

Formação Inicial Técnicos Oxigénio



História do oxigênio

Descoberta do Oxigênio



• Joseph Priestley 1774

"...sinto-o nos meus pulmões ... o meu peito fica peculiarmente leve e é fácil respirar durante algum tempo ..."

"... quando o ar comum não for suficiente ... pode vir a ser muito útil como medicamento ..."

Descoberta do Oxigênio



• Antoine Lavoisier 1777

- Trabalho sobre a combustão e a respiração
- Descrição da oxidação

- Oxigênio (grego) - formador de ácido



Comercialização

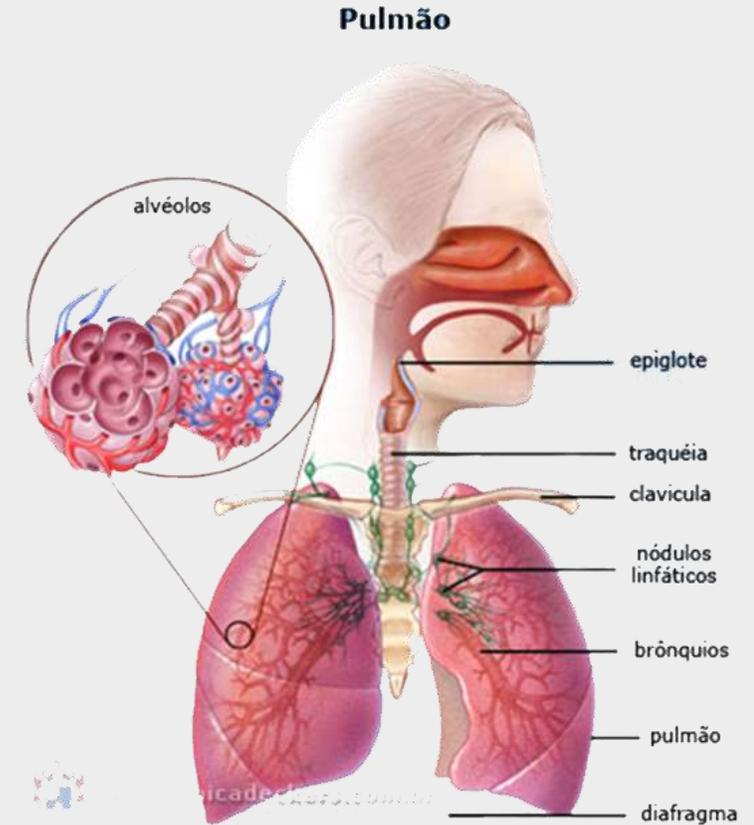
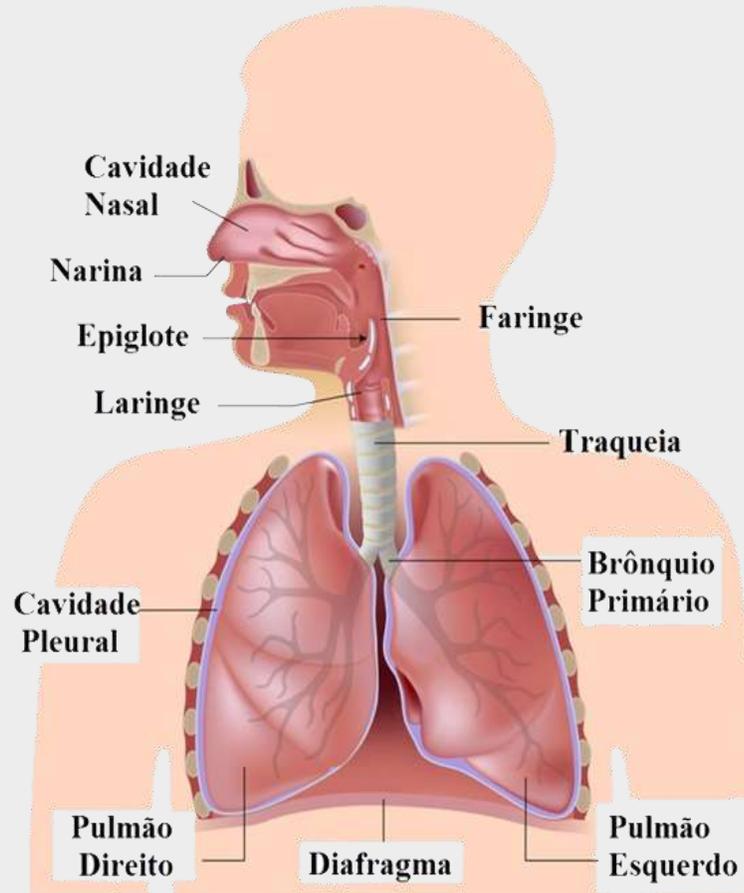


