



INTERPHASE

CENTRO TECNOLÓGICO AVANZADO

Buenos Aires, ARGENTINA - Montevideo, URUGUAY

- CATE** - Centro Austral de Tecnologías Especiales
ICIS - Instituto Científico de Investigaciones Subacuáticas
CAICyA - Centro de Arquitectos, Ingenieros, Constructores y Afines
-

urosalpinx 37

Parte 3

Q U I N T A S E C C I Ó N **S U P L E M E N T O T É C N I C O E S P E C I A L**

C O M P E N S A C I Ó N

- 1 - **SISTEMA NEUMÁTICO PARANASAL**
- 2 - **SISTEMA NEUMÁTICO TUBO-TIMPÁNICO**
- 3 - **TÉCNICAS DE COMPENSACIÓN DE OÍDO**
- 4 - **VALSALVA:**
 - **Antecedentes**
 - **Maniobras - Mecanismos**
 - **Efectos**
 - **Anexos**

Respondiendo al requerimiento de lectores que nos lo vienen pidiendo hace tiempo, realizamos este trabajo uniendo y actualizando publicaciones anteriores referidas a los temas de título. Lamentablemente a pesar de la campaña iniciada por distinguidos especialistas en la II^{da} Stage de Medicina del Buceo realizada en Cargése en 1973 y de la existencia de muchas Técnicas de Compensado o Aclarado, de buena prestación y fáciles ejecución y enseñanza, sabemos, al igual que algunos lectores enojados y preocupados por el tema, que la Técnica que se enseña mayoritariamente y la más citada en la Medicina es la Maniobra Clásica de VALSALVA, que precisamente **no** ha sido diseñada para Buceo e Hiperbárica en ninguna de sus variantes. Esperamos que esta publicación, preparada para ser impresa (márgenes simétricos), aclare algo el tema.

Los hacedores de UROSALPINX

J u n i o 2 0 0 9

urosalpinx 37

Comunicación Especial Técnica

Suplemento de UROSALPINX, Parte 3 – Técnica

Plantel

Director - Propietario
DE FILIPPO, Jorge Alfredo

ÁLVAREZ, Enrique Francisco

BRAVO, Charly

CAVILLI, Juan Carlos E.

DEMICHELI, Álvaro

DEMICHELI, Mario Américo

FADERAKO, José Carlos

MELFI, Lino

PICASSO, Carlos Alberto

PICCONE, Carlos Aldo

ROVERE, Angel José - KELY - (†)

SAFRASNAY, Philippe

SANTANA, Adrián M.

SANTOS, Alberto

VÉNTOLA, Horacio Américo

Autores del presente trabajo:

DE FILIPPO, Jorge Alfredo - RÓVERE, Ángel José (KELY) †

Las figuras y los esquemas han sido basados principalmente en la casi insuperada obra de TESTUT, L.: **"TRATADO DE ANATOMÍA HUMANA "** - Salvat, Barcelona, 1 924, cuyos excelentes dibujantes detallistas G. DEVY y S. DUPRET deben ser recordados como corresponde al igual que el autor de la obra.

UROSALPINX N° 37 - Suplemento Especial - Junio 2 009

Reservados los derechos según Ley 11 723. N° de Expediente en la D. N. D. A.: 750769

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. Aún no está el nuevo - C° E°: interphase@interphase-cta.com

IP - CATE - ICIS - CAICyA - UROSALPINX 37 - P 3 - SUPLEMENTO ESPECIAL - 3

ISSN 1850 - 0897

ÍNDICE

PARTE	Capítulo	Página
	Resumen - Résumé - Riassunto - Abstract	5
1	SISTEMA NEUMÁTICO PARANASAL	6
	Desequilibrio	7
	Técnicas de Compensación / Problemas y lesiones	8
	Tratamiento y Consecuencias	9
	Prevenciones	10
2	SISTEMA NEUMÁTICO TUBO - TIMPÁNICO	11
	Introducción y Descripción	11
	Oído: Externo e Interno / Oído medio	12
	Estados de Equilibrio	14
	Problemas con tapones	16
	PATOLOGÍA DEL OÍDO MEDIO	17
	Tratamiento / Problemas Crónicos / Prevenciones	18
3	TÉCNICAS DE COMPENSADO DE OÍDO	21
	Introducción.....	21
	Clasificación de las Técnicas / Formas Naturales	23
	Técnicas Mixtas	24
	Técnicas (Maniobras) Artificiales	26
	Insistencia en el uso muscular	31
	Series de Técnicas Mixtas	31
	ORDENAMIENTO DE LAS TÉCNICAS...	34
	Compensación en el ascenso	36
4	VALSALVA	38
	Cita simple de la musculatura respiratoria	38
	MANIOBRAS, MECANISMOS, ANEXOS	38
	Antecedentes Históricos	39
	Maniobras de VALSALVA	39
	Mecanismos de VALSALVA	41
	Efectos Agudos de VALSALVA – Efecto VALSALVA y...	43
	Efectos subcrónicos de VALSALVA	49
	Efectos Crónicos de VALSALVA	50
5	BIBLIOGRAFÍA	51

R E S U M E N

El tema de las Técnicas de Compensación o Aclarado del oído medio debería estar resuelto definitivamente dentro de la Hiperbárica pero no es así, lamentablemente, pues dichas Técnicas no solo son la clave de las posibilidades de toma de presión de un sujeto sino que, según su intensidad y repetición, pueden producir efectos agudos, subcrónicos y crónicos que afectan de diversas formas a los buceadores.

Generalmente se consideran una pocas Técnicas de las cuales una es predominante en el uso y la enseñanza, la de VALSALVA Clásica, que no ha sido diseñada para el Buceo y La Hiperbárica Seca y que no era utilizada hasta la aparición del buceador moderno.

En este trabajo, suma y actualización de otras versiones que se citan en la Bibliografía tratamos de aclarar conceptos, presentar y calificar todas las Técnicas que conocemos, de tal modo que el lector pueda probar y **decidir por si mismo** cuales le resultan las más favorables en lugar de tener que conformarse con lo que otros decidieron por el.

R É S U M É

(Francophones, s'il vous plait, excuse nous, par notre pauvre français)

La question des Techniques de Compensation de l'oreille moyenne doit être définitivement réglée dans le Hyperbarique, mais non, malheureusement, parce que ces Techniques ne sont pas seulement la clé d'un sujet pour prendre pression, mais, selon l'intensité et la répétition peut produire effets aiguës, sub-chroniques et chroniques qui affectent de plusieurs façons aux plongeurs.

Généralement se considéré un peu de techniques dont l'un est prédominant dans l'utilisation et l'enseignement, VALSALVA Classique, qui n'a pas été conçu pour la plongée et la Hyperbare Sèche, et il n'a pas été utilisé jusqu'à ce que le plongeur moderne.

Dans ce travail, somme et la mise à jour d'autres versions qui sont répertoriées dans la Bibliographie tentent de clarifier les concepts, de présenter et décrire toutes les Technique que nous connaissons, afin que les lecteurs puissent juger et de décider pour lui même, qui sont les plus favorables au lieu d'avoir à se contenter avec ce que autres décident par eux.

R I A S S U N T O

La questione delle tecniche di compensazione o chiarimento del orecchio medio dovrebbe essere finalmente risolta entro la iperbarica, ma non é così, purtroppo, perché queste tecniche non sono solo la chiave per rendere il potenziale di pressione di un soggetto, ma anche, secondo l'intensità e la ripetizione, sono in grado di produrre effetti acuti, subcronici e cronici, che influenzano di parecchi modi agli subacquei.

Generalmente si considerano un paio di tecniche delle qualle una è predominante nell'uso e l'insegnamento, la Classica di VALSALVA, che non è stata progettata per le immersioni e La Iperbarica Seca e che non è stata utilizzata fino al moderno sommozzatore.

In questo lavoro, aggiunta e aggiornamento de altre versioni che sono elencati nella bibliografia, stiamo cercando di chiarire i concetti, presentare e descrivere tutte le tecniche, in modo che il lettore possa cercare e decidere per se stesso qualle gli risultano più favorevole invece di accontentarsi di ciò che gli altri hanno deciso per lui.

A B S T R A C T

The issue of compensation techniques or clarifications of the middle ear, should be finally resolved within the hyperbaric science but not, unfortunately it isn't in that way, because these techniques are not only key to measure the potential pressure of a person and according to its intensity and repetition it can produce acute, sub chronic and chronic conditions that affect in variety of way to users

People generally considered a few techniques, but one of them is predominant in the use and teaching; the "Classical VALSALVA", which was not designed for diving and the other one; "the dry hyperbaric" which was not used until the modern diving.

In this work (addition and updating of other versions that are listed in the Bibliography), we are trying to clarify concepts, to describe all the techniques we know, so in that way that reader can prove and decide for himself which one are the most favourable instead of to be agreement with the decisions of other people.

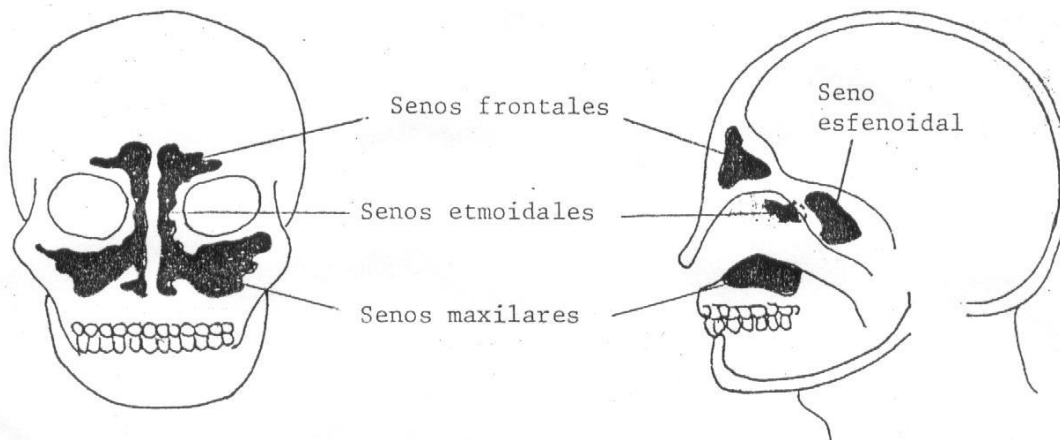
1 - SISTEMA NEUMÁTICO PARANASAL

INTRODUCCIÓN

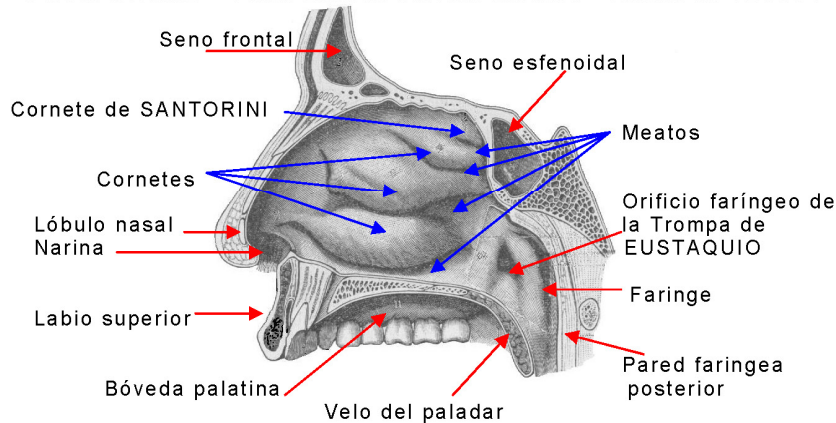
El Sistema Neumático Paranasal está formado por cavidades de diversas formas y tamaños, denominadas **senos**, excavadas en los huesos craneofaciales, cuya forma y número no son a veces los mismos, no solo en diferentes personas sino a uno y otro lado de la cara. Los senos están unidos a las vías respiratorias por conductos que pueden ser más o menos francos y anchos o tortuosos y angostos, situándose generalmente en los huesos: frontal, esfenoides, etmoides y maxilar superior, cumpliendo entre otras, las funciones de reservorios de aire, calentamiento del mismo, regulación de la resonancia de la voz y quizás otras que todavía se desconocen,

Anatómicamente los recubre la misma mucosa nasal y son proclives al sufrimiento de los mismos problemas y cuadros patológicos del resto de las vías respiratorias superiores, como inflamaciones, irritaciones, exceso de mucosidad, infecciones, etc.; son cajas aéreas rígidas recubiertas por partes blandas y deben mantener un equilibrio de presiones con el exterior, al igual que todas las demás del mismo tipo; en situaciones normales los senos tienen sus canales libres y al estar comunicados con las vías respiratorias la presión interna será la misma que en el resto de ellas, compensada con la exterior, por compresión en el caso del Buceo a Pulmón Libre y por inspiración de aire a la presión ambiente, cuando se utilicen aparatos.

Posición frontal y lateral de los senos



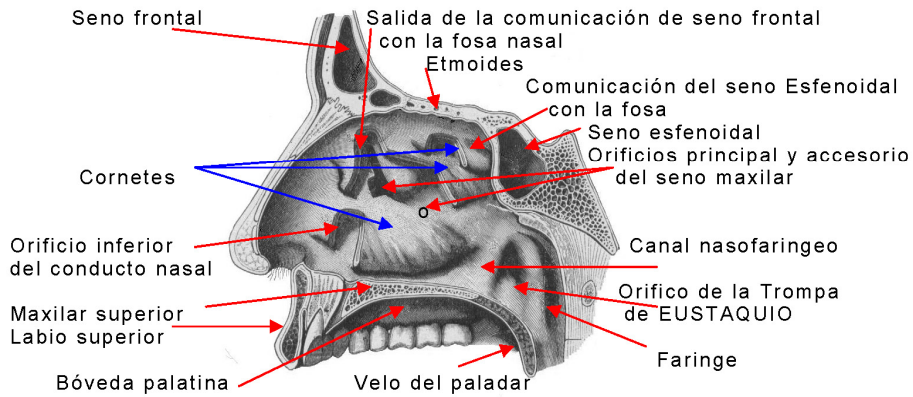
FOSA NASAL – Pared Externa del lado derecho - variada de TESTUT



Los problemas se presentan cuando se produce la oclusión total o parcial de algún conducto, especialmente en los senos frontales y maxilares, sin que puedan eliminarse como posibilidad, los demás, dado su amplio horizonte de formas que han producido cuadros patológicos en todos ellos, con dominancia neta de los dos primeros.

El desequilibrio conlleva un diferencial de presiones entre la externa y la interna que provoca una respuesta fisiológica tendiente a compensarlo y se puede producir tanto en el descenso como en el ascenso.

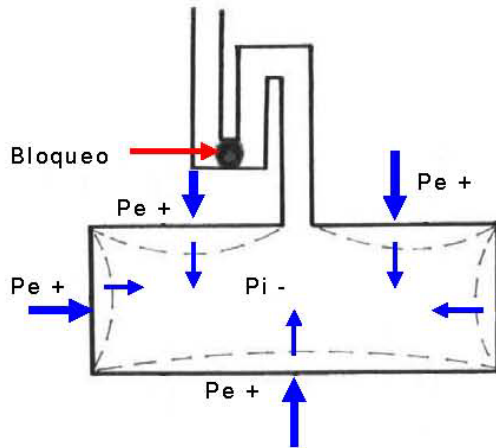
FOSA NASAL – Lado interior de la pared externa del lado derecho,
- variada de TESTUT



DESEQUILIBRIO

Síntomas en el Descenso o Compresión

Seno paranasal con conducto ocluido en descenso



Al descender, mientras P_e aumentará, P_i permanecerá constante, produciéndose un diferencial entre ambas, cada vez mayor, que va a provocar el mecanismo compensador anatómico, que comienza con el aumento de flujo sanguíneo a la zona, y si eso no basta las partes blandas serán atraídas hacia el centro de menor presión de la cavidad; al estar los vasos dilatados y con gran aflujo de sangre la elongación que se producirá puede llevarlos al límite de su resistencia elástica y a la rotura con la consiguiente hemorragia. Estamos en ese caso ante un **barotrauma de senos o sinusitis barotraumática**.

Si la oclusión no es completa se notará una molestia en el seno que evolucionará hacia un dolor local que durará hasta que el aire penetre en la cavidad, hecho que puede suceder tanto en el descenso mismo, como pasado un tiempo de alcanzado el fondo. Si la oclusión es completa y la velocidad de inmersión alta, pueden aparecer en un lapso muy corto una serie de síntomas que son los siguientes:

Molestia local.	Dolor zonal agudo.	Hemorragia, que luego evacuará por vía nasal.
Dolor local	Velo negro.	Dolor de oídos
Dolor zonal.		

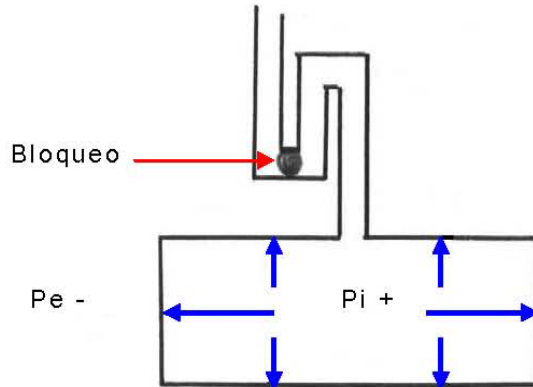
Generalmente y salvo gran insensibilidad particular, el dolor se hace notablemente agudo a tal velocidad que se tiende a detener la inmersión de inmediato, tratando de ganar la superficie para que comience a mermar, resultando que el dolor agudo afloja mas o menos rápido, pero queda uno menor, zonal, que se va desvaneciendo según las propias características del sujeto y la gravedad de la injuria.

Realmente cuando hemos sufrido este cuadro en medio de un golpe de riñones todos los buceadores que nos conocemos hemos querido imitar a los dibujos animados en los que voluntariamente el personaje invierte el movimiento, pues la situación no es precisamente confortable y en casos de sensibilidad muy alta escuchamos a algunos buceadores proferir un alarido en plena inmersión. Es de destacar que un conducto cerrado que no deja compensar impide el buceo, pues en estos casos no se pueden utilizar trucos y el dolor agudo no deja pasar de una profundidad crítica que puede ser menor a 1,5 m. Mientras que un conducto obstruido parcialmente puede acarrear dificultades de compensación inicial, ser fuente de problemas tanto al comprimir como al descomprimir y en el caso de utilizar aparatos de respiración tiene la posibilidad de evolucionar en el fondo hacia una oclusión total, como veremos más adelante, comprometiendo el ascenso.

Síntomas durante el Ascenso o Descompresión

En el caso del ascenso o descompresión, P_i será mayor que P_e , con lo que se produce la compresión de los tejidos y vasos, vasoconstricción, disminuyendo las posibilidades de hemorragia y en una gran parte de los casos el exceso de P_i va a provocar la salida del aire, sea por compresión o expulsión de un tapón mucoso, sea por la de tejido inflamado, abriendo un camino en el conducto, por el que se va a producir la lenta salida del gas, con un ruido que le es característico.

Seno ocluido en el ascenso



En este caso se produce la compresión de los tejidos y vasos, con vasoconstricción, disminuyendo las posibilidades de hemorragia y en una gran parte de los casos el exceso de P_i va a provocar la salida del aire, sea por compresión de un tapón mucoso, sea por la de tejido inflamado, abriendo un camino parcial en el conducto, por el que se va a producir la lenta salida del gas, con un ruido que le es característico.

Si, en cambio, el diferencial de P_i no puede vencer el obstáculo y no se logra evacuar el exceso de aire, la situación puede tornarse muy complicada, tal los casos tratados por DINOUART en la III Stage Internacional de Medicina del Buceo (1 975).

Estos casos determinaron la permanencia de los buceadores en profundidades a 40, 30 y 20 mca, por fortuna con acompañantes y equipo suficiente tanto para el tiempo en el fondo como para la larga descompresión. En el primero de ellos el problema mantuvo al sujeto afectado en el fondo por 70 minutos hasta que pudo conseguir solventar el cuadro.

Esta comunicación de DINOUART llevó a realizar una serie de recomendaciones dirigidas a todos nosotros, pero en especial a aquellos que tienen propensión a las oclusiones de conductos de senos merced a su conformación anatómica o la propensión a inflamaciones locales, a fin de tratar de producir mejoras clínicas o quirúrgicas que evitaran la patología específica.

El cuadro sintomático es el siguiente:

Sensación de compresión local.
Molestia local.
Dolor leve local.
Dolor medio, zonal.
Dolor agudo, zonal.

Sonido, como un silbido ligero que indica la salida lenta del gas, seguido del alivio de los síntomas, según la condición individual.

A veces queda una molestia o un dolor que, si no hay trauma, desaparece en breve lapso.

TÉCNICAS DE COMPENSACIÓN PARA SENOS

El caso del descenso

Dado que los senos y sus conductos no tienen musculatura de apertura involucrada, las técnicas de ese tipo no existen y solo pueden utilizarse las que incorporan insuflación, que serán las mismas que se describirán para el oído medio; generalmente, en el descenso los sujetos que usan esas **maniobras** compensan los senos, aunque estos tengan un proyecto de oclusión, sin que noten esa acción. Nosotros, tal como indica la Medicina Clásica del Buceo recomendamos **no bucear** cuando los senos requieren compensación especial, dado que los posibles beneficios puntuales de esa inmersión pueden ser seguidos por un cierto lapso sin poder ejercer la actividad.

El caso del ascenso

Si durante el ascenso resulta necesario ayudar desde el exterior para que el exceso de P_i salga de un seno bloqueado, la única maniobra de posible utilidad es **la de MÜLLER o Contra-VALSALVA o VALSALVA Inversa** cuyo autor moderno es quién le da su nombre y el antiguo puede ser el propio Antonio María VALSALVA, junto con su equipo, por 1 700 a 1 704, la maniobra se describirá en el tema "VALSALVA".

PROBLEMAS Y LESIONES

Los efectos barotraumáticos sobre los senos pueden ser varios, sea debido a las diferencias de presiones no compensadas como a los esfuerzos por lograrlo y en una escala creciente de gravedad tenemos:

Molestias sin lesión.
Inflamación sin lesión, que puede manifestarse como molestia o dolor.
Lesión leve, que produce dolor local o zonal

Hemorragia fuerte con dolor local y zonal y flujo sanguíneo nasal.
Infección posterior con dolor e inflamación generalizados, que pueden extenderse al oído.

Sea cual sea el problema, la consulta médica es imprescindible para evitar complicaciones en el cuadro y prevenir la reiteración futura; el tema puede requerir estudios a fondo, con radiografías de las vías, para conocer su morfología y las condiciones en que se encuentran, posibles bloqueos, inflamación, etc., que derivarán en las sugerencias para resolver la dificultad.

TRATAMIENTO Y CONSECUENCIAS

Primeros auxilios en el fondo

Como medida de solventar el problema pueden aprenderse dos técnicas de emergencia, cuyos resultados, a veces, superan ampliamente las expectativas y que son:

- a) Aplicación de acupuntura en puntos adecuados (que es mas difícil);
- b) Uso de digito puntura o digito presión, que resultan más fáciles de aprender y aplicar.

DINOUART aplicó desde 1 973 este tipo de técnicas como medida de prevención y de facilitación de la resolución del cuadro, teniendo resultados variables según el sujeto y el problema que lo afectaba; pero han sido muy buenos para casos sin patología grave.

Algunos de nosotros hemos tenido casos no tan graves como los mencionados arriba, pero con los dolores agudos típicos y también con resistencia a la salida del aire y los resolvimos con la utilización de vasoconstrictores que permitieron una apertura parcial en pocos minutos. Fueron usados en vaporizador con tubo de alargue para poder introducirlo en la nariz levantando la máscara o luneta (operación algo compleja si no se ha practicado, pues el sujeto puede aspirar agua),

Realmente hay que estar en esa situación para conocer el grado de agudeza que puede desatarse en los dolores y que no configura un momento agradable ni para el sujeto ni para los que lo auxilian. Por ello no debe ser olvidado: **es mejor prevenir que tener que lamentar, por ello las soluciones a la Patología de nuestras Actividades deben practicarse periódicamente.**

Primeros auxilios fuera del agua

- Si hay hemorragia, tratar de que drene bien.
- Aplicar el producto que se lleve en el botiquín, recomendando por el Médico, para estos casos.
- Si hay dolor local o zonal, aplicar paños frescos o fríos y vigilar la evolución.
- Dar o un analgésico general o uno localizado.
- Llevar al sujeto hasta un auxilio especializado lo mas pronto posible (acá terminan la historia los manuales de primeros auxilios comunes, pero a nosotros no nos satisface el tema pues es factible que se necesite hacer algo mas).

Auxilios mayores

Cuando por cualquier razón no se pueda llegar hasta la ayuda médica en varios días es factible aplicar este tratamiento, que sirve también para el caso del tímpano, y que tiene por fin prevenir la infección posterior al trauma y proteger contra un estado bacteriano o virósico ya que han quedado vasos expuestos a cualquier penetración. Esto se da como técnica general y sería mucho mejor tener una técnica personal, diseñada anualmente por el Médico propio, que conoce las particularidades individuales de cada sujeto.

- Además del tratamiento ya señalado en los Primeros Auxilios, mantener el analgésico siguiendo las recomendaciones del laboratorio.
- Si el dolor no cede o se mantiene un mal estado general luego de unas 4 horas, hacer ingerir el antibiótico **recomendado por el Medico** para esa persona (o general) y que debe integrar el botiquín, en las dosis indicadas por este o por el laboratorio, sosteniendo la aplicación hasta no menos de 12 horas luego de franca mejoría y otras 12 horas con la dosis reducida a la mitad.
- Promover el drenaje del seno afectado, sea por inspiración y eliminación bucal, sea por la previa inhalación de un producto recetado al efecto que se lleve en el botiquín.
- Impedir cualquier forma de favorecer la acción patológica, evitando que se enfríe o acalore, que se deshidrate, que deje de comer, que haga trabajos extenuantes, etc...
- Es preferible que se mantenga en descanso hasta solucionar el cuadro.
- El multivitamínico - mineral, que acompañará cualquier expedición de varios días, puede venirle bien para evitar bajar sus defensas.

Para todo aquél que realiza operaciones en lugares solitarios o de difícil acceso, alejados de centros poblados y sin participación médica, le es totalmente imprescindible el aprendizaje de

técnicas de auxilios que exceden largamente las que figuran en los manuales comunes y para ello es mucho mejor recibir instrucciones directas sobre el tema, en especial si provienen de personal especializado en resolver Emergencias y Catástrofes con medios menores o de las Salas de Guardia de hospitales de reconocida capacidad en solventar esos problemas, realizando la instrucción de tal modo que no se tengan dudas sobre como accionar al producirse un accidente. Esto es mucho mejor que intentar improvisar sobre lo que se desconoce.

Si se opera con un grupo de amigos, conviene realizar un cuadro anual de aprendizaje y repaso de todas las técnicas necesarias y cumplirlo.

P R E V E N C I O N E S

G e n e r a l e s

Cuando el sujeto presenta problemas en los senos paranasales que no sean insolubles, debe consultar uno o mas especialistas indicando la actividad y la necesidad de solucionar el tema, especificando que no quiere consejos estúpidos sino tratamiento médico, y una vez recibida la posible solución (clínica o quirúrgica) debe ponerse de inmediato a aplicarla sin esperar la proximidad de una labor, entendiendo que es preferible darse un compás de espera y eliminar el problema que, por un capricho puntual, arruinarse por una temporada o de por vida.

