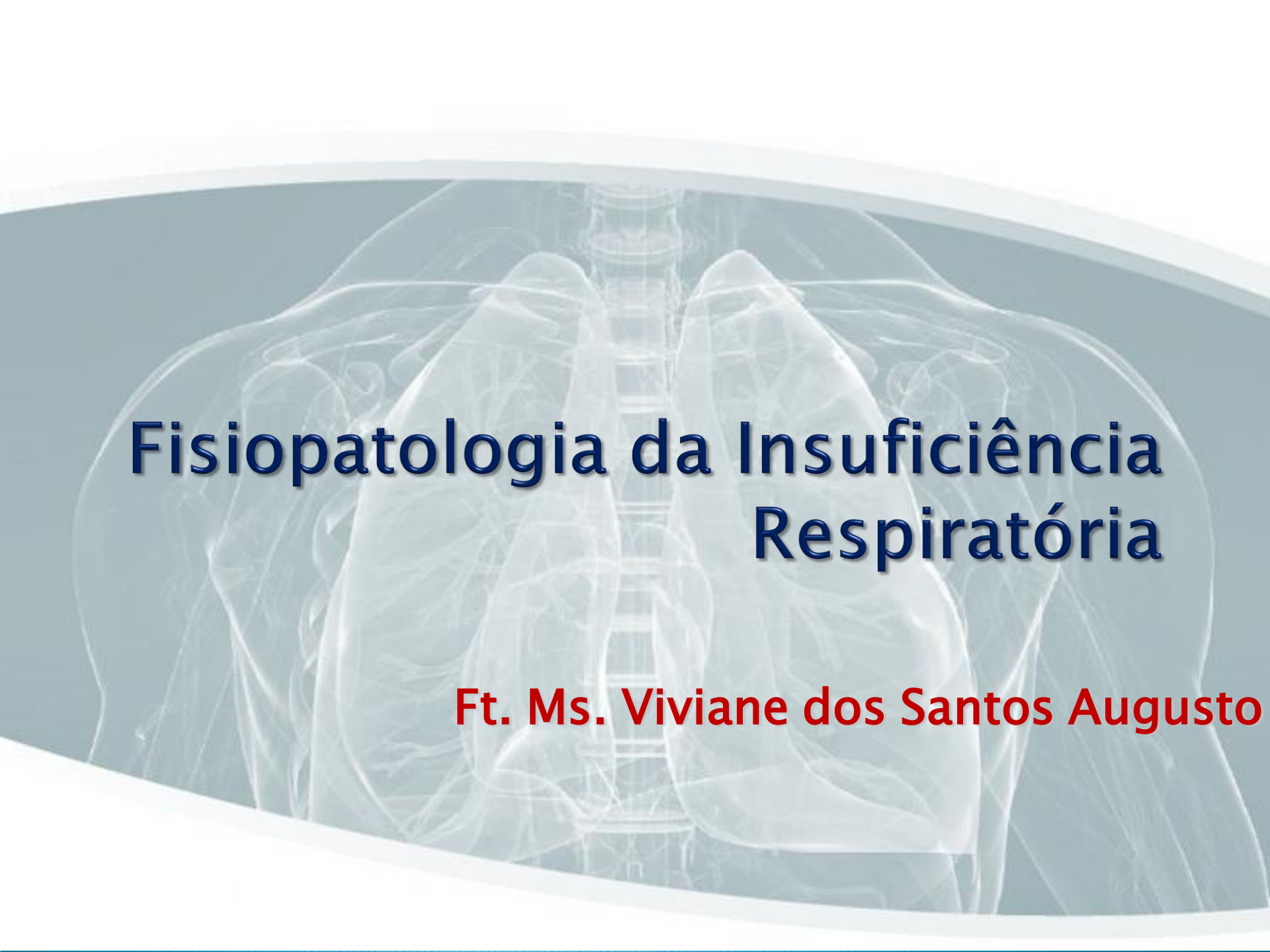


Fisiopatologia da Insuficiência Respiratória

Ft. Ms. Viviane dos Santos Augusto

“Inabilidade dos pulmões em suprir as demandas metabólicas do organismo. Isso pode ser uma consequência da insuficiência da oxigenação tissular e/ou falência da homeostase do CO_2.”

