

# DAN Europe Research dió a conocer nuevos efectos del oxígeno

Médicos y especialistas en buceo de DAN Europe están concentrados en potenciar la medicina del buceo, realizando numerosos estudios de investigación para el beneficio de toda la comunidad de buceadores. Uno de los temas recurrentes en los estudios de DAN es el uso de la respiración de oxígeno normobárico y los efectos beneficiosos que tiene sobre nuestra salud. La respiración de oxígeno al 100% a presión atmosférica, conocido como oxígeno normobárico (ONB), ha demostrado ser beneficiosa en la solución de diversos problemas como, por ejemplo, en los casos de enfermedad por descompresión (ED), ya que contribuye a una eliminación más rápida de las burbujas de nitrógeno del organismo afectado. Ésta es una de las razones por las que DAN Europe considera que la administración de ONB debe utilizarse como una herramienta a utilizar en los Primeros Auxilios en caso de ED. Además de todos los beneficios derivados de respirar ONB, ¿la respiración de oxígeno normobárico posee otras implicaciones beneficiosas? Esta fue la pregunta que los investigadores DAN analizaron en algunos de sus estudios y cómo se descubrieron nuevas influencias beneficiosas para la salud derivadas de respirar oxígeno, y les animó a seguir investigando cómo estos efectos pueden traducirse en consejos prácticos de seguridad en el buceo.

En el caso de la enfermedad por descompresión, el cuerpo responde inmediatamente a ella, causando una cadena de reacciones inflamatorias a pocos minutos del inicio de la ED, en un intento de protección para hacer frente a los elementos dañinos. Durante este proceso reactivo, las proteínas se unen a la superficie de las burbujas de gas de nitrógeno que se forman. Estas burbujas de gas, al ser recubiertas por las proteínas, no sólo son más estables sino que también son más pequeñas que las burbujas obstructivas y pueden aumentar su difusión por todo el organismo mediante la circulación. Cuando las células blancas de la sangre son enviadas hacia los tejidos inflamados, las burbujas recubiertas de proteínas pueden deslizarse fácilmente a través de ellas y penetrar en los tejidos del cuerpo. Además de eso, también se sabe que las proteínas pueden desnaturalizarse. Esto puede causar una acumulación de glóbulos grasos libres, que se encuentran frecuentemente en los casos de enfermedad por descompresión y que pueden originar un trombo de grasa y dañar el sistema nervioso. Sin embargo, el cuerpo humano ha proporcionado un mecanismo para eliminar estas proteínas en los tejidos del cuerpo. Las proteínas son capturadas por el sistema linfático, una parte del sistema circulatorio compuesta por una red de vasos linfáticos, que llevan la linfa al sistema venoso. Uno de los trabajos de investigación de DAN en el uso de oxígeno normobárico es analizar si la respiración de ONB aumenta la actividad linfática y, por tanto, también causa una eliminación más eficaz de las proteínas. Para ello, se organizó un trabajo de investigación a instancias de la División de DAN Europe Research, en colaboración con la Université Libre de Bruxelles, Haute Ecole Paul Henri Spaak y el Centro de Terapia de Oxigenación Hiperbárica del Hospital Militar de la reina Astrid, en Bruselas, para analizar los efectos beneficiosos de la respiración de oxígeno en la captación de proteínas. La investigación se basa en la suposición de que el oxígeno tiene efectos positivos en el metabolismo de los vasos linfáticos y también en la reducción de la acumulación de líquido en los tejidos del cuerpo (edema).

En esta investigación, participaron 7 voluntarios sanos, con rango de edades entre 19 y 27 años. Las personas afectadas por diabetes, enfermedades vasculares y lesiones traumáticas de las extremidades superiores fueron excluidas, así como tampoco fueron aceptados las mujeres embarazadas y los practicantes de deportes que podrían dar lugar a anomalías en el sistema linfático, como los jugadores de

voleibol y los practicantes de artes marciales. Se examinaron los sujetos, justo después de administrarles una inyección de una solución salina que contenía las proteínas marcadas utilizando un método isotópico. Las proteínas inyectadas tenían diferentes tamaños, que iban desde 50 a 100 nm, de modo que pudieran ser absorbidas por la circulación linfática. La inyección causó una ligera acumulación de líquido en el dorso de la mano, justo debajo de la piel. Primero, las proteínas inyectadas fueron absorbidas por las células y, a continuación, absorbidas en el sistema linfático. Durante las sesiones experimentales, los sujetos se encontraban inclinados o acostados. La primera prueba consistió en analizar la absorción de las proteínas en los ganglios linfáticos, mientras los siete voluntarios respiraban aire a presión ambiente normal. En una segunda prueba, se les pidió a los sujetos respirar oxígeno normobárico de una mascarilla oronasal. Inmediatamente después de la inyección de proteínas y de respirar oxígeno durante treinta minutos, se midió la actividad isotópica en los ganglios linfáticos de la axila, por gammagrafía, para establecer la velocidad de captación de la proteína y la cantidad de proteínas que habían sido eliminadas por el sistema linfático. Al mismo tiempo, también se midió el nivel de la presión de oxígeno en la zona subcutánea, dónde se acumulaba el líquido.

Después de haber respirado oxígeno normobárico durante treinta minutos, se registró un aumento en la actividad isotópica en las células de la zona de la axila, en todos los siete sujetos de las pruebas. Además, durante los primeros diez minutos de respiración de oxígeno, también hubo un aumento en la tensión del oxígeno en la zona de la acumulación de líquido (edema). Después del primer incremento, se mantuvo el nivel de presión de oxígeno, incluso aumentando ligeramente de nivel, creando una fase de meseta. Por último, al finalizar la respiración de oxígeno, los valores cayeron rápidamente y regresaron a los niveles de presión de oxígeno medidos antes de respirar ONB. La velocidad y la cantidad de eliminación de proteínas por el sistema linfático cuando se respiraba oxígeno, fue comparada con la eliminación de proteínas al respirar normalmente. El resultado de esta comparación es que la cantidad de proteínas que fueron capturadas y la velocidad de la absorción de la proteína fue significativamente mayores después de 30 minutos de respirar 100% de oxígeno normobárico. En todos los voluntarios, respirar oxígeno durante treinta minutos, mejoró de forma significativa el metabolismo del sistema linfático y la captación de proteínas en los vasos linfáticos (*véase imagen, con comparación entre aparato circulatorio y sistema linfático, antes y después del tratamiento*). Además de sus efectos beneficiosos en la eliminación de las proteínas, el experimento demostró que respirar oxígeno también puede ser utilizado para el tratamiento del edema. La conclusión que extrae DAN Europe de este estudio para el asesoramiento a todos los buceadores, es que hay que administrar inmediatamente oxígeno durante al menos treinta minutos, durante los primeros auxilios *in situ*, después de haber ocurrido un accidente de buceo. La administración de los primeros auxilios es esencial para un tratamiento adecuado después de un accidente y es la misión de la división de investigación de DAN analizar todos los elementos necesarios para brindar la atención médica que necesita y merece.