

ACHS

Patologías del buceo



Guía Clínica y de Primeros Auxilios

Por un trabajo sano y seguro



PATOLOGIAS DEL BUCEO

Guía Clínica y de Primeros Auxilios

Autores:

Dr. Antonio Felmer Aichele
Jefe de Unidad de Baromedicina HTS

Dr. Densy Valverde
Médico ACHS - Castro

Sr. Federico Krugger
Prevencionista - Castro

Sra. Giovanna Riffo
Enfermera Jefe Regional - Chiloé

Coordinador:

Sr. José Luis Carrasco
Agente Regional - Chiloé

INDICE

Presentación	4
Clasificación	5
Barotrauma	6
Definición	6
Epidemiología	6
Diagnóstico	7
Tratamiento	7
Enfermedades de “Las Burbujas”	8
Barotrauma Pulmonar	8
Enfermedad por Descompresión	9
Epidemiología	9
Diagnóstico	10
Tratamiento	11
Atención Prehospitalaria	11
Atención Hospitalaria	13
Prevenición.....	17
Investigación de Accidentes de Buceo.....	17
Bibliografía.....	23
Anexos.....	24

INDICE

- Anexo 1: Tratamiento de urgencia en accidentes mayores25
(Por personal del centro acuícola)
- Anexo 2: Paro Cardio - respiratorio..... 27
- Anexo 3: Historia clínica de accidente de buceo prehospitallaria.. 30
(personal de ambulancia)
- Anexo 4: Examen neurológico de 5 minutos.....31
- Anexo 5: Historia clínica de Accidente de buceo 33
(intrahospitalaria)
- Anexo 6: Examen neurológico en Accidentes de buceo.....35
- Anexo 7: Examen neurológico buzo accidentado (formulario).....40
- Anexo 8: Autoevaluación del buzo postulante.....42
- Anexo 9: Ficha médica de aptitud para buceo.....44
- Anexo 10: Instructivo ficha médica de aptitud para buceo..... 47
- Anexo 11: Certificado médico aptitud para buceo (empresa).....50
- Anexo 12: Contraindicaciones médicas para buceo..... 51
- Anexo 13: Uso de oxígeno en accidentes de buceo..... 56
- Anexo 14: Investigación del accidente de buceo..... 59
- Anexo 15: Formulario de investigación..... 62

PRESENTACION

El ser humano está plenamente adaptado a la vida terrestre, por lo que la actividad subacuática la desarrolla en una condición ambiental “anormal”. El cuerpo del individuo al bucear se comporta como un “líquido” incompresible, sometido a presiones cambiantes y mayores a la cual está acostumbrado y además debe contar con suministro de aire indispensable, para la mantención de los procesos vitales. La mayor presión actúa sobre los gases que ocupan los espacios aéreos y sobre la difusión de los gases respirados desde los pulmones a todo el organismo.

El gran desarrollo y proyecciones de la acuicultura y salmonicultura, que demandan dentro de su actividad productiva importantes y variadas faenas subacuáticas, requiere el trabajo y habilidades submarinas de los buzos. Los buzos, a su vez, demandan una mejor formación profesional en las técnicas de buceo y evaluaciones médicas más minuciosas.

Con el propósito de contribuir a las necesidades crecientes en el área, la ASOCIACION CHILENA DE SEGURIDAD ha desarrollado este protocolo, el cual estandariza las actividades preventivas que contribuyen a disminuir los riesgos inherentes del buceo y por ende la frecuencia de los accidentes que aquejan a los buzos. Además, para disminuir, y en lo posible evitar, las complicaciones y secuelas de los accidentes, presenta las acciones de salud a realizar en el sitio del accidente, durante el traslado y en los establecimientos asistenciales.

Este protocolo está destinado a los médicos y otros profesionales de la Institución que diariamente deben desarrollar actividades preventivas y curativas en esta área.

Para comprender el origen de muchas de las enfermedades que se producen debido a las actividades del buceo, es fundamental el entender las leyes de los gases por las cuales se rigen los cambios en el volumen y la difusión de los gases respiratorios.

LEY DE BOYLE

“El volumen de un gas es inversamente proporcional a la presión a la que está sometido”.

LEY DE DALTON

“La Presión Total de una mezcla gaseosa, equivale a la suma de las presiones parciales de los gases que la conforman”.

LEY DE HENRY

“La Cantidad de un gas disuelto en un líquido, es directamente proporcional a la presión que ejerce el gas sobre el líquido a temperatura constante”.

CLASIFICACION

Las enfermedades o accidentes del buceo se pueden clasificar de acuerdo al lugar de su ocurrencia en (1) Accidentes en superficie, (2) Accidentes de Compresión o en Descenso, y (3) Accidentes por Descompresión o en Ascenso y vuelta a la superficie.

Clasificación		Mecanismo de producción	Tipo de enfermedad o accidente
Superficie			Traumatismos: Golpes contra rocas, golpe contra estructuras (por oleaje y resacas), heridas por hélices de embarcaciones. Fatiga, pérdida de conciencia, ahogamiento e hipotermia
Compresión (Descenso)	Primario o Mecánico	Efectos directos de la presión ambiental sobre espacios aéreos del cuerpo Disminución de volumen del aire intra cavitario (Ley de Boyle)	Barotrauma · Oído: Baro-otitis, hemorragia de oído medio, ruptura timpánica, trauma del oído interno. · Senos paranasales: Squeeze, rupturas vasculares por falta de compensación · Pulmonar: Barotrauma pulmonar (BTP) en apneas profundas, o fallas en el regulador o suministro de aire (válvula anti retorno), hemorragias intra pulmonares. Asfixia
	Secundario o Fisiopatológicos	Aumento de las Presiones Parciales (Ley de Dalton)	Intoxicación por oxígeno (O ₂) Intoxicación por monóxido de carbono (CO) Intoxicación anhídrido carbónico (CO ₂) Intoxicación por nitrógeno (Narcosis)
		Aumento de la solubilidad (Ley de Henry)	Narcosis (N) Acumulación progresiva de Nitrógeno disuelto en sangre y tejidos
Descompresión (Ascenso)	Primarios o Mecánicos	Debidos al Aire Expansión de aire intra cavitario o intra pulmonar (Ley de Boyle)	Disbarismos del Oído y Senos Paranasales Perforación Timpánica (explosiva) Vértigo Alternobárico Barotrauma Gastrointestinal Síndrome de Hiperpresión Intratorácica: (SHPT) Ruptura Pulmonar (Enfisema subcutáneo, Enfisema del Mediastino, Neumotórax, Embolismo Gaseoso Arterial, EGA)
	Secundarios o Físico - Fisiológicos	Debido a burbujas tisulares o intravasculares de nitrógeno	Enfermedad por Descompresión Inadecuada (EDI) · Tipo I: a (Cutáneo), b (Osteomuscular) · Tipo II: a (Neurológico de compromiso cerebro-medular), b (Cardiopulmonar), c (Neurológico de oído interno)

BAROTRAUMA

DEFINICIÓN

Es el daño tisular causado por expansión o contracción del gas (aire) en espacios cerrados, no compensados o ecualizados a las diferenciales con la presión ambiental.

- Mayor presión ambiental induce a un vacío relativo del espacio, se traduce en dolor, ruptura de vasos sanguíneos con hemorragia, hasta ruptura estructural.
- Menor presión ambiental induce hiperpresión del espacio, produce dolor, ruptura estructural y embolismo gaseoso arterial (casos pulmonares).

Barotrauma Oíco: Los cambios de presión ambiental hacia cifra superiores o inferiores en relación al cuerpo, cambian el volumen del aire de la cavidad del oído medio, condición que en buceo se exagera. El tímpano es la membrana de “choque”, en la cual repercuten los cambios de presión que provocan “estiramientos” o distensiones excesivas, las que producen inflamación, hiperemia, engrosamiento, causan dolor y hasta rupturas timpánicas que pueden alterar la audición. Las diferenciales de presión exterior e intra oído medio pueden también provocar hemorragias dentro de la cavidad.

Además, las maniobras de ecualización o compensación de presión intracavitaria, realizadas en forma brusca, pueden llevar a la ruptura de la membrana redonda u oval, lesionando el oído interno y como consecuencia de ello llegar a la pérdida definitiva de la audición.

EPIDEMIOLOGÍA

El barotrauma del oído medio es la patología más frecuente. No se conocen estadísticas nacionales al respecto, aunque las extranjeras señalan que alrededor del 46% de los accidentes del buceo se relacionan con el oído medio.

DIAGNOSTICO

a) Historia Clínica y Examen Físico

Anamnesis

- Antecedente de buceo, dificultad en compensar presiones
- Disconfort hasta intenso dolor en oído afectado
- Vértigo
- Hipoacusia (pérdida audición)
- Acúfenos

Examen físico general y segmentario

- Dolor a la palpación zona auricular
- Sangre en canal auditivo externo
- Otoscopia : grados de barotrauma oído medio

0: Síntomas sin signos otoscópicos

1: Hiperemia timpánica (congestión)

2: Hiperemia y hemorragias ligeras intratimpánica

3: Hiperemia y hemorragias importantes del tímpano

4: Tímpano abombado, congestivo con signos de sangre libre en oído medio

5: Ruptura timpánica y otorragias

Evaluación neurológica

- Pérdida audición

b) Exámenes

- Otoscopia
- Audiometría

TRATAMIENTO

Los barotraumas del oído medio sin ruptura timpánica son benignos y se recuperan espontáneamente con reposo durante 1 semana y descongestionantes. Por ejemplo: Nastizol compuesto 1 comp. cada 8 hrs por 7 días

Agregar:

Amoxicilina 500 mgr cada 8 hrs. Por 7 días en presencia de fiebre
Diclofenaco 50 mgs. cada 8 hrs por 3 días como analgésico si fuera necesario

En caso de ruptura timpánica se evalúa el uso de antibióticos, analgésicos y antiinflamatorios. Interconsulta a Otorrinolaringología (ORL).

ENFERMEDADES DE “LAS BURBUJAS”

a) Barotrauma Pulmonar (BTP) o Síndrome de Hiperpresión Intratorácica (SHPIT)

DEFINICION

El BTP o SHPIT es consecuencia del paso del aire desde el pulmón hacia tejidos vecinos (espacio pleural, mediastino, tejido celular subcutáneo) y/o a la sangre arterial. Puede ocurrir durante el ascenso, debido a la expansión del aire intrapulmonar (ley de Boyle), y por una obstrucción a la salida del exceso de volumen, a nivel glótico o bronquiolar, hecho que aumenta la presión intrapulmonar y alveolar, causando distensión, ruptura tisular y aeroembolismo en menor o mayor grado.

Diferencias de presión entre el ambiente y el pulmón de 100 a 150 cm de H₂O pueden causar rupturas alveolares y BTP, especialmente en ascenso y cercanos a la superficie, donde es mayor la expansibilidad de los gases

SINTOMAS Y SIGNOS BTP O SHPIT

- Presentación precoz o durante el ascenso o antes de 10 minutos después de emerger.
- Síntomas pulmonares: tos, dolor torácico, hemoptisis, disnea, aumento en la frecuencia respiratoria.
- Enfisema subcutáneo, mediastínico, neumotórax y neumo-pericardio, entre otros
- Cambios en fonación

En la actualidad, la diferenciación categórica entre EDI y BTP o SHPIT tiende a desaparecer y se toma como una unidad en que pueden aparecer síntomas y signos tanto de expansión de burbujas intratisulares como de embolismo gaseoso arterial.

