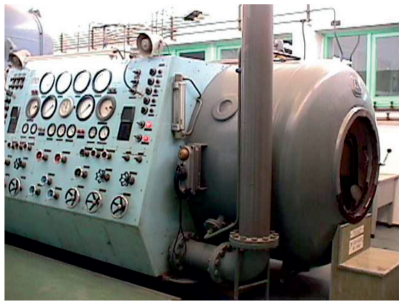
Buceo e implante coclear (IC)

Miguel Ángel Brinquis Crespo
Coronel médico. Especialista en Otorrinolaringología y en Medicina Subacuática e Hiperbárica.
Hospital Central de la Defensa "Gómez Ulla".
Jefe del servicio de Medicina Subacuática e Hiperbárica.
Glorieta del Ejército Nº 1. 28047. Madrid.



▲ Figura 1.

¿Cuál ha sido mi relación, como médico y paciente, con este asunto?.

Mis tres hermanos, también lo era mi padre, son marinos y, como yo, buceadores. Este ambiente propició que, tras licenciarme en medicina en 1977, ingresara en la Armada y después cursara, a partir de 1979, en la Escuela de Buceo y en la Unidad de Investigación Subacuática del Centro de Buceo de la Armada, Cartagena, los tres años de la especialidad de Medicina Subacuática e Hiperbárica.

En aquellos lejanos años cuando un buzo o buceador llegaba al centro, "atacado de presión", los médicos entrábamos en "nuestra" cámara hiperbárica (Figura 1) para, comprimiéndonos con ellos, observar desde el primer momento su respuesta a la presión e indicar el tratamiento médico e hiperbárico más apropiado. No había entonces apenas otras cámaras hiperbáricas aptas para el tratamiento de estos pacientes en España por lo que atendíamos numerosos pacientes sufriendo también las radicales recompresiones, hoy muy suavizadas, protocolizadas en aquella época.

Como consecuencia de aquellas muy rápidas y profundas tablas de recompresión sufrí una fístula perilinfática (complicación que puede igualmente afectar, aunque por distinto mecanismo que en el buceo, a un pequeño porcentaje de portadores de IC) que, por laberintitis circunscrita progresiva, fue anulando completamente las funciones de audición y equilibrio en mi oído derecho.

Finalizada aquella divertida y aventurera, pero en mi caso lesiva vida, 1979-1987, no me arrepiento, decidí hacerme otorrinolaringólogo movido, quizás, por mi experiencia "en primera persona" de las dificultades que a los pacientes generan las cofosis, aunque sean unilaterales, y los períodos de crisis vertiginosas menieriformes. Para ello vine a cursar la especialidad en Madrid, en el buen servicio de ORL del Hospital Central de la Defensa "Gómez Ulla", donde fui de monaguillo a obispo, de alumno a jefe, y empecé a recibir esta interesante revista de la AICE.

Casi con 61, la edad en que los militares nos vamos "a casa" como reservistas, me pidió el director del hospital que continuara en activo

▲ Figura 2.

y pasara del servicio de ORL al de Medicina Subacuática e Hiperbárica, el cual dispone de la única cámara hiperbárica multiplaza hospitalaria existente en la comunidad de Madrid y en las aledañas (Figura 2), para hacerla arrancar y progresar. Se atienden hoy a diario unos treinta pacientes con patologías no disbáricas sino, en su mayor parte, afectos por secuelas tardías radioterápicas. Esta terapia mediante la aplicación de oxígeno puro a presión en el interior de una cámara hiperbárica se denomina "oxigenoterapia hiperbárica".

Al borde de los 65, edad de retiro ya inapelable, envié un correo de despedida y agradecimiento, por las atenciones recibidas, a la dirección de esta revista rogándoles que, para evitar que su trabajo cayera en saco roto, cesaran de enviármela y la redirigieran a quien aún pudiera hacerla fructificar. Joan me contestó amablemente y me preguntó, al fijarse en que en mi firma institucional se refieren mis dos especialidades de ORL y Medicina Subacuática e Hiperbárica, si podía escribir algo sobre implantes cocleares y buceo.

