Importancia de la salud cardiovascular de los buceadores

Importance of Cardiovascular health for divers

Papoutsidakis Kissandraki Evangelos

Médico especialista en Medicina de Educación Física y Deporte, Medicina Subacuática Hiperbárica.

doi: 10.18176/archmeddeporte.00171

La práctica de buceo está adquiriendo cada vez más popularidad entre todas las edades, desde niños hasta adultos de edad avanzada, tanto en la modalidad de buceo con equipo autónomo (*Self-Contained Underwater Breathing Apparatus* SCUBA en inglés) como buceo a pulmón o en apnea (*free diving* en inglés).

Entre los beneficios que se atribuyen al buceo, se encuentran mejoras tanto a nivel físico asociando una mejoría de la capacidad respiratoria y del estado cardiovascular; como en el estado mental, la experiencia de ingravidez durante la inmersión puede generar una percepción de mayor relajación, un aumento en la concentración y potenciar las habilidades psicomotrices.

Tradicionalmente, el buceo se ha considerado como una actividad de baja demanda metabólica, dando una falsa seguridad en la salud cardiovascular durante su práctica. Sin embargo, el movimiento corporal en el medio subacuático aumenta las demandas de oxígeno. De esta forma, el gasto energético del buceo con escafandra se estima entre 3-10 METS y del buceo en apnea entre 7-16 METS. Este consumo, además, puede aumentar considerablemente, en el caso de aumentar el estrés por aparición de situaciones imprevistas o emergentes[1] (Figura 1).

De acuerdo con los datos de la *Diving Alert Network* (DAN), el 20-30% de los casos de mortalidad relacionada con la práctica del buceo son de origen cardiovascular[1], siendo más elevada entre los 50 y 60 años[2] (Figura 2).

A pesar de esta evidencia, la legislación española vigente (Real Decreto 550/2020)[3], no obliga a las personas que quieran realizar buceo recreativo a realizar una revisión médica. Los buceadores son responsables de su estado de salud, exigiéndose al deportista únicamente la cumplimentación de un cuestionario. Solo en el caso de responder afirmativamente alguna pregunta relacionada con una posible cardio-

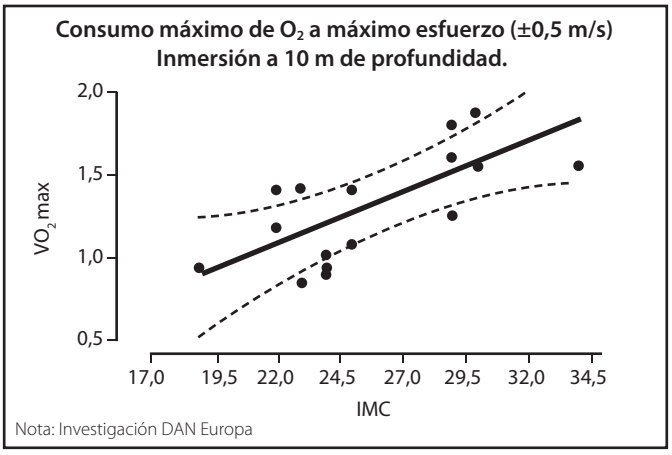

Figura 1. Correlación VO_{2max} y IMC a 10 m.

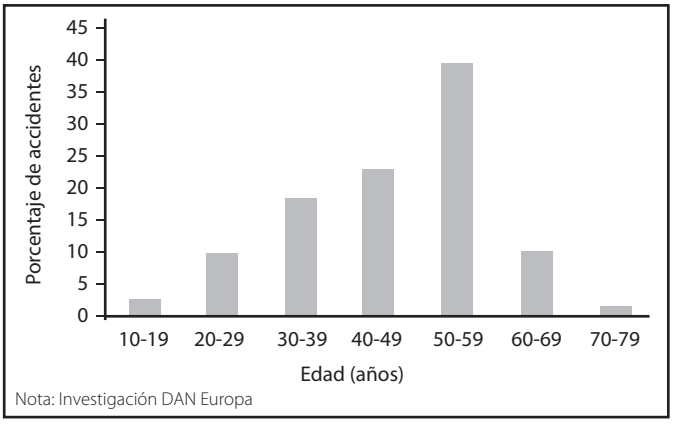

Figura 2. Correlación del % de accidentes con la edad.

Correspondencia: Papoutsidakis Kissandraki Evangelos
E-mail: vagp17@gmail.com

patía preexistente que pueda poner en riesgo la seguridad del buceo se requerirá de una revisión médica. Igualmente, los criterios cardiovasculares que ha de cumplir un buceador profesional, recogidos en el mismo Real Decreto, también deja a la interpretación ciertos aspectos.

Recientemente, la Sociedad Española de Cardiología y el Grupo de Trabajo de Cardiología del Deporte se han posicionado al respecto, en la publicación de un documento de consenso que recoge los conocimientos de cardiólogos y especialistas en medicina subacuática[4]. Este documento subraya la importancia de una evaluación cardiológica previa al inicio del buceo que permita detectar anomalías que puedan contraindicar o limitar la práctica del buceo, así como guiar en el tratamiento de las patologías derivadas del buceo con afectación en el sistema cardiovascular.

