



Guía médica de buceo para el médico

Estas directrices suelen ser utilizadas por los médicos a los que se ha dirigido una persona que desea participar en el buceo recreativo o en el buceo en apnea. Por lo general, habrán completado un [Cuestionario Médico para el Buceador WRSTC](#).

El buceo recreativo con SCUBA y el buceo en apnea (en adelante "buceo") son seguros para la mayoría de las personas. Los riesgos asociados con el buceo pueden verse incrementados por ciertas condiciones físicas y a veces este incremento del riesgo relacionado con el buceo no es fácilmente apreciado por los candidatos que quieren ser buceadores. Por ello, es importante examinar a los buzos para detectar esas condiciones.

El examen físico para el buceo se centra en las condiciones que pueden poner a un buceador en un mayor riesgo de enfermedad por descompresión (EDC), de sobrepresión pulmonar con la subsiguiente embolización arterial de gas (EAG), y de otras situaciones como la pérdida de conciencia, que podría provocar ahogamiento. Además, los buzos deben ser capaces de soportar cierto grado de estrés térmico, los efectos fisiológicos de la inmersión, y tener suficientes reservas físicas y mentales para hacer frente al buceo en condiciones normales y en posibles situaciones de emergencia.

Los antecedentes patológicos personales y el examen físico deben incluir como mínimo los puntos que se enumeran a continuación. La lista de condiciones que pueden afectar negativamente al buceador no es exhaustiva, pero contiene los problemas médicos más comunes. Las breves introducciones sirven para alertar sobre la naturaleza del riesgo planteado.

El candidato a buceador y su médico deben sopesar los beneficios que se obtendrán al bucear contra un mayor riesgo de lesiones o muerte debido a la condición médica del individuo. Como en cualquier actividad recreativa, existen datos limitados para el buceo con los que se puede calcular la probabilidad matemática de lesión. La experiencia y los principios fisiológicos solo permiten una evaluación cualitativa del riesgo relativo.

A los efectos del presente documento, el término **Riesgo Grave** implica que se cree que un individuo corre un riesgo sustancialmente elevado de sufrir lesiones en comparación con la población general. Los consultores que participaron en la redacción de este documento generalmente desalentarán a un candidato con tales problemas médicos a bucear. El **Riesgo Relativo** se refiere a un aumento moderado del riesgo, que en algunos casos puede ser aceptable. Para decidir si el buceo está contraindicado para esta categoría de problemas médicos, los médicos deben basar su juicio en una evaluación del candidato individual. El **Riesgo Temporal** se refiere a los problemas médicos que pueden impedir el buceo, pero que son de naturaleza temporal, permitiendo al individuo bucear después de que se hayan resuelto.

Al finalizar los apartados figura una breve lista de referencias que ofrecen más información sobre el tema. Las listas no son exhaustivas, pero sí ejemplos que pueden ser de particular relevancia.

Los estudios de diagnóstico y las consultas de especialidad deben obtenerse según lo indicado para determinar la condición del candidato. Se incluye una lista de referencias para ayudar a aclarar las cuestiones que se planteen.

En este documento se incluyen las siguientes secciones (pulse para saltar a la sección):

[SALUD MENTAL](#)

[SISTEMA CARDIOVASCULAR](#)

[SISTEMA GASTROINTESTINAL](#)

[SISTEMA HEMATOLÓGICO](#)

[SISTEMA HENDÓCRINO](#)

[SISTEMA NEURÓLOGICO](#)

[SISTEMA MUSCOLOESQUELÉTICO](#)

[SISTEMA OTOLARINGOLÓGICO](#)

[SISTEMA RESPIRATORIO](#)

SALUD MENTAL

La salud mental es uno de los aspectos más difíciles de la evaluación de los candidatos que quieren ser buzos ya que muchos de los posibles problemas relevantes pueden no ser evidentes y no son fáciles de evaluar en una consulta. Este es también un aspecto de la evaluación de la aptitud para el buceo en el que el instructor de buceo, que observa al candidato en el entorno de interés, debe también desempeñar un papel importante.

El candidato debe ser capaz de aprender y aplicar una base de conocimientos teóricos para el buceo. Una discapacidad intelectual significativa debe ser considerada como incompatible con el buceo autónomo. Los examinadores médicos deben estar en sintonía con las consideraciones de seguridad y pragmáticas asociadas con las discapacidades del aprendizaje y del desarrollo que requieren adaptaciones especiales y / o medicamentos. Los candidatos que hayan sido diagnosticados formalmente con una discapacidad de aprendizaje o del desarrollo pueden buscar consejo médico sobre su aptitud para bucear y pueden beneficiarse de la información sobre las posibles adaptaciones educativas y de seguridad que pueden ser necesarias. Una autorización médica no constituye un mandato para que un instructor acepte a un individuo como estudiante. Tampoco implica que el candidato a buzo se haya sometido a una evaluación formal sobre su discapacidad de aprendizaje / desarrollo, que está fuera del alcance de estos exámenes.

La decisión de certificar eventualmente a una persona como buceador(a), teniendo en cuenta una discapacidad de aprendizaje / desarrollo y la capacidad del candidato para adaptarse a ella en el buceo, depende, en última instancia, del instructor; quien tendrá la oportunidad de evaluar la adquisición de conocimientos y observar las capacidades del candidato, y su comportamiento y desempeño en el entorno educativo.

Se deben considerar los rasgos de motivación y de comportamiento si hay un historial relacionado obvio o si surgen problemas durante el entrenamiento. Se debe desaconsejar el buceo a aquellos candidatos que parezcan desmotivados, irresponsables o propensos a la distracción o al pánico.