Sin pensarlo acepté y me puse a ello considerando que, a pesar de que mi trato profesional con implantados ha sido escasa y mis conocimientos sobre su multidisciplinar procedimiento debo agradecerlo al estudio y la observación del trabajo ajeno, de buceo, medicina hiperbárica, hipoacusias, y vértigos, puedo escribir con amplio y propio conocimiento.

Aunque sorprenda, la definición de "buceador", no la del RAE sino la "oficial", la que está recogida en la página 34427 del BOE Nº 280 publicado el 22/11/1997, es ésta: "Buceador: Toda persona que se someta a un medio hiperbárico".

Así que no solo se bucea en agua. También se hace en cualquier otro fluido a condición de que se haga bajo presión. "En seco" bucean los pacientes que tratamos en nuestra cámara hiperbárica (Figura 3).

No he tenido nunca la necesidad de aplicar oxigenoterapia hiperbárica a ningún implantado. Pero conozco bien a quien ha tratado en su cámara hiperbárica monoplaza, sita en Villaviciosa de Odón (Figura 4) a dos niños portadores. La misma doctora, Eva María Sanz Álvarez, también trató a otro en una cámara idéntica, en Jaén (Figura 5). Como los niños suelen tratarse a diez metros de "profundidad", y los adultos a catorce, son de mucha utilidad estas cámaras con capacidad para una sola persona (aunque también acogen cómodamente a un niño pequeño acompañado por un progenitor) por permitir aplicarles protocolos individualizados imposibles de aplicar en las multiplaza. En los tres casos dejaron fuera la parte externa y no sufrió ningún daño la parte interna de sus IC.

Para tratar las interacciones entre los factores: Portador-equipo IC-agua-presión, será práctico considerar cada factor por separado y, dejando para el final a la persona portadora, aunque sea el más importante, hacerlo en este orden: equipo IC-agua-presión (buceo)-implantado. Estas primeras se centrarán sobre el equipo IC, pero

▲ Figura 3.

▲ Figura 4.

▲ Figura 5.

antes me parece conveniente puntualizar algunas cautelas de la normativa del buceo.

Cuando en septiembre de 2018 redacto estas notas aún está vigente, quizás ya por poco tiempo porque viene una nueva, la bien pensada aunque en parte superada por las cambiantes técnicas y necesidades, "Orden de 14 de octubre de 1997 por la que se aprueban las normas de seguridad para el ejercicio de activida-

des subacuáticas", en la que limita la profundidad máxima del buceo lúdico, "deportivo-recreativo" para "inmersiones con equipo autónomo de aire" a "cuarenta metros de profundidad". Esta limitación aparece en ese BOE de 1997 Nº 280, ya citado, en su página 34426, CAPÍTULO III, artículo 24, punto 8. Son inmersiones excepcionales" las realizadas "con aire o nitrox" hasta "55 metros". Las inmersiones excepcionales se incluyen en el denominado "buceo técnico", que aun siendo deportivo es ya pseudoprofesional, extremo, y obliga a la utilización de equipos o mezclas respiratorias especiales o profundidades mayores, y conlleva un fuerte incremento de peligrosidad. Son un reto para amantes del riesgo que a veces lamentan, sin remedio, haber realizado.

El buceo más placentero es el que se hace a baja profundidad, entre otras razones, porque los hermosos colores de la fauna y flora marina, el rojo el primero, se apagan rápidamente al dejar la superficie.

En algunas publicaciones, guías y prospectos, incluso de cierta altura técnica, se manejan las unidades de presión confusamente. Para mayor claridad será mejor hablar aquí en "metros de columna de agua" (mca) para referirnos a la profundidad de buceo. Es básico conocer que, por cada diez metros que lo descendemos, se aumenta un kilo la presión sobre cada centímetro cuadrado de la superficie de cualquier objeto sumergido así que esta unidad, los mca, será la única que utilice en adelante para prescindir de otras, más "técnicas", como las ATA, las atm, los Kg/cm^2, los psi, el bar (de aquí viene lo de hiperbárica cuando hablamos de medicina que trata mediante incrementos de presión o disbáricas cuando nos referimos a patologías causadas por los cambios de la presión ambiental),...etc, que enredarían la cuestión.

