CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO

ADMINISTRAÇÃO DE OXIGÉNIO

CMAS
CONFÉDÉRATION MONDIALE DES ACTIVITÉS SUBAQUATIQUES
PORTUGAL

VERSÃO 2013

COMITÉ TÉCNICO DO MERGULHO RECREATIVO

ÍNDICE

MÓDULO OX T1 **-** Aspetos relativos ao funcionamento do curso

MÓDULO OX T2 – Anatomia e fisiologia do mergulho

MÓDULO OX T3 – Sinais e sintomas dos acidentes de mergulho

MÓDULO OX.T4 – Efeito benéfico do oxigénio nas emergências de mergulho

MÓDULO OX T5 – O oxigénio

MÓDULO OX T6 – Sistemas de aplicação do oxigénio

MÓDULO OX T7 – Recomendações para os socorristas na utilização do oxigénio

PRÓLOGO

Um dos primeiros objetivos de qualquer atividade relacionada com os primeiros socorros, é o de estabelecer e/ou manter com vida uma pessoa acidentada ou doente, até à chegada dos serviços de emergência médica ou até se efetuar o transporte para uma unidade médica. É igualmente importante que o socorrista não cause nenhum efeito indesejável ao mergulhador acidentado.

Isto implica que o Socorrista-Administrador de Oxigénio esteja consciente das limitações da sua experiência e dos seus conhecimentos e não tente executar nada que esteja acima das suas capacidades ou fora do alcance da formação recebida.
Em nenhum caso a administração de oxigénio em situação de emergência, deve substituir a consulta e o tratamento especializado prestado por profissionais de saúde devidamente qualificados.

*Este curso constitui o nível básico de formação para mergulhadores e outros indivíduos relacionados com a atividade subaquática (por exemplo os tripulantes de embarcações e os indivíduos que trabalham em centros de mergulho) de forma a que estes aprendam a identificar os acidentes relacionados com o mergulho e a prestar os primeiros socorros em caso de emergência. Paralelamente a estes procedimentos devem efetuar o pedido de socorro contactando os serviços médicos locais (Emergência Médica Pré-Hospitalar - **112**) e/ou organizar o transporte do sinistrado para o Centro Hospitalar mais próximo.*

Estar familiarizado com o equipamento e com a terminologia subaquática pode tornar mais fácil a compreensão e leitura deste manual. Os indivíduos que não são mergulhadores ou que desconhecem as técnicas de mergulho, podem ter dificuldades na aprendizagem. Contudo, não é um requisito essencial para este curso ter um título de mergulho.

Os Socorristas-Administradores de Oxigénio estão habilitados durante um período de dois anos, após a finalização do curso, a administrar oxigénio como medida adicional nos primeiros socorros aos mergulhadores acidentados, enquanto aguardam a chegada dos serviços de emergência médica e/ou durante a evacuação até ao centro médico mais próximo. Todos os procedimentos devem ser efetuados, tendo em consideração a preparação e conhecimentos adquiridos.

INSTRUÇÕES PARA O ALUNO

Participar no diálogo com o instrutor, pedindo esclarecimentos sobre quaisquer dúvidas relacionadas com a matéria lecionada na sessão.

Realizar o teste que lhe for apresentado no final da sessão, devolvendo-o devidamente preenchido ao instrutor.

MÓDULO OX T1

ASPETOS RELATIVOS AO FUNCIONAMENTO DO CURSO

- Apresentação
- detalhes administrativos relativos ao horário, locais das aulas, documentação e equipamento a ser fornecido ou que o aluno deverá trazer, manuais a utilizar, etc..
- objetivos do Curso e da organização Escola/Clube
- finalidade do programa de treino e a sua integração no Sistema Nacional de Qualificação de Mergulhadores (Legislação Nacional).

OBJETIVOS

No final deste módulo o aluno deve saber:

- conhecer os vários aspetos relativos ao funcionamento do curso
- conhecer os objetivos do curso
- a organização da Escola e sua integração a nível nacional
- qual o curso que dá precedência ao Curso de Administração de Oxigénio
- qual o nível mínimo de mergulhador necessário para ingressar no curso de Administração de Oxigénio
- quais os documentos que lhe são atribuídos no final do Curso
- a necessidade desta qualificação para poder progredir na Carreira de Mergulhador

APRESENTAÇÃO

A finalidade deste curso é ensinar ao mergulhador as práticas de lidar com várias situações de emergência do mergulho, começando por identificá-las, e proceder à aplicação de oxigénio utilizando corretamente os diversos componentes do equipamento de administração de oxigénio.

Ao terminar este curso teremos mais um mergulhador treinado e competente para atuar numa situação de emergência até que o acidentado seja entregue aos cuidados médicos qualificados.

ORGANIZAÇÃO DESPORTIVA DO MERGULHO

A Escola que vais frequentar está devidamente reconhecida e legalizada CMAS PORTUGAL para poder ministrar os Cursos de Especialização CMAS, cumprindo os conteúdos programáticos mínimos, definidos pelo Comité Técnico do Mergulho Recreativo.

O programa de treino a que vais ser submetido corresponde ao exigido para o Curso de Administração de Oxigénio", no qual podem ingressar todos os mergulhadores CMAS P1,, que tenham anteriormente sido considerados aptos no Curso de Especialização de "Suporte Básico de Vida".

No final deste Curso ser-te-á atribuído o Diploma da Especialidade "Administração de Oxigénio" e o respetivo cartão, sendo averbada na tua Caderneta de Qualificação a respetiva qualificação.

Esta especialidade é fundamental para que possas ingressar no Curso de Mergulho **CMAS P3**.

O CURSO DE ADMINISTRAÇÃO DE OXIGÉNIO É MINISTRADO SEGUNDO AS RECOMENDAÇÕES DA COMISSÃO MÉDICA DA FPAS PODENDO SER ALTERADO SEMPRE QUE SEJAM EMITIDAS NOVAS DIRETRIZES.

QUESTIONÁRIO

(Nas perguntas de resposta múltipla pode haver mais do que uma resposta certa; envolva com um circunferência as respostas certas)

1º) Alguns dos requisitos para admissão ao "Curso de Administração de Oxigénio" são:

a) possuir o Curso de mergulho CMAS P1
b) ter realizado 10 mergulhos após a certificação como mergulhador de CMAS P1
c) possuir o Curso de "Mergulhador Socorrista"
d) nenhuma resposta está correta

2º) Ao terminar este curso, o mergulhador está apto para atuar numa situação de emergência até que o acidentado seja entregue aos cuidados médicos qualificados:

a) falso
b) verdadeiro

3º) Ao concluíres o teu curso a FPAS atribuir-te-á a qualificação de especialista em "Administração de Oxigénio

a) falso
b) verdadeiro

4º) A especialidade de "Administração de Oxigénio" é um dos requisitos obrigatórios para aceder ao Curso de Mergulho CMAS P3:

a) falso
b) verdadeiro

MÓDULO OX T2

Anatomia e fisiologia do mergulho

- acidentes de mergulho de maior gravidade
- aparelho respiratório
- aparelho circulatório ou cárdio vascular

OBJETIVOS

No final deste módulo o aluno deve saber:

- *quais os acidentes de mergulho mais graves*
- *a que são devidos esses acidentes de mergulho*
- *quais as situações que podem impedir o transporte adequado do sangue aos tecidos*
- *qual a anatomia e fisiologia do aparelho respiratório*
- *qual a função dos pulmões*
- *qual a anatomia e fisiologia do aparelho circulatório ou cardiovascular*
- *qual a função do coração, do sangue e dos vasos sanguíneos*

ANATOMIA E FISIOLOGIA DO MERGULHO

1 - INTRODUÇÃO

Em caso de acidente de mergulho, um dos procedimentos mais importantes a realizar no local é a administração de oxigénio ao acidentado, enquanto se espera pela chegada de uma equipe especializada ou se efetua o transporte para um centro médico. O oxigénio tem um papel fundamental no tratamento dos acidentes de mergulhos.

Os acidentes de mergulho mais graves são o Síndrome de Sobrepressão Pulmonar (SPP) e o Acidente de Descompressão (AC). Estes acidentes são provocados pela formação de bolhas; na sobrepressão pulmonar por bolhas de ar que entram na circulação arterial através dos pulmões, e no acidente de descompressão por bolhas de azoto que se formaram nos tecidos do organismo. As bolhas interrompem ou diminuem a circulação nos vasos sanguíneos e o transporte para os tecidos. Quando o transporte de sangue para o cérebro é interrompido, produzem-se rapidamente danos permanentes ou mesmo a morte do acidentado. A rápida administração de oxigénio a 100% reduz o tamanho das bolhas ao eliminar o azoto dos tecidos e do sangue. Cria-se um gradiente de pressão entre o azoto das bolhas e o azoto nos tecidos, de forma que a bolha torna-se cada vez mais pequena, podendo mesmo desaparecer, restabelecendo-se a circulação. Uma eliminação eficaz do azoto (desnitrogenização) e a redução do tamanho das bolhas permite o restabelecimento do transporte de sangue oxigenado aos tecidos hipóxicos.

Existem várias situações que podem impedir o transporte adequado de oxigénio aos tecidos. A etiologia (causa) pode ser, em algumas ocasiões, médica, como por exemplo quando se tem uma doença crónica no coração ou nos pulmões. Alguns destes transtornos podem provocar alterações respiratórias. Pode acontecer que as vias aéreas de um mergulhador acidentado fiquem obstruídas pela própria língua ou por um corpo estranho. O mergulhador pré-afogado sofre de uma alteração nas trocas gasosas alveolares e necessita por isso de administração de oxigénio com altas concentrações.

2 - APARELHO RESPIRATÓRIO E A CIRCULAÇÃO SANGUÍNEA

Para compreender a importância do oxigénio é necessário possuir conhecimentos básicos sobre a anatomia e a fisiologia dos aparelhos circulatório e respiratório. A atividade respiratória é automática e quase não temos consciência dela. A suspensão voluntária da respiração (apneia) provoca ao fim de alguns segundos, minutos, uma sensação de falta de ar (dispneia) que nos impele a respirar.

Se lutarmos contra estes estímulos respiratórios rapidamente ficamos inconscientes, surgem danos cerebrais irreversíveis e finalmente morte.

Entender bem os elementos e estruturas do aparelho respiratório e o mecanismo da respiração, permite atuar de forma correta, aplicando os primeiros socorros com oxigénio a um mergulhador necessitado. Estes conhecimentos poderão também ser aplicados em outras situações, onde o oxigénio é necessário de uma forma urgente.

A função principal do sistema respiratório é ventilar o oxigénio e o dióxido de carbono entre o sangue e o ar que respiramos ao nível dos alvéolos pulmonares. A troca dos gases inertes, como o azoto, que não tem nenhum papel destacado no metabolismo ocorre também a este nível. À medida que respiramos ar o nosso organismo acumula por dissolução nos tecidos uma quantidade de azoto diretamente proporcional à sua pressão parcial na atmosfera que é respirada.

Outros casos, como o monóxido de carbono podem interferir na atividade respiratória. O monóxido de carbono está presente na atmosfera em quantidades muito pequenas. Os fumadores e as pessoas que estão expostas ao tráfego automobilístico muito intenso, podem ter uma concentração mais elevada de monóxido de carbono no sangue. O monóxido de carbono une-se à hemoglobina do sangue impedindo o transporte de oxigénio.

