilidad de acceder al curso Divemaster SNSI y convertirse así en un líder de buceo.



GUÍA DE ESTUDIO: CAPÍTULO 2

1. La temperatura corporal óptima es de aproximadamente _____, dentro de los órganos del cuerpo, mientras que en los órganos exteriores es ligeramente inferior a _____.
2. El propósito de los primeros auxilios en caso de hipotermia es _____ el proceso de pérdida de calor y recalentar a la víctima. Los procedimientos a seguir dependerán de las _____ de la víctima. Por ésta razón, se subdivide a la hipotermia en tres etapas: _____, _____ y _____.
3. Un buzo con _____ no debe ponerse nunca cerca del fuego o similares fuentes de calor, nunca se _____, ni darle una ducha o un baño caliente. Debe estar un _____, seco, bien aislado, acostado, bajo observación, dejando que su cuerpo se _____ espontáneamente.
4. _____ es cuando el agua entra en contacto con la laringe causando un espasmo de la epiglotis (válvula que cierra las vías respiratorias) provocando asfixia. Es "Húmedo" cuando la víctima _____. Por lo general el casi-ahogamiento húmedo es consecuencia directa del tipo seco, cuando este provoca pérdida del _____.
5. En toda emergencia, el _____ es fundamental para un buen resultado del rescate.
6. En cuanto aparecen los primeros síntomas de enfermedad por descompresión, el primer auxilio es la _____, posiblemente usando un _____ de suministro por demanda, y luego el inmediato transporte de la víctima al _____ más cercano.
7. El buzo que no puede compensar debe _____ a una profundidad donde no tenga sensación de _____. Si es necesario, ascender a superficie, hacer una pausa para darle tiempo a la sangre y al suero fluir desde el oído medio, permitiendo así la reapertura del tubo auditivo y luego se debe intentar el descenso muy lentamente.
8. El desgarramiento del tímpano puede provocar, además del _____ agudo, _____ imprevistos y violentos con sensación de vómitos. Esto se debe a que en la mayor parte de los casos, después de la laceración del tímpano ocurre una _____ en el oído medio.
9. La sobre expansión pulmonar es el _____ que un buzo puede sufrir, pero también el más fácil de _____, es necesario respetar los procedimientos correctos de buceo y _____.





www.scubaSNSI.com



CAPITULO 3

EL RESCATE





La vida marina merece
nuestro respeto.
somos visitantes
en su hogar.

UNDERWATER LIFE PROJECT

Como buzo me comprometo a:

- **USAR** el equipo completo y en buenas condiciones.
- **PLANIFICAR** mi buceo y adherirse al plan.
- **RESPETAR** el sistema de compañero
- **ESTAR** adecuadamente lastrado en cada inmersión.
- **CHEQUEAR** mis instruments continuamente.
- **NUNCA EXCEDER** los límites de no-decompresión de acuerdo a mis habilidades, condiciones físicas y nivel de certificación.
- **CHEQUEAR** mi flotabilidad.
- **ASCENDER** lentamente.
- **MEJORAR** mis destrezas y mantenerme en buenas condiciones.
- **RESPETAR** a otros buzos y al medio ambiente.

Un Proyecto para



la Vida Subacuática



INTRODUCCION

El objetivo del curso Rescue Diver es el desarrollo de las habilidades para la identificación de situaciones que pueden conducir a un accidente y eliminarlas, o anticiparse a ellas para prevenir que ocurra el accidente.

Si no es posible evitar el accidente, el Rescue Diver SNSI debe ser capaz de rescatar a la víctima adecuadamente. El primer capítulo cubre los mecanismos psicológicos que causan estrés y la forma en que éste puede llevar al pánico. Usted aprendió cuales son los procedimientos a utilizar para reducir la ansiedad prebuceo y cuáles son las "señales" enviadas por un buzo ansioso. Por otra parte, usted ha descubierto cuales son las patologías que se pueden producir en caso de que no se respetan los procedimientos de buceo. Este capítulo le proporcionará la información que usted necesita para socorrer a aquellos que se encuentran en una situación peligrosa.

HABILIDADES DE UN BUZO DE RESCATE

Un buen Rescue Diver SNSI debe desarrollar capacidades psicofísicas que lo coloquen en condición de enfrentar diferentes situaciones de emergencia. A continuación, se detalla una posible clasificación de las habilidades que un Rescue Diver SNSI debe tener:

- Habilidades físicas y de primeros auxilios.
- Habilidades para hacer frente a una situación de emergencia.
- Habilidades de rescate.

CAPACIDADES FISICAS Y DE PRIMEROS AUXILIOS

Cuando se trata de una emergencia de buceo, hay que aplicar las técnicas de primeros auxilios aprendidos durante el curso Primeros Auxilios. Como usted ya ha aprendido, realizar una



reanimación cardiopulmonar es un esfuerzo muy exigente, tanto físico como psicológico.

Esto explica por qué los Rescue Divers SNSI deben estar en buena forma física, cuidar su dieta y hacer deportes que les ayuden a mantener una buena condición física. Rescatar a alguien puede significar nadar una cierta distancia para llevar a la víctima a bordo. Si el socorrista no está en buena forma física, existirá el riesgo de que sean dos las víctimas en lugar de una.

Como primera habilidad de rescate es fundamental que usted este familiarizado con los procedimientos de seguridad para estar menos estresado en una situación de emergencia. Su ayuda segura será esencial para la vida de la persona lesionada. Esta es la razón por la cual, en esta sección del manual Rescue Diver SNSI, usted revisará las técnicas de SVB aprendidas durante el curso de Primeros Auxilios. La resucitación cardiopulmonar (RCP) se realiza después de un paro respiratorio y circulatorio, mientras se espera la llegada de los paramédicos. La RCP incluye una combinación de respiración artificial y compresiones torácicas. Esta maniobra mantiene un flujo de sangre suficiente para oxigenar al cerebro y los demás órganos vitales, hasta que el tratamiento médico adecuado lleve al cuerpo de vuelta a su funcionamiento normal. Lo primero que hay que hacer para que una reanimación sea eficaz es abrir las vías respiratorias. Es importante recordar que la base de la lengua y la epiglotis son las vías de obstrucción más comunes en una víctima inconsciente. La lengua, directamente, y la epiglotis, indirectamente, están unidas a la mandíbula. Por lo tanto, si usted inclina hacia atrás la cabeza de las víctimas y mueve su mandíbula hacia adelante (levantándola), la lengua y la epiglotis se retraen desde la garganta hacia atrás y las vías respiratorias se abren. Cuando la respiración se detiene, el cuerpo cuenta sólo con el oxígeno

que queda en los pulmones y en los glóbulos rojos. No existen otras fuentes de este gas vital. Por lo tanto, cuando la respiración cesa, el corazón entra en paro y se produce la muerte. La respiración boca a boca es la forma más rápida para proporcionar oxígeno a los pulmones de la víctima. El aire que sopla el socorrista en la boca de la víctima posee más que suficiente oxígeno para mantener las funciones vitales. La respiración boca a boca debe ser realizada hasta que la víctima reanuda la respiración autónoma o hasta la llegada de los paramédicos. Es necesario recordar que si la víctima no respira, el rescatista debe:

1. Comenzar con 30 compresiones torácicas.
2. Luego, realizar 2 ventilaciones.

Para mantener y mejorar sus conocimientos de primeros auxilios, es una buena regla practicar la RCP en un maniquí y periódicamente volver a ver el vídeo de Primeros Auxilios.