Insuficiência Respiratória (IRp)

Definição:

Condição clínica na qual o sistema respiratório não consegue manter os valores de PaO_2 e/ou $PaCO_2$

PaO_2 ‹ 60 mmHg ⇩ $PaCO_2$ › 50 mmHg

$SatO_2$ <90%

Trocas Gasosas

Pádua AI, Alvares F, Martinez, JAB. Medicina Ribeirão Preto, 2003.
Souza LC, 2007.

Classificação da IRp

IRpA

Rápida deterioração da função respiratória
Manifestações clínicas intensas
Alterações gasométricas

IRpC

Alterações gasosas se instalam de maneira progressiva

Trocas gasosas

Renovação do gás alveolar

Ventilação

Centro respiratório
Vias nervosas
Caixa torácica
Pulmões

$VA^{=} (VT-VD)f$

Perfusão

Baixa pressão
Baixa resitência
Complacente

Difusão

Quantidade de gás transferida

V/Q
Espaço Morto
Shunt

Valores finais de PaO_2 e $PaCO_2$

Gradiente Alvéolo-arterial

- **Grau de eficácia global das trocas gasosas**
- **Valor de normalidade entre 5 e 10 mmHg**
- **Método preciso para caracterização da IRp**

$$P(A\text{-}a)O_2 = [FiO_2 (PB - 47) - (PaCO_2/R) - PaO_2]$$

Pádua AI, Alvares F, Martinez, JAB. Medicina Ribeirão Preto, 2003.