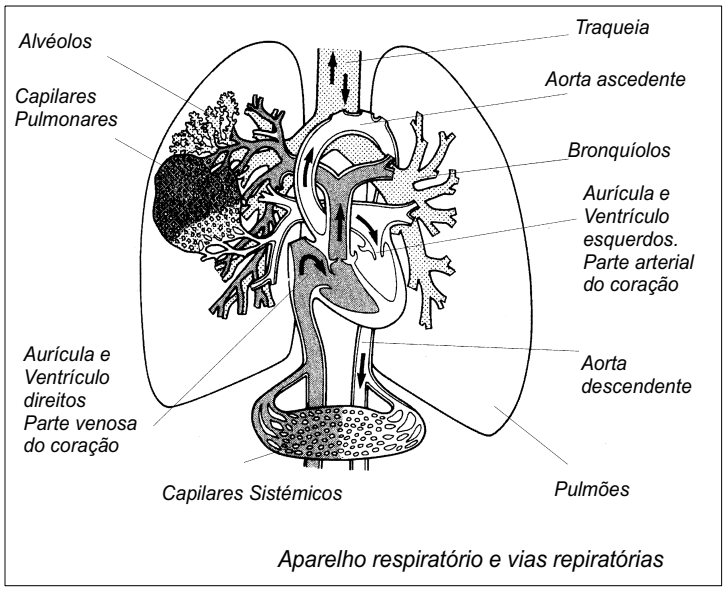
Para que as células desempenhem as suas funções necessitam de um transporte constante de oxigénio. Na ausência de oxigénio (situação conhecida por hipóxia ou anóxia) as células deterioram-se e morrem. Dependendo da sua localização e função, as células são mais ou menos sensíveis à falta de oxigénio. Por exemplo, as células do cérebro e as do sistema nervoso são muito sensíveis e morrem em poucos minutos quanto lhes falta o oxigénio.

O dióxido de carbono resulta da metabolização do oxigénio ao nível das células e é transportado pela corrente sanguínea aos pulmões, como um resíduo, onde é eliminado pela a expiração. Existe contudo uma pequena quantidade de dióxido de carbono que permanece no sangue. O centro respiratório localizado no cérebro responde ás variações dos níveis de dióxido de carbono no sangue aumentando a profundidade e a frequência respiratória quando os níveis de dióxido de carbono aumentam e, diminuindo a profundidade e a frequência respiratória na situação inversa.

Os aparelhos respiratório e circulatório estão intimamente relacionados de forma que o mais apropriado é efetuarmos o seu estudo em conjunto.
O aparelho respiratório promove a ventilação dos gases ao nível alveolar (trocas gasosas) e o aparelho cardiovascular promove o transporte de gases no sangue dos pulmões ás células dos diferentes tecidos e, no sentido oposto, das células até aos pulmões.

3 - O APARELHO RESPIRATÓRIO

Conhecer e compreender a estrutura e funcionamento do aparelho respiratório e o mecanismo da respiração, permite atuar de forma correta, aplicando os primeiros socorros com oxigénio a um mergulhador necessitado. Estes conhecimentos poderão também ser aplicados em outras situações, onde o oxigénio é necessário de uma forma urgente.



Aparelho respiratório e vias repiratórias

É constituído pela parede torácica (costelas, músculos intercostais), diafragma, pulmões, boca, nariz e uma série de tubos que ligam o nariz e a boca aos pulmões. Os pulmões, situados na cavidade torácica têm aproximadamente a forma de um cone. São formados por um tecido elástico; cada pulmão é envolvido por uma membrana, a pleura.

Esta é constituída por dois folhetos, um visceral e um parietal. O espaço virtual compreendido entre as duas membranas é a cavidade pleural. Este espaço contém uma fina camada de líquido (líquido pleural), que atua como lubrificante, com o objetivo de facilitar o movimento dos pulmões durante a respiração.

Na inspiração o ar entra por difusão simples pelas fossas nasais e pela boca, atravessa a faringe que é um tubo de tecidos moles, curto, comum ás vias respiratórias e digestiva, pelo qual circulam o ar e os alimentos. A faringe divide-se em dois tubos, a traqueia e o esófago.

O esófago situa-se atrás da traqueia e através dele os alimentos e os líquidos que ingerimos são conduzidos ao estômago. O ar circula através da laringe (onde estão inseridas as cordas vocais) até à traqueia. A epiglote, membrana localizada nesta bifurcação, constitui um mecanismo flexível que seleciona os alimentos para o esófago e o ar para a traqueia.

A traqueia é formada por uma série de anéis cartilagíneos semicirculares. Quando penetra na cavidade torácica bifurca-se nos brônquios esquerdo e direito, os quais penetram nos pulmões esquerdo e direito respetivamente. No interior dos pulmões os brônquios dividem-se dicotomicamente cerca de 23 vezes, como o tronco de uma árvore, progressivamente em tubos cada vez mais pequenos. Estes pequenos ramos da árvore respiratória (bronquíolos) possuem um reforço cartilagíneo.

Os alvéolos estão situados no final dos bronquíolos. Têm umas paredes muito finas e estão cobertos por uma rede de vasos sanguíneos, os capilares. Normalmente diz-se que os alvéolos pulmonares parecem cachos de uvas (a palavra alvéolo deriva do latim – *alveus* – que significa cavidade).

Nos dois pulmões existem milhares de alvéolos que no seu conjunto ocupam cerca de 300 m^2, área equivalente a um campo de ténis.

A superfície interna dos alvéolos é coberta por uma substância, o surfactante, que atua produzindo uma interface entre os líquidos que recobrem os alvéolos e o ar no interior dos mesmos. A sua função, é a de diminuir a tensão superficial dos alvéolos, reduzindo desta forma a sua tendência ao colapso. Se o surfactante se dissolve ou se liquefaz, tal como acontece no pré-afogamento, os alvéolos podem entrar em colapso.

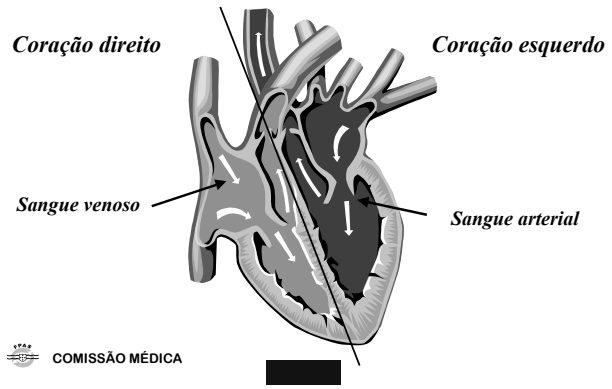
Um alvéolo insuflado tem apenas um micra de diâmetro (correspondendo esta espessura aproximadamente a uma vigésima parte da espessura de uma página). A barreira entre o gás e o sangue, formada por uma só célula, chama-se membrana alvéolo-capilar. Se esta membrana se rompe ou se deteriora, pode produzir-se um barotraumatismo pulmonar. Estudos sugerem que não é necessária uma lesão parenquimatosa para que os gases atravessem o alvéolo e entrem na circulação sanguínea. Ou seja, a passagem de ar da membrana alveolar até o sistema capilar pode ocorrer sem que tenha havido alguma lesão tecidular percetível.

A traqueia e os brônquios são cobertos por umas células que têm uns filamentos ou pelos em forma de vassoura, chamados cílios. Os cílios em conjunto com o muco que é segregado pelas glândulas, prendem os corpos estranhos e conduzem-nos até à faringe onde são deglutidos. Os cílios são imobilizados ou mesmos destruídos pela ação da nicotina. Por este motivo os fumadores crónicos, tossem (tosse do fumador) para libertar os seus pulmões da excessiva acumulação de muco ou de corpos estranhos. Este excesso de muco pode predispor o mergulhador a reter o ar, o que aumenta o risco de ocorrer um barotraumatismo pulmonar.

4 - O APARELHO CIRCULATÓRIO OU CARDIOVASCULAR

É constituído pelo coração e pelos vasos sanguíneos. Este aparelho é um circuito fechado concebido para efetuar o transporte de um líquido chamado sangue. A função principal do sangue é transportar gases e nutrientes a todas as células do organismo.

4.1 -O coração



O coração é um órgão muscular, oco, situado no tórax, entre os pulmões, atrás do esterno e das costelas e à frente da coluna vertebral, numa cavidade chamada mediastino. O coração, tal como os pulmões, está rodeado por uma fina película ou membrana, o pericárdio, que permite ao coração bater de forma autónoma sem problemas de fricção. O coração está situado obliquamente, cerca de um terço à direita e dois terços à esquerda do esterno.

O coração, é uma potente bomba muscular que, na idade adulta, bate cerca de 70 vezes por minuto. Em cada minuto bombeiam-se aproximadamente 6 litros de sangue para o organismo. Quando efetuamos exercício físico, este fluxo (débito cardíaco) duplica ou triplica, dependendo da intensidade do exercício.

O coração funcionalmente é constituído por duas bombas separadas, uma no lado esquerdo e outra no lado direito. Cada uma destas bombas possui duas câmaras.
A câmara superior, aurícula, recebe o sangue vindo do corpo e dos pulmões, a câmara inferior, ventrículo, enche-se com

o sangue proveniente da aurícula. A bomba funciona com base em contrações musculares, ejetando o sangue para fora das câmaras. O ventrículo esquerdo bombeia o sangue oxigenado para todo o organismo através de um trajeto chamado de grande circulação e o ventrículo direito bombeia o sangue venoso (pobre em oxigénio) para os pulmões, através de um trajeto chamado de circulação pulmonar ou pequena circulação.

Na vida fetal os pulmões são um órgão que ainda não funciona pois o oxigénio é fornecido pela mãe através da circulação placentária. Daí que o trajeto do sangue no interior do coração fetal se realize da aurícula direita para a esquerda, através de uma abertura natural chamada *foramen ovale*. Ao nascer, quando a pressão na aurícula esquerda aumenta ligeiramente em relação à da aurícula direita, o *foramen ovale* fecha-se por meio de uma válvula permitindo que o sangue seja bombeado diretamente para os pulmões. Em algumas pessoas este processo não se efetua a 100% e o resultado é o de um *foramen ovale* permeável. Isto permite que algum sangue circule entre a aurícula esquerda e a direita.

Os mergulhadores com foramen ovale permeável normalmente desconhecem a existência desta deficiência, uma vez que em circunstâncias normais ela é assintomática. Contudo alguns estudos sugerem que em alguns mergulhadores as microbolhas possam passar diretamente da aurícula direita para a esquerda e assim atingir a circulação arterial.

O resultado é que estas microbolhas podem entrar na circulação cerebral ou no miocárdio (coração), produzindo manifestações de acidente de descompressão de tipo cerebral ou cardíaco.

Este processo é exacerbado pela manobra de Valsava fazendo-se o curto-circuito direito-esquerdo sobretudo durante a fase de relaxamento da manobra.

4.2 -Os vasos sanguíneos

O sangue que sai do ventrículo esquerdo, circula através da artéria aorta, que é a maior do organismo. Esta tem uma parede muscular grossa que se contrai durante o relaxamento ventricular para manter a pressão arterial durante o enchimento dos ventrículos. A aorta ramifica-se para todo o corpo.
O sangue que sai do ventrículo direito passa através dos troncos pulmonares, os quais se dividem quase de imediato nas artérias pulmonares direita e esquerda. Este sistema leva o sangue a ambos os pulmões.

Os vasos sanguíneos constituem uma árvore vascular, com a ramificação progressiva dos ramos, em outros cada vez mais pequenos. As artérias mais pequenas chamam-se arteríolas, e é delas que partem os capilares, que são os vasos sanguíneos de menor calibre. As arteríolas têm como função o controle do fluxo sanguíneo para os capilares. Os capilares são a última parte de todo o sistema cardiovascular. É através das suas finas paredes que se efetuam as trocas de gases e de nutrientes. O coração e os grandes vasos são apenas um sistema de bombeio e distribuição para os capilares. A partir dos capilares o sangue é recolhido por umas pequenas veias de paredes muito finas (vénulas) e devolvido através das veias de maior dimensão às aurículas. A maioria das veias controla a direção da circulação sanguínea por meio de válvulas unidirecionais, as quais evitam que o sangue flua na direção errada.