P r e v i a s y d u r a n t e e l B u c e o

Tratar de mantener despejados y saludables senos y conductos, siguiendo consejo médico:

- Despejar ambos sistemas antes de comenzar la sesión.
- No bucear cuando la compensación es dificultosa.
- Si es imprescindible bucear cuando se tienen síntomas, limitar la profundidad a la de aparición de molestias o como mucho, dolor muy leve.
- Si aparentemente se compensa bien (con maniobras) pero aparece algún síntoma, limitar el buceo como en el caso anterior.
- No forzar la compensación, utilizar las maniobras con mesura, y mejor que eso, tratar de no tener que emplearlas.
- Si se sienten problemas en los senos independientemente del Buceo, realizar una consulta médica especializada explicando bien el porqué de la misma y las razones para tener los senos despejados y con la menor problemática posible.
- Aplicar las sugerencias médicas si el Profesional las hace, y volver periódicamente a la consulta, más aun si se siguen teniendo dudas sobre los senos y sus pasajes a la fosa nasal.
- En algunos casos puede tener que eliminarse una obstrucción anatómica mediante una operación al efecto.
- Soluciones hay, solo que se debe buscarlas con anterioridad a que se desate un cuadro patológico de mediano a grave.

Cuando insistimos con algunas de las sugerencias no es por capricho sino por mala experiencia previa. En el caso de los senos paranasales hemos visto más de una vez que se ha cuidado el entrenamiento físico y de ha descuidado atender problemas fisiológicos o anatómicos que devinieron en graves en plena campaña eliminando al sujeto como buceador, asunto sumamente importante si se está trabajando en Investigación con poca gente y se elimina uno o más.

La PREVENCIÓN es mucho mejor que el lamento y no es perder tiempo, sino ganarlo, es el cuidar de nuestro organismo para que durante mucho tiempo lo podamos utilizar en las actividades que nos son gratas y resolver las otras.

2 - SISTEMA NEUMÁTICO TUBO - TIMPÁNICO

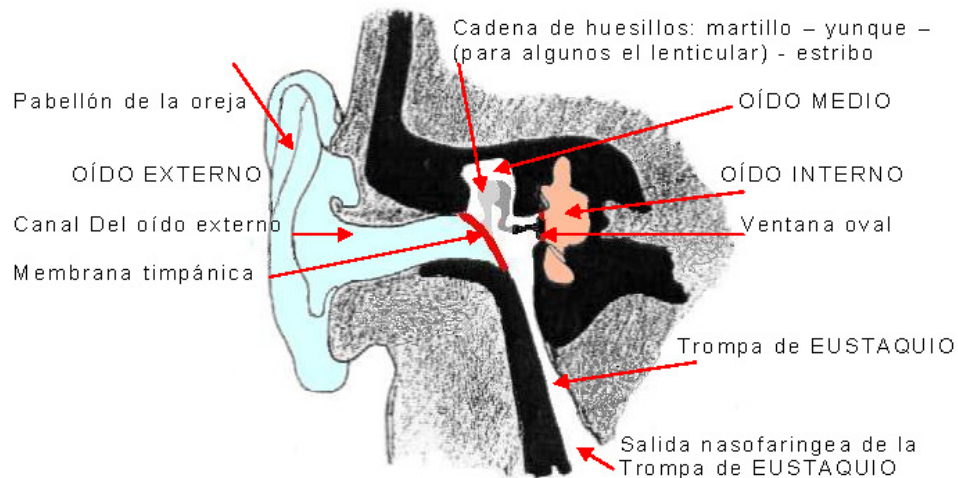
INTRODUCCIÓN

El oído en general, y en especial el oído medio, integrante este del Sistema Neumático Tubo - Timpánico, resultan elementos claves para quienes realizamos actividades hiperbáricas, pues condicionan la facultad individual de adaptación a las mismas y aún ante el saludable estado del resto del organismo, pueden provocar problemas que reducen notablemente la capacidad de tomar presión del sujeto; por ello hemos realizado artículos que son citados en la Bibliografía que parten de la descripción fisiológica (con algo de anatomía) de los Sistemas Neumáticos involucrados y alcanzan las Técnicas de Compensado para equilibrar las presiones interna y externa que permiten tomar presión sin cuadros patológicos.

Las figuras y los esquemas han sido basados principalmente en la prácticamente insuperada obra de TESTUT, L.: "**TRATADO DE ANATOMÍA HUMANA**" - Salvat, Barcelona, 1924, realizados por los excelentes dibujantes detallistas G. DEVY y S. DUPRET.

Esquema del corte vertical del oído (Basado en TESTUT) - oecchi@arnet.com.ar

OÍDO - Corte transversal paralelo al rostro - Modificado de TESTUT



DESCRIPCIÓN

Anatómicamente dividimos el oído en 3 sectores que son: **externo, medio e interno**, tal como muestra la figura anterior, comprendiendo el primero el pabellón de la oreja o auditivo o helix, que es una pantalla recolectora de ondas, sigue el canal del oído externo o conducto auditivo externo, que se desarrolla entre 2 y 3 cm terminando interiormente en una membrana tensa y flexible, que es el tímpano, separación física entre el oído externo y el medio.

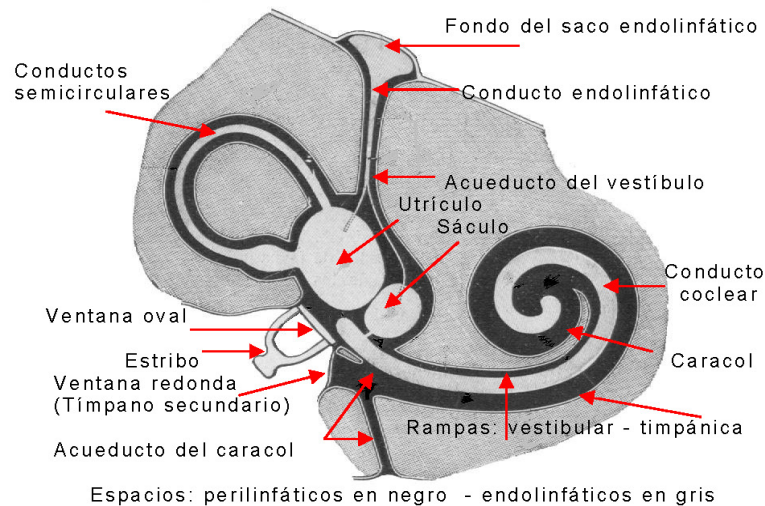
Dentro del oído medio se aprecia la cadena de huesillos, compuesta por *martillo*, *yunque*, (para algunos anatomistas también el lenticular, que para otros es una apófisis del yunque, entendiéndose que esta última postura es la real) y *estribo*, (así denominados por su semejanza con esos elementos), articulados entre sí, apoyando el martillo su base en el tímpano por el extremo externo de la cadena, mientras que por el otro, el estribo hace lo mismo sobre la ventana oval, membrana que separa espacialmente los oídos medio e interno; en este último se encuentran los conductos laberínticos y cocleares, los canales semicirculares y diversos elementos bañados por líquidos linfáticos y perilinfáticos por donde se regula y gobierna no solo en sentido del oído sino el del equilibrio y de él nace el conducto interno que conduce al nervio auditivo por el que se transmiten las recepciones al cerebro al fin de su interpretación final.

Funcionalmente, las ondas sonoras que no son rechazadas entran en contacto con el pabellón encarando el conducto exterior para chocar contra el tímpano haciéndolo vibrar como un bombo o un tambor, esas vibraciones se transmiten por la cadena de huesillos y por la ventana oval llegan al oído interno, donde se transforman en impulsos nerviosos que, por el nervio auditivo, alcanzan la zona de interpretación cerebral; cada parte del conjunto cumple una función importante que es descrita en la bibliografía sobre Anatomía y Fisiología correspondiente y que transcribir la detalladamente no resulta compatible con el objetivo buscado por este trabajo.

En lo referente a las ondas, toda la caja craneana es receptora - transmisora de ondas que pueden sumarse a las que llegan por el oído externo; la próxima figura muestra un plano de corte por la longitudinal del estribo y la importante relación de este huesillo en la transferencia que sucede entre el oído medio y el interno, sea ante las ondas, sea por movimientos de la cadena por desplazamiento timpánico debido a diferencias de presión.

OÍDO INTERNO - Esquema de corte por el plano del estribo (Basado en TESTUT)

OÍDO INTERNO - Esquema basado y modificado de TESTUT



O Í D O E X T E R N O E I N T E R N O

O í d o e x t e r n o

El oído externo está en contacto con el medio ambiente y por ende recibe por penetración a cualquier fluido en que esté sumergido el sujeto, incluyendo las partículas suspendidas en ellos, la forma y el tamaño del canal no permiten movimientos importantes de los fluidos e incluso pueden retenerlos provocando una condición molesta con merma en la audición; el cerumen o cera del oído es secretado por las glándulas sebáceas y cumple funciones de protección ante el medio.

O í d o i n t e r n o

El oído interno además de transformar las vibraciones sonoras en impulsos nerviosos, coordina y mantiene nuestro equilibrio, de manera que cualquier condición patológica puede llevarnos a sufrir perturbaciones de este sentido, sean pérdidas parciales, sean vértigos, con los consiguientes problemas y riesgos; el equilibrio de los líquidos del oído interno resulta esencialmente imprescindible para la salud del organismo, especialmente cuando se realizan labores hiper e hipobáricas o en circunstancias en las que se dependa del equilibrio y / o la orientación. Los cuadros patológicos que involucran al oído interno rebasan los de las condiciones hiperbáricas, pero acá solo se tratarán los relacionados con ella, que pueden ser propiciadas por ciertas situaciones provocadas por el propio buceador, como ser:

- Posición del sujeto.
- Condición de equilibrio de cada oído medio.
- Situación de equilibrio de presiones entre ambos oídos.
- Movimientos bruscos en el cambio de posición de la cabeza.

O Í D O M E D I O (o C a j a T i m p á n i c a)

Esta pequeña cavidad es un elemento de intermediación entre las ondas sonoras que llegan al tímpano y las vibraciones transmitidas al oído interno; estamos en presencia de una caja ósea con una membrana de cierre al exterior, el tímpano, sobre la que apoya un extremo de la cadena de huesillos que por el otro lo hace sobre otra membrana, la ventana oval, que es otro cierre, mientras aparece una tercera membrana, la ventana redonda o tímpano secundario, cerrando otra conexión, la cavidad se prolonga hacia arriba en las celdas mastoideas y hacia la nasofaringe por la trompa o tuba de EUSTAQUIO, que para los buceadores resulta la clave del Sistema; mecánicamente el oído medio es una caja intermedia de tipo semirrígido.

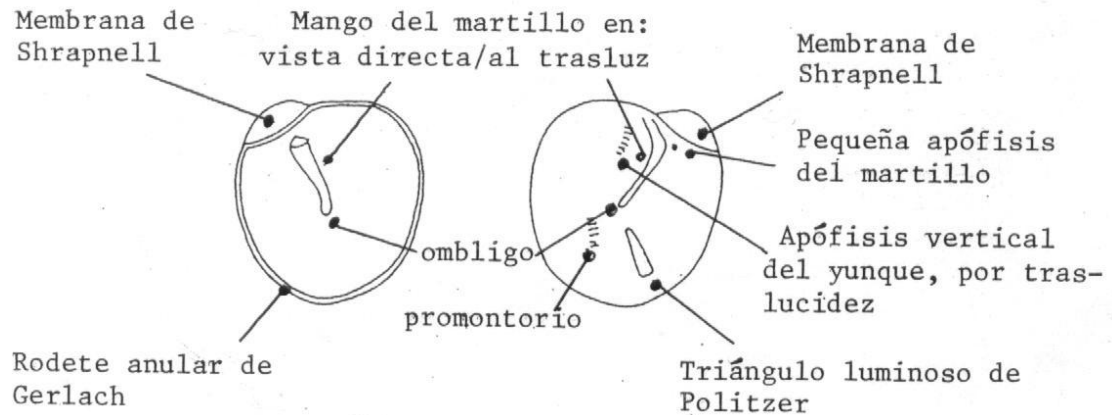
T í m p a n o

Se trata de una membrana delgada (0,1 mm) con forma ovoide pues es 1 mm mas alta que ancha, con un diámetro promedio de 9 a 11 mm, su comportamiento es relativamente elástico admitiendo una presión actuante de 0,15 a 0,20 hKPa (aprox. 150 a 200 g / cm² - 0,14 a 0,19 Ata -

119 a 152 Tor o 150 a 200 cm H₂O); mas allá de estas presiones, puede rasgarse, según sea la resistencia individual, lo que nos da una idea del desequilibrio tolerable.

Las siguientes figuras, basadas en TESTUT, muestran algunos esquemas sobre el tímpano.

TÍMPANO - (Vista interna - Vista externa - al OTOSCOPIO)



Trompa de EUSTAQUIO

Al ser el elemento de conexión entre las vías respiratorias y el oído medio, la trompa adquiere una importancia fundamental, puesto que solo a través de ella podrán realizarse los movimientos gaseosos que aseguren el equilibrio de presiones interna y externa sobre la membrana del tímpano, equilibrio que va a condicionar directa e indirectamente los siguientes temas:

- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| Seguridad de la membrana. | Sentido del equilibrio. |
| Audición. | Capacidad de buceo del sujeto. |

Anatómicamente la trompa presenta un tramo superior óseo y por ende rígido y los dos tercios que dan a la nasofaringe son fibrocartilagosos, con cierta movilidad y elasticidad.

En lo referido a sus funciones, además de asegurar el equilibrio de presiones permite la evacuación de las mucosidades desde el oído medio a la faringe, estando naturalmente y en descanso en posición cerrada pudiendo ser abierta de tres formas:

- **Por movimientos musculares**, que resultan la manera natural merced músculos como el *periestafilino externo*, o *esfenosalpingoestafilino*, el *periestafilino interno* o *petrosalpingoestafilino* y el *hacecillo salpingofaríngeo*, además de algunas fascias, entre las que sobresale la *salpingofaríngea*, la combinación de todos ellos, a través de movimientos limitados pero efectivos, permite abrir la trompa salvo a quienes presentan debilidad patológica.
- **Por insuflación**, que si es **involuntaria**, estará asociada a los movimientos musculares y presentará marcada suavidad; salvo que el sujeto ocluya la salida nasal y bucal cuando tose situación en que la endopresión puede alcanzar valores altos.
- Si la insuflación es **voluntaria** resulta antinatural por excelencia y consiste en aumentar la endopresión en el circuito respiratorio empleando la musculatura involucrada para forzar el pasaje del aire por las trompas, con resultados variables según la intensidad del esfuerzo y su velocidad, que pueden ser desde una fuerte comba del tímpano hasta lesiones y muerte.
- **Por combinación** de movimientos musculares e insuflación, en una acción mixta que resulta inferior en intensidad pero notablemente más segura que la insuflación pura.
- Como vimos, la apertura de la trompa puede ser voluntaria o involuntaria, en este último caso por un grito, tos, estornudo, bostezo, o cualquier forma de gestar endopresión positiva de una manera más o menos veloz y, en algunos casos brusca, bloqueando la boca y nariz o no (esto cambia la intensidad de la endopresión pero no los orígenes del acto), mientras que por otro lado se presentan casos patológicos por los cuales la misma puede no abrir, posiblemente debido a alguno o mas de los siguientes:

- Paso muy estrecho o nulo por defecto anatómico	- Neta debilidad muscular
- Alta mucosidad	- Por diferencial de presión (Pe)-(Pi) > a 0,12 hkPa (120 g / cm ² - 0,11 Atm - 91 Tor - 120 cm H ₂ O.
- Inflamación aguda o crónica	
- Irritación tisular.	

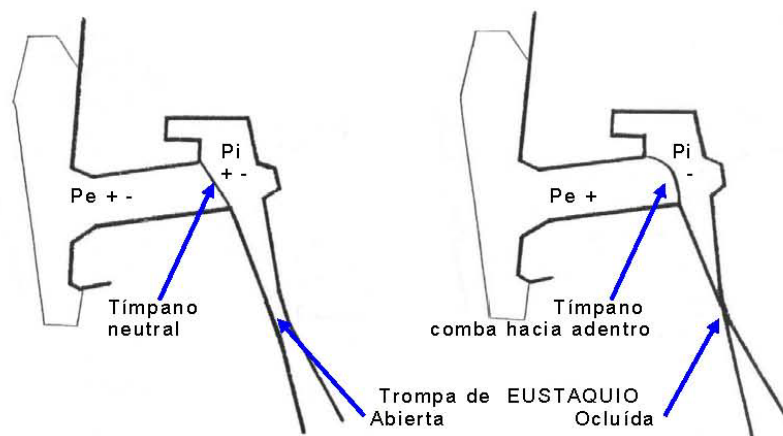
Una presión de 0,12 hPa o 120 cmca (centímetros de columna de agua) es en promedio la máxima diferencia de presión que puede vencer la musculatura involucrada sin entrenamiento previo; existe variabilidad personal y se presentan casos de diferente tipo, desde aquellos que nunca sufren ningún problema y compensan excelentemente, incluso desde su primer día de toma de presión hasta los que en el otro extremo sufren dificultades constantes y pierden tiempo y esfuerzo precioso en los intentos de compensado (esto significa gasto extra de O_2); es de hacer notar que todos aquellos que utilizan Técnicas musculares, alcanzan con el tiempo una adaptación de la musculatura involucrada (efecto de entrenamiento), que favorece la apertura, situación que no se produce cuando se utilizan los métodos de insuflación pura.

ESTADOS DE EQUILIBRIO

La situación del Sistema puede presentarse en 3 estados:

- El primero de ellos es **de equilibrio neutro**, que es muy probable que resulte el de este momento del lector, y que puede existir tanto con la trompa cerrada como abierta y se esquematiza en la próxima figura a la izquierda, implicando la igualdad de presiones, externa e interna y el tímpano en posición neutral.
- El segundo es el desequilibrio de $Pe > Pi$ que se esquematiza en la figura derecha con la variante en la posición timpánica provocada por el desequilibrio.

Esquema de estado timpánico en equilibrio y desequilibrio con $Pe >$



Desequilibrio en el descenso

Al ir ganando profundidad la presión externa crece ($Pe +$) mientras el organismo va utilizando sus mecanismos de compensación que en el caso del buceador a Pulmón Libre los más importantes son la compresión de las vísceras huecas abdominales (elásticas) y de la caja torácica (intermedia) que, cuando el diferencial de presión se va haciendo mayor, se complementan con el envío de mayor cantidad de líquidos a la circulación periférica de los espacios aéreos. Todo ello a veces no alcanza para compensar y los Síntomas y Signos que luego veremos persisten, pudiendo conducir a un Barotrauma. Este generalmente ocurre cuando el buceador supera en su velocidad de descenso a su propia capacidad de compensación.

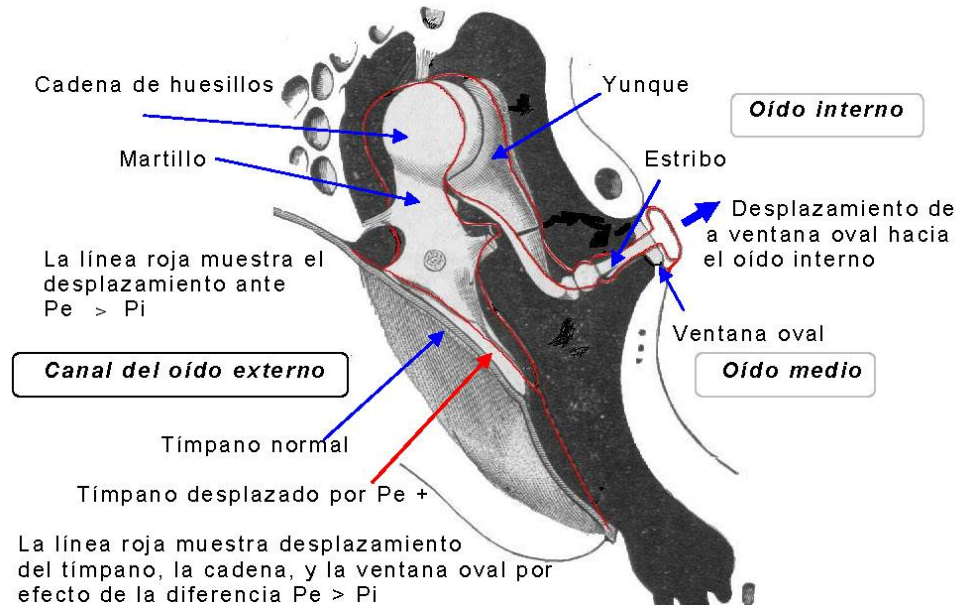
En el buceador con equipo respiratorio que no tenga cuadros patológicos de bloqueo de Trompa, la compensación se hace de manera prácticamente automática o con técnicas suaves, como Deglución, pues dispone siempre de aire o mezcla en los espacios aéreos torácicos a la misma presión que el ambiente exterior.

La figura de la derecha indica la situación de desequilibrio en la que $Pe > Pi$ que es la situación normal de descenso para un buceador en cualquiera de las formas que utilice para ello, aumenta la presión externa y se mantiene constante la del oído medio, por ende la membrana timpánica se curva hacia adentro, mientras no se compensa de alguna manera.

Al desplazarse la membrana timpánica también lo hará la cadena de huesillos entre ellos y contra la ventana oval, produciendo diversos efectos en el oído interno, que luego veremos con mayor detalle; la compensación adecuada vuelve a equilibrar el Sistema y elimina los efectos agudos, cuestión que no logra la forma brusca, que puede provocar otros peores.

El esquema de la página siguiente modificado de TESTUT, muestra el movimiento de la membrana timpánica y la cadena de huesillos cuando $Pe > Pi$, estirándose la cadena y desplazando la ventana oval hacia el oído interno. La presión externa actuará sobre la membrana del tímpano y para sostener el equilibrio será necesario aumentar la presión interna, efecto que se logra abriendo las trompas para que pase aire de la zona nasal hacia el oído medio; si las trompas NO se abren, aparecen los problemas que se esquematizan en la Tabla de la próxima página.

Efecto de $P_e +$ sobre el oído



Cuando se presentan los últimos efectos señalados en la próxima Tabla, se ha llegado al accidente debido a la diferencia de presión entre interna y externa, o sea un **barotrauma**, en este caso a un "*Barotrauma del Oído Medio o Aerotitis Barotraumática*", que puede manifestarse con diversos grados de intensidad que dependerán de la Anatomía del sujeto, la velocidad del descenso, la intensidad de producción del accidente, su sensibilidad local y general al dolor y otros que afectan el cuadro de alguna manera directa o indirecta.

Se considera que están mucho más protegidos aquellos que son normalmente o muy sensibles a los efectos de los cambios de presión sobre la membrana timpánica, que los que tienen menor sensibilidad a los que puede llegar a rasgarse la membrana sin que experimenten dolor agudo, estando peor los no sensibles.

Nosotros hemos conocido varios casos de insensibilidad o sensibilidad muy baja, entre ellos el de dos amigos que eran primos entre si y que por la escasa sensibilidad al dolor sufrieron ambos rasgadura timpánica durante un campeonato uruguayo de pesca endoacuática, realizado sobre un bajo en cercanías de La Paloma.

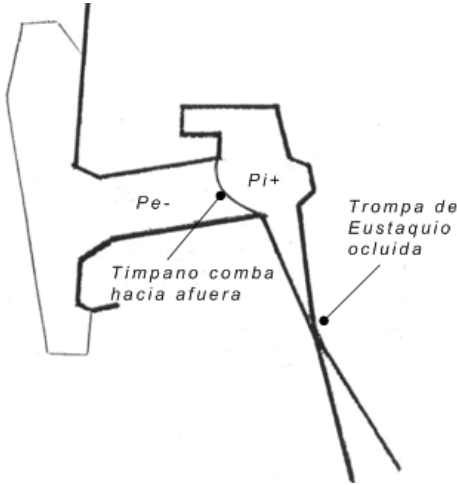
Problemas timpánicos por ΔP

Efecto	ΔP		Síntomas
	h kPa	cm H ₂ O	
Combadura timpánica hacia el interior. Tiende a dolor leve	0,02 / 0,04	20 / 40	Embotamiento, molestias hacia dolor leve
Aumento de combadura y estiramiento	0,04	40	Dolor franco c / posibilidad de hemorragia, vértigo y náuseas; hipoacusia por inmovilización de la cadena de huesillos
El tímpano se acerca a su límite elástico	0,106	105	Dolor agudo
Límite de la posibilidad de apertura muscular	0,120	118	Dolor muy agudo c/ aumento de todos los síntomas y trastornos de equilibrio.
Rotura timpánica según resistencia de la membrana; hemorragia c / posible entrada de agua	0,20 a 0,72	197 a 710	Se agudizan los anteriores

Desequilibrio durante el Ascenso

Esta es la tercera situación de equilibrio que difícilmente presenta problemas en el buceo a Pulmón Libre, aunque el buzo haya tenido dificultades para compensar durante el descenso, pues en casos normales la trompa se abre ante un ΔP de 0,012 hKPa ((unos 15 Tor - 0,011 Ata - 12 cmca - 12 g / cm²); la dificultad puede aparecer cuando hay un cuadro patológico de congestión o inflamación y se bucea con equipo respiratorio, en el descenso se logrará aclarar con esfuerzo y mientras transcurre el tiempo de permanencia el proceso va evolucionando pudiendo llegar al bloqueo de la trompa, de tal manera que en el ascenso se torna $P_i > P_e$, tal como esquematiza el próximo esquema.

ESQUEMA del estado de desequilibrio con $P_e < P_i$



Dado que los diferenciales de presión (ΔP) guardan una proporcionalidad no relacionada con los de profundidad sino con la zona donde se producen, es imprescindible señalar la importancia que tiene cada una de ellas.

La zona de mayor intercambio es la que abarca desde la superficie a los 10 m de profundidad, que es cuando la presión se duplica, o sea la zona más peligrosa, dado que en los primeros 5 metros la presión crece un 50 % (de 1 a 1,5 de la unidad que sea), en los segundos 5 metros crece un 33 %; en los terceros 5 m un 25 %, en los cuartos, un 20 % y sucesivamente la relación va disminuyendo; esto nos indica que la mayor parte de los problemas del oído, referidos a la acción de la Presión, van a pertenecer a la zona superior, salvo cuadros patológicos con equipos respiratorios que pueden trastocar el tema.

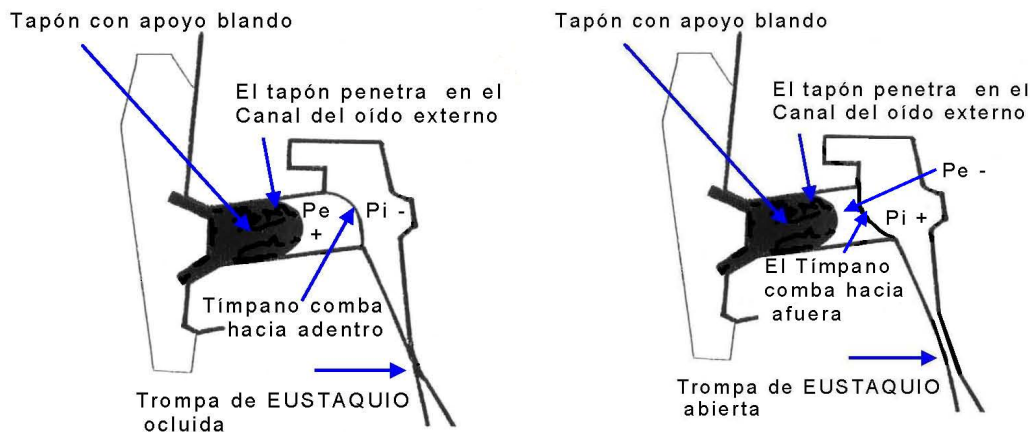
Generalmente, antes de alcanzar límites peligrosos el gas logra abrirse paso y salir, a veces de forma muy lenta y característica (un siseo o silbido); en caso contrario sobre el tímpano se producen los efectos y el cuadro sintomático del descenso, pero el tímpano sufre los problemas hacia afuera y no hacia adentro, la cadena de huesillos se desplaza hacia el tímpano y los efectos sobre las ventanas oval y redonda son inversos en lo que respecta al oído interno. El tímpano se comba hacia fuera y si no se compensan las presiones tiene los mismos problemas físicos que hacia adentro,

PROBLEMAS CON TAPONES

Tapones Blandos

Los tapones que acostumbran a utilizar los nadadores para evitar la entrada de agua al canal del oído externo, **son para nadar NO para bucear**, y empleados por buceadores pueden producirles algunos problemas. En cualquier caso que se utilice un tapón, este penetra en la parte externa del canal y lo aísla del medio ambiente, dejando una cámara de aire a una presión ligeramente mayor que la de origen (generalmente la de superficie) que no alcanza a comba el tímpano hacia el oído medio. Al descender pueden producirse dos cuadros relacionados con la situación de la trompa:

Que la trompa permanezca cerrada - Que la trompa se abra en algún momento.