La presencia de EGA debido al cuadro de SHPIT es de manifestación a nivel cerebral y se presenta como un cuadro agudo precoz y grave, con diversos síntomas neurológicos de excitación, déficit, hasta compromiso de conciencia y de funciones vitales.

La presencia de burbujas venosas es habitual en el ascenso, normalmente “silentes”, pueden ser acumulativas en buceos a repetición, y pasar al lado arterial a través del pulmón saturado o por el foramen oval persistente (FOP), y determinar pequeño embolismo arterial, el cual puede ser acumulativo en el tiempo; según el número y tamaño de estas burbujas pueden también relacionarse con EDI.

b) Enfermedad por Descompresión Inadecuada (EDI)

La EDI es la consecuencia de la formación de burbujas provenientes de gases inertes (nitrógeno) disueltos en los tejidos, al producirse una reducción de la presión ambiental.

La EDI se produce por el efecto que producen las burbujas de nitrógeno, o micro núcleos gaseosos confluyentes que determinan burbujas de diversos tamaños, en la sangre y los tejidos. Esto ocurre principalmente en el ascenso o ya en superficie cuando se excede la máxima diferencia de presión tolerable entre la tensión del gas disuelto y la presión del gas en fase gaseosa (M-Value), antes del inicio de la formación de burbujas.

El mecanismo inicial de la EDI es físico, los síntomas se deben a la expansión de las burbujas de nitrógeno, con la consiguiente compresión, deformación e isquemia local de los tejidos afectados. Luego aparece una respuesta fisiopatológica, de una resolución más compleja (compromisos en la circulación), coagulación intravascular y con posterioridad una reacción inflamatoria inespecífica en las zonas afectadas.

Los tejidos del organismo tienen distinta capacidad y velocidad de saturación del nitrógeno dependiendo del flujo sanguíneo (perfusión) y del coeficiente de solubilidad del nitrógeno, razón por la cual se dividen en: a) Tejidos Rápidos (sangre, corazón, cerebro), b) Tejidos Medianos (riñón, músculo), y c) Tejidos Lentos (hueso, tendón, piel, tejido celular subcutáneo, tejido adiposo, zonas de la médula espinal).

EPIDEMIOLOGIA

Cifras presentadas por DIRECTEMAR indican que entre 1984 y 1999 los accidentes por buceo fueron catalogados de la siguiente manera: Graves: 272, Leves: 393, Muertos: 146, Desaparecidos: 34.

La frecuencia de ocurrencia de la EDI es muy incierta debido a la escasa denuncia por parte de los afectados. De acuerdo a estadísticas de Estados Unidos se producirían 13,4 casos por 100,000 inmersiones. La incidencia de la EDI en países como México, Puerto Rico y Taiwán sería mayor: 3,38 casos por 1.000 inmersiones. Publicaciones noruegas señalan que hasta un 50% de los buzos artesanales han presentado algún grado de EDI.

DIAGNOSTICO

- Síntomas y Signos de EDI (US Navy)

EDI Tipo I a > Forma Cutánea

- Prurito, dolor, eritema, linfedema (piel de naranja)
- Exantema papuloso tipo varicela
- Piel marmórea, petequias, púrpura

EDI Tipo I b > Forma Osteomusculoarticular (BENDS)

Dolor agudo profundo taladrante intermitente que no se modifica con la movilidad ni con el reposo, afecta preferentemente grandes articulaciones (sobre todo hombros).

EDI Tipo II a > Forma Neurológica

Con mayor frecuencia afecta más la médula espinal que el cerebro

- Parestesias, Paraparesia, Paraplejía
- Alteración en la sensibilidad corporal
- Retención urinaria,
- Vértigo, Tinnitus, sordera, temblores,
- Cambios en la personalidad, incoordinación motora,
- Fatiga extrema.
- Compromiso de conciencia

La EDI generalmente inicia sus síntomas después de la inmersión, así:

- 50% de los casos dentro de los 30 minutos,
- 85% de los casos dentro de la primera hora,
- 95% de los casos dentro de las tres horas,
- 1% de los casos después de las 6 horas (incluso 24 a 36 horas excepcionalmente).

EDI Tipo II b > Forma Cardiopulmonar (CHOKES)

- Dolor torácico,
- Disnea dolorosa,
- Tos húmeda, hemoptisis,
- Insuficiencia Cardiopulmonar
- Palidez, cianosis, frío
- Sensación de muerte

EDI Tipo II c > Oído interno

- Cuadro que presenta síntomas generado por daño (burbujas en el oído interno), un tiempo después del buceo
- pérdida de la audición
- vértigo, náuseas, vómitos
- alteración en la deambulaci3n

- Examen físico general y segmentario (Ver Anexo 5)
- Evaluaci3n neurol3gica (Ver Anexo 6)

c) Exámenes

- Hemograma
- Glicemia
- Uremia
- Orina completa
- Rx t3rax AP-Lateral

TRATAMIENTO

El tratamiento frente a un accidente del buceo depende de la severidad del accidente, de la oportunidad y pertinencia de las medidas que se tomen en el lugar del evento y durante el traslado. Se considera de gran valor para el pron3stico del paciente las medidas id3neas iniciales .

1. Atenci3n Pre-hospitalaria

1.1 Sitio del accidente (Por personal entrenado del centro acu3cola) (Anexo 1-2)

a) Medidas Generales

- Rescate del agua
- Diagn3stico del estado vital de accidentado
- Determinaci3n de la gravedad
- Reposo en dec3bito dorsal (consciente) o en dec3bito lateral izquierdo (inconsciente)
- Prevenci3n de hipotermia (cambiar ropa, abrigar incorporando la cabeza)
- Diagn3stico presuntivo de EDI o BTP
- Gest3n del traslado a centro asistencial

b) Reanimación y primeros auxilios

- Resucitación Cardiopulmonar (SOS)
- Mantenición de vía aérea permeable
- Oxigenoterapia normobárica (15lt x' con mascarilla de reinhalación)
- Hidratación con agua caliente con azúcar (según estado de conciencia)
- Administración de ácido acetilsalicílico (aspirina): 1 comp de 500 mg. por una vez
- Abrigar en lugar adecuado para espera
- Contactarse con clínica de ACHS

2.- Traslado (por personal de enfermería o paramédico entrenado)

a) Medidas Generales

- Evaluación de signos vitales
- Historia clínica prehospitolaria (Anexo 3)
- Examen neurológico de 5 minutos (Anexo 4)
- Acomodación en la camilla, en caso de inconsciencia decúbito lateral
- Prevención de hipotermia (mantener abrigo)
- Mantenición vía aérea permeable a toda costa (uso de aspiración)
- Avisar al hospital las condiciones del paciente, tiempo de arribo y requerir preparación de cámara hiperbárica

Examen neurológico de 5 minutos

· El accidentado está consciente	Si	No
· Está orientado	Si	No
· Puede ver y discriminar objetos	Si	No
· Puede hablar y darse a entender	Si	No
· Movimientos de cara son simétricos	SI	No
· El accidentado puede permanecer de pie puede caminar	Si	No
· Puede oír bien por ambos oídos	Si	No
· Está mareado	Si	No
· Puede tragar y la lengua se mueve bien	Si	No
· Siente normal el cuerpo	Si	No
· Presencia de dolor	Si	No
· Puede orinar voluntariamente	Si	No

Observaciones _____

b) Medidas Específicas

- Reanimación Cardiopulmonar (si procede)(Anexo 2 – 13)
- Intubación traqueal y ventilación con bolsa Ambú con O2 100% (en lo posible)
- Aportar O2 por mascarilla de reinhalación, 15 lts. minuto (en el paciente consciente o cuando no fue posible intubar)
- Vía venosa permeable
- Colocación de sonda Foley
- Medicamentos
 - 1 gramo de ácido acetilsalicílico por vía oral, en caso que este no se haya administrado en sitio del accidente)
 - Ringer Lactato o Suero Glucosalino, tibio a 37° Celsius: 500 a 1000 cc EV
 - Dexametasona o Cidoten 1 ampolla intravenosa o I.M. (en caso de falta de vía venosa)
 - Profenid 100 - 200 mgrs intravenoso (en caso de dolor intenso)
 - Diazepam 5 – 10 mgr intravenoso (en caso de excitación)

2.- Atención Hospitalaria

- Historia clínica de accidente de buceo urgencia (médico de urgencia intra hospitalaria) (Anexo 5)

a) Tratamiento General

- Reposo absoluto o relativo
- Régimen liviano
- Hidratación oral 1/ lts /hora (inicial)
- Control de signos vitales cada 6 horas,
- Control de diuresis 1-2 ml/kg/hr
- Oxígeno normobárico 15/lts min. (Mínimo 24 hrs.)
- Hidratación parenteral 2000 – 3000 c.c., S. Ringer Lactato , S. Glucosalino, Dextran, o Manitol
- Tratamiento Farmacológico
 - Corticoides hidrocortisona 1 gr. IV. por 1 vez
 - Dexametasona 4 mgr/ im y 8 mg c/6 hrs por 3 días
 - Aspirina 1 tbl/oral /24 hrs (antiagregante plaquetario)
 - Dextran 40 –70.000 1 lts/24 hrs IV (antiagregante plaquetario)
 - Manitol 15% 1 lt/día (cuando hay edema cerebral)
 - Clorpromazina 25 mgr. o diazepam 5 –10 mgr IV (en estado de excitación)
 - Analgésicos aines o opioides (cuando hay dolor intenso)

- Anticoagulantes BPM (evaluar)
- Laxur (Furosemida) 20 mg. EV, cada 12-24 hrs.
- Famotidina, 20 mg. EV cada 8-12 hrs.
- Torecan, 50 mg. EV cada 12 hrs.
- Pentoxifilina, 1 comprimido (400 mg.) vía oral cada 12 hrs.

b) Tratamiento Biofísico

- Consiste en la recompresión de burbujas en cámara hiperbárica. Las características del tratamiento (duración y composición de gas respiratorio) se presentan a continuación, clasificadas de acuerdo a la severidad del cuadro clínico en:
- EDI tipo I, leve a moderado
- EDI tipo II, moderado a grave
- Grave

Tabla 6 (*)

EDI tipo I: cuadros clínicos leves a moderados

Profundidad metros	Tiempo minutos	Gas respirado	Tiempo total
18	20	Oxígeno	0:20
18	5	Aire	0:25
18	20	Oxígeno	0:45
18	5	Aire	0:50
18	20	Oxígeno	1:10
18	5	Aire	1:15
18 - 9	30	Oxígeno	1:45
9	15	Aire	2:00
9	60	Oxígeno	3:00
9	15	Aire	3:15
9	60	Oxígeno	4:15
9 - 0	30	Oxígeno	4:45

Nota: El asistente debe respirar O₂ desde 30 minutos antes de dejar la cota de 9 mts. hasta llegar a presión atmosférica.