Los antecedentes de enfermedad psiquiátrica no deben ser por sí mismos un descalificante. Los medicamentos psicotrópicos pueden ser problemáticos si se asocian con un nivel alterado de conciencia o sedación, o pueden alterar el umbral de las convulsiones (por ejemplo, las benzodiazepinas o los narcóticos). Lo que es de primordial importancia es el estado psicológico actual del individuo y el impacto previsto de su historia mental/psicológica en relación con su adaptación psicológica delante de los desafíos y tensiones potenciales e imprevistos del buceo. Por lo tanto, el nivel de salud mental de referencia, con o sin medicación, es de mayor importancia que los efectos teóricos de una determinada medicación o clase de medicamentos durante el buceo.

Los candidatos con depresión grave, trastorno bipolar, psicosis o abuso actual de drogas o alcohol no deben bucear. Incluso cuando un candidato está bien controlado con la medicación (véase más abajo para la discusión de los ISRS), puede haber riesgos asociados con el uso de potentes antidepresivos y antipsicóticos en el ambiente subacuático. La tendencia de los fármacos psicotrópicos potentes a perjudicar la concentración y a causar somnolencia es motivo de especial preocupación, así como su potencial a reducir el umbral de las convulsiones y la falta de datos de investigación que evalúen las posibles interacciones con el entorno de presión. Los candidatos con antecedentes de problemas psiquiátricos graves o de uso indebido de drogas/alcohol que se mantienen estables sin medicación y que actualmente no consumen drogas ni alcohol pueden ser considerados caso por caso, preferiblemente por un médico capacitado en medicina del buceo.

Tal vez el grupo de candidatos más difícil desde el punto de vista del comportamiento en el contexto moderno sea el de los que sufren una depresión "leve" (los que nunca han sido hospitalizados para recibir tratamiento psiquiátrico ni han sido puestos en espera psiquiátrica ni han presentado ideación autolítica) o los que tienen trastornos del estado de ánimo tratados con inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS). El uso general de los ISRS ha aumentado drásticamente en los últimos años en muchos países. No hay datos que describen el uso de ISRS entre los buzos, pero seguramente las cifras son significativas. Las preocupaciones sobre el buceo mientras se utilizan los ISRS se relacionan con el trastorno que se está tratando y con la posible interacción entre el fármaco y el buceo. Hay muchos candidatos que toman estos fármacos cuya leve alteración del estado de ánimo no constituiría de por sí una razón para evitar el buceo. La evaluación de la posible interacción entre los ISRS y el buceo es más difícil. No hay informes publicados sobre problemas aparentes a pesar de lo que casi con toda seguridad es un gran número de buzos que los utilizan. Es probable que el buceo mientras se toma un ISRS sea aceptable siempre que: la alteración del estado de ánimo tratada haya sido leve antes del tratamiento y haya sido bien controlada por el fármaco; el fármaco se haya utilizado durante al menos un mes sin evidencia de efectos secundarios pertinentes; y el candidato esté plenamente asesorado sobre los posibles riesgos (y que los acepte). Si el candidato está considerando la posibi-

lidad de bucear más allá de ámbito recreativo tradicional o de utilizar gases distintos del aire, debería consultar a un especialista en medicina del buceo apropiado.

También hay riesgos potenciales asociados con otros medicamentos utilizados para tratar los trastornos psiquiátricos, como los inhibidores de la recaptación de la serotonina y la norepinefrina, los antidepresivos tricíclicos, los inhibidores de la monoaminoxidasa, y los agentes atípicos (incluido el bupropión). Los candidatos que están tomando estos medicamentos deben ser evaluados caso por caso.

Condicionante de Riesgo Grave

- Depresión mayor activa, trastorno bipolar o psicótico
- Antecedentes de ataques de pánico
- Abuso de drogas o alcohol
- Deficiencia intelectual grave

Condicionante de Riesgo Relativo

- Motivación cuestionable para bucear - solo para complacer a la pareja, compañero o familiar, o para probarse a sí mismo frente a miedos personales
- Retraso del desarrollo/deterioro cognitivo
- Trastorno de ansiedad
- Historial de abuso de drogas o alcohol
- Antecedentes de depresión grave, bipolar o trastorno psicótico
- Uso de medicamentos psicotrópicos
- Claustrofobia o agorafobia

SISTEMA CARDIOVASCULAR

El buceo impone mayores exigencias al corazón. La inmersión en sí misma resulta en un aumento de la precarga cardíaca, al igual que la vasoconstricción periférica con un aumento de la presión arterial. Estos cambios suelen ir acompañados de un ejercicio sostenido de leve a moderado. Tal vez no sea sorprendente que casi el 30% de las muertes en el buceo recreativo tengan un evento cardíaco como la causa principal de la muerte. Por ese motivo, los objetivos principales de la evaluación del sistema cardiovascular de un candidato a la práctica del buceo son identificar a quienes parecen estar en riesgo de sufrir eventos isquémicos miocárdicos, insuficiencia miocárdica u otros eventos cardíacos (como arritmias) que podrían poner en riesgo a un buceador bajo el agua, y establecer que el candidato tiene una capacidad de ejercicio adecuada para el buceo.

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera que algunos diagnósticos cardíacos hacen que un candidato no sea apto para el buceo, entre ellos: enfermedad coronaria sintomática no tratada, miocardiopatía dilatada u obstructiva o por estrés previo, insuficiencia cardíaca congestiva, hipertensión pulmonar moderada o severa, síndrome del QT largo u otras canalopatías que inducen arritmia, arritmias paroxísticas que causan inconsciencia o deterioro a su respuesta al esfuerzo, pobre capacidad al ejercicio de origen cardíaco aparente, lesiones valvulares de moderadas a graves, enfermedad cardíaca congénita compleja, defecto septal auricular y presencia de un desfibrilador cardíaco implantado.