Si la trompa permanece cerrada se mantiene la situación del esquema izquierdo de la Figura anterior, pudiendo que suceda en tapones muy blandos, que si se alcanza suficiente diferencia de presiones el tapón se hunda más en el canal. En cambio, de abrirse la trompa, el gas proveniente de las vías respiratorias a presión ambiente va a penetrar en el oído medio y entonces la

presión interior será superior a la que hay en el canal y el tímpano comba a la inversa, hacia afuera, como muestra el esquema de la derecha, apareciendo problemas similares a los de ascenso; una tercera situación aparece cuando el buceador se sumerge a una presión a la que se produce la cesión del aro exterior del tapón y entonces este se hunde en el canal provocando un aumento inmediato de la presión en este, al disminuir el volumen de la cavidad que, si la trompa está cerrada, derivará en un desequilibrio hacia adentro.

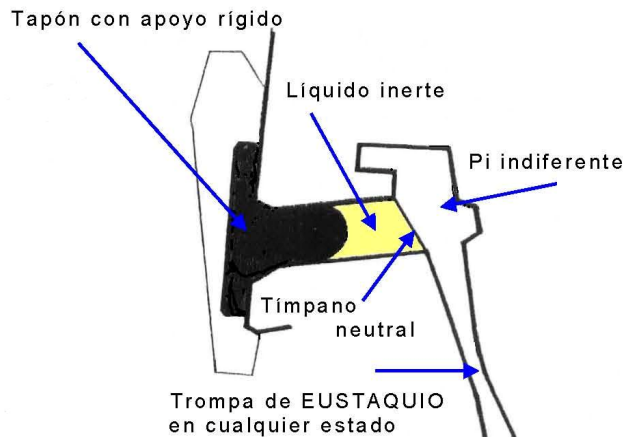
Problemas con el Uso de tapones rígidos, cascos y gorros

En algunos casos la forma del pabellón auditivo es tal que un gorro de baño o un casco de neopreno que lo opriman, bloquean el canal con un efecto similar al de los tapones rígidos, que son los que presentan el aro de apoyo prácticamente indeformable y que por ello no permiten la penetración del tapón mas allá de lo que haya entrado al colocarlo. Es indudable que respecto a las dificultades de apertura de la trompas, estaremos en casos similares con los dos tipos de tapones, mientras que con los rígidos no se puede producir la penetración dentro del canal, por presión exterior durante la inmersión.

Nosotros hemos empleado una solución para casos extremos en los cuales debe bucearse si o si y a la vez, y por las razones que sea, se tenga imposibilidad de compensar los oídos. No es para utilizarla a mucha profundidad y se trata de llenar primero el canal con un líquido neutro o con gotas otales y colocar el tapón de manera suave, para permitir que salga algo del líquido y no combar el tímpano hacia adentro. Como el líquido es prácticamente incompresible, al llenar el canal en lugar de un gas, abra o no abra la trompa el tímpano permanecerá en su posición inicial neutral permitiendo el buceo.

Es imperioso señalar que este sistema no soluciona mas que el problema sobre un oído, aunque se aplique a los dos, pues la apertura de una sola trompa provocará diferencias de presión entre los oídos medios y la posible compresión de las ventana oval y redonda en el oído que la apertura se haya producido; tampoco es favorable al sentido del equilibrio un problema de diferencias de presión entre los dos oídos, que junto con el tema anterior puede llevar a la patología del oído interno con vértigos de diferente tipo y sus secuelas. Repetimos que es para casos extremos en que la imprescindibilidad del Buceo sea innegable.

La técnica se describe en el siguiente esquema.



PATOLOGÍA DEL OÍDO MEDIO

PROBLEMAS AGUDOS Y LESIONES TIMPÁNICAS

Tanto los problemas suscitados durante el descenso o período de compresión (mayoría) como los del ascenso o período de descompresión, o bien la realización de alguna maniobra de insuflación con intensidad brutal pueden provocar lesiones que, siguiendo el criterio instaurado por TEED & SHILLING, clasificamos en 6 grados, comenzando por el 0 (cero), que se refiere a un tímpano normal y creciendo la gradación en correspondencia con la gravedad de la injuria.

Además de las lesiones directas, pueden presentarse otras junto con complicaciones al ser afectado el oído interno, apareciendo sensaciones desagradables, vahídos, náuseas, vértigos, perturbación del equilibrio y de la orientación, que pueden potenciarse si el agua que ingresa en la cavidad está fría, como generalmente en nuestra Región, hasta llegar a los Vértigos, como el de MÉNNIÈRE que no son solubles sin ayuda externa y colocan al buceador en una situación comprometida pues aunque pueda situarse en el espacio no le es posible dirigirse hacia donde quiere.

Grados y efectos

- 1 - Oído normal a la observación con otoscopio.
- 2 - Congestión en la membrana de SHRAPNELL o a lo largo del mango del martillo.
- 3 - Retracción y congestión del tímpano.
- 4 - Se agrega ruptura vascular.
- 5 - Gran ruptura vascular con hemorragia en oído medio y trompa.
- 6 - Oído medio lleno de sangre, sea pura o con el fluido correspondiente al medio que rodea al buzo, pérdida de agudeza.

Acción a Pulmón Libre

Cuando el accidente ocurre a Pulmón Libre, no hay mucho para lucubrar y debe procurarse la toma inmediata de la posición de ascenso, buscar calmadamente la superficie y una vez en ella alcanzar el flotador o el bote y dar a los compañeros el aviso de lo ocurrido.

Con aparatos

No hay más remedio que subir lentamente en acuerdo a la Tabla de Descompresión utilizada, si se bucea con el compañero al lado se le da aviso de emergencia por las señas convenidas de antemano, mientras que si este anda por las cercanías se hará la señal sonora correspondiente. Hay que alcanzar la superficie y allí el bote o el flotador y pedir ayuda.

T R A T A M I E N T O

En el agua poco es lo que puede hacerse, salvo colocarse de tal modo que mientras se alcanza la costa o la embarcación siga drenando sangre, o sea ladeando la cabeza hacia el lado del accidente. Como auxilios inmediatos en la costa o en el bote, se debe proceder a:

- Colocar la cabeza del sujeto de costado, con el oído afectado hacia abajo así drena sangre y posiblemente agua.
- Luego del drenaje, limpiar y desinfectar.
- NO HACER LAVAJES, salvo que se lleve algún preparado **recomendado por el Médico**;
- Colocar algún producto **recetado** para prevenir la infección.
- Ocluir con un apósito una vez concretado lo anterior.
- En lo posible concurrir a la brevedad ante un médico especialista.

En casos de emergencias, aislamientos, imposibilidad de llegar al médico en varios días, proceder según indicamos mas adelante en "*Auxilios mayores para los senos paranasales*".

P R O B L E M A S C R Ó N I C O S

Los fuertes desequilibrios, especialmente de descenso, las maniobras de insuflación repetidas intensamente cuando hay dificultades de compensación, la falta de cuidados y observación médica y algunos otros factores pueden derivar en problemas mucho mas sutiles que los agudos los al manifestarse resultan de resolución difícil, requieren tratamientos especializados y prolongados; ese tópico lo veremos cuando se traten los efectos de las Maniobras de Compensación, especialmente las de VALSALVA.

P R E V E N C I O N E S

Generales

- Aprender **todas** las Técnicas de compensado que se pueda y comprobar cuales resultan individualmente las mas adecuadas y menos traumáticas para sus propios tímpanos.
- Realizar entrenamiento de la musculatura de las trompas, un mínimo de 3 veces por semana; (cada Técnica simple tarda unos 3 a 5 segundos, o sea que en un minuto son de 12 a 20).
- Hacerse revisar el oído y los sistemas aéreos craneales, por lo menos una vez por año.
- No descender NUNCA mas allá del dolor leve.
- Si hay fuertes problemas de compensado, NO BUCEAR.
- Controlar el casco del traje para que no bloquee el canal del oído externo.
- Solo utilizar el truco del tapón cuando no se tenga mas remedio.

Previas a la inmersión

Cuanto mas despejados estén los circuitos aéreos y las cavidades neumáticas, mejor será para el buceador y por ello es conveniente realizar una limpieza entre 10 minutos y momentos antes de entrar al agua, pudiendo procederse de diversas maneras:

- a. - Con un sistema diseñado por un Médico especialista.
- b. - Con la técnica de viejos buzos, que es la siguiente:
 - 1 - Inhalar toda la mucosidad posible y expelerla por la boca y la nariz. Esto puede ayudarse por

gotas nasales (recomendadas por un Médico para ese momento previo al buceo) o utilizando el agua en la que se va a bucear, si está libre de polución, (mejor si se dispone de un envase con vaporizador), sino inhalándola directamente.

- 2 - Si es agua salada se inhala y retiene unos segundos (hasta 20) y luego se despejan las vías. esto en general produce contracción (salvo en la zona de condicionamiento nasal cuyos casos sanguíneos actúan a la inversa), por la temperatura y por ósmosis.
- 3 - Si se trata de agua dulce no debe retenerse pues si bien por temperatura puede haber contracción (salvo en la zona de condicionamiento nasal), en este caso la presión osmótica es favorable al plasma y los vasos incorporarán agua facilitando la aparición de cualquier patología, en especial las pequeñas hemorragias por esfuerzos de compensado.
- 4 - Realizar movimientos musculares de apertura, como calentamiento, antes de entrar al agua, siempre con la técnica elegida o con LENGUATRÁS, que será descrita más adelante.

P r e v i o y D u r a n t e l a i n m e r s i ó n

Mientras se desplaza en superficie, realizar también algunos movimientos de apertura:

- Comenzar a preparar la compensación antes de sumergir, abriendo las trompas **antes** que la diferencia de presiones lo impida.
- No aflojar la compensación, manteniendo abiertas las trompas todo el descenso.
- No superar con la velocidad de inmersión la de compensación, preferentemente darle holgura a esta última y en caso necesario detenerse e incluso ascender para compensar.
- Vigilar que ambos oídos compensen parejos. Al usar Técnicas musculares, con el tiempo de práctica se alcanza la posibilidad de influenciar voluntariamente sobre ello.
- Tratar de mantener los oídos dentro del mismo plano horizontal.
- Evitar los movimientos bruscos de cabeza, que dejen a los oídos en posición de presión externa diferente uno del otro.
- Probar con las Técnicas naturales antes que con las mixtas, luego estas y proponerse no utilizar las de VALSALVA.
- En NINGÚN caso tratar de compensar bestialmente, si no se puede compensar se debe suspender el descenso y ascender un par de metros volviendo a intentarlo; si tampoco así es posible lo más racional es retornar a la superficie y estudiar la situación.

Existe una discusión entre los buceadores sobre el agua en el canal del oído externo algunos insistimos en llevar nuestros canales secos, mientras que otros prefieren llenarlos de agua, entendemos que esto debe dejarse a criterio del propio sujeto y que este debe trabajar como recomendamos casi siempre, a través de la experimentación.

D u r a n t e e l a s c e n s o

En el ascenso se debe vigilar que la salida del aire sea pareja en ambos oídos, para evitar diferencias de presión entre ellos. Generalmente basta una diferencia de presión de 0,02 hPa, (20 hPa, 15 Tor, 0,019 Ata, 20 cm H₂O o 20 g/cm²) para provocar que el aire contenido en el oído medio abra la trompa y salga.

Como ayuda en general son suficientes las maniobras musculares como Deglución y Lenguatrás, pero podría darse el caso que en un largo buceo con aparatos un proceso inflamatorio se desarrollase y bloquease una de las trompas de EUSTAQUIO e impidiese la salida del aire a presión de fondo, en ese caso pueden utilizarse algunos intentos de solución, que son los que siguen.

M a n i o b r a d e M Ü L L E R - C o n t r a V A L S A L V A - V A L S A L V A I n v e r s a

Inversa de la maniobra de VALSALVA, la de MÜLLER que se describe luego en el apartado "VALSALVA", propende a disminuir la presión en las vías respiratorias para aumentar el diferencial entre estas y el oído medio y favorecer la apertura.

A c u p u n t u r a

Habiendo cada vez mas gente entrenada en Acupuntura, cabe destacar que esta fue utilizada ya por la década de los 60 (específicamente en 1968 por DINOUART) para solucionar un problema de bloqueo como el que estamos tratando, resultando adecuada. No una cosa improvisada, sino que se acudió a un buceador presente que era idóneo en el uso de las agujas, y que había practicado **específicamente** la técnica para una emergencia como la que le tocó actuar, en este tipo de caso la improvisación solo puede estar en manos de un experto, no en las de aficionados o no idóneos.

T r u c o e x t r e m o a n t i r o t u r a

Este truco solo debería ser empleado si no hay forma de resolver el problema pues parece sencillo pero es algo complicado y anula una mano, por ende conviene practicarlo antes de ponerlo en uso real y para ello basta intentarlo a muy poca profundidad a fin de llegar a dominarlo sin poner en peligro los oídos.

El asunto consiste en que, ante la imposibilidad de desbloquear una o ambas trompas en el ascenso, hay que bloquear el oído externo de manera total, y para ello se debe descender hasta parar el dolor y mover o sacar el casco para que la mano (generalmente es un solo oído) pueda alcanzar el canal del oído afectado, el que se llenará de agua (si no lo está) y se sellará con un dedo, a modo de tapón rígido (vale el esquema de la página 16, reemplazando el tapón por un dedo), evitando que la presión interna combe primero y luego rasgue el tímpano hacia afuera; esto da tiempo para descomprimir, luego salir y tratar de desbloquear la trompa ocluida de cualquier manera posible, sea con medicamentos o con la reiteración de la Maniobra de MÜLLER; este truco da mas tiempo para solucionar el cuadro; hay que tener en cuenta que tampoco resuelve problemas que podrían gestarse y afectar al oído interno, pero ante la imperiosidad hay que aplicar las soluciones posibles y un dedo está siempre a mano. Si se llevase un tapón podría colocarse en lugar del dedo y debajo del casco, con un efecto similar .

En nuestras Actividades los trucos o técnicas extremos deben utilizarse verdaderamente:

CUANDO NO QUEDA MAS REMEDIO

Conviene conocerlos y practicarlos, en especial a los buceadores que a veces nos vemos obligados a operar de manera obligatoria y no opcional, para terminar alguna labor que no puede realizarse en otro momento; considerando que el ser humano no vive en condiciones ideales sino reales, que no pueden modificarse por el deseo, la imaginación o la legislación; eso es lo que nos lleva a insistir tanto en la práctica previa de las técnicas, para evitarse males mayores, pues un problema de oído medio puede derivar en otros del interno y dejar al sujeto con disfunciones menores o mayores, temporales o crónicas.

Posteriores al Buceo

En general recomendamos que el canal del oído externo se seque bien luego de bucear, pero a veces queda algo de líquido retenido dentro del mismo y para sacarlo existen varias técnicas, algunas de las cuales son las siguientes:

- Saltar ligeramente sobre el pié de ese lado.
- Hacer compresión con una mano y soltar rápidamente la misma.
- Introducir un elemento de limpieza común del oído, con un algodón en la punta.
- Soplar por un tubo flexible y angosto introducido en el canal sin tocar el tímpano.
- Usar una jeringa o una pera de goma para succionar el líquido.
- Colocar alcohol o gotas otales y esperar que drenen.
- Si tiene algunas más, amable lector, agréguelas y le agradecemos además que nos las envíe, pero con esas hay bastante para divertirse.

3 - TÉCNICAS DE COMPENSADO O ACLARADO DE OÍDO

Introducción

Las compensación del oído medio es una de las claves ineludibles del Buceo y la Hiperbárica Seca y el barómetro de la presión que pueden alcanzar un buceador y un hiperbárico, resultando mucho mas importante cuando se practica a Pulmón Libre que Con Aparatos o en Hiperbárica Seca, pues cada inmersión a Pulmón Libre amerita una compensación en descenso y otra en ascenso, repetidas una y otra vez durante toda la jornada, mientras que en seco y con aparatos basta con las necesarias para alcanzar el fondo y, a veces, alguna para el ascenso, salvo que se cambie de nivel muchas veces, pero, en estos casos la compensación siempre es menor en intensidad que en Buceo a Pulmón Libre, en el cual se va desde la presión en superficie a la máxima alcanzada y se retorna a la de inicio en cada inmersión.

¿ Maniobras , formas , técnicas o que . . . ?

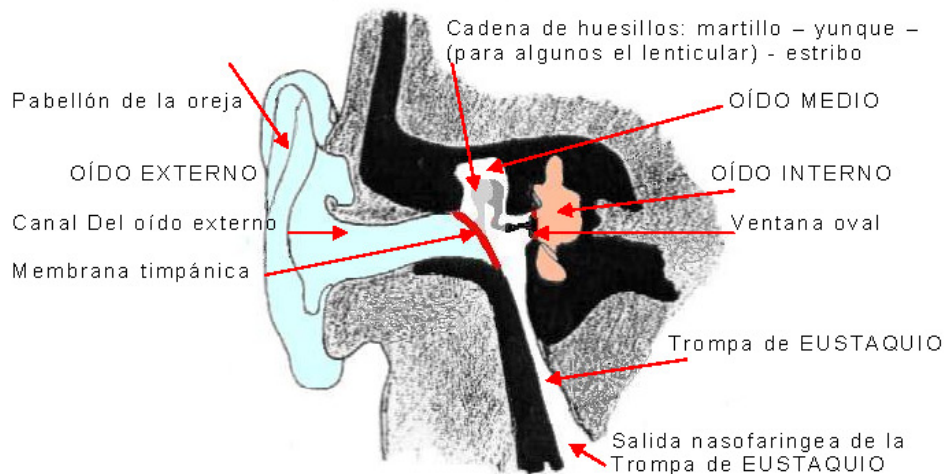
¿Por qué hemos cambiado la denominación general de "Maniobras" a "Técnicas"? Es una pregunta que se harán nuestros seguidores, especialmente los más antiguos que provienen de los UROSALPINX impresos. La respuesta es sencilla y es debido a con el paso del tiempo estamos cada vez menos permisivos con nosotros mismos y comprometidos con las formas del idioma castellano y sus interpretaciones dentro de la Ciencia y la Técnica.

Forma o Manera es una cosa y **Maniobra** otra, pues esta última implica especialmente el manejo con las manos, de allí su nombre. Es por eso hemos pasado a denominarlas en general TÉCNICAS, término que involucra a ambas, quedando **forma** para aquella que no implique uso de las manos o de un reemplazo mecánico como la pinza nasal, y **maniobra** a la que si necesite el empleo de una de las manos o un reemplazo para lograrla.

Área del oído

Sabemos que cada oído medio se comunica con las vías aéreas por el conducto denominado *Tuba* o *Trompa de Eustaquio*, que en estado común aéreo (sin cambios significativos de presión) permanece en una posición relajada cerrando el paso entre la nasofaringe y el oído medio y que resulta la clave de la Compensación, de modo que para que usted lector no tenga que andar volviendo páginas atrás repetimos el esquema ya usado más arriba, en la página 11, que involucra el corte transversal del oído.

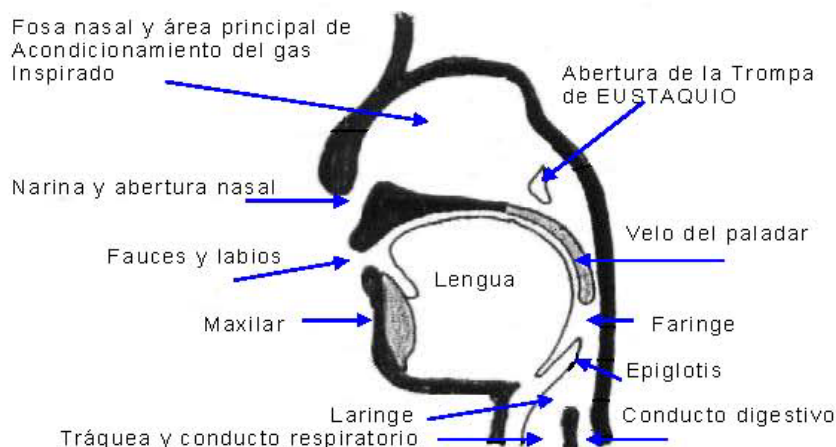
OÍDO - Corte transversal paralelo al rostro - Modificado de TESTUT



A fin de evitar los problemas descritos anteriormente debemos permitir el pasaje del aire de las vías respiratorias al oído medio, de modo que sobre cada tímpano actúen interna y externamente presiones iguales ($P_e = P_i$) y se sostenga la posición de equilibrio de la membrana para evitar los Barotraumas de diversa gravedad que podrían suceder en el caso contrario.

El pasaje puede conseguirse naturalmente, sin que el buceador tenga que intervenir (no sabemos si esto llega a suceder en el 1 % de los casos) o bien por medio de la voluntad de este, realizando alguna de las Técnicas que lo permiten; el tema es que hay múltiples de ellas y los efectos que ejercen sobre la membrana timpánica y los oídos medio e interno **no son** iguales, de modo que su uso reiterado puede ser inocuo o llevar a problemas, según el impacto que cada una de ellas produzca.

ESQUEMA DE ZONA



En la II° y III° Jornadas Internacionales de Medicina Subacuática, en Cargèse, 1 971 y en la Martinica, 1 975 (STEYVERS), se presentaron trabajos que evidenciaban como efectos crónicos en buceadores, la pérdida de audición (hipoacusia desde 10 decibeles a mayores) que no era causada por el propio Buceo, sino que se daba para los practicantes que utilizaban maniobras que resultaban agresivas para las membranas timpánicas, e incluso se indicaba que la maniobra más utilizada, que NO HA SIDO IDEADA para compensar oídos, la de VALSALVA, debía proscribirse de los cursos de la especialidad, también por otros riesgos más graves que resultan agudos y no crónicos y que veremos más adelante en forma específica.

Desde los 70 mucha agua ha corrido bajo los puentes y deberíamos haber prescrito definitivamente VALSALVA y no tener problemas auditivos ni otros provocados por las maniobras (las formas no los generan), pero el mercado de consumo no funciona así y al escoger los caminos más fáciles y cortos para ganar dinero a costa de la carne de cañón que debe ser devorada, el mercadeo no pierde tiempo en enseñar las múltiples técnicas existentes y hacerlas practicar hasta que individualmente se consiga dar con las más adecuadas al sujeto, pues en teoría eso demandaría mucho tiempo y con "enseñar" VALSALVA agregando a veces, Deglución y TOYNBEE, ya les parece demasiado y en eso se está hoy, 38 años después de Cargèse.

Vista la situación, desde fines de los 80, DE FILIPPO y a partir de los 90, DE FILIPPO y MÁRQUEZ realizaron algunos aportes y presentaron entre UROSALPINX 2 y 4 (impresos) todas las técnicas que conocían, sean individuales o combinaciones de las mismas; continuando con esa idea y en la promesa de seguir **informando para FORMAR**, se volvieron a tratar en UROSALPINX 17 a 21 (digitales, que están en nuestra página Web). Finalmente y a pedido de lectores, según comentamos más arriba, recopilamos todo el tema y lo revisamos al máximo que pudimos, presentándolo en este trabajo para reunir las múltiples opciones de compensado o aclarado de oídos de manera que el lector pueda elegir las Técnicas más efectivas y menos traumáticas para sus tímpanos, así primero daremos una descripción por tipos y concluiremos con un ordenamiento técnico-clínico, por efectos sobre los tímpanos, en una escala creciente desde las menos traumáticas hasta llegar a las que peores efectos provocan .

Trompa de EUSTAQUIO

Más atrás hemos descrito la Trompa de EUSTAQUIO y las formas de abrir el paso entre la nasofaringe y el oído medio, pero estas últimas vale la pena repetir las acá, pues son el basamento de las Técnicas de Compensado o Aclarado.

- **Técnicas (Formas) por movimientos musculares**, que resultan la manera natural merced a músculos como el periestafilino externo, o esfenosalpingoestafilino y el periestafilino interno o petrosalpingoestafilino y el hacecillo salpingofaríngeo además de algunas fascias, entre las que sobresale la salpingofaríngea, la combinación de todos ellos, a través de movimientos limitados pero efectivos, permite abrir la trompa salvo a quienes presentan debilidad o algún otro problema patológico que lo impide o menoscaba.
- **Técnicas (Maniobras) por insuflación**. La insuflación *involuntaria*, estará asociada a los movimientos musculares y presentará marcada suavidad; salvo que el sujeto ocluya la salida nasal y bucal, por ejemplo cuando tose, situación en que la endopresión puede alcanzar valores altos. Si la insuflación es *voluntaria* es una Maniobra que resulta antinatural por excelencia y consiste en aumentar la endopresión en el circuito respiratorio empleando los músculos respiratorios y auxiliares en una espiración forzada contra las salidas ocluidas, para con ello forzar el pasaje del aire desde la nasofaringe al oído medio por las trompas, con resultados variables según la intensidad del esfuerzo, que pueden ser desde una suave comba del tímpano hasta desatar un choque, un aneurisma o un problema cardíaco latente, con posibilidad de muerte.

- **Técnicas (Formas y Maniobras) por combinación** de movimientos musculares e insuflación, en una acción mixta que resulta inferior en intensidad pero notablemente más segura que la insuflación pura.

Como vimos, la apertura de la trompa puede ser voluntaria o involuntaria, en este último caso por un grito, tos, estornudo, bostezo, estornudo o cualquier generación de endopresión positiva bloqueando la boca y nariz o no (esto cambia la intensidad de la endopresión pero no los orígenes del acto), mientras que por otro lado se presentan casos patológicos por los cuales la misma puede no abrir, como ya vimos más arriba. Esto dará las múltiples posibilidades de base y combinación para una cantidad notable de técnicas al alcance de los buceadores y los hiperbáricos secos.

NUESTRA CLASIFICACIÓN DE LAS TÉCNICAS

En independencia de otras opiniones, de la terminología pseudo técnica que emplean el mercado de consumo y el buceo light inserto en el mismo, y basados en los componentes técnicos y fisiológicos de las Técnicas, en nuestro grupo tenemos un criterio propio que hace que reconozcamos tres tipos de Técnicas de compensado o aclarado del oído medio, (algunas sirven también para los senos paranasales), que son:

Naturales - Artificiales - Combinadas

TÉCNICAS (Formas) Naturales – Son aquellas en las que no hay que emplear artificio alguno para realizarlas, solo encararla. Generalmente se basan en abrir las trompas por medio de movimientos musculares, aunque algunas conllevan en si mismas una ligera insuflación

TÉCNICAS (Maniobras) Artificiales – Son las ameritan el uso de las manos o cualquier elemento que las suplante, como las pinzas nasales.

