



INTERPHASE

CENTRO TECNOLÓGICO AVANZADO

Buenos Aires, ARGENTINA - Montevideo, URUGUAY

CATE - Centro Austral de Tecnologías Especiales

COMUNICACIÓN ESPECIAL TÉCNICA

urosalpinx 31

Parte 3

**QUINTA SECCIÓN
TEMAS TÉCNICOS**

R.D.T.A. - 2

(Recompresión y Descompresión Terapéuticas en Agua) - 2

Como cierre de este 2 007 damos a nuestros lectores algunos TEMAS para solucionar la EPDI (Enfermedad Por Descompresión Inadecuada) correspondientes a las Técnicas de RDTA – Recompresión y Descompresión Terapéuticas en Agua – que intentan hacerlo por medio de la utilización de **Oxígeno 100 %**, Temas puestos al día en Noviembre de 2 007 y preparados para imprimir, por eso encontrarán saltos de páginas y márgenes simétricos en lugar de los normales en que presentamos UROSALPINX, siendo factible que la Tercera Sección desde ahora en más salga de esa manera, pues hace tiempo que lectores lo piden.

Deseamos que terminen bien este año y tengan un excelente comienzo del próximo, que estudien estos Temas, pero que nunca deban utilizarlos, salvo en simulacros.

Los hacedores de UROSALPINX

D i c i e m b r e 2 0 0 7



INTERPHASE

CENTRO TECNOLÓGICO AVANZADO

Buenos Aires, ARGENTINA - Montevideo, URUGUAY

CATE - **Centro Austral de Tecnologías Especiales**

COMUNICACIÓN ESPECIAL TÉCNICA

urosalpinx 31

R. D. T. A. - 2

**RECOMPRESIÓN Y DESCOMPRESIÓN
TERAPÉUTICAS EN AGUA**

TEMAS DEL
SISTEMA INTERPHASE - CATE
PARA O₂ 100 %

Buenos Aires, Diciembre 2 007

*UROSALPINX 31 - P3 - IP-CATE - Temas RDTA O₂ - 3
ISSN 1850 - 0897*

urosalpinx 31

Comunicación Especial Técnica

Director - Propietario

DE FILIPPO Jorge Alfredo

ÁLVAREZ, Enrique

BRAVO, Charly

CAVILLI, Juan Carlos E.

DEMICHELLI, Mario Américo

FADERAKO, José Carlos

MELFI, Lino

PICASSO, Carlos Alberto

PICCONE, Carlos Aldo

RÓVERE, Ángel José

SANTANA, Adrián M.

SANTOS, Alberto

VÉNTOLA, Horacio Américo.

UROSALPINX N° 31 - Diciembre 2 007

Reservados los derechos según Ley 11 723. N° de Expediente en la D. N. D. A.: **561082**

Se permite la cita de frases, oraciones y hasta párrafos, sin autorización escrita; siempre y cuando sea textual y se acompañe de la referencia completa: autor / es, número y fecha de UROSALPINX, título del artículo, el hecho de ser Comunicaciones de INTERPHASE - C.T.A., publicadas por Editorial TSUNAMI

ISSN 1850 - 0897

EDITORIAL TSUNAMI para INTERPHASE - C.T.A. - C° E°: editorial.tsunami@interphase-cta.com

Galería Triunvirato 4 135, piso 1°, oficinas 30 / 31 - (C1031FBE) Buenos Aires - ARGENTINA

Tel. 00-54-11-4100-5104 - C° E°: interphase@interphase-cta.com

UROSALPINX 31 - P3 - IP-CATE - Temas RDTA 0₂ - 5

ISSN 1850 - 0897

ÍNDICE

<i>Capítulo</i>	<i>Página</i>
1 - Estos Temas	7
2 - Introducción	11
3 - Síntomas y Signos	17
4 - Síntesis de S & S	23
5 - Equipamiento y relación con las Tablas	25
6 - Tabla de cuadros de EPDI - MPD	31
7 - Procedimiento práctico inicial	33
8 - Selección de Tablas	35
9 - Tablas - Tablas Extremas	37
10 - Tablas Medias	41
11 - Tablas OTN	45
12 - Tablas para circunstancias especiales	47
13 - Otras Tablas	49
14 - Medicación	51
15 - Secuelas y Prevenciones	55
16 - Botiquín neurológico	59
17 - Anexo 1 – Apoyo en superficie	61
18 - Anexo 2 – ARO y ARO Casero	63
19 - Bibliografía	67

I - ESTOS TEMAS

Como forma de resolver los problemas de la EPDI (Enfermedad Por Descompresión Inadecuada) y precedido por una edición piloto de pocos ejemplares (Diciembre 1 997), en UROSALPINX 9 (Diciembre 1 999), se presentó el Estudio Preliminar sobre RDTA completa (Aire solo – Aire + O₂ – O₂ 100 %) que se corrigió parcialmente en 2 001 al pasarlo a C-D, y posteriormente en 2 005, al ponerlo en línea. Luego hemos estudiado separar el **uso de O₂ 100 %** de los otros Métodos porque aparece como el más práctico y realista para el Buceo regional. De modo que preparamos la Parte Tercera de este N° 31 de UROSALPINX como **Temas de RDTA O₂ 100 %**, para poder utilizarlo en independencia de los otros Métodos, entendiéndolo que para costas de pendiente escasa con profundidades cercanas a las orillas no aptas para la RDTA con aire o mixta, resulta preferible aprender y utilizar el Método con O₂ puro, que viene dando muy buenos resultados desde hace unos cuantos años.

Estos Temas no son una novedad pues contienen partes corregidas de UROSALPINX 9, sectorizadas al O₂ 100 % y solo para nivel del mar, con las Tablas y consideraciones que son fundamentales para emergencias de EPDI; quienes necesiten emplear Tablas adaptadas para altura pueden consultar UROSALPINX 9, disponible gratuitamente en nuestra página Web.

El Oxígeno

El O₂ es peligroso, en especial cuando se utilizan aparatos autónomos de circuito cerrado (ARO) y **NO LO PROPONEMOS como medio de Buceo normal**, salvo para los tipos de Buceo Científico / Técnico y Militar, debiendo quedar vedado para cualquier otro y tanto dentro del Amateur como del Industrial / Comercial debe ser empleado solamente para resolver problemas de Descompresión Terapéutica en el Agua (RDTA) ante la aparición de signos y síntomas de EPDI. Es en este último aspecto en el cual los aparatos de O₂ brindan un aporte de excelencia para la solución de problemas que, con los otros Métodos, requieren profundidades de recompresión de 30 o 50 m, mientras que el O₂ 100 % se opera entre 12,5 y 7,5 m, con menos riesgo y complejidad en todo sentido.

Las **desventajas** que tiene una RDTA con O₂ respecto al uso de aire solo son:

- Su toxicidad más allá de cierta presión, variable para cada individuo, según su estado general.
- La posibilidad de generar incendios y / o explosiones, que generalmente se relacionan con los trasvasamientos en presencia de grasa o fuego y con los equipos de circuito abierto más que con los ARO o Recicladores.
- Una menor reducción física inicial del tamaño de las burbujas de gas.

Las **ventajas** de una RDTA con O₂ 100 % son:

- Mucha menor profundidad operativa requerida (12,5 m contra 50 o 30 m) que deriva en:
 - < Menor distancia desde la orilla.
 - < Mayor facilidad para alcanzar zonas protegidas u operar dentro de ellas.
 - < Menor complejidad en el manejo de la distancia superficie / fondo (profundidad).
 - < Comunicación más directa.
 - < Mayor facilidad para intercambio de notas, envases de bebidas, etc...
 - < Menor estrés del sujeto, en especial en aguas de gran transparencia.
 - < Menor incremento de densidad inicial de la mezcla gaseosa (2,25 contra 4 o 6) con lo que evita el aumento de resistencia respiratoria y por ende el de la actividad muscular involucrada, disminuyendo así las posibilidades de llegar a la fatiga respiratoria.
- Si se utiliza ARO el volumen de gas necesario es mucho menor que para el circuito abierto.
- La duración de la RDTA es una fracción respecto a los Sistemas con aire solo o aire + O₂.
- Evita el nuevo ingreso de cualquier inerte.
- Satura mucho más rápido al organismo con O₂.
- Alcanza rápidamente al plasma y al líquido intersticial, permitiendo una mejor irrigación que puede incluir soslayar impedimentos propios de los vasos afectados por émbolos.
- Al disminuir la PN₂ en sangre y tejidos, facilita la reducción de burbujas por mayor ΔP.
- Al no incorporar N₂ otro inerte al gas alveolar disminuye su presión en este y aumenta el ΔP con respecto a su presión en los capilares, facilitando la difusión del gas de sangre a alvéolos.

R D T A

La RDTA es aplicable solo parcialmente a los accidentes de Buceo, específicamente a la Enfermedad por Descompresión Inadecuada o EPDI en 3 de los 4 Tipos que tenemos clasificados dentro de nuestros Centros y que luego se especificarán.

Cuando hay algún accidente que además del posible embolismo clásico de la EPDI presenta el **tipo traumático** que se corresponde a la sobrepresión pulmonar con trauma tisular y pasaje de burbujas de gas directamente al circuito arterial, NO HAY RDTA QUE VALGA y las posibilidades de salvación del accidentado se corresponderán con la gravedad del cuadro y la velocidad a la que se lo pueda poner en manos médicas especializadas en un Centro de Tratamiento Hiperbárico.

Si se intenta hacer una RDTA en caso de trauma, **al sujeto se lo está asesinando**.

En RDTA NO SE DEBE IMPROVISAR, es muy poco probable aprender DESPUÉS que se inició el problema, de modo que los conocimientos, la práctica, las Tablas y los equipos, deben haber sido utilizados en simulacros, repetidos tanto como sea necesario, hasta llegar a poder tener un dominio regular de los mismos que evite pérdidas de tiempo y errores ante emergencias, por ello debe realizarse un entrenamiento específico, en lo posible contando con la presencia de uno o más docentes capacitados y expertos en el uso de los Métodos, Técnicas y Equipos para O₂ 100 %.

Si aparece un accidente sobre el que NO se ha practicado la solución, el resultado final puede ser malo o luctuoso, puesto que llegado el momento de la verdad si no se disponen los elementos necesarios para tratar una EPDI en el agua (Conocimientos Teóricos, Prácticos, Métodos, Técnicas, Tablas y Equipos), no se está en condiciones de resolver casi nada de lo que se presente y entonces de poco sirve la improvisación sobre lo desconocido.

Por ello, sugerimos que se estudie UROSALPINX 9 o cualquier publicación similar, ANTES de pasar a este Manual, para tener una idea general de los Métodos de RDTA a partir de las Tablas de uso normal en Cámara, algunas propias y otras provenientes de reconocidos entes de estudio, adaptadas a la situación emergente de un accidente de EPDI de resolución obligada en el agua, Riesgo Eventual que NO debe ser soslayado en el Buceo.

C á m a r a v e r s u s a g u a

Por otra parte no deben tampoco soslayarse las diferencias entre el tratamiento en Cámara (RDTA) y en agua (RDTA), que ante el mismo cuadro de EPDI presentan dos situaciones distintas tanto para el sujeto afectado como para todo el grupo que está intentando salvarlo.

En general una situación en Cámara conlleva la posibilidad de que el sujeto pueda estar verdaderamente **“en reposo”**, metabolizando la cantidad de O₂ que se considera para esa situación en las Tablas de consumo estudiadas para la Actividad Física, mientras que en el agua las cosas son diferentes, pues aún contando con un trapeo en el que se pueda sentar o tomado de una cuerda, aunque se encuentre en un lugar protegido, está sometido a la dinámica de las masas acuáticas, a su propia flotabilidad, al esfuerzo físico de tener puesto el traje, el equipo respiratorio y el accesorio, al estrés de estar en el agua en situación de emergencia, mojado, tratando de mantenerse bien hidratado, en normo glucemia, evitando la hipotermia, etc..., de tal manera que mientras en Cámara consideramos un consumo de O₂ **en reposo** de 0,25 a 0,30 dm³ / min (15 a 18 dm³ / h), en el agua, en la quietud relativa de las etapas o paradas de Descompresión, lo elevamos hasta 1 dm³ / min (60 dm³ / h).

En la cámara, en especial si es cómoda y adecuada, además de estar seco, probablemente acompañado por un asistente, se le pueden dar cobijas, bebidas y medicación en todas sus formas, mientras que en agua todas las cosas que son simples en aire, se complican bastante y hasta los S&S pueden diferir en cuanto a secuencia de aparición, dominando unos en cámara y otros en agua.

Con esto estamos indicando que la RDTA es aplicable cuando se está lejos de la posibilidad del tratamiento en seco que brinda una Cámara Hiperbárica. Una de las principales discusiones en Hiperbárica es el valor de ese **“está lejos”**, que condiciona todo el tema y luego veremos en más detalle, pero que señalamos que para nosotros el máximo tiempo admisible es de 3 horas.

Entendemos que la técnica de NO hacer RDTA y llevar al sujeto afectado a Cámara Hiperbárica dentro de las 12 horas, provino durante los 60 y 70 del siglo pasado de la inexistencia de Métodos Específicos de RDTA, general mente las Tablas que se utilizaban eran empíricas y muchos sujetos no las conocían, además de violar las Tablas Estándares, lo cual derivó que ante la expansión del Buceo

Amateur en casi todo el Mundo, los Centros Hiperbáricos se llenasen de pacientes. Esta situación motivó que en una reunión internacional alguien expresase:

“El problema está en que antes buceábamos solo los buceadores y ahora lo hacen los idiotas y los impacientes, de modo que habrá que hacer Tablas para idiotas e impacientes

De esa Reunión devinieron las velocidades de ascenso de 18, 20 y luego 12 y 15 m / min., que no tenían nada de biológicas y si de psicológicas, pues brindaban a los impacientes menos argumentos para violarlas que las primitivas de 7,5 y 10 m / min., mejorando paulatinamente el panorama de la EPDI y la reducción de los casos de tratamiento en los Centros a porcentajes razonables pero no bajos, a través de una campaña educativa sobre la que no hubo acuerdos internacionales oficiales, pero si de las organizaciones Científicas y Técnicas de Buceo que trasladaron el esquema a las sociedades civiles que daban cursos de Buceo Amateur e Industrial / Comercial. Con la evolución del Buceo esas velocidades se redujeron a 9 m / min., casi en general, menos en nuestro caso, puesto que en nuestros Centros trabajamos con 6 y 5 m / min., en nuestra Tabla estándar “INTERPHASE CERO”.

No coparticipamos de las buenas intenciones de evitar la RDTA mal hecha sino que volcamos decididamente nuestra preparación para solucionar accidentes de EPDI a la teoría de que se podían aplicar las Tablas Terapéuticas de Cámara en el agua (RDTA), con las adaptaciones imprescindibles, y así estábamos preparados cuando sucedió el accidente de 1 977 que demostró como acertado nuestro criterio, resultando la primera aplicación en agua (no sabemos si fue a otros niveles, pero si al regional) de una Tabla de Cámara (la COMEX CX 30 AL de aire + O₂ para casos con hiperoxia entre 2,8 y 2,2 hkPa o sea entre 18 y 12 mca en Cámara), obteniendo un resultado excelente, merced a la disponibilidad de un equipo casi ideal, al estado del mar y a DIOS y sus ayudantes.

Por ello fue natural que comenzáramos a explorar las posibilidades de pasar todos los Sistemas (Aire solo, Aire + O₂ y O₂ 100 %) para uso en agua, seleccionando las Tablas que nos parecieran más adecuadas a través de su análisis y cálculos pertinentes. De ello surgieron las diferentes publicaciones de RDTA ya mencionadas hasta la presente.

P a n o r a m a r e g i o n a l

Hace tiempo que los mercaderes de consumo preconizan la cultura superficial cuyos fines han sido menoscabar el conocimiento profundo, reemplazándolo por una serie de datos transmitidos rápidamente, que en el Buceo Amateur permiten reciclar clientes (alumnos) a la mayor velocidad posible, configurando una **infracultura del Buceo** que ha determinado su pronunciada degradación en las últimas tres décadas; salvo por los pocos Docentes que siguen la "Línea Dura" en la que SE ENSEÑA REALMENTE A BUCEAR y no una manera comercializada, superficial y digitada de hacerlo. Mientras que por otro lado el deterioro socioeconómico de algunas regiones ha empujado hacia el Tipo Industrial / Comercial (especialmente marisquería) a desesperados que resultan poco capacitados para resolver la Patología común de las actividades y cuya vida laboral tiende a ser de duración efímera, habiéndose denunciado casos en diversas regiones de América, África y Asia, incluyendo en algunas de ellas (Centroamérica) a gran parte de los operadores turísticos del Buceo.

Si bien las partes productora y comercial del Buceo lo quieren ocultar desde hace tiempo, es sabido que la caída en la superficialidad y la entrada de pseudo buceadores, casi analfabetos como tales, HA AUMENTADO notablemente la proporción y cantidad de accidentes en casi todo el Mundo, MENOS en los países donde no se ha admitido ese tipo de formación superficial, ni la presencia de marisqueros sin los conocimientos adecuados, países que son una neta minoría.

En general las mejores circunstancias se dan en las Naciones que controlan las actividades a través de Comisiones integradas por las múltiples facetas de ellas, cuya dirección queda en manos de Técnicos y Científicos idóneos, y las peores en aquellos países donde una sola organización (generalmente oficial) las domina o pretende dominarlas; cualquiera que revise datos serios obtendrá que el PROGRESO también favorece a las primeras y la decadencia, el atraso y la dependencia técnica se dan de la mano con las segundas.

Los países latinoamericanos tienen una clara tendencia a la segunda de las formas, **la oficial, autoritaria y estéril**, en la que el funcionario y el empleado públicos pretenden tener sobre los ciudadanos, dominios que están alejados de poder ejercer en el Mundo REAL, pues sus **conocimientos verdaderos** NO son los adecuados para las tareas que deberían acompañar las Normas, de manera tal que se encuentran con que la realidad excede sus capacidades y expectativas y de allí que:

- Para hacer las cosas bien, deberían compartir el control y la regulación de las Actividades con aquellos que tienen mayor capacidad Científica y Técnica, formando Comisiones Mixtas y aplicando el Método Analítico / Experimental ANTES de decidir cualquier cosa técnica o legal que afecte a todos los practicantes. (Esto resulta **imposible** en nuestra Región).
- Por el contrario, buscan aislarse del conocimiento profundo que podría dañar sus intentos de dominio (de matonismo), prefiriendo la relación con amigos o aliados de menor envergadura, y así resulta casi general que detengan cualquier posible avance técnico.
- Para evitar compartir “su” dominio pueden deformar las normas para hacerlas cada vez más enredadas, o bien dejarlas laxas, saltando del seudo control estricto al “viva la Pepa”.

En el Río de la Plata además de una acentuada soberbia por presuntos logros que nunca existieron, gran parte de los habitantes presenta características de necesidad acentuada (no saben y suponen que saben) y una incapacidad muy grande de extraer enseñanzas de la REALIDAD, mostrando una inclinación suicida a pensar bajo la lógica abstracta, o sea que las bases de sus pensamientos NO son los datos de la EXPERIENCIA sino aquello que sus mentes les dicen que DEBERÍA SER, produciendo así un choque con la REALIDAD de la vida en el que ambos países (Uruguay y Argentina) han llevado las de perder y la otrora Suiza de América y el 7º país del Mundo han desaparecido hace tiempo, derrotados por los propios imbéciles que neciamente creen que los están defendiendo.

Al depender legalmente de la función pública pura (crisol de todo lo negativo de un país sudaca) las actividades Amateur e Industrial / Comercial (que son neta mayoría de buceadores) cayeron en una desorganización general, un estado feudal primitivo y un notable atraso respecto a lo conseguido hasta fines de los 80, pasando de una casi autosuficiencia a la dependencia logística actual. Antes de los 90 se llegó a la fabricación de casi toda la panoplia del Buceo con aire u O₂, complementada por el material extranjero, pero esa situación fue aniquilada por los intereses que prefirieron defender su feudo, oficial o privado, su seudo poder, su matoneo y su bolsillo, antes que ayudar al progreso nacional y regional; de modo que las Actividades NO solo se estancaron sino que retrocedieron en comparación con el resto del Mundo y de estar en cabeza de la 3ª Línea en la década de los 80, estos Tipos de Buceo pasaron ahora a la cola de la enésima, pero con los “dominadores” contentos por su dominio destructivo en una posición que coloca a las Actividades en un estado prefeudal en el cual existen los feudos pero no han llegado siquiera a organizarse en si mismos.

Ante esta situación real, cualquier feudo oficial, con una organización impuesta por el ministerio al que pertenece, pudo hacerse de los controles oficiales del Buceo y así sucedió obteniendo un dominio estéril y provocando el atraso que hemos mencionado, que siguiendo la mentalidad regional y aplicando la necesidad, ven como una conquista, un acto patriótico y no el atraso y la traición que verdaderamente significan; si algún día se juzgase esto se aplicaría el “NADIE FUE” clásico regional.