4.3 -As trocas gasosas

O oxigénio é um gás incolor, inodoro, e insípido. O ar que respiramos contém aproximadamente 21% de oxigénio. Necessitamos de oxigénio para metabolizar os alimentos e para fabricar energia para a função celular. O organismo consome oxigénio, produz calor e outras formas de energia. O ar que expiramos contém cerca de 16% de oxigénio.

O sangue transporta oxigénio de duas maneiras diferentes: dissolvido no plasma e quimicamente ligado á hemoglobina formando a oxihemoglobina. Devido a sua grande capacidade de se unir à hemoglobina, em condições normais de pressão e temperatura, existe uma pequena quantidade de oxigénio dissolvido no plasma. A grande parte do oxigénio encontra-se, portanto, dissolvida na hemoglobina.

O azoto é um gás inerte, que não participa em nenhuma função metabólica, e que representa 78% do ar que respiramos. Uma vez que o nosso organismo não utiliza o azoto, o ar que expiramos contem 78% de azoto.

Quando respiramos o ar à pressão atmosférica, a hemoglobina está em média saturada com 97,5% de oxigénio. Quando o sangue oxigenado atinge os tecidos, a hemoglobina liberta parte do seu oxigénio continuando com de cerca de 75% de oxigénio.

A hemoglobina cede o oxigénio aos tecidos porque a pressão parcial do oxigénio nos tecidos é inferior á pressão parcial do oxigénio no sangue. Segundo a lei de difusão dos gases estes movimentam-se por difusão simples das áreas de maior pressão parcial até às áreas de menor pressão parcial.

O ar que respiramos contém em média cerca de 0,033% de dióxido de carbono. O dióxido de carbono é um produto residual do nosso metabolismo e é transportado no sangue de três formas: uma pequena parte (aproximadamente 8%) dissolvida no plasma, outra (11%) unida á hemoglobina ou ás proteínas plasmáticas e, a maioria (81%) transportado pelo sangue em forma de bicarbonato. O ar que expiramos contém cerca de 4% de dióxido de carbono.

4.4 -O sangue

Um adulto tem em média cerca de 5 litros de sangue, isto é cerca de 1/12 do seu peso corporal. É um líquido viscoso constituído por uma parte sólida e uma parte líquida. A parte sólida constitui cerca de 42% do sangue total no homem e 38% na mulher, e é exclusivamente constituída por células. A parte líquida que transporta essas células em suspensão é o plasma.

As células que constituem a parte sólida distinguem-se estruturalmente e funcionalmente em glóbulos vermelhos (hemáceas), glóbulos brancos (leucócitos) e plaquetas.

Os glóbulos vermelhos são mais de 99 % das células do sangue, têm uma forma de discos bicôncavos que se podem deformar para passar pelas paredes dos vasos sanguíneos. São produzidos constantemente na medula óssea e destruídos ao fim de cerca de 120 dias de existência sobretudo pelo baço e fígado. Estes glóbulos vermelhos contêm uma proteína, a hemoglobina, com vários átomos de ferro onde se liga o O_2. A formação de glóbulos vermelhos é controlada por uma hormona, a eritropoyetina, que é produzida pelos rins. Quando existe uma baixa concentração de oxigénio, por exemplo em pessoas que vivem em lugares muito altos, a produção de glóbulos vermelhos aumenta.

Os glóbulos brancos (leucócitos) desempenham um papel importante na defesa do organismo contra vetores portadores de doenças (bactérias) e na manutenção da nossa imunidade. Existem vários tipos com diferentes funções e vivem entre 6 horas e 1 ano, dependendo do tipo de célula e da sua atividade.

As plaquetas são importantes na coagulação do sangue. Quando um vaso sanguíneo é lesado as plaquetas agregam-se formando um tampão que impede que o sangue extravase para o exterior, isto é, forma-se um coágulo.

QUESTIONÁRIO

(Nas perguntas de resposta múltipla pode haver mais do que uma resposta certa; envolva com um circunferência as respostas certas)

4) Os acidentes de mergulho mais graves são:
   a) a otite do ouvido externo
   b) a sobrepressão pulmonar
   c) a intoxicação pelo anidrido carbónico
   d) o acidente de descompressão

2) No caso duma sobrepressão pulmonar a administração de oxigénio a 100% reduz o tamanho da bolha de azoto nos vasos sanguíneos:
   a) falso
   b) verdadeiro

3) A atividade respiratória é controlada pelo mergulhador.
   a) falso
   b) verdadeiro

4) A função principal do aparelho respiratório é ventilar o oxigénio e o dióxido de carbono entre o ar que respiramos e o sangue ao nível dos alvéolos pulmonares.
   a) falso
   b) verdadeiro

5) Alguns dos componente do sistema respiratório são:
   a) o nariz
   b) o esófago
   c) os bronquíolos
   d) os pulmões

6) Alguns componentes do sistema circulatório são:
   a) o sangue
   b) a traqueia
   c) a pleura
   d) o coração

7) A hemoglobina cede oxigénio aos tecidos devido à pressão parcial do oxigénio ser:
   a) menor nos tecidos
   b) igual no sangue e nos tecidos
   c) maior no sangue
   d) maior nos tecidos

8) Enuncie quais os componentes do sangue e quais as suas funções:
   a) _____
   b) _____
   c) _____

MÓDULO OX T3

OS ACIDENTES DE MERGULHO

- mecanismo dos acidentes de mergulho
- pré afogamento
- síndrome de sobrepressão pulmonar
- embolismo gasoso arterial (AGE)
- acidente de descompressão
- considerações sobre a sobrepressão pulmonar e acidente de descompressão
- intoxicação pelo monóxido de carbono

OBJETIVOS

No final deste módulo o aluno deve saber:

- *quais as causas os sinais e sintomas do pré afogamento*
- *quais as causas, os sinais e sintomas duma sobrepressão pulmonar*
- *quais as causas, os sinais e sintomas dum acidente de descompressão*
- *qual o tempo de aparecimento dos sintomas nos acidentes de mergulho*
- *o que pode originar o atraso na chamada de emergência e na recompressão*
- *quais as sequelas deixadas por um acidente de mergulho*
- *qual o mecanismo da intoxicação pelo monóxido de carbono*

1. O MECANISMO DOS ACIDENTES DE MERGULHO

O mecanismo dos acidentes de mergulho devido à variação da pressão, (acidentes disbáricos) consiste na formação e crescimento de bolhas dentro do organismo, as quais provocam falta de oxigénio ou hipóxia. O afogamento ocorre quando a água entra nos pulmões e dificulta a passagem do oxigénio para o sangue. A intoxicação pelo monóxido de carbono ocorre por inalação de ar contaminado com este gás que impede a hemoglobina de transportar oxigénio até aos tecidos criando uma situação de hipóxia grave.

1.2 -PRÉ-AFOGAMENTO

Afogamento significa morte por asfixia após submersão em meio líquido.

Pré-afogamento refere-se à situação em que a vítima recupera, nem que seja temporariamente, do episódio de submersão. Vítimas reanimadas após a submersão mas que morrem nas 24 horas seguintes são consideradas vítimas de afogamento.

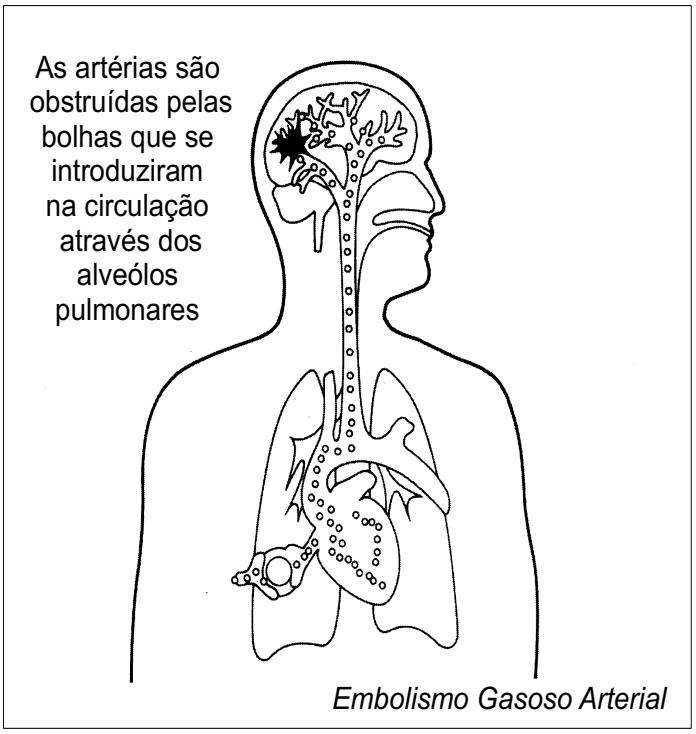
É a terceira causa mundial de morte acidental (150 mil mortes/ano) e 90% acontecem até 10 metros de profundidade maioritariamente (90%) em água doce (rios, piscinas).

Cerca de 15% são afogamentos secos, isto é, devido a um severo laringo espasmo não há aspiração de água para os pulmões. Os restantes são afogamentos húmidos que, independentemente de acontecerem em água doce ou salgada, provocam uma destruição do surfactante da parede pulmonar lesionando os alvéolos e levando ao seu colapso. Perdem a capacidade de efetuar as trocas gasosas com o sangue.
Uma agressão pulmonar, como é a introdução de água, pode provocar um edema pulmonar, ou seja, a libertação de líquido dentro dos pulmões. O pré-afogamento desencadeia toda uma série de sinais e sintomas, tais como, a perda de consciência, dores torácicas, enjoo, vómitos, coloração azul da pele (cianose), dificuldade respiratória, tosse e expetoração mucosa.
O mergulhador acidentado que apresenta sintomas de pré-afogamento necessita de níveis muito altos de oxigénio para combater os efeitos nocivos da hipóxia.

1.3. -SÍNDROME DE SOBREPRESSÃO PULMONAR / EMBOLISMO GASOSO ARTERIAL (EGA)

Os acidentes de mergulho, mais graves, incluem duas situações:

Doença de descompressão
Síndrome de sobrepressão pulmonar



Embolismo Gasoso Arterial

Como os primeiros socorros e o tratamento destes acidentes são quase idênticos, não é fundamental diferenciar um do outro, mas sim, reconhecer os sintomas que aparecem depois de uma imersão. É preciso lembrar que o acidente pode ocorrer a qualquer profundidade e sem causa aparente.

Quando sucede um barotraumatismo pulmonar, mais frequentemente durante a subida de uma imersão com escafandro, pode-se produzir um embolismo gasoso arterial.

O ar que foi introduzido na corrente sanguínea pode atingir o coração, bloquear os grandes vasos arteriais, ou passar diretamente para o cérebro e causar sintomas súbitos e graves. Ainda que o síndrome da sobrepressão pulmonar ocorra por vezes sem causa aparente, é frequente que esteja relacionado com a retenção da respiração durante a subida, e/ou com uma velocidade de subida excessiva, congestão pulmonar, asma, doenças pulmonares ou outras situações que provoquem retenção do ar.

Sinais	Sintomas
⊠ Perda de consciência	⊠ Alterações da visão
⊠ Enjoo	⊠Dor torácica (costal e retroesternal)
⊠ Paralisia ou fraqueza muscular	⊠ Desorientação
⊠ Convulsões	⊠ Formigueiros
⊠ Paragem respiratória	⊠ Alterações na sensibilidade
⊠ Hemoptises (sangue pela boca procedente do aparelho respiratório)	
⊠ Alterações da personalidade	
⊠ Morte	

1.4 -ACIDENTE DE DESCOMPRESSÃO

Deve-se a formação de bolhas durante a subida em resultado do excesso de azoto (ou de outro gás inerte) acumulado nos tecidos durante o mergulho.