TÉCNICAS (Formas y Maniobras) Combinadas – Las que se ejecutan en series o tándems (dos o más) pudiendo combinarse naturales y artificiales.

<p>Claves de uso: DB = Dificultosa con Boquilla. MDB = Muy Dificultosa con Boquilla IB = Imposible con Boquilla. G = General</p>	<p>ON = Requiere Oclusión Nasal VL = Vías Libres, solo pueden usarse cuando están libres boca y nariz, son poco útiles para Buceo, pero posibles en Hiperbárica Seca.</p>
---	--

FORMAS NATURALES

Las formas naturales de compensado o aclarado se dividen en dos tipos que son: **musculares puras** y **musculares mixtas**.

Formas Musculares puras	Formas Musculares Mixtas
Bostezar. (IB)	Toser
Masticar. (MDB)	Deglutir
Gritar.(IB)	Lenguatrás
Mandibular. (G)	Frenzel 2
BT V. 1 y 2. (Especiales)	

FORMAS MUSCULARES PURAS

En general estas Formas son de potencia escasa y ya casi no se usan, antes eran empleadas entre los buzos de casco clásicos y los trabajadores en elementos neumáticos (Cámaras, túneles, cajones, galerías), sin embargo para algunas personas pueden ser útiles y nosotros tenemos el criterio selectivo respecto de utilizar preferentemente aquellas que resultan mas suaves y por ende comenzamos por las que lo son más, si a alguien les sirven, mejor así, en caso contrario basta ir probando hasta llegar a alguna que para cada uno de nosotros resulte la más efectiva sin un grado mayor de efecto sobre el organismo.

Bostezar (IB)

Se trata de remedar de forma voluntaria el acto reflejo del bostezo, de una manera profunda y rápida, es una técnica suave y el resultado se corresponde con la capacidad de respuesta individual, que en nuestra experiencia es muy baja.

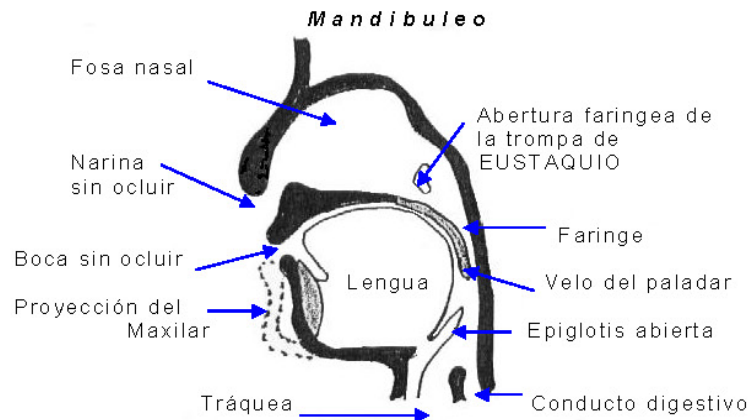
Masticar (MDB)

Consiste en realizar la masticación con un poco mas de esfuerzo que la normal, pudiendo usar un modillo o un trozo de goma, sin cortarlo, pero apretando firmemente; es suave y sus resultados generalmente no están en correspondencia con dicho esfuerzo, pero si con la conformación anatómica y la capacidad funcional del sujeto. También encontramos que en una neta mayoría de casos la respuesta positiva es baja.

Gritar (IB)

Se hacen los movimientos de un grito silencioso fuerte y seco, provocando un efecto suave que desperdicia mucho aire, cosa que en un ambiente hiperbárico seco no tiene importancia pues en general la renovación del aire es profusa y tampoco en el de un buzo de casco o máscara entera con suministro semiautónomo o cautivo, pero no resulta adecuada a un buceador autónomo. Su respuesta es también muy baja.

Mandibular o Mandibuleo (G)



Esta Técnica o Forma nos llamó la atención al ver que viejos buzos de casco de cuando nosotros comenzamos a bucear (por los 40 y los 50) hacían un movimiento automático proyectando el maxilar inferior hacia adelante periódicamente y ellos nos explicaron que practicaban reforzar los músculos para ejecutar bien esta forma. Sabemos que el maxilar inferior puede moverse hacia delante y atrás (longitudinal) y hacia los costados (transversal), con menor o mayor rango según las personas, pero en el Buceo con boquillas el movimiento longitudinal resulta generalmente mas efectivo y complica menos que el lateral. Al proyectar el maxilar hacia delante o los costados se ponen en marcha algunos de los músculos que abrirían las trompas con un poco más de efectividad que las tres anteriores, sin dejar de ser una maniobra suave y de resultado bajo, que puede ser preparatoria de otra un poco mas fuerte, si el sujeto decide compensar en serie.

BTV - (Beane Tube Volontarie = Apertura Tubaria Voluntaria)

DELONÇA y STEYVERS realizaron por las décadas de los 60 y 70 estudios sobre el oído de muchos buceadores y en las II^{as} JIMS (SIMS) en Cargèse (1 971) DELONCA comunicó parte de sus resultados, indicando que algunos veteranos presentaban la capacidad de ejecutar una Técnica que denominaban **BTV**, consistente en:

BTV 1 - Provocar movimientos de los músculos específicos con el solo uso de concentración y la voluntad, sin recurrir a movimiento físico extra alguno de musculatura auxiliar, nosotros lo comparamos al modo en que un culturista veterano o un experto de exhibición muscular aíslan un grupo específico que quieren mostrar, dejando los demás en un estado de relajación, siendo que al novicio, en general, le cuesta hacerlo y, a veces, no puede.

En Internet actual (2 009) se describe BTV de otra manera (sic):

BTV 2 - Consiste en contraer el paladar blando mientras que los músculos superiores de la garganta se contraen para abrir la trompa con efectos similares a los del bostezo. No es fácil de aprender ni útil para todos los buceadores.

BTV 1, significa un don natural más el dominio del sujeto sobre la musculatura de apertura de las trompas, resultando **la forma más natural que existe para compensar los oídos**. En general debe pasar un tiempo de aprendizaje en concentración muscular para que se transforme en automática y no está al alcance del 100 % de los buceadores sino por el contrario, de los menos; entre la mayoría nos incluimos los autores y compañeros de LOS 4 CENTROS, veteranos de nuestros propios músculos, que no hemos podido lograrla hasta ahora.

BTV 2, la hemos probado a través de la descripción obtenida de Internet pero no significa avance alguno sobre las Técnicas más simples, al contrario es compleja y no puede competir con la fuerte posición muscular ideada por FRENZEL, de modo que esta no la tendremos en cuenta en la clasificación, parece ser otra de las pretendidas "innovaciones" del mercado consumista.

T É C N I C A S M I X T A S

Para la consideración de una Técnica como mixta (muscular + insuflación) no seguimos el criterio anatómofisiológico sino el físico, que además de contemplar la ejecución de la misma en

si, sigue la dinámica del aire que se desplaza durante su ejecución. Estas técnicas pueden pasar por musculares puras pero NO lo son, dado que si bien su base está en los movimientos musculares, existe desplazamiento por disminución de volumen de una cavidad, de modo que el gas pasa a otra, sea por las narinas si se dejan abiertas, sea por la trompa de EUSTAQUIO. Consideramos que este grupo está compuesto por estas maniobras:

Toser - Deglutir - Lengua atrás - Frenzel 2

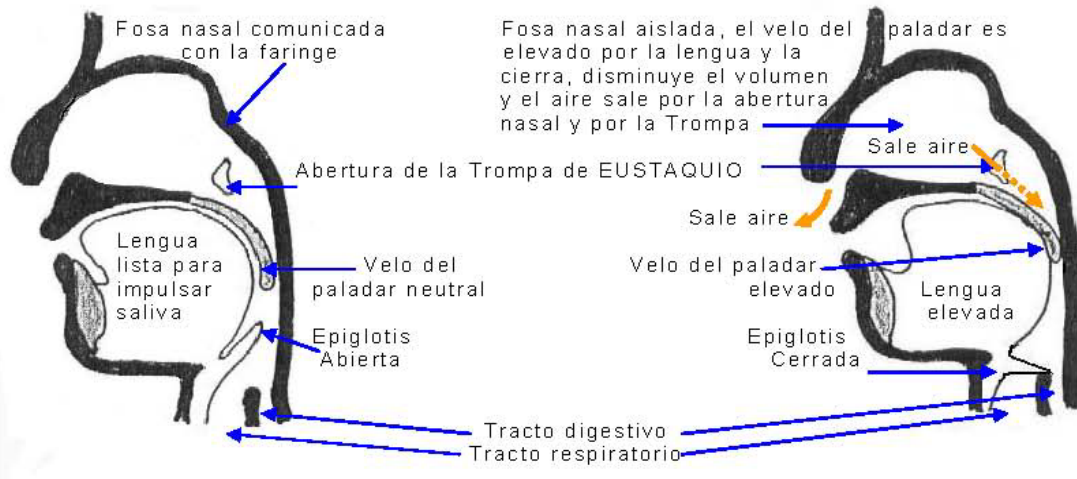
Toser (G)

Consiste en imitar una tos suave con nariz y boca ocluidas, que como comprobará al hacerla provoca movimientos musculares involuntarios en la mandíbula y una insuflación ligera por el movimiento de los músculos respiratorios, para el diafragma es una vibración y no una contracción fuerte; todos los viejos vagos que estamos "corrigiendo" los artículos de los UROSALPINX digitales en derredor del escribiente de turno e incluso este, la hicimos y en estos momentos no pensamos bien y además es factible pero no recomendable con boquilla, sin que por eso deje de ser útil, quedando más para la Hiperbárica Seca o máscaras integrales. Además hemos comprobado que tiene respuesta variable en el mismo sujeto según el estado de momento de las trompas.

Cuando sucede involuntariamente tiene una potencia mayor, en especial si el sujeto intenta impedir la tos y conocemos algunos casos sucedidos a buceadores, que terminaron bien, pero que la tos fue tan fuerte que el sujeto expulsó la boquilla, y después debió soportar bromas por un cierto tiempo (eso fue lo más pesado del asunto).

Deglutir (G)

La Técnica o Forma más suave de las verdaderamente efectivas, es un movimiento natural por excelencia, lo hacemos al tragar bocados, saliva, etc., buena para Hiper e Hipobárica, pero tragar o deglutir es mucho más fácil de hacer que de describir, pues se realiza un movimiento muscular que desplaza la lengua hacia atrás hasta tocar el velo del paladar sin llegar a la máxima elevación de aquella; este movimiento provoca también el de los músculos de apertura de la trompa a la vez que prácticamente cierra la comunicación con la cavidad nasal reduciendo el volumen de esta y generando una ligera sobrepresión interior que facilita el pasaje del aire a través de las aberturas naturales: por las trompas hacia cada oído medio y por las narinas hacia el exterior (máscara, lentes o luneta, cuando se bucea) o la gestación de presión si estas están ocluidas.

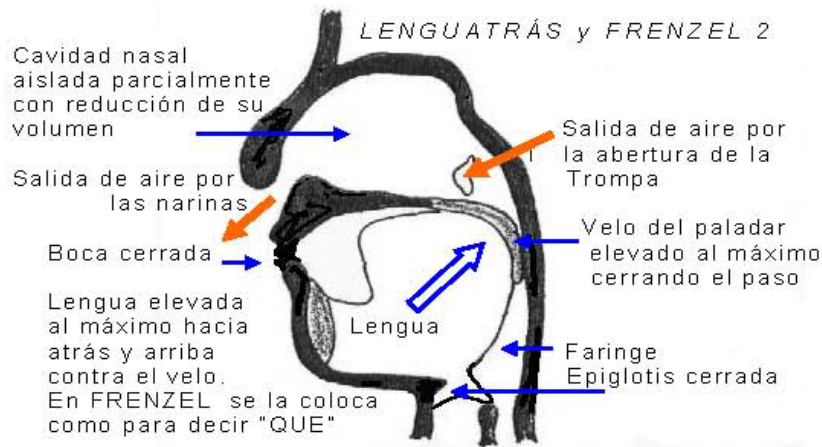


Deglutir cierra automáticamente la epiglotis y la comunicación con el circuito respiratorio profundo para evitar que lo que se deglute pase a este e ingrese al conducto que le corresponde del aparato digestivo. Por otro lado, como cualquier musculatura, la que abre las trompas puede ejercitarse y por ende tomar "efecto de entrenamiento" y la gran ventaja es que siendo tan natural puede hacerse en cualquier parte sin que nadie se de cuenta, para ello es posible aprovechar algunos de los tantos momentos perdidos en la *Ilusión Destructiva* sobre hazañas del ego de tiempos pasados y futuros y otras estupideces que todos tenemos, parte de los cuales se pueden emplear para practicar algunos movimientos de deglución (en medios de transporte, caminando, al ducharse, sentado en la oficina, etc.) que van sumando sus efectos sobre la musculatura involucreada, si se tiene en cuenta que BIEN hechas 10 degluciones llevan unos 40" a 60" según el sujeto y la velocidad de recuperación entre ellas, resulta preferible "perder" ese tiempo en lugar de que al bucear se deba intentar compensar "a lo bestia" con una VALSALVA, con todos sus riesgos.

Lengua atrás (G)

Lengua atrás es similar a deglución y algunas personas las confunden, pero no es así, pues deglutir es tragar, por ejemplo, un bolo de comida, para ello la lengua sigue una curvatura ligera

de modo que el bolo llegue al conducto digestivo, mientras que en *Lenguatrás*, la lengua se mueve decidida y voluntariamente hacia atrás y arriba buscando llegar al máximo contra el velo del paladar y sigue una dirección menos curva; la musculatura se involucra con mayor intensidad y al elevarse más el velo se produce una disminución mayor de la cavidad nasal con el concomitante aumento de presión que facilita la salida del aire por las aberturas; basta que en este momento usted lector practique ambas, para tomar conciencia de las diferencias.



Una discusión que tuvimos desde hace años es si *Lenguatrás* cierra o no la epiglotis, descubriendo que es según como se haga. Mientras Deglución la cierra siempre, *Lenguatrás* no parece actuar así y en algunos casos comprobamos que la epiglotis queda prácticamente en estado neutro y no cerrado. Es un tema digno de seguirlo estudiando.

F r e n z e l 2 (G)

La verdadera maniobra de FRENZEL se hace ocluyendo boca y nariz, pero durante muchos años, ya mas de 20, en nuestro grupo se ha practicado también sin apretar las narinas, bautizada como FRENZEL 2 y consiste en hacer *Lenguatrás* poniendo los músculos en posición para decir un **KE** silencioso, lo que aumenta la acción muscular a favor de la apertura de la trompa, siendo la maniobra de efecto muscular mas poderosa que conocemos.

Estas son las TÉCNICAS NATURALES que tenemos consignadas, en las cuales no se emplea ningún elemento para ejecutarlas, incluyendo nuestras manos, mientras que en las **maniobras** se usan las manos o elementos que las reemplacen, como las pinzas nasales, derivadas de los broches de colgar ropa y otros elementos usados en los primeros tiempos del Buceo Moderno, o bien como las bases para apoyo nasal que se integraban a algunas máscaras en décadas pasadas hasta la aparición de las de nariz de goma.

T É C N I C A S (M A N I O B R A S) A R T I F I C I A L E S

Las maniobras artificiales son para nosotros las que se basan de provocar voluntariamente una endopresión positiva en el organismo, que puede ser localizada o general, requiriendo la oclusión nasal, bucal o de ambas usando una mano o elemento reemplazante (pinza nasal) y consideramos entre este tipo de maniobras también dos divisiones, como en las naturales, que son:

Insuflación pura . Mixtas

M A N I O B R A S D E I N S U F L A C I Ó N P U R A

Las maniobras de insuflación pura que conocemos son dos: VALSALVA y VALSALVA ATENUADA, probablemente las mas utilizadas en el Buceo, pero cuyo origen nada tiene que ver con este. Las Maniobras y otros temas relacionados con el nombre VALSALVA, los veremos extensamente tratados en la PARTE 4.

M A N I O B R A S M I X T A S

<i>Toynbee</i>	<i>Frenzel 3</i>
<i>Toynbee 2</i>	<i>Frenzel 4</i>
<i>Marcante - Odaglia</i>	<i>De Fi 1</i>
<i>Frenzel</i>	<i>De Fi 2</i>

La Tabla indica aquellas que entendemos por **maniobras mixtas o maniobras artificiales mixtas** que implican el uso de una mano (o una pinza nasal, sea específica o improvisada, como un broche de para ropa) de modo que se produzca el bloqueo total o parcial de la abertura de las narinas o del posible escape de gas por los bordes de la máscara y que además provocan el

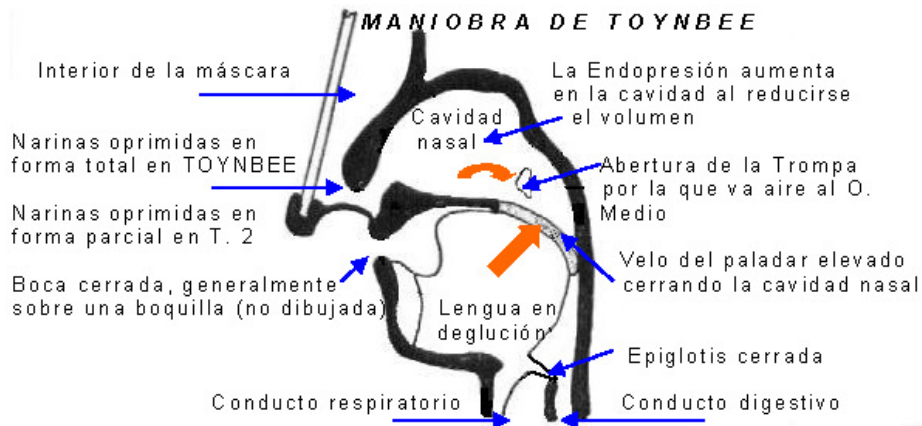
compensado o aclarado por medio de la combinación de movimientos musculares e insuflación. Como se ve tenemos registradas **8 técnicas** de este tipo que son las siguientes:

TOYNBEE (anterior a 1820)

1820 – HAMMEL - Describe con criterio científico los problemas de compensación de oído medio y su solución para evitar el Barotrauma, a través de las maniobras de Deglución y de la que luego sería denominada “de TOYNBEE” (1846), ya conocida por los buceadores de esa época que son los que se la explican a HAMMEL; maniobra que en acuerdo a dichos buceadores es anterior al S. XIX pues la empleaban sus antecesores.

1826 – El Dr. COLLADON también describe la Maniobra.

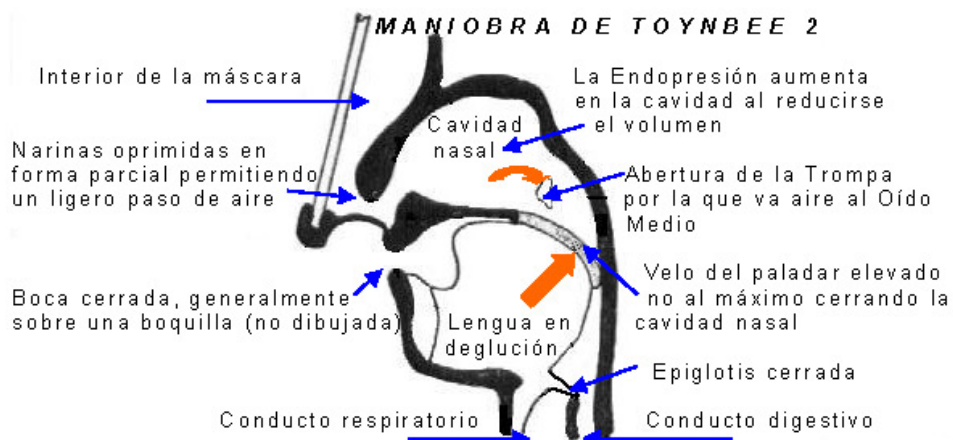
Joseph TOYNBEE (1825 - 1866) fue un Médico inglés dedicado a estudios de patología y Anatomía Patológica del oído y enfermedades de la presión que en 1846 realiza una nueva descripción fisiológica de esta excelente maniobra mixta, que desde entonces tomó su nombre.



La Maniobra consiste simplemente en realizar deglución con nariz y boca ocluidas, de tal manera que suma los movimientos musculares de la deglución (que tienen también una ligera insuflación) a una insuflación mayor, que se da por el cierre de la cavity nasal respecto al resto de las vías respiratorias, cuando la lengua eleva el velo del paladar (no al máximo) sin que el exceso de presión interior pueda escapar por las narinas que están bloqueadas.

Es una maniobra suave (la más suave de estas), con muy poco impacto sobre los tímpanos, muy recomendable y de resultados excelentes para permeabilidad normal de las trompas. La hemos enseñado en nuestros cursos junto con Deglución, Lenguatrás, MARCANTE – ODAGLIA y otras luego que analizáramos las de VALSALVA a fondo, según las sugerencias de la IIª Stage de Medicina del Buceo de la CMAS, de 1971 y más aun tras las ponencias de la IIIª de 1975.

TOYNBEE 2 (INTERPHASE / CATE 1996)



Tal como se habrá notado que venimos haciendo, mantenemos el nombre del autor de la técnica original, que nosotros variamos, sin la mas leve intención de adjudicarle a la variante uno nuevo (y menos los propios); solo le colocamos un número que indica que es una variante y no la Técnica original; esta maniobra sigue el criterio de búsqueda de técnicas no traumáticas, que el CATE aplica desde la década de los setenta al que se unieron luego los demás entes.

En el caso de TOYNBEE, la técnica clásica es simplemente realizar una Deglución con la nariz ocluida y la variante nuestra es: *Ejecutar la opresión sobre las narinas SIN llegar a la*

oclusión total, de tal modo que pueda salir un pequeño volumen de aire, con lo que la colocamos en el tipo de FRENZEL 3 o DE FI 1, como muestra la figura que la describe. Resulta más suave que la original manteniendo sus características óptimas dentro de las de su tipo, **artificiales mixtas**, de tal modo que no provoca problemas agudos ni crónicos en el oído medio y las zonas anatómica y fisiológicamente acompañantes. Es ideal para aquellos que si bien no pueden compensar con el uso de las naturales, necesitan apenas un poco más que estas en cuanto a insuflación.

Las dos Maniobras que siguen proceden de páginas de Internet y nada agregan a las clásicas, las citamos para analizarlas y asegurarnos que aquello que aseveramos sea correcto.

EL TIRÓN (no contemplada en nuestra lista)

Esta maniobra se describe así en Internet:

Consiste en crear una moderada hiperpresión en la rinofaringe mediante el cierre de las narinas con los dedos, como si se tratase de una maniobra de VALSALVA o FRENZEL. En ese momento se traga y rápidamente se realiza una inclinación de la cabeza hacia un lado. La tensión creada en los músculos de la garganta hace que esta maniobra sea efectiva.

La maniobra tiene su efectividad en la deglución **no** en la inclinación de la cabeza, la que en algunas personas podría agregar algo de acción muscular sobre uno de los lados, **no** sobre los dos, por ende favorecería a una trompa y **no** a las dos. Acabamos de practicarla y además de ser más incómoda que TOYNBEE no le vemos ninguna ventaja. Nosotros consideramos que es una falsa variante de TOYNBEE, proveniente del mercado de consumo, en el que no se duda en mentir para hacer ver cosas viejas como nuevas y tiene una peligrosidad que la original no presenta, pues pide una rápida inclinación lateral de la cabeza con la cual los oídos salen bruscamente del plano horizontal que la Medicina Hiperbárica enfatiza que los una en el Buceo y quedan a diferente presión (aunque sea ligera) que debe tratar de evitarse, por ende recomendamos no emplearla.

Maniobra de ROYDHOUSE (no la consideramos en nuestra lista)

También la hemos tomado de Internet y la consideramos otro intento de disfrazar técnicas viejas con nombres nuevos, pues cuando el lector la analice en unos momentos comprenderá que es una forma de empujar hacia atrás el velo del paladar que se consigue perfectamente con la Técnica de Lenguatrás sin tantos problemas. El intento de dejar improntas de nombres propios no es nuevo en la humanidad y, para nuestro grupo, este es otro de ellos, de todos modos la describimos tal como la extrajimos de Internet.

Noel ROYDHOUSE es un especialista en medicina deportiva de Nueva Zelanda que ha escrito libros muy interesantes sobre el buceo. Describe una técnica similar al Tirón, pero explica mejor como contraer los músculos posteriores de la garganta. Se comienza aprendiendo a contraer el elevador palatino y el tensor palatino, estos levantan el arco del paladar blando hacia la úvula. Para su enseñanza se aconseja ponerse delante de un espejo con la boca abierta comprobando como sube la úvula al contraer los músculos palatinos, cuando se consigue ya está lograda la mitad de la técnica. La segunda parte de la técnica consiste en tensar los músculos de la lengua sintiendo el chasquido de apertura tubárica. Para hacer más efectiva la maniobra se puede echar la mandíbula un poco hacia atrás, como cuando se quiere expulsar el humo de un cigarrillo haciendo aros.

No se ha inventado nada que mejore con ella, es más compleja de aprender y difícil de realizar que las clásicas, por ende tanto esta como el Tirón no las consideraremos al realizar la clasificación de las Técnicas según nuestro criterio.

MARCANTE - ODAGLIA (1964)

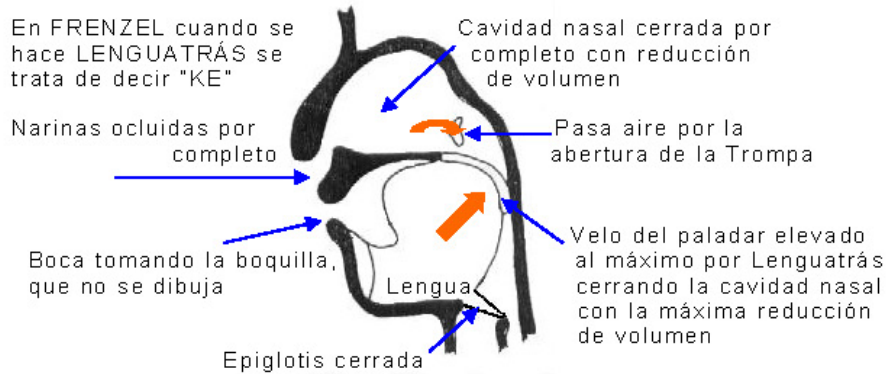
Dos conocidas figuras del Buceo italiano de esa época se unieron al desarrollar el primero (DUILIO MARCANTE) y estudiar y describir funcionalmente el segundo (Dr. GIORGIO ODAGLIA) una maniobra inventada expresamente para reemplazar a VALSALVA y sus efectos. De esta maniobra hemos escuchado, por parte de "docentes" del Buceo AMATEUR de los 90 a la actualidad, que no se enseñaba pues era muy compleja y difícil; si usted lector no la conoce tenga a bien prepararse para lo dificultoso en extremo, tome un seguro en una buena compañía, siéntese, ajústese el cinturón de seguridad, persígnese (u otra cosa, si no es Católico) y...

.... **ocluyendo boca y nariz haga Lenguatrás...**

Así completó la "compleja" técnica, "difícil" de enseñar y aprender que estamos describiendo, que solo resulta todo eso para los seres light y/o incapaces como buceadores y docentes, que quieren menoscabar a dos excelentes Buceadores, Docentes y Técnicos del Buceo que no pertenecieron al mercado consumista, como MARCANTE y ODAGLIA que utilizaron Lenguatrás, ya conocida por quienes llevaban Deglución al máximo (probablemente ambas anteriores a Cristo), sumando la oclusión nasobucal e involucrando una acción muscular mas poderosa que la deglución, junto con el hecho de que al elevar el velo del paladar al máximo, la reducción de la cavidad nasal es superior y la endopresión (Pi) que se genera en la misma también, resultando una mayor insuflación hacia las trompas.