Como nosotros estamos en otra postura en la que aplicamos el Método Analítico / Experimental hasta para respirar, y no pudiendo hacer nada mas dentro del cuadro regional, para contribuir técnicamente a **acercar soluciones reales a problemas reales de Hiperbárica**, brindamos al lector estos Temas destinados a aquellos que operamos en Buceo Científico / Técnico con medios menores y mínimos, en costas no equipadas con estructura e infraestructura para Buceo, que también sirven a quien quiera o necesite emplear estos Métodos y Técnicas, en cualquier lugar del Mundo.

Sabemos que las ediciones previas de RDTA, desde la pequeña “piloto” inicial (12 / 1 997), pasando por UROSALPINX 9 (12 / 1 999) hasta la digital de 2 005, y la aplicación de sus bases desde 1 977, salvaron algunas vidas, así que esperamos que la entrega de estos TEMAS siga haciendo lo mismo aunque, amigo lector, deseamos que los lea y estudie, nos envíe sus posibles observaciones y correcciones, pero que **nunca tenga que emplear estos Métodos y Tablas bajo ninguna circunstancia, propia o ajena,**

ES MUCHO MEJOR PREVENIR QUE TENER QUE CURAR O LAMENTAR.

Los hacedores de UROSALPINX

2 - INTRODUCCIÓN AL MÉTODO DE RDTA INTERPHASE / CATE

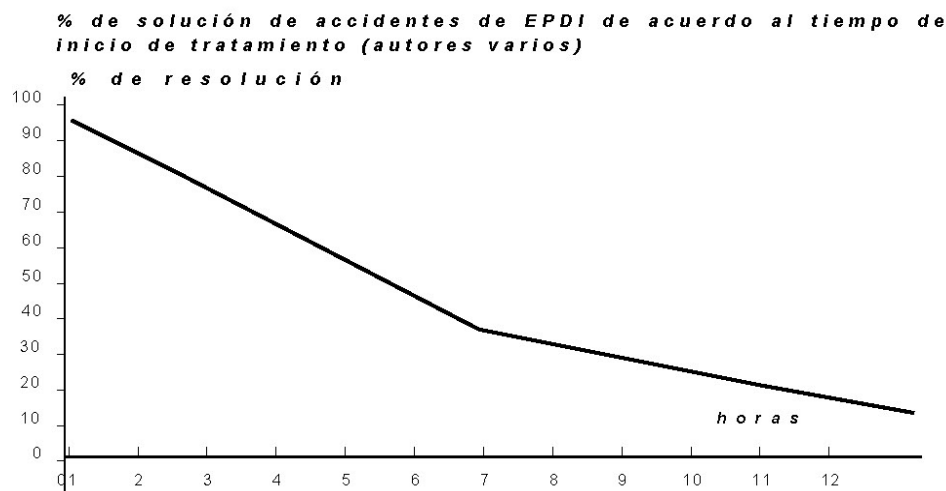
2.1 - Momento de inicio de la RDTA.

En nuestros Centros se ha entendido desde hace décadas que en los casos de EPDI **la celeridad de acción garantiza el mayor porcentaje de resolución favorable**, punto de vista ya preconizado por investigadores de antes de la primera mitad del siglo XX y contrario a la postura que apareció entre los 60 y los 70 que sugería:

NO hacer la RDTA, llevar al paciente a un Centro Sanitario, y de ser posible brindar OTN en el viaje.

Eso podría servir en zonas donde las distancias son cortas, los caminos de buenos a excelentes, existen Centros Sanitarios Hiperbáricos y están cerca del lugar del accidente, mientras que en nuestra Región es más factible que se encuentren a varias horas de marcha, o que la EPDI suceda en un lugar aislado a más de un día de viaje, o bloqueados por temporales, etc., con lo cual se demora el tratamiento mucho más allá de las posibilidades de salvar al sujeto accidentado.

Ante la duda, cuando un Centro Hiperbárico está a más de 3 horas de viaje (aquél “*está lejos*” de la página 8), nosotros nos inclinamos por el tratamiento inmediato en el agua, o sea por la RDTA, juicio que parece el más acertado, en especial cuando se analiza la curva que da la comparación entre la celeridad del tratamiento y el % de resolución, que es la siguiente:



Se aprecia que a las 3 horas ya hay una merma de posibilidades entre el 95 % de la acción inmediata a un 75 %, que para nosotros inclina decididamente la balanza hacia la primera.

GUILLOD, SÁNCHEZ, MYERS y KUPERA establecieron que cada hora que demora el tratamiento implica un aumento de 2,5 veces los porcentuales desfavorables respecto del proceso ideal o inmediato; nosotros vemos que eso es aplicable hasta 6 horas y luego el aumento es menor (~ 2 hasta 10 horas, de allí a 13 horas ~ 1,5) de modo que se evidencia que una rápida acción terapéutica beneficia al sujeto y por ende se debe actuar a la mayor velocidad posible dentro de las normas de seguridad, por eso revisten tanta importancia:

- La disponibilidad de equipamiento para RDTA.
- La selección previa del Método terapéutico que se va a emplear, que para estos Temas es el que utiliza O₂ 100 % y el entrenamiento sobre el mismo.
- El conocimiento de S & S de cada Tipo de EPDI y el entrenamiento para manejar el cuadro.
- La rápida decisión sobre la Tabla a emplear, dentro del Método seleccionado.
- El tratamiento en superficie con O₂ 100 % (OTN) mientras se prepara el proceso de la RDTA.
- La inmediata puesta en marcha de la operación de RDTA.

Si bien la mayor parte de los S & S se manifiesta durante la primera hora luego del Buceo y la **casi** totalidad antes de las 3 horas (**¡casi no es igual a totalidad!**), esa diferencia puede hacer variar las cosas de tal manera que en un caso el sujeto esté aún en el agua, y en otro, de aparición más lenta del cuadro, todo el plantel se encontrará fuera del agua, cambiado a vestimenta aérea, el bote guardado o anclado, los equipos en depósito y los trajes mojados y tendidos, esperando secarse, si no se han tomado las precauciones debidas.

O bien en los casos más lentos de más de 24 horas, que son una neta minoría, pero existen, el sujeto puede tener los primeros S & S cuando se encuentre lejos del agua y de cualquier Centro Sanitario y, por ende, de cualquier posibilidad de tratamiento.

La siguiente Tabla, proveniente de autores varios, muestra aproximadamente el tiempo de aparición de los S & S según su porcentaje.

EPDI - Tiempo desde el fin del Buceo y % de manifestación de S & S		
Tiempo de Manifestación de S & S	% ~	% ~ sumado
Durante el ascenso	10	10
Dentro de 10 minutos después	47	57
Hasta 1 hora	23	80
Hasta 3 horas	10	90
Hasta 6 horas	6	96
Dentro de las 30 horas	4	100

2.2 - Generalidades

Nuestras Tablas con uso de O₂ 100 % se encuentran calculadas para la región del Atlántico Sur que abarca a Uruguay y Argentina y que puede incluir la mayor parte del litoral Sur de Brasil, las costas del Pacífico y cualquier lugar donde se opere en las condiciones que trata este trabajo, que impliquen la lejanía de los buceadores de Centros Sanitarios adecuados, sea por operar fuera de costas, sea por transitar caminos y huellas de muchos kilómetros sin pavimentar, a veces interrumpidos por factores de clima. Por ende fue necesario otorgarles mayores coeficientes de seguridad que los que tienen las Tablas de otras naciones, en especial las de Australia, Francia (COMEX y GERS) y USA (NEDU) que si bien brindan resultados más que aceptables, presuponen que luego de la RDTA el sujeto accidentado puede alcanzar un Centro Sanitario dentro de las 12 horas (para nosotros demasiado) o bien que el O₂ puede reponerse para repetir la RDTA una vez o más, si eso fuese necesario.

En nuestro caso prefijamos que el O₂ alcanzará apenas para algo más de una sola sesión terapéutica y no para dos, que el asunto puede ocurrir en costas oceánicas o en las de lagos de montaña, sin caminos pavimentados, con huellas que desmejoran con lluvias o nevadas, sendas de altura, o bien en una isla bajo un temporal, lugares donde un grupo puede permanecer aislado por unos días, sin auxilio exterior ni posibilidad de llegar a un Centro Sanitario, y debe imprescindiblemente resolver adecuadamente con RDTA las cuestiones de EPDI que se presenten, o pagar por ello.

La verdad es que, por acá casi nadie prevé estas situaciones, primero porque se bucea poco tiempo y a profundidades generalmente menores a los 20 metros y segundo porque la Región tiene una gran mayoría de habitantes que presumen de su alta capacidad de improvisación que es acompañada por una casi inexistente de programación, y las previsiones que se toman, gracias que alcanzan para tener una Seguridad apenas mediocre en un Buceo común y corriente.

Las Tablas se han previsto para los primeros 3 Tipos de Síntomas y Signos de los 4 establecidos por INTERPHASE y CATE, considerándose que de existir un accidente del 4º Tipo, si el sujeto responde a la RDTA se debe aplicar la Tabla del T 3 de máximo rigor para la profundidad a la que se pueda operar y que resista el paciente, pero SOLO EN CASO de imposibilidad de evacuar al paciente y alcanzar un Centro Sanitario, pues generalmente el Tipo 4 no es soluble con una RDTA y debería hacerse el intento de llegar a una Cámara, mientras se le aplica OTN (Oxigenoterapia Normobárica) y

Medicación (prevista por un Médico) durante el trayecto. Realmente es un asunto complejo que no puede tener recetas y deben evaluarlo los implicados en el momento y lugar de producción, y para eso se necesitan los conocimientos previos sumados a los consejos de los expertos.

También se han calculado Tablas para los diferentes gustos o necesidades en cuanto a des-comprimir con etapas, subir continuamente o mezclar ambos métodos. Es de hacer notar que para sujetos que tengan temporal o crónicamente labilidad ante el O₂ 100 %, pueden resultarles mas adecuadas las Tablas de Ascenso Continuo, por la lenta pero constante disminución de la PO₂.

2.3 - Tablas Extremas (X)

Si el accidentado resiste los 12,5 m. de nuestras Tablas Extremas (X) estas permiten una reducción física de las burbujas, tal que alcanzan un 45 % del tamaño original (se reducen el 55 %), con mayor reducción que las Tablas de 9 m que llegan al 53 % del tamaño inicial (se reducen el 47 %), diferencial que no debe ser despreciado ya que es de un 8 % global y de un 17 % comparado, lo que beneficia la acción terapéutica a favor de las Tablas Extremas. Para un paciente que no presenta S & S de Hiperoxia a 12,5 mca, nuestras Tablas X son las más adecuadas para situaciones que cubran hasta el cuadro patológico de Tipo 3 encarado por medio de OTHA (Oxigenoterapia Hiperbárica Acuática), y se encuentran entre las que mejores resultados ofrecen para saldar el cuadro de la EPDI.

2.4 - Tablas Medias (M)

Nuestras Tablas Medias (M) se basan en una profundidad inicial de 9 m (como las de Australia y USA), son también seguras, superando a las de otros países debido a la mayor duración del tratamiento, pues nosotros buscamos NO repetirlo, dado que difícilmente un grupo de buceadores regionales lleve equipo para uno solo de estos menesteres, menos aún lo llevaría para dos.

Las Tablas Medias se han preparado por si aparecen S & S de hiperoxia a 12,5 m, cosa completamente factible dada la gran variabilidad de resistencia al O₂ que presentamos los humanos, debiendo tenerse en cuenta que la RDTA con estas Tablas carga con mayor tamaño inicial de las burbujas que las Tablas X; o sea que si NO HAY HIPEROXIA en el sujeto, conviene usar las últimas

2.5 - Tablas para Circunstancias Especiales (T)

Hemos preparado unas Tablas para Circunstancias Especiales, para casos diversos que incluyen los de temporal (Tablas T), así como cualquier imposibilidad de salir de un puerto o una caleta para alcanzar 9 m o 12,5 m, son de **Emergencia – Emergencia, y deben emplearse SOLO ante circunstancias graves** que no permitan alcanzar otro lugar mejor o más profundo y si bien con ellas habrá una reducción de burbujas muy superior a la de una OTN, pues llegan al 57 %, contra el 100 % (o sea que reducen el 43 %)), y el resultado general será mejor, **no deben tomarse como norma**, pretendiendo estar más cerca de la costa o en un lugar de mejor paisaje, o por comodidad, sino como lo que son: **una solución para una situación límite.**

2.6 - Sintetizando

Nuestra sugerencia es que, en acuerdo a las circunstancias, se empleen las **Tablas X** que se correspondan con los S & S que muestra el paciente, mientras este no presente S & S de Hiperoxia que ameriten ir a una **Tabla M**. El uso de una **Tabla X** no solo reducirá un mayor % las burbujas sino que permitirá eliminar más rápidamente el gas inerte, sin embargo si hay que ir a una **Tabla M** esta rendirá sus frutos siempre y cuando se cumpla como se indica en cada una de ellas.

Finalmente ante **casos extremos** que realmente impidan llegar a 9 m, pueden utilizarse las **Tablas para Circunstancias Especiales** o **T** que evidentemente darán resultados superiores a una OTN pero menores a las Tablas **X** o **M**, aceptando que para compensar los efectos de una menor presión, su tiempo de tratamiento será algo más largo que para las otras.

Cuando existan las posibilidades de ir a una **Tabla X** NO DEBE DEJARSE que primen la comodidad o la desidia, SIEMPRE debe haber una inclinación hacia las mejores condiciones en cuanto a SEGURIDAD de tratamiento y estas condiciones son máximas para las Tablas **X**, algo menores para las **M** y decididamente menores para las **T** de **Circunstancias Especiales**, no hay que olvidarse que lo que se juega es la vida o la posibilidad de una baldadura para el accidentado y este tema es el primordial a solucionar por sobre cualquier otro.

2.7 - Problemas a resolver

Este tema se trata más extensamente en UROSALPINX 9, en el que todos los problemas se desglosan y ven más a fondo pues abarca descompresiones con Aire solo o Aire + O₂ que pasan de las 12 horas, mientras que las de O₂ puro, al ser mucho más cortas y a menor profundidad reducen notablemente los tiempos; o sea que una vez encarada la necesidad de una RDTA con O₂ 100 % los problemas que esta revista existen, pero son mucho más reducidos que los que presentan las Técnicas con Aire solo o las de Aire + O₂. Una vez escogido el ayudante, si es que lo utilizarán, deben prever la solución de los siguientes puntos:

1 - <u>Estado del sujeto</u> , pues no es lo mismo consciente que inconsciente, alerta que atontado, etc.	3 - <u>Control de la velocidad de ascenso</u>
2 - <u>Patología acompañante</u> , cualquiera que pueda complicar la RDTA.	4 - <u>Hidremia</u> .
	5 - <u>Hipotermia</u>
	6 - <u>Glucemia</u> .

2.7.1 - Estado del sujeto

Estando el sujeto consciente la solución de la RDTA es mucho más fácil que con el mismo inconsciente, de modo que si está desvanecido debe tratar de devolverse la consciencia de alguna manera prevista en los Métodos de Primeros Auxilios que se lleven y se hayan practicado. No es imposible tratar a un sujeto inconsciente, pero si muy complicado, especialmente si NO se dispone de máscara facial completa, tema que debe plantearse cuando el grupo de amigos llegue a la conclusión que es bueno prepararse para solucionar factibles problemas de EPDI. La máscara facial es una muy buena inversión, tiene la ventaja de evitar retener la boquilla entre los dientes durante las horas de Descompresión (que se suman a las del propio Buceo que provocó el cuadro) y permite respirar correctamente a una persona desvanecida, cuestión que con boquilla solo puede suceder si esta se mantiene de alguna manera entre los dientes, pero no si el desvanecido la deja caer, que es lo más probable, ameritando la presencia del ayudante sosteniéndola de manera constante.

2.7.2 - Patologías

SIN PERDER MUCHO TIEMPO y en honor a su gravedad, deben tratar de resolverse los cuadros acompañantes de la EPDI antes de iniciar esta, sea brindar una medicación o aplicar algún vendaje o bloqueo de pérdida de sangre, etc.; sin olvidar que parte de la medicación utilizada para resolver la EPDI busca disminuir la agregación plaquetaria, mermando la capacidad de coagulación sanguínea y favoreciendo así hematomas y hemorragias. Por lo que una hemorragia previa debe auxiliarse en mayor grado que en aire, previendo ajustes para evitar que aumente notablemente.

2.7.3 - Control de la velocidad de ascenso

Las velocidades lentas de Descompresión Terapéutica NO PUEDEN CONTROLARSE CON PROFUNDÍMETRO y por lo tanto se dependerá de una cuerda metrada y un complemento de ella tal como se señala en **Equipamiento Complementario**.

En general, si se dispone de cuerda metrada y de una varilla, tira u otro elemento de 120 cm dividido en franjas de 20 cm como la que nosotros recomendamos, esas velocidades tan lentas no resultan un problema muy grande, pues se trabaja por esas franjas de 20 cm en acuerdo a tiempos de ascenso específicos, tales los indicados en la tabla siguiente:

Tabla de empleo del metro dividido en tramos de 20 cm, para control de la velocidad de ascenso (CATE, 1 977)	
Velocidad en min / m	Tiempo en min para 20cm
25	5
30	6
35	7
40	8

La varilla se coloca sobre la cuerda de alguna manera (atada, con tejido de abrojo, prendida con un gancho fino, etc.), hacia arriba de los sujetos pues se utilizará en ascenso. Si la varilla está dividida en 6 franjas de colores distintos una de otra (con 2 colores basta) se puede proceder:

- Cada tantos minutos se asciende el largo de una franja.
- Ascender cm a cm, uno u otro, según convengan el accidentado y el ayudante.

Cuando se llega al inicio de la última franja (ya se cubrió 1 metro) se sube la varilla y se vuelve al mismo procedimiento, metro a metro cumpliendo con los tiempos del Cuadro de Resolución sin perder el control en ninguna profundidad. Cualquiera que ha tratado de permanecer a una profundidad fija sin cuerda en una Descompresión normal con profundímetro, conoce los problemas que esta Técnica elimina.

2.7.4 - Hidremia

La Deshidratación favorece al cuadro Patológico de la EPDI y la Hidratación ayuda a resolverlo, por ende deben dársele bebidas al accidentado (con Medicación o no, según corresponda) en superficie ANTES de recomprimir y luego a través de envases de plástico de los que succionará con una manguera pequeña o una pajilla, directamente por la boca o inserta en la máscara si esta viene provista de una abertura con cierre al efecto. El límite máximo no se ha fijado pero es conveniente proponernos un MÍNIMO de 2, 5 dm³ / hora en la primera hora (desde que comenzaron los S & S), 2 dm³ en la segunda, 1,5 dm³ en la tercera y otro dm³ para el resto del tiempo en agua.

2.6.5 - Hipotermia

Nuestras aguas están destempladas casi todo el año a los fines del Buceo (debajo de 291° K o 18 ° C), y la Hipotermia es un cuadro Patológico independiente que también favorece al de la EPDI, pero beneficia la dilatación de aparición de S & S de Hiperoxia, por lo que se debe abrigar lo mejor posible al accidentado y su ayudante pero evitar calentarlos de otro modo en la profundidad máxima de la Tabla Terapéutica de O₂ 100 % que se esté empleando, y de inmediato que inicie el ascenso darle calor por dentro, que puede conseguirse de varias formas, siendo la más económica y factible la de brindar las bebidas a la mayor temperatura que soporten ambos sujetos, favoreciendo así el sostén térmico de sus organismos. En las aguas cálidas esto no se usa.

2.6.6 - Glucemia

Si bien la RDTA con O₂ no requiere más que una fracción del tiempo de las que usan Aire solo o Aire + O₂, no debe dejarse de lado la Glucemia, pues mantenerla equilibrada favorece solucionar el cuadro de EPDI (sucede lo contrario cuando se desequilibra), esto se hace fácilmente agregando alguno de los azúcares típicos, como fructosa, glucosa y sacarosa, al agua o las bebidas dulces o incorporando a las mismas productos saborizadores que disponen de glúcidos en su mezcla. Las sopas contienen carbohidratos que también ayudan, y los preparados en base a licuados de frutas que puedan beberse tanto naturales como calientes resultan muy adecuados.

2.7.7 - Comunicaciones

Para todo tipo de transparencia de agua debe establecerse:

- Un código de señales que permita el contacto táctil entre fondo y superficie, que servirá tanto para cuando no se ven entre ambos extremos o para aguas totalmente turbias.
- Tablas de escritura al efecto de mantener una comunicación fluida entre buzo y ayudante y entre ambos con la superficie.
- No contemplamos la comunicación fondo / superficie por medios de mayor costo, pues es difícil que un equipo de buceadores C / T que opera en las condiciones en las que estamos basando este Manual, disponga de los mismos.
- La práctica del código de señales táctil, especialmente a ciegas, hasta que se lo domine netamente para una distancia algo mayor de la máxima que se prevé que existirá en un caso real, entre el accidentado y el operador en superficie que lo asista.

En cuanto a comunicaciones aéreas, el uso extendido de telefonía portable (o celular) con un alcance que cubre la mayoría de las distancias operativas fuera de costa, hace innecesarios otros medios pues en estos momentos no es nada difícil que en una embarcación vayan tantos teléfonos portables como tripulantes. La prevención que se debe tener es la de **probar los mismos** para asegurarse que la cobertura exista para esas distancias en esa zona y el grupo no se quede incomunicado cuando más los necesite.