Tabla 6 - A (*)

EDI tipo II cualquier nivel, síntomas de EAG: cuadros clínicos moderados a graves,

Profundidad metros	Tiempo minutos	Gas respirado	Tiempo total
50	30	Aire	0 :30
50 - 18	4	Aire	0 :34
18	20	Oxígeno	0 :54
18	5	Aire	0 :59
18	20	Oxígeno	1 :19
18	5	Aire	1 :25
18	20	Oxígeno	1 :44
18	5	Aire	1 :49
18 - 9	30	Oxígeno	2 :19
9	15	Aire	2 :34
9	60	Oxígeno	3:34
9	15	Aire	3:49
9	60	Oxígeno	4:49
9 - 0	30	Oxígeno	5:19

Nota: El asistente debe respirar O₂, 60 minutos antes de dejar la cota de 9 mts. Para ambas tablas (6 y 6-A), si el asistente ha tenido una compresión previa dentro de las últimas 12 hrs. antes de la tabla que realiza, debe sumar 60 minutos más al tiempo para respirar oxígeno, antes de dejar la cota de 9 mts. y hasta llegar a presión atmosférica.

Tabla 4 (*)

Cuadros clínicos graves que no responden a esquemas de tratamientos anteriores

Profundidad metros	Tiempo minutos	Gas respirado	Tiempo total
50	1/2 - 2	Aire	2 :00
42,5	1/2	Aire	2 :31
36	1/2	Aire	3 :02
30	1/2	Aire	3 :33
24	1/2	Aire	4 :04
18	6	Aire	10 :05
15	6	Aire	16 :06
12	6	Aire	22 :07
9	12	Oxígeno/Aire	34 :08
6	2	Oxígeno/Aire	36 :09
3	2	Oxígeno /Aire	38 :10
0	1 min.	Oxígeno	38 :11

Nota: Si se cuenta con O₂, el aporte de oxígeno debe ser controlado, efectuando las interrupciones de 5 minutos cada 20 minutos.

El paciente y el asistente respirarán oxígeno desde 2 horas antes de dejar la cota de 9 mts. hasta la superficie.

(*)Las tablas de recompresión N° 6, 6-A, y 4 señaladas son las correspondientes a la US Navy, cabe señalar que existe un mayor número de ellas, pero hemos considerado indispensable conocer las mencionadas.

c) Tratamiento de Secuelas (lesiones neurológicas)

- Oxigenoterapia Hiperbárica (20 - 40 sesiones de OHB a 2 ATA por 60-90 minutos 1 a 2 veces por día), o más según evolución.
- Rehabilitación física por equipo multidisciplinario: Fisiatría, salud mental, neurología, kinesiología, sicología, terapia ocupacional, enfermería, y nutrición.

d) **Alta médica**

Depende de la gravedad, respuesta a tratamiento y estado funcional del individuo.

Patología	Duración Reposo	Control
Barotraumatismos	2 semanas a 1 mes	ORL según necesidad
Rupturas timpánicas	2 a 3 semanas	
EDI tipo I (cutáneas o osteoarticulares)	24 horas sin síntomas	
EDI tipo II con remisión absoluta de los síntomas post recompresión	1 semana	
EDI tipo II con remisión parcial de síntomas y signos, con secuelas menores no inhabilitantes	6 semanas	
EDI tipo II o embolismo gaseoso arterial, post tratamiento y rehabilitación	Meses	Evaluación médica de secuelas

PREVENCION

El autocuidado consciente e informado en buceo debe ser el hábito más desarrollado por todo buzo inteligente.

La principal herramienta de prevención, junto al continuo desarrollo en las técnicas de buceo y modernización tecnológica, corresponde al “Programa de Evaluación y Control de la Aptitud Física y Psicológica” para el buceo de la ACHS, enfoca al postulante como un todo, cualquiera que sea la especialidad o modalidad de buceo que practique y la fuente de aire que utilice. En Anexo 9 se presenta detalle de ficha)

El programa consiste en:

- Autoevaluación (Anexo 8)
- Evaluación médica que consta de una anamnesis y un examen físico completo, junto con pruebas funcionales y estudios complementarios orientados a la actividad acuícola que desarrollará (Anexo 9 - 10). Los buzos mayores de 40 años de edad son sometidos a una evaluación cardiovascular más exhaustiva, que incluya electrocardiograma de reposo y electrocardiograma de esfuerzo.

Las principales recomendaciones para un buceo seguro son:

- El buzo debe bucear sólo si se encuentra en perfecto estado de salud física y mental, en pleno conocimiento de su trabajo y de las leyes del buceo, con licencia al día.
- Equipo de apoyo completo, revisado y en perfecto estado de funcionamiento.
- Presencia indispensable del asistente de buzo atento y capacitado.
- Condiciones climáticas y del mar adecuadas.
- Planificar y respetar siempre los tiempos y las profundidades del buceo, y en caso necesario (haberse excedido) saber y aplicar las tablas de descompresión correctamente.
- Realizar un número limitado de inmersiones (suma de tiempos de fondo equivalentes a tiempo de no descompresión en tabla III a la profundidad de buceo), ascensos más lentos y paradas de seguridad especialmente en el buceo yo-yo.
- Contar con equipo de primeros auxilios completo, plan de evacuación, personal entrenado y actualizado en su uso y aplicación efectiva.

Investigación de Accidentes de Buceo

Con el propósito de obtener información para desarrollar medidas preventivas eficientes y eficaces se debe desarrollar una acuciosa investigación de los accidentes y fatalidades en el buceo. Dado que en la actualidad no existen procedimientos establecidos para analizar las circunstancias y condiciones que llevaron a la ocurrencia de este tipo de accidentes, a continuación se presenta una pauta de orientación (Anexo 14).

Generalidades

- Los accidentes subacuáticos ocurren por riesgos inesperados, muchas veces previsible
- Generalmente no existen testigos confiables
- La mayoría de las investigaciones por accidentes en buceo son conducidos por personas sin el adiestramiento mínimo necesario

Propósito

La investigación debe determinar las circunstancias, establecer la secuencia cronológica de los hechos, recoger en forma precisa las observaciones y entregar opiniones y recomendaciones que permitan prevenir la ocurrencia de accidentes similares.

Pauta de investigación

- En el estudio de un accidente de buceo la atención se debe dirigir hacia el rescate, los primeros auxilios, la resucitación, el transporte de la víctima y el tratamiento del cuadro agudo y secuelar.
- La investigación debe incluir todos los factores que puedan haber tenido contribución en el accidente: (Tabla)

- Factores humanos
- Factores ambientales
- Equipos
- Perfil de trabajo subacuático
- Otros:
 - ¿Cómo y dónde ocurrió el accidente?
 - Circunstancias del accidente
 - En caso de muerte:
 - La víctima murió en el momento del accidente o como resultado de complicaciones durante el rescate, la resucitación, transporte, recompresión o tratamiento
 - Fue apropiado el tratamiento suministrado a la víctima
 - Cuál es la causa de muerte: accidente o enfermedad, o combinación de ambas.
 - ¿Cuál es el mecanismo de la muerte?
 - ¿Cuál fue la manera de morir? La muerte ocurrió por enfermedades naturales preexistentes, homicidio, suicidio, accidentes o forma indeterminada
 - ¿La muerte ocurrió antes o después de la inmersión?
 - ¿Algún daño ocurrido después de la inmersión?
 - Examen post mortem: La autopsia debe contribuir con el esclarecimiento de la causa, manera, y mecanismos del ambiente, barotraumas, injurias pre y post mortem, intoxicación con etanol, drogas o monóxido de carbono.
- Evitabilidad del accidente
- Conclusiones
- Recomendaciones

Autopsia de buzo fallecido en accidente de buceo:

a) Examen externo:

- Identificación correcta
- Averiguar condición de hipotermia o hipertermia
- Evidencias de barotrauma del descenso, ruptura de tímpano, hemorragias conjuntivales o intraoculares
- Examen de la piel, injurias pre mortem, contusiones, abrasiones, deformidades, fracturas, mordeduras o punciones por animales marinos, heridas por hélices.
- Enfisema subcutáneo, burbujas conjuntivales, o en el fondo de ojo, manchones en la lengua, mordeduras en lengua o labios que pueden sugerir crisis de epilepsia (o intoxicación con oxígeno), indicios de aeroembolismo, líquido sanguinolento por boca y nariz
- Rx tórax, enfisema o neumotórax, neumoperitoneo, de origen torácico

b) Examen interno:

- Búsqueda de hemorragias en relación a oídos medios, duramadre, zonas del cerebro, gas en la cavidad pleural, evidencias de enfisema en mediastino, pericardio, tomar muestras de gas
- Contenido traqueo bronquial, vómito, agua con plancton
- Buscar infartos en médula espinal o cerebro, hemorragias petequiales
- Posibilidad de enfermedades preexistentes, cardíacas, pulmonares
- Examen toxicológico
- Trozos de hígado, cerebro, riñón, muestras de sangre y orina, enfocados a búsqueda de Co y alcohol o drogas ilícitas.
- Diferenciar gases de anaerobios de putrefacción de aire embolizado, uso de pirogalol

Factores de Riesgo en Buceo

Humanos	Ambientales	Equipos	Perfil trabajo	Otros
Estado de salud del buzo	Plan de buceo Hora de buceo Corrientes	Equipo inadecuado, incompleto. Mala mantención	Trabajo habitual o especial, planificado o no	Estado previo del buzo (trasnoche, trasgresión alcohólica, etc.)
Enfermedades preexistentes	Lugar de buceo Estado del mar Temperatura del agua Visibilidad	Falla de equipos previsible, Desconexión de manguera	Buceo cuadrado Buceo yo-yo	Buceo sin asistente, Asistente distraído
Medicamentos prescritos	Profundidad	Rupturas de correas, abrasaderas, mangueras, membranas	Profundidad inhabitual	
Alcohol o drogas ilícitas Estudios Toxicológicos	Tiempo de buceo	Ausencia de aire en los tanques, gases contaminados, corrosión interior de tanques con obstrucción de válvulas o paso de aire en las diferentes etapas	Uso de mezclas de gases especiales, sin conocimientos adecuados	
Estado físico	Condiciones tiempo y mar	Contaminación del aire con monóxido, aceite u otros gases tóxicos	Falta respetar tablas de descompresión	

Humanos	Ambientales	Equipos	Perfil trabajo	Otros
Performance	Temperatura aire, agua	No uso de reloj y profundímetro	Omitir paradas voluntariamente	
Entrenamiento teórico y práctico	Corrientes, resacas, mareas, claridad agua	Ausencia de salvavidas, Cabo de vida	Velocidad de ascenso inadecuada	
Experiencia	Topografía suelo marino		Esfuerzo físico antes y después de buceo	
Estado mental	Plantas y animales subacuáticos venenosos o peligrosos			
Contribución del factor pánico	Riesgo de atrapamiento, fallas, explosiones o radiactividad			
Pérdida del control o juicio	Contaminación bacteriana			
Violación reglas de seguridad				
Licencia no vigente				

Bibliografía

1. Charles W. Shilling, Catherine B. Carlston, THE PHISICIAN GUIDE TO DIVIND MEDICINE, Plenium Press, New York and London ,1984
2. US Navy Diving Manual (1996)
3. Carls Edmonds, Chistopher Lowry, DIVING AND SUB ACUATIC MEDICINE, 4ta Ed, Arnold, 2002
4. Bennett and Elliots, PHYSIOLOGY AND MEDICINE OF DIVING 5ta Ed, Saunders, 2003
5. Fernando Galar, MEDICINA SUBACUATICA E HIPERBARICA, Ministerio del Trabajo y Seguridad, Secretaría General para la Seguridad Social, Instituto Social de la Marina , España 2 da. Ed., 1991
6. Jefferson C. Davis, M.D. MEDICAL EXAMINATION OF SPORT SCUBA DIVERTS, 2da Ed. medical Seminars Inc, 1986
7. James T. Joiner, NOAA DIVING MANUAL , 4 ta. Ed. Best Publishing Company , 2001
8. ACHS, FAENAS DE BUCEO EN CENTROS DE CULTIVOS MARINOS, Normativa y Recomendaciones , Atelier 2003
9. Alvaro E. Vicuña Leyton. GUIA PARA UN BUCEO SEGURO. OIT y Dirección del Trabajo, 2000.