Se diagrama junto con FRENZEL, porque tienen una sola variante, aunque el resultado final es diferente en cuanto a la intensidad de insuflación y movimiento muscular, según se verá en la próxima Tabla.

Maniobras de MARCANTE ODDAGLIA y FRENZEL 1



FRENZEL, Herman (1938)

El Comandante alemán de paracaidistas buscó una nueva Técnica de compensación de oído medio para su especialidad, la que enfatiza la parte muscular sobre la insuflatoria, resultando muscularmente más potente pero de efectos de insuflación mucho menos traumáticos sobre el tímpano que la de VALSALVA y netamente más poderosa que Deglución y TOYNBEE.

La técnica no estaba pensada para buceadores sino para paracaidistas y según STEYVERS (IIIª Stage de Medina del Buceo CMAS, Martinica, 1975, pp 229) es la realización de la técnica Lenguatrás colocando la lengua en posición de decir "KE", con lo que se contraen los músculos del piso de la lengua y los constrictores de la faringe constituyendo la mas poderosa maniobra en el aspecto muscular de todas las que conocemos, sin perder efecto en su insuflación.

Actualmente se puede hacer con Deglución o con Lenguatrás, que esta última la hace de insuflación más fuerte que la primera, la que en ambos casos resulta menor que la de MARCANTE-ODAGLIA; evidentemente es un poco mas difícil que las dos anteriores, pero nada que no se pueda conseguir dominar en pocas sesiones de práctica, cuando no en una sola.

Tabla Comparativa

La relación entre TOYNBEE, FRENZEL y M – O la damos en la Tabla siguiente:

TÉCNICA	EFECTOS		
	Muscular	Insuflatorio	Total
TOYNBEE	Mediano	Ligero	La más suave
FRENZEL	Máximo	Medio	Variables según el sujeto
MARCANTE - ODAGLIA	Alto	Alto	

MARCANTE – ODAGLIA resulta la más poderosa maniobra en cuanto a insuflación de todas las que cierran la cavidad aérea nasal con respecto al resto de las vías respiratorias en tanto FRENZEL es la más poderosa en cuanto a acción muscular.

Realmente MARCANTE y ODAGLIA fueron los primeros buceadores modernos en apreciar la potencia de Lenguatrás respecto de Deglución, tanto en cuanto al aspecto muscular como al insuflatorio que significó un avance sobre la Maniobra de TOYNBEE.

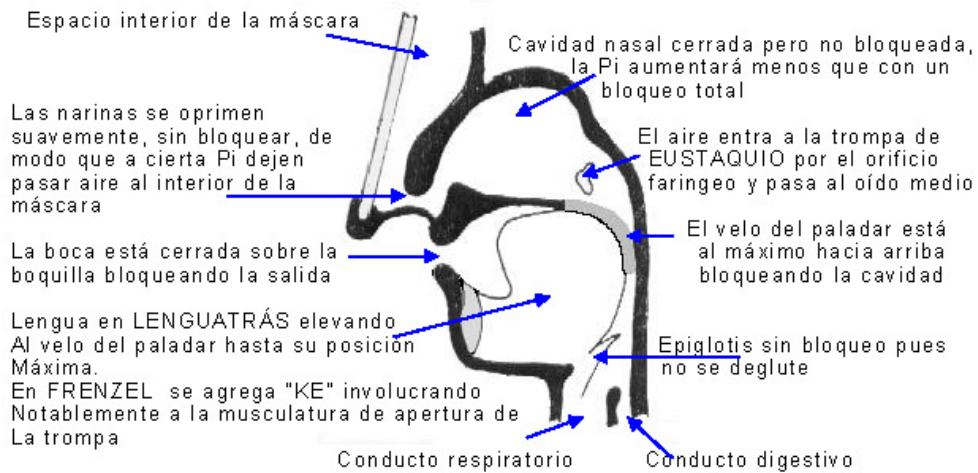
FRENZEL 3 (CATE, 1980)

La maniobra FRENZEL 3 es probable que se deba a nuestro grupo, al igual que la 4, pero el diseñador de la parte importante fue FRENZEL, al agregar la contracción muscular producida por la posición de la lengua para decir KE ya explicada y por ello consideramos muy justificado mantener su nombre, agregando números a las variantes de la original, dejando a esta con solo el nombre del autor, tal lo explicado más arriba. Estas maniobras, al igual que FRENZEL 2 surgieron luego que uno de los autores estudiara diferentes técnicas por fines de los setenta y luego de ofrecer dos maniobras en base a Lenguatrás; aplicara las mismas la invención de FRENZEL emergió de manera inmediata, de tal modo que esta es una variante de la maniobra De Fi 1.

Consiste en realizar FRENZEL sin apretar a fondo las narinas, permitiendo que una pequeña parte del aire escape hacia la máscara, generando menor insuflación, con lo que se atenúa la acción sobre los tímpanos, manteniendo la fuerte acción muscular típica de FRENZEL.

Es obvio que la acción muscular es idéntica en todas las FRENZEL pero varía la endopresión en la cavidad nasal, siendo en esta menor incluso que en la de TOYNBEE, pues al no estar totalmente bloqueadas las narinas y escapar algo de aire la Pi aumenta menos resultando de efectos más suaves sobre los tímpanos.

DE FI 1 (De Filippo, 1977)
Maniobras Frenzel 3 y De FI 1



Buscando solucionar el problema del exceso de endopresión en la cavidad nasal y por ende en el Sistema tubo-timpánico, De Filippo volvió atrás, a la época en que se utilizaban pinzas nasales dentro de las lunetas, ya que estas no tenían elementos para apretar las narinas, y recordó que a cierta presión las pinzas dejaban pasar aire; utilizando como pinzas los dedos, tal como una válvula "pico de pato" sin apretar al máximo las narinas, realizaba Lenguatrás, resultando una técnica que muscularmente es menos poderosa que Frenzel 3 pero casi igual en insuflación y de mayor facilidad de ejecución.

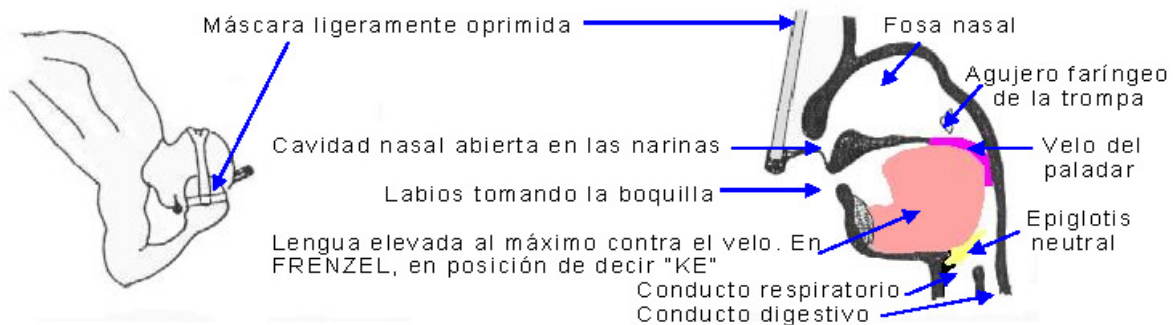
DE FI 2 (DE FILIPPO, 1979)

Siempre volviendo hacia atrás en la historia del Buceo y buscando moderar mas aún la endopresión en el Sistema tubo-timpánico, DE FILIPPO utilizó lunetas antiguas o modernas sin apretar las narinas a través de los espacios de introducción de los dedos, y apreció que se conseguía una mejor insuflación apretando la luneta contra el rostro que dejando simplemente las narinas libres; por ende realizaba Lenguatrás de esa manera, resultando fuerte en contracción muscular y con una insuflación ligera que permitía compensar bien, siendo esta maniobra intermedia entre Lenguatrás y De Fi 1. Si a De Fi 2 le agregamos KE, esta se transforma en Frenzel 4, con el consiguiente aumento de la acción muscular y poca variación en la insuflatoria.

FRENZEL 4 (CATE, 1980)

Esta resulta variante de la Maniobra De Fi 2 y consiste en realizar Frenzel sin oclusión nasal pero oprimiendo la máscara o luneta contra el rostro con lo que sin desaparecer, disminuye la endopresión en el la cavidad nasal, manteniendo la acción muscular máxima; para quienes buscan perfeccionar técnicas, estas Maniobras de FRENZEL andan muy bien, para los cómodos o los que no se adaptan al "KE" están las Maniobras De Fi. Es cuestión de probar hasta encontrar las mejores para cada uno y no casarse con lo que digan otros.

Maniobras FRENZEL 4 y DE FI 2



LA INSISTENCIA EN EL USO MUSCULAR

Se hace evidente que la apertura muscular de las Trompas de EUSTAQUIO no involucra otra entrada de aire que la del que está en las vías aéreas a la misma presión que la del agua o la del aire exterior, según se opere en agua, en cámara o con casco cerrado, no implicando mas que la acción de equilibrar las presiones interna y externa sobre el tímpano, sin movimiento antifisiológico alguno, al contrario de lo que provocan las de insuflación pura (las VALSALVA) o con menor intensidad las que incluyen compresión del aire solo en la cavidad nasal, pues si bien en estas últimas no se da el caso que se verá en el tema VALSALVA más, sin la menor duda, hay un movimiento antinatural cuyo grado será proporcional al de la mayor o menor presión engendrada en la cavidad nasal.

Los efectos crónicos de las maniobras que conllevan fuerte insuflación se relacionarán con la mayor o menor labilidad del sujeto y la asiduidad con que las emplee, no siendo notables hasta que sus síntomas se hacen manifiestos y su cura resulta problemática. La disminución de capacidad auditiva ya señalada anteriormente y descrita por STEYVERS, es uno de los problemas que algunos atribuyen al propio Buceo, pero no es así, se corresponde con el uso de las Maniobras de insuflación fuertes que provocan movimientos antifisiológicos y no con las musculares.

Cuando se utilizan las técnicas musculares no solo no se producen estos movimientos antinaturales, sino que se va ejercitando más y más la musculatura involucrada y paulatinamente la ejecución resulta más fácil, llegando algunos pocos buceadores a la **BTV 1**, que es la Técnica SUPREMA que no combina con ninguna otra, pues no necesita nada más que la **voluntad** del sujeto (bendito de DIOS, por lo menos para Compensar).

En cuanto a la compensación del resto de los mortales, el tema es EXPERIMENTAR, partiendo de las técnicas suaves, tal Mandibuleo y Deglución, y **si estas no dan resultado**, avanzar paulatinamente hacia mas intensas, sin llegar a VALSALVA, teniendo en cuenta que el tema debe ser retroalimentado pues cambian las condiciones del sujeto al adquirir tanto experiencia como práctica y efecto de entrenamiento, siendo posible que a pocos meses de comenzar a bucear pueda aclarar con técnicas mas suaves que cuando comenzó; en caso contrario, no hay que probar ningún invento y la consulta al MÉDICO ESPECIALISTA (Otorrinolaringólogo) resulta lo mas adecuado; si este es buceador, tanto mejor.

Si Usted es alumno de un Curso de Buceo de los "rápidos-light-últimas técnicas", y su súper-docente vende tutti NO le explica la mayor parte de las técnicas, pero cayó en sus manos algún UROSALPINX o tiene un amigo que las conoce, lo que mas le conviene es aprenderlas y practicarlas individualmente en momentos libres de pileta o en seco, teniendo en cuenta que el mejor sensor que tendrá será el tímpano, que le indicará el efecto de cada técnica sobre el, así como la sensación de compensado (o aclarado) general; realmente vale la pena emplear un poquito de tiempo en experimentar las técnicas en uno mismo a fin de evitarse problemas crónicos de Hipocusia o subcrónicos y agudos bastante peores.

SERIES DE TÉCNICAS (Formas y Maniobras) MIXTAS

Mandibuleo - Deglución - Lenguatrás y Frenzel 2 combinan en serie con algunas de las otras técnicas que describimos en el presente determinando así una cantidad de posibilidades que permite múltiples pruebas hasta dar con las Técnicas adecuadas a cada buceador.

Damos el cuadro de la página siguiente que contiene 31 series solo como ejemplo, pues seguiremos con una lista incompleta pero bastante más larga de las Técnicas numeradas en razón de sus efectos sobre el tímpano, que es una sugerencia para la experimentación propia o bien para ser utilizada por los Docentes sensatos que aún quedan en el Buceo.

Como se comprenderá, también existe la posibilidad de seriar algunas técnicas al revés, realizando primero una fuerte seguida de una mas débil, tal el caso de combinar FRENZEL con TOYNBEE, y si bien generalmente se serian con el criterio de que la primera prepare la musculatura y la segunda realice el esfuerzo mayor, que es la manera que brinda mejores resultados, eso no quita de que dentro de las variaciones que presentamos los humanos haya quienes respondan de manera inversa y por eso **no hay que dejar de experimentar**.

Por otro lado hemos conocido a quienes serian 3 técnicas en lugar de 2, por sus dificultades de compensado, pero eso lo dejamos como dato, nada mas, considerando que con las 75 (más BTV 1 dan 76) que se suman entre aisladas y combinadas de a dos, es suficiente para casi el 100 % de los buceadores; por lo menos han dado resultado para nuestro grupo y los algo más de 12 000 alumnos que salieron de nuestros cursos, salvo los que tenían problemas anatómicos (pocos) y debieron recurrir a cirugía.

En caso que ninguna resulte, queda la consulta y la intervención del Otorrinolaringólogo cuya especialidad puede solucionar el problema con diferentes medios incluyendo la intervención quirúrgica como recurso final, como hemos indicado.

<ul style="list-style-type: none"> - Mandibuleo + Deglución – Combina las dos maniobras naturales mas suaves. - Mandibuleo + Lenguatrás – Se serian dos maniobras musculares, una suave y otra potente. - Mandibuleo + Toynbee 2 – Una maniobra muscular suave combinada con una mixta, también suave. - Mandibuleo + Frenzel 2 – Una maniobra suave se suma a una muscular potente con ligera insuflación. - Mandibuleo + Toynbee – Es de insuflación mas fuerte que la anterior. - Mandibuleo + Frenzel = maniobra de EDMONDS 2 - El Médico australiano EDMONDS ha propuesto su nombre a dos maniobras, una de las cuales es la presente, que lleva de una acción muscular suave a una máxima, con insuflación fuerte. - Mandibuleo + Marcante-Odaglia - la primera maniobra suave es seguida de un efecto muscular fuerte y mayor insuflación. - Mandibuleo + Frenzel 2 - se combinan 2 acciones musculares, la segunda extrema, con ligera insuflación final. - Mandibuleo = Frenzel 3 - Id. anterior con mayor insuflación. - Mandibuleo + Frenzel 4 - id. anteriores con insuflación intermedia entre ambas. - Mandibuleo + De Fi 1 - similar a la ante-anterior con menor acción muscular final. - Mandibuleo + De Fi 2 - similar criterio con respecto a la ante-anterior. - Deglución + Toynbee 2 – Dos maniobras suaves combinadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Deglución + Toynbee - Efecto muscular medio seguido de similar mas insuflación media. - Deglución + Lenguatrás – Se prepara con la primera y se ejerce un buen esfuerzo muscular con la segunda. - Deglución + Marcante-Odaglia - El segundo efecto muscular es mayor y se incluye una insuflación fuerte. - Deglución + Frenzel - - Deglución + Frenzel 2. - Deglución + Frenzel 3. - Deglución + Frenzel 4. - Deglución + De Fi 1 - Deglución + De Fi 2. - Lenguatrás + Marcante-Odaglia - Combina el doble efecto muscular fuerte con insuflación fuerte. - Lenguatrás + Frenzel - El segundo movimiento muscular es máximo y se mantiene la insuflación. - Lenguatrás + Frenzel 2. - Lenguatrás + Frenzel 3. - Lenguatrás + Frenzel 4. - Lenguatrás + De Fi 1. - Lenguatrás + De Fi 2. - Frenzel 2 + Frenzel - Dos movimientos musculares máximos con insuflación fuerte. - Frenzel 2 + Marcante-Odaglia - Esta combinación produce primero el movimiento muscular máximo y luego el de insuflación fuerte.
--	--

ORDENAMIENTO DE LAS TÉCNICAS DESDE UN PUNTO DE VISTA DIDÁCTICO - FISIOLÓGICO

Entendemos que las Técnicas de Compensación NO son tratadas en gran parte de la enseñanza actual del Buceo con la seriedad que ameritan los resultados patológicos que pueden provocar, sean agudos o crónicos y en la mayor parte de la bibliografía y en los cursos comunes reciben el trato de “mal menor” que se enseña una vez para solucionar un problema simple que puede molestar toda la vida, lo que configura uno mas de los errores didácticos que acompañan la instrucción de la mayoría de las especialidades del Buceo.

El ordenamiento que presentamos no tiene nada que ver con los criterios superficiales de enseñanza, en pocas horas, para transmitir *una forma* de buceo que permita reciclar alumnos - clientes (buzos – panqueque) a alta velocidad y, en cambio, puede resultar adecuada en aquellos Cursos donde la comunidad docente-alumno se toma el tiempo suficiente para analizar, razonar y experimentar los temas tratados, con el indiscutible fin de APRENDER A BUCEAR el alumno, MEJORAR sus condiciones el Docente, en un mutuo intercambio de acciones y no como una forma superficial, digitada y reducida de las Actividades.

Como hemos señalado, las Técnicas se han numerado desde las que gestan menos impacto en los mecanismos fisiológicos involucrados hasta las que lo hacen mas, saltando en algunos casos para mantener los nombres juntos, dentro de las de impacto parejo, en especial teniendo en cuenta el problema de la insuflación y el ΔP (+) entre P_i (interior) y P_e (exterior) que provoca la

combadura del tímpano hacia el canal del oído externo y el movimiento antifisiológico de la cadena de huesillos, así como posibles efectos sobre las ventanas oval y redonda, con la incidencia respecto del oído interno, que ya se verán en el tema 4, VALSALVA.

Hemos ordenado las técnicas y las series didácticamente en 9 grupos que son:

- Naturales individuales.
- Naturales seriadas.
- Artificiales mixtas sin oclusión total nasal.
- Seriadas naturales y artificiales mixtas sin oclusión total.
- Seriadas artificiales mixtas sin oclusión total, entre ellas.
- Artificiales mixtas con oclusión total.
- Naturales y artificiales mixtas con oclusión total.
- Artificiales mixtas sin oclusión total y con oclusión total.
- Artificiales mixtas con oclusión total, entre ellas.

Si bien puede enseñársele al alumno una cantidad variable de técnicas, así como inculcársele la capacidad de investigar y probar por su cuenta resulta imprescindible evitar que siga el criterio del menor esfuerzo y utilice inicialmente técnicas con gran poder de insuflación sin intentar aprender, practicar y ejercitarse a fondo en las que lo tienen reducido; como norma de seguridad debe fijársele que:

***Debe emplear la maniobra de MENOR numeración
que le permita una compensación efectiva***

Con esta regla se conseguirá reducir la probabilidad de aparición de la patología específica, en especial la crónica, cuyas manifestaciones clínicas se hacen presentes cuando su desarrollo es avanzado y el tratamiento resulta largo, problemático y costoso o bien requiere cirugía.

Un orden didáctico lógico consiste en explicar inicialmente solo las técnicas y series musculares, para ser utilizadas en las prácticas en pileta o aguas someras e indicar a los alumnos la factibilidad y facilidad de la práctica de las mismas en cualquier momento y lugar, recomendando que cada uno llegue a realizar entre 50 y 100 semanales, (hay personas que realizan más de 500 en ese lapso) especificando para esos primeros tiempos que más o menos la mitad de ellas incluya FRENZEL 2 que es la que probablemente ejercita en mayor grado a la musculatura involucrada, tanto en cantidad de músculos como en calidad del ejercicio. Los docentes expertos saben que luego de algunas prácticas en pileta y, en cuanto a Compensación, la clase se dividió a grosso modo en 3 partes:

- Habría una cuarta parte pero generalmente no se da que son los que pueden compensar con BTV 1.
- Los que compensan con cualquier técnica (o sea, *los dichosos*).
- Los que requieren mayores esfuerzos (*los comunes*).
- Los que no pueden compensar con el uso de técnicas naturales (*los sufrientes*).

Esto da lugar a que si bien se expliquen los grupos que siguen y se realicen las prácticas para aprender algunas técnicas, la búsqueda de las que dan resultado es una labor individual y en la aplicación debe llegarse hasta aquella de número menor que sirva al sujeto y al respecto conviene aclarar algunas cuestiones:

- Aún en personas con gran dificultad de aclarado, que se vean obligadas a utilizar las de mayor numeración, es factible que la práctica consiga darles tono a los músculos involucrados en la apertura de la trompas de EUSTAQUIO y con el tiempo se les facilite la compensación y puedan hacerlo con técnicas más suaves.
- Por ende hay que incitar a los alumnos para que mantengan la ejercitación semanal en no menos de 100 repeticiones (aumentadas a 150 / 200 para los que presentan dificultades).
- También para que constantemente prueben con las de menor poder insuflatorio.

El Buceo requiere ciertas condiciones, entre ellas:

- **Capacidad de compensar** - Es el barómetro de la capacidad de Buceo del sujeto, pues es claro que si NO compensa NO puede bucear (salvo usar trucos que solo son para expertos).
- **Buena apneusis** - No de récord, pero sí de SEGURIDAD, que no es lo mismo, y resulta intermedia entre la primera de los especialistas y la baja capacidad que torna cualquier situación que requiera sostenerse un lapso sin respirar en **peligrosa** o directamente **letal**. Quien indica al alumno que no se necesita una buena apneusis para BUCEAR SEGURO le está dando DATOS INEXACTOS que pueden conducirlo a la muerte en caso de un problema que no tendría mucho efecto para un buceador a Pulmón Libre bien entrenado.

De la misma manera que otras actividades físicas, para mantenerlas en un valor adecuado hay necesidad de ejercitarlas un mínimo semanal que se corresponde con el tipo de actividad, las

miras individuales del sujeto y su adaptación a los movimientos que implica; esto no es reconocido en general por lo buceadores y menos aún por los docentes – panqueque (los que saben muy poco de muchas cosas) en especial referido a las técnicas de compensación y se suponen pocos los que tengan una rutina de ejercicio de las mismas fuera del agua, esta es una de las razones a las que se debe que, personas con dificultad en aclarar, la sostengan durante mucho tiempo por evidente falta de una ejercitación muscular adecuada.

Con respecto a Apneusis pasa lo mismo y hay buceadores que alguna vez consiguieron buenas duraciones y se han quedado en la creencia que pueden repetirlos en cualquier momento sin entrenar, lo cual, salvo contadas excepciones, resulta un DISPARATE.

En las actividades de riesgo más que medio y el Buceo lo es, la práctica constante no da una garantía de seguridad 100 % pero si brinda capacidad para encarar la solución de problemas que sin esas prácticas podrían transformarse en letales, que es lo que viene sucediendo desde que el mercado de consumo se adueñó del Buceo Amateur, especialmente del Recreativo / Turístico, aligerándolo de muchas de las técnicas que se refieren a la Seguridad y aumentando notablemente la incidencia de accidentes que con los Cursos Clásicos se producían en mucha menor proporción, y no solo eso sino incrementando su letalidad.

ORDENAMIENTO DE LAS TÉCNICAS

Naturales Individuales (4)

<i>Mandibuleo</i>	<i>Lenguatrás</i>
<i>Deglución</i>	<i>Frenzel 2</i>

Naturales Seriadadas (6)

5. <i>Mandibuleo</i> + <i>Deglución</i>	8. <i>Deglución</i> + <i>Frenzel 2</i>
6. <i>Mandibuleo</i> + <i>Frenzel 2</i>	9. <i>Deglución</i> + <i>Lenguatrás</i>
7. <i>Mandibuleo</i> + <i>Lenguatrás</i>	10. <i>Lenguatrás</i> + <i>Frenzel 2</i>

Artificiales Mixtas SIN Oclusión Total (5)

11. <i>Toynbee 2</i>	14. <i>Frenzel 3</i>
12. <i>Frenzel 4</i>	15. <i>De Fi 1</i>
13. <i>De Fi 2</i>	

Seriadas Naturales + Mixtas Sin Oclusión Total (18)

16. <i>Mandibuleo</i> + <i>Toynbee 2</i>	25. <i>Deglución</i> + <i>De Fi 1</i>
17. <i>Mandibuleo</i> + <i>Frenzel 4</i>	26. <i>Lenguatrás</i> + <i>Frenzel 4</i>
18. <i>Mandibuleo</i> + <i>Frenzel 3</i>	27. <i>Lenguatrás</i> + <i>Frenzel 3</i>
19. <i>Mandibuleo</i> + <i>De Fi 2</i>	28. <i>Lenguatrás</i> + <i>De Fi 2</i>
20. <i>Mandibuleo</i> + <i>De Fi 1</i>	29. <i>Lenguatrás</i> + <i>De Fi 1</i>
21. <i>Deglución</i> + <i>Toynbee 2</i>	30. <i>Frenzel 2</i> + <i>Frenzel 4</i>
22. <i>Deglución</i> + <i>Frenzel 4</i>	31. <i>frenzel 2</i> + <i>Frenzel 3</i>
23. <i>Deglución</i> + <i>Frenzel 3</i>	32. <i>Frenzel 2</i> + <i>De Fi 2</i>
24. <i>Deglución</i> + <i>De Fi 2</i>	33. <i>Frenzel 2</i> + <i>De Fi 1</i>

Seriadas Mixtas Sin Oclusión Total, entre ellas (8)

34. <i>Toynbee 2</i> + <i>Frenzel 3</i>	38. <i>De Fi 2</i> + <i>De Fi 1</i>
35. <i>Toynbee 2</i> + <i>De Fi 2</i>	39. <i>Frenzel 4</i> + <i>Frenzel 3</i>
36. <i>Toynbee 2</i> + <i>De Fi 1</i>	40. <i>Frenzel 4</i> + <i>De Fi 2</i>
37. <i>De Fi 2</i> + <i>Frenzel 4</i>	41. <i>Frenzel 3</i> + <i>De Fi 1</i>

Artificiales Mixtas Con Oclusión Total (3)

42. <i>Toynbee</i>	44. <i>Marcante- Odaglia</i>
43. <i>Frenzel</i>	

Seriadas Naturales + Mixtas Con Oclusión Total (12)

45. Mandibuleo	+	Toynbee	51. Lenguatrás	+	Toynbee
46. Mandibuleo	+	Frenzel	52. Lenguatrás	+	Frenzel
47. Mandibuleo	+	Marcante- Odaglia	53. Lenguatrás	+	Marcante - Odaglia
48. Deglución	+	Toynbee	54. Frenzel 2	+	Toynbee
49. Deglución	+	Frenzel	55. Frenzel 2	+	Frenzel
50. Deglución	+	Marcante- Odaglia	56. Frenzel 2	+	Marcante Odaglia

Seriadas Mixtas Sin Oclusión Total + Mixtas Con Oclusión Total (15)

57. Toynbee 2	+	Toynbee	65. De Fi 2	+	Marcante Odaglia
58. Toynbee 2	+	Frenzel	66. Frenzel 3	+	Toynbee
59. Toynbee 2	+	Marcante - Odaglia	67. Frenzel 3	+	Frenzel
60. Frenzel 4	+	Toynbee	68. Frenzel 3	+	Marcante - Odaglia
61. Frenzel 4	+	Frenzel	69. De Fi 1	+	Toynbee
62. Frenzel 4	+	Marcante - Odaglia	70. De Fi 1	+	Frenzel
63. De Fi 2	+	Toynbee	71. De Fi 1	+	Marcante - Odaglia
64. De Fi 2	+	Frenzel			

Seriadas Mixtas Con Oclusión Total, Entre Si (4)

72. Toynbee	+	Frenzel	74. Frenzel	+	Marcante - Odaglia
73. Toynbee	+	Marcante - Odaglia	75. Marcante - Odaglia	+	Frenzel

Tal como se advierte, se ha colocado en segundo término de las series a las técnicas que resultan mas fuertes en el efecto de insuflación, aunque el trabajo muscular sea menor que el de la primera, tal los casos de Frenzel y Marcante - Odaglia de las cuales, la primera es mas compleja y fuerte muscularmente, pero tiene la insuflación ligeramente menor; ello no inhibe que pueda realizarse la combinación inversa (75), dado que resultan muy parecidas y una prepara para los efectos musculares de la otra.