3 - SÍNTOMAS Y SIGNOS POR USO DE O₂ 100 %

Los cuadros fisiopatológicos del O₂ por Hiperoxia sobre el organismo humano se conocen desde los estudios de Paul BERT, publicados en su obra, *La Presión Barométrique*, en 1878, en la que comunicó, entre muchas otras cosas, los efectos sobre el SNC; mientras que J. LORRAIN - SMITH lo hizo en 1899 con las afecciones al Aparato Respiratorio, las que son de dos tipos: agudas y crónicas. En estos Temas, como son de aplicación, solo se verán los principales Síntomas y Signos.

3.1 - Efecto Paul BERT (Sobre SNC, o Neuroxía)

Cuando se respira O₂ a presiones superiores a la atmosférica se producen efectos en el organismo, especialmente sobre SNC cuyos S & S deben ser vigilados para evitar que evolucionen hacia la Hiperoxia aguda. Indicamos acá algunos de los S & S cuya presencia puede esperarse al respirar O₂ 100 % en agua, los que sirven de guía para establecer las condiciones del sujeto en esos momentos respecto a su resistencia al gas en estado puro e hiperbárico.

1. **Palidez facial.** Es de aparición normal al respirar O₂ puro, cuando aparece lo hace casi de inmediato y se mantiene hasta un tiempo después de volver a respirar aire, sin configurar motivo de alarma: como en toda la sintomatología del O₂ es de presencia variable..
2. **Espasmos musculares ligeros.** Su se manifiestan mayormente alrededor de los ojos, de la boca (espasmos labiales, que son los dominantes en cámara y agua) y en la frente, así como también en los músculos de las manos y en el diafragma. Son otros efectos típicos de la respiración de O₂ 100 % y tampoco resultan motivo de alarma, **salvo que aumenten en intensidad de manera rápida y notable**, caso que está indicando la iniciación de un estado de Hiperoxia que afecta al SNC, sin que aun se llegue a cuadros agudos ni preconvulsivos, pero que **amerita disminución de la PO₂ y por ende de la presión ambiente.**
3. **Calambres (Contracciones tónicas) leves o temblor en los miembros.** Se presentan en algunos casos, siguiendo a los S & S anteriores y en general dominan los calambres ligeros que afectan a los músculos faciales y los temblores en las piernas.
4. **Transpiración anormal.** Con traje húmedo solo puede notarse a través de la luneta, pero generalmente no se lo hace y pasa desapercibida perdiendo presencia en las estadísticas. Tiene el mismo cariz de los anteriores.
5. **Sialorrea.** No es rara una alta producción de saliva, aumentada cuando se utilizan equipos de respiración bucal, pero en general, tampoco se nota.
6. **Inquietud Anormal.** Es factible que aparezca una cierta inquietud por el solo hecho de estar haciendo una RDTA, con todos sus inconvenientes, además de estar respirando O₂ 100 %. **Si aumenta y conduce a una excitación mucho menos controlable voluntariamente, esto indica que debe disminuirse la presión ambiente haciendo ascender al sujeto;** se ve en el punto 7.

Esta lista muestra los principales S & S según pueden manifestarse:

Uno o dos - Tres o más – Todos – Otros no tabulados - Siguiendo esa secuencia - En cualquier otra.

El tema es que resulta factible su aparición y su permanencia, en algunos casos durante toda la Descompresión, y en otros con intermitencias o que directamente desaparezcan cuando va disminuyendo la presión; la variabilidad individual es muy grande.

7. Excitación

De todos los S & S el más significativo es la INQUIETUD debiendo vigilar su estado, especialmente el incremento hacia una **EXCITACIÓN CRECIENTE** hacia lo incontrolable, **índice de que hay que subir a la próxima etapa sin esperar más tiempo porque el O₂ está afectando al SNC y eso debe resolverse DE INMEDIATO disminuyendo la presión del gas**, ascendiendo.

Este pasaje y el de los **espasmos musculares ligeros** a los **incontrolables** señalan inequívocamente la **imperiosidad** del ascenso para disminuir la PO₂. En caso de que no haya excitabilidad anormal pero se presente alguno de los siguientes S & S también **RESULTA IMPRESCINDIBLE** disminuir la presión de trabajo ascendiendo a la etapa inmediata siguiente.

De no haberse completado el tiempo en la profundidad a la que aparecieron los S & S, los minutos faltantes para concluir la etapa deben ser agregados, en todos los casos e imprescindiblemente, a la etapa a la que se ascendió más un extra del 30% sobre los mismos (no sobre toda la duración de la Etapa): o sea que si faltaban 10 minutos se agregarán 13 a la etapa superior.

Los S & S que siguen son INACEPTABLES

8. Excitación anormal.

9. Espasmos labiales u otros - Incontrolables.

10. Nauseas - Con o sin vómitos.

11. Mareos y Vértigo.- De cualquier tipo.

12. Trastornos respiratorios - De cualquier tipo.

13. Malestar generalizado - Angustia y aprehensión anormales.

14. Trastornos Sensoriales - De cualquier tipo

EN TODOS LOS CASOS EL SUJETO **DEBE ASCENDER** A LA ETAPA INMEDIATA SUPERIOR, DISMINUYENDO ASÍ LA PO₂, **y quedar en observación atenta.**

3.2 - Efecto J. LORRAIN SMITH (Aparato Respiratorio o Neumoxia)

Para que los S & S del Efecto L. SMITH se presenten, el sujeto debe estar expuesto a más de 3 horas continuas a una PO₂ de 2 hkPa. Algunas de nuestras tablas están próximas a las 5 horas de exposición total, de las cuales hay exposiciones a 2,25 o 1,9 hkPa que no llegan a las críticas. De igual modo, un repaso de los S & S principales debe hacerse pues nadie está exento de su posible aparición, dado que este Efecto también presenta variabilidad:

1. Cosquilleo traqueo bronquial. Generalmente se nota en la parte inferior de la garganta, al final de inspiraciones profundas o máximas.
2. Tos seca. También se aprecia en las mismas condiciones que el anterior.
3. Quemazón retroesternal. La sensación de ardor o quemazón detrás del esternón puede ser continua o siguiendo a respiraciones profundas.

Todos estos S & S significan que DEBE INTERRUMPIRSE la respiración continua de O₂ para pasar a la intermitente que puede ser 25' / 5' o 40' / 10' (O₂ / Aire), con los inconvenientes derivados de ello, que puede llevar al cambio de equipos si se bucea con aparatos autónomos. Con el Narguile este cambio se puede prever y disponer de dos tanques uno de O₂ y otro de aire o la combinación de un tanque de O₂ y un compresor, si el Narguile dispone de este.

3.3 - Intolerancias 1

Si aparece cualquier intolerancia ante la respiración continua de O₂, debe pasarse a alguna de las formas de intermitencia señaladas en el punto anterior, pero tomando la precaución de **augmentar el total de la exposición en ~ 25 %** sobre el previsto por la Tabla escogida en principio, o sea que este será 125 % de la duración total de la Descompresión según indique la Tabla, lo **que se consigue aumentando ese 25 % en cada una de las etapas y disminuyendo la velocidad de ascenso en la misma proporción para las que disponen ascenso continuo o con velocidad fija.**

3.4 - Secuelas normales

La respiración de O₂ puro conduce a la mejor y más fácil oxigenación general y especialmente muscular y por ende tiende a que en el sujeto se produzca la disminución del esfuerzo respiratorio: o sea que provoca el EFECTO CONTRARIO a los ejercicios aeróbicos, de modo que es de esperar una reducción de la capacidad aeróbica en relación con: la propia persona, la presión a la que se sometió y el tiempo de respiración de O₂ puro.

El problema se comienza a resolver luego de concluir el respirar O₂ puro y demora algunos días, debiendo siempre tenerse en cuenta que las variaciones individuales son grandes, no se necesita interrumpir nada de lo que se hace (ejercicio, etc.) pero si tener el cuenta que el rendimiento puede ser más bajo hasta que se vaya estabilizando. Evidentemente ante una RDTA, es una consecuencia de efectos ligeros, mientras que se nota más en tratamientos de OTH y OTN de largo plazo o cuando se usa el O₂ como gas de Buceo varias veces por semana.

3.5 - Intolerancias 2

Hace ya más de cinco décadas (1 947, DONALD - 1 950, ALDAO - 1 955, LANPHIER y 1 963, el NEDU) se ha ido disminuyendo el horizonte seguro de trabajo, hasta alcanzar primero 7,5 mca (1,77 hkPa), y actualmente se recomienda en general un máximo de 6 mca (1,61 hkPa), mientras que el extremo puede llegar a los 12 mca (2,2 hkPa) con trabajo ligero.

No debe olvidarse que en los estudios militares hay que considerar la natación continua a velocidad media con picos de alta; pues las curvas deben incluir imprescindiblemente al Buzo Táctico que es el mayor usuario del O₂ puro, con lo que los resultados diferirán respecto del trabajo científico en cuanto al tiempo que se indica como seguro, pues para las profundidades de 7,5 y 12 mca se dan según los entes, los siguientes:

Tabla de permanencias seguras para trabajo con O₂, en minutos

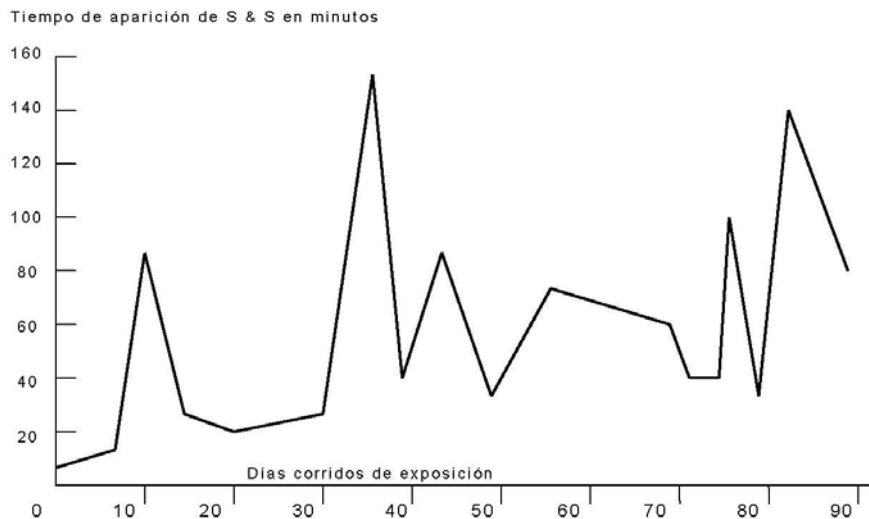
<i>hkPa / mca</i>	<i>1,75 / 7,5</i>	<i>2,2 / 12</i>
DONALD (1 947)	120	45
CATE / INTERPHASE (1 978 / 86)	105	40
LANPHIER y el NEDU (1 963)	70	30

Nuestra postura es intermedia y se basa en la práctica de unos cuantos años de uso de O₂, en especial en las costas de La Paloma, Uruguay, determinada por la falta de recarga de aire que hacía imprácticos los ARA, en especial por las prolongadas inmersiones de norma entre los dedicados al Buceo Científico / Técnico.

Con adecuada actividad física y un buen relajamiento es factible que personal con experiencia alcance en agua con riesgo menor los 2,5 hkPa o 12,5 mca y un poco más en quietud relativa, si bien en numerosas experiencias de estudio y trabajo en Cámara se ha llegado más allá de los 4 hkPa (30 mca), pero el recorte de las profundidades promedio deriva de las variables a que estamos sometidos los humanos, presentándose niveles con muchos altibajos entre una u otra persona y entre la misma persona en días consecutivos; al respecto el gráfico tomado de DONALD & col., en el que se expresa el momento de sufrir los S & S de intoxicación por parte de la misma persona durante un cierto número de días (90) en exposiciones a 3 hkPa, nos dice de la gran variabilidad de la tolerancia individual.

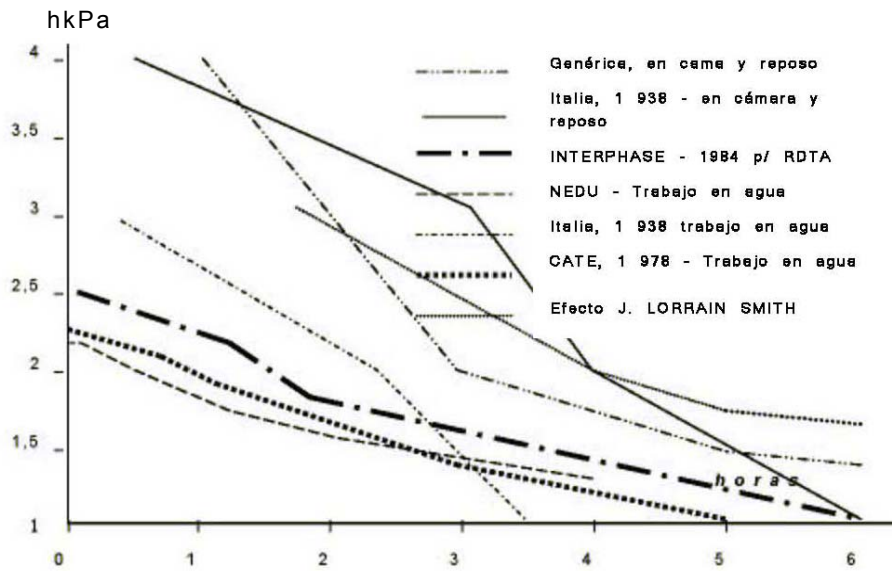
El gráfico indica también la PELIGROSIDAD del O₂ puro, pues no se debe confiar en los logros conseguidos un día para evaluar al siguiente, deben determinarse día a día las propias tolerancias y proceder en consecuencia.

*Curva de tolerancia a la Hiperoxia (a 3 hkPa) durante 90 días corridos
(DONALD, 1 947)*



El siguiente gráfico muestra una serie de curvas de tolerancia ante los dos Efectos, para distintas situaciones en Cámara Hiperbárica y en agua, obtenidas por distintos entes desde la década de los 30 del siglo pasado.

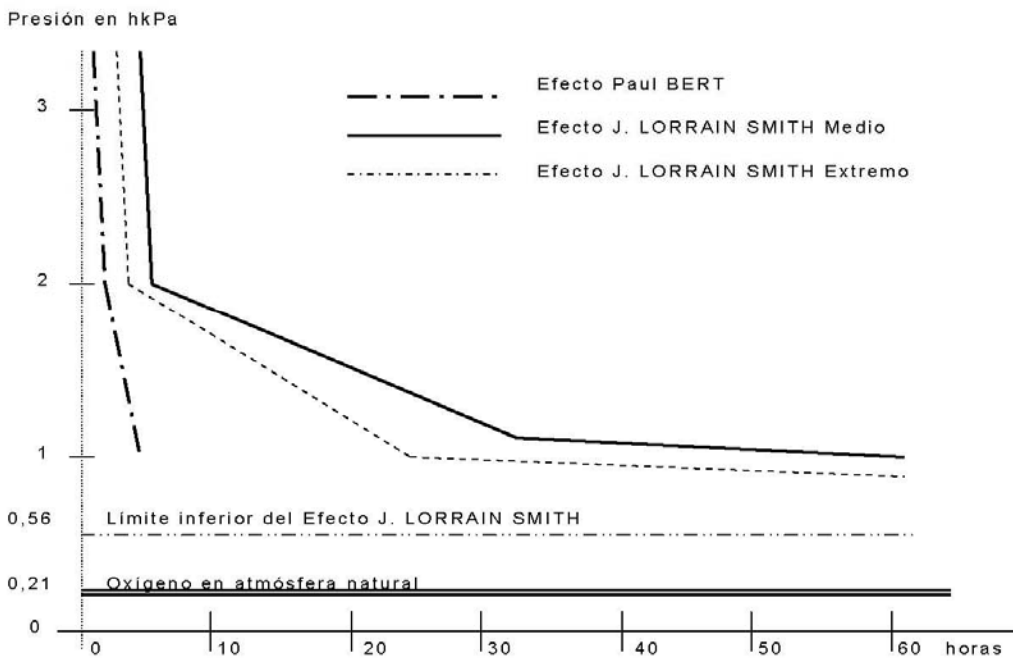
Curva de uso y Seguridad para O₂, por autores varios



Nosotros teníamos una postura de mayor tolerancia que el NEDU en razón del diferente nivel académico del personal de ambos y el tipo de trabajo que realizamos, pues que las curvas del NEDU deben hacer énfasis en la natación de combate, nosotros no nadamos mucho, y nuestro trabajo pesado es la recolección, con posible paleo o sacabocados o la carga de material pesado natural o humano, que no es continua como la natación. Cuando llegó el momento de encarar RDTA se presentó otra situación en la cual los buceadores se encuentran en estado estático y sin trabajar, de modo que se estudiaron las tolerancias para la misma con los resultados que se aprecian en las curvas.

La curva siguiente muestra la comparación entre los dos Efectos.

Curvas generales de los Efectos J. LORRAIN SMITH y Paul BERT



3.6 - Tabla comparativa de cuadros en Cámara y Buceo

Observaciones de DONALD (1947), ALDAO (décadas de los 40 y 50), CASA "La Paloma", CATE e IP (desde los 60 a la actualidad), las filas ordenadas por el porcentaje en descenso correspondiente a los casos en el agua de momento que nosotros estamos tratando RDTA.

Síntomas y Signos	Cámara (400 casos)		Agua (160 casos)	
	Casos	%	Casos	%
Espasmos labiales (leves +, graves -)	244	61	80	50
Mareos y Vértigos	36	9	30	18,75
Náuseas con o sin vómitos	32	8	20	12,5
Inquietud anormal	28	7	16	10
Convulsiones	32	8	8	5
Disnea, ahogo y otros trastornos respiratorios	--	--	5	3,125
Temblor en los miembros	--	--	1	0,625
Alteraciones de conducta (incluye excitación)	16	4	--	--
Trastornos visuales	6	1,5	--	--
Acufenos	3	0,75	--	--
Parestesias	3	0,75	--	--
Totales	400	100	160	100

Nótese que esto, tomado de la realidad, muestra una predominancia de los **espasmos labiales** en seco y agua, con 10 % menos en agua. Los demás S&S tienen también algunas diferencias:

- **Mareos y Vértigo** – Es el segundo en ambos casos, pero su % en agua se duplica.
- **Náuseas** – En agua aumenta 2,5 veces.
- **Inquietud anormal** – En agua duplica el % de convulsiones, probablemente por nuestros datos, dado que nosotros tendemos a disminuir la presión cuando se presenta este síntoma.
- **Convulsiones** – Ninguna corresponde a nuestro grupo, todas son de DONALD y ALDAO, por ende si tomásemos nuestros números aislados daría cero, pues frenamos las exposiciones antes de alcanzar la fase preconvulsiva y no hemos tenido ningún caso de convulsiones sin S & S previos.
- **Disnea, ahogo y otros...** – Solo se presentaron en el agua, no hay ningún caso seco.
- **Temblor en los miembros** – Igual que el anterior.
- **Alteraciones de conducta** – Solo se dieron en cámara, como si tuviesen que ver con respuestas a sensaciones de claustrofobia.
- **Trastornos visuales** – Solo en seco.
- **Acufenos** – Solo en seco.
- **Parestesia** – Solo en seco.

Como se entenderá solo se ha tomado en cada caso el síntoma principal como base de cálculo, aunque en general han aparecido más de uno. La palidez facial no se tuvo en cuenta y además no se manifestaron algunos de los S & S que señalan otros autores y que ALDAO y DONALD han compilado en sus escritos. Todos los datos de agua corresponden a trabajo entre medio y pesado y no a quietud, y de ella [proviene todos nuestros datos.

3.7 - Evolución

En general los S&S señalados más otros que pueden aparecer si el cuadro evoluciona negativamente, llevan a una crisis de tipo epileptoide a la que se le reconocen fases que algunos autores indican como:

Fase Tónica

Durante esta fase se producen contracciones en la generalidad de la musculatura, comenzando aisladamente pero extendiéndose y durando entre 30 y 60".

Fase Clónica

Esta fase es convulsiva con contracciones generales, convulsiones, posible mordedura de la lengua, micción incontrolable, y otros. Dura entre 120 y 180" y en la mayor parte de los casos el sujeto pierde la consciencia, pero no es todos (ALDAO).

Esta fase puede también aparecer luego que el sujeto ha salido de la profundidad que gestó el problema o bien cambió a la respiración con aire.

Fase Postconvulsiva

Con una paulatina recuperación de consciencia, depresión, se tiende al adormecimiento que, a veces, dura varias horas. Hay amnesia de la crisis convulsiva, solo se recuerdan sus inicios.

Hay casos en que no se producen S & S claros y las convulsiones se suceden rápidamente sin pasos previos, quedando el sujeto inconsciente, tal el caso propio que COUSTEAU, que era lábil ante el Oxígeno, cuenta el "El Mundo Silencioso".