ANEXOS

ANEXO 1

Tratamiento de urgencia en accidentes mayores (Por personal entrenado del centro acuícola)

MEDIDAS GENERALES en cuadros agudos

- Reconocimiento de síntomas y signos, diagnóstico precoz de EDI o BTP (se debe insistir periódicamente, recordando al personal del centro acuícola o embarcación que desarrolle actividades subacuáticas, los síntomas, recordar las cartillas de “Antes, durante y después”)
- Reposo en decúbito dorsal (consciente) o en posición de seguridad (inconsciente)
- Prevenir hipotermia (cambiar ropa, abrigar incorporando la cabeza)
- Gestionar traslado a centro asistencial (ya previamente contactado)

REANIMACION Y PRIMEROS AUXILIOS en sitio del accidente

- Rescate del agua (estar entrenados)
- Diagnóstico del estado vital de accidentado y según gravedad
 - Reanimación Cardiopulmonar (SOS)
 - Mantener vía aérea permeable a toda costa
 - Oxígeno terapia normobárica (15lt x' con mascarilla de reinhalación)
 - Traslado a lugar protegido dentro del centro
 - Hidratar con agua caliente con azúcar (si está consciente)
 - Administrar 1 aspirina
 - Contacto con centro asistencial (previamente establecido)

TRASLADO EN AMBULANCIA ACHS (Personal enfermería y/o paramédico)

- Evaluación de la condición vital, llenar historia clínica prehospitalaria (formato más adelante), examen neurológico de 5 minutos, informar al médico.
- Acomodación en la camilla, en caso de inconciencia posición de seguridad (de lado)
 - Mantener el abrigo para evitar hipotermia
 - Mantener la vía aérea permeable
 - Aportar O2 por mascarilla de reinhalación 15 lts. minuto
 - Comprobar el aporte de aspirina; de lo contrario administrar 1 comprimido
 - En lo posible colocar una vía venosa con Ringer Lactato o Suero Glucosalino 500

- a 1000 cc durante el traslado, deseable tibio a 37° C
- Administrar Dexametasona o Cidoten 1 ampolla intravenosa o IM. en caso de falta de vía
- En caso de dolores muy intensos administrar Profenid 100 - 200 mg intravenoso
- En caso de excitación administrar Diazepam 5 - 10 mg intravenoso
- En caso de paro cardiopulmonar, intentar maniobras de reanimación cardiopulmonar
- En lo posible intubación traqueal y ventilación con bolsa Ambú con O2 100%
- Evaluar la colocación de sonda Foley

Dar aviso al hospital para el recibimiento y preparación de la cámara hiperbárica con el tiempo aproximado de arribo.

Transporte aéreo:

Dentro de lo posible en compañía de personal de enfermería o paramédico, con las indicaciones anteriores.

No deberá volar en alturas superiores a los 300 mts (entre 900 y 1.000 pies)

ANEXO 2

Paro Cardio-respiratorio

“ mayor emergencia médica por muerte inminente, se deben realizar las maniobras en forma rápida y efectiva”

Paro respiratorio:

Cese total o parcial de la función respiratoria.

Indicadores:

Falta de respuesta a estímulos externos

Apnea, cianosis, inconciencia, dilatación de las pupilas y sin respuesta a la luz, pulso rápido y débil.

Paro cardiaco:

Detención brusca de la actividad cardiaca y de la circulación sanguínea.

Indicadores:

Falta de respuesta a estímulos externos

Ausencia de pulso (tomar en el cuello o ingle), apnea, dilatación de las pupilas y sin respuesta a la luz, inconciencia, palidez (origen cardíaco) cianosis (origen respiratorio)

Paro cardio-respiratorio:

Interrupción repentina y simultánea del funcionamiento del corazón y circulación.

Indicadores:

Falta de respuesta a estímulos externos

Ausencia de pulso (cuello o ingle), apnea, cianosis, inconciencia, dilatación de pupilas y sin respuesta a la luz.

Acciones de ayuda:

Diagnosticar el paro según indicadores.

Solicitar a otra persona que busque ayuda.

Hiperextender la cabeza del accidentado.

Proceder a insuflar o realizar masaje cardiaco externo según sea el caso.

Objetivo de la reanimación cardio pulmonar

Vía aérea permeable para restablecer respiración y una adecuada oxigenación

Restablecer circulación

Ciclos de respiración

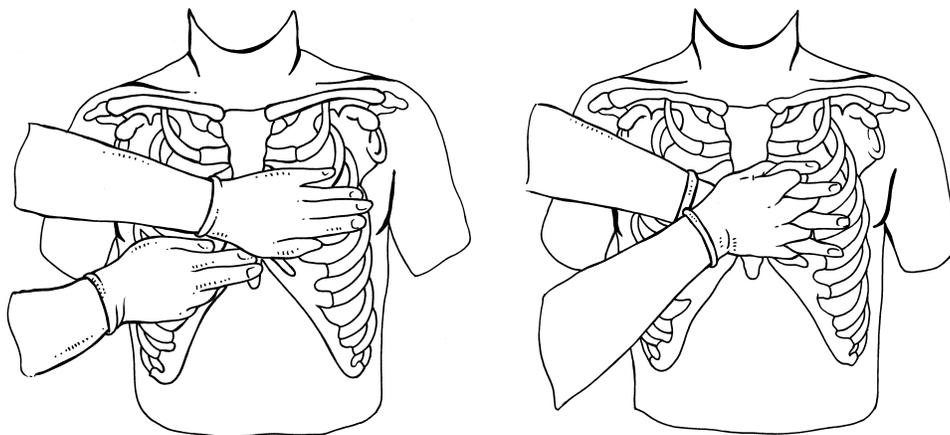
Cada vez que se comienza el Rcp se realizan 4 insuflaciones

Una insuflación cada 5 segundos

En cada minuto chequear pulso y respiración

Masaje cardiaco externo

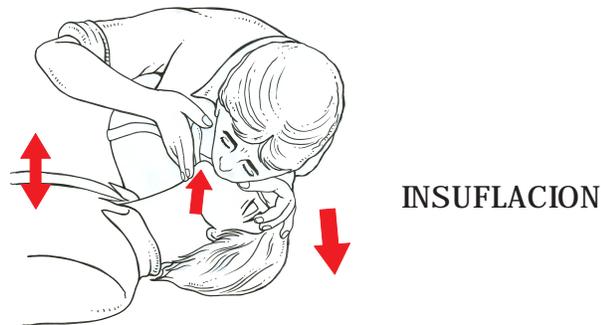
- El accidentado debe estar en una superficie lisa y dura.
- El auxiliador debe arrodillarse a un lado.
- Utilizar el peso de cuerpo para hacer compresión.
- Mantener brazos rectos.
- Con el talón de las manos comprimir en el tercio bajo del esternón.



UBICACION DEL TERCIO BAJO DEL
ESTERNÓN Y COMPRESIÓN



REANIMACION CARDIOPULMONAR COMPRESION



Reanimación cardiopulmonar con una persona

En adultos se deben realizar
15 COMPRESIONES / 2 INSUFLACIONES: 4 ciclos con las 2 manos

En niños se deben realizar:
5 COMPRESIONES / 1 INSUFLACION: 10 ciclos con 1 mano.

Reanimación cardio pulmonar con dos personas

Realizar :
5 COMPRESIONES / 1 INSUFLACION.

Anexo 3

Historia clínica de accidente de buceo prehospitalaria (personal de ambulancia)

Nombre:.....
Edad:..... Fecha:.....
Empresa:..... Lugar de Acc.
Persona que aporta datos.....
Inicio de síntomas: antes.....durante.....después de buceo.....
Hrs.....min.....
Localización de síntomas, severidad y curso:.....
.....
.....
.....
Tiempo de buceo.....
Profundidad de buceo.....
Tipo de buceo.....
Descompresión.....n° de paradas..... y tiempos.....
.....
Buceo en días previos.....
Hipotermia..... Semiahogamiento.....

Primeros auxilios: oxígeno, hidratación, corticoides, aspirina.
otros.....
Observaciones:.....
.....
.....
Impresión diagnóstica:.....
.....
.....
Traslado a:.....
Nombre..... Firma:.....

Anexo 4

Examen neurológico de 5 minutos

El examen neurológico precoz a una víctima de un accidente de buceo es de extraordinario valor, en relación a la evolución, control. No olvidar NUNCA anotar el tiempo de buceo, tiempo de superficie y tiempo de aparición de los síntomas.

1) Orientación

Consignar si el buzo sabe su nombre, edad, lugar actual, fecha, hora del día. Considerar el estado de alerta y seguridad en las respuestas o confusión e inexactitud.

2) Ojos

Mostrar al buzo 2 o 3 dedos y pedir que responda cuantos dedos ve. Efectuar la prueba para cada ojo por separado y luego con ambos. Pedir que siga la mano hacia arriba, abajo y a ambos lados. Chequear simetría y tamaño de pupilas. Consignar el grado de certeza, simetría de movimientos oculares.

3) Cara

Pedir al buzo que arrugue frente, mejillas, que muestre los dientes, abrir y cerrar la boca. Consignar simetría muscular, movimiento y fuerza muscular.

4) Oídos

Evaluar la audición en ambos oídos, en ambiente silencioso, por el clap-clap (ruido entre el pulgar y el dedo medio) a unos 50 cm de cada oído y con movimientos en abanico de la mano acercándola al oído. Consignar simetría.

5) Reflejo de deglución

Solicitar al buzo que degluta, observar el movimiento de la manzana de Adán y la realización del reflejo completo. Consignar estado del reflejo.

6) Lengua

Hacer sacar la lengua y mover hacia ambos lados. Consignar simetría.

7) Tono muscular

Evaluar simetría de tono en movimientos pasivos y comparar fuerza de hombros, brazos, manos, piernas y muslo.

8) Percepción sensorial

Con ojos cerrados evaluar la sensibilidad y simetría de la percepción de toques en distintos sectores de la piel. Consignar grado de sensibilidad y simetría.

9) Balance y coordinación

Observar el balance y coordinación en las siguientes pruebas: a) posición de pie y con ojos cerrados, b) permanencia vertical en un solo pie, c) movimiento índice – nariz. Observar la marcha.

10) Función urinaria

Uno de los síntomas más frecuentes y precoces de lesión medular se manifiesta por la alteración del reflejo de la micción que tiene asiento en complejos reflejos simpáticos, parasimpáticos y somáticos que requieren de la indemnidad de la médula espinal.

