

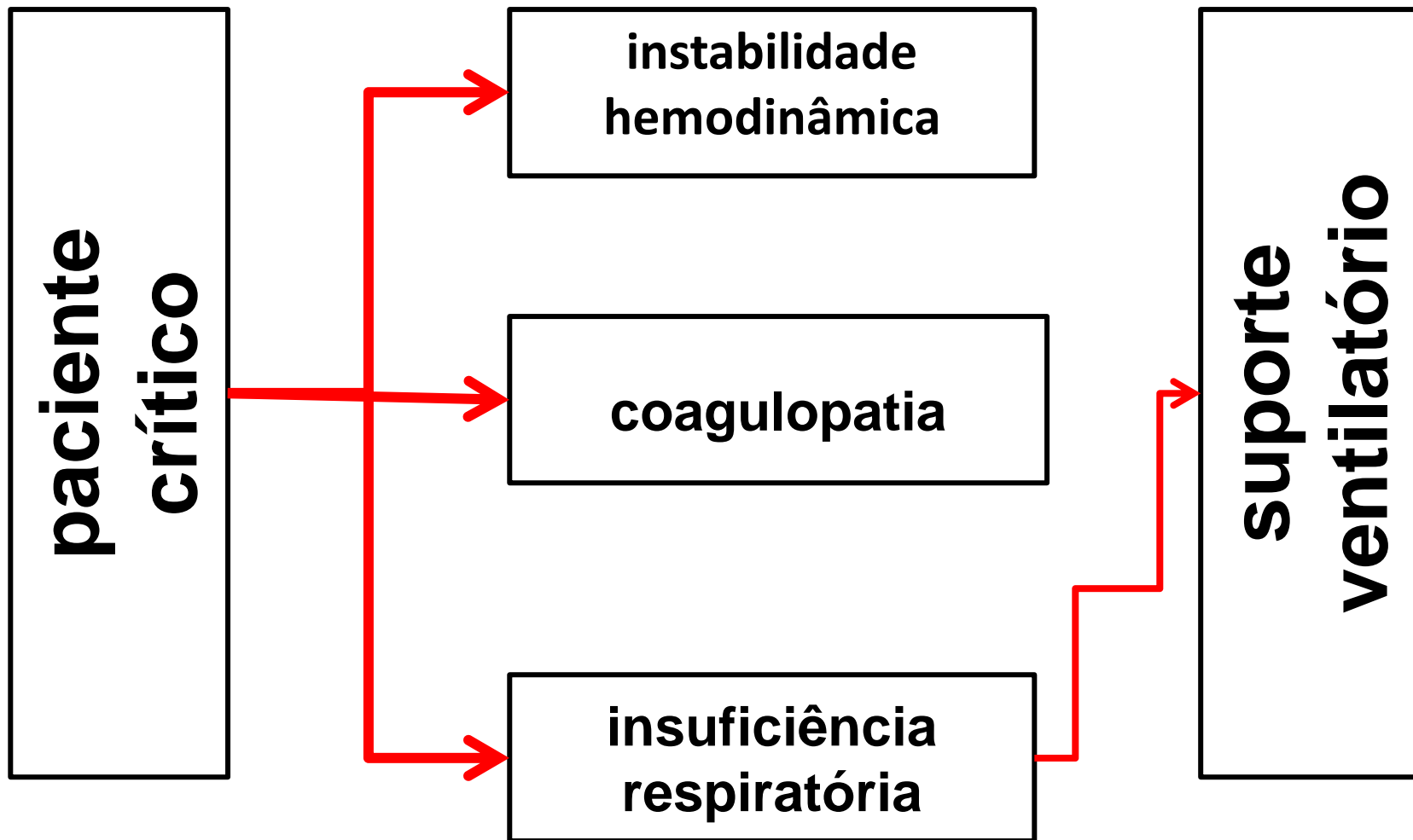
A decorative border consisting of a grid of fractal patterns, specifically a variation of the Sierpinski triangle, rendered in shades of blue and green. The patterns are arranged in a grid that frames the central text.