As bolhas podem provocar efeitos mecânicos ou bioquímicos. Os efeitos mecânicos incluem rutura dos tecidos e diminuição/interrupção do fluxo sanguíneo. Os efeitos bioquímicos incluem a ativação dos mecanismos endógenos de resposta inflamatória e hemostática (cicatrização).

As bolhas manifestam-se de diferentes formas consoante a sua localização:

Dor	nas articulações.
Alterações sensitivas ou motoras	na espinal-medula.
Dificuldade respiratória	nos pulmões.
Alterações da fala, audição ou consciência	no cérebro.
Prurido (comichão) e rush cutâneo (vermelhão)	na pele.

A forma mais grave de doença de descompressão desencadeia-se por um mecanismo de embolismo gasoso arterial no final do mergulho. As bolhas arteriais atingem o cérebro e/ou espinal-medula, expandem-se rapidamente devido ao excesso de azoto acumulado surgindo manifestações de doença descompressiva cerebral e medular.

Os sinais e sintomas dos acidentes de descompressão incluem:

Sinais	Sintomas
⊠ Prurido, irritação da pele	⊠ Ardor na boca
⊠ Fraqueza muscular	⊠ Dor nos membros ou nas articulações
⊠ Paralisia	⊠ Fadiga
⊠ Prostração	⊠ Adormecimento e Formigueiros
⊠ Alterações da personalidade	⊠ Alterações da sensibilidade
⊠ Pupilas assimétricas	⊠ Dor torácica ou abdominal
⊠ Alteração da fala	⊠ Alterações da audição
⊠ Tosse ou dificuldade respiratória	⊠ Dificuldade em urinar, ou incontinência urinaria ou retal
⊠ Colapso e perda de consciência	⊠ Dor de cabeça, enjoo ou náuseas

É possível que os sintomas assumam características de extrema gravidade com compromisso das funções vitais (paragem respiratória, paragem cardíaca) ainda que seja pouco frequente.
Algumas vezes os sinais e sintomas desaparecem sem tratamento, mas existe sempre a possibilidade de ocorrerem lesões graves permanentes se o tratamento tardar ou for omitido.
É essencial administrar oxigénio a 100% logo que apareçam os primeiros sintomas ou sinais, e mante-lo durante o transporte até ao hospital, com o qual poderá ser aumentada a probalidade de uma total recuperação (fator de muito bom prognóstico).

2 –CONSIDERAÇÕES SOBRE A SOBREPRESSÃO PULMONAR E ACIDENTE DE DESCOMPRESSÃO

2.1 -TEMPO DE APARECIMENTO DOS SINTOMAS

Na sobrepressão pulmonar, devido às suas características específicas, o início dos sinais e sintomas é geralmente rápido. O tempo médio de aparecimento dos primeiros sintomas é de 1 minuto. Isto significa que em muitos casos o acidentado apresenta sintomas quando ainda está dentro de água, ou mesmo na última etapa do seu mergulho, o que pode provocar o seu afogamento.

Os sinais e sintomas do acidente de descompressão evoluem de uma forma mais lenta. O tempo médio de aparecimento de sintomas oscila entre os 20 minutos e as 2 horas, desde o final do mergulho. É necessário estar atento a qualquer sinal que possa aparecer várias horas depois da imersão.

Entre 15 a 18% dos mergulhadores acidentados, continuam a mergulhar mesmo depois de aparecerem os primeiros sintomas. A razão pela a qual o fazem, não é compreensível. Talvez se deva a dificuldade que têm de reconhecer os sintomas, mas também é possível que por vezes os omitam para não serem alvo de criticas.

O exercício físico depois de um mergulho, uma grande diferença de altitude ou a baixa da pressão atmosférica, são fatores que podem contribuir para que os sintomas de um acidente causado pela variação da pressão apareçam.

2.2 ATRASO NA CHAMADA DA EMERGÊNCIA E NA RECOMPRESSÃO

Estatísticas recentes apontam para um atraso médio de 18 horas entre o início dos sintomas e o recurso á assistência médica. Existem várias razões pelas quais estes atrasos acontecem. Por vezes os sinais e sintomas de um acidente de mergulho, causado pela variação da pressão, podem ser muito subtis e passarem desapercebidos por um período de tempo considerável. Algumas pessoas não procuram um serviço especializado, pois por vezes o centro médico fica longe do sítio onde estão, ou por acharem que os seus sintomas não são suficientemente graves para recorrer a um tratamento.

Os mergulhadores acidentados tendem a melhorar e os sintomas diminuem ou mesmo desaparecem depois de terem recebido os primeiros socorros com administração de oxigénio, o que motiva que evitem procurar assistência médica especializada. O número de recaídas é significativo e a melhoria do quadro clínico com a administração de oxigénio não deve ser motivo para evitar o recurso médico avançado.

2.3 SEQUELAS DEPOIS DO TRATAMENTO

As estatísticas revelam que em cerca de 50% dos casos ficaram sequelas mesmo após o primeiro tratamento. Uma revisão efetuada três meses mais tarde detetou que em 15,8% dos casos ainda apareciam sintomas. As razões de isto acontecer ainda não são totalmente claras e encontram-se em estudo.

Devido ao grande número de recaídas, é muito importante que os mergulhadores, nos quais permanecem sequelas depois da recompressão em câmara hiperbárica, não voltem a mergulhar até que os sintomas tenham desaparecido totalmente.

3 INTOXICAÇÃO PELO MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

Surge quando o mergulhador respira ar contaminado, normalmente da garrafa de mergulho. O monóxido de carbono é produzido pelos motores de combustão (carros), fumos industriais, cigarro.

Este gás ao atingir a circulação liga-se a hemoglobina com uma afinidade de 240 vezes maior do que a do oxigénio. O resultado é uma anemia aguda e consequente hipóxia severa.

O sinal principal deste tipo de intoxicação é o piorar da situação do mergulhador após a chegada à superfície para além da coloração vermelho cor de cereja que ele apresenta na face com a rede capilar bem visível.

Os sintomas incluem dores de cabeça severas, náuseas e vómitos, zumbidos, alterações da visão e eventualmente perda de consciência.

A administração precoce de altas concentrações de oxigénio, preferencialmente em condições hiperbáricas reverte rapidamente a ligação do CO.

QUESTIONÁRIO

1. Os seguintes são sinais e sintomas de acidentes de descompressão:
    a) Dores articulares.
    b) Mal estar geral e fadiga extrema.
    c) Alterações da sensibilidade.
    d) Todas as alíneas anteriores estão corretas.

2. Os seguintes são sinais e sintomas de sobrepressão pulmonar:
    a) Dor torácica.
    b) Tosse com expetoração com sangue.
    c) Convulsões.
    d) Todas as alíneas anteriores estão corretas.

3. Um mergulhador com sintomatologia suspeita de acidente disbárico que melhore a 100% a sua sintomatologia após a administração de oxigénio deve:
    a) Executar um segundo mergulho.
    b) Regressar a casa para repousar.
    c) Recorrer a assistência médica hiperbárica.
    d) Automedicar-se com aspirina, hidratar-se e decidir em função da evolução.

4. As bolhas manifestam-se de diferentes formas consoante a sua localização:
    a) Dor
    b) Alterações sensitivas ou motoras
    c) Dificuldade respiratória
    d) Alterações da fala, audição ou consciência
    e) Todas as respostas estão corretas

MÓDULO OX T4

Efeito benéfico do oxigénio nas emergências do mergulho

- prioridade principal do socorrista
- situações em que se deve ministrar oxigénio
- situações que comprometem o fornecimento de oxigénio aos tecidos
- aplicação do oxigénio no tratamento precoce dos acidentes de mergulho

OBJETIVOS

No final deste módulo o aluno deve saber:

- *quais os acidentes de mergulho mais graves*
- *a que são devidos esses acidentes de mergulho*
- *quais as situações que podem impedir o transporte adequado do sangue aos tecidos*
- *quais as vantagens da administração de oxigénio*

A prioridade principal do Socorrista-Administrador de Oxigénio é evitar a morte do acidentado socorrendo-o até á chegada das equipes de Suporte Avançado de Vida. É importante não causar nenhum efeito prejudicial devendo para isso conhecer os limites da sua formação e experiência na prestação de primeiros socorros.

Quando se suspeita de um pré-afogamento ou de um acidente causado pela variação da pressão ou de uma intoxicação pelo monóxido de carbono, deve administrar-se oxigénio preferencialmente a 100%. Obviamente que esta atitude foi precedida de uma avaliação inicial das funções vitais consoante as recomendações do algoritmo do Suporte Básico de Vida (SBV).

Os mergulhadores conscientes que apresentem dificuldade respiratória ou sinais/sintomas sugestivos de um destes acidentes independentemente de apresentarem dificuldade respiratória devem receber oxigénio.

Os mergulhadores inconscientes e em respiração expontânea devem também receber oxigénio.

Os mergulhadores inconscientes e em paragem respiratória/cardíaca devem ser abordados segundo o algoritmo do SBV.

Em que é que o oxigénio ajuda um mergulhador acidentado?

Quando respiramos ar inalamos mais azoto do que oxigénio. Quando o mergulhador acidentado respira oxigénio a 100% na mistura respiratória não existe azoto. Consequentemente esta maior quantidade de oxigénio inspirado gera um gradiente de pressão, desde da bolha até aos tecidos que a rodeiam, aumentando a eliminação do azoto da bolha por um mecanismo de absorção.

Ao mesmo tempo que o azoto é eliminado do sangue e dos tecidos, maior é a quantidade de azoto que é reabsorvida desde a bolha até aos tecidos circundantes, e desde estes até ao sangue.
O ritmo da desnitrogenização depende da diferença de pressões parciais entre a bolha e os tecidos em seu redor. Quanto mais alto é o gradiente de pressão, ou quanto mais alta é a concentração do oxigénio inalado, mais rapidamente o azoto abandona o organismo. O resultado final é a redução do tamanho da bolha.

Os dois acidentes de variação de pressão mais graves, atrás comentados: Síndrome de Sobrepressão Pulmonar, Acidente de Descompressão, necessitam de primeiros socorros com oxigénio o mais precocemente possível.

Estas duas situações não comprometem necessariamente o transporte geral de oxigénio, exceto na zona localizada em que se desenvolve a lesão. Por exemplo, se o fluxo de sangue ao cérebro é interrompido, produzir-se-á rapidamente uma lesão permanente, ou inclusive a morte, se a circulação não for restaurada. Nestas situações é essencial administrar altas concentrações de oxigénio. Para obter estas concentrações na inspiração (100%) o ideal é o recurso a uma máscara com válvula inspiratória a pedido obedecendo ás condições técnicas na sua utilização.

O resultado da administração de altas concentrações de oxigénio promove assim a oxigenação das zonas isquémicas ou hipóxicas (aumenta os níveis de oxigénio tecidular) e diminui o edema dos tecidos (inchaço dos tecidos).
Isto é especialmente importante no tecido nervoso onde se podem produzir alterações da sensibilidade ou funcionais. Uma redução do edema tecidular pode restaurar a função do nervo danificado.

Quando se formam bolhas no sangue as plaquetas acumulam-se ou agregam-se e o sangue torna-se mais espesso. Alguns estudos demonstraram que quando se administra oxigénio, o sangue fica menos espesso.

Quando diminui a quantidade de oxigénio no sangue, fala-se geralmente de hipoxemia, o qual pode ocorrer no pré-afogamento em que os pulmões contêm água.

