

El Edema Pulmonar en buceo en apnea, inducido por predisposición genética

Aguanta la respiración: DAN Europe recibió un prestigioso reconocimiento por su trabajo en el campo del buceo en apnea, gracias a los resultados válidos correlacionados con una investigación genética. Ahora puedes respirar de nuevo: ¡el trabajo que DAN Europe seguirá en este campo será la de profundizar!

Uno de los problemas a los que se enfrentan muchos buceadores en apnea (alrededor del 26%) es el desarrollo de edemas pulmonares causados al practicar su actividad favorita. El tema es cada vez más presente en los medios sociales y salas de chat entre los pescadores submarinos. Incluso el Dr. Danilo Cialoni, Coordinador del departamento de Técnicas de Investigación para el Desarrollo, de DAN Europe Foundation y también un apasionado del buceo en apnea e instructor, sufrió uno, como él describe en un recuadro de texto en el último libro de Umberto Pellizzari ("Formación específica para la apnea. La apnea profunda, estática y dinámica, "Addictions-Magenes Editoriale, 2014):" A medida que continuaba mejorando mi rendimiento en apnea, empecé a notar la presencia de un poco de sangre en mi saliva al final de cada sesión de entrenamiento. El fenómeno fue en aumento, de manera más notable y más molesta; nadie me podía dar ninguna información de confianza, y los datos disponibles para la comunidad científica, eran casi inexistentes. Un día, el problema se presentó de manera mucho más evidente y traumática ...La sesión de entrenamiento había terminado, pero tuve que volver a descender, al fondo, a -36 metros, para liberar el ancla del barco de apoyo. Al final, me las arreglé para hacerlo, pero inmediatamente me di cuenta de que algo malo me había sucedido. Durante el retorno a la superficie, la extraña sensación empeoró. Ya en la superficie, me sentía como que no había aire en la atmósfera, y en cada respiración, el oxígeno no era suficiente. Era difícil superar esta falta de aliento, y me llevó cierto tiempo volver a respirar normalmente. En la sala de urgencias, menos de una hora más tarde, mis compañeros de trabajo en el hospital me sometieron a un TAC, lo que les permitió ver el estado de los pulmones, que se encontraban llenos de sangre, extravasados durante mi esfuerzo en el fondo y también debido a la compensación efectuada durante el descenso. Mi caso era tan grave y poco común que, en lugar de la recuperación acostumbrada de un par de horas, fueron necesarios 3 días para que mis pulmones recuperaran la normalidad y más de 3 meses para una recuperación total".

La Investigación

En los años siguientes a este incidente, el Dr. Cialoni se apasionó en intentar comprender el mecanismo real que provocó el incidente, y gracias a numerosas colaboraciones de investigación con DAN Europe, y otras autoridades, como universidades y organizaciones dedicadas a la formación de la apnea, fue capaz de llevar a cabo muchas pruebas en apneístas. Ahora, una imagen clara comenzaba a tomar forma. En esencia, la presión en profundidad hace que los pulmones "engullan" sangre, un fenómeno que se llama derivación sanguínea o "blood -shift", y es muy similar a lo que sucede durante el esfuerzo extremo o la hipoxia en altitud. Este fenómeno es bien conocido y estudiado en otros campos. Prueba tras prueba, la investigación ha demostrado que el edema pulmonar en buceadores está vinculada a un aumento de la presión pulmonar, y todas los factores que influyen en un aumento de la presión intratorácica, como la compensación, empeoran la situación. Algunos individuos, que están predispuestos, no pueden tolerar el aumento de la presión con la suficiente rapidez y desarrollan un edema pulmonar, que es "no cardiogénico", ya que no es causado por una enfermedad cardíaca.

El Dr. Cialoni sólo tenía entonces que entender cómo saber si un sujeto está predispuesto o no. Comprender el fenómeno ha permitido descubrir que la adaptación gradual y la adaptación adecuada

podrían reducir drásticamente los síntomas, al igual que ocurre con la aclimatación de los montañistas. Estas prácticas constituyen una buena praxis para todos los apneístas precavidos, pero necesitan convertirse en norma para aquellos que son propensos a un edema pulmonar.

En este punto, la idea innovadora fue romper la pared: en lugar de dedicar tiempo a una investigación sobre los fenotipos (las características observables de un organismo), mejor analizar directamente el "software" que controla el cuerpo humano: los genomas. Esto dio lugar a un proyecto de investigación llevado a cabo en colaboración con el Prof. Alessandro Marroni y el Sr. Max Pieri, de DAN Europe Research, el Prof. Nicola Sponsiello y el Sr. Vittorio Lucchini.

