

## Capítulo 15

### ACCIDENTES RELACIONADOS CON EL BUCEO DE SCUBA RECREATIVO

Prof. Edgar Lopategui Corsino  
M.A., Fisiología del Ejercicio

#### I. CONSIDERACIONES PRELIMINARES

##### A. Definiciones:

##### 1. Enfermedad de descompresión:

Aquella condición que resulta de la liberación/formación de burbujas de gas disuelto dentro de los líquidos corporales (ejemplo: la sangre o vasos sanguíneos venosos) o tejidos (ejemplos: tejido graso, nervioso) bajo condiciones de supersaturación con el nitrógeno (la concentración del nitrógeno disuelto es mayor del que puede mantenerse en solución) que ocurre durante el ascenso hacia la superficie después de una buceada.

##### 2. Embolismo de gas:

Aquella condición que resulta de la introducción directa de burbujas de gas dentro de las arterias como consecuencia de una sobre-expansión del pulmón durante el ascenso hacia la superficie.

##### 3. Barotrauma:

##### a. Definición literal:

Lesiones producidas por presión.

b. Aquel daño al tejido que resulta de las diferencias en presión entre el ambiente submarino y los espacios/cavidades de aire presentes en el cuerpo.

##### c. Tipos:

##### 1) Barotraumas que afectan el sistema auditivo:

a) Barotrauma en el oído externo.

b) Barotrauma en el oído medio.

c) Barotrauma en el oído interno.

2) Barotraumas pulmonares (accidentes de sobre-expansión del pulmón):

a) Apretón Pulmonar (torácico).

b) Lesiones de sobre-expansión del pulmón.

3) Barotrauma sinusal.

4) Barotrauma inducido por la careta de buceo.

5) Barotrauma dental.

6) Barotrauma gastrointestinal.

#### 4. Hipoxia:

a. Concepto:

Tensión reducida e inadecuada del oxígeno arterial.

b. Signos y síntomas:

1) Cianosis (coloración azulada de la piel).

2) Taquicardia (frecuencia cardíaca sobre 100 latidos por minuto).

3) Hipertensión (alta presión).

4) Vasoconstricción (estrechamiento de diámetro de un vaso sanguíneo) periférica

5) Confusión mental.

c. Hipoxia moderada:

Estimula los quimiorreceptores periféricos, lo cual aumenta la frecuencia cardíaca e inspiración.

#### 5. Hiper-capnia:

Elevación en la concentración de bióxido de carbono sanguíneo por encima de lo normal.

#### 6. Disbarismo:

Un complejo de síntomas que resulta luego de haberse expuesto el cuerpo a presiones mayores de la atmosférica (sobre 1 atmósfera).

#### 7. Hidrofóbico:

Se refiere al rechazo o miedo al agua.

#### 8. Hidrofílico:

La tendencia de los tejidos a atraer y retener el agua.

### B. Clasificación de las Condiciones Asociadas con Problemas de Decompresión y Embolismo Arterial de Gas

#### 1. Clasificación Convencional:

##### a. Enfermedad de decompresión:

##### 1) Tres tipos:

##### a) Tipo I (moderada - Musculoesqueletal):

Envuelve signos y síntomas de la piel, articulaciones, tendones o huesos.

##### b) Tipo II (severa - otras manifestaciones):

Envuelve órganos vitales, tales como el sistema nervioso central y los pulmones.

##### c) Tipo III:

Una combinación de las enfermedades de decompresión y el embolismo arterial de gas.

##### 2) Según el tejido envuelto:

##### a) Enfermedad de decompresión pulmonar ("chokes"):

- Dolor de garganta.

- Tos:

  - ▲ Durante la inspiración profunda.

  - ▲ Puede ser paroximal (aparece súbitamente y periódicamente).

- Dolor de pecho.

- Dificultades respiratorias.

- Pérdida del conocimiento.

- Reversible con una recompresión a tiempo.

- Posibles complicaciones (si no se trata):

Hipertensión pulmonar, fallo respiratorio y muerte.

b) Enfermedad de decompresión neurológica:

- Afecta el sistema nervioso central:

Médula espinal, cerebro y terminaciones sensoriales nerviosas del oído interno.

c) Enfermedad de decompresión articular ("bends"):

- Manifestación clínica:

Artralgia (dolor en las articulaciones).

- Puede afectar los huesos:

Necrosis (muerte) del hueso, como un efecto a largo plazo que resulta de buceadas profundas (mayor de 165 pies) comunes en buzos de saturación.

d) Enfermedad de decompresión cutánea:

- Comezón y erupciones en la dermis, que surgen comunmente luego de decompresión.
- Pústulas violáceas (marcas jaspeadas/veteadas) que pueden ser signos que precedan a una enfermedad de decompresión severa.
- Burbujas subcutáneas (debajo de la piel).

2. Clasificación práctica (sugerida por Des Gorman) basada en los signos y síntomas:

a. Aguda o crónica:

- 1) Aguda (surge en horas o días):
- 2) Crónica (surge en días, semanas o meses):

a) Ejemplo:

Osteonecrosis (muerte del tejido óseo) disbárica.

b. Evolución de signos y síntomas:

- 1) Estática (no hay cambio).
- 2) Recurrente (que mejora y luego empeora).

3) Resolvente (que mejora).

c. Sistema orgánico:

1) El sistema orgánico en el cual los signos y síntomas se manifiestan:

a) Dolor en la articulación o en sus regiones vecinas:

Se considera *musculoesquelética*.

d. Enfermedad de descompresión:

1) Concepto:

Se refiere a todos los trastornos que surgen de una descompresión.

2) Condiciones que incluye:

Enfermedad de descompresión y embolismo arterial de gas.

e. Barotrauma:

1) Se informa la presencia o ausencia de un barotrauma.

2) Ejemplo de un diagnóstico completo:

"Enfermedad de descompresión aguda recurrente neurológica".

C. Primeros auxilios inmediatos para la enfermedad de descompresión y embolismo arterial de gas:

1. Resucitación cardiopulmonar (RCP ó CPR):

Administrar en condiciones de paro respiratorio y cardíaco.

2. Vía de aire:

a. Mantenerlas siempre abiertas y prevenir la aspiración de vómito.

b. Un buzo inconsciente debe ser entubado por un personal entrenado.

3. Oxígeno:

a. Administrar 100% oxígeno, preferiblemente de una

válvula de demanda.

b. Mantener la administración de oxígeno hasta que:

1) El buzo accidentado llegue a la facilidad de tratamiento.

2) Se agote la reserva de oxígeno.

c. Interrumpir la administración de oxígeno en las siguientes situaciones:

1) Ataque convulsivos.

2) Vómito.

3) Se agote la reserva de oxígeno.

4. Evaluación:

a. Preguntarle al buzo que fue lo que sucedió.

b. Llevar a cabo una evaluación neurológica rápida de campo.

c. Recolectar lo más que puedas de información sobre la buceada (historial):

1) Ejemplos:

Fallo del equipo, ascenso rápido, tiempo de fondo prolongado, buceada muy profunda.

d. Aspecto importante a recordar:

Puede haber un problema de decompresión si el buzo al salir de la buceada se siente en general diferente a como se encontraba antes de entrar al agua.