Se deben investigar los posibles candidatos con cualquiera de los siguientes elementos para excluir una condición descalificadora:

- Dolor torácico durante el esfuerzo, disnea, palpitaciones o síncope
- Síncope inexplicado/pre-síncope.
- Soplo cardíaco
- Hipertensión arterial
- Antecedentes familiares de muerte prematura (repentina, inesperada o cardíaca) antes de los 50 años, enfermedades cardíacas antes de los 50 años, miocardiopatía, arritmia o canalopatía.

Es muy recomendado que estos candidatos sean evaluados por un médico capacitado en medicina del buceo y preferiblemente por un cardiólogo. El tratamiento con éxito de los trastornos cardíacos descalificantes puede hacer

que un candidato se convierta en apto para el buceo. Por ejemplo, un candidato con enfermedad de las arterias coronarias (incluido un infarto de miocardio previo) que haya sido revascularizado con éxito puede ser apto para el buceo si se puede excluir la isquemia inducible y demostrar una adecuada capacidad de ejercicio (por ejemplo, en una prueba de esfuerzo físico). La capacidad para mantener el ejercicio a 6 MET (equivalente metabólico de la tarea); 1 MET aproxima la tasa metabólica en reposo, que se supone que se aproxima a un consumo de oxígeno de 3,5 mL/kg/min; 6 MET aproxima un esfuerzo de seis veces la tasa metabólica en reposo, que se aproxima a un consumo de oxígeno de 21 mL/kg/min que es una cifra de consumo de oxígeno que se puede esperar para un buceador recreativo, pero siempre puede haber una necesidad ocasional de realizar esfuerzo más riguroso durante el buceo. Del mismo modo, un candidato con antecedentes de arritmia paroxística que se haya sometido con éxito a una ablación de la vía puede ser adecuado para el buceo. Los candidatos con cualquiera de los diagnósticos anteriores que deseen considerar la posibilidad de bucear después de un tratamiento apropiado, es mejor que sean remitidos a un médico capacitado en medicina del buceo para su evaluación.

Los candidatos asintomáticos de más de 45 años de edad con factores de riesgo de enfermedad de las arterias coronarias deben someterse a una evaluación por un médico. Los individuos con un riesgo previsto de un evento cardiovascular en 5-10 años de más de 10% utilizando el cálculo de riesgo cardíaco, deben ser exhaustivamente evaluados para descartar enfermedad coronaria a menos que proporcionen un historial válido de capacidad al ejercicio que haga muy improbable una enfermedad coronaria significativa. El score de calcio coronario es un estudio inicial adecuado, y un escáner de perfusión miocárdica, un ecocardiograma de esfuerzo o un angiograma coronario CT deben ser considerados en el seguimiento de un score de calcio positivo. Lo ideal es que un cardiólogo, junto a un médico especializado en medicina del buceo, estudien una vía de investigación adaptada a cada candidato a bucear. Los candidatos que demuestren tener isquemia inducible o lesiones obstructivas que justifiquen la intervención no deberían bucear hasta que se complete la intervención y se compruebe su éxito. Los candidatos que tengan una enfermedad coronaria no obstructiva que no requieran de una intervención invasiva deben tener un manejo agresivo de los factores de riesgo cardiovasculares y podrían ser aptos para el buceo si pueden demostrar una capacidad de tolerancia al ejercicio adecuada. Aunque un ECG de ejercicio es relativamente insensible a la enfermedad coronaria temprana, tiene la ventaja de demostrar la capacidad de tolerancia al ejercicio y puede modificarse para probar una tolerancia al ejercicio sostenido a 6 METs.

La hipertrofia del ventrículo izquierdo (HVI) es un factor de riesgo para las arritmias, que pueden ser inducidas por el ejercicio o la inmersión. Los candidatos a bucear con esta condición deben ser asesorados sobre los riesgos del buceo.

Un foramen oval patente (PFO) que muestra una derivación de la aurícula derecha a la aurícula izquierda sin o con una mínima inducción, es un factor de riesgo para la enfermedad por descompresión neurológica grave. En los buzos ya certificados, tales lesiones se descubren generalmente mediante una ecocardiografía con contraste de burbujas realizada después de un episodio de enfermedad por descompresión relevante. A estos buceadores se les suele aconsejar que dejen de bucear, que modifiquen sus inmersiones para reducir la formación de burbujas venosas (las burbujas venosas que cruzan de derecha a izquierda auricular son casi con toda seguridad los causantes de daño en este entorno), o que se repare el FOP. Ocasionalmente, los candidatos a buceadores tienen un FOP previamente descubierto, y en tales casos se requiere una evaluación objetiva del comportamiento de este hallazgo para asesorar adecuadamente al candidato sobre los riesgos implícitos en el buceo. Si no se ha hecho ya, la mejor manera de lograrlo es mediante la ecocardiografía transtorácica con contraste de burbujas en reposo y con maniobras de inducción. Es muy recomendable que los resultados de estas pruebas se discutan con un médico capacitado en medicina del buceo. No se recomienda la evaluación rutinaria de FOP de todos los candidatos de buceo.

En relación con algunos diagnósticos cardiovasculares específicos: La hipertensión arterial tratada con un control adecuado es aceptable en el buceo, en ausencia de otros factores de riesgo que alcanzarían un umbral de riesgo que indicaría la detección de una enfermedad de las arterias coronarias. La fibrilación auricular que se controla adecuadamente en un candidato sin isquemia miocárdica inducible y que muestra una capacidad de ejercicio adecuada es aceptable en el buceo. Sin embargo, muchos de esos candidatos están anticoagulados y los riesgos de bucear mientras se está anticoagulado tendrían que ser comprendidos y considerados rigurosamente por el candidato que quiere bucear. La mejor forma de lograrlo es hablar con un médico capacitado en medicina del buceo.

