

# Efectos del Buceo sobre el Cerebro (2ª Parte)

Mantenemos el examen de la posible relación entre las lesiones agudas por buceo y las complicaciones neurológicas. La cuestión sigue sin resolverse, y sometemos a los expertos a una segunda serie de preguntas para comprender mejor algunos de los efectos del buceo sobre el cerebro.

## ¿Cuál es la relación entre la reducción del rendimiento neuropsicológico y la presencia de lesiones cerebrales?

**Moon:** Hasta ahora, nadie ha demostrado ninguna relación de este tipo en los buceadores.

**Uzun:** La presencia de lesiones cerebrales no siempre implica una reducción en el rendimiento neuropsicológico. Sin embargo, algunos estudios han establecido una correlación entre las lesiones de la sustancia blanca y el deterioro cognitivo en las personas mayores, y algunos otros sugieren que las lesiones de la sustancia blanca periventricular son predictivas de un futuro desarrollo de la demencia. Por otro lado, los estudios que evalúan la relación entre las lesiones cerebrales y el rendimiento neuropsicológico en los buceadores, no pudieron demostrar ninguna correlación.

**Tetzlaff:** Se ha encontrado que el deterioro de la función ejecutiva y de la memoria pueden estar asociados, de forma significativa, con lesiones cerebrales en la sustancia blanca.

## ¿Cómo se relacionan la apnea voluntaria y la hipoxia con el daño potencial cerebral en los apneístas?

**Moon:** Cuando los apneístas llegan a la superficie, sus niveles de oxígeno en la sangre suelen ser bajos (hipoxemia), lo que provoca que algunos buceadores en apnea pierdan el conocimiento por unos segundos. Cabe la posibilidad de que episodios de hipoxia repetitivos como el citado puedan causar un daño cerebral acumulativo.

**Uzun:** Sólo unos pocos estudios han investigado el daño cerebral en los apneístas. Un estudio reciente (Andersson et al., 2009) reportó un incremento en los niveles séricos de la proteína S100B, un marcador de daño neuronal, inmediatamente después de la apnea voluntaria. Los autores postularon que el daño neuronal inducido por la hipoxia o el deterioro temporal de la barrera sangre-cerebro podrían explicar este hallazgo. Si la apnea voluntaria causa daño cerebral a largo plazo, está aún por determinar.

**Tetzlaff:** La contención prolongada de la respiración reducirá la oxigenación del cerebro. Hay pruebas en el campo de la apnea obstructiva del sueño, que muestran que la hipoxia intermitente está asociada con el deterioro cognitivo y los infartos cerebrales silentes, que implican principalmente enfermedad cerebrovascular de los vasos pequeños. Sin embargo, a diferencia de los pacientes con apnea obstructiva del sueño, los buceadores en apnea no parecen desarrollar ningún reflejo simpático permanente o cualquier otra activación cardiovascular significativa. El aumento en los niveles séricos de una proteína llamada S100B, un marcador de daño cerebral, después de apneas extremas realizadas por apneístas de élite, puede apuntar a la probable interrupción de la barrera sangre-cerebro. La S100B, sin embargo, es un marcador inespecífico y puede estar aumentada por una lesión extracraneal. Las apneas extremas que llevan a cabo los apneístas de élite causan una presión significativa sobre los sistemas cardiovascular y respiratorio. Cabe señalar que la apnea extrema en buceo es una actividad peligrosa que puede causar graves problemas de salud, entre las que el daño cerebral a largo plazo es la menos preocupante.

## **¿Qué riesgos supone el buceo para el sistema nervioso central del buceador?**

**Moon:** El principal riesgo, aunque bajo, es una enfermedad por descompresión que afecte al cerebro (EDC). Esto podría ser debido a una ED (formación in situ de burbujas en los tejidos) que produce burbujas en los vasos sanguíneos, y que podrían entonces llegar al cerebro. Esto también puede ser causado por la embolia de gas arterial (EGA), donde las burbujas son el resultado de la ruptura de los alvéolos en el pulmón durante el ascenso, causado por la contención de la respiración o por una enfermedad pulmonar.

**Uzun:** El buceo se asocia con una serie de riesgos neurológicos incluyendo ED, EGA, anoxia y síndrome nervioso de la alta presión.

**Tetzlaff:** En el buceo, el mecanismo principal que conduce a daños en el sistema nervioso central es mediante la embolia de gas de los vasos arteriales del cerebro. Esto puede ser causado de forma aguda por un EGA a consecuencia de un barotrauma pulmonar o la presencia de un émbolo de gas venoso que pasa a la circulación arterial (como puede ocurrir p.e., con la presencia de un FOP). Además, la embolia silenciosa de los microvasos cerebrales por burbujas de gas inerte puede causar una lesión crónica. Por lo tanto, bucear sin incidentes y bucear dentro de los límites de no descompresión deberían minimizar el riesgo para el sistema nervioso central al bucear.

## **Aquellos buceadores sin historial de ED, ¿deberían preocuparse acerca de las lesiones acumuladas a largo plazo por el buceo?**

**Moon:** No.

**Uzun:** No. Actualmente no existe ninguna evidencia convincente de que el buceo cause daño cerebral a largo plazo en los buceadores asintomáticos.

**Tetzlaff:** No hay necesidad de preocuparse. Como se indica anteriormente, la enfermedad isquémica de los vasos cerebrales puede producirse como consecuencia de las burbujas de gas derivadas del buceo, pero bucear dentro de los límites recomendados y siguiendo los procedimientos aconsejados, debería prevenir tales lesiones.

## **Conoce a los Expertos**

**Richard Moon, M.D.**, obtuvo su título de médico en la Universidad McGill, en Montreal, Canadá. Es profesor de anestesiología y medicina y director médico del Centro de Medicina Hiperbárica y Fisiología Ambiental del Centro Médico de la Universidad de Duke, en Durham, Carolina del Norte.

**Kay Tetzlaff, M.D.**, es profesor asociado de medicina en el departamento de medicina deportiva de la Universidad de Tuebingen, Alemania, y consultor en buceo y medicina hiperbárica.

**Günalp Uzun, M.D.**, es profesor asociado de medicina subacuática e hiperbárica en el Hospital Universitario GMMA Haydarpasa, en Estambul, Turquía.

## **Investigación actual**

Para comprender mejor algunos de los efectos del buceo en el cerebro, los investigadores de DAN están empezando un estudio que monitorizará los efectos agudos del buceo en las funciones ejecutivas del cerebro de los buceadores. El objetivo del estudio es evaluar la posible disfunción neurológica después de un buceo en apnea extrema y el buceo profundo en buceadores asintomáticos.