ventilação e suporte ventilatório

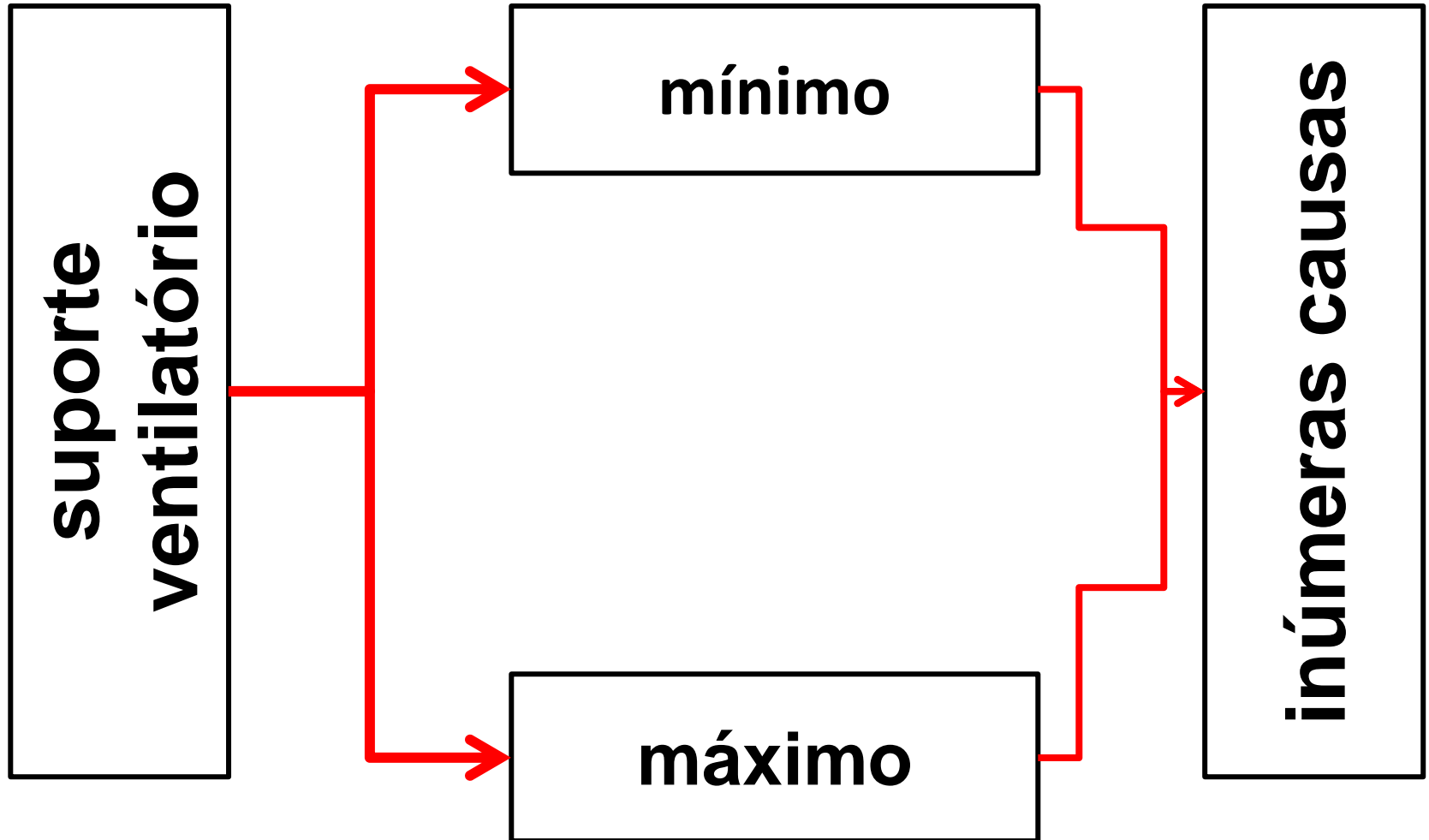
Luís Vicente Garcia
lv Garcia@fmrp.usp.br

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto
Disciplina de Anestesiologia