Los buzos pueden enfrentar las emergencias que ponen su vida en riesgo. Sin una RCP y el conocimiento de los principios básicos de primeros auxilios, un problema relativamente simple puede convertirse en una tragedia.

Algunos buzos piensan erróneamente que no necesitan conocer las técnicas de RCP, ya que esta intervención no puede llevarse a cabo en el agua. Esto es sólo parcialmente cierto. Las compresiones torácicas no pueden llevarse a cabo, ya que requieren que la víctima sea recostada en una superficie dura. Sin embargo, la respiración boca a boca, que es parte de la RCP, se puede hacer incluso en el agua, pese a las dificultades debidas al ambiente. La víctima debe entonces ser llevada fuera del agua tan pronto como sea posible, para que el rescatador pueda realizar también las compresiones torácicas. Ser capaz de reanimar a la víctima aumenta la confianza de uno y ayuda a mantener la calma en la búsqueda de ayuda y poner en práctica las habilidades específicas aprendidas

CAPACIDAD DE HACER FRENTE A UNA EMERGENCIA

Una emergencia es un acontecimiento imprevisto, potencialmente peligroso, que ocurre durante una actividad normal. En el primer capítulo se aprendió cuáles son los factores que puede causar un accidente y también que la mejor manera de lidiar con un problema es evitar que suceda. Una adecuada planificación de la inmersión, mantenimiento periódico de su equipo, una evaluación objetiva de sus capacidades y las de sus compañeros, la aceptación de una interrupción de buceo o de una reducción de la profundidad o el tiempo; son factores que reducen al mínimo la posibilidad de un accidente. Cuando hay un accidente, la reacción del rescatista puede determinar el resultado. ¿Quién está rescatando a la víctima debe tomar

las decisiones correctas y actuar en un corto tiempo. Para llegar a este resultado, el Rescue Diver SNSI debe ser consciente de los propósitos principales de un rescate.

1. Evite poner su propia seguridad en riesgo y / o la de los otros rescatadores.
2. Lleve a la víctima lejos de las situaciones de emergencia.
3. Reducir al mínimo los daños físicos debido al accidente.



Cuando se produce el accidente, la primera regla del rescate que deberá seguir es la primera regla aprendida durante este curso: DETENGASE, RESPIRE, PIENSE Y ACTUE.

Los buzos de rescate responsables no estarán desprevenidos frente a una emergencia, ya que en la planificación de la inmersión incluyen la gestión de emergencias. Se debe realizar la planificación de la inmersión sobre todo cuando los buzos están buceando sin el apoyo de un centro de buceo. Los centros de buceo conocen la zona en la que operan y ya están preparados para situaciones de emergencia. Sin embargo, cuando usted bucea con su compañero sin el apoyo de un centro de buceo, es fundamental anticiparse a una posible emergencia y, en consecuencia, prepararse para ella. Para que





un plan sea realmente eficaz, los buzos también necesitan tener el kit de primeros auxilios (botiquín), incluyendo un tanque de oxígeno puro, con un sistema de provisión a demanda y con una autonomía de 40 a 50 minutos.

Tener este tipo de herramientas es muy difícil, porque son caros y requieren de un mantenimiento cuidadoso. Esta es la razón por la cual es preferible bucear con los centros de buceo bien equipados y organizados, que pueden cuidar de esta parte desagradable de la planificación de la inmersión. Sin embargo, el Rescue Diver SNSI debe ser capaz de organizar una inmersión con su compañero y debe tener los conocimientos necesarios para desarrollar un plan para manejar situaciones de emergencia. La habilidad más importante cuando se trata de una emergencia es estar listo para enfrentarla.

HABILIDADES DE RESCATE

Cada problema que se produce durante una inmersión merece la máxima atención, pero no todos ellos son urgentes. La habilidad principal que un Rescue Diver SNSI debe tener para ser considerado un rescatista especializado, es la de mantener la calma durante situaciones de emergencia. Estar ansioso cuando está rescatando a alguien le impide actuar de una manera controlada. La acción se convierte en una reacción y en este caso, en lugar de ayudar, es posible que sólo empeorara la situación. Es posible que tenga que enfrentar varios tipos de situaciones de rescate.



ASISTENCIA A UN BUZO EN PROBLEMAS

Ayudar a un buzo en problemas significa ayudarlo a resolver un problema. Él no se enfrenta a un peligro inmediato. En esta situación, el objetivo de un Rescue Diver es evitar que el problema degenera en un accidente más grave. Hay varias situaciones en las que un buzo puede necesitar ayuda. En cualquier caso, la experiencia le permitirá identificar las más frecuentes.

- *Falta de aire en la superficie.* Como ya se dijo en el capítulo anterior, la fase de preparación del buceo debe llevarse a cabo al ritmo adecuado. El estrés físico asociado con el vestirse, un lastrado excesivo, olvidar inflar el BC, la ansiedad de la inmersión, son todos factores que pueden conducir al Jadeo (disnea). Un buzo jadeando debe interrumpir todas las actividades físicas. La presencia de una persona de apoyo en la superficie puede



resolver el problema de inmediato, por ejemplo, lanzándole un salvavidas al buzo en problemas.

Todo lo que un buzo en dificultades en la superficie necesita es algo a que aferrarse, un punto de equilibrio que le permita relajarse. Si no hay ninguna asistencia disponible en superficie, el buzo de rescate SNSI debe intervenir. Lo primero que debe hacer es asegurarse de que está flotando, al inflar adecuadamente el BC. A continuación, el rescatador puede ayudar al buzo en problemas a ponerlo en contacto, si es posible, con un punto estable, tal como una cuerda o una boya, la cadena del ancla o, si ninguno de ellos está disponible, utilizar su propio cuerpo como punto de sostén. Si el apoyo en la superficie sigue siendo difícil a pesar de la asistencia prestada, es necesario liberar el lastre de la persona rescatada.