El edema pulmonar por inmersión (EPI, o IPE por sus siglas en inglés) es un problema que se ha visto en nadadores, buzos que utilizan gas comprimido y apneístas. La condición puede estar subdiagnosticada. Entre los factores de riesgo figuran la hipertensión arterial, la enfermedad cardíaca valvular, la disfunción diastólica, las miocardiopatías, la hipertensión pulmonar, la hiperhidratación, la inmersión, el estrés causado por el frío, los trajes de buceo muy

apretados, el ejercicio y, en el caso de los buzos que utilizan un sistema de gas comprimido, el aumento de la resistencia respiratoria (afectada por el equipo, la densidad del gas y la posición corporal) y, en el caso de los apneístas, la compresión pulmonar durante el descenso. Un solo episodio de edema pulmonar de inmersión puede contraindicar la continuación del buceo si no se encuentran factores de riesgo modificables. Los casos repetitivos representan una contraindicación absoluta sólida. Un buceador o un candidato que tenga esos antecedentes debe ser remitido a un médico capacitado en medicina del buceo para que examine las cuestiones pertinentes.

Los candidatos con marcapasos pueden ser capaces de bucear, aunque deben evaluar los potenciales riesgos rigurosamente. El proceso patológico que desencadenó la necesidad del marcapasos debe considerarse al igual que la capacidad funcional del candidato (ver arriba). Los marcapasos deben ser certificados por el fabricante como capaces de soportar los cambios de presión que implican el buceo recreativo. Los dispositivos varían en este sentido, pero no es aconsejable bucear más allá de los 30 metros/100 pies con ninguno de ellos.

Condicionante de Riesgo Grave

- Enfermedad sintomática de las arterias coronarias no tratada
- Miocardiopatía dilatada u obstructiva
- Insuficiencia cardíaca
- Hipertensión pulmonar
- Síndrome del QT largo u otras canalopatías que inducen arritmia.
- Arritmias paroxísticas que causan alteración del nivel de conciencia o deterioro de la respuesta al esfuerzo
- Poca capacidad al ejercicio de aparente origen cardíaco
- Lesiones valvulares de moderadas a severas
- Enfermedad cardíaca congénita compleja
- Defecto septal auricular
- Presencia de un desfibrilador cardíaco implantado
- Múltiples episodios de edema pulmonar por inmersión

Condicionante de Riesgo Relativo

- La enfermedad de las arterias coronarias tratada
- En conjunto, los factores de riesgo como la edad >45 años, la hipertensión arterial, el tabaquismo, el colesterol elevado y un historial familiar de cardiopatía, pueden indicar el estudio de una enfermedad de las arterias coronarias
- Historial de disritmias que requieren medicación para su supresión
- Lesiones cardíacas valvulares leves (necesitan reevaluación periódica)
- Prótesis cardíacas o arritmias que requieren anticoagulación
- Marcapasos
- Un solo episodio previo de edema pulmonar por inmersión
- Síndrome de Marfan u otro trastorno del tejido conectivo (riesgo grave si hay antecedentes de disección)
- Hipertrofia del ventrículo izquierdo

Referencias

- Denoble PJ, Holm JR, eds. Patent Foramen Ovale and Fitness to Dive Consensus Workshop Proceedings. Durham, NC: Divers Alert Network, 2015; 160 pp. Kumar M, Thompson PD. A literature review of immersion pulmonary edema. *Physic Sportsmed.* 2018; 47(2):148-151.
- Lafay V, Trigano JA, Gardette B, Micoli C, Carre F. Effects of hyperbaric exposures on cardiac pacemakers. *Br J Sports Med.* 2008;42(3):212-216
- Mitchell SJ, Bove AA. Medical screening of recreational divers for cardiovascular disease: Consensus discussion at the Divers Alert Network Fatality Workshop. *Undersea Hyperb Med.* 2011; 38(4), 289-296.
- Moon RE, Bove AA, Mitchell SJ. PFO statement. In: Denoble PJ, Holm JR, eds. Patent Foramen Ovale and Fitness to Dive Consensus Workshop Proceedings. Durham, NC: Divers Alert Network, 2016; 156-160.
- Pollock NW. Aerobic fitness and underwater diving. *Diving Hyperb Med.* 2007; 37(3): 118-124.
- Smart D, Mitchell SJ, Wilmshurst P, Turner M, Banham N. Joint position statement on persistent (patent) foramen ovale and diving. South Pacific Underwater Medicine Society (SPUMS) and the United Kingdom Sports Diving Medical Committee (UKSDMC). *Diving Hyperb Med.* 2015; 45(2), 129-131.

SISTEMA GASTROINTESTINAL

En términos generales, no debería haber condiciones gastrointestinales que aumenten la probabilidad de vómitos, reflujo, sangrado, perforación, diarrea o dolor. Las relaciones anatómicas alteradas secundarias a la cirugía o las malformaciones que conducen a la retención de gas pueden causar serios problemas. El gas atrapado se expande a medida que el buceador sale a la superficie y puede llevar a la ruptura o, en el caso del tracto gastrointestinal superior, a la emesis. La emesis bajo el agua puede provocar ahogamiento. Las actividades de buceo pueden tener lugar en zonas alejadas de la atención médica, por lo que debe considerarse la posibilidad de que se produzcan recaídas agudas de la enfermedad.