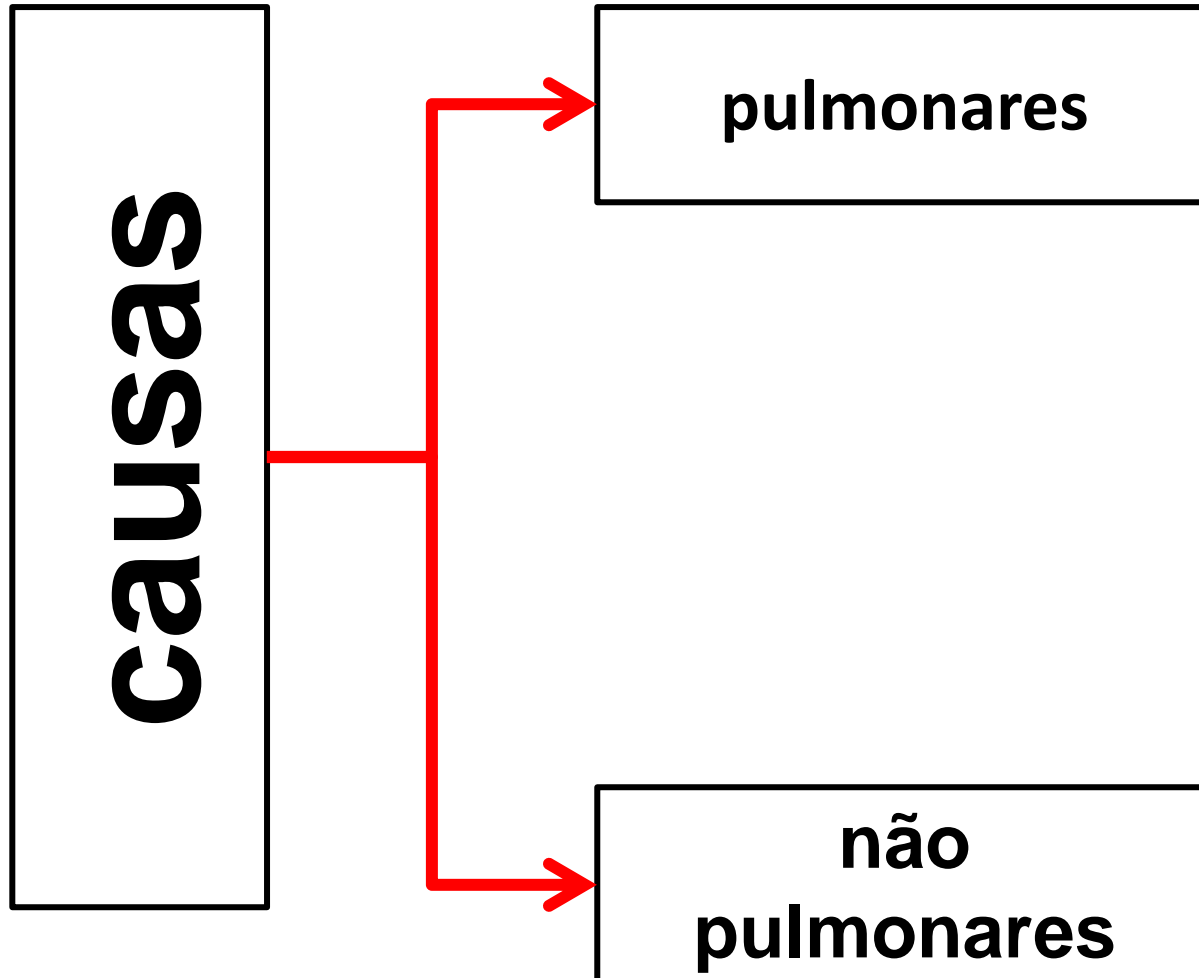
suporte ventilatório



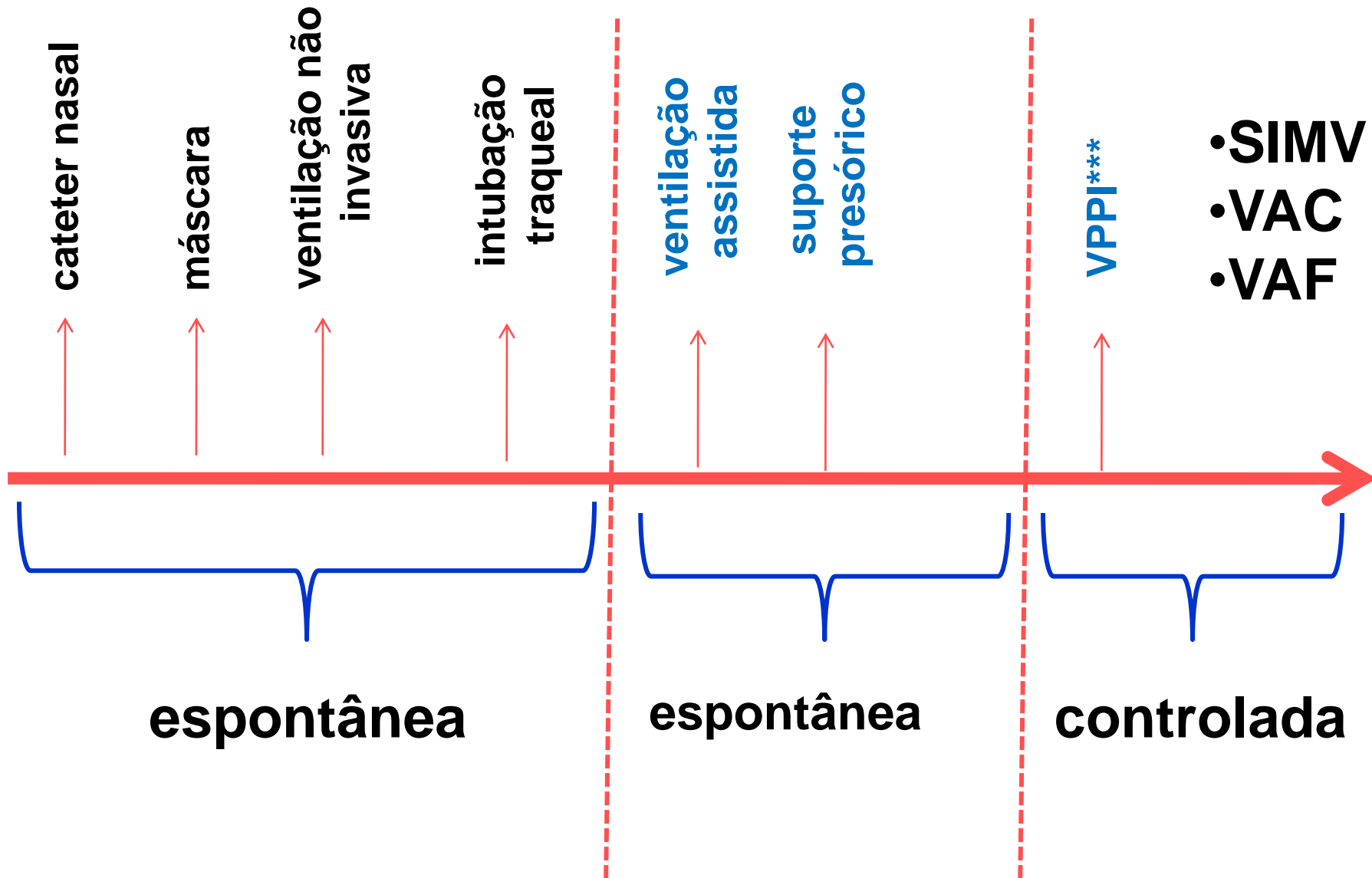