Ante el creciente interés en esta disciplina deportiva, se prevé que los médicos, especialmente aquellos especializados en medicina del deporte, reciban un mayor volumen de consultas, tanto de la población general como de cardiópatas interesados en practicarla, así como un incremento en las revisiones médicas de aptitud relacionadas con esta actividad.

Ante una revisión médica en un buceador nos tenemos que plantear, ¿existen diferencias entre el buceo y otros deportes que puedan influir en la revisión médica y las posibles contraindicaciones para su práctica? Dos aspectos particulares de los deportes relacionados con el buceo tienen que ser considerados:

El ambiente acuático es hostil para el ser humano debido a la interrupción de la respiración natural y a su imprevisibilidad, que a menudo escapa del control humano. Una pérdida de conocimiento, independientemente de su origen, puede poner en riesgo la vida del buceador y de sus acompañantes.

Durante su práctica, el cuerpo humano se somete a cambios volumétricos, presométricos y solumétricos, con todas las consecuencias que se derivan de ello, de acuerdo con las leyes físicas del Boyle-Mariote, la Ley de Henry y la Ley de Dalton.

Conforme el buceador desciende, la alta presión a la que el cuerpo es sometido hará que gases inertes como el nitrógeno se disuelvan en los tejidos. A medida que el buceador asciende gradualmente, se produce el fenómeno de desnitrogenación, es decir, de eliminación de este gas. Si esta ascensión no se hace de forma adecuada, se forman burbujas de nitrógeno en el torrente circulatorio y en los tejidos, dando lugar a lo que se conoce como *enfermedad descompresiva (ED)*. Las manifestaciones de la ED son diversas, incluyendo desde afectaciones cutáneas (petequias), osteoarticulares (dolor en codos, hombros, rodillas y tobillos), del oído interno (mareo, vértigo), gastrointestinales (náuseas, vómitos). En los casos más graves, puede llegar a dar afectaciones cerebrales o medulares (parestesias, paresias, afasia, ataxia…).

Asimismo, si el buceador realiza el ascenso de forma descontrolada o realizando una apnea, el aire atrapado a nivel alveolar puede provocar una *sobreexpansión pulmonar* y, como consecuencia, diferentes complicaciones como un neumotórax, enfisema subcutáneo, neumopericardio, neumomediastino o neumoperitoneo. En caso de paso gaseoso al torrente arterial se puede producir una embolia gaseosa arterial, complicación muy grave y potencialmente peligrosa para la vida.

El *edema pulmonar de la inmersión* es una patología que se presenta en los buceadores y nadadores, y cuya fisiopatología no es bien conocida. Se hipotetiza que la redistribución sanguínea causada por el aumento de la presión hidrostática y la presión intratorácica, combinado con el estímulo del agua fría, incrementa la presión pulmonar y puede llevar a una congestión vascular que potencialmente desencadene un edema pulmonar.

Hay varias respuestas fisiológicas durante la inmersión. Por un lado, la sumersión en aguas frías activa el sistema nervioso simpático secundario al "*shock* por frío", con un consiguiente aumento de la tensión arterial y taquicardización. Por otro lado, se activa el sistema nervioso parasimpático, provocando bradicardia y disminución del gasto cardiaco. El conflicto entre eso dos sistemas puede desencadenar *arritmias* de diversa índole. Además, el aumento de la presión hidrostática provoca un aumento de las presiones intratorácicas causando un aumento de la precarga ventricular y aumento de las resistencias periféricas. Estos fenómenos pueden dar lugar a arritmias cardiacas malignas desencadenadas en el seno de una cardiopatía preexistente. Se hipotetiza que esta es la principal causa de mortalidad cardiovascular en buceadores. Su incidencia, al igual que en la población general, aumenta con la edad[5].

Una de las barreras para la prevención y una inmediata intervención médica de estos eventos es que los síntomas que acontecen durante o inmediatamente después del buceo, suele ser infraestimado o desconocido, tanto por deportistas noveles, como en buceadores más experimentados[6]. Estos síntomas suelen ser el preludio de un trastorno cardiovascular grave.

La siguiente pregunta que nos debemos plantear es, ¿cómo hacer una correcta valoración cardiovascular en una revisión médica de un buceador? Esta ha de incluir, una historia clínica exhaustiva, recogiendo antecedentes médicos y familiares de cardiopatía o muerte súbita, signos y síntomas de posible cardiopatía subyacente. La descripción de dolor torácico, disnea, mareos, síncopes o palpitaciones, han de ser considerados síntomas de alerta. Incluirá una exploración física cardiovascular dirigida, descartando fenotipos sindrómicos sugestivos de patología de aorta, toma de tensión arterial bilateral y la auscultación cardiaca. Finalmente, el ECG es de gran utilidad para detectar cardiopatías estructurales (isquémica, miocardiopatía hipertrófica o arritmogénica) como canalopatías (síndrome de QT largo, Brugada). El ECG es una herramienta muy sensible que expresa alteraciones incluso en estadios incipientes. La ausencia de anomalías, sin embargo, no la descarta. En caso de alteraciones en esta primera evaluación, en >40 años, presencia de factores de riesgo cardiovascular como diabetes, hipertensión, dislipemia, tabaquismo, o baja forma física, se aconseja valorar la capacidad funcional con, por ejemplo, una ergometría. Alteraciones en este proceso requerirán de derivación a un cardiólogo con experiencia en el campo para completar el estudio.

