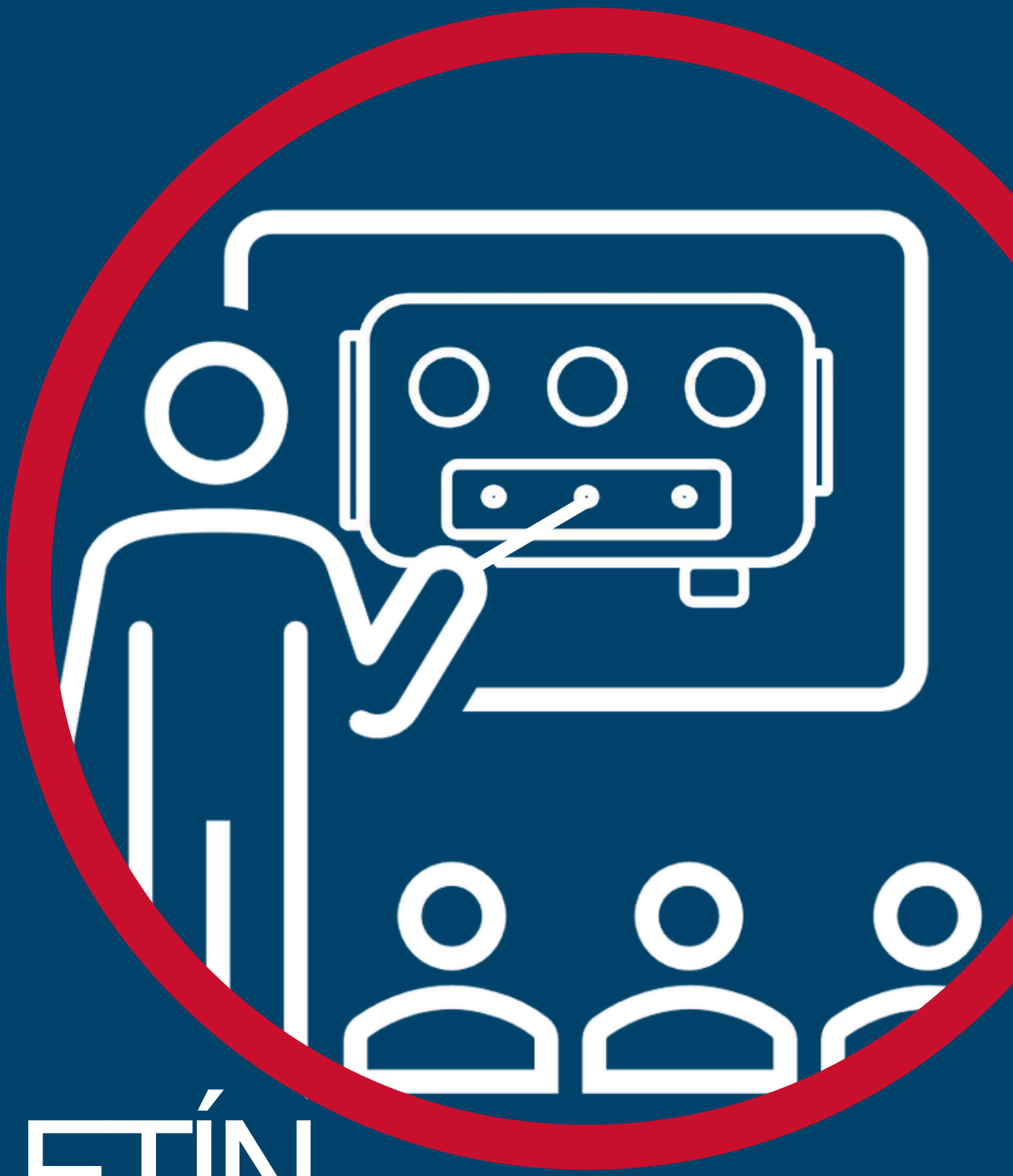
DAN
RECOMPRESSION CHAMBER NETWORK



BOLETÍN DEL RCN

Boletín de la Red de Cámaras de Recompresión de DAN

www.dan.org 11ª edición, marzo de 2026 rcn@dan.org

CONTENIDO:

2 **CARTA DE BIENVENIDA DE RCN**
Francois Burman, PE, MSC and the DAN RCN Team

3 **INFORMACIÓN DEL CONTACTO**

4 **MEDICINA HIPERBÁRICA EN LA PRÁCTICA: NAVEGANDO UNA COMPLICACIÓN POCO FRECUENTE**
Dra. Eddelene Bouwer

7 **CASO DE ESTUDIO: EL DILEMA DEL TRANSPORTE — PACIENTE CON DCI, ¿TRASLADO POR TIERRA O POR AIRE?**
Matias Nochetto, MD, FUHM

10 **RCAP Y LA CAPACITACIÓN EN OPERACIONES DE CÁMARA: LOS PROGRAMAS CHATTS & CHOPS**
Manuel Preto, CHT, DMT, ECHSM

16 **CÁMARA HIPERBÁRICA DE ANTIGUA EN ALTA DEMANDA TRAS SU INAUGURACIÓN EN ABRIL DE 2025**
Sheryl Shea, RN, CHT

22 **CONEXIÓN A TIERRA DE CÁMARAS MULTIPLAZA**
Francois Burman, PE, MSC

26 **EVALUACIÓN SUGERIDA DEL CANDIDATO PEDIÁTRICO Y ADOLESCENTE A BUCEADOR**
South Pacific Underwater Medicine Society (SPUMS) position statement

28 **PREGUNTAS FRECUENTES**

30 **ACERCA DE LOS AUTORES**

CARTA DE BIENVENIDA DE RCN

Ha transcurrido un año significativo, uno en el que DAN transfirió la propiedad y gestión de la última de una serie de cámaras ubicadas en islas a nuevas organizaciones. Nuestra iniciativa de alcance y fortalecimiento se extendió por más de una década, y nos complace decir que actualmente existen 9 cámaras de recompresión operativas tanto en el Caribe como en Oceanía, completamente gestionadas y operadas por equipos altamente capacitados.

Esto forma parte de nuestro Recompression Chamber Assistance Program (RCAP), conocido por algunos como Hyperbaric Partners Ltd (HPL). Por supuesto, continuaremos apoyando estas instalaciones para garantizar que permanezcan operativas, totalmente en manos de organizaciones locales y operadas por equipos altamente capacitados.

Otra parte de nuestras iniciativas dentro del RCAP tuvo lugar en el Caribe, donde un equipo de DAN llevó a cabo 7 intervenciones de capacitación y asistencia técnica en diferentes centros a lo largo de un período de tres años. Nuestras intervenciones prácticas superan ya las 200 instalaciones en todo el mundo, todas con el objetivo de fortalecer la seguridad y la competencia operativa.

Esta edición presenta una colección diversa de artículos, con el habitual carácter internacional, y hemos intentado introducir nuevos temas en cada boletín que reciben. Agradecemos siempre las contribuciones de miembros de equipos de todo el mundo, quienes comparten un interés común en nuestra área de la medicina.

En particular, incluimos dos artículos muy interesantes centrados en la capacitación, un tema especialmente relevante en este momento.

La seguridad eléctrica sigue siendo también un tema sobre el cual recibimos numerosas consultas desde la industria. En esta ocasión hemos incluido dos artículos técnicos que esperamos contribuyan a explicar mejor cómo debemos abordar la seguridad en este ámbito.

Cuando publicamos nuestro boletín el año pasado, informamos sobre un evento trágico en Estados Unidos, donde un niño perdió la vida en un incendio dentro de una cámara. Lamentablemente, el año continuó con otro incendio —con otra fatalidad—, seguido de dos rupturas de cámaras.

De estos eventos se desprenden lecciones fundamentales. En primer lugar, las prácticas de seguridad enseñadas en materia de prevención de incendios deben seguirse sin excepción. Ambos incendios fueron consecuencia de no respetar dichas prácticas. Asimismo, el diseño de una cámara hiperbárica, como Recipiente a Presión para Ocupación Humana (PVHO, por sus siglas en inglés), debe cumplir con los rigurosos requisitos de diseño, fabricación, prueba y certificación que hemos establecido como industria.

CARTA DE BIENVENIDA DE RCN

Tanto los códigos de seguridad contra incendios en cámaras hiperbáricas como los códigos de ingeniería son resultado de la participación activa de nuestra industria en los comités de normalización. Contamos con décadas de experiencia operativa y un conocimiento técnico avanzado que hemos compartido ampliamente. Hacemos un llamado a todos los fabricantes, propietarios y operadores de cámaras hiperbáricas para que cumplan con estos estándares de manera rigurosa y completa.

Hasta ahora, prácticamente todos los accidentes ocurridos en el último siglo han sido consecuencia de la intervención humana, desde prácticas operativas descuidadas hasta construcciones inadecuadas. Somos nosotros quienes fallamos, no las normas.

Por último, aunque esperábamos publicar en 2025 la nueva edición de la Guía de Evaluación de Riesgos de DAN para Instalaciones de Recompresión (5ª edición), nuestras agendas estuvieron ocupadas con múltiples actividades. Estamos muy cerca de finalizarla y esperamos publicarla en el segundo trimestre de este año. Esperamos poder compartir este hito con ustedes tan pronto esté disponible.

Este es nuestro 11º boletín del RCN, y el próximo año se cumplirá una década desde la publicación del primero. Estos boletines constituyen una valiosa biblioteca de información y orientación para todos ustedes. Permanecen disponibles en línea, junto con una lista separada de preguntas frecuentes organizada para facilitar su consulta. Les invitamos a revisarlos, ya que muchas de sus preguntas ya han sido abordadas.