Em conclusão, os conhecimentos atuais sobre a fisiologia do oxigénio estabelecem com clareza que a aplicação urgente de oxigénio é de grande utilidade no tratamento precoce do acidente de descompressão, do síndroma de sobrepressão pulmonar, do pré-afogamento e da intoxicação pelo monóxido de carbono.

QUESTIONÁRIO

1. Qual das afirmações relativamente à administração de oxigénio está INCORRETA:
   a) Aumenta os níveis de oxigénio tecidular.
   b) Ajuda na desnitrogenação (eliminação do azoto).
   c) Diminui o volume da bolha de gás inerte.
   d) Elimina a necessidade de avaliação médica.

2. A primeira abordagem de um mergulhador acidentado é:
   a) Administração de oxigénio.
   b) Aquecer e hidratar.
   c) Iniciar pelo ABC da Reanimação.
   d) Colocá-lo em Posição Lateral de Segurança.

3, O ritmo da desnitrogenização depende da diferença de pressões parciais entre a bolha e os tecidos em seu redor
   a) Falso.
   b) Verdadeiro.

4. Quando se suspeita de um pré-afogamento ou de um acidente causado pela variação da pressão ou de uma intoxicação pelo monóxido de carbono, deve administrar-se oxigénio preferencialmente:
   a) 15%
   b) 45%
   c) 100%
   d) Nenhuma das respostas está correta

MÓDULO OX T5

O oxigénio

- história
- características e importância do oxigénio
- efeitos negativos do oxigénio
    - precauções na utilização do oxigénio

OBJETIVOS

No final deste módulo o aluno deve saber:

- *as características do oxigénio e as suas aplicações no tratamento de doenças*
- *os casos em que a inalação do oxigénio produz efeitos negativos*
- *qual a diferença entre o oxigénio comercial e o oxigénio medicinal*
- *quais as precauções que deve tomar ao manusear o oxigénio*

1 HISTÓRIA

Stephen Hale em 1727 foi o primeiro a preparar oxigénio, Priestley em 1775 sugeriu a sua aplicação em doenças em que "o ar comum" não fosse suficiente. Lavoisier em 1780 batizou este gás de oxigénio demonstrando que é absorvido pelos pulmões, metabolizado no corpo e então eliminado como dióxido de carbono e água. No século XIX foi usado indiscriminadamente levando a muitos acidentes e insucessos o que fez cair a oxigenoterapia em descrédito.

Só 200 anos após a sua identificação, ao serem conhecidas as suas propriedades fisiológicas e farmacológicas foi novamente utilizado em grande escala. Com o aparecimento das modernas unidades de cuidados intensivos, enfermarias, ventiladores mecânicos o uso diário de oxigénio tornou-se uma prática comum.

2. CARACTERÍSTICAS E IMPORTÂNCIA DO OXIGÉNIO

O oxigénio é um gás incolor, inodoro, e insípido. O ar que respiramos contém aproximadamente 21% de oxigénio. Comercialmente é preparado pela destilação fracionada do ar.

É imprescindível para a vida e pode ser utilizado como meio respiratório em substituição do ar, durante curtos períodos de tempo. É uma droga, isto é, uma substância medicinal usada no tratamento de doenças. Como muitas outras drogas quando mal usado pode tornar-se tóxico, um veneno. Em concentrações suficientemente altas inativa quase todos os sistemas enzimáticos ou mata animais em laboratório. Todas as substâncias necessitam de oxigénio para entrarem em combustão e podem arder de modo muito intenso num ambiente de oxigénio puro.

3. EFEITOS NEGATIVOS DO OXIGÉNIO

Respirando oxigénio a 100% com uma pressão ambiente elevada podem surgir efeitos tóxicos.

Existem duas formas de intoxicação pelo oxigénio: neurológica (SNC - Sistema Nervoso Central) e pulmonar.

Os efeitos tóxicos sobre o SNC manifestam-se sob a forma de convulsões e pode surgir quando o oxigénio é respirado em altas concentrações a uma pressão superior a 1 atmosfera absoluta (hiperbárico).

A intoxicação pulmonar manifesta-se por lesões do tipo inflamatório ao nível dos alvéolos pulmonares. É necessário respirar prolongadamente (horas a dias) concentrações elevadas de oxigénio para surgir toxicidade pulmonar. Em indivíduos com um aparelho respiratório normal, os efeitos da toxicidade pulmonar do oxigénio demoram muito tempo a aparecer, daí que não constitui preocupação para o socorrista que irá administrar os primeiros socorros com oxigénio.

Em condições respiratórias normais é suficiente uma concentração de 21% a 1 atmosfera de pressão para satisfazer as necessidades normais de oxigénio. Se a concentração no ar respirado diminui, algumas funções do organismo podem ficar afetadas. Sabemos que o sistema nervoso, sobretudo o cérebro, e o músculo cardíaco são os tecidos mais sensíveis à falta de oxigénio. Em resposta à hipoxia, ou à falta de oxigénio nos tecidos, o organismo aumenta a frequência cardíaca e a pressão arterial num esforço para transportar mais oxigénio a partir dos pulmões.

4. PRECAUÇÕES NA UTILIZAÇÃO DE OXIGÉNIO

A fonte habitual de oxigénio a ser utilizado em mini-cursos e em urgências será uma garrafa de alumínio ou de aço com oxigénio medicinal a uma pressão de 150 ou 200 bar, preferencialmente com a capacidade mínima de 5 litros.

Existem algumas diferenças entre o oxigénio medicinal e o oxigénio industrial. As normas que regulam o oxigénio industrial permitem a existência de uma percentagem de impurezas e de outros gases no mesmo recipiente. O oxigénio medicinal é objeto de normas mais rigorosas.

As garrafas de oxigénio necessitam dos mesmos cuidados que as garrafas de mergulho, com algumas precauções adicionais.

- É extremamente importante nunca utilizar óleo ou gordura na garrafa ou utensílio que esteja em contacto com o oxigénio Há perigo de incêndio.
- Não devem ser armazenadas em locais com temperaturas acima dos 52ºC, como pode por exemplo ocorrer na mala de um automóvel.
- Não fumar perto da fonte de oxigénio e nunca o utilizar perto de chamas.
- Quando se utiliza em lugares fechados, pouco ventilados (como na cabina de uma embarcação) a sua concentração pode aumentar facilitando o risco de incêndio.
- Devem utilizar-se reguladores e manómetros projetados especialmente para ser utilizados com oxigénio. Não tente nunca adaptar um equipamento de mergulho.
- Assegure-se de que as torneiras e as junções das válvulas estejam em boas condições e de que foram construídas com materiais adequados para o uso de oxigénio.
- Quando o aparelho não é utilizado, a válvula principal deve manter-se fechada e com o circuito purgado. As garrafas vazias devem ser cheias imediatamente após o seu uso.
- Devem ser tomadas precauções para que as garrafas de oxigénio nunca caiam ao chão.
- As normas internacionais estabelecem que as garrafas de oxigénio precisam de testes hidrostáticos periódicos iguais aos das garrafas de mergulho (prova hidráulica). Assegure-se que a data de validade está dentro do prazo estabelecido.

QUESTIONÁRIO

1. O oxigénio é uma droga, isto é, uma substância medicinal usada no tratamento de doenças. Como muitas outras drogas quando mal usado pode tornar-se tóxico.

a) Falso
b) Verdadeiro

2. O oxigénio deve ser administrado nos seguintes locais:

c) Onde existam fumadores perto.
d) Em áreas bem ventiladas.
e) Perto de materiais inflamáveis.
f) Em áreas sem ventilação mas diminuindo o fluxo de oxigénio.

3. Os efeitos tóxicos sobre o SNC manifestam-se sob a forma de convulsões e pode surgir quando o oxigénio é respirado em altas concentrações a uma pressão superior a 1 atmosfera absoluta (hiperbárico).

g) Falso
h) Verdadeiro

MÓDULO OX T6

Sistemas de aplicação do oxigénio

- tipos de garrafas de oxigénio
- o manómetro redutor
- o caudalímetro
- a máscara com válvula inspiratória a pedido
- a máscara de bolso (pocket mask)
- as máscaras tipo Venturi
- o balão auto insuflável com válvula de não retorno (vulgo Ambu)

OBJETIVOS

No final deste módulo o aluno deve saber:

- *quais os tipos e capacidades de garrafa de oxigénio*
- *quais os tipos de abertura das torneiras e sistemas de adaptação do manómetro redutor qual a função do manómetro redutor*
- *qual a função do caudalímetro*
- *a utilização da máscara com válvula inspiratória a pedido*
- *quais são os dispositivos boca-máscara*
- *como utilizar os dispositivos boca-máscara*
- *como utilizar o catéter nasal*
- *como utilizar as máscaras tipo Venturi*
- *como utilizar a máscara com válvula unidirecional e com bolsa reservatório*
- *como utilizar o Ambu*

1. TIPOS DE GARRAFAS DE OXIGÉNIO

As garrafas portáteis de oxigénio, mais utilizadas na Europa, são as de 2 a 5 litros. A duração da garrafa é função do consumo. Uma garrafa deve ser trocada por outra quando a sua pressão está abaixo dos 14 bar. Contudo, se só dispõe de uma garrafa, deve utiliza-la até que se encontre vazia.

Garrafas standard de 2 litros

- 400 litros a 200 bar
- Duração entre 30 a 40 minutos utilizando um sistema a pedido
- Duração entre os 25 a 30 minutos utilizando um sistema de fluxo constante a 15 litros por minuto
- Construídas em aço ou alumínio

Garrafas 3 litros

- 600 litros a 200 bar
- Duração entre 50 a 60 minutos utilizando um sistema a pedido
- Duração entre os 40 a 50 minutos utilizando um sistema de fluxo constante a 15 litros por minuto
- Construídas em aço ou alumínio

Garrafas 5 litros

- 1000 litros a 200 bar
- Duração entre 90 a 100 minutos utilizando um sistema a pedido
- Duração entre os 50 a 60 minutos utilizando um sistema de fluxo constante a 15 litros por minuto
- Construídas em aço ou alumínio

Garrafas 10 litros

- 2000 litros a 200 bar
- Duração entre 180 a 200 minutos utilizando um sistema a pedido

- Duração entre os 100 a 120 minutos utilizando um sistema de fluxo constante a 15 litros por minuto
- Construídas em aço

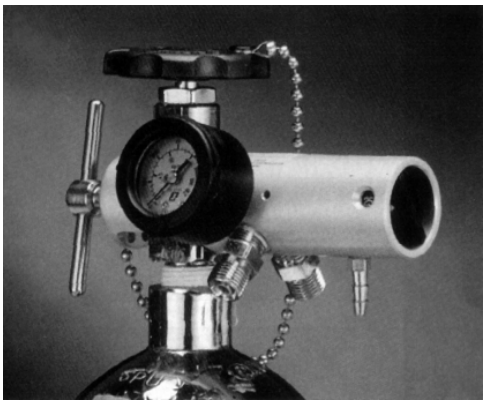
Garrafas 50 litros

- 10000 litros a 200 bar
- Duração aproximada de 18 horas utilizando um sistema a pedido
- Duração de 10 horas utilizando um sistema de fluxo constante a 15 litros por minuto
- Construídas em aço

A abertura da torneira pode ser do tipo de rosca ou do tipo "on-off" e a sua adaptação ao manómetro redutor pode fazer-se pelo sistema "pin index" ou sistema DIN,
Estes tipos de adaptação são normalizados para as garrafas de oxigénio para evitar que se possam fazer trocas com outros recipientes contendo outros gases.
No primeiro dos casos o corpo da torneira tem dois orifícios onde encaixam dois "pinos" existentes no manómetro redutor o que impede a sua aplicação noutro tipo de garrafa.