suporte ventilatório



suporte ventilatório



suporte ventilatório

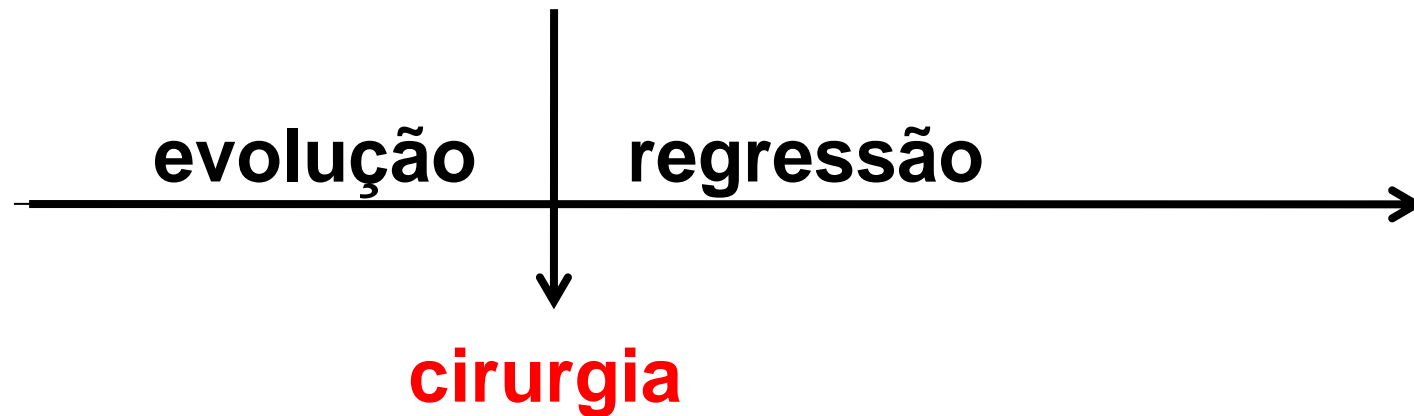