Esperamos que disfruten esta nueva edición y no duden en contactarnos si tienen preguntas o comentarios.

-Francois Burman, PE, MSC
and the DAN RCN Team

INFORMACIÓN DEL CONTACTO

Divers Alert Network	+1-919-684-2948
RCN Asistencia técnica y operativa	rcn@dan.org
DAN Recompression Chamber Assistance Program	rcap@dan.org
Preguntas médicas	medic@dan.org
Preguntas generales de seguridad en buceo	riskmitigation@dan.org
Portal de Seguridad Operativa en Cámaras Hiperbáricas	chamber-operational-safety

Medicina Hiperbárica en la Práctica: Navegando una Complicación Poco Frecuente

Dra. Eddelene Bouwer

En junio de 2025, nuestro centro hiperbárico recibió la referencia de una turista alemana de 30 años que había desarrollado síntomas compatibles con Enfermedad Disbárica (ED, o DCI por sus siglas en inglés), incluyendo posible Embolia Arterial Gaseosa (EAG, o AGE por sus siglas en inglés).

Había pasado la semana realizando inmersiones repetitivas recreativas en Scottsburgh, frente a la costa de KwaZulu-Natal. El incidente ocurrió durante la última inmersión del último día, una inmersión en grupo que alcanzó una profundidad máxima de 34 metros.

La paciente no tenía computadora de buceo y se separó del guía de buceo durante la inmersión. Su ascenso fue controlado, pero no se ajustó a los protocolos de descompresión, y solo realizó una parada estimada de tres minutos a 5 metros antes de salir a la superficie.

Tras emerger comenzó a sentirse mal, inicialmente con confusión leve y náuseas. En un principio estos síntomas se atribuyeron al estrés. Sin embargo, durante el largo trayecto en automóvil hacia el interior inmediatamente después de la inmersión, su estado empeoró. Presentó dolor muscular generalizado, fatiga y otros síntomas cognitivos. Llegó a un hospital en East London, en la provincia del Eastern Cape (Sudáfrica), más de 24 horas después de la inmersión, pero fue dada de alta sin haber sido evaluada por un médico.

A medianoche, con los síntomas persistiendo y empeorando, regresó al hospital y fue remitida a nuestro centro para recibir oxigenoterapia hiperbárica de urgencia.

Cuando llegó a nuestro centro hiperbárico en Gqeberha, aproximadamente 48 horas después de salir a la superficie, se encontraba estable y podía comunicarse con claridad. Refería que su mente “no estaba bien”. Realizamos una evaluación completa y descartamos complicaciones como neumotórax. Basándonos en su cuadro clínico, su historia y su perfil de buceo, iniciamos tratamiento de recompresión en nuestra cámara multiplaza utilizando el protocolo U.S. Navy Treatment Table 6.

No encontramos anomalías en su examen neurológico, siendo su única queja de naturaleza cognitiva. Para monitorizar su recuperación durante el tratamiento hiperbárico realizamos el Trail Making Test y el Symbol Substitution Test antes y después de cada sesión. Inicialmente no fue capaz de completar ni siquiera la evaluación de un minuto y se mostró llorosa, expresando frustración porque sentía que su mente no funcionaba con normalidad.

De forma repentina, al final del tercer período de oxígeno a una profundidad de 18 metros, la paciente presentó una convulsión tónico-clónica generalizada. Esto fue consistente con toxicidad por oxígeno, un riesgo reconocido aunque poco frecuente en la terapia hiperbárica,

especialmente en pacientes con sospecha de embolia gaseosa, en quienes los tejidos cerebrales pueden ser más sensibles al oxígeno debido a una lesión subyacente o a una alteración temporal de la barrera hematoencefálica.

La máscara de oxígeno fue retirada inmediatamente y el asistente de cámara ayudó a colocarla en posición lateral de seguridad. La convulsión fue breve, con una duración menor a un minuto, seguida por una fase postictal de aproximadamente 20 minutos, más prolongada de lo esperado. Durante este periodo la paciente se mostró más emocional y fatigada de lo anticipado.

Cuando se reanudó la administración de oxígeno estaba despierta, pero demasiado inquieta y ansiosa para tolerar las bandas que fijaban el babero, y demasiado cansada para mantener un buen sellado por sí misma. Como resultado, el equipo de cámara asistió sosteniendo el babero mientras ella descansaba y continuaba respirando oxígeno cómodamente.

El resto de la sesión se completó sin incidentes y la paciente fue ingresada en el hospital para observación bajo el cuidado de un médico. Posteriormente recibió dos sesiones hiperbáricas adicionales durante los dos días siguientes, ambas sin complicaciones.

Reflexiones desde el Interior de la Cámara

La toxicidad por oxígeno es una complicación bien conocida, aunque poco frecuente, en la medicina hiperbárica. Esta fue la primera vez que me enfrenté personalmente a un caso de toxicidad por oxígeno durante un tratamiento.

Durante los últimos cuatro años, nuestra práctica ha supervisado aproximadamente 1.400 inmersiones en cámara. Desde el punto de vista clínico, el evento fue manejado exactamente de acuerdo con el protocolo. Desde una perspectiva profesional, fue una experiencia valiosa que reforzó la importancia de mantener la calma, la preparación y el trabajo en equipo dentro de la cámara.

Aunque estos eventos no son comunes, sirven como recordatorio de que incluso los tratamientos estándar pueden implicar cierto grado de imprevisibilidad.

Para la paciente, la convulsión no produjo efectos a largo plazo ni complicaciones adicionales. Para mí fue un momento ligeramente inquietante pero también motivo de orgullo: un evento inesperado que provocó una descarga de adrenalina, pero también tranquilidad. Sabíamos exactamente qué hacer y manejamos la situación con calma y eficacia.

Tener a mi mentor disponible inmediatamente por teléfono fue invaluable; ayudó a tranquilizar mis nervios y reforzar los protocolos para los cuales habíamos sido entrenados.

Mensajes Clave para los Buceadores

Este caso también destaca algunas lecciones relevantes para la comunidad de buceo:

- Los buceadores deberían utilizar siempre computadoras de buceo personales y evitar depender completamente de otras personas para el control de profundidad y tiempo.
- •Los buceadores deberían revisar y discutir el plan de buceo antes de la inmersión y, siempre que sea posible, planificar las inmersiones de manera

- conservadora dentro de los límites de las tablas de buceo estándar, en lugar de depender exclusivamente de los algoritmos de la computadora de buceo.
- Incluso síntomas leves después de una inmersión deben tomarse en serio, particularmente si se prevé exposición a altitud poco después de bucear.
- El personal médico que no está familiarizado con la medicina del buceo puede pasar por alto síntomas sutiles de ED. La derivación temprana a un centro hiperbárico es fundamental.
- Finalmente, aunque la oxigenoterapia hiperbárica es un tratamiento seguro y eficaz, complicaciones como la toxicidad por oxígeno, aunque raras, son posibles y deben ser anticipadas por el personal de cámara.

Perfil de Buceo

Fecha: junio de 2025
Profundidad máxima: 34 m
Profundidad promedio: 18,8 m
Tiempo de fondo: 31 minutos
Temperatura del agua: 21 °C

Descompresión requerida (según USN Air Table 7): 38 minutos a 6 m
Descompresión realizada: aproximadamente 3 minutos a 5 m

Caso de Estudio: El Dilema del Transporte — Paciente con DCI, ¿Traslado por tierra o por aire?

Matias Nochetto, MD, FUHM

Antecedentes

Un buceador recreativo de 42 años desarrolló síntomas neurológicos compatibles con Enfermedad por Descompresión (EDC) con compromiso medular después de una semana de buceo en la costa oeste de México. El buceador había realizado hasta tres inmersiones con aire por día durante siete días, todas supuestamente dentro de los límites de no descompresión, aunque con perfiles relativamente agresivos. El buceador negó antecedentes médicos relevantes y era considerado apto para el buceo.

Aproximadamente 30 minutos después de emerger de la última inmersión, el buceador percibió síntomas constitucionales leves, pero no los reportó. Posteriormente notó entumecimiento y hormigueo bilateral en ambos pies, que en el transcurso de un par de horas progresaron a debilidad bilateral en las extremidades inferiores. Esto resultó en una marcha inestable. En ese momento, el buceador contactó al operador de buceo, quien inmediatamente se comunicó con Divers Alert Network (DAN) para recibir orientación médica.

Manejo inicial

Siguiendo la consulta con DAN, el buceador fue trasladado a un centro hiperbárico independiente, no asociado a un centro hospitalario, cercano con capacidades limitadas. Una vez en este centro, interacciones adicionales con el médico receptor revelaron que también había retención urinaria, lo que elevó el nivel de sospecha de compromiso medular.

El equipo preparó la cámara e inició terapia de recompresión con una tabla de tratamiento US Navy TT6 dentro de la primera hora después de su llegada, aproximadamente cuatro horas después de la última inmersión.

El tratamiento se completó sin complicaciones, pero el médico tratante no consideró necesario prescribir extensiones al tratamiento, incluso cuando podrían haber estado indicadas. El buceador mostró una mejoría parcial, pero persistía cierta debilidad en las extremidades inferiores. La función urinaria no pudo evaluarse, ya que el buceador había sido cateterizado.