La crisis hiperóxica puede derivar en:

1. - El hundimiento del buceador y la producción de varios ciclos de fases hasta su muerte o ahogo.
2. - El ascenso y la reducción de la PO₂, que no corta la crisis pero permite que una vez concluida el sujeto evolucione favorablemente simplemente dejando que respire aire.

Como casos no frecuentes pero que han producido se señalan:

- Choque (Shock) cardiovascular sin la presencia de convulsiones.
- Catalepsia, durante la cual el sujeto permanece consciente, pero no tiene dinámica ni habla.

NO SE PUEDE NI DEBE TRATAR UNA CRISIS HIPERÓXICA

Lo mejor que pueden hacer los compañeros del afectado es llevarlo a superficie o cambiarle la respiración de Oxígeno por la de aire, esperar que pase y comprobar los resultados.

3.7 - ¿Por qué la agresión de la alta PO₂?

Se dan múltiples explicaciones para la toxicidad del Oxígeno pero las más concordantes con datos científicos son las siguientes:

1. - La Hemoglobina combina con O₂ y a 2 hKPa está saturada al 100 %, pero este se sigue disolviendo físicamente en el plasma. Como esa solución física es menos estable que la combinación, los tejidos comienzan a tomar O₂ del plasma dejando a la Hemoglobina saturada al 100 % y de la misma manera que un envase lleno de algo no admite el ingreso de nada más, esta deja de captar los productos de desecho tisulares (CO₂, GABA, nitrogenados, etc.) acumulándolos, modificándose el pH, aumentando la concentración de ácido láctico por falta de reducción y favoreciendo otros cambios que llevan a la intoxicación.
2. - Se produce una vasoconstricción arterial cerebral (una autorregulación ante la PO₂ aumentada), con la consiguiente merma de aporte de nutrientes y los mismos problemas de otros tejidos en cuanto a la eliminación de los desechos metabólicos.
3. - Diversos investigadores han demostrado que la alta PO₂ inhibe algunas enzimas que participan del metabolismo cerebral hidrogenocarbonato e inciden sobre el GABA (ácido γ -aminobutírico) y otros residuos metabólicos.
4. - La suma de varios o todos estos factores conduciría a la crisis.

Evidentemente, para los interesados en profundizar sus conocimientos, este tópico da para mucho más, pero no es el motivo de estos TEMAS.

4 - SÍNTESIS DE S & S A TENER EN CUENTA DURANTE LA RDTA CON O₂ 100 %

4.1 - Sobre SNC

- Palidez facial.
- Espasmos labiales.
- Calambres musculares leves en cara o miembros.
- Transpiración anormal.
- Sialorrea.
- Inquietud anormal.

Todos son S & S aceptables

S & S INACEPTABLES

- *Excitación anormal indomeñable.*
- *Espasmos labiales intensos.*
- *Nauseas solos o con vómitos.*
- *Mareos y Vértigos.*
- *Trastornos respiratorios de cualquier tipo.*
- *Malestar generalizado y / o trastornos de conducta...*
- *Palpitaciones (Taquicardia).*
- *Trastornos Sensoriales.*

Cuando aparece cualquiera de estos síntomas, DEBE ASCENDERSE a la etapa inmediata superior o hasta que desaparezcan, de no haberse completado el tiempo en la profundidad a la que se manifestaron los S & S hay que agregar el que faltó cumplir más un 30 % del mismo, a la etapa a la que se ascendió, en todos los casos. Si los S&S se mantienen en la nueva etapa, cambiar a la respiración intermitente Aire / O₂ en alguna de sus formas.

4.2 - Sobre Aparato Respiratorio

- *Cosquilleo traqueo bronquial.*
- *Tos seca.*
- *Quemazón retroesternal.*

Con cualquiera de estos S & S DEBE INTERRUMPIRSE la respiración continua de O₂ 100 % para pasar a la intermitente (que puede ser 25' / 5' o 40' / 10' (O₂ / Aire).

4.3 - Suma de S & S, Neurológicos y Respiratorios

Resulta evidente que cuando se produce la SUMA de S & S Neurológicos y Respiratorios,

EL SUJETO DEBE:

- *Ascender a la etapa superior.*
- *Comenzar a realizar respiración intermitente O₂ / Aire (25' / 5' o 40' / 10').*
- *En caso que sigan los S & S ascender hasta donde amenguan y estudiar la situación, pero es poco probable que sigan si se aplica lo anterior.*

5 - EQUIPAMIENTO Y RELACIÓN CON LAS TABLAS

Las posibilidades prácticas con respecto a los equipos de uso posible se circunscriben al Circuito Abierto del que participan los Narguiles y los Autorrespiradores de Aire (ARA) cargados con O₂ y al Circuito Cerrado que generalmente se refiere a los ARO (Autorrespirador o Reciclador de Oxígeno) y con mucha menos frecuencia a los ARM (Autorrespirador o Reciclador de Mezclas), más modernos y efectivos, pero mucho más caros y fuera del alcance de los grupos equipados modestamente para los que se realiza este escrito, que generalmente carecen también de compresor de alta presión y por eso se vuelcan hacia el Narguile, mucho menos oneroso y más práctico para trabajos prolongados.

5.1 - Circuito Abierto

Como sabemos, el Circuito Abierto es la inhalación de gas a través de un regulador que lo coloca a la presión ambiente para luego ser exhalado al exterior del organismo. Se basa en el principio físico de compensar la presión endopulmonar y de las demás cavidades aéreas con la externa, de modo que no colapsen a ninguna profundidad salvo las cavidades completamente elásticas (vísceras huecas abdominales, por ejemplo).

Para lograr el equilibrio físico es imprescindible introducir en los pulmones gas a la presión ambiente, del que el organismo extrae el Oxígeno imprescindible y elimina todo el resto, lo que conlleva un desperdicio formidable teniendo en cuenta que las necesidades metabólicas de O₂ las podemos colocar entre 1 y 1,7 dm³ / minuto o bien 60 a 100 dm³ / h, según el trabajo que se realice.

El consumo de aire a presión ambiente para una actividad media se calcula en ~ 18 dm³ / minuto o sea que para 60 minutos necesitamos 1 080 dm³ de mezcla, la que contiene un 21 % de O₂ (226,8 dm³). El tema es que para cubrir las necesidades físicas debidas a la presión, el consumo aumenta en relación directa con esta, mientras que el consumo metabólico de Oxígeno se mantiene constante en relación al trabajo que se está realizando. Si tomamos como ejemplo 2 hkPa (10 mca) el consumo de aire a circuito abierto en 60 minutos será de 2 160 dm³, mientras que el de O₂ seguirá siendo el mismo, pongamos un promedio de 80 dm³ / h, de modo que groseramente (la realidad da una proporción menor), se dilapidarían:

$$(226,8 \times 2) 453,60 \text{ dm}^3 - 80 \text{ dm}^3 = 373,60 \text{ dm}^3 \text{ de O}_2$$

Tenemos entonces para el Circuito Abierto, las DESVENTAJAS de:

- Mayor volumen de gases a portar.
- Mayor cantidad de tanques o uno solo, grande y pesado.
- Mayor peso y volumen de equipos por la mayor necesidad de capacidad de gas.
- Necesidad de cambiar equipos en el agua mientras se hace la RDTA.
- Gran desperdicio de gas.

Las VENTAJAS del circuito abierto son:

- 1 - Mucho menor riesgo operativo, pues al expeler la mezcla respirada no necesita filtros para absorber CO₂ ni humedad, ni realizar exhalaciones al exterior cada tantos minutos para expeler el inerte que se acumula en el saco respiratorio.
- 2 - Mayor facilidad de uso y aprendizaje.
- 3 - Normalmente usa aire atmosférico que se consigue en cualquier parte.
- 4 - No presenta la alta toxicidad del O₂ que puede manifestarse desde 1,6 hkPa, según las personas y su estado de momento.

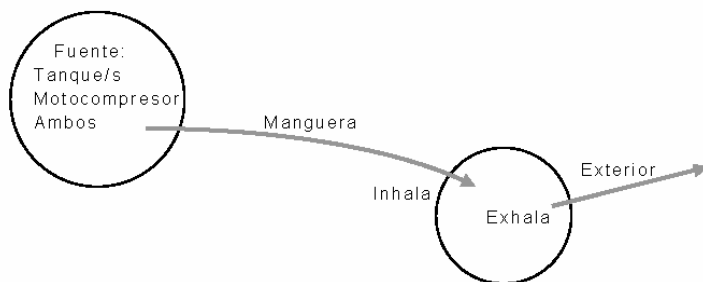
Narguile para O₂

Cuando es para aire, el Narguile generalmente dispone de un motocompresor, pero si se lo destina a O₂ estará formado por uno o más tanques que tengan una capacidad total de carga de no menos de 8 m³, los que trabajarán con una válvula reductora de salida, una manguera de 18 a 30 m. conectada a una segunda etapa de regulador (de 1 manguera) o a un regulador de dos mangueras y operarán por circuito abierto, de la misma manera que un ARA (Autorrespirador de Aire).

Este sistema conlleva un gran gasto de O₂ pero evita la desventaja del ARO y el ARM, que es el peligro del uso de los Recicladores (circuito cerrado), que tienen la imprescindible de utilizar

un producto químico que fije el CO₂ y la humedad, así como el empleo de técnicas con exhalación periódica directa al exterior, para eliminar el N₂ u otro inerte cedido a medida que se produce la desaturación de sus tejidos por la descompresión, todos ellos exhalados por el sujeto dentro del saco elástico (pulmón artificial o contra pulmón), donde se realiza el intercambio y filtrado de gases y vueltos a respirar en cada ciclo.

ESQUEMA DE UN NARGUILE



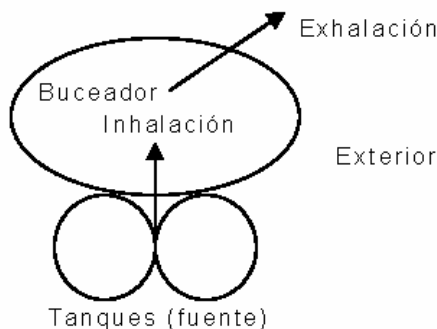
El Narguile, usado para solucionar problemas de EPDI, no necesita mucho entrenamiento pues no se diferencia de la respiración normal de un ARA común, es más pesado y voluminoso para transportar en general (no así para el buceador que no carga el tanque), pero elimina una gran cantidad de problemas; tal es así que Australia lo adoptó como equipo standard para estos menesteres, empleando un tanque que carga 7 m³ de O₂, calculando un promedio de consumo de unos 1 050 dm³ / hora (17,5 dm³ / minuto), que para sus tiempos máximos de Tablas les alcanza para dos tratamientos.

Nosotros tenemos Tablas que exigen más seguridad (coeficientes más altos) y, por ende requieren mayor volumen de gas, recomendando llevar también 7 m³, que serán suficientes para el tratamiento máximo de nuestras Tablas **XEC** de 249 minutos totales a 17 dm³ / min, que con presión media de 1,625 hPa resultan 27,625 dm³ / min. X 249 min. = 6 878 dm³) quedando un remanente de 122 dm³ para agregar antes o después algo de OTN si se necesita.

Evidentemente este NO es un equipamiento ligero ni de uso corriente en nuestra Región.

ARA (Autorrespirador de Aire)

ESQUEMA DE UN ARA



El ARA puede cargarse con O₂ y resulta una opción válida cuando no se quiere portar un tanque grande específico para O₂, lo que si deben tenerse en cuenta son las capacidades de las botellas o tanques de los ARA más comunes, de 1 o 2 botellas que tienen de 10 a 12 dm³ c/u a presión atmosférica y que en la zona se cargarían entre 150 y 220 hPa, datos que deben servir para calcular cuantos tanques serán necesarios para cubrir los requerimientos de O₂ de una RDTA según las Tablas que expondremos, y que deberán cambiarse vacíos por llenos (mejor ARA vacío por ARA lleno) cuantas veces sean imprescindibles para completar el tratamiento en el agua.

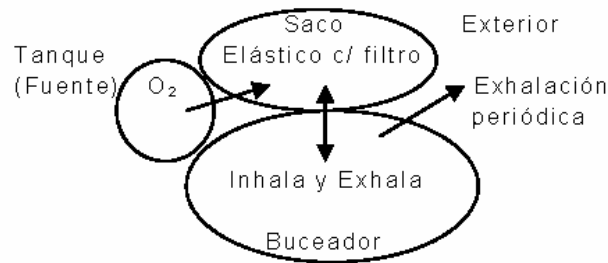
Hemos utilizado muchas veces ARA cargados con Oxígeno para bucear comúnmente a presiones hasta de 2,2 hPa o con mezclas para presiones mayores y no tuvimos ningún problema ni necesitamos un equipamiento especial para ello, para la RDTA el único problema sigue siendo el circuito abierto, que si bien elimina todos los riesgos del filtrado y vaciado periódicos, por el otro dilapida una gran cantidad de gas que de otra manera podría volverse a respirar.

5.2 - Circuito cerrado

Resumiremos los equipos de Circuito cerrado al ARO, que por la sencillez, el costo y la facilidad de fabricación, puede ser obtenido por cualquier equipo operativo que se lo proponga dentro de nuestra Región, sea que lo hagan fabricar o intenten hacerlo ellos mismos, tal como hemos procedido nosotros con todos los que utilizamos, menos con un OXIGERS 57 que empleamos sin modificar.

ARO (Auto Respirador de Oxígeno a Circuito Cerrado)

ESQUEMA DE ARO



El ARO es más ligero, necesita mucho menos volumen de gas pues al reciclar el O₂ a circuito cerrado, solo se produce el consumo biológico del sujeto que es entre 50 y 60 dm³ hora **en Descompresión**, que nosotros llevamos a 100 dm³ / hora debido a los vaciados del saco cada 7 minutos aunque no llegan a tanto, redondeamos en unos 40 dm³/ hora, con lo que la suma da 100 y para unas 5 horas se estaría en una necesidad de 500 dm³ cifra 14 veces menor que la que recomendamos para el Narguile y que llevando a campaña algunas botellas de O₂ y repuesto del elemento filtrante, permite la realización de varios tratamientos con mucho menor peso y volumen gracias al circuito cerrado.

El problema del ARO es que HAY QUE SABER USARLO BIEN pues deben considerarse factores sumamente importantes al tener circuito cerrado, dado que acumula:

- Humedad, proveniente de nuestra espiración; factor que debería mantenerse entre 28 y 34 % que resulta un horizonte adecuado, pues la alta y baja humedad predisponen a la Hiperoxia.
- CO₂ remanente del intercambio gaseoso de la respiración y la circulación.
- N₂, que el organismo tiene en sus tejidos en acuerdo al tiempo, la profundidad y la velocidad de saturación de cada uno de ellos y que deberá ir cediendo hasta que la presión disminuya a 0,8 de la de la superficie multiplicada por un coeficiente de sobresaturación. La secuencia de cesión será: tejidos, sangre, pulmones, saco elástico, filtro, y la inversa con la mezcla que se forme en el saco, siendo que en cada ciclo respiratorio, la alta proporción de O₂ que se respira tiende a facilitar la cesión del inerte.

Existen productos que cuando se utilizan en la cantidad y forma adecuadas, fijan agua y CO₂ permitiendo mantener el O₂ con humedad normal y libre de exceso de CO₂,

El N₂ podría ser fijado, pero eso resulta complejo y lo más conveniente es transformar el circuito cerrado en semi cerrado con una intermitencia que dependerá de la respiración del sujeto; los que en IP y CATE usamos equipos de O₂ 100 % lo hacemos con respiraciones amplias (no máximas), profundas y lentas y vaciamos el saco con las técnicas adecuadas cada ~ 7' tanto en una inmersión normal (mayor seguridad que la requerida) como en RDTA (seguridad normal) no teniendo problemas en muchos años de uso; realmente no hemos tenido necesidad de RDTA y las veces que utilizamos O₂ para descomprimir en la última fase de una inmersión con aire es por prevención.

Salvo en el accidente de un tercero en 1 977, la RDTA a fondo solo la hemos experimentado al probar nuestras Tablas o ante incidentes menores, también de terceros, (no llegando a accidentes, pues los S & S eran leves y solo se emplearon Tablas M u OTN), pues el uso durante muchos años de la Tabla de HALDANE extrapolada y luego de nuestra propia Tabla Normal de Descompresión con aire, INTERPHASE CERO, (más segura que la HALDANE), así como de las Tablas Transectuales de IP - CATE para realizar muestreos sobre transectos, nos han permitido mantenernos libres de los problemas de EPDI - MPD desde la década de los 50, cuando el primero de nosotros empezó a bucear con aparatos, hasta la fecha (fines de 2 007).

Si hay algo en que nos distinguimos es en las medidas de SEGURIDAD, que generalmente extrapolamos en lugar de mermar; podemos tener fama de relucos por bucear y escalar en medio de temporales y circunstancias de peligro, para experimentar técnicas y equipos diversos, pero NO por transgredir la Seguridad previsible, que es otra cosa. Experimentar al extremo NO tiene porqué ser sinónimo de suicidio; de no llevarse la experimentación fuera de lo que se conoce, la Humanidad no progresaría en ningún campo del conocimiento, y por eso nos hemos arriesgado muchas veces calculadamente, hemos tomado las prevenciones del caso y todavía estamos acá.

Volviendo al ARO, es evidente que se requiere una Educación sobre el mismo, más profunda que sobre el ARA y el Narguile, y que deben recibirse y asimilarse los conocimientos provenientes de clases teóricas y prácticas dadas por **Docentes Idóneos**; de conseguirse esto, el aparato soluciona con poco peso y volumen la posibilidad de una RDTA hasta para el Tipo 3 de la EPDI.

Explicamos más sobre el ARO en el ANEXO 2, que incluye el esquema de un equipo casero que hemos utilizado con éxito durante muchos años.

Recicladores

Lo expresado para el ARO se aplica a los Recicladores que en este caso pueden trabajar a presión constante de O₂ que equivalga a menos del 100 %, pero que debe ser calculada específicamente pues se alarga el tratamiento inversamente a la misma, en caso de regular el aparato para O₂ 100 % estamos ante un ARO y todo lo anterior se aplica sin cambios.

5.3 - Relaciones entre aparatos y Tablas

El ARO permite el uso de cualquier Tabla de nuestro Sistema, pues el consumo de O₂ dependerá de circunstancias fisiológicas del sujeto y no de físicas referidas a la presión a que está sometido, mientras que con el Narguile de tanque se depende del volumen a carga máxima en el momento de comenzar la RDTA y de la presión de trabajo, pues si por alguna circunstancia mermó la presión del tanque, resulta conveniente emplear una Tabla de ascenso continuo (estilo australiano) que en el total de la inmersión implica un menor gasto de O₂ con respecto a las que lo hacen por etapas.

La diferencia de consumo de O₂ entre subida continua y por etapas al usar circuito abierto, está cubierta en nuestras Tablas por el aumento de seguridad con respecto a las extranjeras.

Un buen razonamiento indica que si se van a realizar inmersiones que impliquen peligro de caer en un problema de EPDI, debe llevarse un volumen de gas que cubra con largueza las necesidades de las Tablas Terapéuticas que se piensa utilizar para resolverlo, lo contrario es un DISPARATE y amerita el riesgo de vida, omisión injustificable producida solo por evitarse la incomodidad de controlar, cargar y llevar los elementos requeridos, tema que puede terminar con una baldadura o la muerte propia o de un compañero de inmersiones.

Las estadísticas son engañosas y no muestran la realidad de que el peligro mortal está siempre presente en las actividades humanas como la Escalada, el Paracaidismo, el Buceo y otras de Riesgo, de modo que para que eso no suceda, en la parte ponderable es conveniente aplicar lo ya señalado previamente:

PREVENIR ES MEJOR QUE TENER QUE LAMENTAR

Los buceadores no debemos ir al agua a inventar riesgos, a fingir hazañas, sino a cumplir los fines de la inmersión de ese día, tratando de gozar al máximo posible de lo que el agua nos brinde, de modo que las precauciones NO deben tomarse como una molestia anexa sino como algo completamente inherente a nuestras actividades, totalmente insertas en ellas para nuestra protección, lo contrario, la superficialidad, el complejo de superman, la ignorancia y la estupidez se llevaron a unos cuantos en el viaje sin regreso al más allá. Como dice un amigo nuestro: ***es mejor volver por los propios medios que irse navegando en la barca de Caronte.***

5.4 - El equipo complementario mínimo

El uso de O₂ - 100 % permite realizar la RDTA a profundidades relativamente bajas de 12,5 m. o 9 m., pero en nuestras costas de baja pendiente, para alcanzarlas hay que retirarse de la orilla una distancia que generalmente no permite el trabajo directo desde la misma por lo que debe preverse un equipamiento para dar apoyo al sujeto en problemas.