principais problemas

* hipoxemia

* desmame

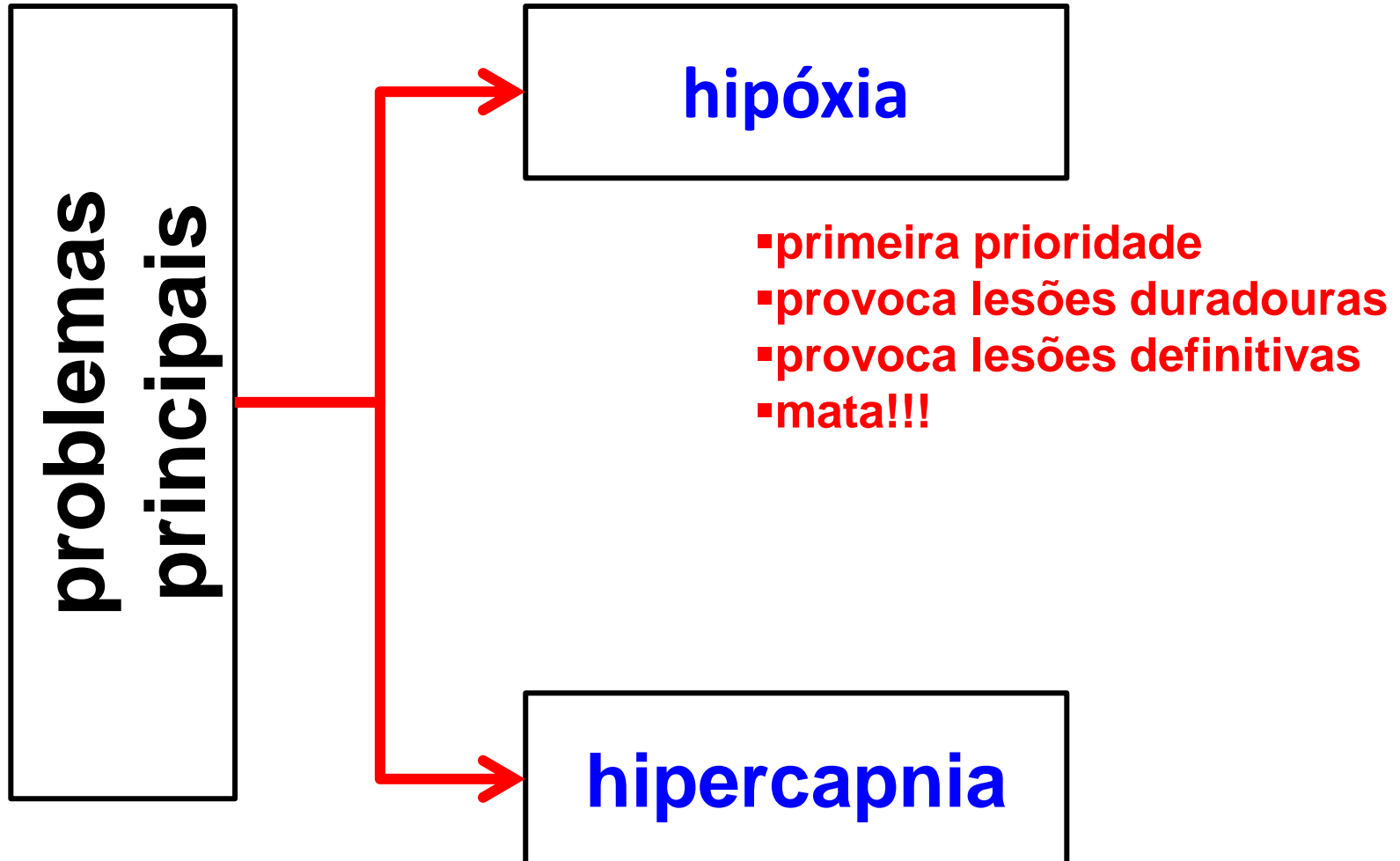
(+ rápido p/evitar traqueostomia)