Dado que persistían los síntomas neurológicos y que los recursos locales para atención avanzada y rehabilitación eran limitados, DAN y el médico tratante determinaron conjuntamente que el traslado a un centro médico de tercer nivel en Ciudad de México (CDMX) parecía ser la mejor opción. El buceador además residía en Ciudad de México, lo que hacía el traslado allí apropiado tanto desde el punto de vista médico como logístico.

El transporte podía organizarse aproximadamente cuatro horas después de completar la primera recompresión, lo que planteó la pregunta: ¿debía el

buceador volar o viajar por tierra a Ciudad de México?

El dilema del transporte

Opción 1: Transporte terrestre

Conducir desde la ciudad costera al oeste de Ciudad de México requería aproximadamente ocho horas, ascendiendo desde el nivel del mar hasta un destino final situado a alrededor de 2,400 metros sobre el nivel del mar (7,800 pies).

A esa altitud, la presión barométrica es aproximadamente 0.76 ATA, comparable a la altitud de cabina de un avión comercial típico.

Aunque conducir podría parecer más seguro al evitar el vuelo, la ruta por carretera implicaba un ascenso continuo a través de terreno montañoso, exponiendo al buceador a hipobaria sostenida durante varias horas. Además, debido a que Ciudad de México se encuentra en un valle de gran altitud, la autopista atraviesa cumbres montañosas que superan la elevación de la ciudad, exponiendo temporalmente al buceador a presiones aún más bajas, posiblemente inferiores a 0.74 ATA.

En resumen, un traslado por tierra prolongaría la duración de la exposición a baja presión y retrasaría el acceso a una nueva terapia de recompresión, aumentando el riesgo de progresión de los síntomas.

Opción 2: Transporte aéreo

Un vuelo comercial de 1.5 horas a Ciudad de México típicamente mantiene una altitud de cabina entre 0.75 y 0.8 ATA, equivalente a la presión ambiental de la propia Ciudad de México.

Al principio, el buceador y su familia se mostraron confundidos por la recomendación de DAN de volar, ya que creían que esto contradecía las guías estándar de “no volar después de bucear”.

Los médicos de DAN explicaron que estas guías deberían entenderse más correctamente como guías sobre exposición a la altitud después del buceo, y que en este caso ambas rutas implicaban ascender a altitud. La diferencia clave era la duración de la exposición.

El viaje por carretera impondría una exposición más prolongada a presiones más bajas, junto con otros factores asociados (comodidad, deshidratación, retrasos logísticos, riesgo de trombosis por inmovilización, etc.), mientras que el vuelo implicaría una exposición más breve a una presión equivalente, además de una llegada más temprana y acceso más rápido al tratamiento adecuado.

Este razonamiento ayudó a la familia a comprender que volar representaba un menor insulto fisiológico que conducir.

Decisión y resultado

Después de revisar los pros y los contras, DAN y el médico tratante coincidieron en que el transporte aéreo era la opción más segura.

El buceador fue trasladado en avión a Ciudad de México bajo la supervisión de un acompañante médico, cuatro horas después de la recompresión inicial, recibiendo oxígeno suplementario durante todo el vuelo.

A su llegada, el paciente fue sometido a recompresión adicional y evaluación neurológica en un centro de tercer nivel. Durante los tres días siguientes, el buceador mostró una mejoría significativa, con recuperación casi completa en el seguimiento y un buen pronóstico a largo plazo.

Lecciones clave

Este caso subraya un concepto importante en medicina del buceo: cuando el traslado por tierra hacia un destino de altitud implica un ascenso prolongado, el transporte aéreo puede representar el menor riesgo fisiológico para un paciente con Enfermedad Disbárica.

Las guías de “volar después de bucear” deben interpretarse como guías sobre exposición a la altitud, no simplemente como una prohibición de volar. En este caso, volar fue más rápido y representó una exposición hipobárica más corta y menor que la ruta terrestre. El acceso inmediato a atención definitiva al aterrizar superó los riesgos.

En los casos de Enfermedad por Descompresión con compromiso medular, el reconocimiento temprano de los síntomas suele conducir a un diagnóstico precoz. Una vez establecido el diagnóstico, un tratamiento definitivo oportuno y agresivo es clave para maximizar las probabilidades de una recuperación completa.

RCAP y la Capacitación en Operaciones de Cámara: los programas ChAtts & ChOps

Manuel Preto, CHT, DMT, ECHSM

Cómo la formación en zonas remotas mejora la seguridad en el buceo

Cada inmersión comienza con una sensación de asombro: la promesa de exploración, libertad y conexión con el océano. Sin embargo, en este mundo de impresionante belleza, el riesgo siempre está presente.

Los accidentes de buceo, aunque poco frecuentes, pueden ocurrir en cualquier lugar. Cuando suceden, la diferencia entre una respuesta rápida y bien dirigida y una consecuencia grave suele depender de la preparación.

Esa es la base del Recompression Chamber Assistance Program (RCAP) desarrollado por Divers Alert Network (DAN). RCAP es una iniciativa global destinada a fortalecer las capacidades de tratamiento mediante cámaras de recompresión en lugares donde el acceso es limitado. El programa conecta centros de buceo, cámaras hiperbáricas y profesionales locales del buceo dentro de una red de seguridad, promoviendo la preparación a través de la capacitación, la planificación y protocolos compartidos.

En el corazón del RCAP se encuentra la formación adecuada del personal de las instalaciones de recompresión, que a menudo se encuentran en centros de buceo (resorts), en embarcaciones tipo liveaboard, y en ocasiones también en clínicas u hospitales locales.

ChAtts & ChOps (Chamber Attendants y Chamber Operators)

La capacitación se ofrece en dos módulos: ChAtt (Chamber Attendant) se centra en el asistente de cámara (personal interno), mientras que ChOp (Chamber Operator) enseña a los operadores de cámara (personal externo) a gestionar el tratamiento de forma eficaz y segura desde el panel de control.

En conjunto, estos módulos proporcionan los conocimientos y habilidades necesarios para operar con seguridad una cámara de recompresión, que constituye el único tratamiento definitivo para la Enfermedad por Descompresión (EDC, o DCS por sus siglas en inglés).

El modulo de ChAtts se enfoca en el papel del asistente de cámara, los “ojos y manos” dentro de la cámara. Los participantes aprenden no solo cómo realizar verificaciones internas, manejar la comunicación y monitorizar y asistir a los pacientes, sino también cómo gestionar emergencias en un entorno presurizado.

Por su parte, el módulo ChOps tiene como objetivo capacitar a los operadores en el manejo de los controles externos, los “cerebros” de la operación, supervisando los sistemas de presión, el flujo de gases, los sistemas de supresión de incendios y los procedimientos generales de seguridad.

Junto con el médico, estos roles forman un ecosistema de seguridad cohesivo que garantiza una respuesta terapéutica adecuada que puede llevarse a cabo en cualquier lugar, incluso a cientos de kilómetros del hospital más cercano.

¿Por qué es tan importante la formación en zonas remotas?

Los destinos remotos, islas idílicas, atolones y destinos costeros apartados ofrecen a los buceadores algunas de las experiencias submarinas más espectaculares del planeta. Sin embargo, estos mismos destinos suelen carecer de acceso rápido a atención médica avanzada.

Las evacuaciones pueden tardar horas o incluso días, dependiendo del clima, la distancia y la infraestructura.

Para un buceador que sufre EDC o una Embolia Arterial Gaseosa (EAG, o AGE por sus siglas en inglés), ese retraso puede marcar la diferencia entre una recuperación completa o una discapacidad permanente.

Por eso la capacitación del personal local en operaciones de cámara no es solo una formalidad: es una necesidad.

Muchos resorts ya cuentan con una cámara hiperbárica o de recompresión en sus instalaciones, a menudo donada mediante alianzas, programas gubernamentales o iniciativas previas de seguridad en el buceo. Sin embargo, una cámara sin personal capacitado es poco más que una estructura metálica. Solo se vuelve realmente útil en manos de alguien que sabe operarla con confianza, eficacia y, sobre todo, seguridad.

En este sentido, la capacitación ChAtts & ChOps es transformadora, ya que proporciona herramientas esenciales y conocimientos prácticos directamente a quienes más los necesitan: instructores de buceo, personal médico de resorts, técnicos y tripulaciones de embarcaciones que con frecuencia actúan como primeros respondedores en incidentes de buceo.

Los operadores y asistentes de cámara capacitados pueden iniciar la atención de buceadores lesionados y ejecutar tablas completas de tratamiento bajo supervisión médica directa. Esto representa la esencia de la preparación operativa: personas equipadas con conocimiento y confianza para actuar con decisión en momentos críticos, constituyendo el primer eslabón en la conexión con la DAN Hotline y los DAN Medical Services.

De la teoría a la práctica

La estructura de ChAtts & ChOps se basa deliberadamente en dos pilares: teoría y práctica, asegurando que los graduados no solo adquieran conocimientos, sino que desarrollen competencias reales para la operación.

Módulos teóricos

La parte teórica proporciona la base en la

que los participantes exploran:

- Física y fisiología del buceo: comprensión de cómo la presión afecta al cuerpo, la absorción de gases y la teoría y modelos de descompresión.
- Mecánica de la cámara hiperbárica: funcionamiento de los sistemas que componen la instalación, incluidos compresores, tanques de almacenamiento de gas, válvulas, reguladores y BIBS (de inglés Built-In Breathing System, que significa Sistema de Respiración Integrado).
- Tablas de descompresión y de tratamiento: los protocolos terapéuticos más utilizados y validados para las condiciones tratadas.
- Seguridad contra incendios y riesgos de contaminación: comprensión de por qué los entornos ricos en oxígeno pueden convertir pequeños descuidos en situaciones peligrosas, y cómo una contaminación aparentemente menor en superficie puede convertirse en un riesgo grave bajo presión.