Condicionante de Riesgo Grave

- Enfermedad inflamatoria intestinal activa
- Obstrucción de la salida gástrica de un grado suficiente para producir vómitos recurrentes
- Obstrucción crónica o recurrente del intestino delgado
- Reflujo gastroesofágico grave
- Acalasia
- Hernia paraesofágica
- Gastroparesis

Condicionante de Riesgo Relativo

- Enfermedad inflamatoria del intestino en fase inactiva
- Trastornos funcionales del intestino

Condicionante de Riesgo Temporal

- Enfermedad de úlcera péptica asociada con obstrucción pilórica o reflujo severo
- Las hernias de la pared abdominal no reparadas que son lo suficientemente grandes para contener el intestino dentro del saco de la hernia, podrían ocasionar encarcelamiento

Referencias

Bennett PB, Cronje FJ, Campbell E, Marroni A, Pollock NW. Assessment of Diving Medical Fitness for Scuba Divers and Instructors. Flagstaff, AZ: Best Publishing. 2006; 241 pp.

Vote D. Gastrointestinal issues – consider them before returning to diving. https://www.diversalernetnetwork.org/medical/articles/Gastrointestinal_Issues

US Navy Diving Manual, Volume 2, Revision 7. Gastrointestinal distension. NAVSEA 0910-LP-115-1921. Naval Sea Systems Command: Washington, DC, 2016: 3-31-3-32.

SISTEMA HEMATOLÓGICO

Los trastornos que dan lugar a la alteración de la coagulación pueden teóricamente aumentar el riesgo de enfermedad por descompresión. Los trastornos hemorrágicos podrían empeorar los efectos del barotrauma ótico o de los senos paranasales y exacerbar la lesión asociada con la enfermedad por descompresión del oído interno o de la médula espinal. Las hemorragias espontáneas en las articulaciones (por ejemplo, en la hemofilia) pueden ser difíciles de distinguir de una enfermedad por descompresión. Los trastornos trombófilos (hereditarios o adquiridos) pueden facilitar la trombosis vascular y la susceptibilidad a la EDC.

Condicionante de Riesgo Relativo

- Enfermedad de células falciformes
- Policitemia vera
- Leucemia
- Hemofilia/coagulación defectuosa

- Transfusión de sangre reciente
- Episodios trombóticos recientes
- Condiciones de hipercoagulabilidad hereditaria
 - Factor V Leiden
 - Protrombina 20210A
 - Deficiencia de proteína C
 - Deficiencia de proteína S
 - Deficiencia de antitrombina

Condicionante de Riesgo Temporal

- Prescripción de fármacos anticoagulantes de cualquier tipo, incluyendo inhibidores de la agregación plaquetaria

Referencias

Bennett PB, Cronje FJ, Campbell E, Marroni A, Pollock NW. Assessment of Diving Medical Fitness for Scuba Divers and Instructors. Flagstaff, AZ: Best Publishing; 2006; pp 97-104.

Parker J. Haematology. In: The Sports Diving Medical, 2nd Edition. JL Publications, Melbourne 2002, pp 100-102.

Wendling J, et al. Haematological disorders. In: Medical Assessment of Fitness to Dive. International Edition. Hyperbaric Editions CH 2502 Biel, 2001, pp 126. ISBN 3-9522284-1-9.

METABOLISMO Y SISTEMA ENDOCRINO

Las alteraciones hormonales o metabólicas, deben evaluarse en función de su repercusión en la capacidad del individuo para tolerar la necesidad de ejercicio moderado y el estrés ambiental del buceo deportivo. La obesidad puede predisponer al individuo a la enfermedad por descompresión, puede disminuir la tolerancia al ejercicio y es un factor de riesgo de enfermedad de las arterias coronarias.

Condiciones de Riesgo Grave

- El cambio potencialmente rápido en el nivel de conciencia asociado con la hipoglucemia en los diabéticos en terapia con insulina o ciertos medicamentos hipoglucémicos orales puede resultar en ahogamiento. Por lo tanto, el buceo está generalmente contraindicado, excepto cuando se realiza de acuerdo con las directrices de consenso para el buceo recreativo con diabetes.
- Embarazo: Se ha demostrado que el efecto de los émbolos venosos formados durante la descompresión en el feto son potencialmente perjudiciales para la salud del mismo. Por lo tanto, no se recomienda el buceo durante ninguna etapa del embarazo o para las mujeres que buscan activamente quedar embarazadas. (Tenga en cuenta que en los cas.

Condicionante de Riesgo Relativo

- Exceso o deficiencia hormonal
- Obesidad
- Insuficiencia renal

Referencias

Damnon F, de Rham M, Baud D. Should a pregnancy test be required before scuba diving? Br J Sports Med. 2016; 50(18): 1159-1160.

Dear GdeL, Pollock NW, Uguccioni DM, Dovenbarger J, Feinglos MN, Moon RE. Plasma glucose response to recreational diving in divers with insulin-requiring diabetes. Undersea Hyperb Med. 2004; 31(3): 291-301.

Held HE, Pollock NW. The risks of diving while pregnant - reviewing the research. Alert Diver. 2007; Mar/Apr: 48-51.

Pollock NW, Uguccioni DM, Dear GdeL. Diabetes and recreational diving: guidelines for the future. Diving Hyperb Med 2006; 36(1): 29-34.

SISTEMA NEUROLÓGICO

Las enfermedades neurológicas, especialmente las que afectan a la médula espinal y a los nervios periféricos, deben evaluarse según el grado de su compromiso funcional presente. En caso de que se produzca un episodio de enfermedad por descompresión espinal, cualquier condición que disminuya la capacidad de reserva de la médula espinal puede reducir la probabilidad de una recuperación funcional completa. Las condiciones en las que puede haber un aumento o disminución de los síntomas y signos neurológicos, tales como la migraña o la enfermedad desmielinizante, pueden contraindicar el buceo, porque una exacerbación o ataque de la enfermedad preexistente (por ejemplo, el dolor de cabeza por migraña con aura) puede ser difícil de distinguir de una enfermedad por descompresión neurológica. Los antecedentes de lesiones o traumatismo encefalocraneano que provocaren la pérdida del conocimiento deben evaluarse para determinar el riesgo de convulsiones. Un diagnóstico de epilepsia se considera una contraindicación absoluta para la práctica del buceo.