Gradação da IRp em função da Relação PaO_2/FiO_2

- **Avaliação da eficácia da troca gasosa**

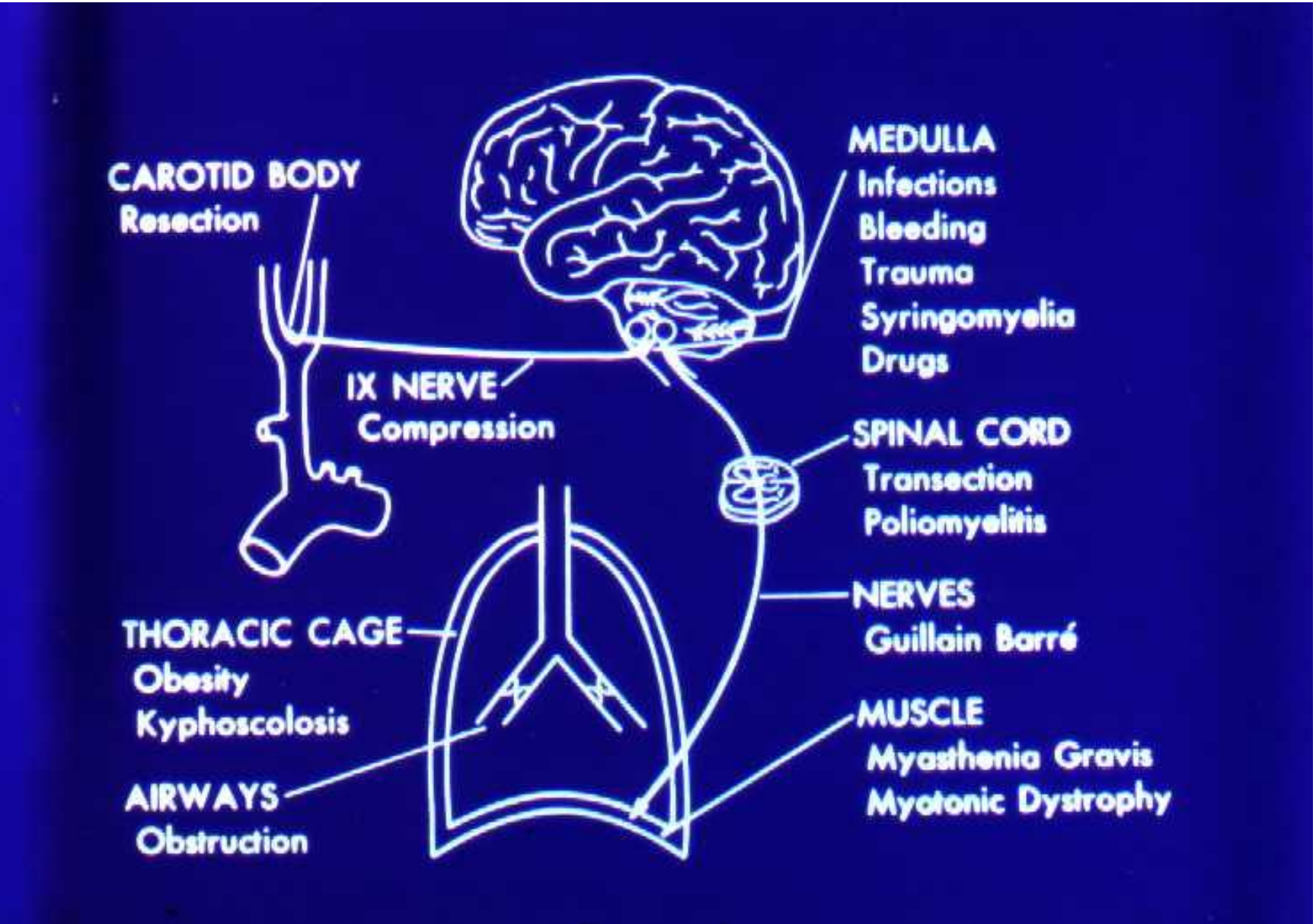
> 400 mmHg – normal

300 – 400 mmHg – déficit de oxigenação

< 300 mmHg – Insuficiência respiratória

< 200 mmHg – Insuficiência respiratória grave

CAUSAS POTENCIAIS DE IRp



Classificação

- **IRp tipoI – Hipoxêmica ou alvéolo-capilar**

- **Distúrbios fisiopatológicos levam à instalação de hipoxemia, mas ventilação é mantida.**