Al estar en la superficie tenemos la ventaja de poder calmar al buzo en problemas, hablar con él, algo que un Rescue Diver SNSI debe poder hacer. Permítale al buzo recostarse sobre su espalda con el BC inflado. Esto le ayudará a relajarse. No le pida realizar a la persona rescatada cualquier actividad hasta que el ritmo de la respiración vuelva a la normalidad. Una vez que la situación está controlada, necesita decidir si es posible reanudar la inmersión o si es preferible interrumpirla. Para continuar la inmersión, debe ser capaz de identificar los factores que causaron en el buzo la hiperventilación y eliminarlos. Si se desconocen las causas, entonces, para ese día, tiene que renunciar a bucear.

- *Buzo con disnea bajo el agua.* El manejo de esta situación bajo el agua es definitivamente más difícil de manejar que en superficie. El Rescue Diver SNSI debe ayudar al buzo en problemas sin hablar con él. El aspecto más importante al prestar asistencia a un buzo a respirar es identificar el problema tan pronto como sea posible para evitar la hipercapnia. Un buzo bajo el agua con disnea es fácilmente identificable ya que él emitirá continuamente burbujas de su regulador. A menudo, los buzos en problemas son reacios a informárselo a su compañero, ya que les da vergüenza y no quieren estropear la inmersión a otros. Para esto, la capacidad de un Rescue Diver SNSI consiste en identificar los problemas cuando aparecen. Para lograr esto, un Rescue Divers SNSI debe desarrollar la capacidad



de observar lo que está sucediendo a su alrededor. Un buzo con disnea bajo el agua debe interrumpir cualquier tipo de actividad, se debe colocar en contacto físico con un punto fijo, como un arrecife, el fondo marino, o el mismo buzo de rescate. Usted necesita tener una flotabilidad neutra y usar señales claras con las manos, para que la persona rescatada entienda que debe realizar una respiración lenta y profunda. Una vez que la víctima haya controlado su respiración, es necesario identificar y eliminar las causas del accidente o interrumpir la inmersión.

- *Buzo realizando un descenso incontrolado.* Un buzo que está sobrelastrado, o, pobre de flotabilidad, con poco control sobre su flotabilidad puede, sin darse cuenta, descender más allá de la profundidad prevista. Un descenso descontrolado significa enfrentar el riesgo de barotrauma de oído o de los senos paranasales, como así también narcosis de nitrógeno y un consumo excesivo de aire. En esta situación el Rescue



Diver SNSI primero debe tratar de atrapar la atención de su compañero y señalarle que infle su BC. Si esto no es suficiente, va a necesitar llegar hasta su compañero en problemas, atraer su atención e indicarle la señal para ascender a la profundidad adecuada. Si el buzo no puede ascender, el enfoque correcto es actuar directamente sobre su BC, estableciendo la flotabilidad neutra y ayudándole a ascender manteniendo contacto físico. En estos casos, es común tener disnea que necesita ser tratada

inmediatamente. Al igual que en cualquier otro tipo de asistencia, el reanimador debe evaluar los riesgos asociados a un descenso más allá de la profundidad establecida.

- *Buzo con calambres.* Un calambre es una contracción muscular involuntaria y dolorosa que puede ser causada por un esfuerzo excesivo o por un mal aleteo. Este problema



se puede resolver simplemente con un estiramiento y masaje de la zona. Los calambres más frecuentes son en la pantorrilla. En la mayoría de los casos los buzos resuelven este problema de manera autónoma, manteniendo la punta de la aleta de la pierna acalambrada extendida hacia sí mismos, manteniendo su rodilla extendida.

Si el buzo tiene un calambre mientras está en la superficie, el Rescue Diver SNSI debe, en primer lugar, inflar su BC para tener en flotabilidad positiva, luego se aproxima a la víctima y empuja la aleta de la víctima hacia el cuerpo de ella manteniendo la rodilla de la víctima extendida.

Click Aquí



Ver el video
RESCUE SNSI

- **Pánico.** El pánico es una reacción humana repentina que elimina cualquier pensamiento razonable y hace imposible cualquier reacción lógica. Es la fase final de una situación de estrés prolongada. Un buzo en pánico necesita rescate de inmediato, porque se enfrenta a una situación peligrosa. El buzo de rescate requerirá de mucha precaución porque la víctima tratará de aferrarse a él. Por lo tanto, el Rescue Diver SNSI se comportará de una manera diferente dependiendo de si el evento está sucediendo en la superficie o bajo el agua.

- **Pánico en la superficie.** La última causa de pánico en la superficie es debida generalmente a la flotabilidad. El objetivo de un socorrista es hacer que la víctima adquiera flotabilidad positiva. Cuando intente acercarse a la víctima, tiene que hablarle con un tono fuerte, pero calmado. Probablemente la víctima no va a prestar atención a las órdenes que se le dan, pero igualmente, usted tiene que tratar de darle las instrucciones precisas manteniendo un tono tranquilo. Gritarle, empeorará la situación. El rescatador debe informarle al buzo que infle el chaleco y libere los lastres. Si, como probablemente lo hará, la víctima no reacciona a las instrucciones, el rescatador debe acercarse a ayudarlo. Antes de acercarse a la víctima, asegúrese de que esté flotando y con el regulador fuertemente sujeto a la boca. Ponerse en contacto con un buzo en pánico es arriesgado, ya que el buzo probablemente tratará de aferrarse al socorrista empujándolo bajo el agua. La decisión por qué lado acercarse a la víctima dependerá también del tamaño de los dos buzos. El método más seguro es acercarse a él por detrás, aferrarse a la válvula del tanque y a ésta entre las piernas. Otro método podría ser acercarse a la víctima por debajo de la superficie y acceder a sus lastres. El último lugar donde un buzo en pánico querría estar es debajo del agua, por lo tanto, aproximarse a una víctima por debajo de la superficie va a proteger al socorrista de cualquier reacción de la víctima.

Por lo general, una vez que el socorrista se ha asegurado de que la víctima está flotando, el buzo se calmará y el Rescue Diver SNSI puede finalizar el rescate sin más peligro. Es importante recordar que, aunque la víctima se ha calmado completamente y ha tomado el control de la situación otra vez, se considera finalizado el rescate sólo cuando la persona rescatada y el rescatador están fuera del agua.

Click Aquí



Ver el video
RESCUE SNSI



Después de que el buzo se ha calmado, es necesario determinar si es, o no, capaz de nadar de forma autónoma al punto de salida. En este caso, el Rescue Diver SNSI debe permanecer al lado del otro buzo y hablar con él, darle seguridad para evitar un nuevo ataque de pánico. Por lo general, las víctimas quedan exhaustas después de un ataque de pánico y requieren ayuda para llegar al punto de salida. Este es el momento de poner en práctica todas las técnicas remolque.