Si agregamos **BTV 1** como la **cumbre de las Técnicas de Aclarado**, tenemos la posibilidad de practicar 76 Técnicas, para encontrar la que nos resulte adecuada o bien salir a consultar al Otorrinolaringólogo.

La falta de compensación en el ascenso, muchas veces olvidada pero que ha dado sus buenos sustos a quienes la tuvieron que soportar y a sus auxiliares, **existe**, y ha sido motivo de investigación en el pasado, proponiéndose diversas soluciones que incluyen la Acupuntura, dado que sucedieron algunos casos a profundidades mayores a 20 m en lo cuales el sujeto debió permanecer bastante tiempo sobreexposto y sobreexponiendo algunos de sus compañeros a la presión de trabajo, antes de que pudiera desbloquear el pasaje por las trompas o un conducto de unión de las vías respiratorias con los senos paranasales.

Una situación de esta especie, nos toma con las Presiones interior y exterior sobre el tímpano, en situación inversa a la que se produce en el descenso, hemos compensado y tenemos gas en los oídos medios a la presión ambiente que corresponde a la profundidad de trabajo, de modo que cuando emergemos, la P_e tendrá a disminuir constantemente y por ende se expandirá el Volumen de gas del interior de las cavidades que está a mayor P ($P_i > P_e = \Delta P +$), de manera que para evitar problemas patológicos, sean barotraumas u otros, de alguna manera hay que conseguir que salga el gas excesivo del oído medio, por la Trompas de EUSTAQUIO hacia la naso-faringe. Con los senos sucede algo similar y de alguna manera debe desobstruirse el canal para que el aire salga hacia la fosa nasal correspondiente.

Las Maniobras de insuflación, **introducen** gas a presión en la cavidad nasal y de esta al oído medio y a los senos, o sea que realizan la función inversa a la que necesitamos, por ende NO SIRVEN para el ascenso, quedando solo las técnicas musculares puras y otra Maniobra no descrita hasta ahora que es la siguiente, que hacemos a veces cuando intentamos inspirar la mucosidad fuera del Buceo al estar resfriados para expulsarla por vía bucal.

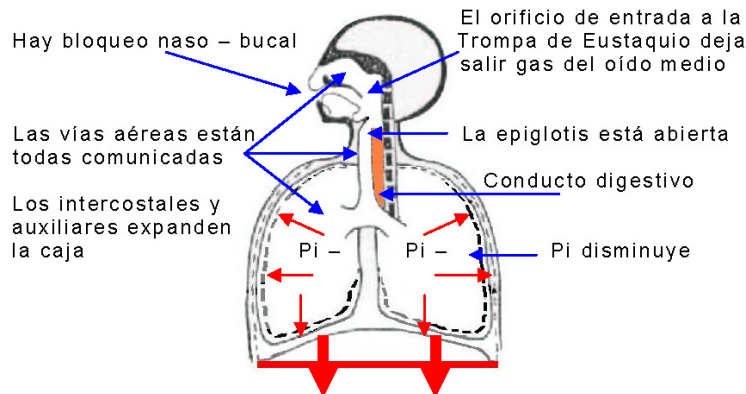
Maniobras de: MÜLLER o VALSALVA INVERSA / MÜLLER - FRENZEL

La Maniobra de MÜLLER (contra-VALSALVA o VALSALVA Inversa) consiste en realizar una acción muscular **inversa** a la de VALSALVA, o sea con boca y nariz ocluidas intentar INHALAR, utilizando la musculatura abdominal y torácica para **expandir** el abdomen y la caja torácica especialmente en su altura, esto provoca la reducción de la endopresión pulmonar y en todo el circuito aéreo mayor y puede ayudar a que el aire del oído medio salga por las trompas o los canales de los senos al aumentar el ΔP entre P_i del oído medio o del seno y la P_i de fosa nasal por medio de la apertura muscular o por desbloqueo al atraer mucosidad que cierra cualquiera de los conductos, hacia la zona oral.

MÜLLER puede combinarse con decir KE, que brinda movimiento muscular sin desplazar la lengua ni empujar el velo del paladar hacia arriba; sería una MÜLLER - FRENZEL, que al realizar movimientos con los músculos de apertura de las trompas, puede resultar en un efecto combinado superior a MÜLLER sola.

El efecto VALSALVA Inverso o MÜLLER puede producirse, provocando una endopresión negativa en el mediastino y efectos contrarios a los descritos para el Efecto VALSALVA, de modo que la medida está indicada también para esta Maniobra, pues las actividades humanas no escapan de la Curva de GAUSS, de modo que la prudencia es el camino general cuando se trata de nuestro cuerpo, so pena de exagerar y... pagarla.

MANIOBRA DE MÜLLER o CONTRA VALSALVA



El diafragma se aplana llevando los músculos del fondo pélvico y según las características de la persona lo pueden ayudar los abdominales. Aumentan la altura y el diámetro de la caja.

Lamentablemente en algunos casos ninguna Técnica ni truco llegó de por sí a alcanzar para desobstruir un canal o una trompa cerrados y entonces la cosa se puso peliaguda; han probado en esas veces desde la Acupuntura ya mencionada a descongestivos nasales y la solución arribó por una combinación sinérgica de todos los factores, pero en algunos sujetos demoró 70 minutos, con lo que se necesitaron varios equipos de aire para servir al sujeto y al auxiliador a una profundidad de 40 m, según se ha citado.

En caso de no disponer de aire suficiente, lo que queda es un ascenso lento, con pequeños descensos cuando el dolor indica que se está cerca de la rotura tisular, y antes de ahogarse se deberá dejar que se produzca una hemorragia en un seno o se rasgue un tímpano.

En general ES MEJOR PREVENIR QUE TENER QUE LAMENTAR, de modo que en casos de dudas, cuando un sujeto tiene dificultades para compensar, viene de un resfrío o algo más, debe limitarse la profundidad de las inmersiones hasta la seguridad de un buen compensado.

U N C R I T E R I O

Este es UN criterio y de ninguna manera "el" criterio, pero sirve para una metodología del empleo de las técnicas de Compensación del oído medio, así como para romper la esclavitud que tiene el Buceo con respecto a un par o un terceto de ellas, algunas de las cuales como las dos VALSALVA, no entran en nuestros programas de prácticas.

CITA SIMPLE DE LA MUSCULATURA RESPIRATORIA**Músculos Inspiratorios****Diafragma**

Además de ser el elemento que separa la zona abdominal de la torácica este es un músculo estriado que cubre las dos funciones de la respiración, la inspiración y la exhalación. Es un músculo preparado para resistir la fatiga ante el trabajo de baja y mediana intensidad durante largo tiempo y para ello dispone de fibras adecuadas. Cuando se contrae y aplanar aumenta el volumen de la caja, cuando retorna a la posición neutral el resultado es inverso. Los músculos del fondo pélvico colaboran con el diafragma.

Debe considerarse que en respiración normal, en cada contracción el diafragma genera un cambio de presión en el ámbito de tórax (presión negativa) y abdomen (presión positiva) como resultado de su desplazamiento como émbolo en sentido céfalo-caudal (abajo / arriba) y en cada relajación o retorno a la posición neutral produce el efecto inverso.

Intercostales externos

Ocupan el plano exterior de los espacios entre costillas a las que traccionan cuando se contraen (cada uno de ellos a la inmediata inferior) hacia arriba aumentando un poco la altura promedio de la caja pero mayormente el diámetro de la misma. Al igual que el diafragma está concebido para labores ligeras o medias de largo aliento.

Intercostales paraesternales (Desarrollados a lo largo del esternón)

Son parte de los intercostales internos y participan de las labores de inspiración elevando las costillas y acortando los espacios entre ellas.

Músculos accesorios de la inspiración.

Una parte de los músculos del cuello y de la región superior del tórax pueden participar de las funciones respiratorias si así lo requiere el esfuerzo que se está realizando, especialmente en la inspiración forzada o en ventilación submáxima y máxima.

El esternocleidomastoideo y los escalenos ayudan a elevar las costillas superiores, evitando mayor trabajo a los intercostales. El dorsal ancho o mayor también ayuda en esa tarea pero alcanza una acción más baja.

Los músculos abdominales, oblicuo mayor y menor, transverso y recto anterior tendrían menor acción en la inspiración pero ayudan la labor del diafragma al aplanarse con su relajación.

Músculos espiratorios

Mientras que en reposo la espiración es netamente pasiva y se produce ante la relajación de los músculos inspiratorios, se hace activa cuando los requerimientos de volumen e intensidad aumentan y comienzan a intervenir distintos grupos musculares, pero en general los principales son el diafragma y los intercostales internos cuya acción es prácticamente inversa a la de los externos pues disminuyen el espacio intercostal y retraen las costillas hacia abajo.

El diafragma ya lo hemos mencionado.

Los músculos abdominales: oblicuo mayor y menor, transverso y recto anterior también operan a través del cambio de situación abdominal incidiendo por acción indirecta en la de los músculos del fondo pélvico y el diafragma.

MANIOBRAS, MECANISMOS Y ANEXOS**Maniobras**

Las maniobras voluntarias de insuflación pura que se conocen por su uso en el Buceo son dos: VALSALVA CLÁSICA y VALSALVA ATENUADA, probablemente las más utilizadas, pero cuyo origen nada tiene que ver con este. Mientras que, en cuanto a la denominación que concluye o incluye el nombre de VALSALVA, no implica un solo tipo de Maniobras sino que lo hace con dos, con los Mecanismos y con el Efecto del mismo nombre, este último dentro de los múltiples efectos causados por las Maniobras y los Mecanismos voluntarios o involuntarios de VALSALVA,.

Hemos encontrado en Internet todo lo anterior y es tal la mezcolanza y a veces, los disparates, que damos la razón a los lectores que nos han solicitado realizar el presente pues el asunto está matizado por descripciones de la Maniobra Clásica mal empleada en el Buceo que rayan con el absurdo, como el indicar que esta es a epiglotis cerrada (con lo cual no serviría para compensar y solo gestaría endopresión positiva entre la glotis y los alvéolos), o confundiendo Mecanismo con

Maniobra, siendo que actualmente el primero es mayormente involuntario y la segunda voluntaria y de ambos hay más de uno. En este trabajo procuramos aclarar el tema de la mejor manera posible.

Existen:

- 1.- Antecedentes históricos
- 2.- Maniobras de VALSALVA con ayuda de otra persona.
- 3.- Maniobras de VALSALVA individuales.
- 4.- Mecanismos de VALSALVA.
- 5.- Efectos de las Maniobras de VALSALVA.
- 6.- Efectos de los Mecanismos de VALSALVA.
- 7.- Usos clínicos de las Maniobras de VALSALVA.
- 8.- Usos generales y específicos de las Maniobras de VALSALVA.

De todos ellos tomaremos en mayor grado los que se refieren a nuestras Actividades Endoacuáticas y en menor al resto.

A N T E C E D E N T E S H I S T Ó R I C O S

VALSALVA, Antonio María (1 666 – 1 723)

Este excelente Médico italiano, anatomista, cirujano, especialista en alienados, vivió y desarrolló sus estudios y trabajos en Bologna, ejerciendo como Profesor de Anatomía en la Facultad y como Médico en el Hospital de Incurables, descollando socialmente por su lucha por la humanización del trato a los enfermos, especialmente a los alienados y es el fundador de la Anatomía y Fisiología del oído; fue autor de diversos trabajos entre los que se destaca “**DE AURE HUMANO**”, Bologna, 1 704 un Tratado sobre el oído que dejó una profunda huella en la Medicina.

Las maniobras que llevan su nombre, las inventó y experimentó en 1 700, publicadas luego en 1 704, y estaban destinadas a **drenar el pus del oído medio o expulsar cuerpos extraños hacia el externo cuando el tímpano se encuentra perforado**; como se puede apreciar, nada que ver con el Buceo, en el que recién hizo su entrada (según nuestros datos) en el siglo XX con la expansión del Buceo Deportivo ante el uso de Goggles y posteriormente de las máscaras con nariz de goma que permiten maniobrar (o sea operar con las manos) las narinas; desde los albores del Buceo, probablemente más allá de 7 500 años AC hasta esa expansión del S XX, los buceadores del pasado se las arreglaron muy bien sin ninguna de ellas empleando generalmente Deglución, Lenguatrás y TOYNBEE como técnicas.

VALSALVA comprendió que un aumento de endopresión en el circuito aéreo con un tímpano perforado podía provocar la expulsión del pus o de otros elementos perniciosos para el oído, de modo que para obtener esa endopresión positiva primero realizó experimentos con ayudante y luego con el propio afectado operando solo, obteniendo así varias posibilidades de Maniobra.

Aparentemente inició los experimentos con un ayudante empleando compresión torácica simple que resultó peligrosa y traumática en razón directa a la fuerza y brusquedad empleadas por el ayudante, de modo que siguió los experimentos hasta encontrar buenos resultados con la compresión indirecta, o sea ejercida en forma directa sobre la zona abdominal con efecto de esta sobre la cavidad torácica. Luego surgieron las formas individuales.

(Estos datos fueron obtenidos por un amigo buceador ya fallecido, directamente en la Universidad de Bologna, hace unos cuantos años).

M A N I O B R A S D E V A L S A L V A

Con ayudante (tomando este al sujeto por detrás)

La Maniobra genérica consiste en que:

- El ayudante toma al afectado por detrás llevando sus brazos por delante del mismo, colocando un puño sobre su abdomen y abrazándolo con el apoyo de la otra mano sobre el puño.
- El sujeto debe ocluir tanto su nariz como su boca.
- Generalmente ante la Maniobra se ocluye automáticamente el esfínter anal.
- De ninguna manera se bloquea la epiglotis pues eso cerraría el circuito en la laringe y le impediría al aire a presión aumentada alcanzar el orificio de comunicación del circuito con la Trompa de EUSTAQUIO que se encuentra en la faringe y así la Maniobra **no cumpliría** el fin para el cual fue expresamente diseñada, insuflar aire dentro del oído medio.
- El ayudante ejecuta una contracción braquial hacia arriba con lo cual se comprime el abdomen y se eleva hacia el tórax cuya cavidad disminuye de volumen, teniendo las salidas aéreas bloqueadas sufre un aumento positivo de su endopresión que se traslada por todo el circuito gaseoso y puede llevar a que la mayor presión del gas fuerce la entrada por las trompas de EUSTAQUIO, llegue al oído medio y expulse el pus o cualquier fluido o cuerpo extraño que allí se encuentre.

- El ayudante puede realizar la maniobra en forma instantánea o sosteniéndola unos segundos.

Las variantes de la Maniobra estudiadas por VALSALVA respecto a la técnica empleando ayudante son:

Posición de los brazos

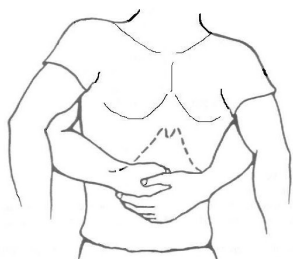
Brazos en la zona media del tórax
Brazos en la zona baja del tórax.
Brazos en la zona abdominal.

Forma de Opresión

Opresión fuerte y brusca.
Opresión media.
Opresión suave.

Esto nos brinda 9 posibilidades de Maniobras, de las cuales algunas son muy traumáticas (las de colocación de los brazos en el tórax) y las que mejor resultado dan son aquellas en las que el ayudante coloca las manos en la zona inmediatamente superior al ombligo.

Maniobra de HEIMLICH



Maniobra de HEIMLICH
El operador empuja hacia arriba y hacia adentro

Evidentemente el Dr. HEIMLICH en el siglo XX tomó la base de VALSALVA para desarrollar la conocida técnica para solucionar una oclusión traqueal o faríngea **involuntaria**, en una excelente actualización de las viejas Maniobras y logró una mejorada que ahora lleva su nombre y que ha permitido solucionar muchos problemas de atragantamiento y salvar numerosas vidas.

La Maniobra de HEIMLICH se hace con el operador detrás del sujeto, colocando el puño de una mano entre el ombligo y la base costal con la otra mano encima, haciendo tracción con los brazos para comprimir el abdomen hacia adentro y hacia arriba con lo que se genera endopresión abdominal y torácica positiva y generalmente se expulsa la obstrucción; si no es en uno, en varios intentos. Los efectos internos son similares a los de la Clásica.

Maniobra Clásica de VALSALVA, individual

La maniobra Clásica es muy diferente a la que lleva ayudante pues no existiendo este el sujeto debe generar endopresión aumentada por sus propios medios, reemplazando la contracción ejercida por aquél por el empleo de su propia musculatura y consiste simplemente en **realizar un intento de exhalación manteniendo boca y nariz ocluidas por uso de una mano y el esfínter anal automáticamente**. Se emplean los músculos intercostales internos, los abdominales, el diafragma, los músculos del fondo pélvico y probablemente otros que ayudan normalmente a la ventilación de modo que hay una buena suma de esfuerzos musculares para provocar los efectos:

- La contracción de los abdominales (transverso, recto anterior, y oblicuo mayor y menor) comprime las vísceras, hace aumentar la endopresión abdominal, reduce su volumen, desplazando el diafragma hacia arriba ayudado por los músculos del fondo pélvico y en coordinación con el transverso trasladando hacia ella los efectos de la contracción del abdomen.
- Esto reduce el volumen de la caja torácica desde abajo.
- Los intercostales internos hacen descender y retraer a las costillas mermando el diámetro y la altura de la caja torácica.
- La acción total genera una neta disminución del volumen y un concomitante incremento de las endopresiones abdominal y torácica, extendiéndose ambas por todo el circuito que está comunicado, digestivo uno y aéreo el otro.

En el caso del circuito gaseoso, la presión aumentada que alcanza la faringe y el aire que penetra por el orificio de comunicación con las trompas de EUSTAQUIO puede abrirlas venciendo la resistencia y así se produce la entrada de gas en el oído medio.

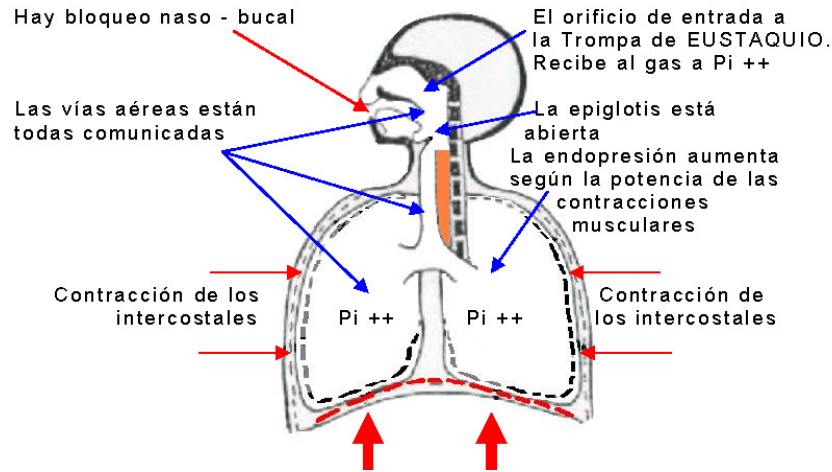
Esto puede provocar tres efectos en el oído medio:

- Que la maniobra sea justa y equilibre las presiones, $P_i = P_e$.
- Que la maniobra sea demasiado suave y se mantenga cierta diferencia, $P_e > P_i$.
- O a la situación inversa, $P_i > P_e$, cuando la maniobra es demasiado potente.

Según la capacidad de contracción muscular del sujeto, la maniobra puede generar una presión superior a los 267 hPa (270 cmca - 200 Tor - 0,262 Atm), de manera que de no cerrarse automáticamente el esfínter anal (en algunos casos sucede) puede producirse una evacuación involuntaria de materia fecal, gases o de ambos.

Resulta claro que VALSALVA Clásica y VALSALVA Atenuada son maniobras en las que al entrar en juego grupos musculares grandes, el consumo de oxígeno será bastante mayor que en todas las técnicas descritas anteriormente, que generalmente están restringidas a los de la lengua y los estafilinos que son mucho más pequeños y consumen menos oxígeno en sus contracciones. Esta es otra característica en contra de estas maniobras

MANIOBRA DE VALSALVA CLÁSICA



Acompañando la contracción del abdomen y ayudado por los músculos del fondo pélvico, el diafragma se eleva y disminuye el volumen de la cavidad torácica, mientras el esfínter anal se cierra automáticamente,

Maniobra de Valsalva individual Atenuada

Esta variante es la misma Maniobra Clásica pero sin llevar el intento de exhalación al máximo, manteniendo la misma entre media y baja, con lo cual disminuyen sus efectos peligrosos.

MECANISMOS DE VALSALVA

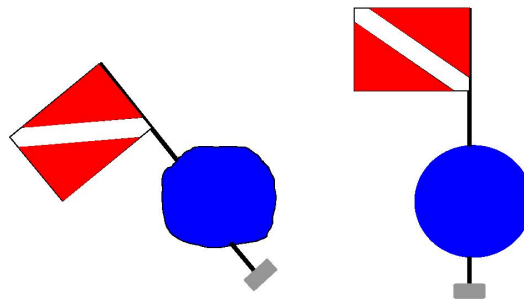
En general denominamos como "Mecanismo" a una serie de acciones ordenadas de alguna manera que llevan a un fin que es su efecto primario y que se puede poner en marcha voluntaria o involuntariamente al ejecutar un acto, que en este caso se trata de diversos tipos de trabajos o ejercicios de fuerza.

Mecanismo de VALSALVA en el ejercicio pesado

El Mecanismo de VALSALVA en el ejercicio pesado, es un reflejo que tiene el objetivo biológico de estabilizar la columna vertebral y la caja torácica ante esfuerzos intensos y / o de corta duración como elevar una carga del suelo o de un lugar bajo para colocarla más arriba, en el momento inicial de elevar una carga pesada para trasladarla, en el levantamiento de pesas de una repetición, tanto el olímpico como el de potencia, el momento inicial de empujar un vehículo y otros trabajos de corte similar.

En el caso del Buceo pueden estar representados por el tirón inicial y sucesivos del pescador para sacar de su cueva a un pez enrocado, la extracción de un objeto semienterrado en el substrato, el clavado de un cilindro muestreador en un substrato medianamente duro, etc.

El Mecanismo de VALSALVA para esfuerzo pesado (MVEP) actúa mediante la elevación de la presión dentro de las cavidades abdominal y torácica de manera similar a la que sucede al inflar totalmente un muñeco, una boya con bandera u otra cosa inflable (como muestra el esquema de abajo con nuestra bandera al revés). La posición de la izquierda indica un inflado parcial y por ende flojo o medio caído, este se yergue y se afirma erecto cuando se infla totalmente (a la derecha). El incremento de la endopresión torácica se realiza a través del MVEP, que resulta similar a la Maniobra de VALSALVA en sus efectos, pero que generalmente no es voluntario sino automático y difiere en algunos aspectos de aquella.



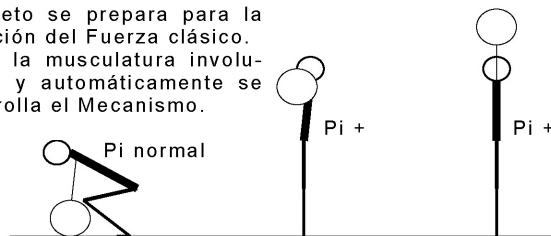
El sujeto se prepara para el esfuerzo pesado y en el momento de ejercer la fuerza cierra su epiglotis dejando sellado el circuito entre la tráquea y los alvéolos, que es menor en volumen a la

que se da en la Maniobra, la que deja en contacto todo el circuito hasta las fauces y las narinas. En la Maniobra el sujeto debe usar una mano o algo que la reemplace para ocluir, mientras que en el MVEP se cierra su glotis automáticamente pues sus manos no están disponibles para el bloqueo naso - bucal, iniciando una apneusis que en el buceador a Pulmón Libre ya está en marcha, no así en el que lo hace Con Aparatos. Por otro lado también existe el cierre automático del esfínter anal, para evitar una evacuación involuntaria de material fecal.

Sus músculos abdominales y el diafragma realizan el mismo movimiento que en la Maniobra pero de manera automática y con mayor potencia, entendiéndose que en este caso los intercostales no actúan o lo hacen escasamente, así se genera una contracción de la caja y un incremento de la endopresión (que puede superar los 267 hPa - 200 Tor - 270 cmca - 0,262 Atm) que ayudan a mantener erecto el torso y descargar algo del esfuerzo de la espalda durante el movimiento isométrico o isotónico de corta duración.

MECANISMO DE VALSALVA AUTOMÁTICO

El sujeto se prepara para la ejecución del Fuerza clásico. Tensa la musculatura involucrada, y automáticamente se desarrolla el Mecanismo.



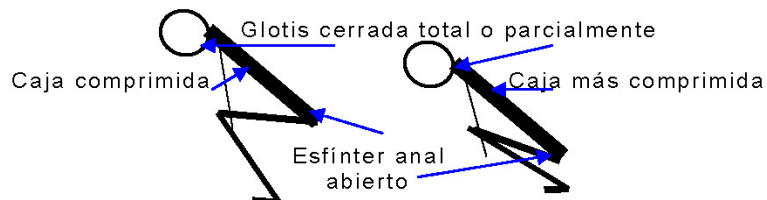
La presión aumentada en la caja ayuda a sostener el esfuerzo de la espalda.

El Mecanismo puede anularse voluntariamente manteniendo la respiración a ritmo normal e impidiendo la retención en apneusis (inhalatoria) o bien invirtiendo la misma y realizando los movimientos respiratorios inversos durante la parte excéntrica y concéntrica de los ejercicios: o sea se procedería a inhalar aire durante la fase excéntrica o negativa del ejercicio (el descenso en la sentadilla o la bajada de la pesa en el curl de bíceps) y a la expiración durante la fase positiva o concéntrica (el ascenso en la sentadilla y la contracción del bíceps en el curl), eliminando las causas que llevan a la producción del Mecanismo. Hemos probado ambos y nos inclinamos por sostener la respiración normal o controlar el Mecanismo cuando este ayuda al levantamiento, es decir impedir que la endopresión alcance niveles submáximos o máximos mediante la exhalación parcial, con lo que se mantiene parte de la ayuda al sostén de la columna pero se evitan los efectos indeseados del Mecanismo.

Mecanismo de VALSALVA en otros casos

Una de las acciones ineludibles de los animales, entre ellos los que nos llamamos "humanos" es la eliminación de los residuos de la ingestión de alimentos sólidos y líquidos, o sea la micción y la defecación. En la primera no hay Mecanismo de VALSALVA, mientras que en la segunda sucede automáticamente si el bolo se resiste a pasar por el esfínter anal, pero las características difieren del Mecanismo VALSALVA para el esfuerzo pesado.