Cada concepto se vincula directamente con la práctica. Conocer la diferencia entre una válvula de cuarto de vuelta y una válvula de aguja, por ejemplo, no es solo un detalle técnico, sino un aspecto clave para prevenir incidentes que podrían tener consecuencias graves.

Al final de la fase teórica, los participantes comparten el mismo "lenguaje de seguridad", ya sean operadores, asistentes o personal médico. Esa comprensión común constituye la base del trabajo en equipo efectivo dentro y fuera de la cámara.

Entrenamiento práctico

Una vez establecidos los fundamentos teóricos, los participantes pasan al entorno de la cámara propiamente dicho. Allí practican procedimientos reales mediante ejercicios diseñados para desarrollar respuestas adecuadas ante las distintas situaciones que pueden presentarse.

- Verificaciones previas a la inmersión: inspección de compresores, tanques de gas, válvulas, sistemas de comunicación, líneas de oxígeno y sistemas de supresión de incendios.
- Compresión y descompresión: aprendizaje de técnicas de presurización suaves y controladas mientras se monitoriza la comodidad del paciente y los parámetros ambientales.
- Operación del BIBS y administración de oxígeno: manejo seguro de máscaras, capuchas y sistemas de flujo dentro de la cámara.
- Supresión de incendios y evacuación: práctica de respuestas rápidas y coordinadas ante humo o ignición dentro de la cámara, posiblemente el escenario más crítico en cualquier entrenamiento hiperbárico.
- Simulacros de emergencias médicas: manejo de pérdida de conciencia, hipoglucemia, toxicidad por oxígeno o enfermedades súbitas bajo presión.

Los participantes son sometidos repetidamente a ejercicios basados en escenarios que replican la complejidad de incidentes reales. A través de la repetición desarrollan calma, disciplina y memoria operativa, lo que conduce a mayor confianza en las operaciones.

La combinación del módulo ChAtts, centrado

en la disciplina interna de la cámara, con ChOp, enfocado en el soporte externo, garantiza que ambos roles comprendan perfectamente sus funciones y las de sus compañeros, un factor crucial en las operaciones de cámara, donde cada segundo cuenta y la comunicación es fundamental para mantener el nivel de seguridad requerido.

Lo que se espera que logren los participantes

Las certificaciones ChAtts & ChOps no son simbólicas; son certificaciones basadas en competencias y reconocidas internacionalmente dentro del marco educativo de DAN. Se espera que los participantes finalicen el curso con algo más que conocimiento teórico: se espera que sean capaces de actuar.

Al finalizar el programa, deberán ser capaces de:

- Operar cámaras hiperbáricas de forma segura e independiente siguiendo procedimientos operativos estándar (SOP) alineados con directrices internacionales.
- Asistir en el tratamiento de accidentes de buceo, incluyendo la monitorización de pacientes durante la recompresión.
- Realizar inspecciones previas y posteriores a las inmersiones para garantizar que la cámara esté siempre lista para operar.
- Comunicarse eficazmente entre los equipos internos y externos en condiciones de estrés.
- Aplicar procedimientos de emergencia mediante Planes de Acción de Emergencia (PAE) previamente establecidos.

Quizás el logro más importante, sin embargo, es la confianza que surge de la competencia.

El momento en que un asistente u operador cierra la puerta de la cámara, escucha el sonido de la compresión y observa el alivio del paciente bajo su supervisión es cuando realmente sabe que está preparado para la realidad operativa. Esa seguridad silenciosa no se aprende solo en los libros. Se adquiere practicando, experimentando y comprendiendo cada procedimiento.

Habilidades, escenarios y una cultura de prevención

La seguridad bajo presión no depende únicamente de la tecnología, sino también de la mentalidad. Todo participante del programa ChAtts & ChOps aprende desde el inicio que una cámara hiperbárica es tanto un entorno terapéutico como un entorno potencialmente peligroso. El mismo oxígeno que puede salvar vidas también puede alimentar un incendio; la misma presión que alivia síntomas puede causar daño si no se maneja adecuadamente.

Por eso, el programa enfatiza la seguridad como una práctica activa y continua. No se trata solo de seguir una lista de verificación, sino de adoptar una verdadera cultura de seguridad.

Riesgo de incendio, prevención y capacitación

Dentro de la cámara, los niveles de oxígeno pueden aumentar fácilmente. Incluso materiales que en condiciones normales no son inflamables pueden encenderse rápidamente bajo presión. Los participantes aprenden a mitigar estos riesgos mediante controles y procedimientos, incluyendo la verificación de tejidos de la ropa, la prohibición de objetos no autorizados, la eliminación de contaminantes y el cumplimiento estricto de los protocolos de manejo de oxígeno.

También se entrenan en el escenario crítico de incendio. Aislar las fuentes de oxígeno, activar los sistemas de supresión y coordinar una descompresión rápida son acciones que se practican de forma repetida.

Al entrenar estos escenarios, la seguridad deja de ser una preocupación abstracta y se convierte en una respuesta automática basada en la preparación.

Escenarios de emergencia

Los cursos ChAtts & ChOps culminan con escenarios de emergencia integrales, diseñados para ser lo más realistas posible y con una carga emocional significativa. Estos pueden incluir, por ejemplo, un buceador con Enfermedad por Descompresión con compromiso neurológico que presenta una convulsión durante el tratamiento, o una alarma simultánea en los sistemas externos que exige una toma de decisiones inmediata.

El objetivo no es abrumar a los participantes, sino enseñarles a mantener la calma. Cuanto más entrenan bajo condiciones de estrés controlado, mejor podrán responder ante situaciones reales.

Preparación continua

Tras la certificación, la competencia debe mantenerse. DAN recomienda realizar cursos de actualización al menos cada dos años, en línea con las recomendaciones de los manuales originales para asistentes y operadores de cámara.

Los simulacros periódicos, los ejercicios registrados y las reevaluaciones regulares permiten que el personal capacitado se mantenga actualizado y con un alto nivel de preparación operativa.

Construyendo comunidades de buceo más seguras

Los programas ChAtts & ChOps van más allá de la formación individual o de equipo. Su impacto se extiende a toda la comunidad de buceo, desde pequeños resorts en islas hasta centros médicos regionales.

Los centros que invierten en estos programas de capacitación obtienen ventajas claras:

- Credibilidad operativa: al demostrar cumplimiento con estándares y lineamientos hiperbáricos internacionales.
- Mejora de la reputación: los buceadores confían más en operaciones que priorizan la seguridad.
- Responsabilidad: mediante SOP, PAE y personal certificado, se evidencia diligencia operativa.
- Cohesión del equipo: la formación conjunta promueve una cultura de seguridad que se refleja en las operaciones diarias.

En última instancia, esta capacitación no se trata solo de operar cámaras, sino de construir resiliencia. Cada operador y asistente capacitado se convierte en un elemento clave dentro de la red de seguridad del buceo, capaz de aplicar sus conocimientos para mejorar la seguridad de toda la comunidad.

Reflexión final

Remoto no tiene por qué significar despreparado.

A través del RCAP y de los programas ChAtts & ChOps, comunidades de buceo en todo el mundo están demostrando que, con conocimiento, capacitación y confianza, es posible operar con seguridad en cualquier lugar.

Desde las lagunas turquesa de las Maldivas hasta las costas volcánicas de las Azores, o a bordo de una embarcación navegando por el océano Pacífico, lo que realmente importa es el compromiso con la seguridad de todos.

Cada simulacro en cámara, cada ensayo de SOP y cada ejercicio de respuesta a incendios contribuyen a algo mayor: una cultura compartida de seguridad y cuidado que transforma el conocimiento en confianza, y la confianza en acción.

Cámara Hiperbárica de Antigua en Alta Demanda Tras su Inauguración en Abril de 2025

Sheryl Shea, RN, CHT

La puesta en funcionamiento de la cámara hiperbárica en el Mount St. John's Medical Center en abril fue noticia de primera plana. Hasta abril pasado, los casos de Enfermedad Disbárica (ED, o DCI por sus siglas en inglés) debían ser evacuados a la isla vecina de Guadalupe para recibir tratamiento, a pesar de que Antigua contaba con una cámara hiperbárica instalada desde 2018, esperando ser utilizada. Ahora, tanto turistas como pescadores locales tienen acceso a una cámara hiperbárica para el tratamiento de emergencia de ED directamente en el hospital local.

Ver Artículo de Noticias Aquí

Fue un proceso largo, pero finalmente se hizo posible gracias al esfuerzo conjunto de Julie Esty, de Antigua & Barbuda Search and Rescue; Jamilla Kirwan, de la Ayre Foundation; el DAN Recompression Chamber Assistance Program (RCAP); y Dr. Benjamin Bridge, director médico de la cámara, cuya dedicación y entusiasmo sin límites por "the baby", como él se refiere a la cámara hiperbárica, fueron fundamentales.

La isla está rodeada de arrecifes de coral y es un destino popular para el buceo recreativo, con aproximadamente 50 sitios de buceo y varios operadores que ofrecen buceo desde embarcación y cursos de formación. La pesca artesanal es importante para el consumo local y también contribuye a satisfacer la demanda del sector turístico, que representa más de la mitad de la economía local. Tanto sistemas de buceo con suministro desde superficie como equipos autónomos son utilizados. Los pescadores locales realizan inmersiones profundas y repetitivas para capturar peces, langostas y caracoles (conch). Cuanto mayor es la captura, mayor es el ingreso, lo que incentiva perfiles de buceo arriesgados.