- *Técnicas de remolque.* Los métodos más comúnmente utilizados para remolcar un buzo en la superficie son: remolque



lateral, empujar desde las aletas, remolque por el tanque, o con un salvavidas. Para transportar al buzo de lado, la víctima debe ser recostada sobre su espalda, el rescatista coloca la mano debajo de la axila de la víctima y nada hacia adelante mientras lo mira. La ventaja de este método es que el socorrista puede ver y hablar con la víctima. También se puede utilizar como una ayuda a un buzo con dificultades,

que también puede ayudar al rescatador alejando con sus aletas. Empujar desde las aletas es más eficiente que el remolque de lado, cuando la distancia a nadar es más larga y la víctima no es capaz de aletear.

El rescatador coloca las aletas de la víctima sobre sus hombros, y patea hacia adelante empujando a la persona rescatada hacia el punto de salida. El remolque por el tanque permite al rescatador estar en una posición resguardada de posibles asaltos de la víctima si ella todavía está agitada y con tendencia a reacciones violentas. Este método es útil también porque ayuda a la víctima mantener la cabeza fuera del agua y permanecer calmado.

Si el buzo está en pánico y muy agitado, el mejor método de remolque es utilizando algún tipo de apoyo en superficie, como una rosca salvavidas que todo barco debe tener. Una vez que la boya se encuentra entre la víctima y el rescatista, la persona lesionada se aferra a ella



y el buzo de rescate lo remolca hasta el punto de salida. Es fundamental que el Rescue Diver SNSI tenga en cuenta que, cuando se arrastra a un buzo, hay que moverse muy lentamente y mantener la situación bajo control. Si el socorrista nada demasiado rápido y se cansa rápidamente, podría haber dos víctimas. Cuando rescatas a alguien, es necesario recordar siempre que, por más interesado que estés en rescatar a una persona, tu seguridad es lo primero.

- *El pánico subacuático.* Ayudar a un buzo que tiene un ataque de pánico bajo el agua es mucho más difícil y riesgoso que ayudarlo en la superficie. De hecho, lo primero que un buzo en pánico bajo el agua tratará de hacer, es llegar a la superficie lo más rápido posible. En este tipo de situación, un buzo de rescate debe establecer contacto físico con la persona (con cuidado de no ser asaltado) y tratar de calmarlo para evitar un ascenso rápido a la superficie. Una vez establecido el contacto físico, es necesario señalarle al buzo que se calme para ascender juntos lentamente. Esta es una situación ideal, pero un ataque de pánico bajo el agua no suele terminar de manera rápida y fácil. Si el buzo asciende rápidamente, el Rescue Diver SNSI puede tratar de detenerlo, sin poner su seguridad en riesgo. Luego de emerger, el rescatista debe asegurarse de que está flotando y después de eso, establecerle flotabilidad positiva a su compañero y comprobar si hay alguna lesión. Si no hay lesiones, ayudar al buzo utilizando la técnica descrita para pánico en superficie y ayudarlo a salir del agua.

- *Las salidas después del remolque.* Aprender técnicas de remolque es fundamental para proporcionar el

soporte adecuado a un buzo cansado. Sin embargo, una vez alcanzado el punto de salida, no siempre es fácil ayudar a la víctima a salir del agua, sobre todo si no hay personal de apoyo en la superficie. Si la inmersión se realiza

desde la playa, ayudar a la víctima a salir del agua será fácil, ya que la puede llevar hasta donde la profundidad del agua lo permite y entonces le indica que camine en cuatro patas para salir completamente. Si el mar está en calma, tome la unidad SCUBA de la víctima para que la salida sea más fácil. Si hay olas grandes, es preferible que el buzo rescatado mantenga su equipo y el regulador en la boca. Salir del agua usando una escalera es definitivamente más complicado. El socorrista tendrá que parar un poco antes de la salida para recuperarse del remolque y estar dispuesto a ayudar a la persona rescatada a subir al barco. Incluso en este caso, si las condiciones del mar lo permiten, ayude a la víctima a quitarse el equipo SCUBA. Durante la salida, el aspecto psicológico es fundamental. Es necesario estimular a la víctima a hacer el último esfuerzo, y esto tiene que ser hecho con calma pero con firmeza. El Rescue Diver SNSI debe inyectar confianza y seguridad para que el buzo cansado realice un esfuerzo por seguir sus instrucciones. Si la víctima está muy cansada, el socorrista puede salir del agua primero y ayudarla a llegar a la escalera poniendo una cuerda detrás de su espalda y por debajo de sus axilas.



Incluso en esta situación, es fácil de entender que se prefiera bucear con los centros de buceo que cuentan con personal capacitado en la superficie para ayudar a un buzo en problemas.

EL RESCATE DE UN BUZO HERIDO

Un Rescuer Diver SNSI podría tener que rescatar a un buzo inconsciente. En este caso, tiene que ser capaz de realizar respiración boca a boca en el agua. La situación también podría requerir que el rescatista lleve a la víctima inconsciente a la superficie.

- *Buzo inconsciente.* Esta es una de las peores situaciones que pueden suceder. Cuando usted tiene un buzo que pierde el sentido bajo el agua, no hay otra cosa que hacer que llevarlo a la superficie para que pueda darle respiración de rescate tan pronto como sea posible. El rescatador sin embargo no tiene que olvidar la primera regla a seguir al rescatar a alguien: no ponerse en peligro. Lo primero que debe hacer es observar la escena y evaluarla: ¿el buzo tiene el regulador aún en su boca?, ¿está realmente inconsciente?, Usted tendrá que sacudirlo para asegurarse de que lo esté.

Luego, debe preguntarse: ¿está respirando?, ¿está la máscara en la posición correcta?, Usted tendrá que evaluar la situación en tan sólo unos segundos, y luego llevar a la víctima a la superficie. Un buzo inconsciente debe ser llevado a la superficie respetando la velocidad de ascenso. Es por eso que no hay que liberar los lastres de la víctima. El reanimador debe en primer lugar desinflar el BC de la víctima, a continuación, aflojar la correa del hombro derecho del BC de la persona rescatada para que pueda poner su brazo derecho en ella, y tratar de alcanzar la mandíbula de la víctima para mantener abiertas las vías respiratorias.