Condicionante de Riesgo Grave

Cualquier anomalía en la que exista una probabilidad significativa de pérdida de conocimiento aumenta el riesgo de ahogamiento del buceador. Los buzos con anomalías de la médula espinal o del cerebro en los que la perfusión está alterada pueden correr un mayor riesgo de padecer una enfermedad por descompresión.

Algunas condiciones son las siguientes:

- Epilepsia o antecedentes de convulsiones, aparte de las convulsiones febriles de la infancia
- Historial de ataque isquémico transitorio (AIT) o accidente cerebrovascular (ACV)
- Historial de enfermedad por descompresión grave (sistema nervioso central, cerebral o del oído interno) con déficits residuales
- Episodios recurrentes de pérdida de conciencia o desmayos

Condicionante de Riesgo Relativo

- Migrañas complicadas, particularmente si son severas, frecuentes o si se presentan con manifestaciones neurológicas, por ejemplo, alteraciones motoras, sensoriales o cognitivas
- Historial de lesiones en la cabeza con secuelas distintas a las convulsiones
- Núcleo pulposo herniado
- Tumor intracraneal o aneurisma
- Neuropatía periférica
- Esclerosis múltiple
- Neuralgia del trigémino
- Antecedentes de lesiones cerebrales o de la médula espinal
- Enfermedad de Parkinson

Referencias

- Bennett PB, Cronje FJ, Campbell E, Marroni A, Pollock NW. Assessment of Diving Medical Fitness for Scuba Divers and Instructors. Flagstaff, AZ: Best Publishing. 2006; 241 pp. 173-188.
- Burkett JG, Nahas-Geiger SJ. Diving Headache. Curr Pain Headache Rep. 2019;23(7):46.
- Massey EW, Moon RE. Neurology and diving. Handb Clin Neurol. 2014;120:959-969.
- Rosinska J, Łukasik M, Kozubski W. Neurological complications of underwater diving. Neurol Neurochir Pol. 2015;49(1):45-51.
- UK Diving Medical Committee, Neurological disease. <http://www.ukdmc.org/medical-conditions/neurological-disease/>

SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO

La movilidad por encima y por debajo del agua es un requisito esencial para cualquier buceador. Entrar en el agua desde la costa o desde un barco de buceo, la propulsión bajo el agua y el ascenso desde el agua hacia un barco de buceo o desde la costa debería ser posible sin grandes dificultades.

Cualquier impedimento relativo de la movilidad, en particular en una embarcación o en tierra con un equipo que pese hasta 30 kg/66 libras (o mucho más en el caso de agua fría o para actividades más intensivas en equipo, por ejemplo) debe evaluarse. Los trastornos musculoesqueléticos de un grado suficiente para perjudicar el rendimiento del ejercicio pueden aumentar el riesgo.

En algunos casos, como las amputaciones que dan lugar a diversos grados de discapacidad, sería aconsejable juzgar caso por caso por un médico capacitado en medicina del buceo.

Condicionantes de Riesgo Relativo

- Amputación
- Escoliosis: también debe evaluar el impacto en la función respiratoria y el rendimiento del ejercicio
- Necrosis aséptica: posible riesgo de progresión acelerada debido a los efectos de la descompresión
- Prolapso de disco
- Luxación recidivante (por ejemplo, hombro, cadera, rótula)
- Enfermedades degenerativas de las articulaciones

Condicionantes de Riesgo Temporal

- Dolor de espalda
- Fracturas hasta la completa curación de los huesos y tejidos blandos y pruebas positivas de peso teniendo en cuenta el peso del equipo de buceo usado en tierra.
- Lesiones de músculos y tendones y ligamentos
- Finalización de los regímenes de fisioterapia/rehabilitación

Referencias

Moeller JL. Contraindications to athletic participation. *Physic Sportsmed.* 1996; 24(9): 57-75.

SISTEMA OTORRINOLARINGOLÓGICO

Le compensación de la presión entre la presión del agua ambiental y la del canal auditivo externo, el oído medio y los senos paranasales, debe tener lugar durante el ascenso y el descenso. Si esto no ocurre, se produce al menos dolor y en el peor de los casos una ruptura del espacio ocluido con consecuencias incapacitantes y posiblemente letales. El oído interno es un espacio líquido y por lo tanto no es comprimible. Sin embargo, las interfaces flexibles entre el oído medio y el interno, las ventanas redonda y oval están sujetas a cambios de presión. Aquellos individuos con historial de lesión en las membranas de las ventanas redonda u oval (aunque cicatrizadas) pueden ser propensos a volver a lesionarse cuando ejercitan una marcada sobrepresión en estas estructuras durante maniobras de Valsalva vigorosas o explosivas. La laringe y la faringe deben estar libres de obstrucciones al flujo de aire. Las estructuras laríngeas y epiglóticas deben funcionar normalmente para evitar la aspiración. La función mandibular y maxilar debe ser capaz de permitir al candidato sostener un regulador de buceo por la boquilla. Los individuos que han tenido fracturas en el macizo facial pueden ser propensos a barotrauma y a la ruptura de las cavidades aéreas involucradas.