Los pacientes con Enfermedad Disbárica (DCI por sus siglas en inglés), especialmente los pescadores, no siempre aceptaban ser trasladados a Guadalupe para recibir tratamiento. Aunque la isla se encuentra a solo 70 millas, el costo del charter aéreo privado, los requisitos de visa y pasaporte, la barrera del idioma y el costo del tratamiento en Guadalupe hacían que el traslado fuera difícil, cuando no imposible.

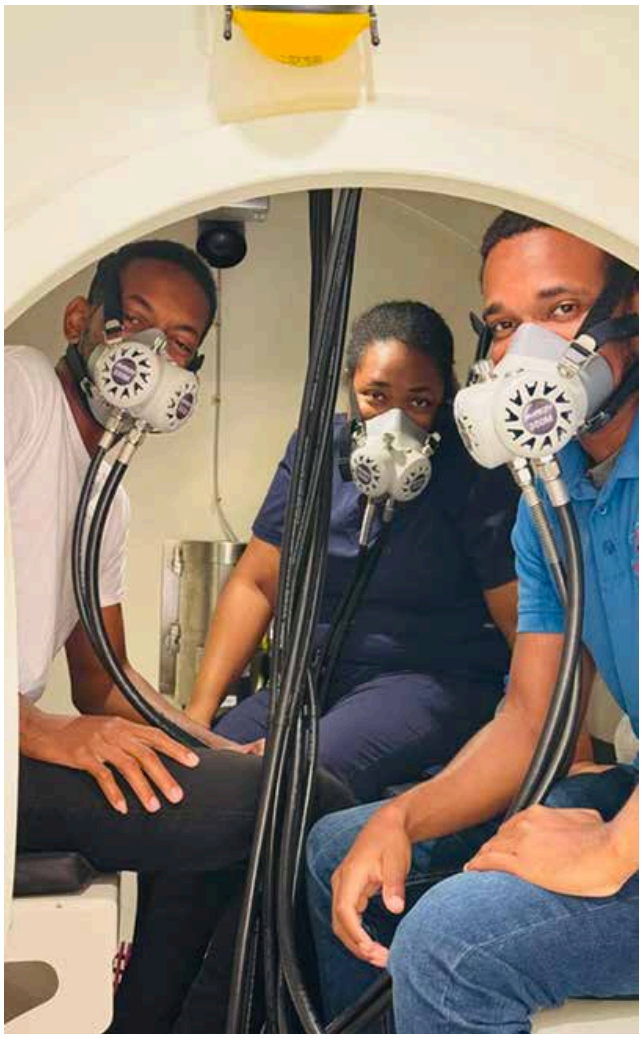
"The baby", una cámara de descompresión de cubierta (tipo DDC por sus siglas en inglés) completamente nueva, fue donada por la Calvin Ayre Foundation en 2018, pero permaneció sin utilizarse hasta 2025. En noviembre de 2023 y nuevamente en marzo de 2025, el equipo del DAN RCAP llevó a cabo cursos de capacitación para operadores y asistentes de cámara hiperbárica de una semana de duración, además de una evaluación de riesgos de la cámara hiperbárica.

El equipo de Antigua, compuesto por médicos, enfermeras y EMT, liderado por el Dr. Benjamin Bridge, completó una semana de capacitación: tres días de

formación virtual y tres días de entrenamiento práctico intensivo que incluyó la operación completa de la cámara: preparación del sistema, verificaciones previas al tratamiento, ejecución de tratamientos, entrada y salida de personal de la cámara, uso de la esclusa médica, verificaciones posteriores al tratamiento y carga y descarga de pacientes.

También se desarrollaron y practicaron simulacros de emergencia, además de establecer procedimientos operativos estándar. Cada participante recibió una explicación detallada de todos los equipos y capacitación en procedimientos básicos de mantenimiento. Todos debieron realizar cada paso del proceso bajo la supervisión de los instructores Francois Burman, PE, y Sheryl Shea, RN, CHT. Durante las sesiones de 2025 también se ofrecieron entrenamientos de actualización para los estudiantes que habían participado en 2023

Los problemas técnicos identificados durante la evaluación de riesgos de la cámara fueron resueltos con la ayuda del equipo de DAN, Dave Martin, y el apoyo financiero de la Ayre Foundation. El principal problema era que el sistema de respiración de oxígeno no estaba operativo y necesitaba ser reemplazado, con un costo de varios miles de dólares. Actualmente, la cámara se encuentra en excelentes condiciones operativas.



Tras completar la capacitación, el centro hiperbárico de Antigua se incorporó al Recompression Chamber Network (RCN) de DAN como una cámara de emergencia disponible 24/7.

El nuevo equipo practicó tratamientos simulados en la cámara mientras esperaba recibir su primer paciente con accidente de buceo.

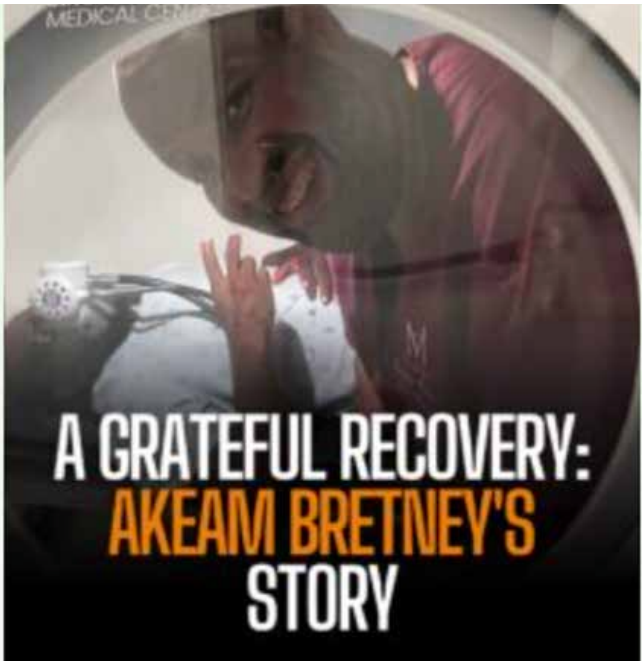
Uno podría esperar que su primer caso fuera relativamente leve —quizás dolor articular, cutis marmorata o algo de parestesia. Pero no fue así. Su primer paciente fue un caso grave de Enfermedad por Descompresión con compromiso neurológico.

El 31 de mayo, un pescador local de 37 años que había realizado tres días de buceo a profundidades entre 90 y 110 pies utilizando un sistema de buceo con suministro desde superficie acudió al servicio de urgencias tras presentar disnea, debilidad en las extremidades, vómitos y entumecimiento en las extremidades inferiores pocos minutos después de emerger. En el servicio de urgencias presentó una convulsión.

Se diagnosticó Enfermedad por Descompresión con compromiso neurológico. Se indicó una tabla de tratamiento USN TT6, y el nuevo equipo de la cámara se reunió para iniciar su primer tratamiento hiperbárico realizado de manera independiente.

El paciente mostró mejoría, aunque no una recuperación completa. Se indicó una segunda USN TT6 al día siguiente. Tras el segundo tratamiento, fue dado de alta sin síntomas neurológicos y se recuperó completamente.

Ver Artículo Aquí



Dr. Benjamin Bridge en la cámara con Akeam

A principios de agosto, otro pescador llegó al servicio de urgencias del Mount St. John's Medical Centre. Había desarrollado debilidad en las extremidades inferiores y retención urinaria poco después de emerger tras bucear con suministro desde superficie.

Se diagnosticó Enfermedad por Descompresión con compromiso neurológico, y se prescribió una USN TT6, que se realizó con buena evolución clínica. Tras una segunda USN TT6, la fuerza en las extremidades inferiores regresó a 5/5, y la retención urinaria se resolvió completamente.

Kamaro Andrew y Dr. Benjamin Bridge

A finales de agosto, un turista buceador recreativo de 66 años acudió al servicio de urgencias con mareo intenso, desequilibrio y marcha inestable después de realizar dos inmersiones consecutivas a 19 metros. Los síntomas aparecieron poco después de emerger.

La evaluación neurológica reveló marcha atáxica y prueba de Romberg positiva. Fue diagnosticado con Enfermedad por Descompresión con compromiso neurológico (tipo II) y tratado con USN TT6 en la cámara hiperbárica.

Los síntomas se resolvieron completamente. Fue dado de alta y autorizado a volar de regreso a su país después de un breve período de recuperación.

A mediados de octubre, otro turista buceador recreativo de 66 años acudió al servicio de urgencias con vértigo agudo, náuseas y desequilibrio poco después de emerger de la última inmersión de diez inmersiones realizadas en cinco días. El paciente describía sentirse "desbalanceado" y estaba levemente desorientado.

En el servicio de urgencias se diagnosticó Enfermedad Disbárica tipo II – vestibular/neurológica. Se prescribió una USN TT6, que se llevó a cabo con resolución completa de los síntomas.

Demi Halstead, RN, ICU nurse

Padmore Irish y Kamaro Andrew buceando en la cámara

Dr. Benjamin Bridge

En noviembre, una buceadora recreativa de 49 años acudió al servicio de urgencias con dificultad respiratoria, debilidad generalizada, parestesias, temblores y marcha inestable. Había estado buceando durante cinco días, realizando dos inmersiones por día a profundidades entre 50 y 60 pies, con paradas de seguridad en cada inmersión.