• Raul Pictet

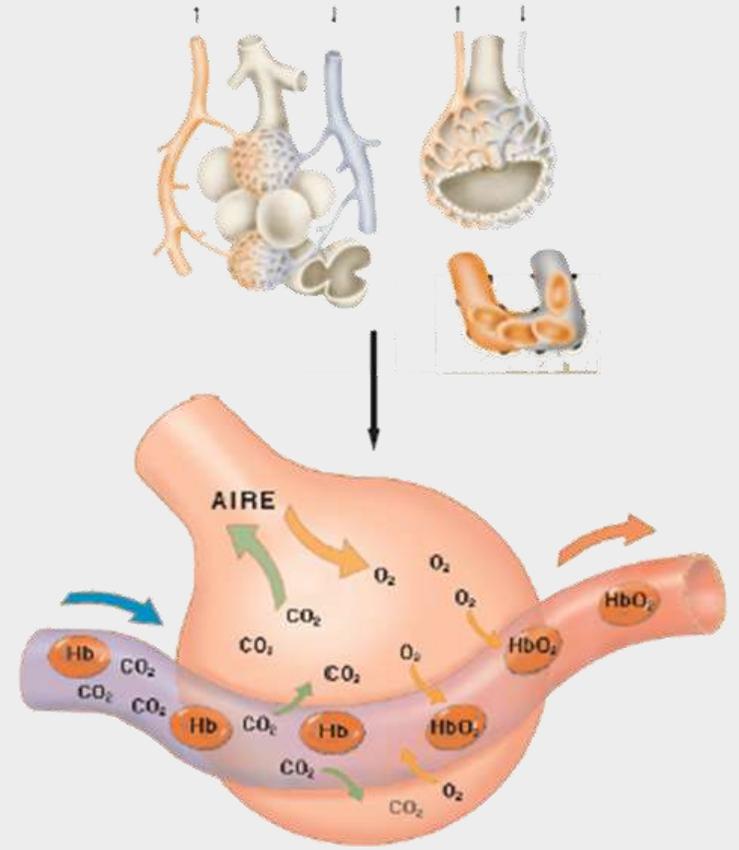
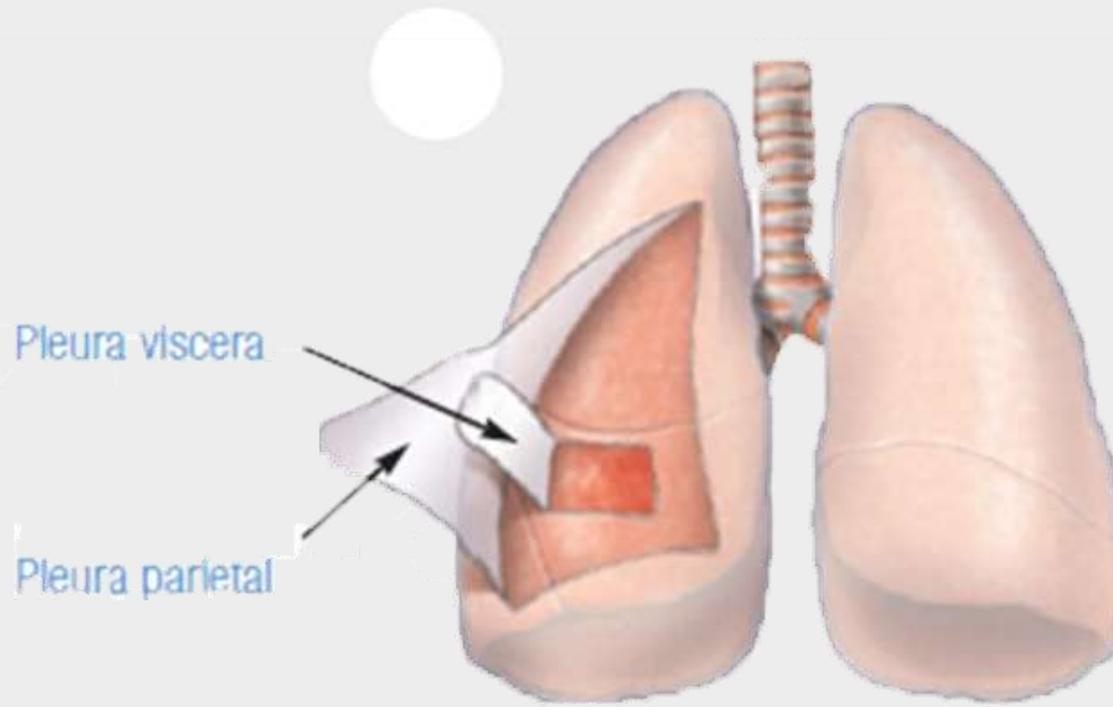
- Síntese de oxigênio líquido relatada à Academia das Ciências em Paris 1877