5. Líquidos:

a. Vía oral:

1) Indicaciones:

Solo para buzos despiertos, alertas y orientados.

2) Contraindicaciones:

Buzo con náuseas o vómitos.

3) Tipo de líquidos:

Cualquiera que no sea alcohol o bebidas que contengan cafeína.

b. Vía intravenosa (solo para personal médico o paramédico entrenado):

1) Indicaciones:

Puede ser utilizado con buzos con un reducido nivel de consciencia, náusea o vómito

2) Líquidos intravenosos recomendados:

a) Solución de *Ringer* (de ser posible, sin el lactato):

Esta debería ser la primera opción.

b) *Salina* como segunda opción.

c. Meta para la administración de líquidos vía oral o intravenosa:

Establecer y mantener un volumen urinario de como mínimo 100 cc por hora (aproximadamente media taza).

d. Justificación para la administración de líquidos:

1) Ayuda a corregir muchos de los efectos producidos por la formación de burbujas:

a) Restaura los líquidos perdidos.

b) La sangre se vuelve "más líquida":

Esto ayuda a que fluya con mayor facilidad a través de los vasos sanguíneos pequeños obstruidos por grupos de células sanguíneas y plaquetas.

c) Aumenta el transporte de oxígeno y nutrientes hacia los tejidos.

d) Ayuda en la eliminación de los productos de desecho y del nitrógeno.

6. Posición corporal:

a. Supinación (con la espalda sobre el suelo):

1) Indicaciones:

- a) Enfermedad de decompresión.
  - b) Lesiones de sobre-expansión del pulmón:
    - Embolismo arterial de gas, neumotorax, enfisema mediastinal y enfisema subcutáneo.
  - c) Cuando no se está seguro de cual es el problema.
- b. Posición de recuperación (de lado con su cabeza abajo) (véase Figura 8-6):
- 1) Indicaciones:
    - Buzo con una disminución en su estado de consciencia, con náuseas o vómitos.
  - c. Posición Trendelenburg modificada:
    - 1) Precaución:
      - Esta posición comunmente no es recomendada.
    - 2) ¿En que consiste?:
      - a) Posición cabeza abajo y piernas elevadas:
        - En supinación se levantan las caderas de 4-6 pulgadas sobre el nivel del suelo.
    - 3) Desventajas/posibles complicaciones que genere esta posición:
      - a) Los órganos abdominales descansan sobre el diafragma:
        - Esto dificulta el proceso respiratorio.
        - Puede inducir a vómito si el buzo tiene el estómago lleno.
      - b) Puede aumentar procesos inflamatorios en el cerebro.
6. Transportación:
- a. Siempre transportar a la víctima a las facilidades médicas más cercanas.
  - b. De ser posible:
    - 1) Avisar a la facilidad médica que te encuentras en

camino.

- 2) Notificar a DAN (Divers Alert Network) que tienes un problema:
  - a) Teléfono de DAN: (919) 684-8111
  - b) Informar a DAN hacia cual facilidad médica te diriges.
- c. Estar preparado por si la condición de la víctima empeora si él es transportado por aire.
- d. Continuar durante el transporte:
  - 1) La vigilancia constante del estado del buzo.
  - 2) Periódicos exámenes neurológicos rápidos de campo.
- e. Enviar todo el equipo de SCUBA con la víctima para que sea examinado:

De no ser posible, hacer los arreglos pertinentes para su examinación local y análisis de gases.

#### 7. Registro:

- a. Registrar las quejas/molestias iniciales del buzo:

Tratar de obtener todos los detalles que puedas (Historial).
- b. Registrar los resultados de todas las evaluaciones neurológicas rápidas de campo realizadas al buzo accidentado.
- c. Enviar una copia con el buzo accidentado hacia la facilidad de tratamiento y guardar una copia para tu expediente.

#### D. Recomprimión:

##### 1. ¿Donde se lleva acabo?:

En una facilidad con una cámara de recomprimión (hiperbárica).

##### 2. Metas del tratamiento:

- a. Reducir el tamaño de la burbuja.
- b. Aumentar el gradiente de difusión para los gases fuera

de las burbujas.

c. Aliviar:

- 1) La isquemia (disminución en el aporte de sangre hacia el tejido/órgano).
- 2) La hipoxia (reducción en la concentración de oxígeno).

d. Restaurar la función normal de los tejidos.

3. Requisitos:

a. Deben ser de 3 a 6 atmósferas:

La presión debe ser suficiente para poder reducir el tamaño de la burbuja.

b. Disponible una máscara para la administración de aire/gas.

c. Médicos o técnicos certificados deben poder dentro de la cámara:

- 1) Mantener signos vitales.
- 2) Mantener abierta las vías de aire.
- 3) Efectuar exámenes neurológicos:

Son necesarias para determinar el tratamiento apropiado o la recurrencia de los síntomas.

4) Constante vigilancia de los signos durante el tratamiento.

5) Llevar operaciones, tales como:

1) Intubación:

Introducción a través de la nariz o de la boca de un tubo en la abertura de la tráquea con el fin de asegurar una vía de aire permeable para la administración de gases (ejemplo: oxígeno).

6) Poder aliviar/tratar las complicaciones del escape de aire ocasionado por lesiones de sobre-expansión de pulmón (ejemplo: neomotorax).

7) Poder tratar posibles convulsiones de oxígeno:

- a) Estas pueden cerrar la glotis de la víctima y consecuentemente desarrollar un embolismo arterial de gas.
- b) Se debe bajar la presión para aliviar las convulsiones.
- d. Capacidades para combinar gases para los tratamientos de saturación.
- e. Cambiar de aire a oxígeno para prolongar o cambiar las tablas de tratamiento.
- f. Poder tratar la enfermedad de decompresión tipo I:
  - 1) Precaución:
 

Los síntomas del tipo I pueden ser peligrosas debido a que el gas (burbujas asintomáticas) pueden trasladarse del lado venoso hacia el lado arterial.

## II. LESIONES DE SOBREPRESURIZACION DEL PULMON (LESIONES DE EXPANSION PULMONAR)

### A. Embolismo Arterial de Gas (Aire)

#### 1. Concepto:

##### a. Definiciones:

##### 1) Embolismo:

Obstrucción de un vaso sanguíneo por alguna sustancia/materia.

##### 2) Embolismo de gas:

Aquel tipo de embolismo causado por una burbuja de gas.

##### 3) Embolo:

La sustancia/materia que bloquea el vaso sanguíneo (e.g., la burbuja de gas).

#### 2. Patofisiología:

El aire expandido dentro de los pulmones, como consecuencia de la sobrepresurización pulmonar, ocasiona la ruptura del alveolo y propulsa aire hacia el torrente sanguíneo a través de los capilares pulmonares y venas. Estas burbujas de gas/aire fluyen hacia el corazón y

entran al sistema arterial, donde obstruyen la circulación sanguínea que se dirige a los tejidos sensitivos (arterias, corazón, cerebro).

3. Complicaciones Patológicas:

- a. Bloqueo del movimiento de sangre en las arterias.
- b. Daño/muerte del tejido/órgano afectado como resultado de la falta de sangre y oxígeno.
- c. Paro cardíaco.
- d. Apoplejía (derrame cerebral).
- e. Parálisis.