El apoyo mínimo para nosotros es:

- Un aparato de buceo cargado con aire, para el caso de necesitar intermitencias O₂ / Aire.
- Tablas de RDTA y de Medicación plastificadas (como mínimo tres juegos completos).
- Una cámara de auto bien inflada o una boya (como mal menor), con elementos que permitan colgar algunos objetos como termos, envases sellados, etc.
- Una cuerda de fondeo con muerto o ancla pequeña de 25 a 50 m de largo para anclarse con un ángulo adecuado a la zona, la moda y el momento (con embarcación debe ser mayor).
- Una cuerda metrada hasta 12,5 m. con muerto y un aro o mosquetón que tendrá atada una cuerda corta para unir a la muñeca del paciente; imprescindible en aguas turbias o correntosas.
- Una cuerda de servicio para bajar y subir elementos, comida, bebida y medicación la que puede estar independiente o bien deslizarse por medio de un aro o mosquetón, por la cuerda metrada.
- Una varilla o una tira plástica, que permita fijarla temporalmente a la cuerda metrada (puede llevar dos cordeles), debe tener 120 cm de largo dividido en franjas de 20 cm en dos colores, por ejemplo una blanca, una roja, una blanca, una roja, etc., o un color para cada una.
- Un aparato de Buceo (puede ser un ARA) para el asistente, que en ese caso esperará en superficie cualquier llamada del paciente.
- Bebidas energéticas preferentemente calientes con la medicación incorporada.
- Bebidas energéticas, preferentemente calientes, sin medicación.

Si la transparencia lo permite puede emplearse el código de señales paciente - asistente de tipo visual; en caso contrario debe utilizarse uno de tipo táctil sobre la cuerda de servicio. El mínimo de señales debe ser:

- ¿Cómo estás?	- Ya bajo.
- Estoy bien.	- Va medicación.
- Me siento mal.	- Quiero beber algo.
- Necesito ayuda ya.	- Va bebida.

Si el sujeto está solo, los elementos son casi los mismos, exceptuada la cuerda de servicio que en este caso será inútil; para el Buceo solitario (no recomendado por nadie, pero que existir existe en todas en la mayor parte del Mundo) el sujeto debe prever la contingencia y tener preparados los elementos que necesite para una RDTA, dado que nadie acudirá a asistirlo y deberá portar consigo hasta el fondo TODO cuanto sea necesario. Si los compañeros son varios y / o se cuenta con una embarcación las cosas se facilitan bastante, así como si se está en un muelle o fondeadero que tiene la profundidad requerida en la propia orilla o bajo el muelle, con lo que el asistente ve facilitada toda la operatoria y puede mantenerse en seco pero preparado para sumergirse cuando sea necesario.

Estas circunstancias DEBEN PREVERSE ANTES de partir en una campaña de Buceo y los equipos indicados DEBEN estar preparados y disponibles en las fases previas a la inmersión, las bebidas con agregado de nutrientes (glucosa, fructosa, vitaminas, minerales y proteína) son las mismas que utilizamos en los buceos largos, los termos también, la medicación debe estar a mano y no mezclarse con las bebidas hasta el momento en que deba ser ingerida por el paciente> Determinada la necesidad de medicar se le da una primera dosis antes de que el sujeto se sumerja para la RDTA y el resto se va mezclando con la bebida, para brindarla en los momentos que indique la Tabla de Medicación para el Tratamiento de ese Tipo de EPDI.

Cuando esto se automatiza y en lugar de ser una molestia o una carga se transforma en una METODOLOGÍA, con las Técnicas adecuadas a distintos problemas que podrían presentarse y se hace parte integrante de la suma de CONOCIMIENTOS del grupo de buceadores, este operará con una seguridad que no es común en nuestra zona, cuyos habitantes son más amigos de improvisar mal que de planificar y de hacer telenovela después de un accidente más que de preverlo, así como de echarle la culpa a elementos externos en lugar de aceptar su imprevisión y su ignorancia.

El grupo correctamente armado en Técnicas y equipos habrá cumplido con las Normas del BUSHIDO, (*No tengo enemigos, el DESCUIDO es mi enemigo*) y sabrá perfectamente que:

**El Buceo es riesgoso, y el que vive a la sombra de un riesgo
NO puede darse el lujo de ser descuidado.**

5.5 - Con la presencia de embarcación

Si se dispone de embarcación y hay uno o más acompañantes, las cosas se facilitan notablemente, pero no debe dejarse de lado el uso de la cámara inflada, pues permite controlar mejor las cuerdas pues baila (rola) y cabecea mucho menos que el bote. En esos casos es preferible estar en el bote los demás compañeros y el buzo de seguridad vigilar al lado de la cámara, visualizando, si la transparencia del agua lo permite, o sintiendo a través de la cuerda de servicio, cuando no.

Este último caso es el más común, pues generalmente las inmersiones que podrían llevar a una EPDI se hacen con apoyo náutico, aunque sea una embarcación pequeña, y cada vez menos buceadores operan solo con cámaras, pues sus técnicas prácticamente no se enseñan en el Buceo Amateur ni en el Industrial / Comercial, y tampoco hay muchos cursos de Buceo Científico / Técnico verdadero, en el cual todavía son empleadas por grupos modestamente equipados.

5.6 - El acompañante junto al buzo

Si se ha previsto y el accidentado lo requiere, el acompañante puede estar junto a él durante toda la Descompresión, pero hay que asegurarse que el suministro de mezclas respiratorias alcance para los requerimientos de esas horas para ambos. En general un accidentado se siente mucho mejor en compañía que soportando en solitario las largas horas de RDTA y esto se enfatiza para los Sistemas que utilizan aire solo y los mixtos, en los cuales las profundidades y las duraciones son notablemente mayores y la sensación de aislamiento puede aumentar desproporcionadamente.

5.7 - Accidente de EPDI y pruebas

Incidentes solucionamos unos cuantos, pero el único **accidente real (T3)** que nos tocó de manera directa, en pleno océano y con el uso obligatorio de una RDTA, fue en 1977, y para resolverlo empleamos la Tabla COMEX CX 30 LA, de Sistema Mixto (con una profundidad máxima de 30 metros = 4 hPa) y el ayudante, que era el buceador más idóneo en toda la zona, acompañó al accidentado durante las más de 11 horas que duró la RDTA, estando favorecidos por diversas circunstancias, como contar con un botiquín bien provisto, incluso para EPDI, elementos para enviar líquidos con las medicinas al fondo, un circuito de calefacción de agua para los buceadores, Narguile de Aire y de O₂, varios ARA, un ARO, el océano en plena calma y, lo más importante, a **DIOS y sus ayudantes de nuestro lado**, tal como hemos relatado en UROSALPINX 9 - RDTA.

Posteriormente hemos practicado bastante el tema y notado en simulacros largos que:

- Se tolera mejor la RDTA si se está acompañado, hecho que no siempre es posible pues deben duplicarse los medios necesarios para la prolongada Descompresión.
- Se tolera mejor la RDTA si la misma comienza a baja profundidad, tal como sucede al usar Oxígeno puro.
- Se tolera mejor la RDTA si el agua tiene gran transparencia.
- El mejor de los casos es con agua muy transparente, a baja profundidad y con acompañante.
- Le sigue la RDTA con agua muy transparente, a baja profundidad y en solitario, especialmente si el agua permite apreciar la superficie y a la gente que está ayudando al accidentado.
- El tercer lugar es para aguas medianamente transparentes, baja profundidad y acompañante.
- El cuarto queda para las mismas condiciones de agua, sin acompañante y en estos casos conviene utilizar bastante la cuerda de servicio, intercambiar mensajes escritos, enviar bebidas, etc., que harán que el accidentado se sienta más unido a la gente de superficie. También el buceador de seguridad puede descender cada tanto tiempo para vigilarlo personalmente o bien cuando le toca llevarle las bebidas con medicación.
- Una RDTA a gran profundidad (Aire o Mixto) no solo NO le gusta a nadie, sino que complica y hace mucho más riesgosa toda la operación, por la misma RDTA y la distancia a la costa.
- El uso del oxígeno puro permite además acortar el tiempo total de Descompresión tema que se suma al inicio a profundidad menor.

En el ANEXO 1 se muestran dos esquemas de formas de apoyo sin embarcación o complementarias de la presencia de una o más de ellas.

**6 - TABLA DE CUADROS Y TIPOS DE EPDI - MPD
(CATE 1 977 / INTERPHASE, 1 984)**

Claves	N	=	Neurológicos		
MA = Músculo Articulares	R	=	Respiratorios		
V = Vestibulares	T	=	Tipos		
S & S	MA	V	N	R	T
Dolores articulares o musculares leves	X	-	-	-	1
Dolores articulares de medianos o fuertes	X	-	-	-	1
Fatiga, de mediana a fuerte intensidad	X	-	X	-	2
Hipoacusia súbita	-	X	-	-	2
Pérdida de equilibrio	-	X	-	-	2
Vértigos, náuseas, vómitos	-	X	-	-	2
Dolores lumbares irradiados a riñones y cintura	-	X	X	-	2
Trastornos visuales persistentes	-	X	X	-	2
A partir de acá la solución con aire solo, requiere probablemente de una profundidad de 50 mca (6,1 hkPa) y se hace difícil.					
Palidez, sudación, debilidad, ansiedad	-	X	X	-	3
Shock	-	X	X	-	3
Pérdida de conocimiento	-	X	X	-	3
Dolor en torno de la cintura	-	-	X	-	3
Trastornos de la palabra	-	-	X	-	3
Hormigueos (piernas y brazos)	-	-	X	-	3
Adormecimiento en los miembros	-	-	X	-	3
A partir de acá, la solución con RDTA resulta muy poco probable					
Convulsiones	-	¿?	X	¿?	4
Imposibilidad de orinar	-	-	X	X	4
Respiración dificultosa o / y dolorosa	-	-	X	X	4
Angustia respiratoria con sofocación progresiva	-	-	X	X	4
Dificultad respiratoria en progreso al descomprimir (indica posible Neumotórax)	-	-	X	X	4
Opresión precordial	-	-	X	X	4
Cianosis en labios, piel y uñas	-	-	-	X	4
Piel cianótica (o "negra"), generalizada	¿?	¿?	X	X	4

7 - PROCEDIMIENTO PRÁCTICO INICIAL

PREVENCIONES

7.1 - Selecciones previas

Antes de salir de Operaciones se debe:

- Plastificar por triplicado las Tablas de: S & S, Medicación, Terapéuticas (X, M y T, el Esquema de Acción y el de Equipamiento.
- Seleccionar las Tablas plastificadas **X** y **M** según el Tipo de EPDI que podría suceder, y colocar en un envase junto con las listas plastificadas de Medicación correspondientes.
- Escoger individualmente cada buceador al ayudante que actuaría durante una RDTA propia.
- Prever un medio de guardado (bolsa, tambor, etc...) para los equipos que SOLO se utilizarán en una emergencia de este tipo y colocar un letrero que diga EPDI o RDTA.
- En la zona de operaciones, antes de comenzar los trabajos escoger uno o más lugares en el que se podría desarrollar una RDTA, teniendo en cuenta los requerimientos de la misma.

PRODUCIDO UN CASO DE EPDI QUE AMERITE RDTA :

7.2 - Determinar correctamente los S & S

Para ello, recurrir a la Tabla 6 y tomar el peor de todos los S & S, que debe ser el dominante a fin de determinar el TIPO de accidente.

7.3 - Tablas y Medicación

- Disponer de los dos juegos plastificados de X y M con que se iniciará el Tratamiento.
- Tomar la Tabla de Medicación correspondiente al Tipo de EPDI.
- Determinado el Tipo de EPDI dar la primera Medicación si así lo indica la Tabla.
- Si el O₂ alcanza se puede dar al sujeto OTN previa a la inmersión antes y durante el viaje.

7.4 - Prepararse para la RDTA

- Navegar hacia el lugar previsto para la EPDI.
- Controlar el estado de los equipos que se vayan a emplear según el listado previo.
- Disponer de los elementos que serán necesarios en el fondo.
- Preparar dos juegos de Tablas plastificadas del Código de Señales.
- Al mismo tiempo, equipar completamente al sujeto accidentado y al ayudante elegido.
- Aumentar la protección térmica del afectado y del ayudante y si no hay sistema de bombeo de agua caliente, prever que luego de la 1ra. Etapa se deberán ingerir bebidas calientes.

Llegados al lugar:

- Fondear la embarcación, presentarla y de inmediato bajar la cuerda metrada con su muerto y los elementos que deben ir al fondo.
- Descender la cuerda de servicio.
- Sumergirse en acuerdo a la Tabla.
- Proceder a verificar la tolerancia al O₂ a 12,5 m.
- En acuerdo a la tolerancia seguir con la Tabla **X** o aplicar la **M** que se ha previsto.
- Brindar las bebidas con y sin Medicación según lo indicado en cada caso.
- Cumplir la Tabla escogida en todos sus tiempos y formas.
- Si el agua está fría, luego de la estancia más profunda, comenzar a dar bebidas calientes.
- Rogar a quien se desee para que no suceda nada raro.

8 - SELECCIÓN DE TABLAS

8.1 - Claves utilizadas

Las tablas de OTHA y OTN de INTERPHASE / CATE presentan las siguientes claves:

- C : Descompresión Continua.
- E : Descompresión por Etapas.
- EC : Descompresión parte en Etapas y parte Continua.
- M : Tablas de Profundidad Media.
- Nº : Numeración de la Tabla dentro de IP.
- OTHA : Oxigenoterapia Hiperbárica en Agua.
- OTN : Oxigenoterapia Normobárica.
- T : Tabla para casos Excepcionales, de 7,5 m de profundidad.
- X : Tablas de Profundidad extrema.

8.2 - FORMA DE SELECCIÓN DE TABLAS PARA O₂ - 100 % - SEGÚN S & S

Si mejora con OTN previa a la reinmersión, quizás el TIPO 1 pueda solucionarse con dicha técnica; si se requiere mayor seguridad, emplear una Tabla **M** de 9m.

E P D I					
Enfermedad Por Desaturación Inadecuada					
TIPO 1		TIPO 2		TIPO 3	
Descender en los Tres Tipos a					
1 2 , 5 m					
No hay Hiperoxia	HAY Hiperoxia	No hay Hiperoxia	HAY Hiperoxia	No hay Hiperoxia	HAY Hiperoxia
Aplicar Tablas X	Subir a 9 m	Aplicar Tablas X	Subir a 9 m	Aplicar Tablas X	Subir a 9 m
	Aplicar Tablas M		Aplicar Tablas M		Aplicar Tablas M

9 - TABLAS INTERPHASE PARA RDTA - OTH

Nuestros cálculos están realizados en base al ARO, o sea contando el reciclado parcial de gas inerte dentro del saco elástico y su respiración junto con el O₂ (de allí las purgas cada 7 minutos para eliminarlo) de modo que con los equipos de Circuito Abierto hay mayor seguridad pues el inerte va directamente al exterior.

TABLAS EXTREMAS

INTERPHASE - OTHA - 1 - XE												
<i>Prof. m.</i>		<i>Vel. min./m.</i>	<i>TIPO 1</i>			<i>TIPO 2</i>			<i>TIPO 3</i>			
			E		T	E		T	E		T	
<i>Tiempos en minutos</i>												
0 a 9		0,33	3		3	3		3		3		3
9 a 12,5		~ 1	3		6	3		6		3		6
No hay Síntomas de Hiperoxia												
12,5			3,0		36	40		46		40		46
12,5 a 9		1	3,5		39,5	3,5		49,5		3,5		49,5
9			41,5		81	56,5		106		86,5		136
9 a 6		1	3		84	3		109		3		139
6			42		126	58		166		58		196
6 a 3		1	3		129	3		169		3		199
3			42		171	37		206		47		246
3 a 0		1	3		174	3		209		3		249
Tiempo Total en h:min			02:54			03:29			04:09			

INTERPHASE - OTHA - 2 - XEC

Prof. m.	Vel. min./m.	TIPO 1			TIPO 2			TIPO 3		
		E		T	E		T	E		T
<i>Tiempos en minutos</i>										
0 a 9	0,33	3		3	3		3		3	3
9 a 12,5	~ 1	3		6	3		6		3	6
No hay Síntomas de Hiperoxia										
12,5		30		36	45		51		60	66
12,5 a 9	~ 1	3		39	45		51		60	66
9		45		84	65		119		90	159
9 a 0	10	90		174	90		209		90	249
Tiempo Total en h:min		02:54			03:29			04:09		

INTERPHASE - OTHA - 3 - XC

Prof. m.	Vel. min./m.	TIPO 1			TIPO 2			TIPO 3		
		E		T	E		T	E		T
<i>Tiempos en minutos</i>										
0 a 9	0,33	3		3	3		3		3	3
9 a 12,5	~ 1	3		6	3		6		3	6
No hay Síntomas de Hiperoxia										
12,5 a 0	14 - 16 - 19	168		174	200		206		238	244
Tiempo Total en h:min		02:54			03:26			04:04		

INTERPHASE - OTHA - 4 - XEC												
Prof. m.	Vel. min./m.	TIPO 1			TIPO 2			TIPO 3				
		E		T	E		T	E		T		
<i>Tiempos en minutos</i>												
0 a 9	0,33		3		3		3		3		3	
9 a 12,5	~ 1		3		6		3		6		3	
No hay Síntomas de Hiperoxia												
12,5			30		36		40		46		46	
12,5 a 9	3		10		46		10		56		10	
9			30		76		40		96		60	
9 a 6	3		9		85		9		105		9	
6			30		115		40		145		60	
6 a 3	3		9		124		9		154		9	
3			30		154		30		184		30	
3 a 0	7		21		175		21		205		21	
Tiempo Total en h:min			02:55				03:25				04:05	

Las cuatro TABLAS EXTREMAS permiten resolver la EPDI encarando la RDTA desde varios puntos de vista que facilitan seleccionarlas de acuerdo a las necesidades y el gusto del accidentado, sin variar los efectos del tratamiento y con permanencias totales muy parejas entre ellas.

En general, si hay un criterio formado dentro del grupo de buceadores, la selección de las Tablas se hará en forma previa a la operación, de modo que de presentarse un accidente de EPDI, de inmediato y de acuerdo al Tipo, se pueda iniciar el tratamiento en el agua.

T A B L A S M E D I A S

Al aparecer S & S de Hiperoxia a 12,5 m resulta evidente que el accidentado NO está ese día en forma adecuada para dicha profundidad, de modo que debe ascender a la profundidad de las Tablas Medias nuestras que es la máxima de las Americanas y Australianas, 9 metros.

INTERPHASE - OTHA - 5 - ME													
Prof. m.	Vel. min./m.	TIPO 1				TIPO 2				TIPO 3			
		E		T		E		T		E		T	
<i>Tiempos en minutos</i>													
0 a 9	0,33	3		3		3		3		3		3	
9 a 12,5	~ 1	3		6		3		6		3		6	
HAY Síntomas de Hiperoxia													
12,5 a 9	~ 0,3	1		7		1		7		1		7	
9		60		67		80		87		90		97	
9 a 6	~ 0,3	1		68		1		88		1		98	
6		60		128		70		158		80		178	
6 a 3	~ 0,3	1		129		1		159		1		179	
3		60		189		60		219		80		259	
3 a 0	1	3		192		3		222		3		262	
Tiempo Total en h:min		03:10				03:42				04:22			

INTERPHASE - OTHA - 6 - MEC

Prof. m.	Vel. min./m.	TIPO 1			TIPO 2			TIPO 3		
		E		T	E		T	E		T
<i>Tiempos en minutos</i>										
0 a 9	0,33	3		3	3		3	3		3
9 a 12,5	~ 1	3		6	3		6	3		6
HAY Síntomas de Hiperoxia										
12,5 a 9	~ 0,3	1		7	1		7	1		7
9		45		52	60		67	90		97
9 a 6	3	9		61	9		76	9		106
6		50		111	60		136	60		166
6 a 3	3	9		120	9		145	9		175
3		45		165	50		195	60		235
3 a 0	10	30		195	30		225	30		265
Tiempo Total en h:min		03:15			03:45			04:25		

INTERPHASE - OTHA - 7 - MC												
<i>Prof. m.</i>	<i>Vel. min./m.</i>	<i>TIPO 1</i>			<i>TIPO 2</i>			<i>TIPO 3</i>				
		E		T	E		T	E		T		
<i>Tiempos en minutos</i>												
0 a 9	0,33	3		3	3		3	3		3		
9 a 12,5	~ 1	3		6	3		6	3		6		
HAY Síntomas de Hiperoxia												
12,5 a 9	~ 0,3	1		7	1		7	1		7		
9 a 0	21 - 24 - 29	189		196	216		223	261		268		
Tiempo Total en h:min		03:16			03:43			04:28				

I P - O T N - 8 y 9

En caso de un cuadro de Tipo 1 leve, que se comience a revertir con OTN (Oxigenoterapia Normobárica) antes de entrar a la RDTA, puede probarse la continuación con OTN y si el sujeto responde rápidamente es factible que no haya necesidad de someterlo a presión y a todos los avatares de la RDTA; en caso contrario, aplicar una de las Tablas M.

De todos modos, SIEMPRE SE REQUIERE LA CONSULTA MÉDICA ESPECIALIZADA en cuanto se pueda alcanzar la misma.