Condicionante de Riesgo Grave

- Membrana timpánica monomérica (TM)
- Perforación abierta de la TM
- Miringotomía de tubo
- Historial de la estapedectomía
- Antecedente de cirugía de la cadena osicular
- Antecedente de cirugía del oído interno
- Parálisis del nervio facial secundaria a un barotrauma
- Enfermedades del oído interno distintas de la presbiacusia
- Obstrucción de las vías respiratorias superiores no corregida

- Laringectomía o estatus post-laringectomía parcial
- Traqueotomía
- Laringocele no corregido
- Antecedentes de enfermedad por descompresión vestibular
- Pólipos nasales o sinusales sintomáticos
- Enfermedad de Ménière

Condicionante de Riesgo Relativo

- Otitis externa recurrente
- Obstrucción significativa del canal auditivo externo
- Historial de una importante lesión por frío en el pabellón auricular
- Disfunción de la trompa de Eustaquio
- Otitis media o sinusitis recurrente
- Antecedentes de perforación de la membrana timpánica
- Antecedentes de timpanoplastia
- Antecedentes de mastoidectomía
- Deterioro significativo de la audición conductiva o neurosensorial
- La parálisis del nervio facial no asociada a barotrauma
- Dispositivos de prótesis dental completa
- Historial de fractura del macizo facial
- Sitios de cirugía oral no curados
- Historial de radiación terapéutica en la cabeza y/o el cuello
- Historial de disfunción de la articulación temporomandibular
- Historial de ruptura de la ventana redonda
- Desviación sintomática del tabique nasal
- Vértigo posicional benigno recurrente
- Otosclerosis

Referencias

Lechner M, Sutton L, Fishman JM, Kaylie DM, Moon RE, Masterson L, et al. Otorhinolaryngology and diving - part 1: otorhinolaryngological hazards related to compressed gas scuba diving: a review. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2018;144(3):252-258.

Lechner M, Sutton L, Fishman JM, Kaylie DM, Moon RE, Masterson L, et al. Otorhinolaryngology and diving – part 2: otorhinolaryngological fitness for compressed gas scuba diving: a review. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2018;144(3):259-263.

Molvaer OI. Otorhinolaryngological aspects of diving. In: Bennett PB, Elliott DH, eds. *Physiology and Medicine of Diving*, 5th ed. Saunders, Edinburgh, 2003. P227-P264.

Wendling J, et al. Otorhinolaryngology. In: *Medical Assessment of Fitness to Dive. International Edition.* Hyperbaric Editions CH 2502 Biel, 2001. Pp25-48. ISBN 3-9522284-1-9.

SISTEMA RESPIRATORIO

Cualquier proceso o lesión que impida el flujo de aire de los pulmones pone al buceador en riesgo de sobreexpansión pulmonar con ruptura alveolar y la posibilidad de embolización cerebral por aire. Muchas enfermedades intersticiales predisponen al neumotórax espontáneo: el asma, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), las enfermedades pulmonares quísticas o cavitantes, todas pueden causar atrapamiento aéreo.

Undersea and Hyperbaric Medical Society and British Thoracic Society guidelines recommend that asthmatics should Las directrices de la Undersea and Hyperbaric Medical Society y de la British Thoracic Society recomiendan que se aconseje a los asmáticos no bucear si tienen sibilancias precipitadas por el ejercicio, el frío o el estrés. Los individuos asmáticos que están bien controlados y tienen pruebas de función pulmonar dentro de la normalidad pueden bucear si tienen una prueba de ejercicio negativa. Muchas personas con asma tienen la enfermedad bien controlada y están en buena forma física. Sin embargo, pueden mostrar anomalías menores en la espirometría en reposo o

después del ejercicio. Aquellos con un historial de exacerbaciones agudas severas o impredecibles no están en condiciones de bucear. Para quienes no tienen esos antecedentes, la consideración primordial es que el candidato esté en buena forma física y no manifieste alteraciones después del ejercicio o de la respiración con aire frío, que es el caso normal del gas cuando el mismo se expande al salir del interior de un tanque de buceo durante una inmersión.

La mejor manera de evaluar la aptitud física es con una prueba de ejercicio. Las pruebas de provocación por inhalación (por ejemplo, utilizando histamina, solución salina hipertónica o metacolina) no están suficientemente normalizadas para ser interpretadas en el contexto del buceo. Si las personas con problemas respiratorios están liberadas a bucear, deben tomar sus inhaladores habituales y no deben bucear cuando sufran síntomas que sugieran una exacerbación. Obsérvese que la relación FEV1/FVC puede reducirse por debajo de lo previsto, pero siempre que no haya deterioro después del ejercicio y que la persona tenga un buen rendimiento en la prueba de esfuerzo, un trazado espirométrico ligeramente obstruido por sí solo no es una contraindicación para el buceo.

Un neumotórax que se produzca durante el buceo puede tener resultados catastróficos. A medida que el buceador asciende, el gas atrapado se expande y podría producir un neumotórax a tensión. Además del riesgo de barotrauma pulmonar, las enfermedades respiratorias debidas a trastornos estructurales del pulmón o la pared torácica o a enfermedades neuromusculares pueden perjudicar el rendimiento en el ejercicio. Las personas que han experimentado un neumotórax espontáneo corren el riesgo de que se repita, y deben evitar bucear, incluso después de un procedimiento quirúrgico destinado a evitar la reaparición (como la pleurodesis). Los procedimientos quirúrgicos no corrigen la anomalía pulmonar subyacente (por ejemplo, pleurodesis, pleurectomía apical) o pueden no corregirla totalmente (por ejemplo, resección de vesículas o bullas). Una tomografía computarizada de alta resolución (HRCT) de los pulmones puede revelar quistes o ampollas que representan un riesgo. Las personas que no tienen ninguna anomalía en el parénquima en la HRCT y han tenido pleurodesis quirúrgica bilateral (incluyendo la pleurodesis VATS) pueden ser autorizadas para bucear. Sin embargo, en la mayoría de los casos, un historial de neumotórax espontáneo será una contraindicación absoluta para bucear. El neumotórax traumático no es necesariamente un problema, ya que la probabilidad de que se produzca un neumotórax espontáneo posterior es muy baja. Trastornos estructurales del tórax o de la pared abdominal y trastornos neuromusculares, pueden inducir tos que puede resultar en un riesgo de vida si se aspira agua. La limitación respiratoria debida a enfermedades se ve agravada por los efectos combinados de la inmersión (causando un déficit restrictivo) y el aumento de la densidad del gas, que aumenta en proporción a la presión ambiental (causando elevación de la resistencia de las vías aéreas). Las pruebas formales de ejercicio pueden resultar útiles.