- *Mémoire sur la liquéfaction de l'oxygène*

Fisiopatologia



Fisiopatologia



A troca gasosa produz-se nos alvéolos



Fisiopatologia

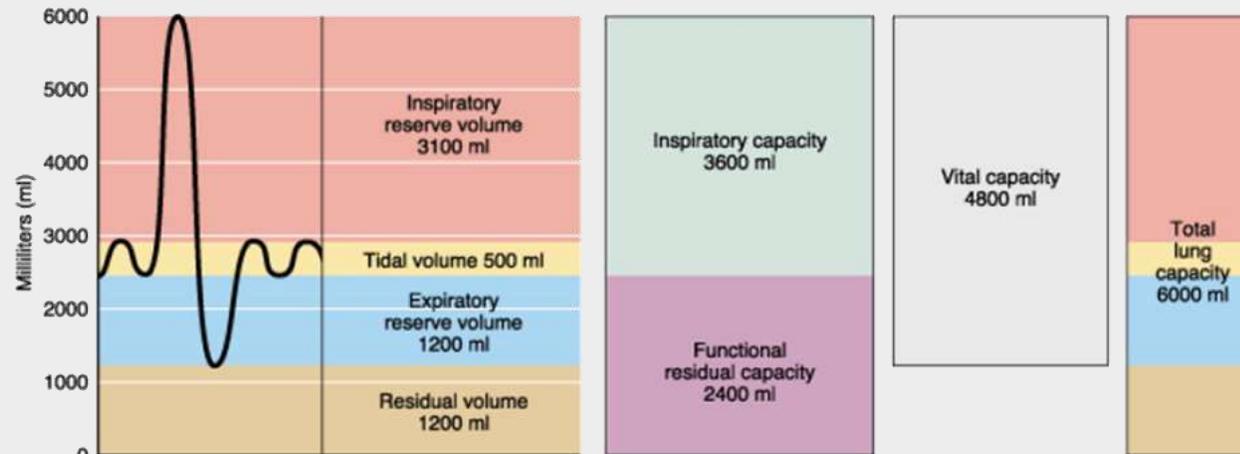
A tarefa primária dos pulmões é a respiração, embora lhe sejam cometidas outras funções:

- Defesa contra agressores ambientais;
- Secreção de agentes humorais;
- A respiração externa tem como finalidade arterializar o sangue, isto é, saturá-lo de oxigénio e expurgá-lo de dióxido de carbono em excesso proveniente do metabolismo. Para cumprir este objetivo, conjugam-se assim várias funções:



Fisiopatologia

- A ventilação, através da qual o ar ambiente é forçado a entrar no organismo, percorrendo as vias aéreas até aos alvéolos, de onde, depois de deixar parte do oxigénio, regressa, carregado de dióxido de carbono, sendo este devolvido à atmosfera;
- Em repouso o ser humano respira entre 12 a 16 vezes!