Desde 1997, las titulaciones de buceo deportivo en España han venido adaptándose a los tiempos. Actualmente, la Federación Española de Actividades Subacuáticas, FEDAS, escalona a los buceadores deportivos, según su experiencia y tras superar los oportunos cursos, en tres niveles llamados de buceadores de una, dos y tres "estrellas" (B1E, B2E; B3E) con límites de profundidad a veinte, treinta y cuarenta metros, respectivamente.

El "bautismo de buceo", es la primera inmersión con equipo respiratorio subacuático y puede ser la única, una "experiencia", o preceder a un curso de buceo. Debe realizarse en un ambiente muy controlado, en piscina, por temor a la posibilidad de que una entrada en pánico desencadene una huida incontrolada hacia la superficie conteniendo la respiración que, por dilatación del parénquima pulmonar, puede llegar a desgarrarlo y producir un embolismo gaseoso, grave, por muy corta y poco profunda que haya sido la inmersión (hay evidencia experimental, recogida en el magnífico manual de buceo de la OTAN, ADivP-2(c), página 3-16, de que se puede producir desde tan solo un metro de profundidad cuando se bucea con equipo respiratorio). A este mecanismo patogénico se le conoce como "por sobre expansión pulmonar".

Algunos de los récords de profundidad alcanzados en algunas variantes de buceo son tan antifisiológicos que no pocos intentos por batirlos han resultado mortales. Sirva de ejemplo que el de buceo en la modalidad de "apnea sin límites", el cual se realiza aguantando la respiración y bajando con la ayuda de una máquina y subiendo con el auxilio de un globo que se infla en el fondo, es de unos asombrosos, y creíamos los médicos que inalcanzables, doscientos catorce metros.

Visto lo anterior es complicado intentar hacer comprender que, cuando se bucea con el más común equipo respiratorio, el SCUBA (Self-Contained Underwater Breathing Apparatus), las típicas botellas con regulador universalizadas por Jacques Cousteau (Figura 6), los cuarenta metros sean ya una profundidad muy respetable debido a que a la simple presión exterior, la que se sufre en apnea, se añaden los problemas derivados de la toxicidad de los gases y de su asimilación y desasimilación por los diferentes compartimentos orgánicos (base de la enfermedad de descompresión, ED), cuando se respiran a presión.

Los IC, de los que algunos de los más importantes fabricantes cuentan ya con muchas generaciones de perfeccionamiento y más de tres decenas de años de constante evolución buscando mejorar sus propiedades funcionales, estructurales y de resistencia a nuevos desafíos ambientales, pueden hoy asistir a sus usuarios durante la realización de actividades profesionales, lúdicas y deportivas que hace años tenían vedadas mientras los portaban.

Los IC son testados sometiéndolos a los mismos ambientes potencialmente dañinos que los móviles y otros aparatos eléctricos y electrónicos. Entre estas pruebas de resistencia figuran las de estanqueidad frente a materiales extraños, como las partículas sólidas y el agua. Con y sin presión. Cuando son superadas se expide, por organismos autorizados, el certificado denominado "IP" (Ingress Protection, protección de entrada) que lo confirma. La norma IEC 60529, (Internacional Electrotechnical Comisión) es la que regula la forma de realizar las pruebas para expedir el certificado IP. Este certificado IP se acompaña de dos dígitos. El primero se refiere a la estanqueidad a sólidos. El segundo, el que nos interesa aquí, al agua.

Las pruebas de agua para obtener el certificado IP, se realizan con agua

MED EL

¡RECÁRGATE!

SONNET - La opción más ligera para las orejas más pequeñas. Con las micro portabaterías recargables, SONNET solo pesa 8,1 gramos. El más ligero y cómodo de llevar. Carga hasta cuatro baterías a la vez en el mismo cargador.