2. O MANÓMETRO REDUTOR

Funciona de maneira semelhante à do primeiro andar de um regulador de um escafandro autónomo de mergulho. Reduz a pressão do ar da garrafa para uma pressão de trabalho mais segura e compatível com o regulador da máscara a pedido ou de um equipamento de fluxo constante.



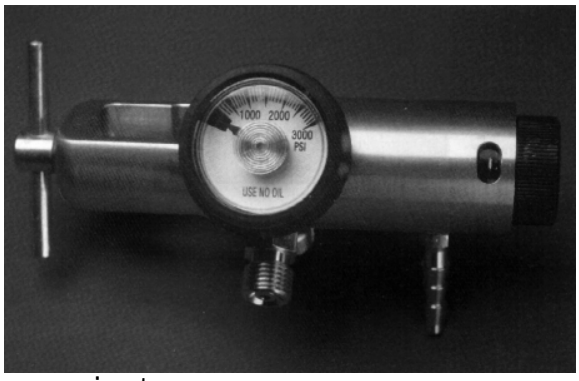
O manómetro redutor utilizado nas garrafas portáteis tem dispositivos de ligação especiais de forma a impedir que os utensílios de oxigénio possam ser utilizados numa outra garrafa que contenha outro gás.

Tudo isto é de especial importância em locais em que são utilizados outros tipos de gases respiratórios, ou misturas dos mesmos. Cada um dos quais possui o seu próprio regulador e tipo de garrafa, de modo a evitar trocas que poderiam provocar acidentes.

A disposição das cavilhas é específica para cada gás.

As garrafas de oxigénio maiores podem ter outros tipos de válvulas de rosca, que só aceitam reguladores projetados para uso médico ou com adaptadores especiais.

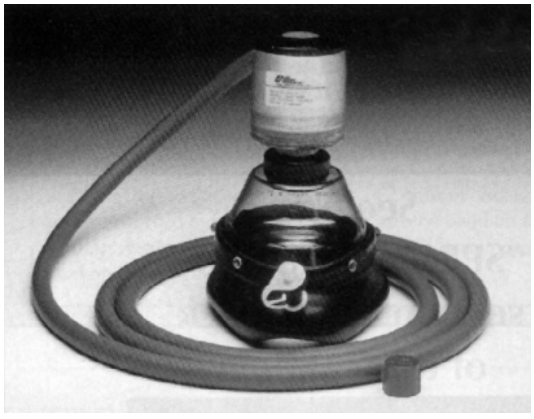
3. O CAUDALÍMETRO



Está integrado no manómetro redutor e regula a quantidade de oxigénio que flui pela saída de fluxo constante, onde se liga a máscara de válvulas unidirecionais e saco reservatório.

O fluxo de oxigénio mede-se em litros por minuto. Regula-se mediante uma alavanca ou torneira que têm um indicador de fluxo Normalmente os fluxos variam até 20 litros por minuto.

4. A MÁSCARA COM VÁLVULA INSPIRATÓRIA A PEDIDO



A válvula desta máscara tem um regulador a pedido semelhante ao segundo andar de um regulador de mergulho. Quando um mergulhador acidentado começa a respirar oxigénio através desta máscara o regulador fornece oxigénio a 100% ao acidentado desde que a máscara se encontre hermeticamente colocada.

Com este sistema o oxigénio só fluí quando o mergulhador inspira e, a fonte de oxigénio durará muito mais tempo de que num sistema em fluxo constante. Idealmente a máscara anatómica deverá ser transparente e permitir uma boa aplicação em diferentes tipos de cara. Se não se conseguir uma aplicação hermética pode-se alternativamente utilizar a máscara de bolso.

As máscaras transparentes permitem aos socorristas verificar se as vias respiratórias aéreas estão desobstruídas e comprovar que a respiração se está a efetuar de uma maneira correta.

Utilização da máscara com válvula inspiratória a pedido

1. Explique ao mergulhador acidentado que o oxigénio é benéfico para ele, que não dói, e que não é prejudicial para a sua saúde e que está habilitado a ministrar oxigénio Diga-lhe: **"Isto é oxigénio e pode fazer com que melhores. Posso efetuar a sua administração?".** Se o mergulhador acidentado está inconsciente assuma que ele lhe deu autorização e efetue a administração.

2. Prepare o equipamento. Este deve estar completamente montado.

3. Uma vez obtida a autorização do mergulhador, ponha-lhe a máscara, de uma maneira adequada, sobre o nariz e a boca.

4. Diga ao acidentado para, respirar com normalidade com a máscara salientando que o dispositivo é similar a um regulador de mergulho.

5. Diga-lhe que agarre na máscara de forma a esta se manter bem acoplada.

6. Quando estiver a utilizar este sistema o caudalímetro de fluxo constante deve encontrar-se na posição "off" (desligado).

7. Enquanto presta atenção ao mergulhador e ao manómetro de pressão do oxigénio:
   - Controle o regulador verificando que este abre em cada inspiração;
   - Verifique que a máscara fica embaciada durante a expiração e que recupera a transparência durante e inspiração;
   - Observe se o tórax do acidentado expande-se durante as inspirações e baixa durante a expiração.
   - Oiça o ar expirado.

5. OS DISPOSITIVOS BOCA-MÁSCARA

Existem vários dispositivos que podem ser utilizados num mergulhador acidentado inconsciente e em paragem respiratória. Para o socorrista que tenha alguma apreensão em realizar a respiração boca a boca, existem os dispositivos boca-máscara, que funcionam com a mesma fonte de ar (os pulmões do socorrista) e eliminam o contacto direto com o acidentado. Se possuir o equipamento apropriado, estes sistemas também permitem enriquecer com oxigénio o ar exalado que o socorrista insufla ao acidentado.

5.1 -A máscara de bolso (Laerdal-Pocket-Mask)

A máscara de bolso permite ao socorrista realizar respiração boca a boca sem contacto direto com a boca do acidentado.

Este sistema permite suplementar a ventilação com a administração de oxigénio ao sinistrado que se encontra em paragem respiratória, efetuando a ligação de um pequeno conector da máscara a uma saída de fluxo constante.

Esta máscara oral-nasal é feita num material transparente e flexível, que torna possível dobrá-la e guardá-la num bolso (daí o seu nome). Através de um tubo acoplado na parte superior da máscara o socorrista insufla o ar que exala para dentro dos pulmões do mergulhador acidentado. Uma válvula unidirecional impede que o ar exalado pelo acidentado retorne para o socorrista ou reanimador.

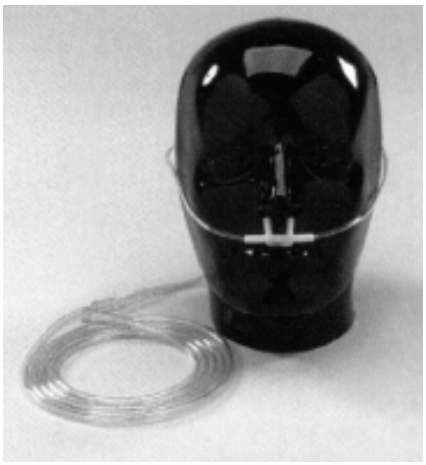
5.2 - Suporte ventilatório usando a máscara de bolso

1. Ligue o dispositivo de saída de fluxo constante situado no manómetro-caudalímetro através de um catéter (tubo) ao dispositivo de entrada de oxigénio da máscara de bolso.
2. Abra a torneira principal da garrafa de oxigénio, fixe o caudalímetro num mínimo de 15 l/m (Não atrasar o suporte ventilatório à procura de oxigénio).

3. Posicione-se segundo as regras do SBV e proceda às manobras de permeabilização da via aérea.

4. Ponha a máscara sobre a boca e o nariz usando os polegares de ambas as mãos (com o vértice sobre o nariz). Obtenha uma aplicação hermética, comprimindo a máscara contra a mandíbula com os dedos restantes exercendo pressão por trás dos ângulos da mandíbula. Ao mesmo tempo fazer pressão sobre a face para que se crie um contacto íntimo entra a máscara e a pele.
5. Inicie o suporte ventilatório soprando para dentro da máscara de acordo com o algoritmo do SBV (duração da insuflação cerca de 1,5 a 2 segundos).
6. Comprove com seus pulmões, a resistência á entrada do ar nos pulmões do mergulhador acidentado, e observe se caixa torácica do acidentado sobe e desce em cada respiração.
7. Se eventualmente o mergulhador acidentado recuperar a respiração expontânea, mantenha a máscara de bolso colocada, em fluxo contínuo de oxigénio.
8. Se eventualmente a ventilação expontânea estabilizar, pode trocar a máscara de bolso pela máscara com válvula a pedido ou pela máscara de válvula unidirecional com bolsa reservatório, com a finalidade de administrar uma concentração de oxigénio mais elevada.

6 -CATÉTER NASAL



É um tubo simples que se divide em duas extremidades salientes, as quais devem ser colocadas em cada um dos orifícios nasais. O oxigénio flui pelas saliências através dos orifícios do nariz até as fossas nasais.
Alguns catéteres nasais possuem um elástico de sustentação, o qual se coloca em torno da cabeça de forma a que o dispositivo não se mova. Este sistema usa-se principalmente em doentes que necessitam de baixas concentrações de oxigénio durante grandes períodos de tempo.

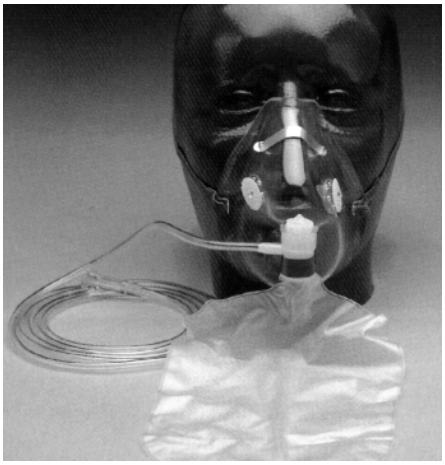
Este dispositivo não deve ser utilizado em mergulhadores acidentados uma vez que fornece uma concentração muito baixa de oxigénio.

7 -MÁSCARAS TIPO VENTURI

São fabricadas em plástico transparente e são provavelmente o sistema mais habitual de todos os equipamentos portáteis de oxigénio.
A máscara possui uns orifícios de cada lado, de forma a permitir que se efetue a mistura entre o ar ambiente com o oxigénio em cada inspiração, e também para que saia o ar expirado.
Foi concebida para a administração de pequenas a médias concentrações de oxigénio. Segundo o seu fabricante, as máscaras tipo Venturi, podem administrar entre 35% a 60% de oxigénio inspirado necessitando de altos fluxos contínuos de oxigénio.
Atendendo à concentração moderada de oxigénio inspirado, o seu uso em mergulhadores acidentados não é recomendado.

7.1 -Máscaras com válvulas unidirecionais e com bolsa reservatório

As máscaras com válvula unidirecional, também conhecidas como máscaras de baixo fluxo, ou de alta concentração, podem ser usadas quando o mergulhador acidentado respira de forma espontânea.



Estão projetadas de forma que o mergulhador acidentado inale o oxigénio a partir de uma bolsa reservatório situada debaixo da máscara. São constituídas por uma máscara transparente de plástico, com válvula unidirecional de ambos os lados da máscara, uma bolsa reservatório, e uma terceira válvula unidirecional entre a máscara e a bolsa reservatório. O tubo (catéter) de oxigénio deve ligar-se por baixo da válvula unidirecional situada entre a máscara e a bolsa reservatório, ou diretamente na parte inferior da bolsa.

Na inspiração o oxigénio flui desde da bolsa reservatório até aos pulmões do mergulhador acidentado.

Durante a expiração a válvula unidirecional impede que o ar exalado volte à bolsa, e este sai através das válvulas unidirecionais que se encontram nos lados da máscara. Simultaneamente durante a expiração a bolsa reservatório volta a encher-se de oxigénio puro.