Anexo 5

Historia clínica de accidente de buceo urgencia

Nombre completo:.....Edad:.....Sexo.....
 Fecha:.....Domicilio.....
 Previsión:.....Licencia.N°Buzo: m, e, c, a, otro.
 Lugar de Accidente:.....
 Antecedentes:
 Ha presentado antes síntomas de mal de presión : sí, no
 Barotrauma: oído medio, pulmonar, senos paranasales, otro.....
 EDI tipo I (cutáneo, osteoarticular)
 EDI tipo II(neurológico, cardiopulmonar, oído interno)

 Hace: semanas, meses, años
 Tratamiento: sin, caseros, recomp. en el mar, hospital, recomp. cámara, OHB.
 Secuelas sí, no,

Accidente actual
 Lugar de buceo:.....Tipo de buceo: yo-yo, tradicional
 Equipo de aire: Hoocka común, H. especial, cilindros, otros.....
 Traje: grosor..... estado, b, r, m
 Estado del mar: b, r, m; corrientes sí, no; temperatura:..... ° Celsius,
 Trabajo de rutina sí, no; esfuerzo mayor sí, no;
 Hipotermia: sí, no; semiahogamiento: sí, no; agotamiento sí, no;
 trabajo después de buceo sí, no; estado de deshidratación sí, no;

Buceo (s) de día (tradicional)

Buceo	H. inmersión	H. salida	Duración buceo	Int. Superf.	Desc. sí	Desc. no	12 mts	9 mts	6 mts	3 mts
1										
2										
3										
4										

Buceos del día yo-yo

Profundidad..... n° de inmersiones (jaulas)..... tiempo total de buceo.....hrs.....min.
Intervalos de superficie.....min, tiempo total en superficie.....

Cronología de la sintomatología:

Compromiso vital en agua o inmediato.....
Síntomas: antes durante después a losmin.,hrs
Sínt. EDI tipo I (cutáneos u osteoarticulares).....
Sínt. EDI tipo II, (neurológicos, cardiopulmonares, o. interno).....
Primeros auxilios a losmin.....hrs., después de aparecer los síntomas
Aporte de drogas.....a lashrs de inicio de síntomas
Administración de oxígeno a lashrs. de inicio de síntomas
Administración de líquidos vía oral.....tipo.....
Recompresión en mar..... prof.....mts. tiempo.....hrs. Mejoría sí no
Uso de oxígeno en recompresión sí no
Tiempo entre accidente y atención hospitalaria.....Hrs/min.

Sintomatología actual

.....
.....

Examen físico general:

Pulso Pr Art..... F.Resp Temp..... °C
Peso.....Kg, Estatura.....mts, IMC.....
Piel.....

Examen físico segmentario:

Cabeza.....
Cuello.....Tórax.....

Abdomen.....

Extremidades.....

Examen neurológico: Conclusiones:.....

Impresión diagnóstica final:.....

Indicaciones: Hospitalización, Ex. de laboratorio, medicamentos,

Indicación de cámara.....tabla.....

Dr.....

Anexo 6

Examen neurológico en accidentes de buceo

En primer lugar se debe evaluar el estado vital del accidentado y es prioritaria su estabilización.

El enfoque neurológico inicial debe ser entregado por el propio buzo si se encuentra en condiciones mentales de hacerlo, consiste en unas pocas preguntas que realizará el personal adiestrado y/o de enfermería o paramédico que orientarán al médico al analizarlas al ingreso al centro asistencial. (Examen neurológico de 5 minutos)

Anamnesis general

Cuál es el síntoma principal:

Dolor:

Tipo, agudo, punzante, pesado, opresivo,

Localización o dónde es más intenso y hasta dónde

Picazón:

Intensidad

Localización

Pérdida de fuerza:

Total o parcial

Localización

Simétrica o no

Adormecimiento, alteración de la sensibilidad de alguna zona del cuerpo

Localización, simetría

Otras sensaciones extrañas, náuseas, pérdida de audición, mareos, disartria, escotomas, ceguera, falta de aire, angustia, etc.

El accidentado ha buceado recientemente

Cuál fue la profundidad del buceo?.....

Cuál fue el tiempo de fondo?.....

Perfil del trabajo.....
 Ocurrió algo inusual dentro del buceo
 Cuántos buceos dentro de las últimas 24 hrs.....
 Cartas de perfiles de los buceos.....
 Cuándo aparecieron los síntomas, antes, durante o después del buceo
 Si aparecen después
 Cuánto tiempo después de emerger? hrs.....min
 Si aparecen durante el buceo
 En descenso.....
 En fondo.....
 En ascenso.....
 Los síntomas después de aparecer aumentan en intensidad o disminuyen con el tiempo.....
 Aparecen otros síntomas a medida que pasa el tiempo
 El accidentado ya ha tenido en el pasado estos síntomas.....
 El accidentado ha sufrido EDI antes
 ¿Los síntomas actuales son similares?.....
 ¿El paciente tiene una condición médica que explique los actuales síntomas?.....

Enfoque neurológico

La manera más rápida de obtener información es un examen inicial a las áreas sintomáticas del cuerpo, esto se concentra en áreas motoras, sensitivas y de coordinación. Si son normales, debemos completar el examen de los siguientes puntos:

- Estado mental
- Coordinación
- Función motora
- Nervios craneales
- Sensibilidad cutánea
- Reflejos tendinosos profundos

Estado mental

La mejor evaluación se obtiene cuando se realiza la anamnesis, estado de alerta, respuestas con datos precisos y atinentes, estado de orientación témporo espacial, cooperación, ubicación, conocimiento de compañeros de trabajo, nombre de su jefe, día, hora, si entiende lo que le pasa y si tiene una conducta apropiada.

Preguntas útiles:

- Nombre
- Cuál fue su última comida
- Deletrear pan o buzo al revés n- a- p, o-z-u-b
- Contar de 10 hacia delante y 100 hacia atrás
- Repetir preguntas que antes respondió y comparar

Coordinación

Una buena aproximación es como camina el paciente; si es correcto, las funciones musculares y coordinación están intactas.

Coordinación de oído interno y cerebro

Test de talón – ortejo mayor

Consiste en caminar colocando el talón de un pie delante del ortejo mayor del otro y así avanzar en línea recta

¿El paciente cojea, tambalea, o se cae hacia un lado?

Test Romberg

Paciente con los ojos cerrados, con los pies juntos, con los brazos extendidos hacia delante con las palmas hacia arriba

Se mantiene de pie o se cae hacia un lado. Algunos examinadores dan un pequeño empujón hacia un lado y ven como se comporta el equilibrio

Test dedo - nariz

Paciente con los ojos cerrados y con los brazos extendidos debe flexionar el codo y tocarse la punta de la nariz

Test talón –rodilla

Paciente de pie se debe tocar la rodilla con el talón del otro pie y deslizar el talón hacia el tobillo, cada pie por separado

Movimientos rápidos alternantes

De pie, una mano con la palma hacia arriba y con la otra se da una palmada y después el otro lado rápidamente

Nervios craneanos

Los nervios craneales son 12 pares que emergen del cráneo a través de orificios. No es frecuente que en una EDI se afecte un solo nervio, pero se pueden investigar.

I N. Olfatorio: cómo se encuentra el olfato

II N. Optico: permite la visión, debe reconocer la luz, la oscuridad y la percepción de los objetos, examinar separadamente cada ojo, lectura por separado, captar visión borrosa, pérdida de visión, escotomas en el campo visual, pérdida de visión periférica (túnel)

III N. Oculo-motor: estudiar el reflejo pupilar a la luz y oscuridad, presente o ausente

IV N. Troclear VI. N Abducent: se observan los movimientos rotatorios del globo ocular, alteración se manifiesta por algún grado de estrabismo

V N. Trigémino: su alteración se manifiesta por algún grado de insensibilidad de las partes de la cara, frente, mejillas, mentón, etc.

VII N. Facial: controla todos los músculos de la cara, frente, párpados, expresión, mejillas, labios. Una forma práctica es pedir al paciente que cierre los ojos y que muestre los dientes, la expresión debe ser simétrica

VIII N. Acústico: permite la audición, realizar un suave cuchicheo en cada oído y comparar, hacer sonar los dedos cerca de la oreja del paciente en ambos lados, observar si existe simetría

IX N. Glosofaríngeo: inerva garganta, movimiento de pilares de la boca (no se examina)

- X N. Vago: con la boca abierta al decir aaahhhh!! se levanta el paladar, cambio en el tono de voz como ronquera
- XI N. Espinal: permite el movimiento de la cabeza de un lado a otro, puede examinarse el movimiento y diferencia de fuerza de un lado a otro
- XII N. Hipogloso: inerva la lengua, movilidad para hablar y para sacarla afuera y moverla de un lado a otro

Función motora

El brazo con EDI puede experimentar alteraciones en el sistema muscular, el rango va desde tiritones o temblores de grupos musculares, debilidad, paresias hasta parálisis

Fuerza de Extremidades

Es común que un paciente con EDI tengan debilidad muscular, el estudio se realiza en grupos musculares superiores y grupos musculares inferiores, los músculos se deben evaluar y comparar con los contra laterales.

La fuerza muscular se mide en grados de 0 a 5

- (0) Parálisis: no hay movimiento posible
- (1) Debilidad profunda: ligero temblor o leve movimiento muscular in situ
- (2) Debilidad severa: contracción muscular, pero no logra en contra la gravedad
- (3) Debilidad moderada: puede contra la gravedad, pero no en contra de la fuerza suave del examinador
- (4) Debilidad moderada: puede contra la fuerza del examinador
- (5) Fuerza normal similar en ambos lados

Extremidades superiores:

El paciente debe sobrepasar la fuerza contraria del examinador
Músculos que se examinan

- 1.- Deltoides
- 2.- Latisimus dorsi
- 3.- Bíceps
- 4.- Tríceps
- 5.- Músculos del antebrazo
- 6.- Músculos de la mano

Extremidades inferiores

Caminar es la mejor manera de examinar los músculos de las extremidades inferiores, pedir caminar sobre los talones y sobre los dedos, también permite ver coordinación y balance.

Otros aspectos a observar

Tamaño muscular, simetría, temblores finos

Tono muscular, resistencia a movilidad pasiva

Movimientos involuntarios desiguales, tirones, contracciones espontáneas

Cadera:

Movimientos de flexión, extensión, aducción, abducción

Rodilla

Movimientos de extensión y flexión

Tobillo:

Dorsi flexión del pie, flexión plantar contra la mano del examinador

Dedos de los pies: permanecer de pie en las puntas de los dedos por 15 sec.; movimiento en contra de la fuerza del operador en dorsi flexión de dedos

Función sensitiva

Una forma de presentarse la EDI que involucra la médula espinal es sensación de dolor, entumecimiento, hormigueo o comezón, pinchazos de agujas, Examen sensorial: estudiar la sensibilidad del cuerpo con una aguja o instrumento romo, aplicando presión suave o tocando siempre en las zonas equivalentes de ambos lados y señalando en el mapa del cuerpo zonas sensibles o dolorosas.

Sensibilidad perineal: constatar la sensibilidad en el área perineal y preguntar por la función vesical, última diuresis normal, solicitar realizar micción voluntaria durante el examen.

Reflejos tendinosos profundos

Se busca respuesta inexistente, hiporreflexia o hiperreflexia de determinados músculos, en forma bilateral y comparativa

Reflejos en Bíceps, tríceps, tendón rotuliano (cuádriceps), tendón de Aquiles (gemelos).

ANEXO 7

Examen neurológico buzo accidentado

Nombre:..... Fecha.....Hora.....
 Descripción de principales síntomas.....