I P - O T N - 8	I P - O T N - 9
<i>Caso sin irritación ni molestias</i>	<i>Caso con irritación y / o molestias</i>
O ₂ sin Intermitencias 180'	O ₂ 45'
Aire 10'	Aire 10'
O ₂ sin intermitencias 180'	O ₂ 45'
Suma 370 '	Aire 10'
	Ciclar hasta alcanzar 470'

8 - TABLAS ESPECIALES (T) PARA CASOS QUE NO PERMITAN SUPERAR LOS 7,5 mca

INTERPHASE - OTHA - 10 - TE												
Prof. m.	Vel. min./m.	TIPO 1			TIPO 2			TIPO 3				
		E		T	E		T	E		T		
<i>Tiempos en minutos</i>												
0 a 7,5	0,27	2		2	2		2		2		2	
7,5		75		77	90		92		90		92	
7,5 a 5	0,25	1		78	1		93		1		93	
5		75		153	80		173		95		188	
5 a 2,5	0,25	1		154	1		174		1		189	
2,5		65		219	75		249		95		284	
2,5 a 0	0,4	1		220	1		250		1		285	
Tiempo Total en h:min		03:40			04:10			04:45				

INTERPHASE - OTHA - 11 - TC												
Prof. m.	Vel. min./m.	TIPO 1			TIPO 2			TIPO 3				
		E		T	E		T	E		T		
<i>Tiempos en minutos</i>												
0 a 7,5	0,27	2		2	2		2		2		2	
7,5 a 0	29 - 33 -38	240		242	248		250		285		287	
Tiempo Total en h:min		03:40			04:10			04:47				

9 - OTRAS TABLAS PARA RDTA - OTHA

9 . 1 - AUSTRALIANAS

Los australianos basan su OTHA en una etapa a 9 m, de duración variable según la gravedad del cuadro y un ascenso continuo a 12 minutos por metro y repiten el tratamiento primario hasta dos veces en el día y si quedan secuelas, una vez por día hasta que se resuelven; emplean un equipo Narguile a ciclo abierto con un tanque de ~ 50 dm³ de capacidad (~ 7 000 dm³ a 150 hPa) y 12 m de manguera, una segunda etapa de regulador y luneta completa.

Son tablas seguras, pero no tanto para nuestra Región, en la que NO nos podemos basar en una infraestructura que no existe, para reiterar el tratamiento cuantas veces se necesite. Nosotros las interpolamos para tener 3 Tipos de EPDI y no 2.

Prof. m.	Vel. min./m.	TIPO 1			TIPO 2			TIPO 3		
		E		T	E		T	E		T
<i>Tiempos en minutos</i>										
9		30		30	60		60	90		90
9 a 0	12	108		138	108		168	108		198
Tiempo Total en h:min		02:18			02:48			03:18		

9 . 2 - AMERICANAS (USA)

El NEDU considera dos tipos de S & S y así lo expresa en su tabla, trabajando en una RDTA por etapas, las que pueden ser cumplidas por medio de equipos de ciclo abierto o cerrado; comparadas con las australianas tienen algo más de margen de seguridad, que se compensa por la subida gradual de estas. El ascenso de 3 minutos entre etapas, se cuenta dentro de la etapa siguiente y los 6 minutos del ascenso final los agregamos nosotros.

Son otra alternativa posible de emplear, pero con los considerandos de seguridad ya señalados para las anteriores.

Prof. m.	Vel. min./m.	TIPO 1			TIPO 2			TIPO 3		
		E		T	E		T	E		T
<i>Tiempos en minutos</i>										
9	1	60		30	-		-	90		90
6	1	60		120	-		-	60		150
3	1	60		180	-		-	60		210
3 a 0	2	6		186				6		216
Tiempo Total en h:min		03:06			Pasa al T3			03:36		

10 - MEDICACIÓN

10.1 - Botiquines

La medicación va a depender del cuadro que presente en el sujeto y del Tipo que se determine de EPDI y en base a eso se tendrá que armar un Botiquín que cubra todos los Tipos, tal cómo el siguiente ejemplo, que NO DEBE TOMARSE como algo fijo sino consultarse periódicamente con un Médico especializado, para mantener los elementos al día.

Por otra parte debe considerarse que este Botiquín va ADEMÁS del común que debe portarse para otras situaciones que requieran Primeros Auxilios o Mayores (si el grupo está preparado para estos) y por si solo, sirve para EPDI y poco más.

BOTIQUÍN PARA RDTA

Instrumental

- Caja de punción pleural	- Jeringa de 5 cm ³ (2)	- Tablas de descompresión terapéuticas
- Compresas	- Máscara O ₂ c/ conductos	- Tubo O ₂ c/ reductor
- Controlador Doppler	- Sonda uretral	- Tubo traqueal
- Esparadrapo de 20 mm.	- Tensímetro	- Tubuladuras
- Esparadrapo de 50 mm.	- Termómetro	
- Estetoscopio	- Tablas de descompresión comunes	
- Jeringas de 2,5 cm ³ (2)		

Medicinas

- Suero fisiológico p / enjuague c/ aguja en punción	- Difrarell Egalgic iny. (4 x 1 g.)	- Solumedrol (40 Mg)
- Angiocath (4)	- Isuprel ampollas (10)	- Rheomacrodex (4 frascos)
- Aspirina común (30)	- Medrol	- Valium 5 bucal (20)
- Dextran	- Pervicamina	- Valium 10 iny. (12)
		- Xilocaína tubo (1)

10.2 - Medicación Preventiva

En general la mejor prevención para evitar los problemas de descompresión es seguir métodos de trabajo sensatos y una Tabla de Descompresión normal que sea adecuada a las operaciones que se realizan, como medicamento preventivo, el elemento de uso general que puede aplicarse es el ácido acetilsalicílico en cualquiera de sus variantes (Bayaspirina – Geniol – etc.), pero sin consumir mas de una por inmersión y cuando se juzgue imprescindible, pues cualquier medicamento que inhiba la agregación plaquetaria y por ende la formación de émbolos alrededor de las burbujas de gas, presenta el inconveniente de facilitar la presencia de hematomas y potenciar las hemorragias, siendo entonces armas de dos filos de las que no se puede hacer abuso.

Dentro de nuestro grupo preferimos no ingerir nada y hacer bien el trabajo, pero ante actividades pesadas en profundidad puede ser que se tome como preventivo un comprimido de los mencionados x 350 a 500 mg. y se sigan las recomendaciones y normas que establecemos para evitar problemas descompresivos por medio de la conducta adecuada durante el trabajo.

10.4 - Medicación específica para RDTA

Los diferentes Tipos y cuadros de EPDI requieren una medicación que reduzca los efectos de la enfermedad y permita que se sumen los efectos de la Descompresión y la Medicación combinando su acción terapéutica, de tal modo que se van a presentar variantes en los medicamentos a emplear que, aunque ligeras, hacen al resultado final del tratamiento.

Estas son las aplicaciones que sugerimos al momento de terminar el trabajo, son algo antiguas pero que los que se vieron obligados a utilizarlas, han tenido buenos resultados.

10.4 - Medicación para EPDI Tipo 1

<i>Momento (hora)</i>		<i>Medicamento</i>	
Hora	Aspirina 0,5 g	Valium 5 mg	
00:00	2	2	
02:00	-	1	
03:00	1	-	
06:00	1	-	
Cada 3 horas	1	-	

10.5 - Medicación para EPDI Tipo 2

<i>Momento</i>	<i>Medicamento (mg)</i>				
	Aspirina 500	Medrol	Pervicamín	Difrarel	Valium 5
00:00	2	2	2	2	1
06:00	2	2	2	2	1
12:00	2	2	2	2	1
20:00	2	2	2	2	1
28:00	2	2	2	2	1
36:00	2	2	2	2	1
44:00	2	2	2	2	1

La posible medicación sin conocimientos médicos o de auxilios mayores para la EPDI termina en el Tipo 2, si bien la misma puede servir para estadios no graves del Tipo 3, pero el auxiliar no entrenado debidamente NO PUEDE ir más allá, pues las probabilidades de hacer más daño son posiblemente superiores a las de lograr acertar con la medicación adecuada.

En el caso de problemas neurológicos la medicación debe ser inyectable, muchas veces endovenosa, dado que no se puede perder tiempo esperando la digestión y asimilación de productos de vía bucal y entonces la situación se complica pues en una RDTA podrá darse una intramuscular sin problemas y quizás alguna subcutánea, pero la vía endovenosa es siempre dificultosa y más aún para quienes no están bien entrenados, peor aún en el agua. Se ve el Botiquín Neurológico en 12.

La búsqueda de supresión del edema cerebral y de la patología neurológica por descompresión indica que la RDTA no es aceptable incluyendo a equipos duros y muy entrenados.

La Medicación en el accidente de 1 977

En el accidente de 1 977 en La Paloma, que resultó el hecho fundamental que nos hizo llevar hacia adelante el pasaje de Sistemas proyectados para Cámaras Hiperbáricas a su uso en el agua, el sujeto presentó ligeros S & S neurológicos con dominio vestibular, estando seguros que de haber sido un accidente de tipo neurológico más avanzado cercano al **Tipo 4**, la resolución con el método utilizado hubiese sido posible pero quizás sus resultados no tan inmediatos pues se le dio una medicación prevista para problemas vestibulares que, sin embargo, salió muy bien.

Por otra parte resulta evidente que DIOS tuvo mucho que ver en la salvación del sujeto por el equipamiento con el que se contaba sobre la barca marisquera que ayudó a la otra, en la que sucedió el accidente: anafe con garrafas para calentar o cocinar cualquier cosa, Narguile con motocompresor y tanque de Oxígeno de 9 000 dm³, intercambiables en su función, varios ARA, un ARO, una bomba aspirante impelente con un circuito calefactor de agua, Tablas de Descompresión Normales, Tablas Terapéuticas varias, en especial las COMEX de 1 976 para Aire - O₂, todo esto difícil de encontrar hoy en las costas uruguayas y argentinas y mucho más difícil en aquellas épocas.

10.6 - AGUA

La hidratación ya la señalamos como muy importante y tenemos nuestra Tabla para hidratar al sujeto en RDTA, aunque NO quiera tanta agua.

Tabla de hidratación mínima en RDTA

<i>Durante (horas)</i>	<i>En esa hora en cm³</i>	<i>Hidratación sumada en cm³</i>
Primera	2 500	2 500
Segunda	2 000	4 500
Tercera	1 500	6 000
Cuarta	1 000	7 000
Siguientes 24	4 000	11 000
Siguientes 24	normalizar	

10.7 - Temperatura

Cuando se hace RDTA con Oxígeno puro se da una oposición entre la necesidad de resolver la EPDI y de evitar la Hiperoxia (SNC) pues la primera se beneficia de una temperatura del paciente normal y la segunda de una ligera hipotermia que dilata o anula la aparición del Efecto Paul BERT.

Una técnica que se adecua a ambos Síndromes es:

- Proceder a hidratar según la Tabla pero evitando las bebidas calientes durante la exposición del sujeto a la máxima profundidad de las Tablas X (12,5 mca) para reducir las condiciones favorables a la Hiperoxia.
- Cuando se cumple la estancia a máxima profundidad y el afectado inicia el ascenso se comienzan a dar las bebidas calientes.
- Si el abrigo es el adecuado, el descenso de temperatura corporal será mínimo pero podría alejar la Hiperoxia, luego se colabora con dicho abrigo calentando el cuerpo desde el interior, beneficiando las condiciones para resolver la EPDI.
- En las situaciones de equipamiento que planteamos en estos TEMAS, parecería que esta es la solución adecuada ante la posible aparición de Hiperoxia de las Tablas X.

ATENCIÓN

Nuestros datos pueden NO concordar con los de tratamientos en Cámara Hiperbárica (RDTC), dado que se refieren a experiencias con O₂ en agua y es en ella donde han dado resultados de buenos a excelentes, debiendo tenerse en cuenta que además de la variabilidad común a la Hiperoxia (DONALDA, en Cámara) existen las diferencias Cámara / Agua, cambiando y potenciándose S&S en esta última.

II - SECUELAS Y PREVENCIÓNES

11.1 - Secuelas

Un accidente de descompresión puede, desde no dejar secuelas hasta matar al sujeto y entre ambos hay una gama de posibilidades que están en relación a:

- La respuesta del sujeto.
- El Tipo de EPDI sufrido.
- El tratamiento adecuado al cuadro.
- La velocidad de aplicación del mismo.

A pesar de que la terapia ha mejorado notablemente con el conocimiento que se va sumando a través de miles de inmersiones normales y accidentadas, es lamentable que aún hoy a prácticamente 100 años de la primera Tabla de Descompresión (BOYCOTT - DAMANT et HALDANE, concluida en el año 1907, publicada en 1908), todavía hay gente que no las usa o las usa mal, y así en distintos continentes y costas se encuentran ex buceadores que muestran las secuelas de la EPDI con encorvaduras, dolores articulares y lumbares, parálisis y otros, mientras que unos cuantos de sus compañeros son recordados en las anécdotas de los puertos y en las lápidas de los cementerios.

La experiencia de unos cuantos países, entre los que se destacan Francia, Australia y USA, que tienen asentamientos civiles y militares tanto en cercanías de excelentes Centros de Tratamiento como en lugares extremadamente aislados, indica que con la aplicación de la RDTA gran parte de los problemas se solucionan sin dejar secuelas o dejando las mínimas, ergo el problema principal deriva de **NO aplicar la RDTA**; cuestión que resulta evidente en aquellos buceadores analfabetos de la Descompresión que si no usan las Tablas normales, menos van a conocer y emplear las de accidente, así como tampoco la OTN para complemento de las mismas.

Para aquellos decididos a usar el máximo de conocimientos y esfuerzo posibles a fin de solucionar un problema de EPDI - MPD, si han realizado una RDTA bien hecha y luego de la misma continúan manifestaciones del problema, lo mejor, en especial si aún siguen aislados y lejos de un Centro Sanitario, es probar la aplicación de soluciones de manera creciente hasta lograr resolver el cuadro, siguiendo esta línea:

- 1 - Si hay O₂ de sobra, probar la OTN, de acuerdo a la Tabla (IP - OTN - 8 o 9 -).
- 2 - Si el O₂ no sobra, pero alcanza para otra RDTA, no hacer OTN sino emplear una Tabla de RDTA que sea posible de seguir con el O₂ disponible y preferentemente de las extremas (X).
- 3 - Si no hay gas para una nueva RDTA, y el accidente no se resuelve con OTN es necesario alcanzar a la brevedad un Centro Sanitario o conseguir ese gas; y en estos casos está justificada la aplicación al máximo de la medicación que responda al Tipo de EPDI presente originalmente.
- 4 - Si se ha llegado a un Centro con Cámara Hiperbárica las cosas se facilitan notablemente y se pueden probar todas las soluciones, desde la OTN hasta una Tabla Extrema u otra de Aire o de este más Oxígeno, pero esos NO son los casos a los que nos referimos en estos Temas.

11.2 - Estados Hiperbáricos luego de la RDTA

Una vez realizada la RDTA y cualquiera sea el resultado (aunque se juzgue excelente), el afectado debe ser:

- Puesto bajo supervisión y observación Médica Especializada en Hiperbárica y, si es posible, sometido a un detector DOPPLER o a una exploración de otro tipo para controlar la factible permanencia de burbujas tisulares o de émbolos menores, así como todas las pruebas que el Médico juzgue necesarias.
- Suspendido en función de Buceo mientras el Médico no le de el alta correspondiente para reiniciar las actividades según un Cronograma que deberá seguir hasta que reciba el alta definitiva.
- Como guía, la tabla siguiente da una idea del tiempo mínimo durante el cuál el sujeto debería permanecer fuera de ambientes hiperbáricos pero **el dictamen final corresponderá al Médico**:

**TABLA DE SUSPENSIÓN DE EXPOSICIONES A HIPERBÁRICA
LUEGO DE EPDI (CATE / INTERPHASE, 1 980, cambiada en 2 007)**

<i>Tipo y características de EPDI o MPD</i>	<i>Días mínimos sin estado hiperbárico</i>
1 – Sin secuelas	7
1 – Con secuelas	15 días más allá de resueltas por completo
2 – Sin secuelas	30
3 – Sin secuelas	45
4 – Sin secuelas	105

Tanto para los Tipos 2 a 4 con secuelas como para el caso de requerir tratamiento posterior, será el Médico especialista quién indicará el tiempo de suspensión de la función hiperbárica y la vuelta a la práctica siguiendo un cronograma con etapas de exposición permitida creciente en acuerdo a los resultados que muestre el paciente.

11.3 - Hipobárica y RDTA

Luego de una RDTA no debe pasarse a atmósferas hipobáricas (volar, escalar, etc.) hasta un tiempo prudencial que promedialmente y **salvo mejor opinión médica** es el siguiente:

TABLA DE LAPSO ENTRE UNA RDTA Y UN VUELO O ESCALADA (Autores varios)

TIPO DE EPDI	Horas de espera
1	72
2	120
3	168
4	240

Si hay que evacuar al accidentado por medio de helicóptero, este, si no tiene cabina presurizada, debe volar a la mínima altura que le permitan las normas vigentes.

11.4 - PREVENCIÓNES

Algunas de las prevenciones y precauciones que ayudan a evitar la EPDI son las siguientes.

- Emplear una Tabla de Descompresión normal, adecuada al trabajo a realizar y respetarla sin interpolaciones ni cortes. En caso necesario EXTRAPOLAR hacia una mayor seguridad.
- No bucear cuando se tienen síntomas que involucren alguna función importante, hepática, cardíaca, respiratoria, nerviosa, bajo intenso estrés, etc.
- Hay muchas personas que en el momento del esfuerzo tienden a retener la respiración en Apneusis (inspiratoria) hecho que, en el caso de estar realizándose durante la descompresión, aumenta la endopresión pulmonar y anula al pulmón como trampa de burbujas infraclínicas, pudiendo pasar éstas al circuito arterial con los consiguientes problemas y la casi segura producción de EPDI.
- Por ello, **NO SE DEBE ASCENDER RETENIENDO LA RESPIRACIÓN EN APNEUSIS** en ningún punto de una descompresión, ni siquiera por breves instantes, sea esta normal o terapéutica, considerándose que de las dos retenciones la inhalatoria (Apneusis) es notablemente más dañina que la espiratoria (Apnea), pero que en mayor o menor grado, ambas lo son pues bloquean el intercambio gaseoso entre la sangre venosa mezclada y el gas alveolar.
- **NO SE DEBE EMPLEAR LA MANIOBRA DE VALSALVA** para compensar oídos, ni efectuar hecho alguno que provoque el mismo efecto, ni aún por breves instantes, pues no solo se retiene la respiración sino que aumenta la endopresión pulmonar por sí misma y esto equivale a que el sujeto ejerza sobre si mismo un Choque (shock) por Sobredistensión Pulmonar, variable en acuerdo al esfuerzo que haya aplicado a la técnica usada.

- NO HAY QUE ASCENDER REALIZANDO ESFUERZOS, de ninguna especie y menos de carga, salvo que se conozcan las técnicas específicas que los permiten.
- Si se trabaja durante la descompresión (método normal en el Buceo C / T) RESULTA IMPERATIVO APRENDER LA RESPIRACIÓN ADECUADA AL TIPO DE TRABAJO, en especial si se tienen que realizar esfuerzos considerables.
- De no conocer la respiración adecuada mantener la exhalación desde unos 10 o 15 segundos antes, hasta otro tanto después de un esfuerzo.
- Si la necesidad de esfuerzo debe prolongarse, realizar tantos ciclos de lo anterior, como sea necesario para lograr cumplir el trabajo.
- Usar el máximo relajamiento posible, incluso al momento de esforzarse solo emplear los músculos involucrados, evitando tensar todo el cuerpo y luego del esfuerzo relajarse inmediatamente; repitiendo esta secuencia cuantas veces se trabaje; a fin de disminuir al máximo los períodos de tensión muscular.
- La tensión muscular favorece el desprendimiento de núcleos gaseosos en y desde los tejidos, los que luego pueden dar lugar a la formación de émbolos y esto se debe evitar a toda costa, de allí la sugerencia de evitar el esfuerzo muscular excesivo o mal realizado.
- Es por todo eso que se enfatiza la necesidad de establecer una mecánica de trabajo, sobre la que se han indicado los puntos anteriores, la que no puede explicarse en estas páginas pues requiere la coordinación músculo – nervio – respiratoria al efecto de la operaciones a realizar, en acuerdo a la especialidad que se esté desarrollando en esos momentos y esto es complejo para pretender enseñarlo de otra forma que no sea analítico / experimental llevando la teoría de inmediato a su práctica complementaria. **Una imagen vale por mil palabras, pero ninguna suma de imágenes y palabras puede superar la enseñanza de una VIVENCIA.**

11.5 – La mejor forma de prevención

Todo este trabajo conduce a situar dónde corresponde a la más degradada de las actividades humanas, la misma que ha sido envilecida con:

- Multiplicidad horizontal (enorme cantidad de información sin profundidad).
- Presunción sobre que el apuro (que NO ES velocidad) no merma la calidad.
- Disminución de parámetros de examinación, para poder vender los certificados de cursos a cualquiera que se avenga al pago correspondiente.
- Moda de la superficialidad y ligereza.
- Disminución de las horas de estudio y de los datos transmitidos por los cursos.
- Desglose de cursos en cursillos, “especialidades”, seminarios, etc. a fin de que se obtenga menos, pagando más, dado que los DOCENTES, los de VERDAD, y los estudiosos de Metodología y Didáctica, en todos su Congresos indican la preeminencia de los cursos profundos y gestálticos por sobre los divididos o partistas, para el resultado final de la labor EDUCATIVA.
- Notoria merma de la calidad de los docentes.