Si la víctima tiene el regulador en la boca, pero no respira, el socorrista debe purgar el regulador para soplar aire en la víctima. Esta maniobra debe llevarse a cabo al mismo ritmo de su propia respiración. Si la víctima no tiene el regulador en la boca, el rescatador le mantendrá la cabeza recta para que el aire contenido en los pulmones pueda salir. De lo contrario, el aire se expandiría debido a la disminución



[Click Aquí](#)



Ver el video
RESCUE SNSI





de la presión. El rescatador lleva entonces a la víctima a la superficie sin perder tiempo en colocarle el regulador de nuevo en su boca. Durante el ascenso debe desinflar solamente su propio BC y, una vez en la superficie, debe asegurarse de poseer flotabilidad positiva para luego soltar los lastres de la víctima. Después, usted necesita colocar a la víctima de espaldas y asegurarse de que su BC no está demasiado inflado y esté causando presión en el



pecho que obstruya la respiración de rescate. A menos que usted esté en los muy cálidos mares tropicales, donde los buzos pueden usar trajes de lycra y si está utilizando tanques de acero, con solo liberar el lastre será más que suficiente para que la víctima flote. Después de haber colocado a la víctima sobre la espalda, tendrá que quitarle suavemente la máscara, evitando hacerle daño. Si el regulador se encuentra todavía en su boca, quíteselo también.

Ahora, necesita para poner en práctica lo que ha aprendido durante el curso de Primeros Auxilios. Para hacer una reanimación cardiopulmonar, usted aprendió a centrarse en el ABC (Airways=vías aéreas, Breathing=respiración y Circulation=circulación). Es decir: las vías respiratorias, las condiciones de respiración y las condiciones de circulación de la persona rescatada. Para asegurar que las vías respiratorias están abiertas, es suficiente con colocarle la mano bajo su nuca, y con la otra, en la frente, mover la cabeza hacia atrás. La mano colocada bajo la nuca de la víctima coincidirá con el mismo lado en el que se encuentra el socorrista (por ejemplo, si el socorrista está del lado derecho de la víctima, la mano que colocará debajo de la nuca será la derecha).

A veces, la apertura de las vías respiratorias de la víctima es suficiente para que comience a respirar de nuevo. Si usted tiene la impresión de que el buzo no está respirando, necesita observar y escuchar. Mientras mantiene su mano debajo de la cabeza, coloque su oído directamente sobre la nariz y la boca. Desde esta posición, es necesario observar si el pecho de la víctima está en movimiento y escuchar si está haciendo cualquier ruido respiratorio. Debido a que la compresión torácica no es posible en el agua, se inicia la respiración de rescate de todos modos y se remolca a la víctima a la playa o al barco lo más rápido posible.

Una vez que haya determinado que el buzo inconsciente no respira, tiene que pedir ayuda agitando las manos, y luego comenzar con la respiración boca a boca realizando dos ventilaciones completas. Las mejillas de la víctima deben inflarse y desinflarse en cada nueva ventilación.

Después de las dos primeras ventilaciones consecutivas necesita mantener la ventilación de la víctima con un ritmo de una ventilación cada 4-5 segundos mientras la está remolcando hacia la salida.



[Click Aquí](#)



Ver el video
RESCUE SNSI

Durante el remolque, comience a desajustar la unidad SCUBA de la víctima, mientras continúa la ventilación con el fin de llegar a la salida listo. Si la distancia es muy larga, el socorrista debería quitarse su unidad SCUBA para que pueda nadar con mayor facilidad y rapidez.

El aspecto más difícil de una operación de rescate será remolcar a un buzo sin respiración al punto de salida, mientras que usted está constantemente manteniendo una ventilación forzada cada 4-5 segundos.

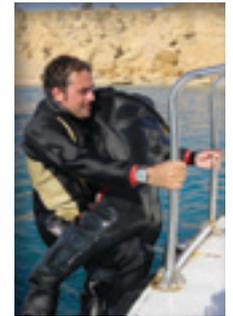
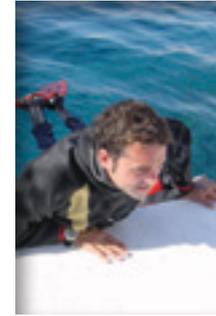
Usted necesita coordinar la natación y la ventilación de la persona lesionada con las maniobras necesarias para quitarle la unidad SCUBA. Mil uno, mil dos, mil tres, mil cuatro y, cuando está a punto de decir mil cinco, realizar una insuflación a la víctima. Esto ayuda a que el buzo de rescate pueda controlar el ritmo de lo que está haciendo y no se olvide de ventilar el buzo accidentado. El buzo debe tener cuidado de no fatigarse demasiado, manteniendo un ritmo soportable, para no convertirse él mismo en un buzo que necesita ser rescatado. La "mejor" técnica de un rescate es mantener en consideración los factores ambientales, la diferencia entre el tamaño del cuerpo del rescatador y la del buzo rescatado, las condiciones físicas del rescatador y la distancia al punto de salida.

Por ejemplo, si usted está muy cerca de la orilla o el barco, podría ser conveniente hacer sólo dos ventilaciones y luego salir inmediatamente del agua donde será más fácil rescatarlo.



Es fundamental para un Rescue Diver SNSI poder tomar la decisión más eficaz en función de la situación.

- *Salida con un buzo inconsciente.* Durante la fase de rescate, salir del agua con una víctima inconsciente es definitivamente uno de los momentos más difíciles para un Rescue Diver SNSI. Si hay otros rescatadores para ayudarnos a salir del agua va a ser más fácil. Sin embargo, si el socorrista está solo él debe evaluar adecuadamente la situación para decidir cómo lograr que la víctima salga del agua. Si tiene que transportar a la víctima a un barco con una plataforma o a un bote o a una pequeña embarcación, la forma más fácil es la que los guardavidas utilizan para sacar a los bañistas de una piscina.



[Click Aquí](#)



Ver el video
RESCUE SNSI





Si tiene que salir del agua usando una escalera y el rescatador es lo suficientemente fuerte, el método que se puede utilizar es poner a la víctima entre usted y la escalera, cargando a la víctima en sus brazos.

El rescatador que elija

este método debe estar seguro de que es lo suficientemente fuerte como para soportar el peso de la víctima fuera del agua.

Sea cual sea el método de salida requerido, el rescatador tiene que utilizar el menor tiempo posible, ya que en esta etapa, no será posible ventilar a la víctima hasta que la vuelva a colocar en la posición correcta. Por lo tanto, es necesario interrumpir la respiración por el menor tiempo posible. Una vez que salga del agua, es necesario proporcionar al buzo lesionado toda la asistencia disponible y organizar el transporte al más cercano Centro de Emergencias. Si es posible, llame al 911 (o al número equivalente del país donde se encuentra) para que personal entrenado le indique el mejor transporte a la Centro de Emergencias.