Mecanismo de VALSALVA en la defecación



Los abdominales ejercen el máximo esfuerzo pero los respiratorios, el diafragma y los del fondo pélvico ayudan todo lo que sea necesario. La presión en las vísceras aumenta notablemente para expeler el bolo fecal; también lo hace en el circuito respiratorio y se extiende en sus efectos.

En el caso de la defecación la posición del sujeto, generalmente sentado sobre un inodoro o agachado, no necesita la presión para rigidizar la caja torácica sino para empujar el bolo por el intestino pasarlo por el esfínter y llevarlo a la salida anal, por ende el interés automático y voluntario es hacia las vísceras abdominales y no hacia el circuito aéreo y la propia posición del sujeto beneficia la acción hacia las vísceras al estar el tórax inclinado hacia las piernas. Se evidencia que el esfínter anal estará abierto voluntariamente.

El Mecanismo de VALSALVA puede producirse durante las labores de parto, la tos, el estornudo, el vómito, el inflado de algo, y otras acciones comunes en el ser humano que impliquen movimientos musculares con aumento de endopresión en abdomen y tórax.

Efectos del Mecanismo de VALSALVA

El Mecanismo de VALSALVA puede producir los mismos efectos que la Maniobra, exceptuados los que se refieren al oído medio que en el primero queda fuera de la zona de endopresión aumentada al bloquearse momentáneamente la glotis.

E F E C T O S D E L A M A N I O B R A D E V A L S A L V A

Una parte de los efectos de la Maniobra Clásica y con ayudante ya habían sido comunicados por VALSALVA luego de sus múltiples experiencias, incluyendo la posibilidad de síncope, pero el Buceo con nariz de goma entró en la Maniobra por la facilidad que presentaba para compensar sin evaluar el otro plato de la balanza, que son sus numerosos efectos indeseados. Se tuvo que llegar a las Jornadas (Stages) de Medicina Hiperbárica IIª y IIIª de la CMAS (1 971 Cargése - 1 975, Martinica) durante las cuales los distinguidos Médicos e Investigadores participantes pusieron en guardia sobre la Maniobra, pues lamentablemente tenían buenos fundamentos para hacerlo e incluso viejos buzos sospechamos que la misma está detrás de muchos accidentes mortales, tanto en apneusis (para el lector "apnea") o Pulmón Libre, como Con Aparatos.

Los efectos de la Maniobra son de tres tipos:

Agudos - Subcrónicos. - Crónicos

E F E C T O S A G U D O S D E V A L S A L V A

Efecto VALSALVA.	Aneurisma.
Problemas en el oído medio	ACV
Problemas en el oído interno	Problemas cardiacos
Problemas alveolares	Ataque de presión
Embolismo por sobrepresión del gas inerte	Retinitis
Enfisemas	

E f e c t o V A L S A L V A

El EFECTO VALSALVA puede tener varios orígenes tanto voluntarios como involuntarios, como el Mecanismo que engendran la defecación, la tos, el estornudo, el levantamiento de objetos pesados, el empuje, y otros, sea como ejercicio o como trabajo, la Maniobra de HEIMLICH, las de VALSALVA con ayudante, la Maniobra Clásica y la Atenuada, la retención de la respiración en el ascenso del Buceo con Aparatos, la exhalación de aire para inflar un objeto neumático (globo, bolsa, boya, etc.), y otros, algunos de los cuales están directamente relacionados en el Buceo y que han provocado, provocan y provocarán múltiples accidentes, parte de ellos mortales.

El "Efecto VALSALVA" puede llegar a ser de tal magnitud que se asimile al **Choque por Sobredistensión Pulmonar**, que aparece al bloquear la respiración en el ascenso del Buceo con Aparatos (o bien a Pulmón Libre si el sujeto respira del aparato de un compañero que encuentra en el fondo), sin traumas ni efectos físicos mensurables, pero si fisiológicos, que incluso pueden llevar a la muerte.

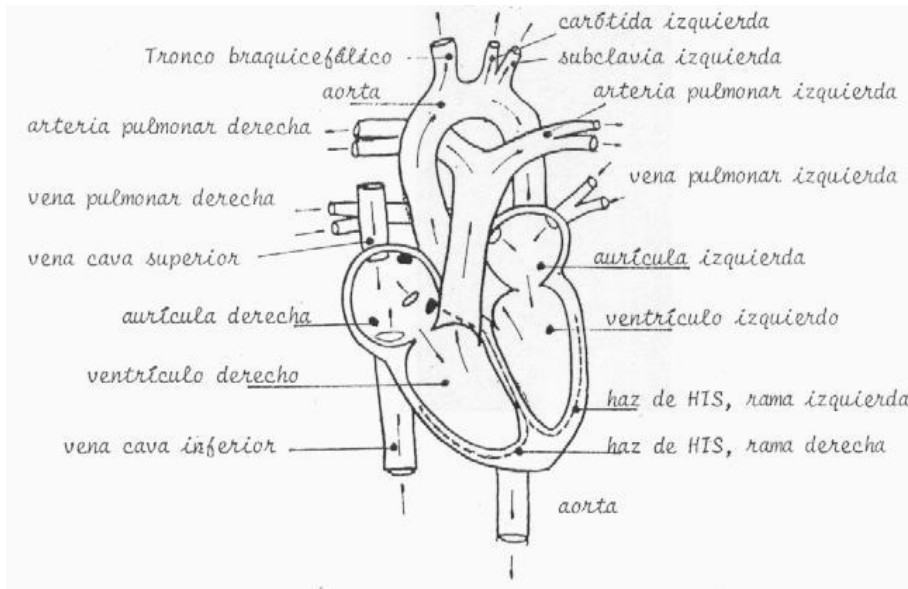
Ya lo entendía así ALDAO que por los 40, en el primer libro sobre la especialidad escrito en castellano, "MEDICINA DEL BUCEO", pp. 97 a 99, los describe juntos debido a su evidente analogía, y lo mismo entendieron los Médicos participantes de las primeras Stages (Jornadas) de Medicina del Buceo de la CMAS que coincidían en poner sobre aviso respecto al uso de la Maniobra e incluso algunos proponían directamente su proscripción de la enseñanza.



La brusca compresión, al generar endopresión positiva elevada en los pulmones y el circuito neumático, ejerce efectos sobre el mediastino, favorece el vaciado del corazón hacia el circuito mayor al aumentar la presión alveolar, que puede no estar compensada con la fluencia de sangre venosa debido a la compresión y el colapso de los grandes vasos sanguíneos locales y de otros menores, provoca una bradicardia inicial para seguir con una taquicardia, la presión sanguínea puede caer a cero, hay dificultad en la irrigación craneana y cerebral y tiene acción también sobre las múltiples terminales nerviosas del área mediastinal, con la posibilidad de desatar respuestas diversas, algunas opuestas entre si, que darían lugar a la aparición de un arco reflejo sincopal.

MOSLER & BALSAMOFF (citados por ALDAO) fueron los primeros que estudiaron el fenómeno sobre atletas comprobando una serie de pasos en el desarrollo del Efecto, y posteriormente se sumaron otros autores que fueron estableciendo los Efectos de las Maniobras y los Mecanismos en distintos tipos de sujetos y en pruebas en las que la Maniobra se emplea como medio de ayuda para diagnóstico médico.

Veamos una descripción del corazón que empleamos en UROSALPINX anteriores:

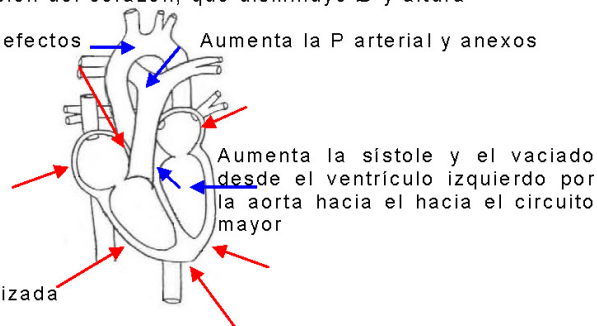


MANIOBRA DE VALSALVA - Fase 1

→ Indica la contracción del corazón, que disminuye Ø y altura

Baroreceptores desatan efectos amortiguadores

Aumenta la P arterial y anexos



Contracción generalizada del corazón

Caen los pulsos y en momentos pueden desaparecer

1 - Inicialmente:

- Se contraen los músculos intercostales y el diafragma o bien se produce la compresión por reducción del volumen torácico a través de un abrazo por la espalda; nosotros en el Buceo solo tenemos la Maniobra por esfuerzo propio.
- Se reduce la sección del corazón, entre 5 y 30 mm sobre el diámetro transversal y también de algunos mm en el pedículo vascular.
- Aumenta la intensidad de la sístole y el corazón incrementa el vaciado desde el ventrículo izquierdo por la aorta a la circulación mayor, produciendo elevación de la presión arterial e incluso el traslado a otras áreas como el Líquido Cefalorraquídeo (LCR).
- Es factible que desaparezca el pulso radial, pudiendo ser (PONGS) porque colapsa la vena subclavia o, según otros autores, debido al vaciado intenso del corazón. También merman o desaparecen el pulso carotídeo y el temporal.

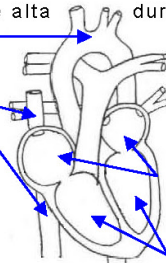
- La P. arterial se eleva (entre 67 y 93 hPa (50 a 70 Tor – 68 a 95 cmca – 0,066 a 0,092 Atm)
- Apparently los baroreceptores carotídeos y del cayado aórtico comenzarían a generar una respuesta compensadora de estimulación simpática con aumento de la P. Arterial y la Frecuencia cardiaca.

2 - Momentos siguientes

MANIOBRA DE VALSALVA - Fase 2

La Presión arterial se mantiene alta durante 4 a 7 latidos y cae de manera brusca por hasta 3 latidos más

Disminuye el retorno venoso



Disminuye el volumen ventricular derecho e izquierdo

Merma el volumen y la intensidad de la eyección sistólica; merma la circulación y cae la P arterial más abajo de su valor inicial. Hay zonas con dificultad circulatoria (cráneo). Aparece taquicardia por acción compensadora refleja.

- El diafragma tiene movimientos oscilatorios que de acuerdo a VON BRUCK sería para intentar la normalización de la circulación que lo atraviesa, o según otros autores, para buscar un equilibrio de las presiones, abdominal y torácica, que han variado por la Maniobra.
- La presión sanguínea elevada se mantiene por 4 a 7 contracciones cardiacas y cae de manera brusca a 53 hPa (40 Tor – 54,4 cmca – 0,0524 Atm) y así queda de 1 a 3 latidos más.
- Se produce la disminución del retorno venoso, lo que conduce a la reducción de los volúmenes ventriculares izquierdo y derecho, de la intensidad de la contracción y del volumen de eyección sistólico, también a la disminución progresiva de la presión arterial por debajo de su valor inicial; paralelamente, esta hipotensión se acompaña de taquicardia refleja.
- Comienza la dificultad circulatoria craneal por la merma en el retorno venoso.

3 - Tercera Fase (sin esquema)

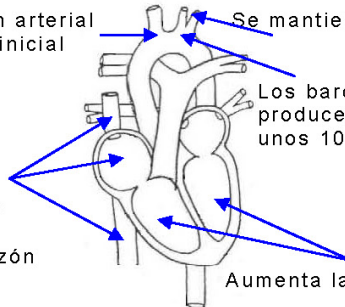
- El corazón prácticamente se vacía durante algunos segundos.
- Esto puede provocar un colapso en algunas personas.
- La contracción desaparece momentáneamente y la tensión sanguínea cae a cero.
- A nivel SNC la respuesta es de vahídos y vértigos.
- Algunos autores indican que los problemas del SNC derivan de la compresión ejercida por la presión torácica aumentada sobre la vena cava inferior, que es la responsable de gran parte del retorno venoso al corazón. Este impedimento forzaría la derivación sanguínea a vasos de otras áreas, entre los que se encontrarían los perirraquídeos que llevarían al aumento de la tensión en el LCR y por ende la intracraneal.

4 - Cuarta fase: Fin de la Maniobra = Espiración

MANIOBRA DE VALSALVA - Fase 4

Se eleva la Presión arterial a nivel superior al inicial

Se mantiene de momento la vasoconstricción



Los baroreceptores por respuesta vagal producen vasodilatación y bradicardia unos 10 " después del fin de VALSALVA

Aumenta el retorno venoso y por ende el llenado del corazón

Aumenta la eyección sistólica

Si ni hay un cuadro patológico el organismo se regulariza sin problemas

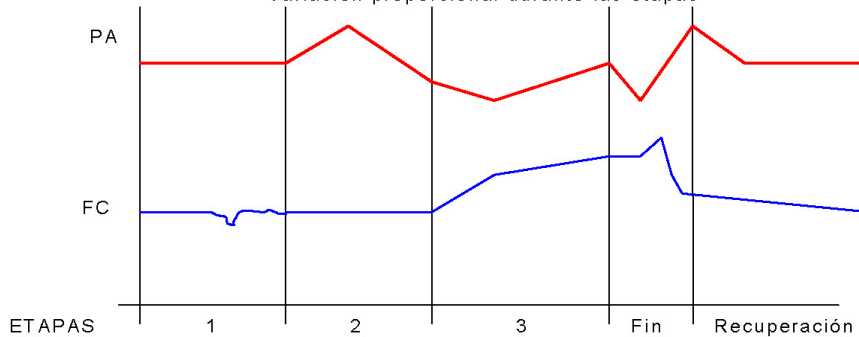
- Luego de unos 3 segundos de concluida la Maniobra aumentan el retorno venoso y la eyección sistólica, la P. arterial se eleva más allá de su nivel inicial pues hay todavía vasoconstricción.
- Aproximadamente a los 10 segundos de concluida la maniobra, por el incremento de la P arterial los baroreceptores producen una respuesta vagal que genera vasodilatación y bradicardia, mecanismo que tiende a la normalización de la situación orgánica

Distintos autores indican que la maniobra de VALSALVA y probablemente los Mecanismos, provocan frecuentemente la inversión del flujo mitral en individuos sanos.

Los resultados en general pueden ir en escala creciente desde ningún signo sensible, simples molestias, arritmia cardíaca, descenso de P sistólica, vahídos, vértigos, desvanecimiento y síncope, desarrollo de un ataque de hipertensión, un aneurisma, un derrame cerebral (Accidente Cerebro Vascular o ACV de grado variable), en algunos casos se llega a la muerte, en especial si la VALSALVA es brusca y poderosa, elevando instantáneamente la endopresión pulmonar a niveles mayores. Por ende las personas con problemas cardíacos, enfermedades cardiovasculares, alta presión, posibilidad de sufrir aneurismas o micro derrames cerebrales y otros cuadros que aconsejan el sometimiento a una elevación brusca de la presión arterial están en un gran peligro si realizan esta Maniobra o si dejan actuar a los Mecanismos de manera involuntaria.

Las curvas siguientes, sin escala, muestran esquemáticamente la evolución de dos parámetros clásicos al realizar la Maniobra y se corresponden con lo señalado en el texto.

Maniobra de VALSALVA – Curvas de Presión Arterial y Frecuencia Cardíaca
Variación proporcional durante las etapas

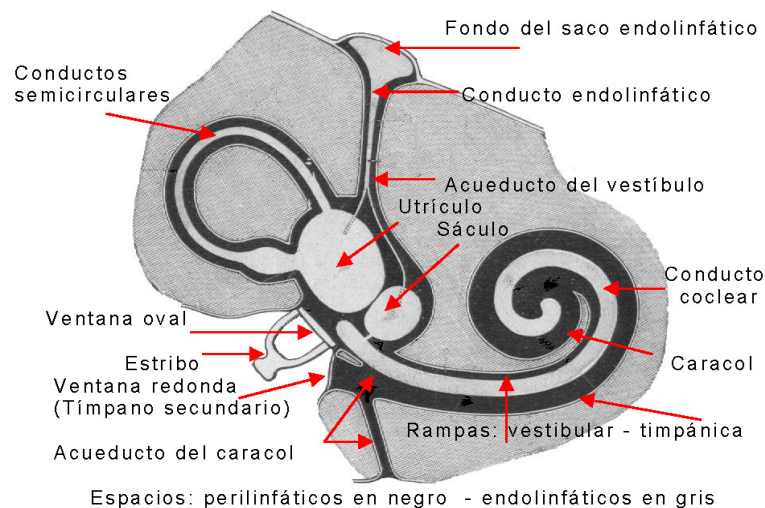


Problemas de compensación pulmonar

En el Buceo a Pulmón Libre hay un límite de compresibilidad de la caja torácica establecido por la presencia del esternón y la elasticidad personal del sujeto, cuando ese límite se excede, el organismo compensa automática y naturalmente parte del ΔP negativo (P exterior $>$ P interior) por medio de hacer afluir más sangre a la circulación pulmonar. La Maniobra Clásica de VALSALVA produce el efecto contrario durante su duración pues genera una alta endopresión que invierte el diferencial, para posteriormente dejar las cosas en peores condiciones de compensación pues el sujeto ha seguido descendiendo. Este es un factor que puede tener relevancia en los accidentes del Buceo a Pulmón Libre profundo, por las acciones reflejas que se desatan debido al cambio de una situación a otra en un lapso muy corto.

Problemas del Oído Medio

OÍDO INTERNO – Esquema basado y modificado de TESTUT



El esquema siguiente que hemos colocado también más arriba y ha sido tomado y modificado de TESTUT muestra que el aumento de endopresión pulmonar por VALSALVA que se extiende por todo el circuito aéreo, llega a la faringe, penetra por el orificio de cada trompa de EUSTACQUIO, las abre y alcanza finalmente la caja del oído medio, provocando el concomitante aumento de endopresión en el mismo con lo cual, si la presión interna en este supera a la externa transmitida por el medio ambiente, el tímpano combará hacia fuera y provocará movimientos antifisiológicos en la cadena de huesillos, extendiéndola, traccionando al estribo hacia el oído medio, el que

llevará consigo a la ventana oval. Por otro lado la presión trabajará también en sentido contrario, comprimirá la ventana redonda y la desplazará hacia adentro, con posibles consecuencias en el oído interno que veremos en el punto siguiente.

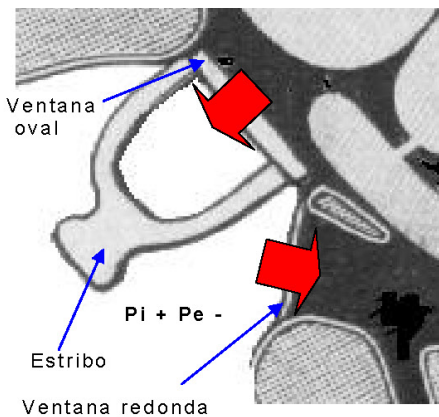
Problemas del oído interno

Movimiento antifisiológico

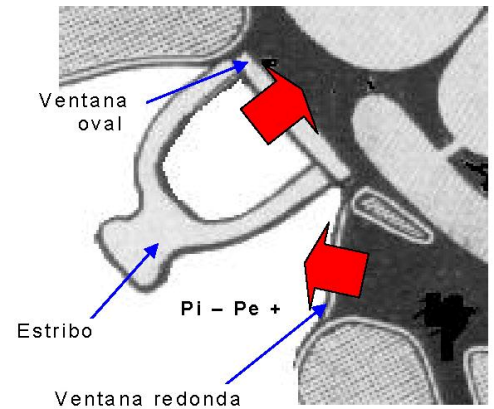
Dependiendo de la intensidad de la Maniobra, la endopresión gestada y la labilidad de los componentes del oído del sujeto, el movimiento antifisiológico de las ventanas redonda y oval puede llevar al desplazamiento menor de los líquidos laberínticos y cocleares o bien a remolinos en los mismos, derivando a problemas patológicos que pueden ser agudos sin secuelas, agudos con secuelas, o transformarse en crónicos, entre ellos diversos tipo de Vértigo.

En las próximas figuras yuxtapuestas, el movimiento antifisiológico de tímpano y la cadena de huesillos durante la maniobra con $P_i +$, $P_e -$, se muestra en el esquema de la izquierda, al mismo le sigue el de la derecha en el que luego de equilibrarse momentáneamente al finalizar la maniobra se llega paulatinamente a $P_i -$ $P_e +$, cuando se sigue descendiendo antes de volver a compensar, llevando a un vaivén de las ventanas oval y redonda, que es el que puede provocar alguno de los cuadros señalados en el párrafo anterior.

Cuanto mayor la intensidad de la maniobra mayor peligrosidad.



El desplazamiento de las ventanas provoca movimientos en los líquidos internos con posibilidad de remolinos que pueden causar vértigos y otros cuadros.



Respecto de la utilización de la Maniobra de VALSALVA en el Buceo, en 1971, EDMONDS & FREEMAN estudiaron a fondo diez casos de ataques cocleares con patología laberíntica, todos con presencia de fístula en la ventana redonda derivados de Maniobras bruscas y potentes cuando se habían presentado dificultades en el compensado y cada sujeto llevó la Maniobra a un punto alto de endopresión positiva. La cura puede llegar a través del propio organismo, después de unos días de reposo con la cabeza levantada, tal el caso de algunos pacientes de GOODHILL, como por cirugía reconstructiva, como sucedió con los diez pacientes de EDMONDS & FREEMAN.

Cuando se presentan lesiones cocleares el problema es mayor y puede sobrevenir grave invalidez, pues no son fáciles de resolver ni con los avances de la Medicina Clínica ni los de la Cirugía; de todos modos estas lesiones pueden ser previstas, las técnicas de VALSALVA que producen endopresión pulmonar brusca y potente, deben dejarse de lado, utilizando otras formas de compensado o bien en casos de Buceo imprescindible, alguno de los trucos que impiden el movimiento de las membranas timpánicas durante la compresión y la descompresión.

ΔP entre ambos oídos

Un segundo tema deviene de una compensación diferencial entre ambos oídos que lleva al desplazamiento también diferente de los líquidos internos afectando el equilibrio con resultados que van desde vahídos hasta vértigos con posible pérdida de la capacidad de orientación y equilibrio, y en el caso del Vértigo de MÉNNIÈRE impide tomar la dirección que uno desea, por ejemplo, hacia la superficie, de no tener una cuerda, un compañero o un elemento que permita una flotabilidad positiva (controlada), que lo lleven hacia ella. Para evitar este diferencial también se desaconseja realizar movimientos bruscos que determinen un plano inclinado entre ambos oídos y sostener en lo posible la cabeza en la posición vertical que le es normal.

Problemas alveolares (Embolia traumática)

No es imposible y resulta de presencia muy poco frecuente la rotura alveolar por una brusca VALSALVA, pero la posibilidad existe, y se puede alcanzar dentro del Síndrome por Sobrepresión Pulmonar el grado de Embolia Traumática, pues ya no es una burbuja tratada como un cuerpo extraño que lleva a la Embolia Lipoproteica, sino el pasaje de trenes de burbujas directamente a los capilares afectados por la rotura alveolar, de modo que se está ante un caso grave, difícil de solucionar sin la ayuda médica adecuada; se ha dado en individuos que presentaban

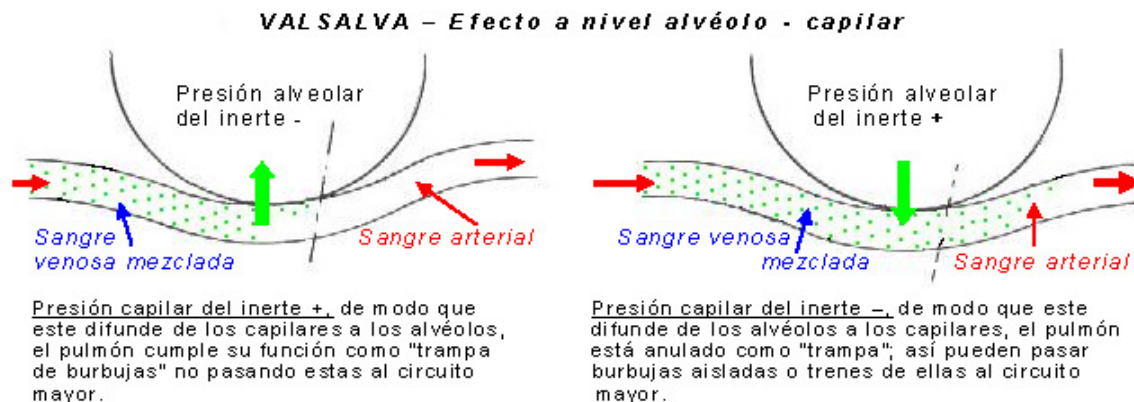
debilidad alveolar en paralelo con musculatura respiratoria fuerte, capaces de generar en los pulmones una endopresión positiva de tal magnitud que las paredes alveolares sufrían alguna rasgadura, provocando el accidente, que en la mayoría de los casos puede solucionarse si se llega a la atención adecuada.

Embolia por sobrepresión alveolar de gas inerte

Por fines de los sesenta, GUILLERM & AL., demostraron en varios trabajos de investigación utilizando detectores DOPPLER, que fueron comprobados después por otros autores, que existía una omnipresencia de burbujas infraclínicas (micro burbujas) de gas inerte en todas las descompresiones, incluyendo las Tablas mas seguras. Evidentemente la sobresaturación se manifiesta de alguna manera, así como la función del pulmón como trampa para las burbujas.

En una descompresión normal, la sangre sobresaturada de gas inerte a cierto nivel (calculado para evitar un cuadro patológico) llega por los capilares que rodean a los alvéolos al pulmón y, si todo marcha bien, este toma las burbujas que devienen del circuito venoso y las difunde en el gas alveolar, para después expeler el gas al exterior del organismo durante la exhalación, evitando el pasaje al circuito arterial que admite una sobresaturación mucho menor que el venoso. En circunstancias de respiración normal y de seguimiento de las Reglas de Descompresión, la función del pulmón se cumple, tanto mejor con las Tablas de ascenso lento y muchas paradas, que son las que permiten menor sobresaturación tisular durante todo el ascenso.

El problema aparece cuando, por la razón que sea, tales como: inflar una boya, un salvavidas, realizar un esfuerzo o HACER UNA VALSALVA, se produce un aumento de la endopresión pulmonar y la presión parcial del gas inerte en este supera la del que viene por los capilares, así estos no pueden ceder gas sino tomarlo, de modo que temporalmente deja de funcionar el pulmón como trampa de burbujas, y estas siguen viaje por los capilares hacia el circuito arterial, pasando a este series o trenes de burbujas con lo que se tiene un accidente embólico, a pesar de cumplir con las Tablas de Descompresión. Esto ha sucedido porque se han violado las Técnicas complementarias a las mismas.



La producción de la EPDI directamente asociada a la ejecución de una Maniobra de VALSALVA fue comunicada por primera vez por FRUCTUS & RICCI (1 969) y en el mismo año también por PLANTE-LONGCHAMPS & MAESTRACCI, citas a las que siguieron comprobaciones por otros especialistas y finalmente PLAS (1 974) realizando un estudio bajo prueba de FLACK con una cierta cantidad de éter en el circuito venoso, descubrió que debido a la prueba (que genera endopresión positiva) el éter había pasado al circuito arterial y dormido al sujeto experimental. PLANTE – LONGCHAMPS & AL., lo confirmaron al año siguiente.