- **↓ PaO2 e PaCO2 normais ou ↓**
- **↑ Gradiente Alvéolo-arterial**

Causas de *IRp do Tipo I*

- **Incoordenação V/Q**
- **Shunt intrapulmonar**
- **Hipoventilação alveolar**
- **Diminuição da FiO_2**
- **Comprometimento de difusão**
- **Compromentimento da relação difusão/perfusão**

Causas de *IRp do Tipo I*

Shunt intrapulmonar

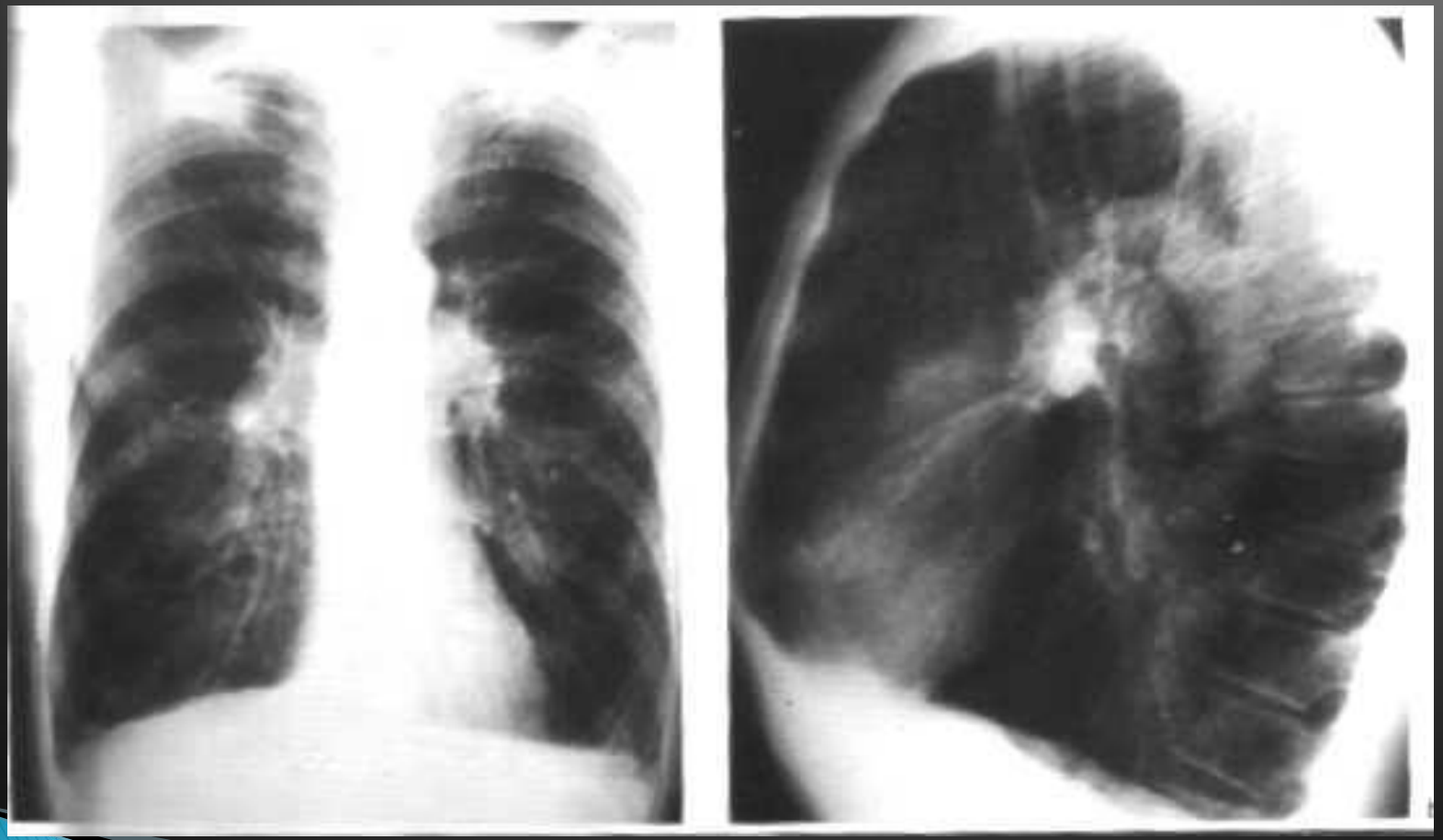
- **SARA (edema pulmonar de baixa pressão)**
- **Pneumonias**
- **Atelectasias**
- **ICC (edema Pulmonar de alta pressão)**