Evidentemente estamos hablando de LA EDUCACIÓN, clave para prevenir los problemas comunes de cualquier actividad, desde manejar probetas en un laboratorio hasta el montañismo de máximo grado y el Buceo Experimental.

La única manera de obtener SEGURIDAD es dándose tiempo para aprender y aplicar, forjar las respuestas inconscientes correspondientes a ese nivel (automatizarlas) y luego volver a aprender (crecer) y reiterar el ciclo hasta... la muerte, si es que se le quiere sacar provecho a la vida.

Para aquél que pretende ser un Buceador Científico / Técnico (o cualquier otro Tipo de Buceador) EN SERIO, el único camino que tiene es la EDUCACIÓN ADECUADA, sobre bases firmes, durante el tiempo que necesite y con docentes idóneos, no dejando nunca de aprender y experimentar; cualquier otra opción que se le ofrezca es un verdadero DISPARATE.

12 - BOTIQUÍN NEUROLÓGICO

Se da este botiquín primitivo solo como para que el Médico o el Paramédico que sean especialistas tengan una base que les permita programar el propio, agregándolo al anteriormente señalado para RDTA, que correspondería al Tipo 3 y actualizándolo cuando lo crean necesario.

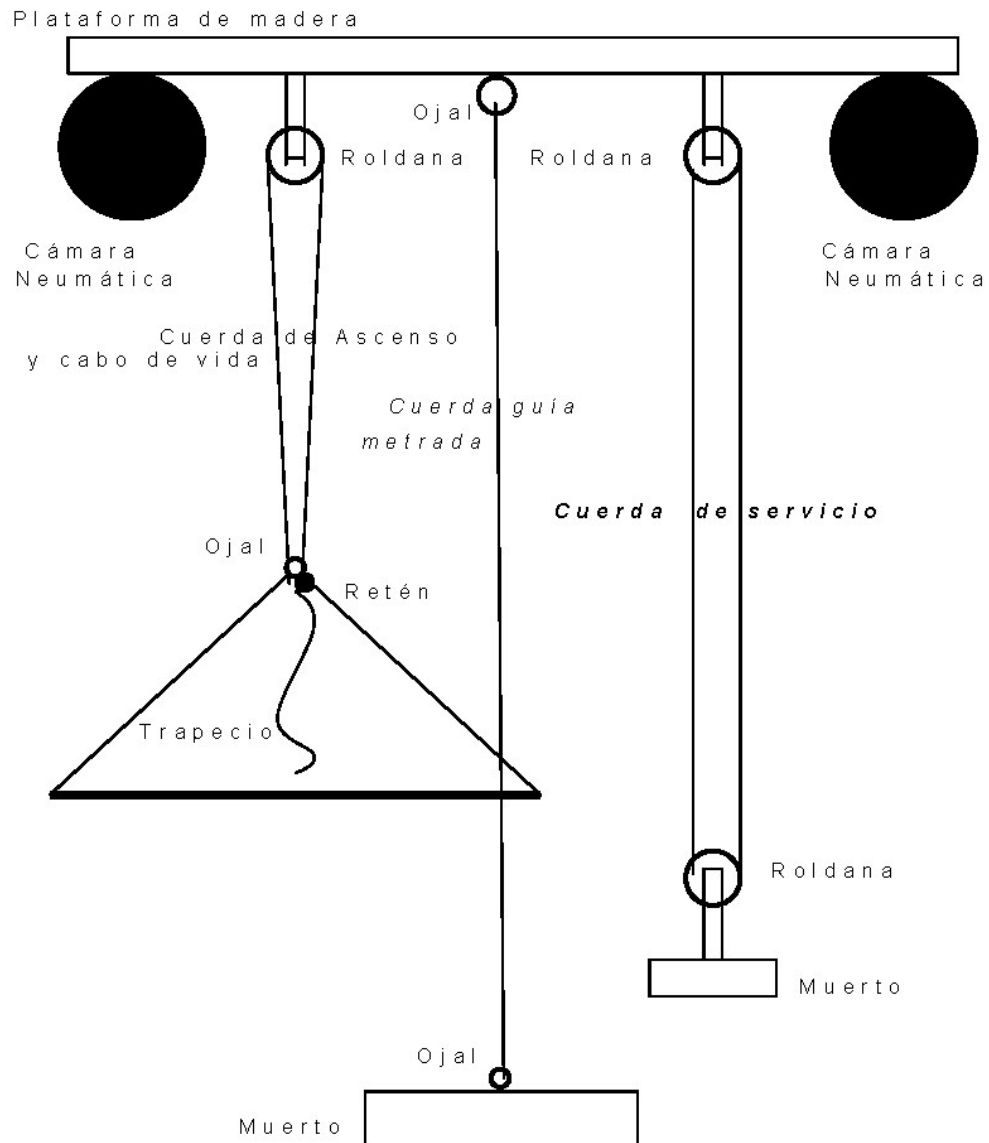
<i>I n s t r u m e n t a l</i>	<i>M e d i c i n a s</i>
<ul style="list-style-type: none">- Compresas- Sonda uretral- 1 Rollo de esparadrapo.- 1 caja para punción pleural.- 2 jeringas de 5 cm³.- 3 jeringas de 3,5 cm³.- 1 Ejemplar de Instrucciones para el personal especializado, Médico y Paramédico.	<ul style="list-style-type: none">- Rheomacrodex (2 Angiocath + 2 Tubuladuras)- 2 ampollas Valium 10 mg. I. M.- 4 Egalgic Inyectable (2 frascos x 1 g.)- 8 Solumedrol 20 g.- 1 Caja Isuprel (5 ampollas).- 1 Tira de aspirinas comprimidos.- 1 tubo de Xilocaina.- 1 ampolla de suero fisiológico (para enjuagar la aguja de punción).

Los presentes TEMAS se han realizado en base al Estudio Preliminar de RDTA que fue entregado a INTERPHASE en Buenos Aires en Septiembre de 1 999, fue revisado a fines de 2 001 al realizar el pasaje a C-D, puesto un poco más al día al colocarlo en línea en 2 005 y finalmente en Noviembre 2 007 se volvió a revisarlo en la parte correspondiente a O₂ 100 %.-

A N E X O 1

A P O Y O E N S U P E R F I C I E

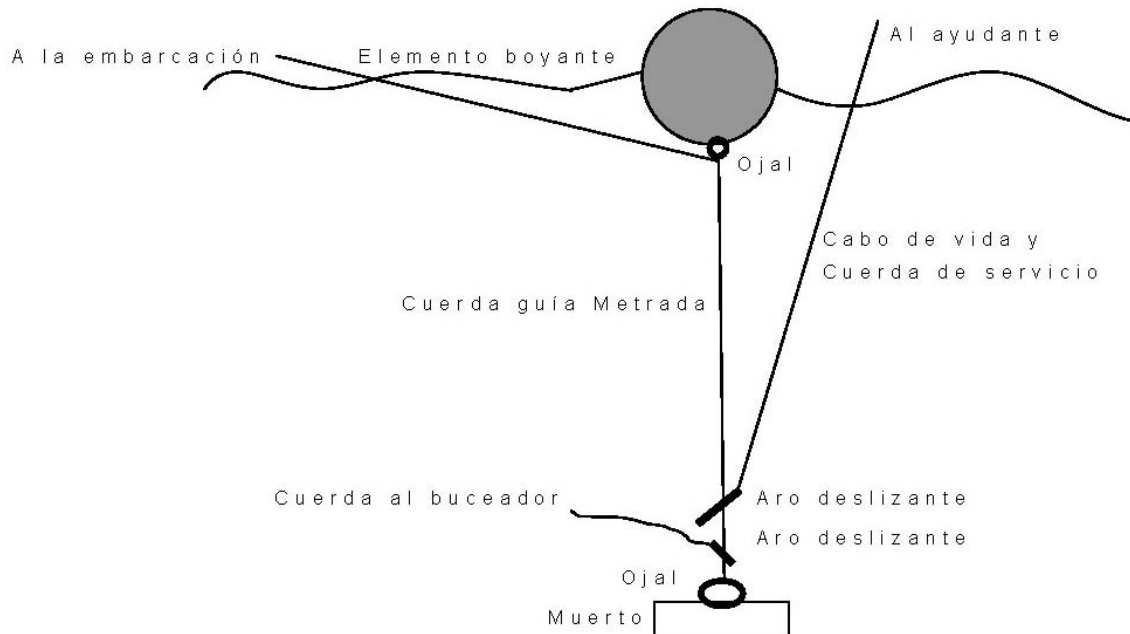
Organización del flotador para RDTA empleada en el accidente de 1977



Evidentemente esta fue una organización excelente para planteles con experiencia en evitar enredos y acostumbrados a lidiar con cuerdas diversas: permite condiciones de comunicación y servicio notables; no siempre puede darse así y es de conformarse con que se disponga de una boya o una cámara con cuerda metrada y muerto y otra cuerda que sirva de cabo de vida y de servicio, que puede ser como se ve en la figura que sigue; con ese mínimo puede encararse una RDTA.

Si se trata de uso de O_2 - 100 % en aguas transparentes, es factible que baste con la cuerda metrada y la vigilancia se ejerza de manera visual así como que se alcancen elementos de manera directa por inmersión de un buceador de seguridad; el panorama es amplio y cada plantel debe ajustarlo a sus necesidades, dado que lo único importante es estar preparados para resolver el problema.

Disposición sencilla con uso de boya, (también puede ser con cámara)
Dispuesta para que se aprecien los elementos



Esta es una disposición simple que puede emplearse también para Aire y Aire + O₂, prefiriendo nosotros una cámara de auto más que la boya del esquema. Debe considerarse que, cuando la cuerda *vida – servicio* se usa para lo segundo, deja sin comunicación entre fondo y superficie o la complica obligando a usar la cuerda metrada, para O₂ puro no habría problemas graves, en especial si hay comunicación visual, si aparecerían con los otros Sistemas que obligan a ir a profundidades mayores eliminando la conexión visual.

Sin embargo la sencillez y las menores probabilidades de sufrir enredos hace que deban ser practicados simulacros con cámara y con boya con esta o cualquier otra disposición que resulte útil al plantel operativo en comparación con algunas más complejas y, en definitiva, se reitera que el propio plantel deberá decidir sobre el equipamiento que se empleará en caso de una emergencia.

Al respecto de la RDTA es conveniente no cargarse de equipo que solo se emplearía para sus casos, sino que se debe aprovechar el común al máximo posible y una vez que se ha planteado el buen uso de un Método que resulte adecuado al grupo de buceadores, solo agregar aquellos elementos del equipo que sean de vida o muerte.

Todas las sobrecargas son malas y complican las operaciones y al respecto conviene citar aquello en lo que insistimos desde hace muchos años:

El equipo Ideal del novicio es: **Aquél al que no le *falta* nada.**

El equipo ideal del veterano es: **Aquél al que no le **SOBRA** nada.**

Es imprescindible señalar la necesidad de no sobrecargarse porque un escrito de esta naturaleza parecería indicar lo contrario; pero **no sobrecargarse** no es lo mismo que estar infraequipado y cada plantel debe lograr una síntesis de imprescindibilidad de equipamiento, adecuada al trabajo que se realice y a los riesgos inherentes, debajo de la cual nunca se debe llegar a caer, equipo que será mantenido y vigilado para que guarde las mejores condiciones de respuesta posibles de conseguir.

A N E X O 2

A R O - A R O C A S E R O

Aquellos que nos formamos en las épocas en que no existía la panoplia de equipos actuales debimos obligatoriamente decidirnos por operar con lo que había, más lo que inventábamos y copiábamos o no bucear, de modo que para las bajas pendientes de la mayoría de las costas atlánticas de Argentina y Uruguay y la presencia de fondos excelentes a menos de 10 m de profundidad, el Oxígeno fue una opción válida, en especial para los que operábamos prácticamente todos los días fuese cual fuese la transparencia del agua, la que no nos impedía realizar colectas de invertebrados o trabajos de ecología bentónica, pero si cazar y fotografiar cuando era pobre.

Ante la inexistencia de recarga de aire a alta presión en las costas, el peso y el volumen de los Narguiles y la falta de embarcación propia, nos inclinamos por la practicidad, o sea utilizar cámaras de auto infladas como apoyo y equipos de Oxígeno para poder bucear con aparatos. Es así que probamos una gran variedad de formas de estos equipos como las que se leerán.

A 2 - 1 - F O R M A S

- Todo el equipo en el pecho (para nosotros la mejor, como es el OXIGERS y como era el PIRELLI que equipó la Xª MAS italiana).
- Saco o tacho en la espalda y botella de O₂ en el frente (Como eran los equipos ingleses y alemanes de la segunda guerra mundial). El tacho fue un invento de Agustín BARCELÓ (TIN) que empleó uno metálico al que le reemplazó la pared superior por una membrana de goma y del que se respiraba muy suavemente; el único inconveniente era que debíamos lastrarnos con 18 kg demás para poder hundirnos con el.
- Todo el equipo en la espalda, con la regulación al costado y al alcance de una mano.

Aunque el equipo en la espalda resultaba mejor para trabajar en la mayoría de las circunstancias, pues no molestaba el saco frente a nosotros, todos en nuestro grupo confiábamos más en el de pecho, de modo que cuando operábamos en lugares que podían resultar de riesgo para el saco de tela engomada, acorazábamos el frente de este con alguna pieza de plástico o aluminio.

A 2 - 2 - R E G U L A C I Ó N

2. 1 - R e g u l a c i ó n M a n u a l

- Directa, por medio de un robinete bien calibrado manejado por una de las manos del buceador.
- Por by-pass.

Es de hacer notar que este tipo de regulación, especialmente el by-pass, es el que permitió las grandes hazañas de los buceadores de combate durante la segunda guerra mundial, pero es también el sistema que provocó más accidentes entre los civiles, dado que la regulación manual requiere la atención del buceador para ejecutarla, de manera que no favorece las condiciones de trabajo Técnico y Científico por la necesidad de prestar atención a este, pero en cambio resulta menos problemática para una RDTA y el buceo militar en la fase de traslado.

El problema es que si por cualquier razón el buceador pierde el conocimiento con la válvula cerrada, terminará respirando una mezcla mortal de CO₂ y N₂, con los resultados consecuentes.

La regulación manual por robinete es la que más empleamos nosotros en viejos tiempos, no porque no nos gustasen el by-pass y la automática, sino porque en esas épocas era la que estaba a nuestro alcance sin problemas, bastaba calibrar muy bien el robinete que venía colocado en el tanque para gases a alta presión que usábamos como contenedor del O₂, para que con un poco de práctica en la apertura y cierre del robinete se llegara a manejarlo bien y así se pudiera reponer periódicamente el O₂ en el saco elástico o contrapulmón sin que en muchos años de uso tuviésemos incidentes ni accidentes respiratorios.

2.2 - Regulación Metabólica y Mixta

Un by-pass puede tener un accesorio que le permita emitir gas en forma continua a un flujo determinado. El robinete puede regularse para hacer lo mismo, con lo que la respiración de O₂ estaría asegurada aunque el sujeto se desmaye, porque desde el tanque y a través del by-pass o del robinete sigue pasando el gas vital, si bien no se puede purgar el inerte. Hay que realizar algunas prácticas en trabajo y controlar el gasto real de O₂ que va a dar cifras mensurables por minuto y por hora, que son las que se calculan como base del flujo constante, generalmente entre 0,4 y 0,6 dm³ por minuto (según la intensidad laboral), lo que da entre 24 y 36 dm³ / hora, ingresando el resto manualmente.

Cuando se purga el aparato para quitar cualquier presencia extra de N₂, se pierde un poco más de O₂ que cuando se regula solo manualmente, pero no es tanto volumen que amerite preocuparse por ello y se gana la seguridad de que el O₂ seguirá entrando en el saco elástico aun sin la intervención de la voluntad del buceador.

2.3 - Regulación Automática (a la demanda)

- El OXIGERS 57 fue el primer aparato de regulación automática de O₂ puro que conocimos, gestado por el GERS en 1957 aún sigue rindiendo sus frutos, pero tiene unas 3 horas de autonomía y con el necesitamos dos cargas para poder completar nuestras Tablas de RDTA o bien reformarlo, cambiándole el filtro y el tanque por otros de mayor capacidad, con lo que se tiene un equipo ideal como ARO.
- Es factible el uso de reguladores de aire comprimido para alimentar el saco del ARO. Este tema se dará como RDTA 2 - ANEXO 3 durante el nuevo año, 2008.

A2 - 3 - ARO SENCILLO DE TIPO CASERO

Evidentemente el mercado presenta equipos de todo tipo incluyendo los de O₂ puro a los que pueden acceder una parte de los buceadores del Mundo; para la otra parte, la mayor, que no puede llegar a equipos que consideramos mínimos, les vale la opción de fabricación casera de elementos de bajo costo que incluso pueden ser materiales en desuso pero en buenas condiciones, y por ello resulta apto para buceadores de comunidades pobres y marginadas.

Un tanque con su robinete, de unos 3 dm³ que cargado a 150 hPa contiene 450 dm³ de O₂, o uno de 4 dm³ que brinda 600 dm³ a máxima presión, resulta mucho más económico y ligero que cualquier otro equipo de Buceo. Una boquilla, una válvula de plástico y un tubo corrugado se pueden conseguir entre los proveedores de Hospitales, un trozo de manguera de media presión hay por cualquier parte. El filtro se puede hacer agujereando una cacerola con mechas más finas que el grano más pequeño del elemento filtrante que se le pueda colocar o hacer uno de malla de acero inoxidable de diagonal de tamaño similar, sin olvidar que contra una de sus paredes irá la tapa del conjunto.

Un bulón largo y una rosca mariposa hay en las ferreterías, tiras de tela, de goma o de tela engomada, para sostener el tanque contra el saco y también para hacer el arnés no faltan. Una cámara de auto o de camión puede dar el material para el saco y la junta para cerrar la tapa; una o dos cámaras de bicicleta para reforzar los bordes tampoco son difíciles de conseguir. Pegamento sobra en todos lados pues su venta es parte de la propaganda consumista. Y no falta mucho más, salvo una soldadura o la adherencia de un trozo de caño a la tapa del filtro, donde se colocará el tubo corrugado de goma.

Con voluntad y ganas este equipo puede estar listo en una mañana o en un día, por ende para aquellos que tengan interés presentaremos el esquema de un equipo básico de construcción casera con materiales diversos y fáciles de obtener, que puede prestar muy buenos servicios (ojala que NUNCA) para el caso que se presente una EPDI solucionable en el agua.

Basado en el clásico PIRELLI de la X^a MAS pero sin by-pass, es lo sencillo de lo sencillo, teniendo un poco de habilidad para cortar y pegar y disponiendo de los materiales se tiene un aparato ligero y de alta autonomía. Evidentemente este equipo exige una atención del buceador que **no es apta para trabajar** en el caso de personas sin la instrucción adecuada, salvo cuando existan algunas circunstancias que mejoren las condiciones de Seguridad como ser disponer de:

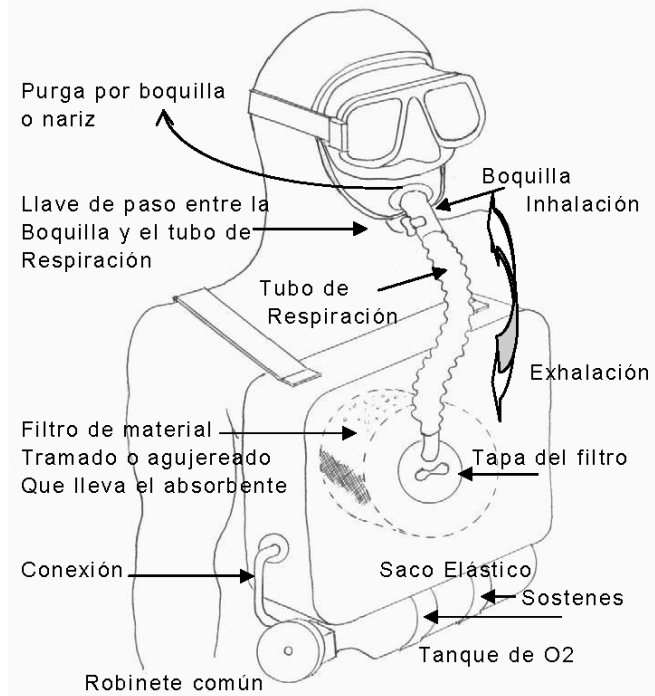
- Una vigilancia constante entre por lo menos 2 buceadores.
- Algún elemento de aviso, como la alarma de un reloj u otra.

- Se deje el robinete ligeramente abierto (debe ser de rosca de varias vueltas o paso fino) para que constantemente ingrese el O₂ metabólico del que hemos hablado antes. Pero incluyendo también una alarma o aviso para poder efectuar en el tiempo adecuado los vaciados periódicos del saco.