(a) Spirographic record for a male

Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

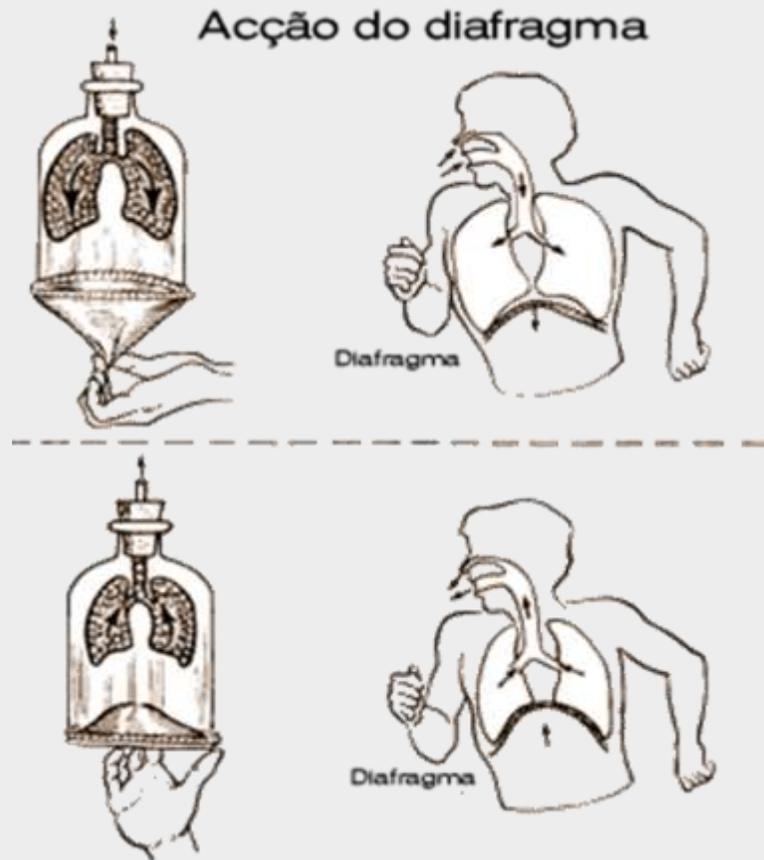


Fisiopatologia

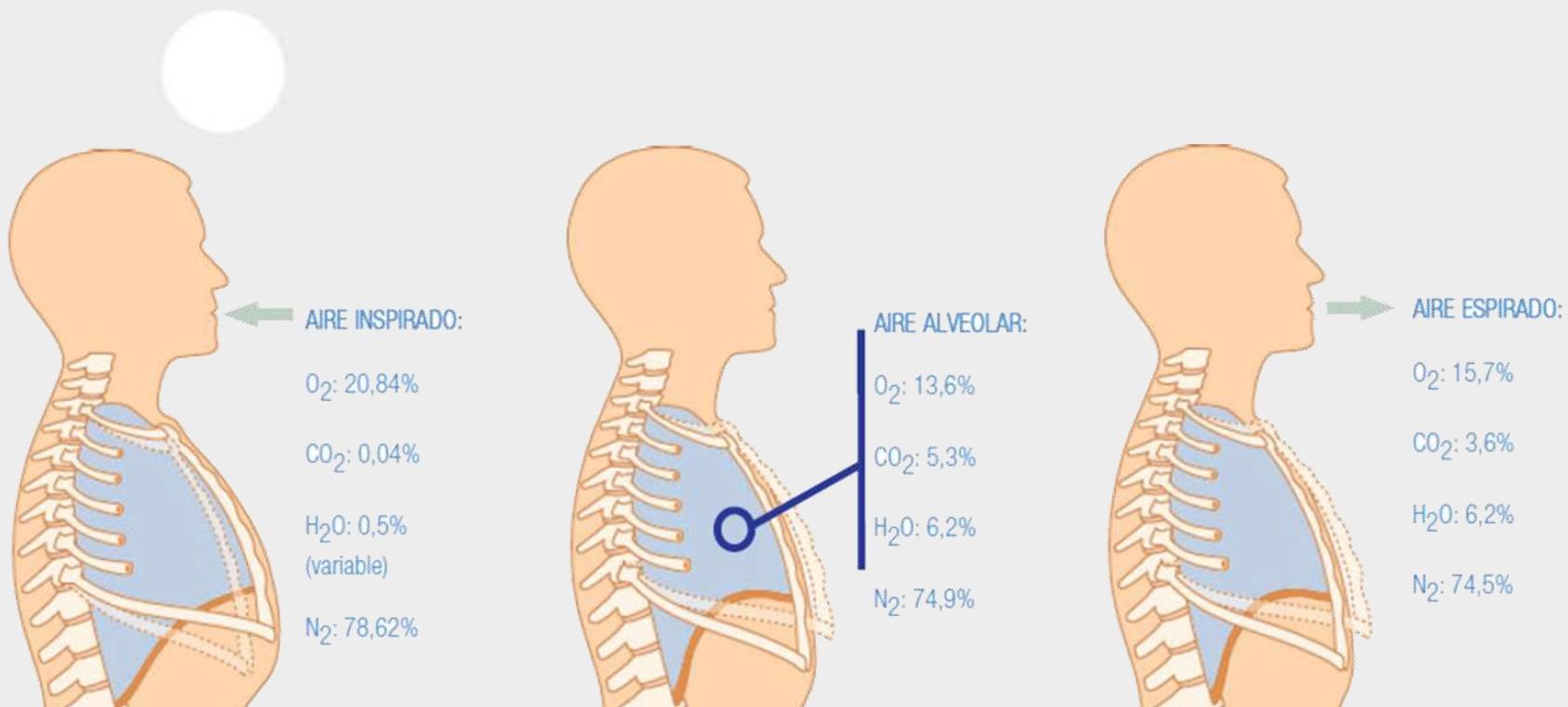
Uma respiração calma ou de repouso consiste, principalmente, em:

- **Inspiração:** Contração do diafragma.
- **Expiração:** Relaxamento passivo do diafragma.

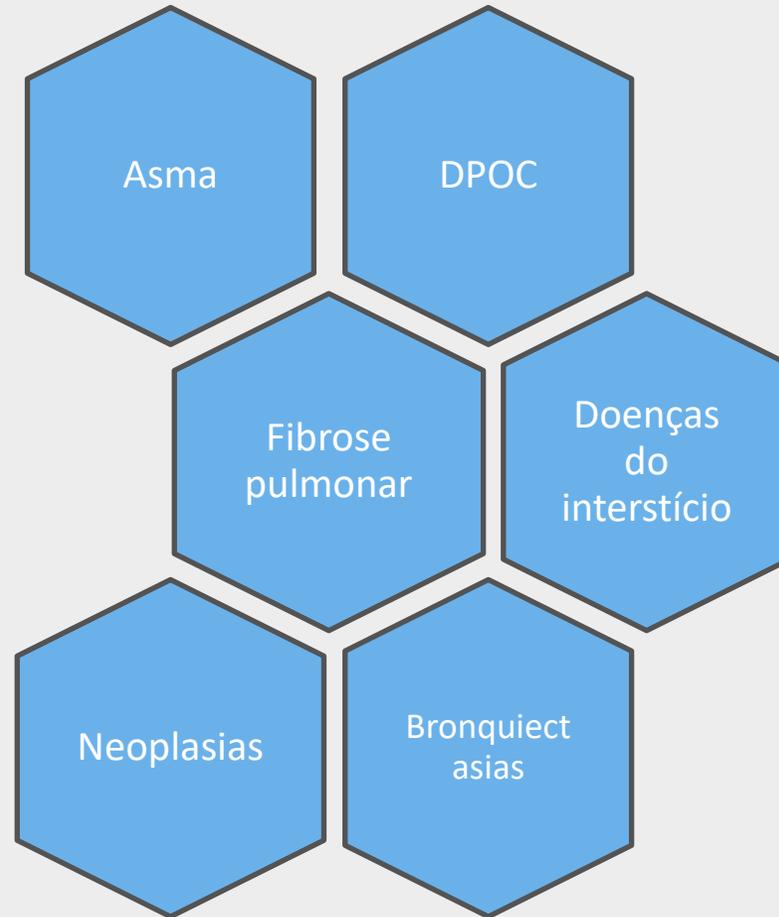
Sendo o processo apoiado por outros músculos que têm um efeito estabilizador da caixa torácica.