4. Causas:

- a. Sostener la respiración o hiperventilar mientras se asciende.
- b. Ascender muy rápido (e.g. cuando se termina el aire)
- c. Control impropio de flotabilidad (e.g., utilizando inhalaciones y exhalaciones profundas para poder subir o bajar en el agua).
- d. Técnicas impropias de respiración o toser, eructar, realizar una maniobra de valsalva (e.g., al tratar de levantar un objeto pesado) mientras se asciende 3 o más pies.
- e. Bucear con alguna afección pulmonar.
- f. No equalizar correctamente.

5. Signos y síntomas:

**NOTA:** Comunmente los signos y síntomas suren dentro de 5 minutos luego de haber ascendido hacia la superficie el buzo afectado. Estos signos y síntomas pueden mejorar/ir desapareciendo como resultado de la primera ayuda administrada.

- a. Mareo, dolor de cabeza.
- b. Puede haber una pérdida repentina del conocimiento.
- c. Confusión, Ansiedad/agitación, comportamiento extraño.
- d. Convulsiones.

- e. Falta de aire (buscando aire).
- f. Dolor de pecho.
- g. Náusea.
- h. Dificultad visual y de habla.
- i. Dilatación de pupila(s).
- j. Adormecimiento de extremidades.
- k. Parálisis (particularmente unilateral).
- l. Usualmente estos signos y síntomas son *hemipléjicos*:  
Envuelven un lado del cuerpo (ejemplo: la parálisis unilateral).

6. Tratamiento/primeros auxilios:

- a. Comenzar con las medidas evaluativas del ABC (Abrir vías respiratorias, cotejar si respira y ventilar 2 veces si no respira, cotejar si hay circulación).
- b. Iniciar las medidas básicas en Resucitación Cerebro Cardiopulmonar (RCCP) según se requiera.
- c. Si la víctima respira y posee pulso, administrar oxígeno de alto flujo (100 % ideal):
  - 1) Un sistema de demanda (100% O<sub>2</sub>) es el método más efectivo de administración si la víctima se encuentra respirando adecuadamente.
  - 2) La segunda opción para una víctima que respira es una máscara de no-reventilar, con una velocidad en el flujo de 12-15 L/min.
- d. Activar el sistema de emergencias médicas (EMS) o llamar a la ambulancia.
- e. Colocar la persona supinación:
  - 1) Víctima recostada (plana) sobre su espalda en el suelo):
    - a) Posición comunmente utilizada para el buzo accidentado consciente, alerta y que no tiene náusea ni se encuentra vomitando.
    - b) Esta posición es también conveniente si la

víctima no respira y/o se encuentra en paro cardíaco.

2) Cambiar al buzo afectado hacia la posición de coma o recuperación (véase Figura 8-6) si éste:

a) Reduce su estado de alerta y posee un bajo nivel de consciencia.

b) Siente náuseas o vomita.

c) Pierde el conocimiento.

f. Colocar en posición de shock (y tratar conforme):

1) Pies levantados de 8-12 pulgadas sobre el suelo.

2) Preservar la temperatura corporal del accidentado.

g. Mantener una observación de cerca y continua de la víctima:

1) Si se dificulta la respiración:

Colocar a la víctima en posición semi-sentada (véase Figura 8-7)

h. Evite el manejo brusco de la víctima.

i. Transportar al accidentado inmediatamente hacia una facilidad médica.

j. Llamar a DAN (914) 684-111 una vez usted conoce hacia cual hospital se transporta la víctima:

DAN hace los arreglos con el hospital para que el accidentado sea transportado a una cámara hiperbárica.

7. Medidas de prevención:

a. **Siempre** respire normal durante el buceo de Scuba.

b. **Nunca** aguante la respiración y nunca ascienda hiperventilando.

c. **Asciende** a una velocidad máxima de 45 pies por minuto (15 metros por minuto) durante todo el recorrido, para la subida de cada buceada, no importa cuan llana sea.

d. **Detenga** su ascenso si necesitas toser, eructar, hacer una Valsalva, etc.

- e. **Nunca** bucees con un resfriado o disturbio respiratorio.
- f. Aclimata tu cara al agua antes de comenzar la buceada:  
Esto es particularmente cierto si se bucea en aguas frías.
- g. **Aprende** destrezas apropiadas para el control de la flotabilidad.
- h. **Ejecuta** técnicas correctas de equalización.
- i. **Siempre** planifica tu buceada y monitorea to reserva de aire.

## B. Neumotorax (Véase Fihura 15-1)

### 1. Concepto:

Un pulmon colapsado causado por la presencia de aire en la cavidad pleural (el espacio entre los pulmones y la pared interior de la cavidad del pecho). En otras palabras, un neumotorax es aire que escapa de los pulmones hacia la cavidad pleural lo cual resulta en el colapso de uno o ambos pulmones.

### 2. Patofisiología:

Un pulmón sobrepresurado se rasga a nivel de su superficie, provocando que el aire expandido se escape hacia la cavidad pleural ubicada entre el pulmón y el revestimiento pleural (pared torácica o del pecho), causando el colapso parcial o total del pulmón y como consecuencia la alteración o fallo del sistema respiratorio y posibles problemas con el corazón.

### 3. Complicaciones patológicas:

- a. Disturbios respiratorios.
- b. Alteraciones cardíacas.
- c. Shock.
- e. Muerte.

### 4. Causas:

Véase embolismo arterial de gas.

### 5. Signos y Síntomas:

---

Insentar Aquí Fifura 15-1

---

a. Signos:

- 1) Hinchazón de las venas del cuello.
- 2) Cianosis (azulación debido a la falta de oxígeno) de las venas del cuello.
- 3) Tráquea movida hacia un lado (especialmente al tragar).
- 4) Pulso irregular.
- 5) Tos:  
La víctima puede toser sangre espumosa.
- 6) Falta de aire:

Si es posible, instruye al accidentado a que hable y note cuantas palabras el/ella realiza antes de que inhale.

7) Al observar el pecho de la víctima cuando inhala, note si éste sube de forma desigual. También observe si el accidentado se vuelve pálido.

8) Respiración llana (hipoventilación) y rápida.

b. Síntomas:

1) Dolor agudo.

6. Tratamiento/primeros auxilios:

a. Inmediata administración de oxígeno:

La justificación de esto es para ayudar a compensar por la posible falta del funcionamiento de uno o ambos pulmones.

b. Transportación hacia las facilidades médicas tan pronto sea posible.

c. De sospecharse la posibilidad de un embolismo arterial de gas (o enfermedad de decompresión), prosiga con el protocolo descrito anteriormente:

1) Administración de oxígeno.

2) Posición:

a) Supinación si la víctima esta consciente.

b) Posición de recuperación o de coma se la víctima pierde el conocimiento o vomita.

3) Tratamiento de recompresión (personal entrenado solamente):

En éste caso será necesario la inserción de un tubo en el pecho. Las autoridades médicas ventilarán el aire de la cavidad pleural con una aguja grande o un tubo en el pecho.

7. Medidas de prevención:

Véase embolismo arterial de gas.

C. Enfisema Mediastinal

1. Concepto:

Aire atrapado en el mediastino (área/cavidad localizada entre el pulmón derecho y el izquierdo, incluyendo el corazón).