Después de la segunda inmersión del último día, presentó cefalea al emerger, que se resolvió en aproximadamente diez minutos. Cuarenta y cinco minutos después, desarrolló debilidad y parestesias en extremidades superiores e inferiores, temblores, inestabilidad al caminar, opresión torácica y dificultad respiratoria. Los síntomas continuaron intensificándose.

Con base en la aparición de los síntomas poco después del ascenso, los hallazgos neurológicos, la mejoría con oxígeno de alto flujo, una TC cerebral normal y la ausencia de patología cardiopulmonar, se diagnosticó Enfermedad por Descompresión tipo II con compromiso neurológico.

Se inició inmediatamente una USN TT6. Al día siguiente se realizó una segunda USN TT6, con mejoría significativa. Posteriormente regresó a su país de origen para continuar su seguimiento y actualmente se ha recuperado completamente.

En diciembre, en lugar de enviar a un buceador a otra isla para recibir tratamiento, el centro hiperbárico de Antigua tuvo la oportunidad de recibir y tratar a su primer paciente internacional con sospecha de Enfermedad por Descompresión tipo II tras una inmersión recreativa en las Islas Vírgenes Británicas, donde no existe cámara hiperbárica.

La paciente, una buceadora recreativa de 34 años, desarrolló síntomas neurológicos —debilidad, mareo, hormigueo en una mano y marcha inestable— después de una inmersión a aproximadamente 80–90 pies.

Fue evaluada en el servicio de urgencias en Tórtola, donde se diagnosticó EDC.

Existe una cámara más cercana a las Islas Vírgenes Británicas que Antigua, pero no pudieron recibir a la paciente debido a problemas migratorios.

Tras la evaluación inicial, el Dr. Bridge indicó una USN TT6, que se inició sin demora. Después del tratamiento, la buceadora quedó completamente asintomática.

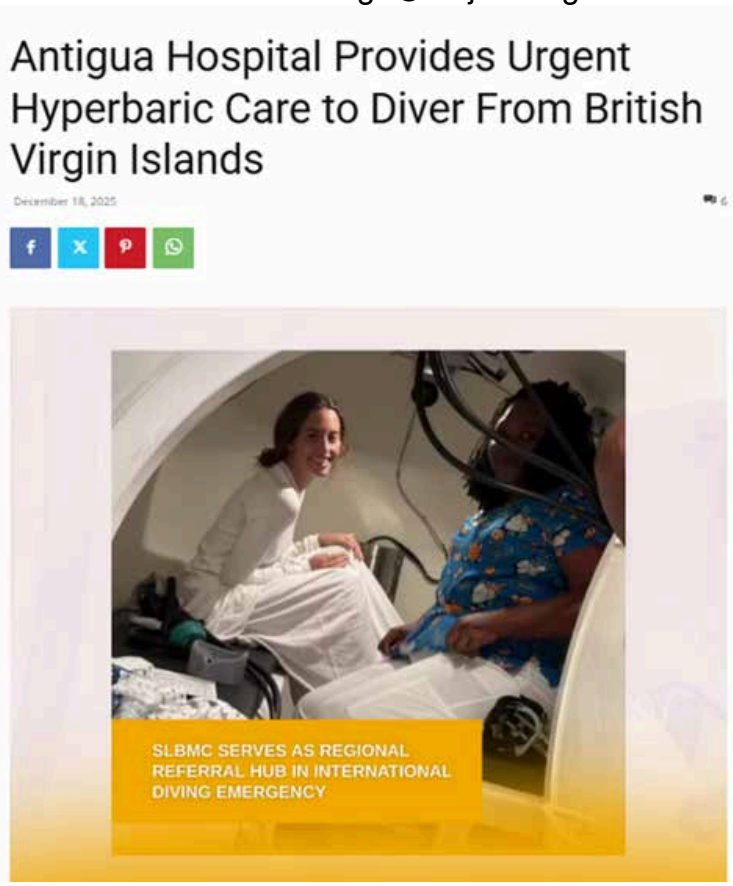
Al finalizar el año, el equipo había tratado con éxito siete pacientes con accidentes de buceo: cuatro buceadores recreativos y tres pescadores locales, todos con Enfermedad Disbárica tipo II o compromiso neurológico.

Los médicos están interesados en comenzar a tratar otras condiciones médicas, especialmente úlceras diabéticas del pie y de la pierna. Dado que esta es la única instalación hiperbárica de la isla, esta importante opción terapéutica para la preservación de extremidades aún no ha estado disponible para los residentes locales.

Para que la cámara pueda utilizarse en indicaciones distintas de los accidentes de buceo, se requiere la aprobación de las autoridades locales, la cual ya ha sido solicitada.

Una vez que se obtenga esta autorización, la cámara podrá salvar no solo buceadores, sino también pies y dedos.

Para consultas sobre el Centro Hiperbárico de Antigua, por favor comuníquese con el Dr. Benjamin Bridge, Senior Registrar, Medicina Interna y Director Médico de Medicina Hiperbárica. bienvenido.beltrebridge@msjmc.org



Ver Artículo Aquí

Padmore Irish y Dr. Bridge

Conexión a tierra de cámaras multiplaza

Francois Burman, PE, MSC

En nuestro boletín anterior analizamos la seguridad eléctrica en la cámara hiperbárica y respondimos una pregunta relacionada con la necesidad de poner a tierra a los ocupantes dentro de una cámara multiplaza llena de aire.

Esto conduce a una pregunta más fundamental: ¿por qué conectamos a tierra las cámaras multiplaza llenas de aire si no es por protección contra electricidad estática? Ya hablamos de la protección por falla a tierra en el boletín anterior, pero una cámara no está diseñada para actuar como conductor eléctrico. Entonces, ¿por qué debería conectarse a tierra?

Si realiza una búsqueda en internet o mediante herramientas de IA sobre este tema, encontrará referencias al National Electrical Code de Estados Unidos (también denominado NFPA 70) y a la International Electrotechnical Commission (IEC). Muchas de estas referencias explican cómo hacerlo y, en algunos casos, por qué hacerlo, pero no están específicamente orientadas a las cámaras hiperbáricas.

Comencemos entonces por explicar el **porqué**.

Tres razones para conectar a tierra una cámara

Existen tres buenas razones para conectar a tierra una cámara, excluyendo la descarga de electricidad estática.

(1) En primer lugar, la cámara y muchos de sus sistemas están construidos con distintos tipos de metal, lo que convierte al sistema en un conductor eléctrico muy eficiente. La resistencia a través de este “conductor” puede medirse en valores de un solo dígito en ohmios (Ω).

Si cualquier conductor activo proveniente de la fuente principal de alimentación entra en contacto con la cámara, la cámara queda energizada. Sin embargo, el conductor de tierra de la cámara conducirá ese voltaje hacia el punto de menor potencial, es decir, hacia tierra o cero voltios. El interruptor automático responderá inmediatamente debido al flujo significativo de corriente (un cortocircuito) y cortará el suministro eléctrico.

En la práctica, esto significa que un sistema de cámara correctamente conectado a tierra no puede permanecer energizado, lo que constituye el primer nivel de seguridad.

(2) ¿Qué ocurriría si una persona toca accidentalmente un conductor activo y la cámara conectada a tierra al mismo tiempo? Por ejemplo, durante trabajos en el sistema de CCTV de la cámara. Nunca se debería trabajar en un circuito energizado, pero supongamos que ocurre.

En ese caso, la corriente podría circular a través del cuerpo de la persona hacia tierra. El efecto dependerá de si la persona utiliza ropa protectora (guantes o calzado aislante) y de si está seca o mojada. Sin protección, podría producirse una corriente de hasta 120 miliamperios

(120 mA) a través del cuerpo, lo cual puede ser letal.

Afortunadamente, un sistema eléctrico bien diseñado incorpora un interruptor diferencial, que se activa entre 4 y 6 mA en aproximadamente 0,1 segundos. La persona recibirá una descarga significativa, pero normalmente podrá sobrevivir a este tipo de electrocución.

(3) Finalmente debemos considerar los voltajes parásitos y la estabilidad de los sistemas eléctricos. Aunque parezca el escenario menos probable, en realidad es el que verificamos cuando seguimos los requisitos de NFPA 99, Capítulo 14: "La resistencia entre la cámara conectada a tierra y el sistema de suministro eléctrico deberá ser inferior a 1 Ω". Esto garantiza que la cámara esté efectivamente conectada a tierra y que no exista diferencia de potencial entre la cámara y el conductor de tierra presente en el tomacorriente de la pared (el tercer pin). Así se alcanza el tercer nivel de seguridad.

También es importante comprender la diferencia entre la tierra a la que conectamos la cámara y la tierra eléctrica. Son dos conexiones diferentes, aunque esto puede resultar confuso, ya que en un edificio bien diseñado no debería existir diferencia entre ellas.

La cámara se conecta a la tierra del edificio. Tal vez recuerde el término "tierra", utilizado en inglés de manera intercambiable con "earth" o "ground". Un edificio debe conectarse a tierra mediante algún tipo de conductor enterrado profundamente en el suelo, literalmente en la tierra.

Existen diversas reglas para esto, pero podemos imaginar, por ejemplo, una tubería metálica de agua enterrada o una larga varilla de cobre introducida profundamente en el suelo. A este sistema se conectan la estructura metálica del edificio, las tuberías metálicas, los conductos eléctricos metálicos, equipos instalados como sistemas HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado) y calentadores de agua y, por supuesto, la cámara hiperbárica.

Este sistema es independiente de los tres conductores que componen la mayoría de los cables eléctricos utilizados para alimentar equipos eléctricos, como el equipo montado en la cámara.