Conozca más detalles en medel.com/es/SONNET

hearLIFE

medel.com/es

27153 r1.0

de las denominadas dulces (bajas en sales y sólidos disueltos) excluyendo las de mar.

Un certificado IP 68 ofrece la máxima protección, según la norma IEC 60529, y quiere decir que el aparato es totalmente estanco al polvo fino (por el 6) y al agua contra los efectos de una sumersión (por el 8) que, aunque siempre será prolongada, puede tener distintas duraciones y profundidades, ya que es el fabricante el que indica los tiempos y presiones a los que quiere someter su producto. Así que un 8 no siempre significa lo mismo, suelen ser desde 30 a 120 minutos de duración y de 1 a 3 metros de profundidad. Estos tiempos y profundidades (presiones) se podrán consultar en sus guías del usuario.

El agua marina, por su alto contenido en sal, conduce mejor la electricidad y tiene, por tanto, un alto poder de corrosión galvánica que puede afectar a las carcasas y, fundamentalmente, a los conectores de los equipos. La garantía del contacto con las aguas del mar, e incluso con la de algunos lagos, debe ser consultada en cada manual de uso del modelo concreto que se porte, como más adelante veremos.

Tras inmersión accidental en agua de mar, de un equipo no protegido, se suele recomendar su apagado inmediato, la retirada de su batería, su limpieza mediante cepillado con alcohol isopropílico, sobre todo en los resquicios donde la sal, tras el secado, pudiera permanecer escondida, y dejarlo secar unas 24 horas antes de hacer una prueba de encendido.

El agua clorada de las piscinas no altera, dada la temperatura poco elevada de estas, la certificación IP.

Cada una de las dos partes en que separamos el IC, interna (receptor, estimulador, electrodo y magneto) y externa (micrófono, procesador, transmisor y magneto), tiene certificación

IP independiente y, por ser distintas sus cualidades de resistencia ambientales, los trataremos por separado.

Por lo que se refiere a la parte interna del IC diremos, de entrada, que instituciones relacionadas con el gobierno de los EEUU tienen constancia de que repetidas inmersiones a cincuenta metros bajo el agua, (recordemos que el límite del buceo deportivo recreativo no excepcional son cuarenta), no han producido ninguna disfunción en la parte interna de los modelos para ello utilizados. Puntualizo, tienen evidencia, pero no recomiendan hacerlo, a esa notable profundidad.

Los fabricantes de IC expenden los certificados IP de sus equipos aconsejando, prudentemente, unos límites de profundidad menos extremos y estos márgenes de seguridad se consignan en los manuales de usuario específicos de cada modelo y que debemos respetar. El límite de profundidad más habitual para las partes internas de los IC fabricados hoy está en los cuarenta metros.

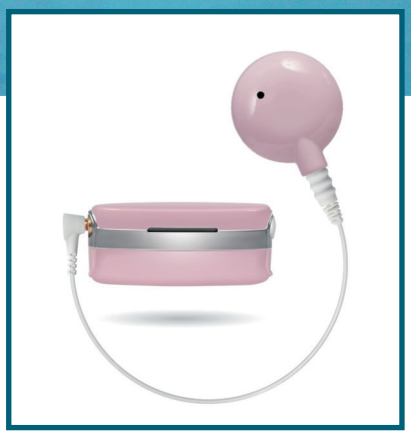
Hay una organización médica extendida por todo el mundo, la DAN (Divers Alert Network), que se ocupa de los diferentes aspectos del buceo tales como la investigación, la docencia, la formación y la seguridad. La DAN, que está asociada con el Duke University Medical Center de Durham, Carolina del Norte, EEUU, permite el buceo, a sus asegurados portadores de IC, a partir de los tres meses de la cirugía a condición de no sobrepasar los cuarenta metros de profundidad tras descartar, naturalmente, que la persona portadora no presente ninguna otra patología, local o general, que lo excluya. Similares limitaciones aparecen en la mayoría de los manuales de usuario de los distintos modelos de IC, que es imprescindible conocer y conveniente presentar al facultativo que deba firmar la certificación del preceptivo reconocimiento médico, inicial o periódico, de que no presenta defecto físico ni psíquico que impida la práctica del tipo de buceo que el reconocido aspire a practicar.