2. Patofisiología:

El aire del pulmón sobreexpandido escapa hacia el centro del pecho (mediastino), lo cual induce a una presión sobre el corazón y principales vasos sanguíneos, interfiriendo de esta forma con la circulación.

3. Complicaciones patológicas:

Alteraciones cardíacas o paro cardíaco (particularmente si no se trata a tiempo esta condición)

4. Causas:

Véase Embolismo arterial de gas.

5. Signos y síntomas:

a. Dificultad al respirar.

b. Debilidad.

c. Hinchazón alrededor del cuello y/o bajo la piel:

1) El rescatador debe inspeccionar los alrededores del cuello a fin de poder percatarse de esta inflamación y posibles burbujas en dicha área.

2) Esto puede producir cambios en la voz.

d. Cianosis.

e. Dolor debajo del esternón (hueso del pecho), posiblemente extendiéndose hacia cuello y hombros.

f. Pérdida de conocimiento.

6. Tratamiento/primeros auxilios:

a. Transportación inmediata a facilidades médicas.

b. En caso de shock (o si haya presente dificultad para respirar):

Administrar oxígeno.

c. Si hay la posibilidad de un embolismo arterial de gas o una enfermedad de compresión, siga el protocolo anteriormente, que incluye:

- 1) Administración de oxígeno.
- 2) Posición de supinación o de recuperación/coma según sea indicado.
- 3) Tratamiento de recompresión lo antes posible (para personal médico entrenado solamente):

Esto requiere la inserción de un tubo torácico.

#### 7. Medidas de prevención:

Véase embolismo arterial de gas.

#### D. Enfisema Subcutánea (Véase Figura 15-2)

##### 1. Concepto:

Aire atrapado debajo de la piel, específicamente alrededor de la base del cuello (área supra-clavicular).

##### 2. Patofisiología:

El aire que escapa de la perforación de un pulmón se dirige hacia el mediastino y luego se mueve a lo largo de la tráquea hacia la región clavicular superior y el cuello, justamente debajo de la piel. Esta condición comúnmente se asocia con un enfisema mediastinal.

##### 3. Complicaciones patológicas:

Véase enfisema mediastinal.

##### 4. Causas:

Véase embolismo arterial de gas.

##### 5. Signos y síntomas:

- a. Hinchazón y llenura en el área del cuello y clavícula.
- b. Dificultad al respirar y tragar.
- c. Crepitaciones (sensación crugiente al tocar el área inflamada, similar al empaque para objetos frágiles).
- d. Cambio de voz.

6. Tratamiento/primeros auxilios:
- a. Inmediatamente transportar hacia el hospital.
  - b. Si hay (o se sospecha) la presencia de shock o dificultades al respirar:
    - 1) Administrar oxígeno.
  - c. En caso de duda en cuanto a si la víctima poseen o no un embolismo arterial de gas, siempre asuma lo peor y trate segun los descrito en la sección de embolismo arterial de gas.

---

Insertar Aquí Figura 15-2

---

### III. ENFERMEDAD DE DECOMPRESION ("BENDS")

#### A. Concepto

Aquella condición donde el nitrógeno que absorbe el cuerpo durante una o varias buceadas no puede ser eliminado, es decir, el nitrógeno se sale de solución en forma de pequeñas burbujas en los tejidos y líquidos corporales, como resultado de un hiperbarismo prolongado (e.g., permanecer bajo el agua más allá de los límites de los tiempos de fondo permitidos por la tabla para los límites de no-decompresión según las tablas de buceo deportivo y/o rápida ascensión.

## B. Patofisiología

Se sabe muy poco sobre la fisiología de esta enfermedad. En la actualidad, algunos fisiólogos creen que existen burbujas de nitrógeno en el cuerpo después de toda buceada (otros afirman que esto es improbable). La realidad es que cuando el cuerpo se somete bajo presión en las profundidades, se absorbe nitrógeno adicional dentro de los tejidos corporales. Durante la ascensión, los tejidos y la sangre pueden estar supersaturados con nitrógeno. Si el buzo sube hacia la superficie muy rápido, o se le olvida la paradas de decompresión (en casos de buzos comerciales o militares), el nitrógeno no podrá ser eliminado lo suficientemente rápido, y algún nitrógeno se saldrá de solución para formar pequeñas burbujas de gas en los tejidos. Normalmente los pulmones sirven de filtro para las burbujas formadas luego de una buceada; no obstante, esta función puede ser obstaculizada en las siguientes condiciones:

1. Frecuencia excesiva en la formación o volumen/tamaño de las burbujas.
2. Toxicidad con el oxígeno.
3. Uso de broncodilatadores que pueden causar también vasodilatación.
4. Defectos anatómicos:
  - a. "Patent foramen ovale" (PFO):

- 1) Defecto en la pared separando los atrios del corazón:

Las burbujas pasan más fácilmente de las venas hacia las arterias cuando esta presenta esta condición.

## C. Organos Afectados

1. El cerebro:

- a. Formación de émbolos.
  - b. Destrucción de tejido de *mielina*.
  - a. Sustancia gris y blanca afectada.
2. Médula espinal:
- a. Teorías:
    - 1) Formación de burbujas en la materia blanca (véase Figura 15-3) que destruyen la *mielina* y afectan las neuronas adyacentes, axones y vasos sanguíneos.

---

Insertar Aquí Figura 15-3

---

- 2) Aumento en la presión hidrostática dentro de la capa indistensible de la médula espinal que resulta de las burbujas.

- 3) Embolismo arterial.
  - 4) Estancamiento venoso e infarto hemorrágico:
    - a) Particularmente en los segmentos torácicos inferiores.
    - b) Prominente destrucción de la *mielina*.
3. Oído interno:
- a. Envolvimiento vestibular.
  - b. Vértigo persistente (sin la pérdida de la audición).
4. Musculo-esquelético:
- a. Dolor articular:
    - 1) Causas:
      - a) Compresión de las células sensoriales en los tendones.
      - b) Liberación de mediadores inflamatorios y de dolor:
        - Sustancias que inducen el dolor:  
Las quininas (ejemplo: bradicina).
  - b. Infarto (muerte) óseo:
    - 1) Consecuencia a largo plazo de una enfermedad de decompresión.
    - 2) Regiones afectadas:  
La cabeza, cuello, diáfisis (porción larga cilíndrica) de los hueso largos.
    - 3) Causas:
      - a) Formación de burbujas en la porción grasa de la médula ósea, la cual comprime arterias adyacentes.
      - b) Vasoconstricción de oxígeno tóxico.
      - c) Desplazamientos de los líquidos osmóticos.
      - d) Grasa arterial y embolismo de burbuja.

## D. Tipos/Clasificación

### 1. Tipo I:

#### a. Concepto/descripción patológica:

Envuelve burbujas de nitrógeno en los tejidos que no sean del sistema nervioso central.

#### b. Regiones anatómicas comunmente envueltas:

##### 1) Las articulaciones:

Codos y hombros.

##### 2) Los huesos (incluyendo su médula o tuétano).

##### 3) Tendones.

#### c. Síntomas que produce:

Dolor, adormecimiento y/o homigqueo en las extremidades afectadas.

### 2. Tipo II (neorológico):

#### a. Concepto/descripción patológica:

Burbujas de nitrógeno que se alojan en el sistema nerviosa central (médula espinal y cerebro).