Causas de *IRp do Tipo I*

- **Disfunções do coração, pulmões ou sangue.**

Shunt cardíaco D-E
Asma grave
DPOC em exarcebação
Embolismo pulmonar

DPOC



shunt intrapulmonar

Classificação

- **IRp tipo II – Hipercápnica ou ventilatória**
- **Falência ventilatória**
- **Hipoxemia com gradiente alvéolo-arterial normal**

IRp HIPERCÁPNICA (TIPO II)

- **$PaCO_2$ > 50 mmHg**
- **A hipoxemia está sempre presente**
- **A resposta renal ocorre em dias ou semanas – retenção de HCO_3**
- **O pH depende do nível de HCO_3**

CAUSAS DE IRp HIPERCÁPNICA (TIPO II)

- Impulso ventilatório diminuído
- Fadiga da musculatura respiratória
- Trabalho respiratório aumentado

Causas de *IRp do Tipo II*

Alterações do SNC

- **Drogas depressoras**
- **Hipotireoidismo**
- **Alcalose metabólica**
- **Apnéia do sono central**

Causas de *IRp do Tipo II*

Alterações neuromusculares

- **Miastenia *gravis*, *Guillain Barré***
- **Distúrbios eletrolíticos**
- **Distrofias musculares**

Doenças de vias aéreas periféricas

- **Asma e DPOC**

Causas de *IRp do Tipo II*

Obstrução das vias aéreas superiores

- **Edema de laringe**
- **Aspiração de corpo estranho**
- **Estenose de traquéia, traqueomalácia.**
- **Tumores nas vias aéreas superiores.**

MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS E LABORATORIAIS

- **Cianose**
- **Hipoxemia**
- **Taquipnéia**
- **Dispnéia**
- **Respiração paradoxal**
- **Confusão, sonolência e coma**
- **Convulsões**

MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS E LABORATORIAIS

- **Manifestações circulatórias**
  - taquicardia, hipertensão, hipotensão

- **Policitemia**
  - Hipoxemia – aumento de eritropoetina - eritrocitose

- **Hipertensão pulmonar**

- **Cor-pulmonale ou insuficiência ventricular direita**

Manifestações Clínicas

Hipoxemia crônica

- **Sonolência, falta de concentração, apatia, fadiga**

Hipercapnia Crônica

- **Cefaléia, distúrbio do sono, irritabilidade.**

Pádua AI, Alvares F, Martinez, JAB. Medicina Ribeirão Preto, 2003.