Si la víctima está respirando de forma autónoma, es necesario, mientras se espera a la ambulancia, administrar oxígeno puro. Esto será útil para reducir la presión parcial de nitrógeno en los pulmones facilitando así la eliminación del gas inerte que queda en los tejidos. Cualquiera que sea la causa del accidente, siempre aplicar a la víctima el procedimiento de descompresión. Esto será hasta que el médico del Centro de Emergencias decida el tipo de tratamiento que la víctima necesita en relación a la patología manifestada.

DECALOGO DE BUCEO DE RESCATE

Lo que acabamos de aprender se puede resumir en diez puntos importantes que un Rescue Diver SNSI siempre debe recordar cuando se enfrenta a una situación de emergencia:

1. Su propia seguridad es lo primero. Siempre asegúrese de que está flotando en la superficie antes de rescatar o ayudar a un buzo.
2. No entre en pánico. Después de terminar este curso Rescue Diver SNSI sin duda serás capaz de rescatar a un compañero de buceo.
3. Busque ayuda. Rescatar a alguien con el apoyo de otras personas es mucho más fácil.
4. Si el buzo esta inconsciente libere de su sistema de peso y abra de inmediato sus vías respiratorias.
5. Proteja la nariz y la boca de la víctima del agua.
6. Compruebe la respiración víctima.
7. No se preocupe por el equipo. Elimine todo el equipo que pueda hacer más difícil las operaciones de rescate.
8. Si usted no es capaz de determinar si la víctima respira, proceda como si el buzo accidentado no respira y realice las ventilaciones de rescate.
9. Para que la ventilación sea eficaz, las vías respiratorias, deben permanecer abiertas.
10. Continuar la ventilación con un ritmo de una insuflación cada 5 segundos y llevar a la víctima fuera del agua lo más rápido posible.

ADMINISTRACION DE OXIGENO

En todos los libros de buceo, cuando se trata de rescate y primeros auxilios, todas las instrucciones incluyen la administración de oxígeno. Con respecto a esto, es necesario hacer algunas consideraciones importantes.

PAB® CPR - FIRST AID - O2



www.pabcpr.com

Las estadísticas dicen que cuando un buzo lesionado ha sido tratado de inmediato con oxígeno, generalmente, se da lugar a una solución positiva de los problemas de la descompresión y el buzo se cura más rápido.

Con el fin de hacer una administración correcta de oxígeno está disponible el Curso de Proveedor de Oxígeno SNSI para emergencias de buceo. Curso muy importante para ser realizado por un Rescue Diver SNSI.

BUSCANDO A BUZOS DESAPARECIDOS

Una de las peores situaciones es cuando usted pierde a su compañero bajo el agua. Cuando se piensa que el buzo desaparecido sigue con vida, la fase de búsqueda se considera un rescate y, por suerte, en la mayoría de los casos, la búsqueda tendrá un resultado positivo. Si, en cambio, se cree que el buzo está muerto, entonces, la búsqueda se clasifica como una recuperación. Hay una diferencia fundamental en estas dos acciones debido a que en un rescate, el Rescue Diver tendrá que tomar decisiones con rapidez para encontrar al

buzo con vida y rescatarlo. En cambio, si está seguro de que tienen que llevar a cabo una recuperación, el Rescue Diver SNSI tendrá que llamar a las autoridades y dejar que gente calificada se hagan cargo de las operaciones de recuperación. En la mayoría de los casos, cuando se da la alarma por un buzo desaparecido, no es posible saber cuáles son sus condiciones físicas y psicológicas y decidir si se trata de un rescate o una recuperación. Esta es la razón por la cual, en caso de duda, siempre hay que tratar la situación como un rescate.

El aspecto más importante de la búsqueda de un buzo desaparecido es crear las condiciones adecuadas para encontrarlo tan pronto como sea posible. Para lograr esto, lo más importante es establecer la mejor aproximación posible de donde el buzo fue visto por última vez. Si usted no lo sabe se





arriesga a perder un tiempo precioso buscando al buzo en la zona equivocada. Una vez establecido cual fue el último punto en el que se vio al buzo, marcarlo con una cuerda y una boya.

Es también muy importante la evaluación de los riesgos. El buzo podría haber desaparecido debido a las condiciones del ambiente tales como la oscuridad, la profundidad, la visibilidad limitada, las corrientes, el mar agitado. Si otros buzos entran en el agua sin algunas precauciones, podría aumentar el número de buzos desaparecidos. Otro aspecto que no debe pasarse por alto en la organización de la búsqueda es el

Click Aquí



Ver el video
RESCUE SNSI

nivel de nitrógeno residual del rescatador. Si este valor es alto, el tiempo que va a ser capaz de pasar buscando en el agua será muy limitado. Una vez más, tenga en cuenta la regla de oro de un rescate: lo primero es la seguridad de los rescatistas.

Para una búsqueda efectiva, es necesario tener equipo adecuado que, normalmente, no se incluye en el kit de primeros auxilios. Sin embargo, si la inmersión se realiza desde un barco, es probable que el equipo necesario esté disponible a bordo. La condición ideal es cuando los que buscan en el agua están siempre en contacto con la superficie a través de una cuerda. Dependiendo de cuántas personas y qué equipo esté disponible, existen diferentes esquemas de búsqueda que se pueden utilizar.

PATRONES DE BUSQUEDA

Una búsqueda bajo el agua en un área determinada puede ser eficaz sólo si los buzos tienen claro el objetivo y las modalidades de búsqueda. En la mayoría de las operaciones de recuperación, el aspecto más importante son los "patrones de búsqueda". Sin establecer un método de búsqueda válido será muy difícil, si no imposible, encontrar un objeto bajo el agua, incluso si el objeto es grande. Existen diferentes métodos y patrones de búsqueda. Algunos de ellos requieren sólo un buzo mientras que otros necesitan dos buzos, y otros el uso de una brújula.

- *Buscando con patrones controlados desde la superficie.* En muchos patrones de búsqueda, el buzo en el agua colabora con un asistente que sostiene la cuerda. El asistente en la superficie controla el progreso de la búsqueda, mientras observa la cuerda y al buzo, que en el agua sigue la dirección establecida en el patrón de búsqueda. Es importante que los dos sepan



las señales con la cuerda. Un buen hábito es revisarlas antes de comenzar la búsqueda. El más simple y más comúnmente usado, incluyen una serie de señales para la persona en la superficie y una serie para el buzo.

Cuando las señales las realiza la persona en superficie al buzo en el agua:

- 1 tirón = está todo bien
- 2 tirones = parar, cambiar de dirección, tirar de la cuerda.
- 3 tirones = regresar a la superficie.

Si las señales las realiza el buzo:

- 1 tirón = está todo bien.
- 2 tirones = necesito más cuerda.
- 3 tirones = he encontrado lo que estábamos buscando.
- 4 tirones = ayuda.