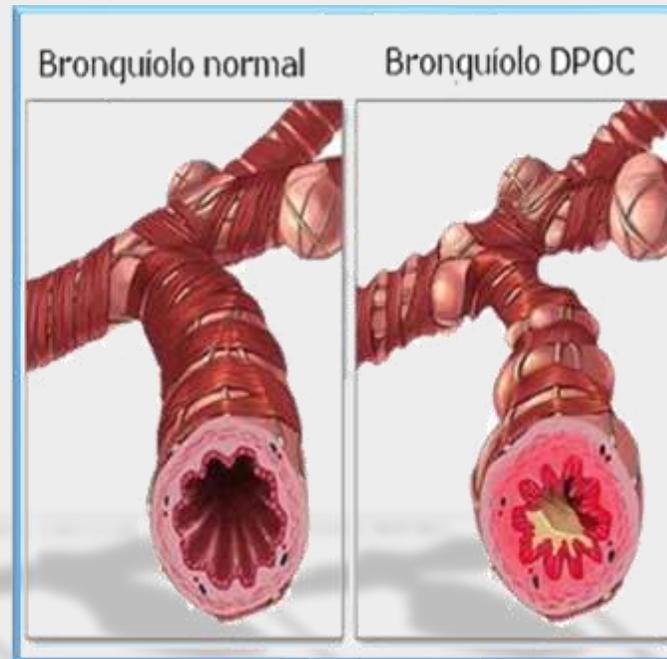
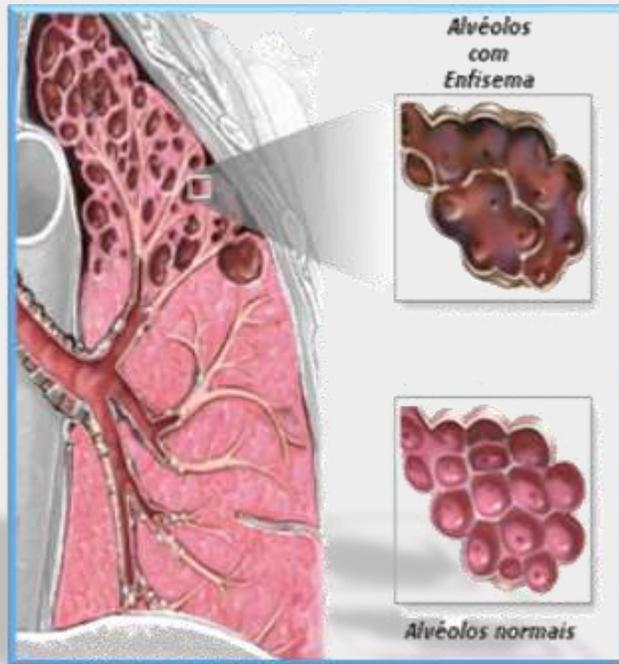
Fisiopatologia



Fisiopatologia



Fisiopatologia



DPOC

Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica

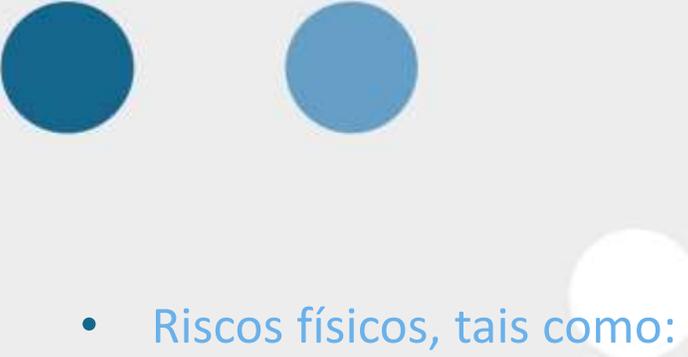
85% dos casos da doença são causados pelo tabagismo¹

Em 2020, será a 3ª principal causa de morte no mundo²

| Doença | Ranking em 2020 ² |
|--------------------|------------------------------|
| Doenças do Coração | 1 |
| Câncer | 2 |
| DPOC | 3 |

2020²





O2 como medicamento...