Ultimo buceo realizado:.....Profundidad.....Duración.....
 Número de buceos dentro de 24 hrs.....
 Aparición de síntomas antes, durante o después del buceo.....
 Si es durante, fue en descenso en el fondo o en el ascenso.....
 Desde que aparece el síntoma aumenta o disminuye.....
 Aparecen otros síntomas con el tiempo..... describirlos.....
 Ha tenido antes estos mismos síntomas..... Cuándo.....

Estado mental o de conciencia:.....

Coordinación:

Fuerza muscular (0 a 5)

Camina

Músculos superiores (Der. Izq.)

Talón -ortejo mayor.....
 Romberg.....
 Dedo- nariz.....
 Talón - rodilla.....

Deltoides D.....I.....
 Latisimus D.....I.....
 Bíceps D.....I.....
 Tríceps D.....I.....
 Antebrazo D.....I.....
 Manos D.....I.....

Nervios craneales

Músculos inferiores

I Olfatorio.....
 II Optico.....
 III,IV,VI Mov
 Oculares y pupila.....
 V. Trigémino sens.....
 VII Facial musc.....
 VIII Acústico.....
 IX Glossofaríngeo. Tragar.....
 X Vago Voz
 XI Espinal Encoj Hombro.....
 XII Hipogloso lengua.....

Caderas:
 Extensión D.....I.....
 Flexión D.....I.....
 Abducción D.....I.....
 Aducción D.....I.....
 Rodillas:
 Flexión D.....I.....
 Extensión D.....I.....
 Pie
 Dorsi Flexión D.....I.....
 Extensión D.....I.....

Dedos pie
 Flexión D.....I.....
 Extensión D.....I.....

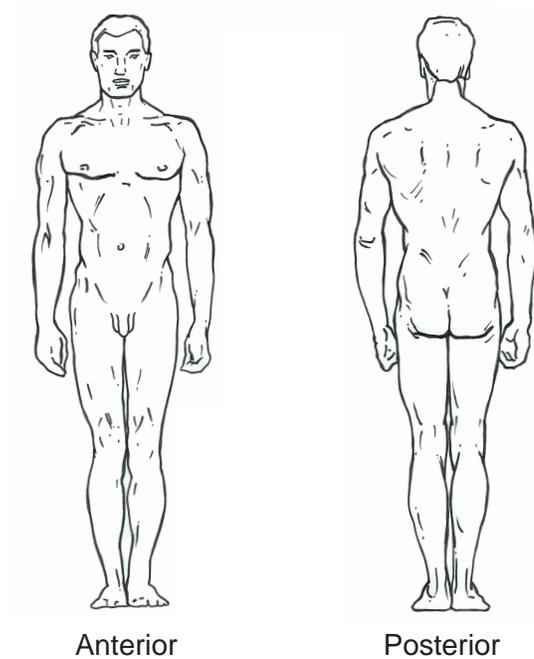
Reflejos osteotendinosos

(Grado: Normal, hiporreflexia, hiperreflexia, reflejos ausentes):

Bíceps D.....I.....
Tríceps D.....I.....
Rotuliano D.....I.....
Aquiliano D.....I.....

Sensibilidad perineal:.....Función vesical:.....sonda Foley.....

Examen sensorial: Marcar zonas de sensibilidad anormal (hormigueo, hipostesia, anestesia) con líneas horizontales o zonas dolorosas con líneas verticales.



Comentarios y datos que puedan ser de utilidad:.....

.....
.....
.....

Médico:.....

ANEXO 8

Autoevaluación buzo postulante

Nombre completo.....Edad.....
 Dirección.....Fecha.....

Antecedentes médicos

Ha presentado:

Hipertensión arterial	SI	NO
Resfríos con frecuencia	SI	NO
Otitis aguda	SI	NO
Dolores a las articulaciones	SI	NO
Alergias	SI	NO
Fuma	SI	NO
Bebe	SI	NO
Ha estado hospitalizado	SI	NO
Ha sido operado	SI	NO
Ha tenido fracturas	SI	NO
Epilepsia	SI	NO
Enfermedades por buceo	SI	NO
Tratamiento de recompresión	SI	NO
Toma remedios	SI	NO
Cuál o cuáles _____		
Duerme bien	SI	NO

Dónde aprendió a bucear _____

Tuvo capacitación en buceo	SI	NO
Conoce las tablas de descompresión	SI	NO
Sabe usarlas bien, regular, mal		

Declaro que las afirmaciones que he señalado son absolutamente ciertas .

Firma.....

Autoevaluación técnica elemental

Responda

- 1) El aire tiene varios gases, mencione los 2 más importantes.....

- 2) La presión que ejerce el agua sobre el buzo cada 10 mts. de profundidad equivale a 1 atmósfera Marque la correcta Verdadero Falso
- 3) La tabla III indica la profundidad y tiempo de un buceo que no requieren descompresión Verdadero Falso
- 4) El motor del compresor puede contaminar el aire que respira el buzo con monóxido de carbono que es un gas tóxico Verdadero Falso
- 5) Nombre el gas que se acumula en el cuerpo del buzo y que puede causar la enfermedad de la presión.....
- 6) El ascenso lento protege al buzo de las embolias gaseosas. Verdadero Falso

ANEXO 9

Ficha médica aptitud para el buceo

Nombre: FECHA:
 RUT: Edad:
 Domicilio: Telf:
 Empresa:
 Educación: Capacitación:
 Especialidad: M E C I Años de Experiencia:
 Tipo de Buceo: Yo-yo Tradicional Frecuencia de Buceo:
 Fuente de Aire: HC HE ARA A Vigencia Matrícula:
 Alcohol: Fuma: Mate:
 Té: Café: (-, Oc., R, H)
 Drogas o Medicamentos:
 Deportes: Hras. de Sueño:

ANTECEDENTES MEDICOS

Enfermedades por Buceo:
 Tratamiento en Cámara Hiperbárica:
 Secuelas:
 HTA: Resfríos: Otitis:
 DM: Sinusitis:
 Bronquitis:
 DLP: Artralgias:
 Osteomiasias:
 Alergias: Insomnio:
 Hospitalizaciones:
 Cirugías: Fracturas:
 Neurológicos y Psicológicos:
 Antecedentes Familiares: DM: HTA:
 Otros:

EXAMEN FISICO GENERAL

Pr. Art.: Pulso: Frec. Resp:
 Sat.O2:
 Peso: Talla: IMC:
 Piel: RFM: MOE:
 Ojos:
 OTC:

Romberg: Permeabilidad Tubaria al Valsalva:

Faringe: Dentadura:.....

Fosas Nasales: Cuello:.....
 Corazón: Pulmones:
 Abdomen: Columna:
 Extremidades:
 Simetría: Fuerza Muscular:.....
 ROT:

Observaciones:

PRUEBAS FUNCIONALES

Indice de Ruffier:	MB	B	R	D
Test de Flack: (Normal)	SI		NO	
Expansión Torácica: (+ de 5cm)	SI		NO	
Flujometría:	1).....2).....3).....		Promedio.....	lts/min

ESTUDIO COMPLEMENTARIO

Rx. Hombros:	Rx. Tórax:
Hemograma:	
Glicemia:	Uremia:
Perfil Lipídico:	Ex. Orina:
Audiometría:	Test visual
EKG:	

CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES

Apto para bucear estado: Optimo.....Bueno.....Regular.....

Apto para bucear con observaciones _____

No apto para bucear temporalmente _____

Contraindicado el buceo: _____

Observaciones: _____

Citación a control: _____

Médico: _____

ANEXO 10

Instructivo ficha médica de aptitud para el buceo

En datos personales y anamnesis se preguntará por:

El último nivel de educación completado. Si además de la capacitación para obtener el documento de la marina que lo autoriza para la práctica del buceo, ha hecho otros cursos, talleres o actualizaciones en buceo.

En qué especialidad actualmente se desempeña en buceo (M = Mariscador, E = Especialista, C = Comercial, I = Instructor) .

Tiempo de experiencia en el buceo expresado en años.

Qué tipo de buceo practica actualmente, el yo-yo (cada vez más frecuente) o el tradicional.

La frecuencia de buceos, todos los días (6 x 1; 12 x 3; 24 x 6), día por medio, ocasional. Cuál es la fuente de aire que utiliza (HC = Hoocka Común; HE = Hoocka Especial (*) ; ARA = equipo de respiración autónoma; A = Apnea). La vigencia de la matrícula se refiere a la fecha en que expira este documento.

En cuanto a los hábitos, se consultará por el consumo de bebidas alcohólicas, café, té, mate, cigarrillos, drogas o medicamentos, consignándose la respuesta como (-) No, (Oc) Ocasional, (R) Regular, (H) Habitual, y colocando cantidades o volumen en números de ser necesario; consignar si practica algún deporte y cuántas horas duerme habitualmente.

Motivaciones para dedicarse al buceo

(*) Hoocka especial, hemos dado esa designación a equipos de suministro de aire de superficie diseñados bajo norma europea o americana.

Antecedentes médicos personales: es importante diferenciar las enfermedades que hayan sido causadas o provocadas como consecuencia directa de la actividad subacuática, de las de origen común. Además, debemos consultar por antecedentes de enfermedades familiares y enfermedades pre existentes (Anexo 12) los aspectos psicológicos deben ser consignados, ya sea estados depresivos, audacia temeraria, manías, entre otros.

El examen físico general será llevado a cabo por el médico designado, consignar datos solicitados en forma acuciosa y completa.

En cuanto a las pruebas funcionales:

1. - Índice de Ruffier(I.R.) parámetro para evaluar condición cardiovascular y estado físico. Se consigna pulso basal P1 (paciente en decúbito), luego se solicita realizar

30 flexiones de piernas (cuclillas) en 45 segundos y se toma el pulso P2. Reposa en decúbito 1 minuto y se toma el pulso P3. Se suman los 3 resultados y se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{I.R.} = \frac{(\text{P1} + \text{P2} + \text{P3}) - 200}{10}$$

0 - 3 (muy buena) 4 - 6 (Buena) 7 - 10 (Regular - aceptable) > 10 (Deficiente)

2. - Test de Flack: se realiza una inspiración máxima y luego se sopla por boquilla para mantener columna de manómetro en 40 mmHg. (Hombres 40 segundos, Mujeres 30 segundos). Se tomará el pulso los 5 últimos segundos de la prueba, siendo normal el no sobrepasar de 10 pulsaciones.

3. - Expansión torácica: se solicita al postulante que inspire al máximo posible y midiendo con una huincha a nivel mamilar debe superar de los 5 cms de la medición en espiración máxima.

4. - Flujometría: prueba realizada con flujómetro en que evaluamos el Flujo Espiratorio Máximo (FEM). Resultados se correlacionan con la edad y la estatura. (Tabla adjunta *)

Estudios complementarios.

Se solicita varios exámenes de rutina al ingreso al programa de control para aptitud del buceo y según requerimiento estimado por el médico.

- Radiografía de Hombros al ingreso y a los 5 años, salvo que en los siguientes controles anuales acuse episodios de dolor o limitación en los movimientos del hombro o caderas relacionados al buceo.
- Radiografía de Tórax Ap Lat. al ingreso y posteriormente acorde lo requiera el médico en siguientes controles anuales.
- Hemograma, Glicemia, Uremia, Examen de Orina, anuales para todos.
- Audiometría anual.
- Test Visual anual.
- Perfil lipídico, según IMC y en postulantes sobre 40 años de edad.
- Electrocardiograma solicitado a postulantes mayores de 40 años de edad, o en quien se identifique probable patología cardiovascular.