conhecimento básico

- * fisiopatologia da falência respiratória
- * fisiopatologia da hipóxia
- * fisiologia da ventilação mecânica
- * modos de ventilação disponíveis

insuficiência respiratória



hipóxia

definição

oferta inadequada de oxigênio

quantificação

- **gradiente alvéolo-arterial**
- **relação PaO_2 i/fiO_2**
- **índice de oxigenação**

quantificação da hipóxia

gradiente alvéolo-
arterial

$$PAO_2 - PaO_2$$



$$(760 - 47) \times FiO_2 - PaCO_2/0,8$$

quantificação da hipóxia

gradiente alvéolo-
arterial

$$PAO_2 - PaO_2$$



$$(760 - 47) \times FiO_2 - PaCO_2/0,8$$

$$PaO_2/FiO_2$$

relação P/F

quantificação da hipóxia

gradiente alvéolo-
arterial

$$PAO_2 - PaO_2$$



$$(760 - 47) \times FiO_2 - PaCO_2/0,8$$

$$PaO_2/FiO_2$$

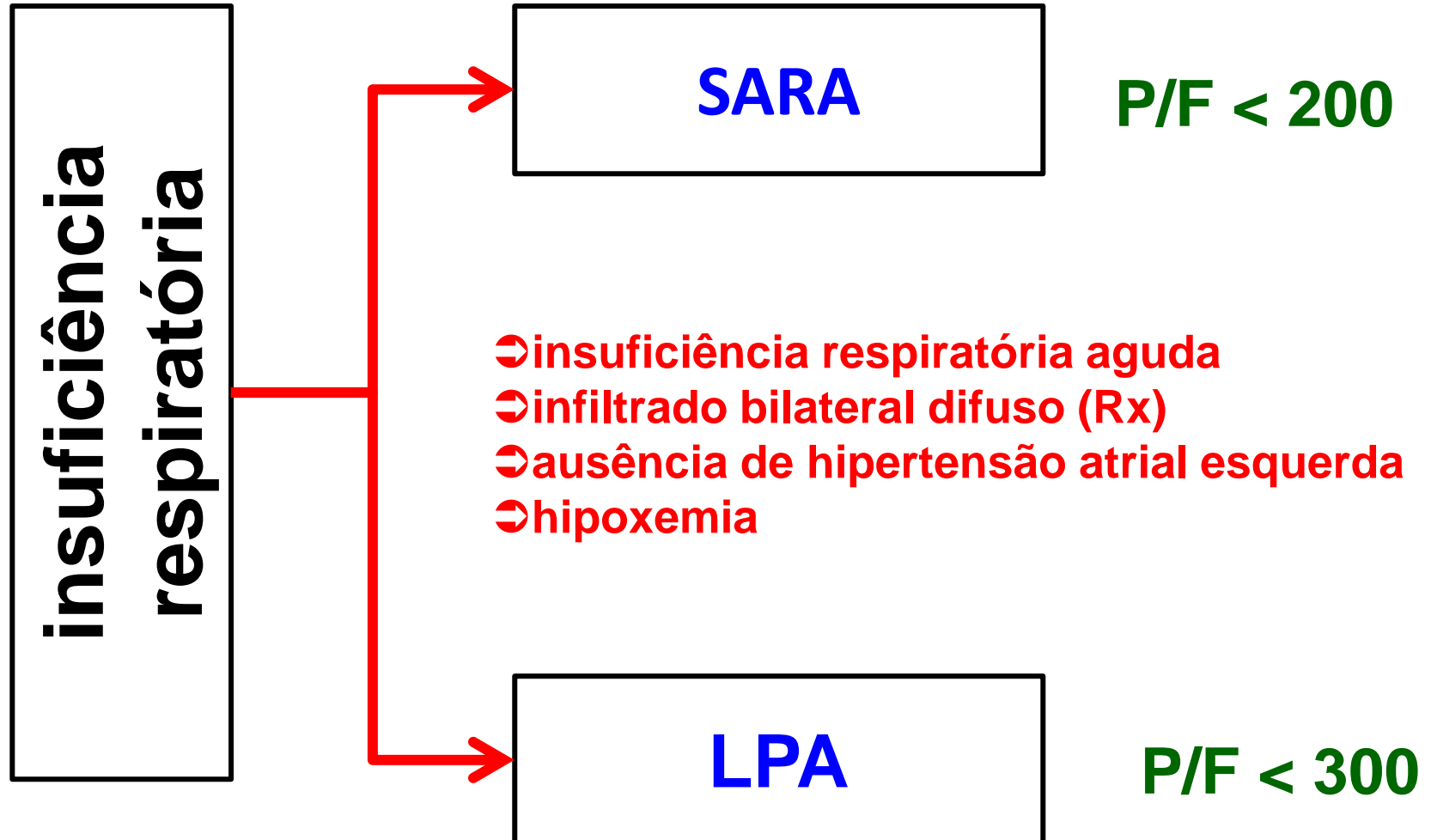
relação P/F

índice de
oxigenação

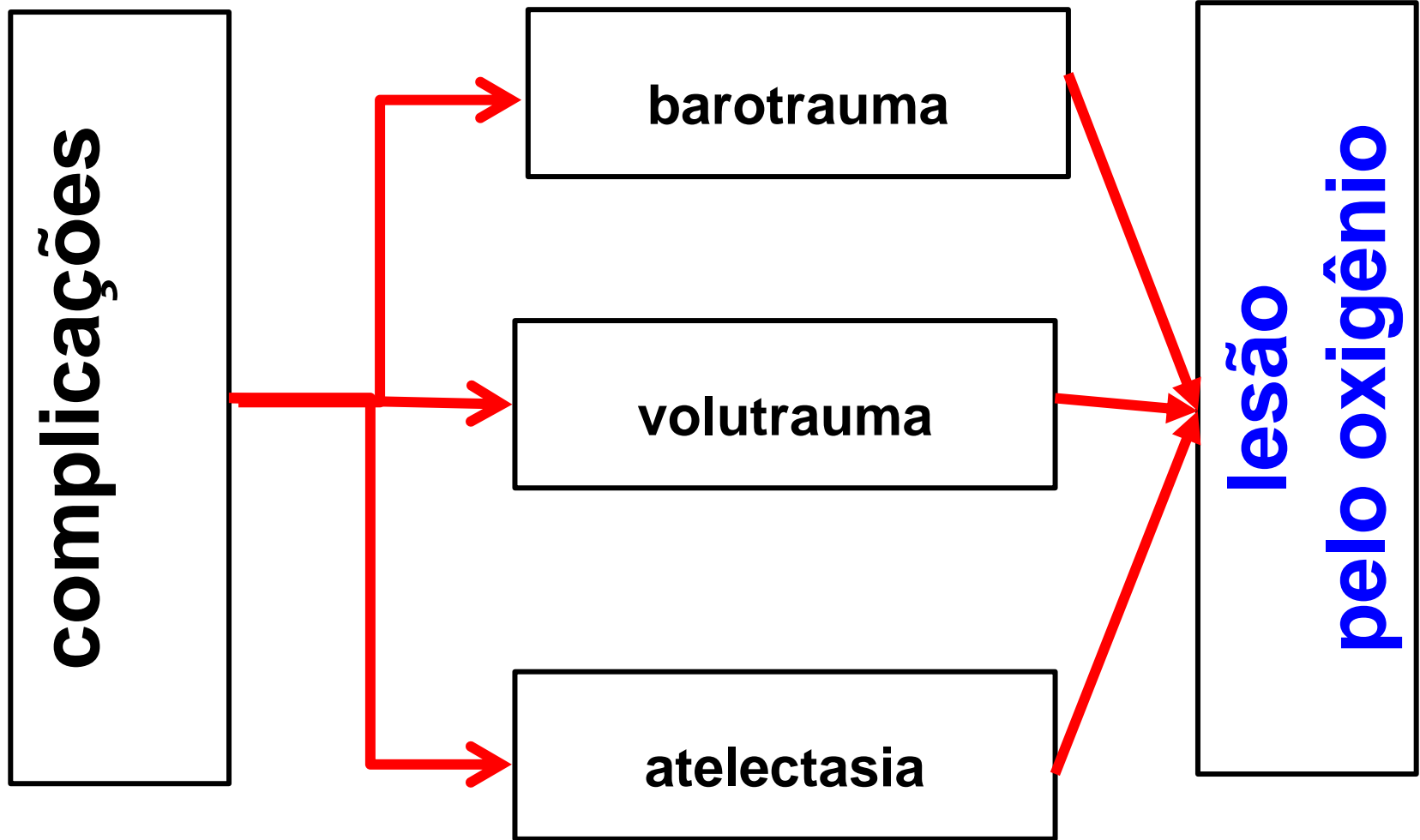