Trata-se de um aparelho para a administração de oxigénio a altas concentrações e fluxo constante. Apresenta no entanto a desvantagem de necessitar de uma reserva considerável de oxigénio.

Estas máscaras são recomendadas para os mergulhadores acidentados com respiração espontânea que não toleram uma máscara com válvula a pedido ou quando existem vários mergulhadores acidentados que necessitam de oxigénio.

Esta máscara bem colocada na face, com um bom funcionamento das válvulas unidirecionais e aplicando a técnica correta, pode atingir uma concentração de oxigénio administrado de cerca de 90%. O mais habitual é no entanto atingir os 65% a 75% de oxigénio administrado.

ATENÇÃO: SE CONSEGUIU APLICAR HERMETICAMENTE A MÁSCARA COM VÁLVULA UNIDIRECIONAL E A ADMINISTRAÇÃO DE OXIGÉNIO FOR INTERROMPIDA, PODE EXISTIR UM CERTO RISCO DE ASFIXIA. POR ISTO É MUITO IMPORTANTE NUNCA DEIXAR SOZINHO O MERGULHADOR ACIDENTADO E O SOCORRISTA DEVE ESTAR SEMPRE PRESENTE QUANDO ESTE DISPOSITIVO É USADO. LEMBRE-SE DE RETIRAR A MÁSCARA ANTES DE FECHAR A ADMINISTRAÇÃO DE OXIGÉNIO.

Procedimento para o uso da máscara com válvula unidirecional e saco reservatório

1. Acalme o mergulhador acidentado e diga-lhe que o oxigénio o vai ajudar, que não é doloroso, nem prejudicial. Diga-lhe: "Isto é oxigénio e fará com que te sintas melhor. Posso efetuar a administração?".

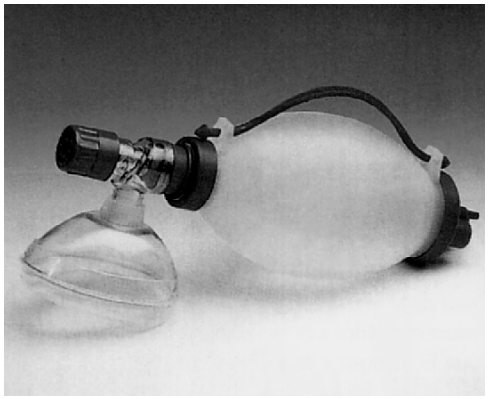
2. Regule para o fluxo constante desejado.
   O fluxo mínimo recomendado para os mergulhadores acidentados é de 15 l por minuto. Pode ser necessário um aumento do mesmo de modo a que o saco reservatório se mantenha cheio.

3. Encha totalmente o saco reservatório tapando com um dedo a saída da válvula unidirecional.
4. Se o mergulhador acidentado usa óculos retire-os.
5. Coloque-lhe a máscara tapando a boca e o nariz, assim que tiver obtido a sua autorização.
6. Ajuste a precinta elástica á volta da sua cabeça.
7. Aperte a mola metálica situada ao nível do nariz, para melhorar a união e evitar fugas de oxigénio para os olhos.

8. Assegure-se de que o ritmo ventilatório do mergulhador acidentado é normal e que o saco reservatório continua cheio. Os parâmetros que nos indicam que o mergulhador acidentado respira de forma correta são:
   O movimento ascendente e descendente da caixa torácica, em cada ciclo ventilatório;
   O enchimento e o esvaziamento do saco reservatório;
   O movimento das válvulas unidirecionais.
9. Se o estado físico do paciente o permitir, o mergulhador deve segurar por si mesmo a máscara de modo a melhorar a união da mesma.

8 – O AMBU

O dispositivo de ventilação mais comum para doentes com respiração ineficaz é o "ambu" com válvula unidirecional. Trata-se de um ressuscitador manual com um balão reservatório, de borracha elástica, válvula unidirecional, ligação para oxigénio, e máscara de plástico transparente. O balão, após ser comprimido, enche-se automaticamente. Este dispositivo é utilizado em pessoas com paragem respiratória ou com respiração muito superficial.



Permite a administração de altas concentrações de oxigénio (pode alcançar concentrações superiores a 90%).

O problema mais difícil de solucionar é o da adaptação eficaz da máscara à face. Para utilizar adequadamente este sistema o socorrista deve estar bem treinado e deve utilizar a este dispositivo frequentemente.

QUESTIONÁRIO

1. A garrafa de oxigénio deve ser verificada apenas nas seguintes situações:
   a) De 5 em 5 anos realizar a prova hidráulica.
   b) No planeamento de cada mergulho.
   c) Depois de utilizada.
   d) Todas as alíneas anteriores estão corretas.

2. Se recorremos a administração de oxigénio através de uma máscara facial com reservatório de oxigénio, uma garrafa com 600 litros de oxigénio dura:
   a) 40 minutos.
   b) 20 minutos.
   c) 90 minutos.
   d) 15 minutos

3. Se usarmos uma máscara de bolso (Pocket Mask) o fluxo (em litros) de oxigénio recomendado é de:
   a) 4
   b) 10
   c) 12
   d) 15

4. Se usarmos uma máscara facial com reservatório de oxigénio o fluxo (em litros) de oxigénio recomendado é de:
   a) 4
   b) 10
   c) 12
   d) 15

5. O sistema de administração de oxigénio que fornece a mais alta concentração é:
   a) Máscara de bolso (Pocket - Mask), com oxigénio suplementar.
   b) Máscara facial com reservatório de oxigénio.
   c) Máscara facial com válvula inspiratória a pedido.
   d) Boca-a-boca.

6. Para um mergulhador em PCR a melhor forma de administração de oxigénio é:
   a) Ventilação máscara-boca com a máscara de bolso (Pocket Mask).
   b) Máscara de Venturi com reservatório de oxigénio.
   c) Máscara com Válvula inspiratória a pedido.
   d) Ventilação Boca-a-boca.

7. Na administração de fluídos a mergulhadores conscientes acidentados recomendam-se os seguintes:
   a) Água.
   b) Café.
   c) Cerveja.
   d) Coca-Cola.

MÓDULO OX T7

Como utilizar o oxigénio

- recomendações na utilização do oxigénio
- conselhos para os socorristas administradores de oxigénio
- atuação em caso de acidente de mergulho

OBJETIVOS

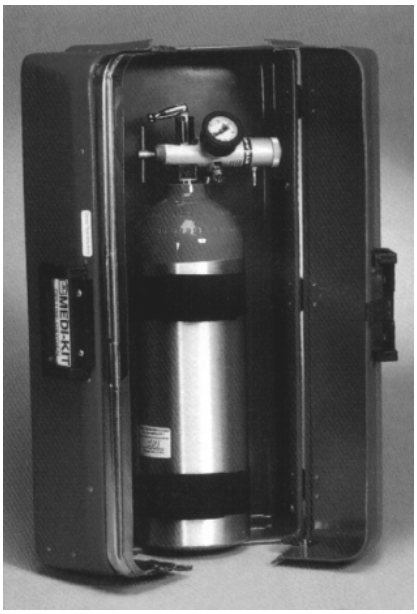
No final deste módulo o aluno deve saber:

- *quais os cuidados a ter na manutenção do equipamento de administração de oxigénio*
- *como deve manter o equipamento funcional*
- *como deve proceder no manuseamento do equipamento*
- *quais os cuidados a ter na conservação do equipamento*
- *aplicar as técnicas de reanimação cardio respiratória (RCR)*
- *colocar o mergulhador acidentado em Posição Lateral de Segurança (PLS)*
- *cumprir a Cadeia de Sobrevivência do Mergulhador*
- *que em qualquer acidente de mergulho a administração de oxigénio é fundamental*
- *cumprir as normas de segurança para o oxigénio*
- *que quanto mais praticar mais apto estará para aplicar as técnicas de administração de oxigénio*

1. RECOMENDAÇÕES NA UTILIZAÇÃO DO OXIGÉNIO

Proceder à revisão de todo o equipamento de oxigénio e comprovar a pressão da garrafa antes de cada mergulho. **Tenha sempre a garrafa cheia**.

MANTER SEMPRE O EQUIPAMENTO DE OXIGÉNIO MONTADO, COM A TORNEIRA PRINCIPAL DA GARRAFA FECHADA, DENTRO DA CAIXA ESTANQUE. ISTO PERMITIR-LHE-Á UMA RÁPIDA ATUAÇÃO EM CASO DE EMERGÊNCIA.



Nunca guarde o equipamento com a torneira aberta e/ou com o mano-redutor em carga.

Guardar sempre a garrafa de oxigénio na sua caixa estanque, a fim de evitar que os componentes do equipamento se estraguem e ao mesmo tempo protege-lo das propriedades corrosivas da água salgada.

É sempre recomendável ter garrafas de oxigénio e máscaras de reserva para, caso seja necessário, prolongar a administração de oxigénio ou para poder efetuar a administração a vários mergulhadores acidentados ao mesmo tempo.

Os equipamentos de oxigénio devem ser vistoriados em cada dois anos pelo fabricante ou por um serviço autorizado.

NUNCA PERMITIR QUE O EQUIPAMENTO DE OXIGÉNIO ENTRE EM CONTACTO COM ÓLEOS OU AZEITES DEVIDO AO RISCO DE INCÊNDIO.

A torneira principal da garrafa de oxigénio deve ser sempre aberta muito lentamente. Este procedimento reduz o risco de combustão expontânea, no caso de se terem introduzido no equipamento substâncias combustíveis. A partir do momento que o sistema se encontra pressurizado, pode abrir a torneira ao máximo.

Depois de cada utilização, as máscaras de oxigénio devem ser lavadas com uma solução de lixívia a 10% (1 parte de lixívia e 9 de água), passadas em água doce e secas cuidadosamente. Outros agentes de limpeza, devido a sua composição química, poderão deteriorar a máscara e causar irritações ao entrar em contacto com a pele.

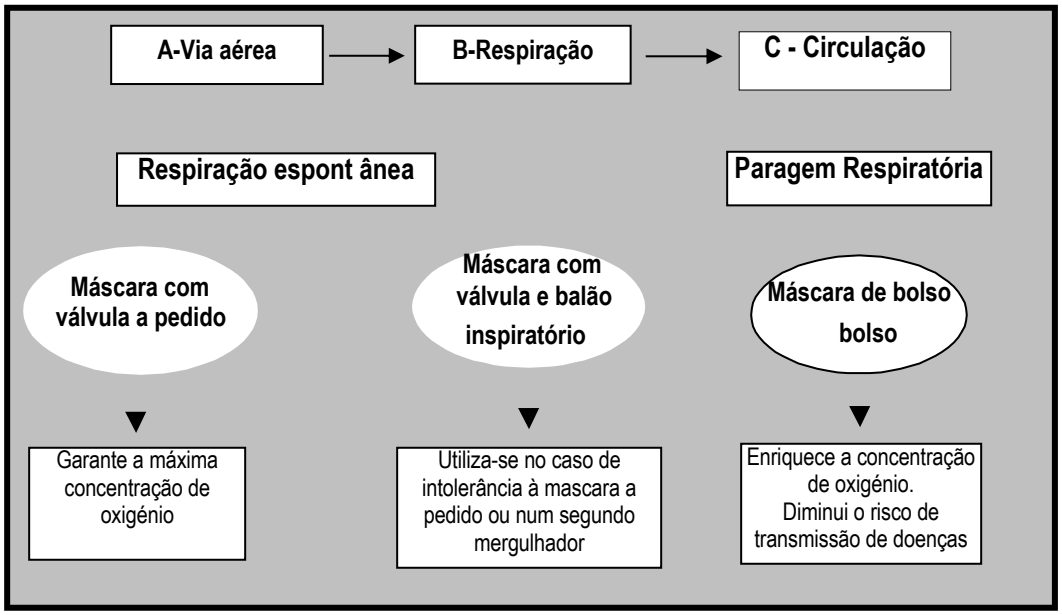
2. CONSELHOS PARA OS SOCORRISTAS ADMINISTRADORES DE OXIGÉNIO

2.1 -Suporte Básico de Vida

Antes de aprender a utilizar o oxigénio, é fundamental possuir bons conhecimentos de reanimação cardiopulmonar (RCP). Ser um especialista em RCP não é difícil, mas necessita treino e prática sob orientação de um instrutor certificado. Este manual não é destinado para o Suporte Básico de Vida, mas de qualquer forma é importante relembrar os fundamentos da reanimação cardiopulmonar.