Al final, el médico debe concluir si el buzo postulante está:

- Apto para bucear, estado Óptimo, Bueno, Regular.
- Apto para bucear con observaciones

No apto para bucear temporalmente

Contraindicado el buceo

Al final del examen se definirá cuándo será la próxima citación a control del buzo, ya sea anual, cada 2 años o en tantos meses.

Tabla (*)

Promedio FEM

Edad en años							
A L T U R A C M S	Talla	15 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 80	80 +
	151 / 160	420	480	480	470	460	440
	161 / 170	480	520	520	510	500	450
	171 / 180	540	580	560	530	520	480
	181 +	600	620	610	560	540	500
Variación N: +/-50 Lt/min							

Anexo 11

Certificado médico de aptitud para buceo

Por el presente certifico haber examinado al

Sr. _____

Postulante/buzo de la

Empresa: _____

Hemos analizado su Declaración Individual, realizado una anamnesis dirigida y un examen físico específico. Además se han realizado los siguientes exámenes:

Glicemia	Rx. De Tórax	Ap-Lat	Audiometía en sala
Creatinina	Flujometría		Test Visual
Hemograma	Expansión torácica		Test de Ruffier
Rx. Hombros			

Complementariamente se le han practicado los exámenes que se indican (no indispensables)

Perfil lipídico Espirometría Electrocardiograma

De acuerdo a la evaluación de los antecedentes y exámenes practicados, se ha concluido que en relación a su capacidad de realizar actividades de buceo el postulante se encuentra:

1.- APTO

2.- APTO (con observaciones/restricciones)

3.- NO APTO TEMPORALMENTE

4.- NO APTO ABSOLUTAMENTE

Observaciones/restricciones: _____

Firma _____ Fecha _____

Anexo 12

Contraindicaciones médicas para buceo

Con la finalidad de orientar a los médicos que realizan examen de aptitud para bucear a personas, aspirantes a licencias en buceo y/o a buzos en sus controles médicos periódicos.

Nómina simple de contraindicaciones:

Contraindicaciones absolutas de buceo:

Antecedente de neumotórax espontáneo
Historia de epilepsia.
Asma activa y/o post ejercicio físico
Antecedentes de quistes o bulas pulmonares, aire intrapleural a Rx
Diabetes insulino dependiente
Adicción a drogas

Contraindicaciones relativas:

Fiebre o alergia activa que bloquee ventilación de oído medio o senos paranasales
Infección de vía aérea, tos productiva
Infecciones cutáneas
Intoxicación alcohólica aguda (bajo los efectos del alcohol o estado de embriaguez)

1).- Contraindicaciones definitivas para practicar buceo:

Cardíacas

Hipertensión arterial superior a 160/100 en tratamiento
Coronariopatías
Angina pectoris, ECG de infarto, arritmias por coronariopatías
Cardiomiopatías
Cardiopatía hipertrófica
Estenosis aórtica y/o mitral con signos de cardiomegalia o antecedentes de IC
Comunicaciones entre corazón derecho e izquierdo o en grandes vasos
Bloqueo completo de rama izquierda
Bloqueo completo de rama derecha más hemibloqueo izquierdo anterior
Bloqueo completo de rama derecha más hemibloqueo izquierdo posterior
Bloqueo A- V completo
Taquicardias supraventriculares (fibrilación o flutter auricular)
Extrasístoles ventriculares frecuentes durante el ejercicio

Operados del corazón
Portadores de marcapasos
Portadores de aneurismas

Pulmonares

Síndromes restrictivos, exéresis pulmonares
Tumores pleuro pulmonares
Abscesos pulmonares crónicos
Quistes o bulas pulmonares
Síndromes Obstructivos, EPOC (Enfisema pulmonar, bronquitis crónica obstructiva)
Asma bronquial activo o desencadenado por el esfuerzo
Neumotórax espontáneo

Afecciones neuro psíquicas

Epilepsia, incluso tratada
Aneurismas cerebrales
Estados depresivos graves
Hematoma extradural operado

Afecciones oftálmicas

Glaucoma sin tratamiento (travéculo plastia curativa no impide bucear si se descomprime el ojo)
Desprendimiento de retina sin tratamiento (trat. laser no impide buceo)
Hemorragia vítrea
Hemorragias retiniana
Astigmatismo superior a 2 dioptrías

Afecciones ORL

Otitis crónica supurada
Osteítis temporal
Síndromes laberínticos
Sordera unilateral
Estapedectomía
Timpanoplastía
Laringocele
Alteraciones congénitas de la ventilación de oído medio (paladar hendido o labio leporino)

Afecciones diversas

Insuficiencia renal
Insuficiencia tiroidea
Insuficiencia suprarrenal
Osteonecrosis disbárica

Edentado total (riesgo de salida del regulador)
 Dermatitis crónica (que condiciones de humedad impiden curación)
 Alergias a látex, silicona, goma o caucho.
 Insuficiencia arterial o venosa de extremidades inferiores que limiten el buceo
 Hígado graso (mayor riesgo de EDI y embolías adiposas)
 Diabetes insulino dependiente

2).- Contraindicaciones temporales o relativas para bucear

Cardíacas

TEC reciente hasta 3 meses sin secuelas
 Bronquitis aguda
 Sinusitis (frontal, senos paranasales, temporal) aguda
 Resfrío común
 Otitis media
 Baro otitis
 Ruptura timpánica por disbarismo (pase de ORL)
 Obstrucción tubárica inflamatoria
 Tratamientos dentales defectuosos (squeeze)
 Caries, pulpitis, gingivitis, fracturas dentales (tratar)
 Prótesis dentales, estudiar cada caso, ayuda a fijar la pieza bucal del regulador, pero en accidentes pueden provocar complicaciones con la vía aérea (obstrucción por cuerpo extraño)
 Disfunción de ATM (articulación témporo mandibular), puede agravarse con pieza bucal del regulador
 Gestación (no es recomendable bucear por riesgo de burbujas en feto o barrera placentaria, efecto de hiperoxia)
 Afecciones febriles y debilidad corporal
 Intoxicación alcohólica (falsa sensación de capacidad y discernimiento, bajan estado alerta del buzo, y mayor riesgo de intoxicación por nitrógeno, asociado a alto % de accidentes)
 Gastritis aguda, gastroenteritis aguda
 Indicación de drogas depresoras del SNC (bajan estado alerta del buzo y mayor riesgo de intoxicación por nitrógeno)
 Heridas de la piel, alergias cutáneas, dermatitis agudas
 Infecciones agudas de oído externo
 Hernias inguinales o incisionales susceptibles de atascamiento (contraindicación absoluta condicionada a la cirugía previa)
 Cálculos en vía biliar estables, no contra indica
 Uso crónico de drogas vaso activas (Spray descongestionante) riesgo de taquicardias
 Anticonceptivas aumentan la coagulabilidad sanguínea, mayor riesgo en EDI
 Uso crónico de antihistamínicos (bajan estado alerta del buzo y mayor riesgo de intoxicación por nitrógeno)

Quemaduras solares o sensibilidad mayor de la piel por tetraciclinas.

En los mayores de 50 años se deben acortar los tiempos de fondo de las tablas,

tomar mayores precauciones en el ascenso lento y paradas de descompresión

Amputados, para paréticos, lesionados medulares parciales, parapléjicos, sin otros

impedimentos tienen restricciones limitantes, pero con un compañero afiatado

pueden realizar buceo.

Valvulopatías cardíacas mitral o aórtica sin significación clínica y sin hipertrofia al

ECG

Taquicardias supraventriculares precipitadas por cafeína, alcohol, fatiga, en menores

de 35 años y pasa al acabar el efecto de drogas, requiere mayor estudio en mayores

de 35 años

Síndrome de WPW (PR corto con taquicardias sinusales)

Bradicardia por beta bloqueadores (estudiar)

Factores de riesgo en buceo

Obesidad sobre 5 % del peso ideal (Peso teórico = talla en cm.- 100 x 1.1)*

Fumadores

Diabetes mellitus

Hipertensión sobre 140/90 a cualquier edad

Consumo abundante de café o té (induce mayor diuresis, deshidratación secundaria)

Historia familiar de enfermedad cardiovascular antes de 65 años

Sedentarismo y mala performance física

Dislipidemias

Falta de control del stress subacuático, miedo, pánico (induce alza de presión arterial

y taquicardia que puede llevar a insuficiencia cardíaca y pérdida de conciencia)

Alcoholismo agudo o crónico

Claustrofobias, depresión, buceo obligado, desalmados, sicóticos, maníacos,

Squeeze facial riesgo de daño ocular

Asma controlada

Las recomendaciones que puede entregar el médico al paciente serán siempre en el

sentido de la mayor seguridad y precauciones, pero la determinación final de cumplir

y aceptar las indicaciones son de responsabilidad del propio buzo.

* La manera más precisa para diagnosticar la obesidad es el índice de masa corporal (IMC), éste relaciona el peso en kilogramos y la estatura medida en metros, según la siguiente fórmula:

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso}}{\text{Estatura al cuadrado}}$$

Ej.

$$\text{IMC} = \frac{80}{1.78 \times 1.78}$$

$$\text{IMC} = \frac{80}{3.17} = 25.2$$

El rango aceptable está dentro de los valores 19 – 26

Si el resultado se encuentra sobre 26 hasta 29 es una obesidad leve

Valores sobre 30 significa una obesidad que requiere tratamiento

En el caso de los buzos de la zona sur, debe tenerse un criterio de cierta tolerancia, en el sentido que las aguas frías pueden condicionar un aumento de la grasa corporal, reactiva a las condiciones ambientales (temp. bajo 10 grados Celsius) que también significa un mayor retardo en la hipotermia, en esos casos el factor determinante es el estado físico expresado en el test de Ruffier.

Anexo 13

Ficha de prevención

Utilización de oxígeno en los accidentes de buceo oxigenoterapia normobárica

Este tema es el más importante en los primeros auxilios, que se le brinda a un buzo accidentado. Lo primero que debemos considerar son las situaciones de urgencia, en las cuales es fundamental la administración de oxígeno al 100%, la Enfermedad por descompresión y/o aeroembolismo y otras que provocan hipoxia tisular de diversa magnitud, como la asfixia por inmersión.

Esta materia es de tal importancia que cada centro, lugar o embarcación, donde se realicen actividades subacuáticas de cualquier naturaleza, deberá contar con un plan de primeros auxilios y evacuación, que será exigido por la Autoridad Marítima.

Se define como oxigenoterapia el uso terapéutico del oxígeno, siendo parte fundamental de la terapia respiratoria. Debe prescribirse fundamentado en una razón válida y administrarse en forma correcta y segura como cualquier otra droga.

La administración de oxígeno normobárico al 100%, ante signos y/o síntomas de las patologías mencionadas obedece a tres criterios básicos:

- 1) Oxigena los tejidos hipóxicos al incrementar la PaO₂ en la sangre, que aumenta la saturación de la hemoglobina, que es la encargada de transportar el oxígeno hasta los tejidos.
- 2) Genera gradiente de presión favorable para la eliminación del nitrógeno. Los gases difunden del punto de mayor tensión al de menor, en este caso el gradiente es desde los tejidos hacia los alvéolos pulmonares. Del mismo modo, disminuirá el tamaño de las burbujas de nitrógeno.
- 3) Disminuye el edema del tejido nervioso, al producir vasoconstricción arteriolar, con reabsorción del edema en las capilares venulares.