Algunas cardiopatías preexistentes, así como algunas medicaciones (como la anticoagulación), constituyen una limitación o restricción para la práctica deportiva del buceo. Asimismo, requieren especial atención los sujetos dispositivos cardiacos implantables, como marcapasos o desfibriladores[5], que harían precisa la realización de varias pruebas complementarias para la evaluación o el seguimiento del buceador.

Una de las consultas más frecuentes de los buceadores es en relación con un foramen oval permeable (FOP). Se trata de una comunicación interauricular fisiológica durante la vida embrionaria que generalmente se cierra en el nacimiento. En un 25-30% de la población

general no se cierra y se mantiene permeable en la edad adulta. El FOP es una condición, a priori, benigna, pero en los buceadores aumenta la probabilidad de ED. Las burbujas de nitrógeno pueden, en presencia de un FOP, pasar desde la circulación venosa al torrente arterial y desencadenar una ED con sintomatología cerebral, medular, cutánea o del oído interno. Dada la alta frecuencia en la población general, en buceadores asintomáticos, no se recomienda su cribaje. En caso de detección de FOP casual o derivada de un estudio etiológico de un ED, no supone una contraindicación absoluta, sino que se recomienda un buceo de perfil conservador, lo que supone limitar a una inmersión diaria, restringir la profundidad, prolongar las paradas de seguridad y utilización de botellas con mayor proporción de oxígeno, aumentando así la seguridad. En caso de no poderse cumplir estas recomendaciones, se puede valorar el cierre de la comunicación.

Tras la finalización del estudio por cardiología, la evaluación final se hace juntamente con el médico subacuático. En muchas ocasiones la aptitud del buceo de acuerdo con el sustrato cardiológico se acompaña de recomendaciones o eventuales restricciones en cuanto al perfil de buceo, el gas y el equipo utilizado, de la frecuencia de las inmersiones y de la actitud del buceador post-inmersión.

Concluyendo, la seguridad del buceo al nivel cardiovascular se basa en dos pilares:

- Primero, en la educación y concienciación de los buceadores sobre la importancia que tiene la salud cardiovascular para su actividad. La recomendación (¿obligación?) de realizar revisiones médicas periódicas y en el caso de cualquier sintomatología consultar antes de seguir buceando.
- Segundo, las revisiones han de realizarse por médicos especialistas en medicina del deporte cualificados en medicina subacuática e hiperbárica y formados en patologías relacionadas con el buceo. En el caso de detectarse cualquier anomalía, se deberá derivar al cardiólogo, para completar el proceso diagnóstico y, según el resultado, valorar el grado de aptitud del deportista para realizar inmersiones con seguridad.

De esta forma, la mortalidad de origen cardiovascular en el buceo disminuiría y los buceadores disfrutarían a su actividad deportiva o profesional con el menor riesgo posible.

Bibliografía

1. Bosco G, Paoli A, Camporesi E. Aerobic demand and scuba diving: concerns about medical evaluation. *Diving Hyperb Med*. 2014 Jun;44(2):61-3. PMID: 24986720.
2. Denoble PJ, Pollock NW, Vaithiyanathan P, Caruso JL, Dovenbarger JA, Vann RD. Scuba injury death rate among insured DAN members. *Diving Hyperb Med*. 2008; 38:182–8. PMID: 2269274.
3. Real Decreto 550/2020, de 2 de junio, por el que se determinan las condiciones de seguridad de las actividades de buceo.
4. Tello Montoliu A, Olea González A, Pujante Escudero Á, Martínez Del Villar M, de la Guía Galipienso F, Díaz González L, Fernández Olmo R, Freixa-Pamias R, Vivas Balcones D. Cardiovascular considerations on recreational scuba diving. SEC-Clinical Cardiology Association/SEC-Working Group on Sports Cardiology consensus document. *Rev Esp Cardiol* (Engl Ed). 2024 Apr 3:S1885-5857(24)00107-5. English, Spanish. doi: 10.1016/j.rec.2024.04.001. Epub ahead of print. PMID: 38580141.
5. Buzzacott P, Anderson G, Tillmans F, Grier JW, Denoble PJ. Incidence of cardiac arrhythmias and left ventricular hypertrophy in recreational scuba divers. *Diving Hyperb Med.* 2021 jun 30;51(2):190-198. doi: 10.28920/dhm51.2.190-198. PMID: 34157735; PMCID: PMC8435355.
6. Buzzacott P, editor. DAN Annual Diving Report 2017 Edition: A Report on 2015 Diving Fatalities, Injuries, and Incidents [Internet]. Durham (NC): *Divers Alert Network;* 2017. PMID: 29553634.