#### b. Región anatómica comunmente envueta:

##### 1) Células nerviosas hidrofóbicas (que no poseen agua):

a) Particularmente en un tejido especializado llamado *mielina*.

##### 2) Materia blanca (véase Figura 15-1) de la medula espinal:

La materia gris también puede verse afectada.

#### c. Causas/mecanismos:

##### 1) Embolismo arterial de gas.

##### 2) Embolismo venoso arterializado de gas.

##### 3) Burbujas:

a) Extravasculares (fuera de los vasos sanguíneos).

b) Autóctonas (que se originan en el lugar donde se encontraron).

4) Obstrucción vascular mediante burbujas venosas.

d. Signos y síntomas:

1) Hormigueo.

2) Dolor en la parte baja de la espalda.

3) Adormecimiento en ambos pies.

4) Parálisis.

E. Complicaciones Patológicas

1. Deterioro de los tejidos.

2. Parálisis.

3. Muerte.

F. Causas

1. Factores de riesgo (que predisponen a la enfermedad de descompresión):

a. Ascenso muy rápido.

b. Uso incorrecto de tablas y/o computadoras para buceo.

c. Exceso de buceadas repetidas o días continuos de buceo.

d. Estado de agitación previo a bucear y un alto consumo de aire anormal.

e. Deshidratación e hipotermia.

f. Bucear muy pronto antes o después de haber volado en avión.

g. Hacer buceo de apnea (libre) bajo los 40 pies.

h. Ingerir bebidas alcohólicas antes o luego de haber buceado.

i. Realizar ejercicios vigorosos antes o después de la

buceada.

j. Tomar duchas caliente, entrar en un Sauna, baño de vapor o Jacuzzi después de la buceada.

k. Otros factores de riesgo:

Obesidad, edad avanzada, lesiones previas u otras enfermedades concurrentes.

#### G. Signos y Síntomas

**Nota:** La aparición de los signos y síntomas comúnmente tienden a demorarse. Han habido casos en los cuales se han reportados signos y síntomas de enfermedad de decompresión luego de 48 horas. Además, por lo regular estos signos y síntomas no cambian o empeoran aún con administración de la primera ayuda.

##### 1. Signos:

- a. Comportamiento extraño.
- b. Negación.
- c. Convulsiones.
- d. Dificultades respiratorias.
- e. Pérdida del conocimiento.

##### 2. Síntomas:

###### a. Dolor:

De cabeza, pecho, abdominal y/o en las coyunturas.

- b. Parálisis.
- c. Pérdida de control de la vejiga.
- d. Adormecimiento y hormigueo.
- e. Visión borrosa.
- f. Fatiga.
- g. Mareo.

#### H. Tratamiento/Primeros Auxilios

1. Inmediata administración de oxígeno.

2. Si la víctima se encuentra inconsciente:
  - a. Proceder con una evaluación primaria:

Iniciar las medidas básicas en resucitación cardiopulmonar (RCP o CPR) de ser necesario.
3. Disponer de transportación inmediata hacia el hospital más cercano.

#### IV. NARCOSIS DE NITROGENO

##### A. Causas

1. Respirar nitrógeno a profundidades comunmente entre 80 a 100 pies (24 a 30 metros).
2. Causa fisiológica:
  - a. La alta solubilidad del nitrógeno a la mielina (material graso que cubre los nervios):

Esta acción altera el funcionamiento normal del nervio, lo cual reduce la habilidad mental.
3. Factores que acelerarán la aparición, o magnifica los efectos, de la narcosis de nitrógeno:
  - a. Trabajo fuerte debajo del agua:
    - 1) Efectos/cosecuencias:

Altos niveles de bióxido de carbono.
  - b. Bucear en altas profundidades sin experiencia.
  - c. Elevados niveles de alcohol o químicos en la sangre que puedan causar somnolencia.
  - c. Ansiedad.
  - d. Fatiga.

##### B. Sígnos y Síntomas

1. Signos:
  - a. Comporatmiento inapropiado.
  - b. Repitiendo pero no obedeciendo las señales de las manos.

- c. Tiempo/periodo de atención es más corto y el proceso de pensar e integrar es más lento.
- d. Estado de atención alterado/trastornado.
- e. Estupor (estado de letargia y falta de respuesta) y estado semiconsciente.

## 2. Síntomas:

- a. Proceso de pensar rígido/inflexible.
- b. Pérdida del juicio y pérdida de la memoria a corto plazo.
- c. Sentido de seguridad falso.
- d. Pérdida de interez hacia una tarea específica o para su propia seguridad.
- e. Regocijo.
- f. Somnolencia, modorra, satisfacción de sí mismo.
- g. Ansiedad:
  - Tendencia a estar en pánico en vez de manejar/controlar la situación constructivamemnte.
- h. Estar muy cerca de perder del conocimiento a grandes profundidades.

## C. Prevención:

Los buzos recreaticos deben de evitar bajar a profundidades mayores de 130 pies.

## D. Tratamiento/Primeros Auxilios

### 1. Ascender hasta que los síntomas desaparezcan:

- a. Se recomienda:
  - 1) Regresar hacia la superficie con un ascenso controlado.
  - 2) Planificar de nuevo la buceada.

## V. INTOXICACION CON OXIGENO

### A. Causas

## 1. Densidad del gas y esfuerzo físico vigoroso:

### a. Efectos:

#### 1) Retención de bióxido de carbono:

- a) Esto convierte al buzo más sensitivo al oxígeno:

Este factor puede producir convulsiones de oxígeno en profundidades mayores de 140 pies.

- b) Buzos usando modificaciones de mezcla de gases con concentraciones de oxígeno más alto que el aire:

- Se encuentran a riesgo a profundidades mucho más llanas.
- Un buzo respirando oxígeno puro puede tener convulsiones a profundidades tan llanas como 25 pies.

## B. Signos y Síntomas:

### 1. Signos:

- a. Reducción en el estado de consciencia.
- b. Convulsiones.
- c. Pérdida de conocimiento.

### 2. Síntomas

- a. Náusea.
- b. Mareos.
- c. Visión anormal.
- d. Confusión.
- e. Tinnitis (zumbido de uno de los dos oídos).

## C. Prevención

- 1. Evitar las situaciones peligrosas del buceo profundo.
- 2. No respirar gases con altas concentraciones de oxígeno.

## D. Tratamiento/Primeros Auxilios

1. Los síntomas iniciales deben ser tratados al ascender hacia la superficie.
2. No existe ningún tratamiento efectivo debajo del agua que previene el embolismo de gas o ahogamiento:

Utilizar la prudencia y planificación para evitar esta catástrofe.