El equipo de primeros auxilios (botiquín) debe estar preparado con:

Aporte de Oxígeno (O₂):

- Fuente de O₂ fija y/o portátil
- Flujómetro
- Mascarilla de reinhalación
- Conexiones estériles
- Humidificador
- Agua destilada estéril

Revisión periódica de mantención de los elementos

Elementos de curación:

Algodón, gasas, apósitos etc.
Suero fisiológico
Tela adhesiva

Analgésicos:

Aspirinas y dipironas

Conducta a seguir

Avisar y tomar contacto con personal ACHS

- Persona entrenada
- Acomodar en camilla (tabla de traslado), en estado de inconciencia, posición de seguridad
- Cambio de ropa, abrigar (evitar mayor hipotermia)
- Aportar agua caliente con azúcar (para hidratar y aumentar la temperatura)
- Dar dos aspirinas
- Agregar dipirona sólo en caso de dolor
- Mantener vía aérea permeable
- Administrar O2 100% 15 lts por minuto en forma continua
- En caso de paro cardio-respiratorio, realizar maniobras de Reanimación Cardiopulmonar(RCP)

Manejo de las comunicaciones

Hable en forma clara y sencilla

Emplee lenguaje común

Evite uso de códigos y términos utilizados en faenas

Entregue la información personas con mayor conocimiento de éstas

Procedimiento

Tranquilizar al buzo y explicarle el procedimiento

Colocar las conexiones del O2.

Humidificador, llenar con agua destilada hasta el límite marcado y conectar.

Conectar mascarilla

Abrir paso al O2 al 100% - 15 litros por minuto

PRECAUCIONES

La mascarilla puede causar sofocación

La mascarilla bien ajustada asegura una buena administración de O₂

No utilice mascarillas que estén con fracturas, fisuras o deformes

Vigile que no se produzca desmontaje accidental del equipo

El O₂ debe administrarse de forma continua y permanente

Resto del equipo no fumar

Verifique que el sistema de O₂ que utilice se encuentre en buenas condiciones

No mantenga con agua el humidificador

Mantenga conexiones y humidificador estériles.

En un recinto cerrado mantener una adecuada ventilación

Anexo 14

Investigación de accidentes en la actividad de buceo

El procedimiento de Investigación de Accidente adoptado por la Asociación Chilena de Seguridad, es parte del Manual de Gestión Institucional y obligatorio en los casos de accidentes individuales o colectivos que tengan consecuencias fatales o graves y que podrían originar indemnizaciones o pensiones. De igual forma, se consideran aquellos casos que a juicio de la unidad, agencia, experto o a solicitud de la empresa es necesario realizar.

Para investigar los accidentes del trabajo o comunes que ocurren en la actividad de buceo o subacuática y dadas sus características tan específicas y complejas se hace necesario aplicar e incorporar esta condición, modificando el procedimiento Anexo N°1 “FORMATO DE REGISTRO DE LA INVESTIGACION EN TERRENO”, ello incorpora los antecedentes característicos de la actividad de buceo, orienta, amplía los antecedentes y hallazgos que facilitan la calificación del accidente, determinar la o las relaciones causa efecto y la recomendación y/o adopción de las medidas preventivas que el caso amerite.

La ACHS como empresa relacionada con la prevención de los accidentes del trabajo necesita que se realice una investigación acuciosa en relación con accidentes en general y del buceo en particular, con la finalidad de obtener información para desarrollar métodos y técnicas que permitan mejorar la orientación para una prevención más eficaz.

La presentación actual se enfoca hacia este punto de falencia y considera de suma importancia su cumplimiento como norma institucional.

En el estudio de un accidente de buceo la atención se debe dirigir hacia las causas origen, rescate, resucitación y primeros auxilios, transporte de la víctima y tratamiento del cuadro agudo y secuelar.

La mayoría de los accidentes en buceo son conducidos, hasta el momento, por personas sin el adiestramiento mínimo necesario y sin saber claramente la conducta a seguir y sin saber a quién solicitar ayuda adecuada y eficaz.

Países más desarrollados han diseñado esquemas para enfrentar estos accidentes con la finalidad de recuperar al máximo al accidentado a la vez de obtener la mayor información para mejorar las acciones preventivas.

Los accidentes subacuáticos ocurren por riesgos inesperados que conducen a discapacidad o muerte. Generalmente, no existen testigos confiables. La investigación tiene la obligación de determinar las circunstancias, establecer la secuencia cronológica

de los hechos, recoger en forma precisa las observaciones, entregar opiniones y recomendaciones que permitan prevenir la ocurrencia de accidentes similares y contribuir al mejoramiento de la educación y seguridad en buceo.

La investigación no es fácil; si el buzo sobrevive, la información es posible de obtener, pero en caso de fallecimiento, diversos factores e imprecisiones pueden dificultar la acuciosidad de las conclusiones y éstas pueden ser poco significativas.

La investigación de un accidente de buceo debe incluir y considerar todos los factores que puedan haber contribuido con el accidente.

1.- Factores humanos

Estado de salud del buzo, evidencias y consignación previa de enfermedades preexistentes, medicamentos prescritos por médico, uso de alcohol o drogas ilícitas, obesidad, estado físico y performance.

Entrenamiento teórico y práctico en el trabajo, experiencia.

Estado mental, contribución del factor pánico, violación de reglas de seguridad, pérdida del control o juicio.

Existencia y último examen médico, reparos para el buceo, patología asociada señalada.

Hallazgos post-mortem, evidencias de lesiones o injurias, resultado de estudios toxicológicos.

2.- Factores ambientales

Plan de buceo, lugar de buceo, profundidad y tiempo de buceo. Condiciones del tiempo y del mar, temperatura del aire y agua, corrientes, resaca, mareas, claridad del agua, topografía del suelo marino.

Plantas y animales subacuáticos venenosos o peligrosos.

Riesgo de atrapamiento, fallas, explosiones o radiactividad, contaminación bacteriana.

3.- Factores de los equipos

Equipo inadecuado, mantención preventiva deficiente, obsolescencia, falla de cualquier parte del equipo, máscara regulador, boquilla, manguera de suministro de aire, profundímetro, reloj, cinturón con peso, chaleco compensador, válvulas de seguridad anti-retorno, etc.

Contaminación del aire con monóxido u otros gases tóxicos.

Ausencia de aire en los tanques, gases contaminados, corrosión interior de tanques con obstrucción de válvulas o paso de aire en las diferentes etapas.

4.- Perfil de trabajo subacuático que realizaba el buzo y experiencia.

Trabajo habitual o especial, planificado o no, experiencia en su realización.
Profundidad inhabitual, uso de mezclas de gases especiales.

5.- Cualquier otro factor puede haber apoyado o facilitado el accidente: estado previo del buzo, trasnoche, trasgresión alcohólica-alimenticia, preocupaciones familiares, actos temerarios e imprudentes, exceso de confianza, etc.

Anexo 15

Formulario investigación

Formato de registro de la investigación
de accidentes en terreno
Accidentes de buceo

1.- ANTECEDENTES

1.1.- De las personas contactadas	
Accidentado	
Jefe de centro	
Supervisor de buceo	
Ayudante de buceo	
Otros (testigos)	

1.2.- Area administrativa	
Contrato de trabajo (copia)	Fecha:
Ingreso	
Especificación de trabajo	
Condiciones especiales	

1.3.- Del accidentado			
Nombre:			
Edad:			
Ocupación:			
Antigüedad:			
En la empresa:		En la actividad:	
Jefe Directo:			
Matricula:			
Nº:	Vigente:	Mariscador:	Comercial:
Tipo de equipo de buceo:			
Hoocka:		Semiautonomo:	Autónomo:
Tipo de gas utilizado (aire, oxígeno, mezcla, otro):			

3.2.- BASICAS U ORIGEN:	
FACTORES DEL TRABAJO	OBSERVACION
<input type="checkbox"/> Desgaste anormal del equipo	
<input type="checkbox"/> Uso anormal del equipo	
<input type="checkbox"/> Mantención inadecuada	
<input type="checkbox"/> Falta de supervisión	
<input type="checkbox"/> Asistente incompetente	
<input type="checkbox"/> Compras inadecuadas	
<input type="checkbox"/> Falta de procedimiento	
<input type="checkbox"/> Calidad del gas (aire, oxígeno, mezcla, etc.)	
<input type="checkbox"/> Otros.	
FACTORES DE LA PERSONA	
<input type="checkbox"/> Falta de conocimiento y habilidad (reglamento, normas y procedimientos)	
<input type="checkbox"/> Capacidad física o fisiológica	
<input type="checkbox"/> Lesión/enfermedad/bajo efectos de medicamentos, alcohol y/o drogas	
<input type="checkbox"/> Fatiga (cansancio/tipo de actividad/tiempo expuesto)	
<input type="checkbox"/> Alcohol y drogas	
<input type="checkbox"/> Peso (relación talla/peso)	
<input type="checkbox"/> Desagrado en el trabajo	
<input type="checkbox"/> Motivación insuficiente	
<input type="checkbox"/> Ahorro de tiempo, omitir procedimiento	
<input type="checkbox"/> Aspectos psicosociales y stress	
<input type="checkbox"/> Sobrecarga emocional	
<input type="checkbox"/> Conflictos (interno, externo)	
<input type="checkbox"/> Descuido, concentración	
<input type="checkbox"/> Otros	

3.3.- SINTOMAS:
QUE SINTOMA O MALESTAR SINTIO AL BUCEAR:
QUE SINTOMA O MALESTAR SINTIO DESPUES DEL BUCEO:
CUANTO TIEMPO DESPUES DE SALIR DEL AGUA SINTIO LOS SINTOMAS:

REPITA LOS SINTOMAS:

OTROS:

3.4.- ACCIONES DESARROLLADAS:

REALIZO REINMERSION _ SI _ NO HORA

PROFUNDIDAD _____ TIEMPOS _____

CUANTAS DESCOMPENSACIONES REALIZO TIEMPO PROFUNDIDAD

3.5.- AVISOS A JEFATURAS/HOSPITAL/ACHS:

A QUIENES:

3.6.- DEL BUCEO:

a) Planificó adecuadamente el tiempo y acciones a desarrollar en la inmersión

 _ SI _ NO _____

b) Dispuso de reloj y profundímetro en buen estado, lo verificó al bucear, respetó tablas de descompresión

 _ SI _ NO _____

c) Tenía su cuchillo

 _ SI _ NO _____

d) El asistente era clasificado y con matrícula

 _ SI _ NO _____

e) El asistente planificó o sabía su planificación en detalle (tiempo/profundidad)

 _ SI _ NO _____

f) Estaba usted descansado (durmió el día anterior por lo menos 8 horas)

 _ SI _ NO _____

g) Su alimentación ha sido buena, adecuada y regular

SI NO

h) Estaba con alguna molestia, si fuere así atribuido a que

SI NO

i) Su equipo estaba completo y en buen estado

SI NO

3.7.- OPINION DEL BUZO:

a) Por qué cree usted que le ocurrió el accidente

b) Qué falló

c) Qué se puede mejorar

d) Qué precauciones adoptará a futuro o debería haber realizado para que no le ocurra el accidente

e) Otros

El autocuidado consciente e informado en buceo debe ser el hábito más desarrollado por todo buzo inteligente



ACHS

www.achs.cl