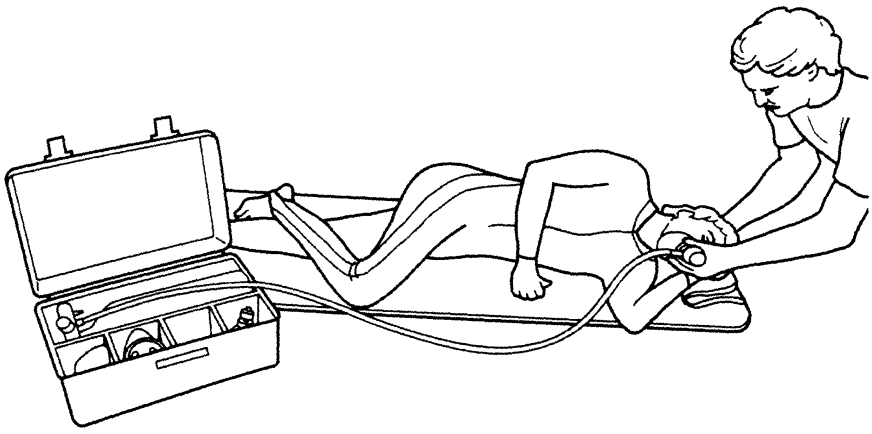
Os três elementos básicos de suporte de vida, depois da avaliação inicial são designados por:

A - *AIRWAY*
B - *BREATHING*
C - *CIRCULATION*



2.2 -Posição do mergulhador acidentado

Os mergulhadores acidentados devem ser colocados numa posição adequada.
O mergulhador com sintomas leves que se encontra consciente e não tem problemas respiratórios, deve ser colocado numa posição horizontal confortável,



Mergulhador colocado em posição lateral de segurança

por exemplo deitado de costas com a boca para cima, sobre uma superfície dura. É importante não obstruir o fluxo sanguíneo. O processo de eliminação do gás inerte está em atividade e se o fluxo sanguíneo é obstruído numa das extremidades do corpo, pode interferir com a desnitrogenação.

O mergulhador com sintomas mais graves, como um grande cansaço, enxaqueca, dor, debilidade, paralisias ou alterações do nível de consciência, requer uma posição mais controlada. O risco da sintomatologia do mergulhador agravar-se existe. ***O mergulhador deve ser colocado de forma que em caso de vómito, a via aérea não fique obstruída.***

Recomenda-se a ***posição lateral de segurança***, também conhecida por posição de resgate. Coloca-se o acidentado de lado com a cabeça em extensão (se necessário ponha a mão do acidentado por baixo da sua cabeça) e com a perna que fica por cima dobrada de modo a que tanto a anca como o joelho fiquem dobrados em ângulo reto.

Nesta posição se o acidentado vomitar, como a língua se encontra caída para a frente, as probabilidades de a via aérea se manter permeável são muito maiores.
O Socorrista-Administrador de oxigénio deve então retirar a máscara, limpar a via aérea e efetuar de novo a avaliação de ABC, antes de administrar os primeiros auxílios com o oxigénio.

Se é necessário suporte ventilatório ou RCP, o mergulhador acidentado deve estar deitado de costas, isto é, com a boca para cima. O vómito nesta posição é extremamente perigoso e se ocorre, o mergulhador acidentado deve ser colocado rapidamente em posição lateral de segurança, até que a via aérea se encontre livre e a reanimação possa continuar deitado de costas, ou seja, de boca para cima.

3. ATUAÇÃO EM CASO DE ACIDENTE

Em caso de acidente é fundamental agir segundo os procedimentos da cadeia de sobrevivência do mergulhador: recuperar o acidentado sem submeter-se a riscos de vida, proceder segundo o algoritmo do Suporte Básico de Vida (ABC), proceder á administração de oxigénio se indicado e evacuar para uma Câmara Hiperbárica se indicado.

Todos os mergulhadores acidentados que apresentam dificuldades respiratórias ou apresentem suspeita de um estado de hipóxia, devem receber oxigénio o mais rapidamente possível.

Perante qualquer acidentado inconsciente devemos assumir que este se encontra em insuficiência respiratória e por tal necessita:

- Permeabilização da via aérea;
- Avaliação cuidadosa para determinar se necessita de suporte ventilatório;
- Da concentração mais alta possível de oxigénio.

Lembre-se: Se tem alguma dúvida, administre oxigénio. Nunca por algum motivo, demore a efetuar a administração, a uma pessoa que se encontra em estado de hipoxia.

Coloque o mergulhador acidentado na posição recomendada para os acidentes de mergulho. Se este vomita, retire temporariamente a fonte de oxigénio. Quando o vómito tiver parado, reavalie a via aérea, limpe-a se for necessário, e reinicie a administração de oxigénio o mais rápido possível.

Administre ao acidentado a mais alta concentração de oxigénio possível, utilizando uma máscara com válvula inspiratória a pedido ou uma máscara com válvulas unidirecionais e bolsa reservatório.

Ajuste o fluxo de forma que o reservatório não fique completamente vazio durante a inspiração.

Deve continuar a administração de oxigénio ao mergulhador acidentado até que este chegue ao lugar onde irá efetuar o tratamento definitivo, ou quando se esgote a fonte de oxigénio.

NUNCA REDUZA O FLUXO DE OXIGÉNIO COM O OBJETIVO DE NÃO ESGOTAR AS RESERVAS.

AS ALTAS CONCENTRAÇÕES DE OXIGÉNIO INSPIRADO, MESMO DURANTE UM CURTO PERÍODO DE TEMPO, CRIAM UM GRADIENTE NECESSÁRIO PARA ELIMINAR O NITROGÉNIO. AS BAIXAS CONCENTRAÇÕES, EMBORA SE MANTENHAM DURANTE UM MAIOR PERÍODO DE TEMPO, NÃO SERÃO TÃO EFICAZES.

Se um mergulhador apresenta convulsões, deve retirar a fonte de oxigénio e avaliar o ABC. Quando as convulsões tiverem parado, reinicie a administração de oxigénio o mais rápido possível, assim que terminar o ABC. As convulsões que se dão à superfície, durante a administração de oxigénio, não se devem á intoxicação pelo oxigénio mas sim provavelmente são a manifestação de hipóxia cerebral.

Nunca deixe o mergulhador acidentado sozinho ou sem assistência durante a administração de oxigénio.

Quando efetuar a administração de oxigénio usando a máscara de válvulas unidirecionais ou a máscara de bolso, **o fluxo mínimo utilizado deve ser de 15lpm**. Recomenda-se que sejam fornecidos líquidos para os mergulhadores que se encontram conscientes, orientados e que não apresentem sintomas de vómito.
Neste caso a água é o líquido mais indicado pela sua rapidez de absorção, poder hidratante e baixo risco de indução de vómito.

Normas de segurança para o oxigénio - Advertências

- Use o oxigénio só em áreas bem ventiladas.
- Apague todas as chamas antes de o usar.
- Nunca misture o oxigénio com produtos inflamáveis, como os derivados do petróleo. A mistura destes materiais pode provocar combustão espontânea na presença de grandes concentrações de oxigénio.
- Pratique com frequência os primeiros socorros, RCP e as técnicas de administração de oxigénio.

CONCLUSÃO

Uma vez terminado este curso coloca-se a dúvida se em condições reais é capaz de proceder a estas tarefas com eficácia. Quando há uma emergência é normal que tanto o mergulhador acidentado como o socorrista fiquem aflitos. Subitamente surge um estado de agitação e ansiedade. Contudo estas emoções não devem anular a capacidade de ação e ao iniciar a assistência ao acidentado esta ansiedade reduz-se naturalmente.

Existem outros receios, como por exemplo o de cometer um erro, o de causar mais danos ao acidentado, ou a possibilidade do mergulhador morrer. Todas estas situações podem acontecer. Deve o socorrista fazer um esforço e atuar, uma vez que existe um ser humano que necessitada sua ajuda, que ficará em pior situação sem ela, mesmo que esta não seja perfeita.

Por último, pode ser responsabilizado? Qualquer um pode ser acusado por qualquer motivo. Contudo se o socorrista atua com confiança, prudência, e de forma adequada à sua experiência e conhecimentos, a possibilidade de apurarem sobre si responsabilidades é muito reduzida e portanto não deve preocupar-se com isso. O facto do estado de um mergulhador acidentado evoluir de uma forma desfavorável, não implica que o socorrista seja responsável disso ou que tenha atuado fora das normas estabelecidas.

O Socorrista-Administrador de Oxigénio tem como obrigação tratar o mergulhador acidentado, a sua família e os seus amigos com respeito, pela situação comprometedora em que se encontram.

Deve atuar de forma decidida e de acordo com os seus conhecimentos e experiência. Também tem a responsabilidade de proceder para que o mergulhador acidentado seja observado por um médico, ou por outra pessoa cujos conhecimentos e experiência sejam superiores aos seus.

O socorrista não é obrigado a iniciar a prestação dos primeiros socorros, mas se o faz, deve continuar até que alguém com experiência igual ou maior o substitua.

FINALMENTE DEVE PRATICAR REGULARMENTE TUDO O QUE APRENDEU, PARA ESTAR CONVENIENTEMENTE PREPARADO PARA ATUAR QUANDO FOR NECESSÁRIO.

QUESTIONÁRIO

1. Deve manter-se sempre o equipamento de oxigénio montado, com a válvula principal da garrafa fechada, dentro da caixa estanque. isto permitir-lhe-á uma rápida atuação em caso de emergência.

a) Falso.
b) Verdadeiro.

2. Se um mergulhador vomitar devemos colocá-lo na seguinte posição:

a) Deitado sobre as costas.
b) Deitado sobre o peito.
c) Em Posição Lateral de Segurança.
d) Afastarmo-nos e esperar que acabe de vomitar

3. Qual das afirmações relativamente aos procedimentos a ter na administração de O2 está INCORRETA:

a) Abrir lentamente a torneira da garrafa de oxigénio.
b) Guardar a garrafa de oxigénio dentro da caixa estanque.
c) Manter sempre a torneira da garrafa aberta e o redutor sob pressão.
d) Depois de cada utilização, as máscaras de oxigénio devem ser lavadas com uma solução de lixívia a 10%, passadas em água doce e secas

4. As altas concentrações de oxigénio inspirado, mesmo durante um curto período de tempo, criam um gradiente necessário para eliminar o nitrogénio. As baixas concentrações, embora se mantenham durante um maior período de tempo, não serão tão eficazes.

a) Falso.
b) Verdadeiro.

5. Normas de segurança para o oxigénio são as seguintes

a) Use o oxigénio só em áreas bem ventiladas.
b) Apague todas as chamas antes de o usar.
c) Nunca misture o oxigénio com produtos inflamáveis, como os derivados do petróleo.
d) Pratique com frequência os primeiros socorros, RCP e as técnicas de administração de oxigénio.
e) Todas as respostas estão corretas