## VI. EXCESO/ACUMULACION DE BIOXIDO DE CARBONO

### A. Causas

1. Respirar salteado con el equipo de SCUBA.
2. Esfuerzo excesivo:
  - a. Buzos trabajando vigorosamente en altas profundidades:
    - 1) Riesgo/peligro:

Acumulación de CO<sub>2</sub>.
3. Funcionamiento inapropiado de equipo de SCUBA.
4. Buzos utilizado equipos en circuito cerrado:
  - a. Utilizando depuradores de CO<sub>2</sub>.
5. Alta densidad del gas en el aire comprimido a profundidades sobre 100 pies:
  - a. Normalmente puede causar que funcionen pobremente los reguladores:
    - 1) Efecto/consecuencia:

Acumulación de CO<sub>2</sub>

### B. Signos y Síntomas

1. Signos:
  - a. Respuestas lentas.
  - b. Contracturas/espasmos musculares.
  - c. Pérdida del conocimiento.
2. Síntomas:
  - a. Respiración:

- 1) Dificultosa/jadeante, o
  - 2) Rápida.
- b. Cefalea (dolor de cabeza).
  - c. Mareo, náusea.
  - d. Confusión o proceso de pensar dificultoso.

#### C. Prevención

1. Evitar los factores que pueden ocasionar la acumulación de CO<sub>2</sub>.
2. Nunca saltar las respiraciones (no respirar entre-cortado).
3. Si ocurre un aumento en la frecuencia respiratoria (respiración jadeante/agitada):
  - a. Suspender toda actividad y detente, y
  - b. Descansar hasta que la respiración retorne a su ritmo normal.
4. Si continúan los problemas respiratorio:
  - a. Ascender hacia la superficie, y
  - b. Descansar.

#### D. Tratamiento

1. Eliminar la causa:
  - a. Los síntomas desaparecen rápidamente cuando se remueve la causa:

Puede persistir un dolor de cabeza por varias horas.
2. Precaución:
  - a. El buzo que no se detenga y descanse durante los síntomas iniciales:
    - 1) Posee un alto riesgo para perder el conocimiento debajo del agua:

Esta situación no provee para una primera ayuda efectiva y comunmente conduce a un embolismo de gas o en ahogamiento.

## VII. AHOGAMIENTO (O CUASI AHOGAMIENTO)

### A. Concepto

#### 1. Definición de *ahogamiento*:

Asfixia aguda por inundación de las vías aéreas, cualquiera que sea la causa.

### B. Situaciones de Peligro/Riesgo

1. Buceo en cuevas.
2. Bucear contra corrientes.

### C. Incidencia

#### 1. Población Afectada:

- a. Población general (principal causa de muertes accidentales por ahogamiento).
- b. Muy raro en buzos de SCUBA

#### 2. Lugares/ambientes:

- a. Principalmente en agua dulce:  
Pisinas, ríos.

### D. Causas

1. Fatiga/agotamiento mientras se nada, se bucea de apnea (con "snorkel" y aletas) o se intenta salvar a una víctima ahogándose.
2. Perder el control y ser arrastrado hacia aguas muy profundas.
3. Perdiendo un apoyo/sotén en el agua (ejemplo, éste se hunde o vuelca).
4. Estar atrapado o enredado mientras se encuentra en el agua.
5. Un rayo que golpea a un nadador en el agua.
6. Lesión que sobreviene de un accidente de buceo o colisión.
7. Calambres musculares.

8. Hiperventilación de los pulmones antes de nadar debajo del agua.

9. Suicidio u homicidio.

#### E. Tipos de Ahogamiento

##### 1. Ahogamiento:

a. Víctima experimenta paro cardíaco mientras se encuentra sumergido.

b. Ahogamiento de inmersión:

Muerte súbita de un para cardíaco cuando la víctima se hunde en aguas extremadamente frías.

##### 2. Cuasi ahogamiento:

a. Víctima experimenta una falta de oxígeno sin paro cardíaco.

b. Toda víctima cuasi ahogada:

1) Debe ser transportada hacia la facilidad médica:

El propósito es hacerle una evaluación completa, sin importar de que magnitud fue el episodio.

c. Ahogamiento seco (o falso ahogamiento):

1) Espasmo protector de la glotis:

Laringoespasmo (espasmo de la laringe) prolongado evita que entre agua a los pulmones.

##### 3. Ahogamiento mojado:

Agua entra a los pulmones.

#### E. Etapas del Proceso de Ahogamiento

##### 1. Sorpresa:

a. La víctima intenta mantener la cabeza elevada sobre la cabeza:

1) Con una inhalación profunda y

2) Moviendo hacia abajo de los brazos.

2. La víctima lucha por matenerse aflote mientras

hiperventila:

a. Consecuencia:

Flotabilidad negativa.

3. La víctima se hunde y se activa el reflejo de aguantar la respiración:

La necesidad por respirar se hace cada vez más urgente conforme ésta consume el oxígeno disponible del aire remanente en los pulmones.

4. Después de dos a tres minutos:

a. La víctima respira debajo del agua:

1) Causas:

a) La falta de oxígeno.

b) La fuerte urgencia de respirar (ocasionado por la acumulación del bióxido de carbono).

2) Efectos/consecuencias:

a) La víctima comienza a tragar reflejamente el agua (aún cuando se encuentre inconsciente) con el fin de prevenir que el agua entre en los pulmones:

Como resultado, la mayoría de las víctimas ahogadas tendrán el estomago lleno de agua.

b) Durante esta etapa (cuasi ahogamiento), es posible una completa recureración si:

o La víctima cuasi ahogada es rescatada antes de que aspire agua y

o Si la ventilación puede ser restaurada antes de que sufra un paro circulatorio con daño permanente cerebral.

5. Conforme se consuma el oxígeno, la necesidad de respirar es más acentuada:

a. El reflejo de tragar agua cede y la víctima comienza a respirar profunda y energéticamente:

1) Efectos/consecuencias:

a) Se llenan los pulmones de agua:

Esto ocasiona que la víctima sea más negativamente boyante mientras continúa respirando inconscientemente.

b) La función cerebral y función cardíaca se deprime aún más debido a la falta de oxígeno:

La frecuencia cardíaca disminuye hasta el punto de ocurrir un paro cardíaco y una convulsión final.

#### F. Factor Tiempo Para la Resucitación/Primeros Auxilios de las Víctimas Ahogadas

1. Identificar el tiempo en que el individuo fué por última vez visto respirando:

a. Después de que la víctima se sumerja, la respiración debajo del agua comenzará dentro de 3-4 minutos:

Si la víctima puede ser rescatada antes de que la respiración debajo del agua comience, la resucitación podrá ser efectiva.

b. Después de otros 3-4 minutos:

1) Ocurre una falta de oxígeno profunda:

Esto resulta en paro cardíaco.

c. Luego del paro cardíaco, otros 4-6 minutos pueden transcurrir antes de que ocurra daño cerebral permanente.

d. Tiempo total de sumersión con la oportunidad para recuperación:

1) Como máximo 10-12 minutos:

a) Determinante:

- La temperatura del agua (con el consecuente reflejo mamífero de inmersión y los efectos positivos que conyeva la hipotermia de inmersión):

Durante años recientes han habido cierta cantidad de personas que se han recuperado por completo de un quasi-ahogamiento después de estar expuestas hasta una hora en agua

fría.

G. El Reflejo Mamífero de Inmersión:

1. Estímulo:

a. La respuesta de la cara al agua fría:

1) Efectos:

a) Desviación de la sangre de los intestinos, piel y músculos hacia aquellos tejidos muy sensitivos a la falta de oxígeno, tales como:

- El cerebro.
- El corazón.
- Los pulmones.

b) Agua fría aplicada a la frente de la cabeza, cara o dentro de las fosas nasales producirá:

- Una respiración muy lenta.
- Marcada reducción en la frecuencia cardíaca (o pulso).
- Redistribución del suministro sanguíneo.