Enfisema Mediastinal o Neumomediastino

La posibilidad de sufrir un enfisema mediastinal por efecto de la Maniobra de VALSALVA es real y se complementa con otras formas conocidas de producción del mismo. En este caso la endopresión alveolar aumentada bruscamente fisura uno o más alvéolos con lo que se produce la fuga de gas que sigue el camino anatómico hacia el mediastino donde provoca cuadros de distinta intensidad según haya sido el pasaje gaseoso y generalmente se acompaña de Enfisema Subcutáneo concomitante. Los S & S que aparecen en la mayoría de los casos son:

- Dolor torácico
- Dolor subesternal
- Dolor en espalda, hombros y nuca
- Disnea
- Crepitación (del Enfisema Subcutáneo)
- Signo de HAMMEL (burbujeo superpuesto a los tonos cardíacos)

Para su diagnóstico y tratamiento es imprescindible la consulta médica y la toma de alguna radiografía. El tratamiento actual es dejar que la resolución ocurra naturalmente, hecho que demora hasta 7 u 8 días medicando según corresponda.

En caso de que suceda en campaña lo más importante es diagnosticarlo bien pues puede confundirse con otros cuadros como el tromboembolismo pulmonar, un dolor torácico muscular, la enfermedad coronaria, y otros que provocan S & S similares.

Enfise ma S u b c u t á n e o

Es posible en concomitancia con el mediastinal o por si mismo con el característico pasaje de gas a la zona superior del tórax y la clásica crepitación localizada que permiten diagnosticarlo con mayor precisión que al otro y generalmente no necesita placas radiográficas.

La solución es similar y en un poco menos de tiempo que la del anterior, pero siempre, en estos casos, de debería recurrir al juicio de un Profesional Médico.

A n e u r i s m a y A C V

La sobrepresión sanguínea puede desatar en el buceador un aneurisma o un accidente cerebro - vascular (ACV), con las consiguientes consecuencias. Lo único que puede hacerse en estos casos es la rápida evacuación del sujeto para colocarlo bajo atención médica. La prevención y los preparativos para el caso de necesitar Auxilios Primarios y Mayores es la consulta a un Médico Emergentólogo o especialista en este tipo de patología y solicitarle un cuadro de acción para el caso de operar lejos de cualquier posible atención médica inmediata.

A t a q u e d e p r e s i ó n

La suma de una alta presión más la provocada por la Maniobra Clásica o el Mecanismo de VALSALVA pueden alcanzar niveles patológicos para algunos sujetos. En el caso que un buceador sufra uno de estos cuadros lo más conveniente es evacuarlo a la costa y aplicarle los Auxilios Primarios para alta presión. Relajación tranquilidad, reposo y la ingesta de uno o más productos que el sujeto DEBE portar en su equipo para estas situaciones.

Somos de la idea que debe dejarse bucear a quien lo desee, pero no a tontas y locas sino con un cuadro de acción para solventar cualquier problema desatado por una patología latente que sea conocida por el sujeto y tratada por un Cuerpo Médico, que será el encargado de indicar las acciones a seguir y la medicación adecuada. El buceador puede mantenerse actuando así, con el resguardo en sus propios compañeros, durante muchos años a pesar de su patología.

R e t i n i t i s

Cuando realizamos una VALSALVA brusca o sostenida muchos de nosotros (en nuestro caso todo el grupo) sentimos el pasaje de gas por el conducto lacrimal hacia el exterior, que no configura un problema más que la molestia (y para algunos el susto), pero la endopresión altamente positiva en las vías respiratorias es muy factible que conduzca al aumento de la presión endocraneal y entre otros vasos a los que puede afectar se encuentran los del ojo.

Si la alta presión se traslada a un capilar retiniano puede causar una Retinopatía en la que la hemorragia tiene no menos de tres formas de presentación, según su localización, pero siempre con una grave disminución de la agudeza visual del sujeto.

Es imprescindible la consulta y el tratamiento bajo un Oftalmólogo; como en todos los cuadros vistos, salvo la presencia médica en el lugar, llegamos hasta donde podemos.

E F E C T O S S U B C R Ó N I C O S

Calificamos a los que si bien no son de manifestación inmediata (agudos) aparecen dentro de la sesión de Buceo.

C i t a s i n c o p a l a 7 m e t r o s

Este accidente del Buceo Apneústico o Apnéusico (en Apnea, dirá Usted) o a Pulmón Libre, fue magníficamente descrito por el Dr. Raymond SCIARLI por principios de los sesenta, y al analizar los factores coadyuvantes a su producción, señaló específicamente: .. " *a las repetidas Maniobras de VALSALVA*" ..., que en este Buceo se ejecutan inmersión tras inmersión, cuando no también emersión tras emersión, sumándose a otros factores que en conjunto pueden desatar un arco reflejo sincopal; entre ellos: las degluciones (que parecen inocuas) y los movimientos de los músculos respiratorios (intercostales y diafragma) que, a veces, utilizamos para inhibir temporalmente los reflejos respiratorios, los cambios de posición corporal entre reposo en superficie, inicio de la inmersión, inmersión, trabajo, inicio de la emersión, emersión, y primer acto respiratorio posterior a esta, también repetidos una y otra vez, a los que se deberían sumar algunas otras acciones, de las cuales algunas permanecen desconocidas para Fisiólogos y Patólogos. Por otro lado, el uso de VALSALVA en ascenso solo puede darse cuando al sujeto no se le ha enseñado otra Maniobra de Compensado, de modo que emplea esta de la **manera mas inadecuada posible**.

Esperamos en alguno de los próximos números de UROSALPINX, dar una descripción de la Cita Sincopal que, como en este escrito respecto a Compensación, sintetice todo lo que hemos podido aprender sobre la misma más las teorías que intentan explicarla.

S í n c o p e p r e c o z

Poco mencionado, pero lamentablemente existente, es el síncope que se produce casi de inmediato al llegar al fondo y cambiar de posición, en una inmersión a Pulmón Libre de profundidad generalmente superior a los 10 metros. El síncope no tiene hasta ahora explicación alguna pues en algunos casos fue después de que un sujeto excelentemente entrenado, pasara de manera superior un chequeo funcional que incluía al corazón.

Por informaciones intercambiadas hace años con los Doctores Raymond SCIARLI y Xavier FRUCTUS, que del mismo modo que nosotros consignaban que los casos que conocían de este cuadro todos utilizaban VALSALVA Clásica, al igual que dos casos en que intervinimos nosotros y salvamos a cada sujeto, suponemos que la Maniobra puede estar involucrada en los mecanismos de producción del síncope, pero este es tan rápido que salvo realizar una serie de investigaciones experimentales con humanos, llevando los sensores adecuados y teniendo a mano un aparato desfibrilador con operador entrenado, resulta muy difícil estudiarlo y apreciarlo, pues se ha producido delante de los compañeros de un sujeto (recuperado), sin que aquellos y este pudieran dar indicio alguno del origen; en otros casos el afectado fibriló y no pudo recuperarse o bien no tenía a nadie que lo custodiase y murió por ahogamiento.

Entendemos que la Maniobra posiblemente no sea el único factor, sino que exista una sumatoria de acciones que de manera encadenada provoquen los efectos opuestos que terminarían desatando el arco reflejo, dado que se conjugan unas cuantas acciones en el corto lapso que va entre el descenso, su final y la acomodación para operar en el fondo, que es generalmente cuando se produce el síncope.

En estos momentos estamos estudiando los datos que hemos acopiado durante varios años al respecto del Síncope, para poder colocar nuestra teoría en alguno de los próximos UROSALPINX.

O t r o s p r o b l e m a s y a c c i d e n t e s

Formamos parte de quienes consideramos que la Maniobra de VALSALVA puede estar involucrada en otros accidentes, generalmente del tipo sincopal, tanto de Buceo a Pulmón Libre como Con Aparatos, que terminan en ahogamientos cuya causa original no puede determinarse (el "Efecto VALSALVA", no deja secuelas) y que se caratulan genéricamente como "*ahogamientos por causa desconocida*", perdiéndose el posible estudio legista que serviría para acumular datos al respecto de determinar causas por descarte o por descubrimiento directo de las mismas.

Esto es especialmente grave en países en los cuales las estadísticas están menoscabadas por la tergiversación y la mentira oficiales o de mercado de consumo y a la que por ende no se les da el verdadero valor que tienen para resolver problemas que muestran en su real magnitud.

En general cuando tratamos el tema de los accidentes del Buceo, colocamos un 3,5 % por "*Causas Desconocidas*" (ver UROSALPINX 19), entre ellas suponemos que VALSALVA puede estar involucrada en cierto % alto de muertes sincopales que, como el Choque por Sobredistensión Pulmonar, **no** deja prácticamente huellas y entonces resulta casi imposible de descubrir, salvo la presencia de un observador o la salvación de sujeto afectado, que explique que fue lo que le pasó.

Coincidimos con los Profesionales de la II^a y III^a Stages de Medicina del Buceo de la CMAS, que indicaban la necesidad de proscribir la Maniobra por su alta peligrosidad.

E F E C T O S C R Ó N I C O S

O í d o M e d i o

La reiteración de la Maniobra de VALSALVA, sesión por sesión, en especial en aquellos que tienen dificultad para compensar, provoca combadura excesiva del tímpano hacia ambos lados; en la compresión, mientras las trompas no abren hay un ΔP – en el oído medio y la membrana comba hacia adentro, luego en VALSALVA si se abren las trompas, el aire entra bruscamente y se invierte el ΔP , produciendo la combadura hacia fuera, es así que en independencia de los problemas anteriores el sujeto puede sufrir algunos efectos anatómofuncionales como los siguientes:

Aumento del espesor de la membrana. Ambos efectos a la vez.
Combadura o elongación crónica.

El aumento de espesor de la membrana no solo la hace menos permeable a la onda sonora sino que le quita condiciones vibrátiles e impide la transmisión normal de la misma por la cadena de huesillos, determinando algún nivel de hipoacusia. Si la membrana permanece en comba o elongada, la cadena de huesillos pierde la tensión original, variando la disposición de cada uno de ellos, de modo que la transmisión de la onda tampoco es la normal, perdiéndose parte de la misma y generando condiciones de hipoacusia o defectos auditivos. El tercer caso suma ambos efectos.

Basado en los trabajos de EDMONDS & FREEMAN (1 971), STEYVERS (1 974) realizó previamente a la IIIª Stage Internacional de Medicina de la Inmersión, de la CMAS, una exhaustiva investigación sobre buceadores que presentaban condiciones hipoacúsicas, aplicando un notable cuidado en la selección, de modo de eliminar los que podrían tener causas originales múltiples (entre ellas genéticas) y dejando aquellos que utilizaban solo VALSALVA en su buceos, determinando que el 49,1 % de los mismos tenían una pérdida auditiva promedio de 10 dB.

Posteriormente a la comunicación de STEYVERS durante la IIIª Stage, otros otorrinolarinólogos comprobaron con estudios propios lo hallado por el primero; estas conclusiones parece que fueron "tragadas" por el buceo basura, el del mercado de consumo, el fabricante de buzos – panqueque, se seres que no necesitan estar formados sino informados de aquello que venden los mercachifles infames que lo gestaron y sus seguidores.

B I B L I O G R A F Í A

ALDAO, Celso. N. - **MEDICINA DEL BUCEO** - Armada Argentina, Escuela de Buceo, Mar del Plata, 1 955.

ALDRICH, T. K.m et ROCHESTER, D. F. - **THE LUNGS AND NEUROMUSCULAR DISEASE**. In Murray JF, Nadel JA (eds): **TEXTBOOK OF RESPIRATORY MEDICINE** – Ed. 2 - pp 2492 - 2523 - WB Saunders, Philadelphia, 1 994.

ALEXANDER, C. - **DIAPHRAGM MOVEMENTS AND THE DIAGNOSIS OF DIAPHRAGMATIC PARALYSIS** - Clinica Radiol 17: 79, 1 966.

ALLEN, S. M. - HUNT, B. et, GREEN M. - **FALL IN VITAL CAPACITY WITH POSTURE**. British Journal of Diseases of the Chest 79: 267, 1 985.

AMELI, M. & AL. – **LE SINUSITOPATIE BAROTRAUMATICHE** – Arch. Ital. Laring. 73: Suppl.: 1 / 39, 1 965.

ASTRAND, P. O. – **THE TEXT BOOK OF WORK PHYSIOLOGY** – Mc Graw Hill, N. Y. 1 970 y sig.

AUDRIVET, CHIGNON, LECLERC - **FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO** - Diana, México, 1 967.

BENNETT, P. B. et ELLIOT, D. H. – **THE PHYSIOLOGY AND MEDECINE OF DIVING AND COMPRESSED AIR WORK** -Tindall y Casel - Londres, 1 975.

BEST Y TAYLOR; BASES FISIOLÓGICAS DE LA PRACTICA MEDICA – 12º Edición - Dirigido por WEST, J. B. - Panamericana, Bs. As. 1 993.

BEST Y TAYLOR; BASES FISIOLÓGICAS DE LA PRACTICA MEDICA – 13º Edición - Dirigido por DVORKIN Mario y CARDINALI, Daniel - Panamericana, Bs. As. 2 004.

BLACK, L. F. - HYATT R. E. - **MAXIMAL STATIC RESPIRATORY PRESSURES IN GENERALIZED NEUROMUSCULAR DISEASES** -. Am. Rev. Respir. Dis., 103: 641, 1 971.

BOWERS, R. W. et FOX, E. L. - **FISIOLOGÍA DEL DEPORTE** - Méd. Panam., Buenos. Aires., 1 995.

BRAVO, Ch. -.DE FILIPPO, J. A. - RÓVERE, Á. J. - SANTANA, A. M. - VÉNTOLA, H. A. - MÁRQUEZ, L. H. - **MANIOBRAS DE COMPENSACIÓN DE OÍDOS 1** – Urosalpinx 19, P 3 – Tsunami, Buenos Aires, Dic. 2 005.

BRAVO, Ch. -.DE FILIPPO, J. A. - RÓVERE, Á. J. - SANTANA, A. M. - VÉNTOLA, H. A. - MÁRQUEZ, L. H. - **MANIOBRAS DE COMPENSACIÓN DE OÍDOS 2** – Urosalpinx 20, P 3 – Tsunami, Buenos Aires, Feb. 2 006.

BRAVO, Ch. -.DE FILIPPO, J. A. - RÓVERE, Á. J. - SANTANA, A. M. - VÉNTOLA, H. A. - MÁRQUEZ, L. H. - **MANIOBRAS DE COMPENSACIÓN DE OÍDOS 3** – Urosalpinx 21, P 3 – Tsunami, Buenos Aires, Abril, 2 006.

BRAVO, Ch. -.DE FILIPPO, J. A.- RÓVERE, Á. j.- SANTANA, A. M.; VÉNTOLA, H. A. - MÁRQUEZ, L. H. – **APNEUSIS & APNEA 1** – Urosalpinx 22, P 3 – Tsunami, Buenos Aires, Junio, 2 006.

BRAVO, Ch. -.DE FILIPPO, J. A.- RÓVERE, Á. j.- SANTANA, A. M.; VÉNTOLA, H. A. - MÁRQUEZ, L. H. – **APNEUSIS & APNEA 2** – Urosalpinx 23, P 3 – Tsunami, Buenos Aires, Agosto, 2 006.

BYE, P. T., ELLIS, E. R., ISSA, F. G., et al - **RESPIRATORY FAILURE AND SLEEP IN NEUROMUSCULAR DISEASE** - Thorax 45: 241, 1 990.

CHRISTIAN, E., & DONACHY, J. - **MECHANICS AND PATHOMECHANICS OF MUSCLE ACTIVITY IN THE PELVIS** - En C. OATIS (Eds.), **KINESIOLOGY: The mechanics and pathomechanics of human movement** (pp. 628-650) - Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2 004.

CINGOLANI, H. E. - HOUSSAY, A. B. - **LA FISIOLÓGÍA HUMANA DE BERNARDO HOUSSAY** - El Ateneo, Bs. As. 1 988 y suc.

CMAS, II S. I. M. P. - **ANALES** - Cargèse, 1 971.

CMAS, III S. I. M. P. - **ANALES** - Martinica, 1 975.

COMROE J. H. - **FISIOLÓGÍA DE LA RESPIRACIÓN** - Interamericana, México, 1 965.

COMROE, FORSTER, DUBOIS, BRISCOE & CARLSEN - **THE LUNG** - Year Book Medical Publishing, Chicago, 1962. (Hay traducción castellana: "El Pulmón")

COTES, J. E. - **LUNG FUNCTION** - 4ta Ed. - Blackwell, Oxford, 1 979.

CURATOLO - **INCIDENTI NEL SUBACQUEO IN APNEA A LORO PREVENZIONE** - med. Sport 12, pp 965, 1 962.

DE FILIPPO, J. A. - **APNEUSIS** - Ed. propias, Buenos Aires, 1 976 / 83.

DE FILIPPO, J. A. & MÁRQUEZ, L. H. - **MANIOBRAS DE COMPENSADO** - UROSALPINX N^{os} 1 a 7 - IP, Buenos Aires, 1 995 / 97.

DE TROYER A, BORENSTEIN S, CORDIER R - **ANALYSIS OF LUNG VOLUME RESTRICTION IN PATIENTS WITH RESPIRATORY MUSCLE WEAKNESS**. Thorax 35: 603, 1 980.

DELONCA, G. - **CONSIDERATIONS SUR LES MAEVRES DITES D'EQUILIBRATION DE L'OREILLE CHEZ LE PLONGEUR** - II^me Stage International de Medecine de Plongée, Cargèse, 1 971.

DI GIORGIO - **EFFETTI FISIOLÓGICI DEL NUOTO SBACQUEO A APNEA** - Med. Sport. 2, 213, 1 963.

DI LAURO, A. - **INCIDENTI RESPIRATORI DEL SUBACQUEO** - Arch. Ital. Lasring. 73: 417 / 29, 11- 12 / 65.

DINOUART, Pierre - **ACUPUNTURE ET BAROTRAUMATISME DES SINUS** - III^me Stage International de Medecine de Plongée, Martinica, 1 975.

DOUKAN, Gilbert, Dr. - **GUÍA PRÁCTICA DE PESCA SUBMARINA** - Pulide, Barcelona, 1 963.

DUSHAY KM, ZIBRAK JD, JENSEN WA - **MYASTHENIA GRAVIS PRESENTING AS ISOLATED RESPIRATORY FAILURE** - Chest 97: 232, 1 992.

EDMONDS, C. & FREEMAN, P. - **OTOLOGICAL ASPECTS OF DIVING** - Australian Medical Publishing Co. - Sidney, 1 973.

FABBRI, Luigi - **L'APNEA** - La Cuba, Roma, 1 975.

FREEMAN, P. & EDMONDS, C. - **INNER EAR BAROTRAUMA** - Arch. Otolaryng. 95, pp 556 / 563, 1 972.

GOODHILL, J. - **ROUND WINDOW FISTULA** - Arch. Otolaryng. 95, pp 588, 1 972.

GRIGGS RC, DONOHOE KM, UTELL MJ, et al - **EVALUATION OF PULMONARY FUNCTION IN NEUROMUSCULAR DISEASE** - Arch Neurol 38: 9, 1 981.

GUILLERME, Jacques & RIVOIRE, Jean - **TRAITÉ DE LA PLONGÉE** - E. Dunod, París, 1 955.

GUYTON, Arthur - **TRATADO DE FISIOLÓGÍA MEDICA** - Interamericana, Madrid, 1 984 y suc..

HARRISON BDW, COLLINS JB, BROWN KGE, et al: **RESPIRATORY FAILURE IN NEUROMUSCULAR DISEASES**. Thorax 26: 579, 1 971.

HOUSSAY, B. & AL - **FISIOLÓGÍA HUMANA** - El Ateneo, Buenos Aires, 1 954.

IVANOVICH, Vane - **LOS SECRETOS DE LA PESCA SUBMARINA** - Hispano Europea, Barcelona, 1 961.

JAMES WS III, MINH V, MINTEER MA, et al - **CERVICAL ACCESORY RESPIRATORY MUSCLE FUNCTION IN A PATIENT WITH A HIGH CERVICAL CORD LESION**. Chest 71: 59, 1 977.

K. V. - **FISIOLÓGÍA, CIRCULATORIO, 1^{ra} PARTE** - Galeno, Buenos Aires, 1 974.

K. V. - **FISIOLÓGÍA, CIRCULATORIO, 2^{da} PARTE** - Galeno, Buenos Aires, 1 974.

K. V. - **FISIOLÓGÍA, SANGRE** - Galeno, Buenos Aires, 1 974.

KISNER, C., & COLBY, L.A. - THERAPEUTIC EXERCISE: FOUNDATIONS AND TECHNIQUES (5ta. ed.). Philadelphia: F.A. Davis Company, 2 007.

LAMBERTSEN, SEMPLE, SMYTH & GELFAND - **H+ AND PCO₂, AS CHEMICAL FACTORS IN RESPIRATORY AND CEREBRAL CIRCULATORY CONTROL** - J. Appl. Physiol. 16, pp 473-464, 1961.

MACKLEY, P. T. & MEAD, J. - **HANDBOOK OF PHYSIOLOGY, SEC. 3, THE RESPIRATORY SYSTEM** - American Physiological Society, Bethesda, 1 986.

- MACKLEY, P. T. & MEAD, J. - **HANDBOOK OF PHYSIOLOGY, SEC. 4, CIRCULATORY SYSTEM** - American Physiological Society, Bethesda, 1 966.
- MARCANTE, Duilio - **ASÍ ES EL DEPORTE SUBACUÁTICO** - H. Blume, Madrid, 1 977.
- MARCANTE, Duilio & ODAGLIA, Giorgio - **SCENDETTE SOTT'ACQUA CON ME** - La Kalesa, Roma, 1 976.
- MEAD, J. - **MECHANICAL PROPERTIES OF LUNGS** - *Physiol. Rev.* 41, pp 281-330, 1 961.
- MIER A - **RESPIRATORY MUSCLE WEAKNESS** - *Respiratory Medicine* 84: 351, 1 990.
- MIER A, BROPHY C, MOXHAM J, et al - **TWITCH PRESSURES IN THE ASSESSMENT OF DIAPHRAGM WEAKNESS**. *Thorax* 44: 990, 1 989.
- MOLFINO, Francesco - **MEDICINA SUBACQUA** - Inst. de Medicina del Lavoro, Univ. de Génova, 1 964.
- MOLNAR - **CITAS** - de: MOLFINO - MARCANTE & ODAGLIA - ROGHI - .
- MOREHOUSE, L. E. & MILLER, A. T. - **FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO** - El Ateneo, Bs. As., 1 986.
- MURRAY, GRANNER, MAYER & RODWELL - **BIOQUÍMICA DE HARPER** - El Manual Moderno, México, 1 992.
- OATIS, C. - **MECHANICS AND PATHOMECHANICS OF THE MUSCLES OF THE THORACIC SPINE** - En C. OATIS: **KINESIOLOGY: THE MECHANICS AND PATHOMECHANICS OF HUMAN MOVEMENT** (pp. 515-531) - Lippincott, Williams & Wilkins, Philadelphia 2 004.
- OLSCHI, Danielle - **LA CACCIA SUBACQUEA** - La Cuba, Roma, 1 975.
- OLSCHKI, Alessandro - **CACIA SUBAQUEA** - Mediterranee, Roma, 1 965.
- PALOMAR M, VIGUERA ML, NAVARRO C, et al - **NEUROMUSCULAR ABNORMALITIES IN CRITICALLY ILL PATIENTS**. *Intensive Care Med* 20: S68, 1994.
- PEDERZINI, Alessandro & ROGHI, Gianni - **IL SOMOZZATORE** - Artigiani Grafia, Roma, 1 960.
- POLETTI & GIOVANELLI - **OBSERVACIONI SU DUE CASI DE INCIDENTI DE NUOTO SUBACQUEO IN PISCINA** - *Med. Sport.*, 10, 573, 1 962.
- ROBIN, J. L. - **BAROTRAUMATISME DES SINUS ET PLONGÉE** - III^mo Stage International de Medecine de Plongée, Martinica, 1 975.
- ROCHESTER DF - **TEST OF RESPIRATORY MUSCLE FUNCTION**. *Clin. Chest Med* 9: 249, 1 988.
- SAIBENE, F. & AL - **LAVORI RESPIRATORIO E VENTILAZIONE AL PASSAGGIO DALLA RESPIRAZIONE NASALE A QUELLA ORALE** - *Bol. Soc. Ital. Biol. Sper.* 41, 1550 - 2, 31 Dec. 1 965.
- SALA MATAS, Juan E. - **CAZA SUBMARINA** - Sintet, Barcelona, 1 965.
- SCIARLI, Raymond J. - **LA MÉDECINE DE PLONGÉE** - Océans, N° Hors Serie, 39 B, Marseille, 1 976.
- SHILLING, C. W. - HAINES, H. L. - HARRIS, J. D. - KELLY, W. J. - **AEROTITIS MEDIA** - A brief presentation of its Symptomatology, preventios and treatment - *Journal Aviat. Med.*, 18, pp 48 / 55 , 1 947.
- STEYVERS, Jean-Pierre - **FAUT-IL PROSCRIRE DEFINITIVEMENT LA MANŒVRE DE EQUILIBRATRIION DITE DE VALSALVA DANS L'ENSEIGNEMENT DE LA PLONGÉ ?** - III^mo Stage International de Medecine de Plongée, Martinica , 1 975.
- STEYVERS, Jean-Pierre - **HET BAROTRAUMA VAN HET BINNENOOR** - *Tijdschrift, voor Geneesk.*, 10 30 jg, 457 / 461, 1 974.
- TAGARELLI, D. - **FATTORI ESOGENI ED ENDOGENI DEL RENDIMENTO DEL NUATATORI SUBACQUEO IN APNEA VOLONTARIA** - *An. Med. Nov.* (Roma), 71: 383 / 92, 1 966.
- TESTUT, L - **TRATADO DE ANATOMÍA HUMANA** - Salvat, Barcelona, 1924.
- TOYNBEE, Joseph - **DESCRIPTIVE CATALOGUE OF PREPARATIONS ILUSTRATIVES OF THE DISEASES OF THE BAR** - ¿? Londres, 1 857.
- TOYNBEE, Joseph - **DISEASES OF THE BAR, THEIR NATURE, DIAGNOSIS AND TREATMENT** - ¿?, Londres, 1 860.
- WAGNER I.D. - **DIFFUSION AND CHEMICAL REACTION IN PULMONARY GAS EXCHANGE** - *Physiol. Rev.* 57, pp 257 - 312, 1 977.
- WEIBEL, E. R. - **MORPHOLOGICAL BASIS OF ALVEOLAR - CAPILARY GAS EXCHANGE** - *Physiol. Revue* 53 : 419 / 495, 1 973.
- WEST, John. B. - **RESPIRATORY PHYSIOLOGY - THE ESSENTIALS** - Williams & Wilkins, Baltimore, 1 985 a.

Dedicado por les **VIEUX PLONGEURS** de **LOS 4 CENTROS** a los Maestros que nos precedieron legándonos sus conocimientos y la avidez por obtener nuevos, a los demás V. P. que aun siguen en la brecha por todo el Planeta, a los que ya se fueron, y especialmente a los jóvenes que no se dejan vencer por los mercachifles de consumo y hacen su propia y profunda apreciación, educación y práctica de nuestras queridas Actividades Endacuáticas, demostrando que la antorcha de La Humanidad todavía no se ha extinguido.



Dibujo cuyo original en calco es una de las imágenes que nos legó Kely RÓVERE y del cual nadie de los que quedamos en **LOS 4 CENTROS** conoce la procedencia, si es copia o si lo hizo realizar por su cuenta, pero para definir a Les Vieux Plongeurs queda bien.

Si algún lector conoce otra procedencia le agradeceremos que tenga a bien informarnos de ella para proceder a corregir nuestros datos.

Buenos Aires

Junio 2 009