- Riscos físicos, tais como:
 - ✓ Incêndios e explosões;
 - ✓ Traumatismo ocasionado pelo catéter ou máscara;
 - ✓ Ressecamento de secreções devido a humidificação inadequada
- Efeitos funcionais que incluem:
 - ✓ Depressão do sistema respiratório e aumento da PaCO₂;
 - ✓ Diminuição da capacidade vital, pela redução ao estímulo respiratório;
 - ✓ Alteração da relação V/Q;
 - ✓ Manifestações citotóxicas do oxigênio.





Oxigenoterapia

- Tratamento que pretende corrigir situações de hipoxémia;
- Pode ser administrada de forma permanente - para toda a vida - ou de forma transitória;
 - ✓ Oxigenoterapia de Longa Duração (OLD);
 - ✓ Oxigenoterapia de Deambulação (OD);
 - ✓ Oxigenoterapia paliativa, de curta duração ou adjuvante da ventiloterapia.



As formas de oxigenoterapia

Nascem 5 formas de Oxigenoterapia:

- ✓ OLD (Longa duração);
- ✓ OD (Deambulação);
- ✓ Adjuvante à ventiloterapia;
- ✓ Paliativa;
- ✓ De curta duração

Passam a existir 3 fontes:

- ✓ Concentrador (incluí o portátil);
- ✓ Oxigénio líquido;
- ✓ Cilindro oxigénio gasoso.

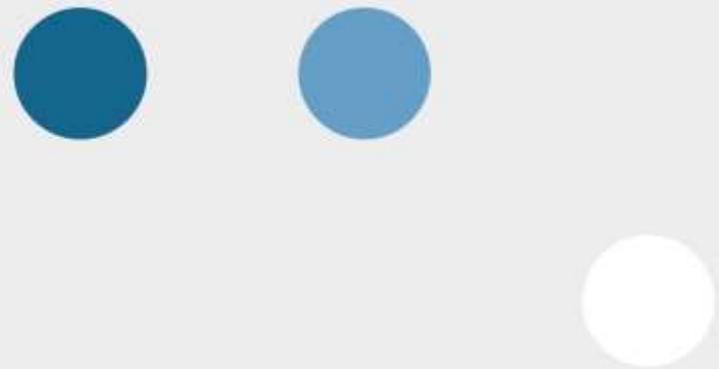


Oxigenoterapia - Prescrição

A prescrição de oxigenoterapia deve incluir:

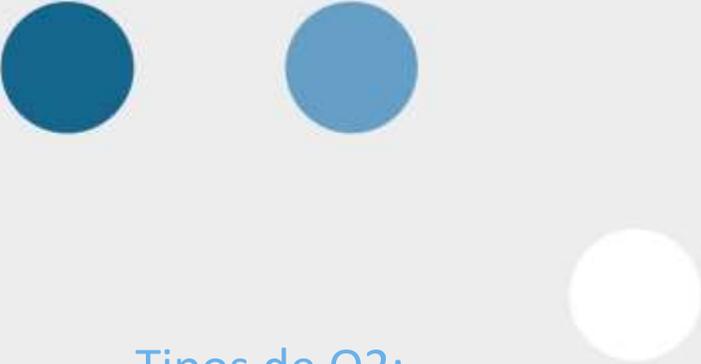
- ✓ Seleção da fonte de O₂ (gasoso, concentrador, líquido);
- ✓ Interfaces (óculos nasais, máscara);
- ✓ Horas de utilização diária;
- ✓ Débito a realizar.





Formação técnica | Oxigenoterapia





Terapias disponíveis

Tipos de O2:

- ✓ Concentrador de O2 (débito contínuo);
- ✓ Conc. Portátil (débito contínuo ou *on demand*);
- ✓ Líquido (débito contínuo ou *on demand*);
- ✓ Gasoso (débito contínuo)





Sistemas de poupança de oxigénio

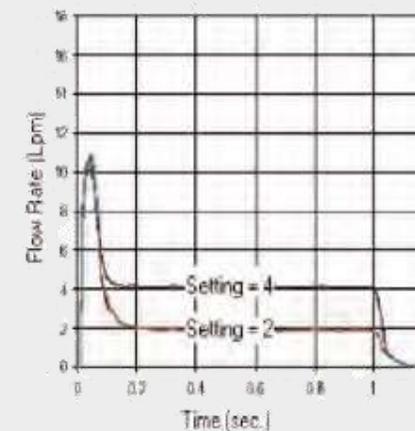
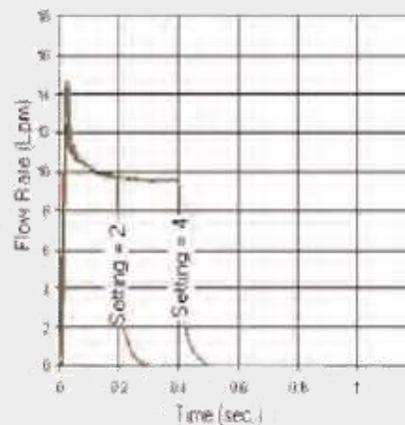
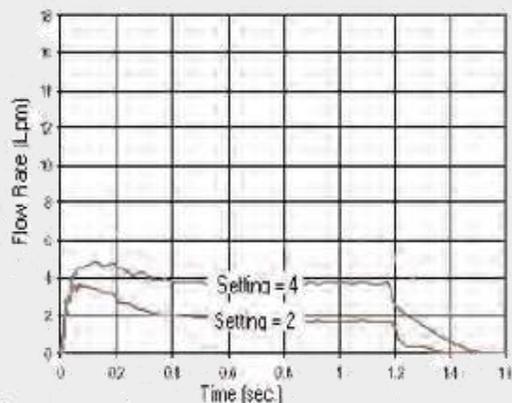
Válvula de Demanda:

- ✓ Administram O₂ quando o paciente inspira e não quando expira;
- ✓ Detetam alterações mínimas da pressão inspiratória (inferiores a 1mmHg) que ativam o fluxo;
- ✓ Presentes na maioria de sistemas de administração de oxigénio portáteis para deambulação;
- ✓ Não é aconselhável a sua utilização em pacientes com frequências respiratórias superiores às especificadas para o ciclo da válvula, nem em recém nascidos.



Tipos de dispositivos a demanda

| Tipo 1 | Tipo 2 | Tipo 3 |
|---|---|--|
| Administram um fluxo de O ₂ constante quando é detetado o início da inspiração. A tendência atual aposta neste tipo de sistema | Como o O ₂ é mais eficaz durante a 1ª metade da inspiração, algumas válvulas de demanda foram concebidas para administrarem uma série de “impulsos” que coincidem com esta fase. | Um terceiro tipo de válvulas administram um impulso no princípio da inspiração, seguido de um fluxo contínuo inferior até à mudança da fase expiratória. |



Tipos de administradores de O2

Eletrónicos de impulso

- Administração com temporizador (utiliza a eletrónica para a perceção e o controlo da respiração);
- Volume fixo (administra a quantidade determinada de O2);
- Utiliza pilhas para funcionar, bem como para os alarmes;
- A duração do cilindro é mais previsível;
- Utiliza cânula de único lumen;
- Poupa 3:1 ou mais;
- Potencialmente pode deixar sem pulsos aqueles que respirem devagar;
- Elevado gasto de O2 com pacientes que falem ou respirem muito depressa (pode ser sensível à fala);

Pneumáticas

- Tempo variável (procede à administração quando o doente inala);
- Volume variável (detém o fluxo quando o paciente exala);
- Pneumática (funciona com pressão de gás);
- Difícil prever a duração do cilindro (existem demasiadas variáveis);
- Utiliza cânula de duplo lumen;
- Poupa 2:1;
- Pode oxigenar quem respirar lentamente;
- Desperdiça menos O2 com os pacientes que respiram e falam rapidamente;





Tipos de oxigenoterapia | Concentradores

- O concentrador de oxigênio filtra o ar ambiente para a obtenção de um ar fortemente oxigenado (87 a 93%) e sem impurezas. Funciona com eletricidade e tem a vantagem de não ter problemas de armazenamento nem de substituições.



Equipamentos

Oxigenoterapia
Concentrador convencional



Oxigenoterapia
Concentrador portátil





Tipos de oxigenoterapia | Líquido

- Os dispositivos de oxigênio líquido são constituídos por um reservatório estacionário (com cerca de 4 a 12 dias de autonomia) e um reservatório portátil para a deambulação (com cerca de 4h a um débito de 3L/m);
- O oxigênio líquido é um líquido criogênico. Os líquidos criogênicos são gases liquefeitos;
- O oxigênio líquido tem um ponto de ebulição de **-183 ° C**;
- No domicílio o oxigênio líquido só é utilizado depois de ser vaporizado para a forma gasosa;
- 1L de oxigênio líquido corresponde aproximadamente a 860L de oxigênio em gás.

Unidades portáteis

- Utilizadas para saídas de casa;
- São recarregadas a partir do depósito principal estacionário;
- Diferenciam-se 2 tipos de unidades:
 - ✓ Com capacidade para 1 litro de O₂ líquido e peso entre 3 e os 4 Kg. Não dispõem de válvulas de poupança;
 - ✓ Com capacidade inferior a 0,5 L de O₂ líquido e peso inferior a 2 Kg. Dispõem de válvulas de poupança incorporada (modo pulsado);
- É silenciosa;
- Não necessita de ser ligada à corrente elétrica;
- Perdas de gás por evaporação.



Tipos de oxigenoterapia | Gasoso

- O cilindro de oxigénio gasoso é utilizado como fonte de recurso. Os cilindros maiores têm uma capacidade de 30L que corresponde a 6000L de oxigénio;
- Os cilindros de oxigénio gasoso de 5L (1000L de oxigénio) permitem deslocações de curta duração (autonomia de cerca de 5h para um débito de 3L/m);
- Poderão ser usados nas deslocações esporádicas de doentes em OLD em que não está indicada a prescrição de O₂ líquido.