El objetivo de este estudio fue identificar los polimorfismos que indican un factor de mayor riesgo en aquellos que los poseen. Los polimorfismos investigados fueron los asociados con la producción de enzimas que regulan la presión en los vasos sanguíneos. Los sujetos que tienen la "buena" variante de estos genes, son capaces de soportar mejor el aumento de la presión arterial pulmonar causada por la derivación sanguínea, y presentan un menor riesgo de edemas pulmonares.

El estudio se centró sobre todo en dos variantes del gen de la enzima óxido nítrico sintasa endotelial ((eNOS): el G894T, que ayuda en la regulación de la vasodilatación, el flujo sanguíneo y la presión arterial y el T786C, asociado con la patogénesis de la enfermedad cardíaca. También se estudiaron variantes de la enzima convertidora, la *angiotensina* (ACE). Las tres investigaciones mostraron un aumento significativo del riesgo de desarrollar un edema pulmonar, como se explica en la publicación, "La predisposición genética al edema pulmonar en buceo en apnea: Actualización", escrito por los mismos investigadores, de los cuales el Dr. Cialoni es el autor principal.

Estos estudios y sus publicaciones subsiguientes fueron ampliamente reconocidas durante la Reunión Anual de la EUBS (European Underwater and Baromedical Society), en Wiesbaden, dónde los autores fueron premiados con el afamado "Patrick Musimu Award 2014."

¿Qué cambiará para los buceadores de apnea?

Los resultados de este estudio en el mundo del buceo en apnea, son revolucionarios. Ahora es suficiente hacerse una prueba genética para conocer su predisposición a sufrir edemas pulmonares. DAN Europe ya ha puesto a disposición un método rápido y sencillo para hacerse la prueba: el buceador en apnea está provisto con un tubo con un tapón cerrado y un hisopo de algodón en el interior. El buceador sólo tiene que abrir el tubo, frotar la cara interna de la mejilla con el algodón, y cerrar el tubo ... al igual que vemos en las series policiales de la TV. El objetivo es tomar muestra de algunas células de la pared interior de la mejilla; células que serán analizadas por un laboratorio de pruebas genéticas con el fin de analizar su ADN y obtener el genotipo. El informe permitirá conocer si el apneísta está en riesgo de desarrollar un edema pulmonar. Habiendo investigado tres polimorfismos diferentes, por supuesto que habrán algunos desafortunados individuos que posean todas las versiones "malas" de los genes, y afortunados que tengan las versiones "buenas" de los tres, pero la mayoría de los resultados de los buceadores en apnea, se mezclan.

Esto no significa que los que están en menor riesgo no deben tomar todas las precauciones necesarias. El verdadero objetivo es informar a los que son más propensos a edemas pulmonares que necesitan centrarse más en la reducción de los factores de riesgo externos; una adaptación adecuada puede compensar a un apneísta con un genotipo más desfavorable.

Otro paso adelante puede provenir de un nuevo estudio que DAN Europe ha empezado y basado en compensar la menor producción de óxido nítrico en personas con un genotipo no óptimo, a través de

planes específicos y personalizados de nutrición. El estudio analiza cómo la dieta puede reducir el riesgo de desarrollar un edema pulmonar en aquellos que son propensos, y posiblemente, ponerlos al mismo nivel que los buceadores "afortunados" que no están predispuestos. Una nueva rama de la ciencia nace en DAN Europe, la "nutrigenética," y ¡pasará a formar parte del mundo del buceo, totalmente!

DAN Europe y el Buceo en Apnea

Además de la investigación científica, DAN Europe se encarga de los buceadores en términos de gestión de emergencias, mediante la creación de pólizas de seguros sencillas y de bajo coste para los cursos de apnea y formación, además de las ya previstas para los buceadores deportivos. Las pólizas cubren todas las actividades de buceo en apnea: buceo general en apnea, pesca submarina, y concursos de buceo en apnea estática y dinámica. Hay tres niveles de cursos: Apnea de Iniciación (cursos de nivel principiante hasta 30 metros de profundidad), Apnea Avanzada (cursos de segundo nivel hasta 30 metros de profundidad) y Especialista en Apnea (cursos de especialización hasta 40 metros de profundidad). También hay una póliza de seguro de una semana de formación en Apnea, que también cubre el uso del trineo, y se aplica a profundidades de hasta 100 metros para la apnea con peso variable y hasta 70 metros para la apnea en peso constante.

DAN Europe y los buceadores en apnea continúan "de la mano" en el camino para hacer del submarinismo una actividad siempre más agradable, más segura y ¡más ... impresionante!