2) Temperaturas en las cuales puede opera el reflejo mamífero de inmersión:

Menores de 70 grados Fahrenheit.

H. Efectos del Agua Fría Sobre el Cuerpo (Hipotermia de Inmersión)

1. Acentuado enfriamiento del cerebro.

2. Disminución de:

- a. La circulación.
- b. El metabolismo.

3. Areas anatómicas (las cuales poseen una extensa área de supererficie con arterias cerca de la piel) donde se pierda más calor:

a. La cabeza:

El cerebro se enfría más rápido en comparación con otros tejidos, provocando una reducción en los requisitos de oxígeno

- b. El cuello.
  - c. La ingle.
4. Reducción dramática en los requisitos de oxígeno por tejidos del cuerpo:
- a. Efecto/consecuencia positiva para la víctima:
    - 1) El oxígeno disponible puede suplir las necesidades del cuerpo por períodos prolongados de tiempo:
      - a) Máxima duración permitida:
        - Se desconoce:
          - ▲ Se recomienda la administración de CPR para las personas expuestas en estas condiciones hasta una hora:
 

Los intentos de CPR realizados pasado una hora son válidos, pero generalmente no han sido exitosos.

## I. Tratamiento/Primeros Auxilios

- 1. Con la víctima aún en el agua:
  - a. Proceder con una evaluación primaria:
    - 1) Pasos AB solamente:
      - A = Abrir Vía Respiratoria y Determinar si no Respira
      - B = Dar Dos insuflaciones de Aire si no Respira
  - b. Comenzar administrando respiración:
    - 1) Siempre y cuando:
      - a) La víctima no respire espontáneamente
      - b) No existe riesgo para el rescatador
- 2. Con la víctima fuera del agua:
  - a. Proceder a realizar una evaluación primaria:

1) Paso C solamente:

C = Cotejar Circulación (si Tiene Pulso Carótido).

b. De ser necesario (no hay pulso), aplicar las medidas básicas en resucitación cardiopulmonar (RCP ó CPR).

#### VIII. PROBLEMAS EN LOS OIDOS

A. Estructura de Aparato Auditivo (Véase Figura 15-4)

---

Insertar Aquí Figura 15-4

---

1. Oído externo:

a. Oreja.

b. Conductos auditivo externo.

2. Oído medio:

- a. Está separado del oído externo por el tímpano.
  - b. Posee:
    - 1) Los huesillos auditivos (martillo, yunque y estribo).
    - 2) Los orificios de conducto auditivo externo, oído interno, trompa de Eustaquio y cavidades neumáticas mastoideas.
  - c. Trompa de Eustaquio:
    - 1) Tubo compresible revestido de mucosa, desciende de la nasofaringe al oído medio.
    - 2) Iguala la presión a uno y otro lados del tímpano.
    - 3) Se abre al bostezar o tragar.
3. Oído interno:
- a. Consiste en porciones ósea y membranas, la segunda contenida en la primera.
  - b. El laberinto óseo posee tres divisiones:
    - 1) Vestíbulo.
    - 2) Caracol.
    - 3) Conductos semicirculares.
  - c. Conducto coclear membranoso:

Incluye receptores para la rama coclear del octavo par craneano (sentido del oído).
  - d. El utrículo y los conductos semicirculares membranosos:

Poseen receptores para la rama vestibular del octavo craneano (sentido de equilibrio).

## B. Fisiología del Aparato Auditivo

### 1. Audición:

La audición resulta de estimulación del área auditiva de los lóbulos temporales por impulsos que cursan por nervios auditivos, los cuales son estimulados por ondas

sonoras que se propagan por aire, huesos y líquido antes de llegar a los receptores auditivos (órgano de Corti en el conducto Coclear).

## 2. Equilibrio:

a. La estimulación a los receptores a los conductos semicirculares y el urtrículo:

1) Produce el sentido del equilibrio.

2) Inicia los reflejos de enderezamiento indispensables para el equilibrio.

## C. Causas

1. Problemas para equalizar al descender.

2. Descender sobre cuatro pies con los oídos bloqueados.

3. Descender mientras se intenta con mucho esfuerzo equalizar una vez el oído se bloquea.

4. En situaciones muy raras:

a. Durante el ascenso, el buzo llega a la superficie sin equalizar la presión entre las dos cavidades del oído medio:

Esto ocasionará mareo (iniciado durante el ascenso) que persiste en la superficie.

b. Durante el ascenso, el buzo experimenta dolor con perforación en el tambor del oído y daño en el oído interno.

## D. Efectos

1. Daño leve en el tambor del oído.

2. Condición severa con daño en el oído medio y ruptura del tabor del oído o una membrana similar que cubre la ventana redonda dentro del oído.

3. Mareos severos.

## E. Signos y Sintomas

1. Signos:

a. Nistagmo (movimiento rápido del ojo hacia adelante y hacia atrás).

- b. Daño traumático en el tambor del oído.
- c. Pérdida de la audición.
- d. Pérdida de balance.

2. Síntomas:

- a. Mareo.
- b. Náusea.
- c. Dolor:
  - 1) De oído.
  - 2) De mandíbula y cuello.
- d. Dificultad auditiva.

F. Prevención

1. Técnica de equalización cautelosa y sin esforzarla comenzando inmediatamente al descender:

Los buzos deben de comenzar a equalizar sus oídos seguidamente al dejar la superficie y nunca tratar de esforzarla.

2. Si el buzo no puede equalizar sus oídos:

- a. Ascender unos cuantos pies hasta poder equalizar.
- b. Comenzar a bajar de nuevo lentamente mientras equaliza constantemente.

3. Se recomienda que se descienda con los pies primero y con una línea de descenso, de ser posible.

4. El uso de medicamentos descongestionantes no sera de mucha ayuda.

5. Técnicas de auto-inflación/equalización:

Se recomienda practicar estas técnicas primero en tierra antes de intentarlas en el agua:

- a. La valsalva:

Bloquear las ventanas nasales (pincharlas), cerrar la boca y exhalar, de manera que aumente la presión en la nariz para poder forzar el aire hacia la

trompa de Eustaquio dentro del oído medio (lo cual equaliza también los senos nasales).

b. La técnica de Frenzel:

Cerrar la boca y nariz y contraer los músculos localizados en el asiento de la boca. La lengua se eleva y comprime el aire atrapado al forzarlo hacia la trompa de Eustaquio.

c. Técnica de Edmonds:

Moviendo hacia al frente la mandíbula inferior, de manera que los dientes se proyecten al frente de los dientes superiores y luego efectuar la técnica de Frenzel o la maniobra de valsalva.

G. Tratamiento/Primeros Auxilios

1. La evaluación del médico determina el cuidado médico apropiado:

a. Daños serios en el oído debe ser tratados por un especialista de oído nariz y garganta (ONG o ENT, siglas en inglés).

b. En la presencia de signos peligrosos:

Se debe inmediatamente contactar a un médico especialista en medicina hiperbárica (de buceo) o a DAN mientras se le instruye al buzo a descansar en cama con los pies elevados y de que no tose, estornude, intente movimientos intestinales forzados o maniobras forzadas de aguantar la respiración.