- *Buscando con patrones de rutas paralelas.* Si usted tiene que llevar a cabo la búsqueda en un área grande, un esquema efectivo es utilizar las rutas paralelas. Este patrón es útil para ser usado cuando se asume que el objeto se encuentra lo suficientemente cerca de la costa, pero no se sabe donde se lo vio por última vez. La persona en la superficie y el buzo se mueven paralelos entre sí hacia atrás y hacia adelante. Cada vez que la ruta se ha completado, la persona en la superficie libera un poco más de cuerda al buzo para que pueda invertir la ruta y alejarse de la ruta que acaba de terminar.

- *Patrones de búsqueda por arrastre.* Este esquema es más práctico cuando la persona en la superficie no tiene suficiente espacio para moverse, por ejemplo, cuando la búsqueda se realiza desde una embarcación. Usando éste sistema, el buzo

puede buscar a través de un área bastante grande en contacto con la superficie. El buzo se desliza hacia adelante y hacia atrás a lo largo de arcos. La cuerda siempre debe estar tensa y la persona en la superficie se comunica con el buzo cuando tiene que cambiar de dirección, tirando de la cuerda. Como en la búsqueda de rutas paralelas, en cada cambio de dirección, la persona en la superficie da un poco más de cuerda para que el buzo puede invertir la ruta y hacer otro semicírculo, más y más grande a medida que aumenta la distancia con el apoyo de superficie. El operador de la embarcación debe delimitar el final de los arcos, usando un compás, si la búsqueda se realiza en mar abierto, en ausencia de puntos de referencia. Es necesario tener en cuenta el hecho de que a menudo la parte inferior puede no ser plana y, en este caso, la búsqueda tiene que empezar desde el punto más profundo para que el rescatador pueda tener más tiempo y reducir el riesgo de ED.

- *Búsqueda desde la superficie con un compás.* Cuando el agua es clara y lo suficientemente transparente, la búsqueda se puede hacer desde la superficie. Esta es la situación ideal, porque no habrá problemas asociados con el nitrógeno residual. Los buzos deben empezar a nadar uno al lado del otro, en una dirección que es paralela a la costa, cada uno mirando a su propio lado libre. Cuando el punto del avistamiento quede atrás, los buzos invierten la ruta 180° y vuelven nadando hacia la orilla, dado que la visibilidad lo permite, para comprobar el límite exterior del área que ya revisaron, además de explorar



una nueva área. Los buzos tienen que seguir nadando de ida y vuelta por la zona asignada hasta que no encuentran lo que están buscando o hasta que estén seguros de que han buscado en toda la zona.

- *Búsqueda bajo el agua con una brújula.* Cuando la visibilidad del agua no es lo suficientemente buena o no hay personal disponible para la superficie, se puede utilizar una brújula y seguir el mismo procedimiento descrito para la búsqueda desde la superficie.

Independientemente del método elegido, todos los patrones de búsqueda comparten estos procedimientos comunes:

- Determine un punto de partida y un punto de finalización de la búsqueda.
- Crear las condiciones que permitan a las personas en el agua comunicarse con los de la superficie.
- Elija un patrón de búsqueda apropiado a las condiciones existentes.

- No requiera de la participación de muchas personas ya que pueden no estar disponibles.
- El patrón elegido debe otorgar seguridad de que toda la zona ha sido registrada.

RESUMEN

En este capítulo se cubrieron técnicas de rescate para ser utilizados en diferentes situaciones de emergencia. Es importante que el Rescue Diver SNSI recuerde que no existe un procedimiento estándar para las diferentes situaciones. Usando su propia experiencia y el sentido común, puede elegir las intervenciones que pueden ayudarlo a resolver los problemas. Lo que el Rescue Diver SNSI debió haber adquirido, al final de este curso, es la creencia de que cada accidente es la consecuencia de una serie de errores y / u omisiones en los procedimientos de buceo. Por lo tanto, a través de este curso, los buzos SNSI, además de haber adquirido experiencia práctica sobre las operaciones de rescate en situaciones de emergencia han desarrollado la capacidad de identificar las causas de los problemas y tratar con ellas de manera correcta para evitar una situación de emergencia.

El Rescue Diver SNSI, gracias a todo el conocimiento teórico aprendido a través de este manual y a la experiencia práctica de su Instructor SNSI, es un buzo experto capaz de realizar todo los ejercicio y ha adquirido la capacidad de transmitir tranquilidad y seguridad a sus compañeros de buceo. Él tendrá que aumentar su experiencia de buceo en diferentes condiciones y entornos. La calificación como Rescue Diver SNSI proporciona los conocimientos necesarios para hacer frente a la responsabilidad de cuidar a sus compañeros de buceo



GUÍA DE ESTUDIO: CAPÍTULO 3

1. Un buzo jadeando debe _____ todas las _____.
2. El aspecto más importante al prestar asistencia a un buzo a respirar es _____ tan pronto como sea posible para evitar la _____.
3. En esta situación el Rescue Diver SNSI primero debe tratar de _____ de su compañero y señalarle que infle su _____. Si esto no es suficiente, va a necesitar llegar hasta su _____ en problemas, atraer su atención e _____ para ascender a la _____.
4. Un calambre es una contracción muscular involuntaria y dolorosa que puede ser causada por un esfuerzo _____ o por un mal aleteo. Este problema se puede resolver simplemente con un _____ y _____ de la zona.
5. La última causa de pánico en la superficie es debida generalmente a la _____. El objetivo de un socorrista es hacer que la víctima adquiera _____.
6. Los métodos más comúnmente utilizados para remolcar un buzo en la superficie son _____, _____, _____, o con un _____.
7. El rescatador sin embargo no tiene que olvidar la primera regla a seguir al rescatar a alguien: no ponerse en peligro. Lo primero que debe hacer es _____ y evaluarla: ¿el buzo tiene el _____ aún en su boca?, ¿está realmente inconsciente?, Usted tendrá que _____ para asegurarse de que lo esté.
8. El aspecto más importante de la búsqueda de un buzo desaparecido es crear las condiciones adecuadas para encontrarlo tan pronto como sea posible. Para lograr esto, lo más importante es establecer la mejor aproximación posible de donde el buzo fue _____.
9. Cuando el agua es clara y lo suficientemente transparente, la búsqueda se puede hacerse _____.
10. Es importante que el Rescue Diver SNSI recuerde que no existe un _____ para las diferentes situaciones. Usando su propia _____ y el _____, puede elegir las intervenciones que pueden ayudarlo a resolver los problemas.