Diagnóstico

- História clínica informativa
- Exame físico detalhado
- Exames complementares

Confirmação é feita pela análise dos gases sanguíneos – SpO_2 ‹ 90% é fortemente indicativa do diagnóstico.

Diagnóstico

- Níveis de oxigenação devem ser interpretados em função da idade:

$$PaO_2 = [96,2 – (0,4x \text{ idade em anos})]$$

$$P(A\text{-}a)O_2 = [(\text{idade em anos}/4) + 4]$$

Pádua AI, Alvares F, Martinez, JAB. Medicina Ribeirão Preto, 2003.

Tratamento

- **Manutenção das vias aéreas**
  - **Aspiração, posicionamento**

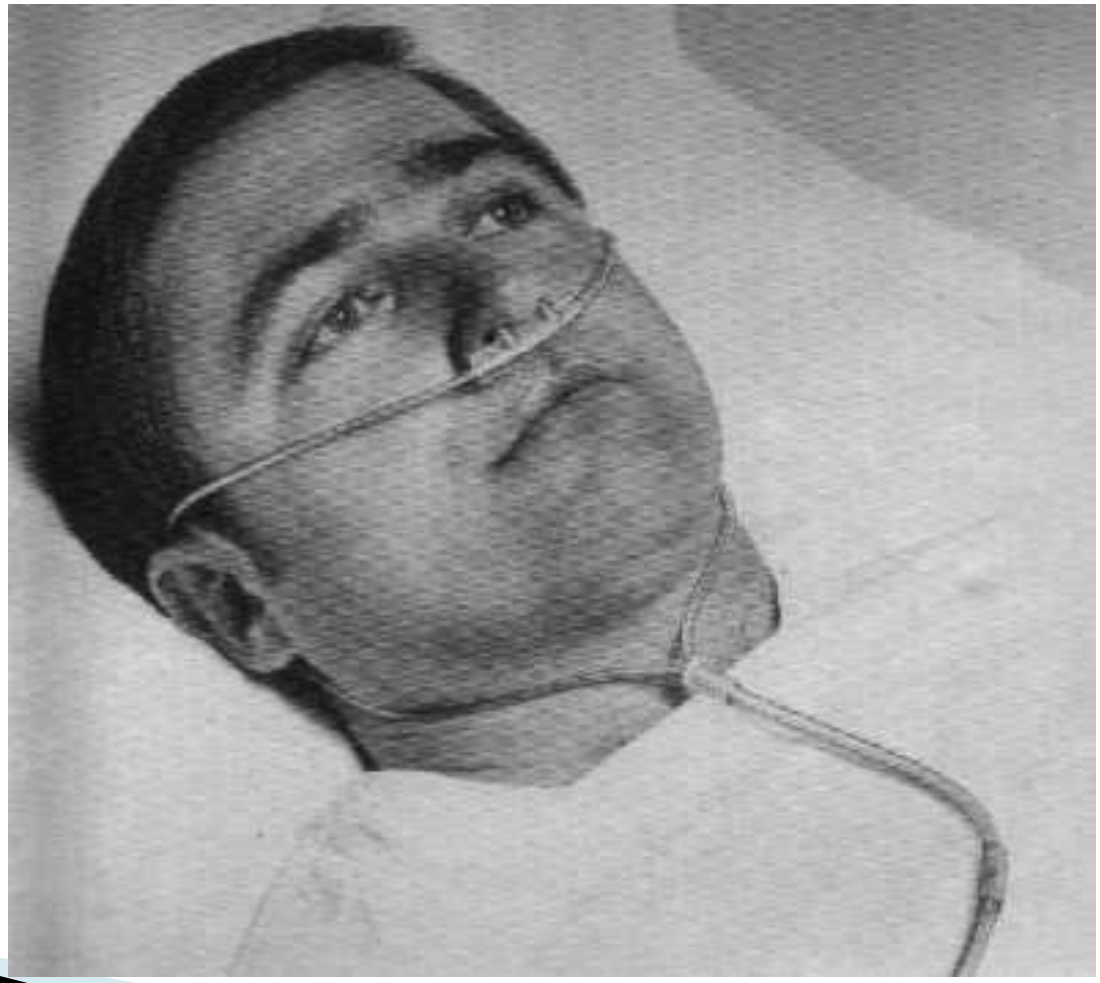
Oxigenoterapia: IRp tipo I

- **IRpA PaO_2 < 60mmHg ou SaO_2 < 90%**
- **IRpC PaO_2 de 55mmHg**

Correção da hipoxemia, redução dos sintomas, reduzir carga de trabalho imposto ao sistema cardiovascular.