Cálculo de autonomia das garrafas

- Os cilindros têm uma capacidade para conterem um volume limitado de gás. Os fatores que influenciam na autonomia deste sistema são:
 - ✓ Volume do cilindro;
 - ✓ A pressão;
 - ✓ O débito administrado;
 - ✓ As horas de consumo.
- Capacidade total de gás de um cilindro = volume do cilindro cheio (litros) X pressão de enchimento (bar);
 - ✓ Por exemplo: cilindro B-30 (30 L): $30L \times 200 \text{ bar} = 6.000$ litros de O₂ em gás.
- Duração em horas = Volume total de gás (Litros)/Fluxo prescrito (Lpm)/60 minutos;
- Por exemplo: $6.000 \text{ litros} / 2\text{Lpm} / 60\text{min} = 50$ horas, aproximadamente 2 dias.

Interfaces

- Os óculos nasais, ou cânulas nasais, são os mais frequentemente usados na grande maioria das situações, pela sua simplicidade e conforto;
- As máscaras ficam reservadas para casos particulares, como a necessidade de fazer débitos elevados;
- As máscaras simples não devem ser utilizadas com débitos inferiores a 5 L/min

Cánula nasal





Máscaras

Existem 2 tipos básicos: de alto débito e de baixo débito

Alto Débito

- ✓ Administram 40 L/min, o que normalmente satisfaz todas as necessidades respiratorias;
- ✓ Podem administrar com bastante precisão concentrações de oxigénio entre 24-60%;
- ✓ Algumas funcionam com base no princípio venturi. Faz-se passar o oxigénio através de um pequeno orifício, produzindo um jacto de alta velocidade que arrasta consigo ar ambiente;
- ✓ É útil para administrar de forma precisa baixas concentrações de Oxigénio.;
- ✓ São cómodas;
- ✓ O gás expirado é purgado graças ao alto fluxo;
- ✓ Reduzem o risco de retenção de CO2 e melhoram a hipoxémia;
- ✓ Em geral, administram todo o fornecimento ventilatório de que o paciente necessita com concentrações estáveis de oxigénio.



Máscaras

Baixo Débito

- ✓ Administram a um fluxo moderado 1-2L/min, mas com concentração de oxigénio entre 23-25%;
- ✓ Não administram todo o fluxo de que os pacientes necessitam;
- ✓ A FiO₂ varia consoante o padrão respiratório.





Cânulas

É um tubo de plástico com 2 extensões que se adaptam aos orifícios nasais.

- ✓ Podem ter extensões rectas (que produzem um fluxo turbulento) ou curvadas (fluxo laminar);
- ✓ Colocam-se apoiadas nas orelhas;
- ✓ São simples, fiáveis e bem toleradas;
- ✓ Permitem comer, falar, etc.;
- ✓ Ideais para administração de OLD;
- ✓ Vários tamanhos;
- ✓ Evitam o *rebreathing*;
- ✓ Podem produzir irritação local e dermatite;
- ✓ Concentração de O₂ 25 a 30%.

Máscaras | Traqueostomia

- Utilizada em pacientes traqueostomizados;
- Possibilidade de efetuar a baixos ou altos débitos.





Humidificação (BTS 2015)

- A humidificação não é necessária quando se utiliza oxigénio em baixos fluxos nem em curta duração mesmo que seja utilizado um fluxo elevado;
- Ainda que sem resultados de estudos clínicos, é razoável a utilização de humidificação em pacientes que utilizam altos fluxos de oxigénio durante 24h, ou que apresentem queixas de desconforto ou secreta nas vias aéreas superiores;
- A humidificação pode ser benéfica em pacientes com secreções viscosas e que não consigam expectorar;
- Os copos humidificadores não devem ser utilizados porque não existe benefício clínico comprovado mas existe risco de infeção.

Alto fluxo nasal

F&P AIRVO™ 2





Alto fluxo nasal

A terapia de alto fluxo nasal (HFNC) necessita de um misturador de ar/oxigênio, um humidificador ativo, um único circuito aquecido e uma cânula nasal. Fornece ar oxigenado (FiO_2 entre 21% e 100%) adequadamente aquecido e humidificado até 60 L / min de fluxo e é considerado como tendo uma série de efeitos fisiológicos:

- ✓ Redução do espaço morto anatômico;
- ✓ Efeito PEEP;
- ✓ Fração constante de oxigênio inspirado e boa humidificação;





Efeito fisiológico:

- O alto fluxo lava o dióxido de carbono no espaço morto anatómico;
- Embora seja entregue através de um sistema aberto, o alto fluxo supera a resistência contra o fluxo expiratório e cria pressão nasofaríngea positiva. Embora a pressão seja relativamente baixa em comparação com os sistemas fechados, considera-se adequado para aumentar o volume pulmonar ou recrutar alvéolos colapsados;
- A diferença entre o fluxo inspiratório dos pacientes e o fluxo administrado é pequena e a FiO₂ permanece relativamente constante;
- Como o gás é aquecido entre 32 °C a 37 °C e completamente humidificado, as funções mucociliares permanecem boas e é relatado pouco desconforto.