"Puedo afirmar, por tanto, que un implantado puede practicar buceo deportivo sin limitación, hasta los cuarenta metros, sin miedo a dañar la parte interna de su IC."

En lo relativo a la parte externa del IC, existe al menos un modelo que se diseñó para hacerlo resistente al agua, por lo que fue bautizado con el nombre del dios romano de las aguas y los mares (Figura 6) y no necesita, por tanto, ninguna protección complementaria para sumergirlo porque "superó la prueba tras una inmersión a 3 m 30 minutos" según indica en la página 34 su manual de usuario en lengua española. Esta misma guía da instrucciones para su uso en piscina y ducha intercambiando su antena receptora universal por otra específica para el agua y señala, en su página 10, que "no está garantizado para el uso o la exposición al agua de mar o de un lago". Con las limitaciones reseñadas, resulta muy útil para permitir la audición durante el baño higiénico, lúdico, e incluso deportivo,

▲ Figura 6.

▲ Figura 11.



▲ Figura 7.
▼ Figura 8.

▲ Figura 10.
◀ Figura 9.

a niños y adultos, aunque a costa de tener una carcasa de mayor tamaño, lo cual, como compensación, proporciona mayor resistencia a los traumas mecánicos y facilita el uso de baterías de mayor tamaño. (Figuras 7, 8, 9 y 10).

▲ Figura 12.
▼ Figura 13.

Otros fabricantes han optado por impermeabilizar las partes externas de sus IC, al no ser sumergibles, mediante fundas estancas (Figura 11), algunas tan ajustadas que casi son inadvertibles (Figuras 12 y 13). Cada una de estas cubiertas protectoras se acompaña de sus indicaciones de uso y certificado de resistencia IP que, por ser específica para cada accesorio, sería demasiado prolijo reseñar aquí. La guía de algunas de estas fundas recomienda el uso de baterías alcalinas, o de óxido de plata, en lugar de las de zinc-aire.

Conviene recordar que, a igualdad de tiempo, la resistencia a las aguas tranquilas (que es en las que se realizan las pruebas de certificación IP según la norma IEC 60529) es mucho mayor que a las que en su seno producen fuertes corrientes o golpean con olas, no pudiendo esperarse la misma aptitud para el plácido baño en bañera que para la agitada natación deportiva, estos detalles deben ser consultarlos con el proveedor.

Aunque la norma IEC es la más universalmente utilizada, hay una norma alemana, la DIN 40050-8, que garantiza la resistencia del equipo frente a potentes chorros cercanos a alta presión y temperatura, es el certificado IPx9K. No hay parte externa de IC que lo tenga.

En una próxima segunda parte de estas notas, se escribirá sobre el riesgo de contaminación microbiológica del oído externo en las aguas y arenas costaneras, de los mecanismos de protección naturales y las medidas preventivas contra ellas, y de los barotraumas óticos, no poco frecuentes, producidos por la práctica del buceo. ■

CLINICA CLARÓS

- OTORRINOLARINGOLOGÍA
- DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LAS SORDERAS
- IMPLANTES COCLEARES
- IMPLANTES DEL TRONCO CEREBRAL
- IMPLANTES DE OÍDO MEDIO Y BAHA
- REHABILITACIÓN DE AUDICIÓN Y LENGUAJE
- APOYO PSICOLÓGICO DEL NIÑO Y ADULTO

CCAI
Centro de Implantes Cocleares y Audiofonología

CLÍNICA CLARÓS
Los Vergós, 31
08017 BARCELONA (España)
Tels. (34) 93 203 12 12 - (34) 93 280 66 44
Fax (34) 93 280 33 32
e-mail: clinica@clinicaclaros.com

FC
FUNDACIÓN CLARÓS