IX. ENFERMEDAD/MAREO EN ALTA MAR (DE MOVIMIENTO)

A. Causa

Buzos que se encuentran por muchas horas dentro de botes en lugares de bucear.

B. Efectos/Accidentes

1. Pérdida del control de la flotabilidad con una consecuente embolismo de gas:

Esto puede ocurrir mientras se vomita a través de un regulador debajo del agua.

C. Signos y Síntomas

1. Signos:

- a. Sudoración.
- b. Palidez.
- c. Vómito

2. Síntomas:

a. Náusea:

1) Mecanismo causante:

Sobreestimulación de los órganos vestibulares de balance y el mal empajamiento entre los sensores nerviosos y los ojos y el mecanismo vestibular del oído interno.

- b. Sentimiento de malestar/enfermedad general.
- c. Leve dolor de cabeza.

D. Tratamiento/Primeros Auxilios

1. Cerrar los ojos o sentarse mientras se visualiza con claridad el movimiento del barco:

Esto previene el mecanismo que ocasiona la náusea.

2. Náuseas severas persistentes o poco comunes:

Deben ser evaluadas por un médico, particularmente si otros síntomas se encuentran presente.

3. El usos de drogas para los mareos/enfermedad en mar abierto (de movimiento):

a. Deben de utilizarse con cautela durante las buceadas:

Todas estas drógas pueden provocar ligera somnolencia y una reducción en las secreciones mucosas.

b. Los buzos deben de usar primero en tierra cualquier medicación nueva:

El propósito es evitar la aparición de efectos secundarios desconocidos en mar abierto.

4. Los mareos/enfermedad de mar abierto leves son

comunmente aliviadas al bucear:

a. Precaución:

- 1) Las náusea severa deben ser manejadas con mucho cuidado:

Cancelar la buceada en esta situación sería una decisión prudente.

X. REFERENCIAS

1. American Red Cross. *Lifesaving: Rescue and Water Safety*. Washington, D.C.:The American National Red Cross, 1982. 236 Págs.
2. Becker, Gary D. "Barotrauma Resulting from Scuba Diving: An Otolarungological Perspective". *The Physician and Sportsmedicine*. Vol. 13, No. 3 (Marzo, 1985). Págs.113-122
3. Bove, Alfred A. "Understanding DCS". *Skin Diver*. (Abril, 1991). Págs. 22, 61-62.
4. Bove, Alfred A. "The Central Nervous System". *Skin Diver*. (Mayo, 1991). Págs. 28, 56, 58.
5. Curtis, Adam. "Sub-Aqua: Environment, Risk and Reaction Risk" En: MacGregor, J.A. y J.A. Moncur (Editores). *Sport and Medicine. Proceedings of the VIII Commonwealth and International Conference on Sport, Physical Education, Dance and Health*. New York: E. & F.N SPON Ltd, 1986. Págs. 3-10.
6. Divers Alert Network. *Underwater Diving Accident Manual Including Oxigen First Aid Manual*. Durham, NC: Divers Alert Network, 1992. 71 págs.
7. Duvallet Alain y Jean Luc Monfrais. "Los Buceadores Aficionados". *Medicina del Deporte*. Tomo 3, Colombia: Intermed, 1991. Págs. 56-62.
8. Edmonds, Carl y R.L. Thomas. "Medical Aspects of Diving-Part 4". *The Medical Journal of Australia*. Vol 2, (Diciembre 9, 1972). Págs. 1367-1370.
9. Edmonds, Carl y R.L. Thomas. "Medical Aspects of Diving-Part 5". *The Medical Journal of Australia*. Vol 2, (Diciembre 16, 1972). Págs. 1416-1419.
10. Farmer, Joseph C. "Ear and Sinus Problems in Diving". En Bove & Davis (Editores). *Diving Medicine*. 2da. ed.; Philadelphia: W.B. Saunders, Co. Págs. 200-222.

11. Gorman, Desmond F. "The Pathology and Clinical Features of Decompression Illness" Presented at the *Divers Alert Network 21st Diving and Hyperbaric Medicine Course in Conjunction with the Office of Continuing Medical Education*. September 25-October 7, 1992, Sharm-El-Sheikh, Egipto.
12. Gorman, Desmond F. "Decompression Sickness and Arterial Gas Embolism in Sports Scuba Divers" *Sports Medicine*. Vol. 8, No. 1, (1989). Págs. 32-42.
13. Gorman, Desmond F. "Describing Decompression Illness". *The Undersea Journal*. Second Quarter (1993). Págs. 54-55.
14. Hafen, Brent Q. *First Aid for Health Emergencies*. 4ta. Ed.; St. Paul, Minnesota: West Publishing Co., 1988. Págs. 387-400.
15. Hendrick, Walt "Butch". y Andrea Zaferes. *Oxygen and the Scuba Diver Emergency Field Management*. 2da. ed.; New Jersey: Lifeguard Systems, Inc., 1991. 80 págs.
16. Hendrick, Walt y Andrea Záfares (Traducido por: David Martínez y Freddie J. Vizcarrondo) *Guía Neurológica de Campo*. New Jersey: Lifeguard Systems, Inc., 1991. 34 págs.
17. Hyner, Gerald. "Drowning and Other Water-Related Accidents". En: Brown, Andrew J. (Editor). *First Aid Principles and Practices*. New York: Macmillan Publishing Company, 1987. Págs. 259-270.
18. Kane, Andrew R. "Decompression Sickness". *Sources*. Vol. 5, No. 2, 1993. Pág. 67.
19. Kizer, Kenneth W. "Undersea Emergencies: Treating Barotrauma and the Bends". *The Physician and Sportsmedicine*. Vol. 20, No. 8 (Agosto, 1992). Págs. 39-48.
20. Lanphier, Edward. "Medical Aspects of Diving and Work in Compressed Air" *The Merck Manual of Diagnosis and Therapy*. 15va. ed.; New Jersey: Merck and Co., Inc., 1987. Págs 2377-2386.
21. Monfráis, Jean-Luc y Alain Duvallet. "Ahogamiento". *Medicina del Deporte*. Tomo 3, Colombia: Intermed, 1991. Págs. 63-69.
22. Osguthorpe, Nancy C. y J. David Osguthorpe. "Scuba Diving Hazards: Emergency Management" *American Journal of Nursing*. Vol 81, Vol. 9 (Agosto, 1981). Págs. 1456-1461.
23. PADI. *The Encyclopedia of Recreational Diving*. Santa Ana, California: PADI Inc., 1991. Págs. 2-26 a 2-55.

24. Podolsky, Lawrence. "Action Plan for Near Drownings". *The Physician and Sportsmedicine*. Vol. 9, No. 7 (Julio, 1981). Págs.45-54.
25. Vann, Richard D. "Unfortunately, DCS is a Lot more Complicated than Just Simply Blowing Bubbles". *Alert Diver*. (Enero/Febrero, 1993). Págs. 10-12.
26. Work, Kathy. *MedDive*. Fort Collins, Colorado: Dive Rescue Inc./International, 1991.
27. Zwingelberg, Keith M. "Spinal Cord Decompression Sickness in a Sports Scuba Diver". *The Physician and Sportsmedicine*. Vol. 9, No. 10 (Octubre, 1981). Págs. 51-55.