La tierra eléctrica comienza con el conductor de tierra que entra al edificio desde el suministro eléctrico y que se conecta a una barra metálica de conexión (denominada bus).

Ahora viene la parte confusa. El conductor neutro también está conectado a esta misma barra, al igual que la tierra del edificio. La ilustración que aparece a continuación intenta mostrar estas diferentes conexiones. Los tres conductores (tierra eléctrica, neutro y tierra del edificio) deben estar al mismo potencial o nivel, es decir, cero voltios en este punto.

Una vez que el suministro eléctrico sale de este tablero de distribución o caja de conexiones, normalmente lo hace mediante tres conductores en la mayoría de los sistemas eléctricos de baja potencia (110 V o 240 V, dependiendo de dónde se encuentre): el conductor activo, el conductor neutro y el conductor de tierra. El conductor de tierra del

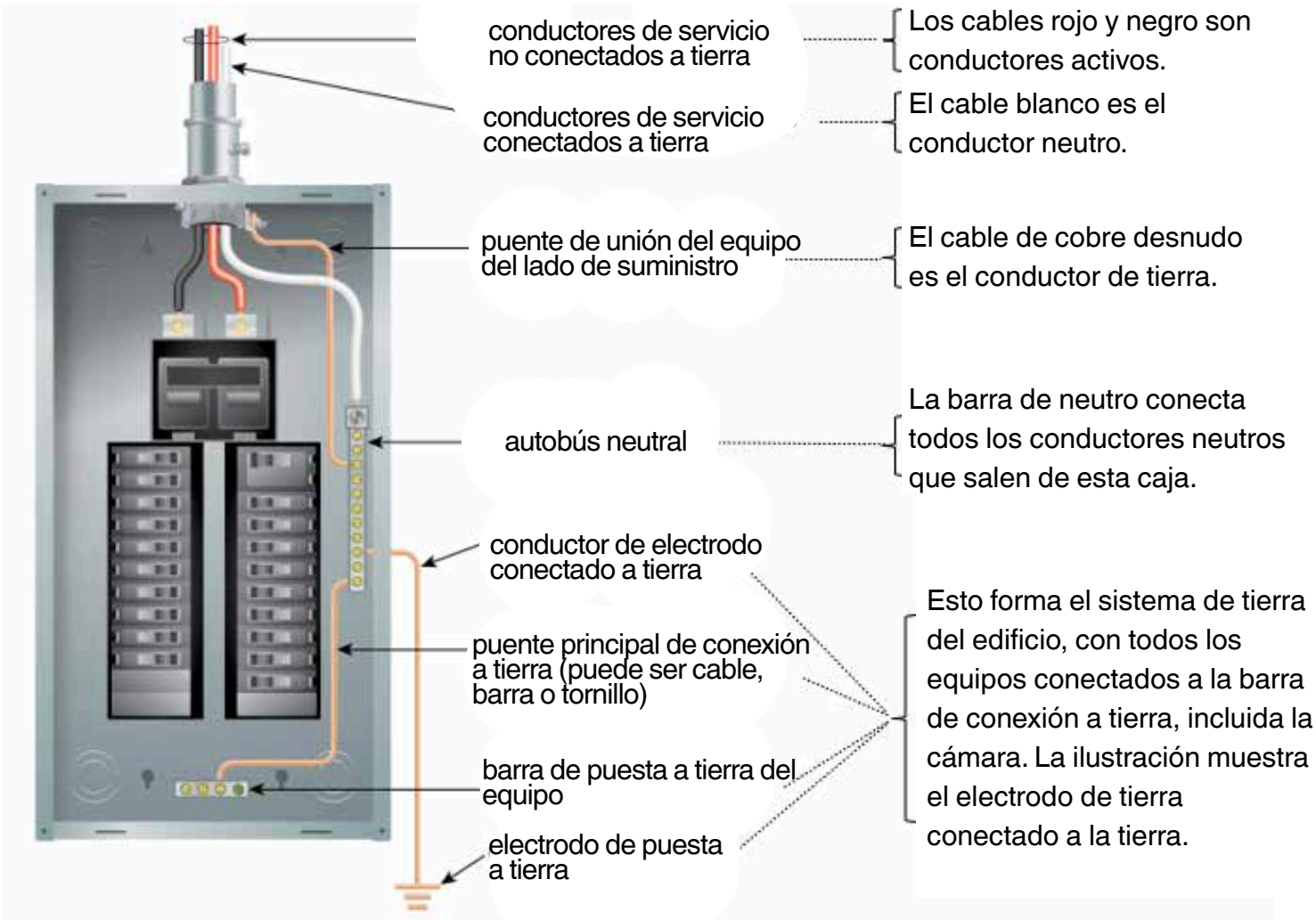
edificio es un conductor diferente, generalmente un cable de cobre sólido, rígido y sin aislamiento.

Los conductores activo y neutro se utilizan para alimentar equipos eléctricos formando un circuito. El conductor de tierra se conecta a la carcasa o cuerpo metálico del equipo con el fin de proporcionar protección contra descargas eléctricas mediante el interruptor diferencial (conocidos en inglés como GCFI o ELCB). No queremos que el conductor de tierra transporte corriente; solo lo hará si existe una falla. Mediante una conexión diferente, el conductor de tierra del edificio se conecta a todos los elementos que mencionamos anteriormente; aquí se halla nuestra cámara.

Entonces, ¿existe realmente una diferencia entre la tierra del edificio y la tierra eléctrica? Si cuando llegamos a la cámara existe una diferencia de resistencia (en ohmios) entre la conexión a tierra de la cámara y el conductor de tierra eléctrica, pueden aparecer voltajes parásitos en los equipos, así como sensaciones físicas de hormigueo, interferencias en los sistemas de comunicación y falta de estabilidad en equipos eléctricos y electrónicos. Podemos tolerar el hormigueo, pero el dañar permanente a los equipos es realmente indeseable.

En cuanto al **cómo**, comprobamos la diferencia de resistencia entre la cámara y la tierra eléctrica durante las verificaciones periódicas de la conexión a tierra de la cámara y nos aseguramos de que la diferencia sea siempre inferior a 1 Ω. Utilizando un multímetro ajustado a un rango bajo (a menos que se trate de un instrumento con autorango), con una punta haciendo contacto con una parte metálica de la cámara y la otra con el punto de tierra del tomacorriente de la pared, el medidor debería indicar un valor cercano a cero. Si no es así, existe un problema de conexión a tierra que debe ser resuelto por un electricista.

Palabras finales: el requisito de conectar a tierra una cámara multiplaza aparece en muchos documentos regulatorios, normas y especificaciones. Sin embargo, las razones rara vez se explican. En última instancia, todo se reduce a mitigar los riesgos asociados con la electrocución y con el daño a los equipos, especialmente cuando existen circuitos electrónicos sensibles de control y monitorización instalados. Esperamos que esta explicación resumida ayude a facilitar la correcta configuración de la conexión a tierra de su sistema de cámara hiperbárica y que proporcione el fundamento detrás del requisito de supervisión por parte de los reguladores.



1 Un Ground Fault Circuit Interrupter (GFCI) y un Earth Leakage Circuit Breaker (ELCB) son dispositivos de seguridad que detectan cualquier fuga de corriente hacia tierra. Cumplen funciones similares, aunque de maneras ligeramente diferentes. El GFCI suele encontrarse en el tomacorriente individual (de pared), mientras que el ELCB normalmente se encuentra en el tablero de distribución eléctrica, donde se ubica el interruptor principal.

2 Obsérvese que no hemos asignado colores a estos conductores. Con la excepción del conductor de tierra, que es verde o verde con amarillo, los conductores activo y neutro varían de color según la región. Consulte la sección de Preguntas y Respuestas para obtener información adicional sobre las diferencias regionales en los códigos de color del cableado.

Evaluación Sugerida del Candidato Pediátrico y Adolescente a Buceador

Basado en: Elliott E, Smart D, Lippmann J, Banham N, Nochetto M, Roehr S. Declaración de posición de la South Pacific Underwater Medicine Society (SPUMS) sobre el buceo en niños y adolescentes. Diving and Hyperbaric Medicine. 2024;54(4):338–43. https://doi.org/10.28920/dhm54.4.338-343. PMID: 39675742. PMCID: PMC11779525.

Introducción

La South Pacific Underwater Medicine Society (SPUMS) recomienda que todos los candidatos a buceador entre niños y adolescentes a partir de los 10 años se sometan a una evaluación médica para determinar su aptitud para el buceo. A partir de los 15 años se aplican las recomendaciones utilizadas para adultos.

Una evaluación médica para el buceo debe realizarse antes de practicar buceo con aire comprimido, así como después de cualquier evento significativo de salud. Esta evaluación debe ser realizada por un médico con experiencia en medicina del buceo y con interés en el buceo en niños y adolescentes.

Objetivos de la evaluación

Los objetivos principales de evaluar a los candidatos a buceador entre niños y adolescentes son:

- Identificar a aquellos niños o adolescentes que puedan presentar un mayor riesgo de sufrir un evento adverso durante el buceo, con el fin de proporcionar medidas de mitigación del riesgo, asesoramiento y orientación sobre la conveniencia de practicar buceo.
- Solicitar asesoramiento adicional de especialistas y obtener información de fuentes confiables cuando existan dudas sobre la aptitud del niño o adolescente para bucear o cuando existan problemas de salud complejos.
- Determinar el deseo y la motivación del niño o adolescente para practicar buceo, teniendo en cuenta la posibilidad de presión excesiva por parte de los responsables del menor.
- Educar a los padres o responsables del menor sobre los riesgos a los que el niño o adolescente estará expuesto durante la práctica del buceo.
- Educar al niño o adolescente sobre sus responsabilidades hacia los buceadores que lo acompañan.