La aparición de COVID-19 ha colocado una capa adicional de complejidad relacionada con las evaluaciones de aptitud para el buceo. Está más allá del alcance de este documento prescribir u ordenar pruebas específicas o plazos relacionados con las determinaciones de aptitud para el buceo. Lo importante es conocer los posibles sistemas afectados por COVID-19 y hacer un historial minucioso y detallado del curso de la enfermedad, el tiempo transcurrido desde que se resolvió la infección y el estado de salud física y mental en el momento del examen.

Entre los factores clínicos que es importante tener en cuenta figuran la gravedad de los síntomas durante la infección y la necesidad de cuidados intensivos (por ejemplo, ventilación mecánica). La gravedad de la enfermedad probablemente se correlaciona con el alcance de la lesión pulmonar y la posible afectación cardíaca y, en el caso de la intubación, puede estar asociada con un grave desacondicionamiento, atrofia muscular e incluso estrés postraumático. Por ello, la evaluación del buceador con antecedentes de COVID-19, puede requerir más que una simple evaluación pulmonar. En el momento de esta publicación, la comunidad médica no tiene datos suficientes para apoyar los requisitos arbitrarios de pruebas específicas, ni la duración de la convalecencia posterior a la infección, después de la cual se pueda considerar que los individuos pueden volver a bucear con seguridad.

Los siguientes documentos ofrecen orientación actual sobre la investigación de los pacientes de COVID-19 antes de bucear. Se trata de un área que evoluciona y se actualiza con frecuencia; por favor, consulte estos recursos para obtener información y consideraciones más actuales sobre estas cuestiones.

[UC San Diego Guidelines for Evaluation of Divers during COVID-19 pandemic](#)

[Centers for Disease Control and Prevention, People Who Are at Higher Risk for Severe Illness](#)

[European Committee for Hyperbaric Medicine and European Underwater and Baromedical Society, COVID-19 Pandemic – Position Statements](#)

Para quienes quieran practicar buceo sin riesgos, los siguientes recursos pueden ser útiles:

[Divers Alert Network Europe](#)

[Divers Alert Network Americas](#)

Condicionante de Riesgo Grave

- Historial de neumotórax espontáneo (ver notas)
- Respuesta pobre al ejercicio por enfermedad respiratoria
- Déficit respiratorio secundario a respiración de gas frío
- Hipertensión pulmonar

Condicionante de Riesgo Relativo

- Asma, Enfermedad Reactiva de las Vías Respiratorias, broncoespasmo inducido por el ejercicio o EPOC (ver notas)
- Lesión sólida, quística o cavitante
- Neumotórax secundario a:
 - Cirugía torácica
 - Traumatismo o penetración pleural (ver notas)
 - Lesión previa por sobreexpansión pulmonar
- Obesidad
- Antecedentes de edema pulmonar por inmersión o enfermedad restrictiva
- Enfermedad pulmonar intersticial: puede aumentar el riesgo de neumotórax y es probable que limite el esfuerzo
- Apnea del sueño

Referencias

Godden D, Currie G, Denison D, Farrell P, Ross J, Stephenson R, Watt S, Wilmshurst P. British Thoracic Society guidelines on respiratory aspects of fitness for diving. *Thorax*. 2003;58:3-13.

DIVERS ALERT NETWORK (DAN)

Divers Alert Network (DAN) es una organización sin fines de lucro que proporciona información y asesoramiento médico en beneficio de la comunidad del buceo. DAN no es una agencia reguladora y no establece normas físicas o directrices para el buceo. La responsabilidad de la decisión de bucear o no se deja generalmente en manos del individuo, del médico, así como el proveedor de buceo. Esta decisión, sin embargo, debe basarse en la información médica de buceo más actualizada disponible.

DAN puede proporcionar literatura médica actual e información que puede ser utilizada para ayudar en este proceso de toma de decisiones. Si se desea, DAN también puede proporcionar referencias a médicos locales que tengan conocimiento en medicina y fisiología del buceo. Sin embargo, DAN no puede y no decide si un individuo puede o no puede participar en el deporte del buceo. Para más información, por favor contacte con una de las siguientes oficinas de DAN.

DAN (US)

Los médicos y otros profesionales de la medicina asociados con DAN están disponibles para consulta por teléfono, durante las horas normales de trabajo de lunes a viernes, de 8:30 a.m. a 5:00 p.m., hora del este de los EE.UU.

+1-919-684-2948 ext. 6222

www.DAN.org

DAN Europe (Italy)

+39-085-8930333

www.DANEurope.org

DAN World (Australia)

+61-3-9886-9166

www.DANAP.org

DAN Southern Africa (South Africa)

+27-11-266-4900

www.DANSA.org

DAN Japan (Yokohama)

+045-228-3066 El servicio de la Línea de Información Médica se presta únicamente en japonés.

www.danjapan.gr.jp

*Estas directrices fueron creadas por el **Comité de Examen Médico de Buzo (DMSC)**. El DMSC las revisa periódicamente para asegurarse de que siguen representando la mejor práctica actual en la medicina hiperbárica.*