**TABLA DE CNS% Y UPTD
RELATIVA A PRESION PARCIAL DE OXIGENO**

PO ₂ ata	CNS% por min.	UPTD por min.	Limite exposicion (min.) en 24 horas	
			Sencilla	Repetitivas
0.8	0.22%	0.65	450	450
0.9	0.26%	0.93	360	360
1.0	0.33%	1.00	300	300
1.1	0.42%	1.16	240	270
1.2	0.47%	1.32	210	240
1.3	0.56%	1.48	180	210
1.4	0.65%	1.63	150	180
1.5	0.83%	1.78	120	180
1.6	2.22%	1.93	45	150

**REGLAS DE SNSI
REFERENTE A EL FACTOR DE ATENCION DE OXIGENO**

PRESION PARCIAL MAX OXIGENO $P_{O_2} = 1,5$ ATA (22.0 PSI)

TIEMPO LIMITE MAXIMO:
120 MINUTOS PARA UNA INMERSION SENCILLA
180 MINUTOS (TOTAL) PARA INMERSIONES REPETITIVAS

- 1- El Tiempo máximo de fondo para cada inmersión nitrox será de 120 minutos, independientemente de la profundidad alcanzada y la mezcla utilizada.
- 2- Para inmersiones repetitivas, el tiempo máximo de fondo no podrá ser superior a 180 minutos en 24 horas.
- 3- Los puntos mencionados anteriormente se aplican solamente cuando se utiliza la profundidad máxima permitida para mezclas EAN32 y EAN36 (120 pies y 100 pies respectivamente).
- 4- El intervalo de superficie entre dos inmersiones con Nitrox sin tener en cuenta los parámetros previstos no puede ser menos de 2 horas (120 minutos).
- 5- En caso de alcanzar el límite de tiempo máximo permitido durante Inmersiones nitrox repetitivas, debes hacer un intervalo de superficie de 12 horas para realizar otra inmersión, independientemente de los valores de nitrógeno residual.
- 6- Se recomienda hacer sólo 2 inmersiones nitrox por día. En caso de una tercera inmersión, debe llevarse a cabo en aire a una profundidad máxima de 50 pies.
- 7- Se debe tener cuidado siempre de no confundir los límites de tiempos sin descompresión con la de la exposición a una mayor presión parcial de oxígeno.
- 8- Una Cantidad sospechosa de CO₂ aumentarías condiciones como (fatiga, frío o estrés) debe ser utilizado cuando una señal para reducir hasta la mitad de la inmersión prevista.

ADVERTENCIA:

Las tablas de buceo del US NAVY y de la NOAA están diseñados según las especificaciones del NAVY para buzos de NAVY. Cuando es utilizado por los buzos recreativos, las tablas se deben utilizar de forma conservadora. Incluso cuando se utiliza correctamente con los procedimientos de seguridad, se puede seguir produciendo la enfermedad de descompresión.

PROCEDIMIENTO DE PARADA DE SEGURIDAD:

Se recomienda hacer una parada de 3-5 minutos a 15 pies en todos inmersión mas profunda de 30 pies.

PROCEDIMIENTO DE DESCOMPRESIÓN:

Si exceder los límites de tiempo Doppler sin descompresión por menos de 5 minutos, se recomienda que se asciende normalmente a 15 pies y hacer una parada por 10 minutos o más si el suministro de aire permito. En caso de exceder los límites de tiempo de Doppler sin descompresión por más de 5 minutos, pero menos de 10 minutos, se recomienda que se asciende normalmente a 15 pies y haga una parada de 20 minutos o más tiempo si se permite el suministro de aire. No hacer inmersiones en las proximas 24 horas.

**TABLA DE PRESION PARCIAL DE
O₂ A DIFERENTES PROFUNDIDADES**

AIRE	EAN 32	EAN 36
PROFUNDIDAD (pies)		
PpO₂ (ata - psi)		
10 0.27 ata 3.97 psi	15 0.47 ata 6.91 psi	30 0.56 ata 8.25 psi
20 0.34 ata 5.00 psi	25 0.56 ata 8.23 psi	30 0.69 ata 10.14 psi
30 0.40 ata 5.88 psi	40 0.71 ata 20.43 psi	40 0.80 ata 11.76 psi
40 0.47 ata 6.91 psi	50 0.91 ata 11.90 psi	50 0.91 ata 13.37 psi
50 0.53 ata 7.79 psi	60 0.91 ata 13.37 psi	70 1.19 ata 16.61 psi
60 0.59 ata 8.67 psi	70 1.00 ata 14.70 psi	80 1.28 ata 18.22 psi
70 0.66 ata 9.70 psi	80 1.10 ata 15.71 psi	90 1.35 ata 19.54 psi
80 0.72 ata 10.59 psi	90 1.20 ata 17.64 psi	100 1.46 ata 21.46 psi
90 0.79 ata 11.61 psi	110 1.39 ata 20.43 psi	110 1.57 ata 23.07 psi
100 0.85 ata 12.49 psi	120 1.49 ata 21.89 psi	
110 0.91 ata 13.37 psi	130 1.59 ata 23.37 psi	
120 0.98 ata 14.40 psi		
130 1.04 ata 15.58 psi		





UNDERWATER LIFE PROJECT

Un Proyecto para

la Vida Subacuática

Nuestra Iniciativa:

Apoyar al estudio de manglares:
árboles que crecen en aguas salitres.

Misión Hippocampus:
Censo de la población de Caballitos
de Mar.

Proyecto Protección de Tiburones.



Proyecto Subacuático del
Mediterráneo.

Censo de *Caulerpa taxifolia*:
La alga que se debe monitorear
debido a lo
danino al medio ambiente.

Proyecto "Save the Manatees"
Protección de estos nobles
mamíferos.

SCUBA AND NITROX
SAFETY INTERNATIONAL



Si te gusta el aire libre, como es la aventura y los deportes que requieren de destrezas físicas y mentales...¡Este programa es para ti!

Quizás lo leas por el placer de la lectura, por la curiosidad que siente sobre SCUBA o, para aprender más acerca de la agencia certificadora SNSI y nuestra dinámica, la cual conlleva a un Sistema Educativo Flexible y Moderno.

Sin embargo, si lo estás leyendo como parte de uno o de los muchos Programas de Entrenamiento de SCUBA, de SNSI, debes saber que éste es solo una parte del sistema educativo para aprender a bucear de manera segura y divertida. Se requiere un entrenamiento adicional en el agua con un Instructor SNSI y ningún libro puede reemplazar el conocimiento, experiencia y seguridad que solamente el Instructor impartirá.

¡Únete a nosotros y te embarcarás en un viaje sin fin para toda la vida, lleno de descubrimientos y aventuras, con recuerdos que los guardarás como tesoros!



SNSIREC