¿Qué niños y adolescentes no deberían bucear?

Algunos de los más importantes incluyen:

- Cualquier condición médica que pueda causar incapacidad súbita, especialmente epilepsia
- TDAH (trastorno por déficit de atención e hiperactividad)
- Asma
- Diabetes insulinodependiente
- Tubos de ventilación timpánica (“grommets", o "diábolos”)

- No saber nadar!

Una lista más detallada y las razones correspondientes pueden encontrarse en: South Pacific Underwater Medicine Society - SPUMS-Full Medical Appendix D

Durante la práctica del buceo, asegúrese de que:

- Al menos dos buceadores adultos certificados y competentes acompañen al niño o adolescente durante la inmersión; uno de ellos debe conocerlo bien (por ejemplo, uno de los padres o un hermano).
- La función principal de los adultos sea supervisar al niño o adolescente.
- El niño o adolescente permanezca a una distancia equivalente al alcance del brazo del adulto y siempre dentro de su campo de visión.
- No se espere que el niño o adolescente rescaten a los adultos que lo supervisan.

PREGUNTAS FRECUENTES

Tenemos una cámara de recompresión antigua que fue donada por una organización del Reino Unido en 1985. El cableado del antiguo sistema de suministro eléctrico de la cámara tiene cables rojo, negro y verde que conducen al enchufe que se conecta a la toma de corriente de la pared.

Nuestro nuevo sistema de comunicaciones tiene cables negro, gris y verde-amarillo. Nuestro nuevo sistema de enfriamiento de la cámara tiene cables amarillo, azul y verde-amarillo. Nuestro nuevo analizador tiene cableado marrón, gris y verde. El compresor de reemplazo, que es una unidad usada, tiene cables marrón, naranja, gris y cobre desnudo.

En algunos de estos equipos tuvimos que retirar los enchufes originales para reemplazarlos por enchufes adecuados para nuestras tomas de corriente.

Esto resulta bastante confuso y, mientras esperamos que un electricista nos ayude, nos preguntábamos si podrían orientarnos para entender cuáles deberían ser los colores correctos.

Esta es una excelente pregunta, ya que muchas de las instalaciones miembros de RCN tienen cámaras que fueron construidas en un país, posteriormente modificadas con equipos provenientes de otros países, y finalmente instaladas en un tercer país. Todo esto puede hacer que las configuraciones de cableado resulten confusas.

Aunque podemos proporcionar la mejor información disponible según nuestro conocimiento, es importante considerar la antigüedad de los equipos, ya que incluso dentro de algunos países se han producido cambios en los estándares con el paso del tiempo.

Con algo de suerte, gran parte del mundo terminará adoptando la codificación de colores de la IEC (International Electrotechnical Commission). Sin embargo, puede haber algunos países que no adopten completamente este estándar.

La tabla que se presenta a continuación contiene la mayor parte de la información necesaria, pero primero debemos aclarar algunos aspectos relacionados con el compresor.

El hecho de que el compresor de reemplazo tenga 4 cables indica que utiliza lo que se conoce como una configuración monofásica de dos conductores. Con frecuencia, equipos domésticos como calentadores de agua o cocinas utilizan este método para proporcionar mayor potencia y un suministro eléctrico más equilibrado, por ejemplo 240 voltios (V) en los Estados Unidos (donde el suministro doméstico habitual es de 110 V), y también 240 V en muchos otros países donde el suministro doméstico normal es igualmente de 240 V. Sí, esto puede resultar confuso.

En la tabla incluida a continuación se contemplan hasta tres fases (conductores activos), en caso de que se requiera corriente trifásica.

PREGUNTAS FRECUENTES

Este cuadro de referencia tiene fines educativos únicamente. Asegúrese de que cualquier trabajo eléctrico sea realizado únicamente por un electricista calificado, y consulte siempre las instrucciones del fabricante.

Codificación de colores del cableado eléctrico aplicable a algunas regiones de buceo. En algunos países de Asia existen diferentes configuraciones. Por ejemplo, Indonesia utiliza en algunos casos el sistema de los Estados Unidos, mientras que otros utilizan el código del Reino Unido, con ciertas variaciones. Filipinas utiliza un sistema muy diferente de acuerdo con los requisitos de su código eléctrico.

	IEC Europa	EE.UU., México	UK, Malasia, Maldivas	India	China	Australia, Nueva Zelanda
Vivo 1	Café	Negro (Café)	Café (Rojo)	Rojo	Amarillo	Café (Rojo)
Vivo 2	Negro	Rojo (Orange)	Negro (Amarillo)	Amarillo	Verde	Negro (Blanco)
Vivo 3	Gris	Azul (Amarillo)	Gris (Azul)	Azul	Rojo	Gris (Azul)
Neutral	Azul	Blanco (Gris)	Azul (Negro)	Negro	Azul or Negro	Azul (Negro)
Tierra	Ver-Amar	Verde	Ver-Amar	Verde, Ver-Amar	Verde, Ver-Amar	Ver-Amar

Notas:

Los colores entre paréntesis corresponden al esquema antiguo de cada país o región. La mayoría de los países comenzaron a realizar la transición a los nuevos estándares alrededor del año 2000. Como regla general, los equipos con más de 25 años probablemente aún utilicen la codificación de colores antigua.

En algunos países también se permite que el conductor de tierra (puesta a tierra) verde o verde-amarillo sea reemplazado por un cable de cobre desnudo.

ACERCA DE LOS AUTORES

Dra. Eddelene Bouwer (Sudáfrica)

Dra. Eddelene Bouwer es médica hiperbárica que ejerce en Gqeberha, Sudáfrica, en un centro hiperbárico acreditado que proporciona tratamientos de emergencia para accidentes de buceo. El centro sigue protocolos y lineamientos internacionalmente aceptados por la Southern African Undersea and Hyperbaric Medical Association (SAUHMA) y la Undersea and Hyperbaric Medical Society (UHMS).

Francois Burman, PE, MSC (EE. UU.)

Ingeniero profesional colegiado, Vicepresidente de Servicios de Seguridad en DAN, con sede en Durham, Carolina del Norte. Autor de la Guía de Evaluación de Riesgos para Instalaciones de Recompresión (2001), ha realizado más de 150 evaluaciones in situ. Tiene más de 35 años de experiencia en diseño, fabricación, instalación y capacitación en cámaras hiperbáricas. Trabaja en DAN desde 1996 y participa activamente en formación y apoyo técnico.

Dr. Matias Nochetto (EE. UU.)

Dr. Matías Nochetto es médico especialista en medicina del buceo y medicina hiperbárica, y se desempeña como Vicepresidente Ejecutivo de Asuntos Médicos Globales en Divers Alert Network (DAN).

Con más de dos décadas de vinculación con DAN, proporciona dirección estratégica a los programas médicos globales de la organización, así como a sus alianzas e iniciativas en apoyo de la seguridad de los buceadores en todo el mundo. Anteriormente dirigió el Departamento de Servicios Médicos de DAN, donde lideró su expansión hacia una red multinacional de apoyo médico disponible las 24 horas, los 7 días de la semana.

Originario de Argentina, Matías ha vivido y trabajado en Argentina, Brasil, México y Estados Unidos, aportando una sólida perspectiva internacional a su labor. Su carrera se ha centrado en mejorar y ampliar el acceso a la atención médica, fomentar la colaboración internacional y fortalecer el papel de DAN dentro de la comunidad global del buceo.

Exinstructor de buceo, mantiene una estrecha conexión con los buceadores y está comprometido con la misión de DAN de mejorar la seguridad mediante la investigación, la educación y el apoyo médico.

ACERCA DE LOS AUTORES

Manuel Preto, CHT, DMT, ECHSM (Portugal)

Manuel Preto es licenciado en Gestión Deportiva y es Instructor Trainer certificado tanto en buceo recreativo como técnico.
Desde 2006, se ha especializado en medicina hiperbárica, desempeñándose como instructor y consultor técnico en la instalación y operación de cámaras hiperbáricas.
Actualmente reside en los Emiratos Árabes Unidos, donde colabora con la Policía de Dubái como Gerente de Proyectos Hiperbáricos y ejerce como vicepresidente de EBAss.
Se incorporó a DAN Europe en 2008 y continúa desempeñando un papel activo como Instructor Trainer y Area Manager, contribuyendo regularmente a los Comités de Formación y Seguridad.

Sheryl Shea, RN, CHT (México)

Enfermera registrada y tecnóloga clínica hiperbárica certificada. Trabaja en el Departamento Médico de DAN. Con experiencia como operadora y asistente de cámara, ha capacitado personal, trabajado en centros de buceo y realizado evaluaciones de seguridad. Es especialista en recursos médicos y consultas sobre medicina del buceo.

South Pacific Underwater Medicine Society (Australia)

La South Pacific Underwater Medicine Society (SPUMS) surgió a partir de conversaciones informales entre dos médicos en el desordenado cobertizo que servía como la Escuela de Medicina Subacuática de la Marina Real Australiana.
Decidieron crear una sociedad médica centrada en temas relevantes para los buceadores recreativos. Fieles a su carácter australiano, optaron por ser a la vez desenfadados y precisos, y la denominaron South Pacific Underwater Medicine Society.
SPUMS fue fundada en el wardroom del HMAS Penguin el lunes 3 de marzo de 1971.