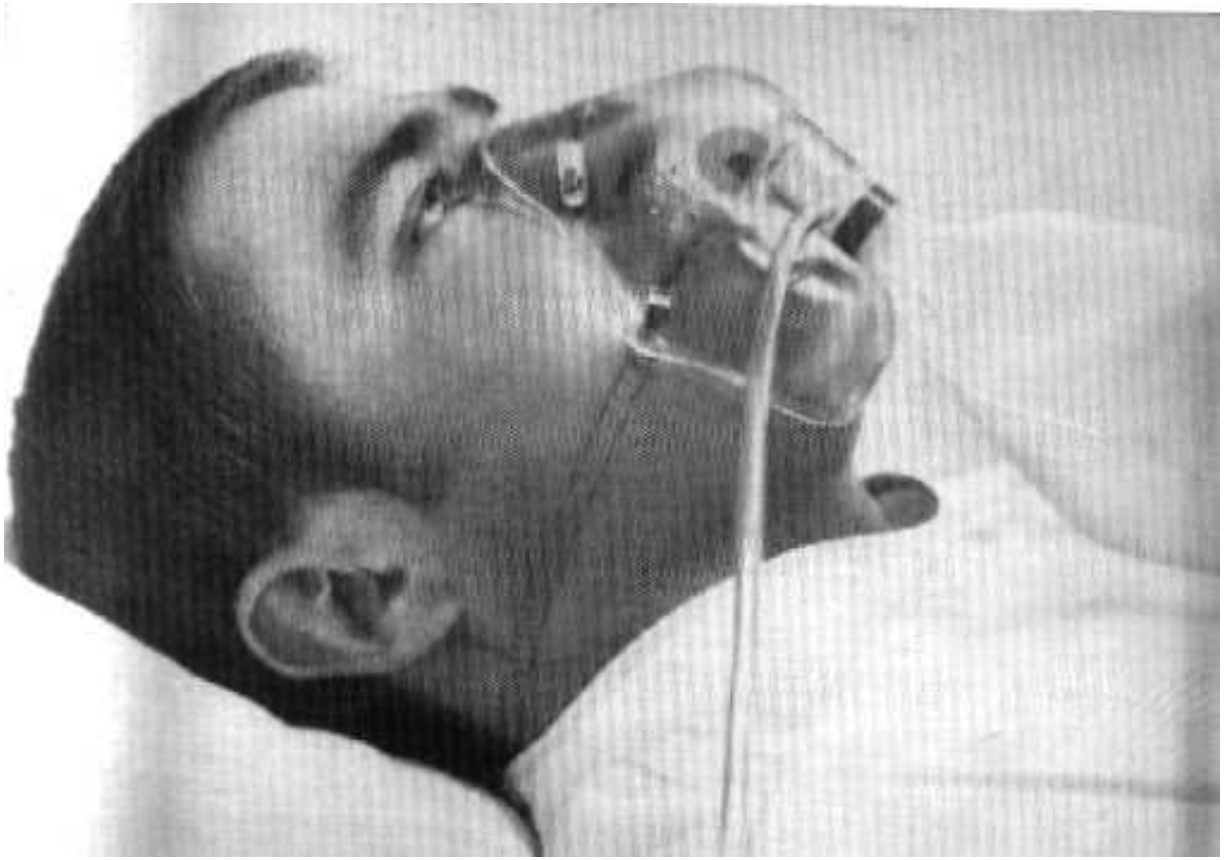
OXIGENOTERAPIA

CATÉTER NASAL



OXIGENOTERAPIA

MÁSCARA



Tratamento

VM

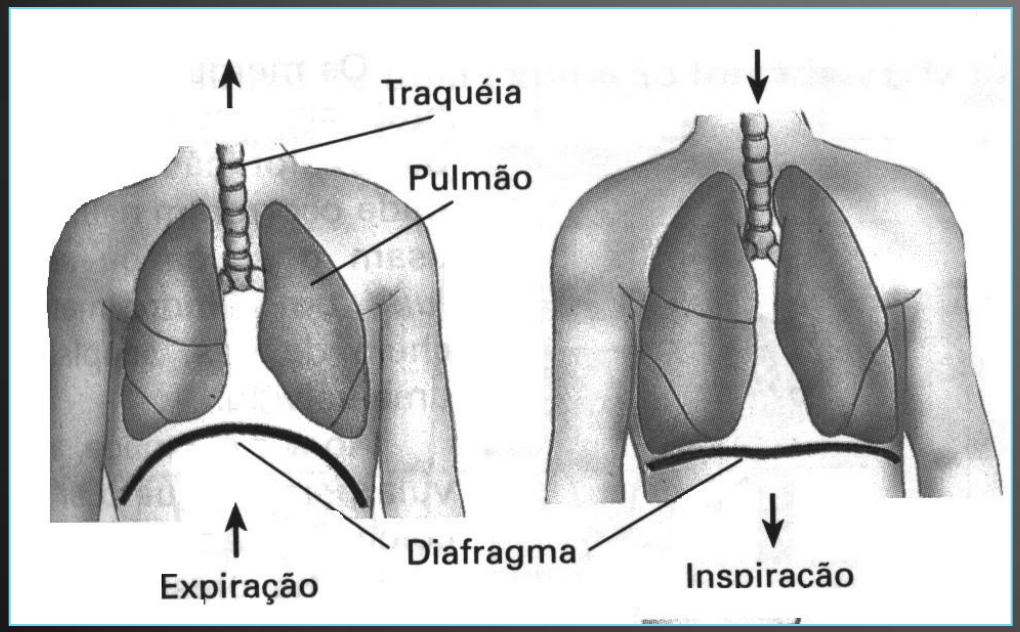
IRp tipo I
PaO_2 < 60 mmHg
C/ FiO_2 alta

VM

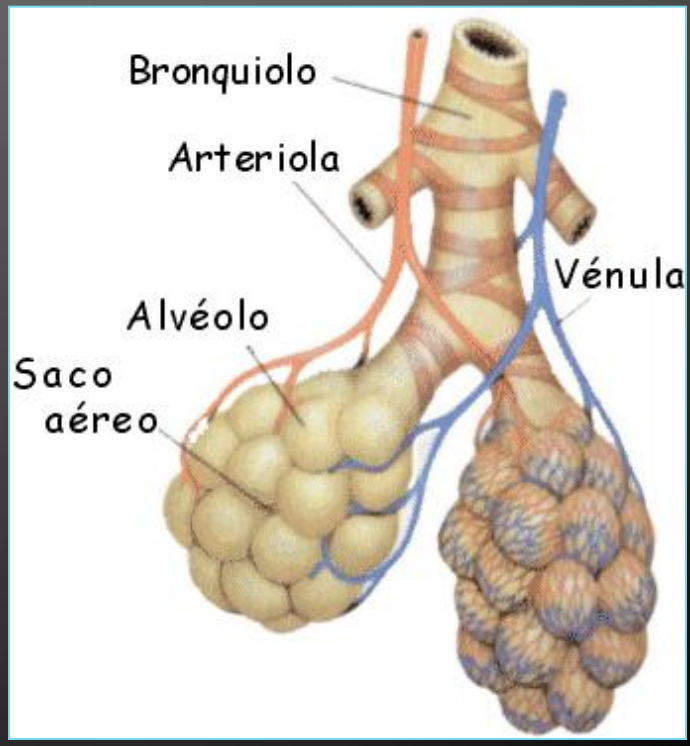
IRp tipo II

- O_2 melhora a PaO_2, mas não promove a lavagem de CO_2.

Efeitos fisiológicos da Pressão Positiva na IRp



P + : componentes resistivos e elásticos, distribuição do líquido alveolar



↑VC e melhora da VA
Reversão do shunt e melhora incoordenação V/Q

P transpulmonar adequada, estabilização alveolar, redistribuição do fluxo sg

CPAP (gerador de fluxo)

- Aumenta CRF
- Pressão cte
- Ventilação controlada pelo pcte
- Estabiliza a VA e alvéolos, tornando a troca gasosa mais efetiva
- IRp tipo I

BiPAP

- VC gerado em função do gradiente pressórico
- Queda de fluxo – ciclagem
- Válvula expiratória
- IRp tipo II

CPAP (gerador de fluxo)

BiPAP

RESPIRADORES