En cambio en una EPDI, toda la atención estará colocada en resolver la misma y puede haber ayuda desde superficie para los controles de tiempo, de modo que es perfectamente utilizable con un poco de ejercitación al efecto. Si el accidentado cuenta con ayudante, ambos podrán observar el estado del saco y proceder a abrir y cerrar el robinete para reponer el O₂ consumido.

A R O

De regulación manual y construcción muy simple



Robinete y By - pass

En un equipo casero **el robinete** es la clave, pues debe permitir un manejo suave que impida tanto un bloqueo como una entrada excesiva de gas y para ello conviene que tenga paso de rosca fino y amerite dar más de una vuelta completa entre completamente cerrado y completamente abierto.

El by - pass también puede hacerse casero, en una tornería o comprarlo, y de la misma manera que el robinete necesita tener una regulación que permita manejarlo con seguridad, especialmente en el corte. Si recordamos un poco, estas válvulas, que se usan bastante en matafuegos, se abren al ser oprimidas y se bloquean al soltarlas, de modo que también deben tener una apertura gradual y un bloqueo rápido que permitan controlar a voluntad el ingreso de Oxígeno al saco.

Un robinete de apertura rápida puede provocar que en una emergencia ingrese demasiado gas al saco y este se transforme en un elemento boyante. Un by - pass que sea demasiado "celoso" también puede inyectar demasiado gas al abrir y, por el opuesto, si no responde rápido, bloqueando al soltar, puede permitir demasiado ingreso aunque la apertura sea suave y progresiva.

Si bien es la EXPERIENCIA la que da las respuestas finales, el disponer de elementos adecuados en el equipo ayuda mucho y en este caso es preferible gastar un poco más pero tener un robinete o un by - pass que se acomoden a las necesidades técnicas de uso del ARO, y para saber eso con la suficiente exactitud lo único que cabe es probar una y otra vez hasta encontrar las respuestas satisfactorias para cada necesidad.

A 2 - 3 - FILTRO Y ELEMENTOS ABSORBENTES

La clave de la supervivencia al utilizar un ARO está en la eliminación del N₂ y la absorción del CO₂ y la humedad. En el primer caso se soluciona con purgas en lapsos prefijados, mientras que

tanto CO₂ como H₂O necesitan algún elemento absorbente, de los cuales los mayormente conocidos son:

- Absorbentes silicios gelificables (solo para humedad).
- Peróxido de Potasio.
- Cal Sodada o Cal Soda.

Para la humedad, cuando los silicatos se hicieron fáciles de conseguir, nosotros agregamos una bolsa permeable conteniendo unos 300 a 500 g de "silicagel" dentro del filtro, en el lugar de entrada del gas espirado, de modo que este producto absorbiese buena parte de la humedad y dejase libre a la Cal Soda para tomar el CO₂, con lo cual aumentamos algo el rendimiento del ARO.

La **Cal Soda** (o cualquier sustituto) debe ser de primera calidad, en lo posible con indicador de saturación, y el filtro estar sobrecalculado con un buen coeficiente de seguridad, puesto que es mejor disponer de bastante más del elemento filtrante que sufrir una intoxicación por CO₂.

Las condiciones de una buena **Cal Soda** deben mostrar una absorción de 1 / 5 del peso (gramos) trasladado a dm³ de CO₂, mientras que para el **Peróxido de Potasio** en pastillas, hay que redondear a un rendimiento de 1/ 10 o sea la mitad de la Cal Soda.

Como todos los grupos humanos dedicados a Ciencia y Técnica estamos inmersos en los conocimientos que provienen del pasado y los que nos llegan en el presente, de modo que hemos puesto y ponemos nuestros granitos de arena a la suma de ellos y tomado lo que necesitamos, reconociendo que hasta ahora y en cuanto a los elementos absorbentes de CO₂, si bien experimentamos un poco, nos quedamos con los resultados prácticos obtenidos en acción y nos debemos a nosotros mismos y a nuestros lectores un cálculo más preciso.

Como punto de partida para conocer el CO₂ producido por una actividad física lo más conveniente es utilizar el *Cociente Respiratorio*, o sea el resultado de la división del CO₂ producido por el O₂ consumido: CO₂ / O₂ que en la realidad depende de la ingesta, por ejemplo:

- Si dominan netamente los carbohidratos el cociente tiende a ser 1; o sea que el CO₂ producido iguala el volumen de O₂ consumido.
- Si dominan las grasas, el CR tiene a alcanzar 0,7, de modo que el CO₂ producido es 0,7 x O₂ consumido.
- Si la dominancia es proteica el CR es 0,8 y el CO₂ producido es 0,7 x O₂ consumido. .
- Una ingesta mixta está entre 0,85 y 1.
- Para actividades físicas de tipo aeróbico, o sea que alcanzan equilibrio respiratorio, se ha medido entre 0,75 y 0,85.

Nosotros, por seguridad colocamos CR= 1 a 1,1 (47 % mayor que 0,75) de modo que la cantidad de CO₂ de cálculo será la misma que la del Oxígeno o un 10 % mayor.

Como ejemplo, si hay necesidad de 04:30 h o 270' de descompresión, se toma un consumo de O₂ de 100 dm³ / h, se deberán eliminar 450 a 495 dm³ de CO₂ y para ello un filtro de base que contenga 495 x 5 = en gramos nos dará una necesidad de 2 475 g, (~ 540 g/h) que redondearíamos a 3 kg con lo que se cubren los diferentes coeficientes de seguridad para DESCOMPRESIÓN TERAPÉUTICA en estado de reposo acuático; de allí en más toda la Cal Soda extra hará mas fácil la absorción a medida que el producto se vaya saturando. A partir de nuestros propios cálculos nosotros empleamos unos 3 500 g de Cal Soda y una bolsa permeable con ~ 500 g de silicagel de grano mayor a 1 mm dentro del filtro en plena entrada del tubo traqueal, a fin de que absorba parte de la humedad y deje libre a la Cal Soda para que lo haga con el Anhídrido Carbónico.

El asunto es que el ARO en Buceo C / T puede emplearse para operar y en ese caso conviene elevar las necesidades de tal modo que se llegue a valores de cálculo de **no menos** de 120 dm³/ hora; de modo que para trabajar hasta 4 horas, deberemos poder filtrar 480 dm³ de CO₂ que multiplicados x 5 resultan = 2 400 g, o sea 600 g / h, de modo que nuestro ARO con su filtro de 3 500 g de Cal Soda y 500 g de silicagel sirve para trabajo y para RDTA.

Los cálculos para Peróxido de Potasio son similares multiplicados por 2, lo que da un volumen bastante apreciable.

La Cal Soda con indicador tiende a tomar el color que le corresponde de acuerdo al material agregado que reacciona ante la absorción de CO₂, generalmente violeta o naranja, y al respecto hay que seguir las indicaciones del fabricante, NO llegando nunca al color pleno que indica que se está al borde de la saturación máxima. Si al saco se le ha colocado una tapa de filtro de material transparente, se podrá controlar a través de esta el estado de la Cal Soda por el color del indicador.

Una puesta al sol o en horno a temperatura moderada (unos 333° K o 60° C) irá mostrando la desaturación y el regreso al color original, pudiendo ser que este no se alcance plenamente, pero probando se llega a poder calcular las proporciones de capacidad de filtrado que permiten reciclar el material más de una vez.

Atención: no hay que olvidar que la Cal Soda no solo pierde parte de sus propiedades sino que reacciona con una humedad excesiva, y por ende conviene mantenerla en las mejores condiciones de estanquidad, revisando y manteniendo todas las juntas entre los espacios gaseosos y líquidos en las mejores condiciones posibles.

13 - BIBLIOGRAFÍA

- ALDAO, Celso N. G. – **MEDICINA DEL BUCEO** – Esc. De Buceo ARA – Bs. As. 1 955.
- ALEKSANDROV, A. I. et BRESTKIN, A. P. – **THE PERMISSIBLE SUPERSATURATION COEFFICIENTS IN HUMAN BEINGS BREATHING AIR AND HELIUM-OXIGEN MIXTURE** – en THE EFFECTS GAS MEDIUM AND PRESSURE ON BODY FUNCTIONS – Brestkin, M. P. , PP 5 – 9 – Collection N° 3 , NASA – TT – F – 358, Washington, D. F.
- BEAN, J. W. – **EFFECTS OF OXIGEN AT INCREASED PRESSURES** – Physiol. Rev. 25, 1 – 147, 1 945.
- BEAN, J. W. – **EFFECTS OF HIGH OXIGEN PRESSURE ON CARBON DIOXIDE TRANSPORT, ON BLOOD AND TISSUE ACIDITY, AND ON OXIGEN CONSUMPTION AN PULMONARY VENTILATION** – J. Physiol. 72, 27 – 48, 1 931.
- BECKMAN, E. L. – **RECOMMENDATIONS FOR IMPROVED AIR DECOMPRESSION SCHEDULES** – University of Hawaii, Sea Grant Technical Reports, 1976.
- BEHNKE, A. R. – **DECOMPRESSION SICKNESS FOLLOWING EXPOSURES TO HIGH PRESSURE** – EN “DECOMPRESSION SICKNESS” – Fulton, J. F. Londres, et W. B. Saunders, Philadelphia, 1 951.
- BENNETT, P. B. et ELLIOT, D. H. – **THE PHYSIOLOGY AND MEDICINE OF DIVING AND COMPRESSED AIR WORK** – Bailliere Tindall, Londres, 1 975.
- BERGHAGE, T. E. – VOROSMARTI, Jr. Et BARNARD, E. E. P. – **RECOMPRESSION TREATMENT TABLES USED THROUGHOUT THE WORLD BY GOVERNMENT AND INDUSTRY** - Naval Medical Research Institute, Bethesda, 1 978.-
- BERT, P. – **LA PRESSION BAROMETRIQUE** – Masson, París, 1 878.
- BOYCOTT, A. E. – DAMANT, G. C. et HALDANE, J. C. – **THE PREVENTION OF COMPRESSED AIR ILLNESS** – J. Hyg. Lon. 8, 1 908.
- BÜHLMANN, A. A. – **LA PHYSIOLOGIE RESPIRATOIRE AU COURS DE LA PLONGÉE SOUS MARINE** – J. Suisse Med. 91, 774, 1 961.
- CALDER, I. M. – **A TWENTY FIVE YEAR FOLLOW UP OF THE MORTALITY PATTERN OF TWO THOUSAND ONE HUNDRED AND THRITY FIVE PROFESSIONAL DIVERS** – UHMS, Ann., Palm Beach, 1 995.
- CLARK, J. M. et LAMBERTSEN, C. J. – **RATE OF DEVELOPMENT OF PULMONARY O₂ TOXICITY IN NORMAL MEN AT 2 ATA AMBIENT** – Fed. Proc. 25, 66 , 1 966.
- COCKETT, A. T. K. Et NAKAMURA, R. M. – **NEW CONCEPTS IN TREATMENT OF DECOMPRESSION SICKNESS** – Lancet 1, 1 102, 1 964.
- COMEX DIVING, LTD. – **MEDICAL BOOK II** – COMEX, Marseille, 1 976.
- DAVIS, P. E. – PIANTADOSI, C. A. et MOON, R. E. – **TREATMENT OF SEVERE NEUROLOGICAL DECOMPRESSION ILLNESS WITH SATURATION VS MULTIPLE SHORT O₂ TABLES** – UHMS, Annual, Colorado, 1 994.
- DE FILIPPO, Jorge A. & al. – **UROSALPINX 9 - RDTA** (Recompresión y Descompresión Terapéuticas en Agua) – INTERPHASE, Buenos Aires, Noviembre, 1 999.

- DES GRANGES – **STANDARD AIR DECOMPRESSION TABLES** – Research Report, 5 – 57, NEDU, Washington, D. C., 1 957.
- DIFFNER, G. J. – **DECOMPRESSION SICKNESS AND ITS PREVENTION AMONG COMPRESSED AIR WORKERS** – Metropolitan Engineers Report -, Seattle, 1 962.
- DONALD, K. W. – **OXIGEN POISONING IN MAN** – Br. Med. J. 1, 667 – 672, 1 947.
- EDMONDS, C. – LOWRY, C. et PENNEFATHER, J. – **DIVING AND SUBAQUATIC MEDICINE** – Diving Medical Center, Sydney, 1 984.
- ELLIOTT, D. H. – **THE BENDS: CURRENT CONCEPTS IN THE TREATMENT OF DECOMPRESSION SICKNESS** – J. Bone, Jt. Surg. 49 B, 588 – 590, 1 967.
- FERRIS, E. G. et ENGEL, G. L. – **CLINICAL NATURE OF HIGH ALTITUDE DECOMPRESSION SICKNESS** - IN "DECOMPRESSION SICKNESS" – Fulton, J. F. Londres, et W. B. Saunders, Philadelphia, 1 951.
- FERNÁNDEZ IZQUIERDO, Luis – **LA TOXICIDAD DEL OXÍGENO A PRESIÓN** – Rev. Gral. de Marina, España, Mayo 1 967.
- GALLAR MONTES, F. & AL – **MEDICINA SUBACUÁTICA E HIPERBÁRICA** – Instituto Social de la Marina, Madrid, 1 995.-
- GERS (Groupe d' Etudes et Recherches Sousmarines – **TERAPEUTIC TABLES** – GERS, Toulon, 1 964.
- GERS (Groupe d' Etudes et Recherches Sousmarines – **TERAPEUTIC TABLES** – GERS, Toulon, 1 968.
- GERS (Groupe d' Etudes et Recherches Sousmarines – **GUIDE FOR DIVING WITH AIR** – GERS, Toulon, 1 968.
- GOODMAN, M. W. – **THE SYNDROME OF DECOMPRESSION SICKNESS IN HISTORICAL PERSPECTIVE** – US Navy NRL Report, 1 962.
- GOODMAN, M. W. et WORKMAN, R. D. – **MINIMAL RECOMPRESSION OXYGEN BREATHING APPROACH TO THE TREATMENT OF DECOMPRESSION SICKNESS IN DIVERS AND AVIATORS** – Research Report, 5 – 65, U. S. Navy E.D.U. Washington D. C. , 1 965.
- GUILLIOD, R. – SÁNCHEZ, E.C. – MYERS, R. A. M. et KUFERA, J. A. – **MEMSS CLINICAL EXPERIENCE IN THE TREATMENT OF AIR EMBOLISM WITH HYPERBARIC OXIGEN THERAPY** – UHMS Annual, Colorado 1 994.
- HAYMAKER, W. – **DECOMPRESSION SICKNESS** – HANDBUCH DER SPEZIELLEN. PATHOLOGISCHEN, ANATOMIE AND PATHOLOGIE , VOL. 14 – Springer, Munich, 1955.
- HILLS, B. A. – **A THERMODYNAMIC AND KINETIC APPROACH TO DECOMPRESSION SICKNESS** - Libraries Board of South Australia, Adelaide, 1 966.
- HILLS, B. A. – **DECOMPRESSION SICKNESS** – John Willey & Sons, Chicago, 1 977.
- JOHNSON, F. S. et POPPEN, J. R. – MOTLEY, E. P. – **THE EFFECT OF OXIGEN ON MAN AT PRESSURES FROM 1 TO 4 ATMOSPHERES** – Am. J. Physiol. 110, 565 – 572, 1 931.
- KAUFFMAN, E. D. – OWEN, S. G. et LANBERTSEN, C. J. – **THE EFFECTS OF BRIEF INTERRUPTIONS OF PURE OXYGEN BREATHING UPON CENTRAL NERVOUS TOLERANCE TO OXYGEN** - Fed. Proc. 15, 107, 1 956.
- KINDWALL, E. P. – JOHNSON, J. – **OUTCOME OF HYPERBARIC TREATMENT IN 32 CASES OF AIR EMBOLISM** – P. Med. Coll. Wisconsin, 1989.
- KOCH, G. H. – **AN ANALYSIS OF FAILURES OF TABLE 6 IN THE TREATMENT OF DECOMPRESSION SICKNESS** – UHMS, en EUBS, Amsterdam, 1 990.
- LAMBERTSEN, C. J. – **PHYSIOLOGICAL EFFECTS OF OXYGEN INHALATION AT HIGH PARTIAL PRESSURES** – en FUNDAMENTAL OF HYPERBARIC MEDICINE – 12 – 20 – NRC, Washington, 1 966.
- LAMBERTSEN, C. J. – **CONCEPTS FOR ADVANCES IN UNDERSEA AND AEROSPACE BENDS THERAPY** - NRC, Washington, 1 968.
- LAMBERTSEN, C. J. – GERNHARDT, M. J. – GUYEVIAN, K. – **AN INTEGRATED SYSTEM OF DECOMPRESSION STRESS ANALYSIS** – UHMS. 1989. En EUBS, Amsterdam, 1 990.
- LANPHIER, E. H. – **DECOMPRESSION SICKNESS** – En "FUNDAMENTAL OF HYPERBARIC MEDICINE – NRC – NAC 1 298, Washington, 1 966.
- LEE, H. C. – NIU, J. C. et CHEN, L.S. – **THERAPEUTIC EFFECTS OF DIFFERENT TABLES ON TYPE II DECOMPRESSION SICKNESS** – UHMS en EUBS, Amsterdam, 1990.

- MARRONI, A. – Lo PARDO, D. – GUARINO, L. ET HELZEL, V. – **NEUROLOGICAL DECOMPRESSION SICKNESS TREATED WITH EARLY RECOMPRESSION, HBO (OTH) AND UNDERWATER REABILITATION WITH OUBA** – I.D.A. et CeMSI, Salerno, 1 989. En EUBS, Ámsterdam, 1 990.
- MOLFINO, F. – **MEDICINA SUBAQUEA** – Inst. del Lavoro, Univ. de Genoa, 1 964.
- MOON, R. E. – UGUCCIONI, D. M. – DOVENBARGER, J. A. – DEAR, G. L. de – MEBANE, G. Y. – STOLP, B. W. Et BENNETT, P. B. – **SURFACE OXYGEN FOR DECOMPRESSION ILLNESS** – UHMS, Annual, Palm Beach, 1 995.
- NEDU – **US NAVY DIVING MANUAL** – U.S. Gov. P. O., Washington, D. C. 1 997.
- POL, B. et WATELLE, T. J. J. – **MEMOIRE SUR LES EFFETES DE LA COMPRESSION DE L’AIR** – Annual d’Hyg. Publique et Med. Legale 1, 241 – 279, París, 1854.
- RIVERA, J. C. – **DECOMPRESSION SICKNESS AMONG DIVERS: AN ANALYSIS OF 935 CASES** – Mil. Med. 129, 314 – 334, 1 964.
- ROYAL NAVY, Ministry of Defense – **DIVING MANUAL** – H. M. S. Office, Londres, 1 972.
- SMITH, L. A. – HARDMAN, J. M. et BECKMAN, E. L. – **IMMEDIATE IN WATER RECOMPRESSION-DOES IT MAKE A DIFFERENCE IN THE PATOLOGY OF CENTRAL NERVOUS SYSTEM DECOMPRESSION SYNDROME** – UHMS, Annual, Colorado, 1 994.
- SMITH, J. L. – **THE PATOLOGICAL EFFECTS DUE TO INCREASED OXIGEN TENSION IN THE AIR BREATHED** – J. Physiol. 24, 19 – 34, 1 899.
- UGUCCIONI, D. M. – VANN, R. D. – SMITH, L. R. – BUTLER, B. D. – ROYE, D. B. et ROER, R. D. – **EFFECT OF SAFETY STOPS ON VENOUS GAS EMBOLI AFTER NO-STOP DIVING** – UHMS, Annual, Palm Beachm 1 995.
- UNSWORD, I. – **ANALYSIS OF 100 CASES OF DECOMPRESSION SICKNESS AMONG SPORTS DIVERS** – Hyperbaric Unit, The prince Henry Hospital, Sydney, 1 990. En EUBS, Ámsterdam, 1 990.
- VAN DER AUE, O. E. – KELLAR, R. J. et BRINTON, E. S. – **THE EFFECTS OF EXERCISE DURING DECOMPRESSION FROM INCREASED BAROMETRIC PRESSURES ON THE INCIDENCE OF DECOMPRESSION SICKNESS IN MAN** – NEDU, Report N° 1, ns 186 – 051, Washington, 1 949.
- VÉNTOLA, H. A. - DE FILIPPO, J. A. – **ACCIDENTES POR DESCOMPRESIÓN DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO** – Recopilación de Sistemas – COENAS – CATE., Buenos Aires, 1 981.
- WELCH, B. E. – MORGAN T. E. ET CLAMANN H. G. – **TIME - CONCENTRATION EFFECTS IN RELATION TO OXIGEN TOXICITY IN MAN** – Fed. Proc. 22, 1 053- 1 056, 1 963.
- YARBROUGH, O., D. et BEHNKE, A. R. – **THE TREATMENT OF COMPRESSED AIR SICKNESS UTILIZING OXYGEN** – J. Ind. Hyg.& Toxicol. 21, 213 – 218, 1 939.
- ZIRKLE, L. G. – MENGEL, C. E. – HORTON, B. D. et DUFFY, E. J. – **STUDIES OF OXIGEN TOXICITY IN THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM** – Aerospace Med, 32, 1 027 – 1 032.

- o - o - o - o - o -