$$IO = (FiO_2 \times pmVA)/PaO_2$$

pmVA = pressão média na via aérea

principais tipos



complicações



melhor método de ventilação

?

melhor método de ventilação

?

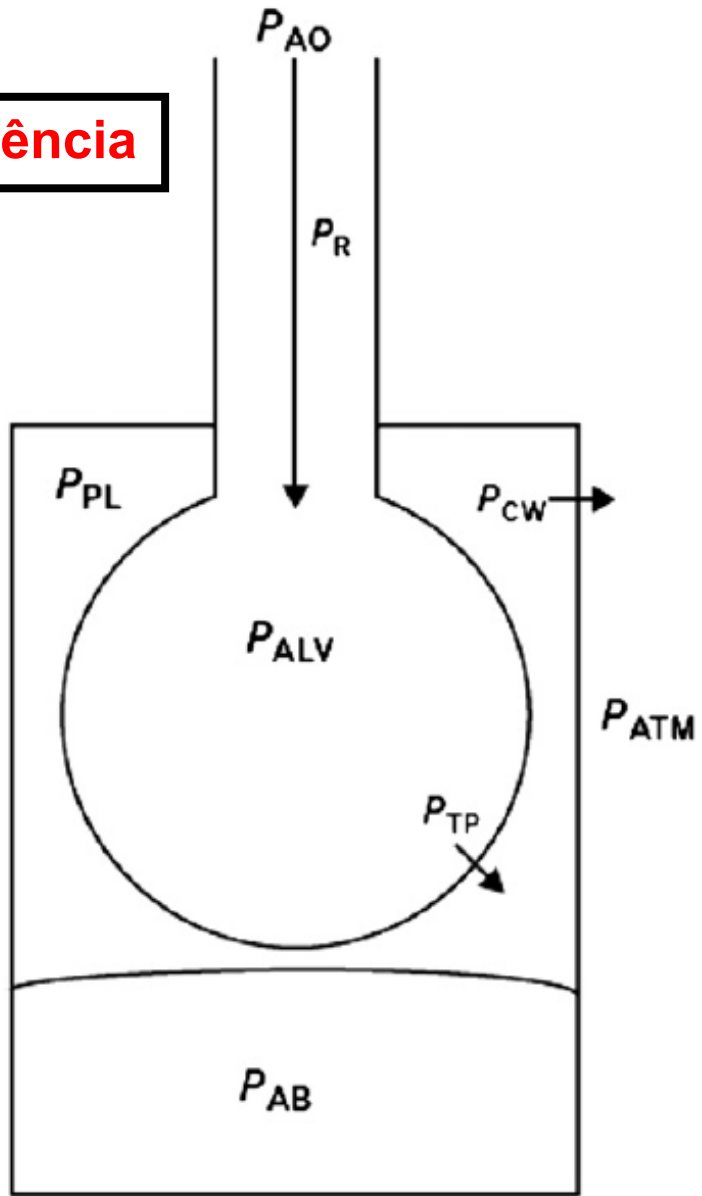
melhor método de ventilação

conhecimento básico

- * fisiopatologia da falência respiratória
- * fisiopatologia da hipóxia
- * fisiologia da ventilação mecânica
- * modos de ventilação disponíveis

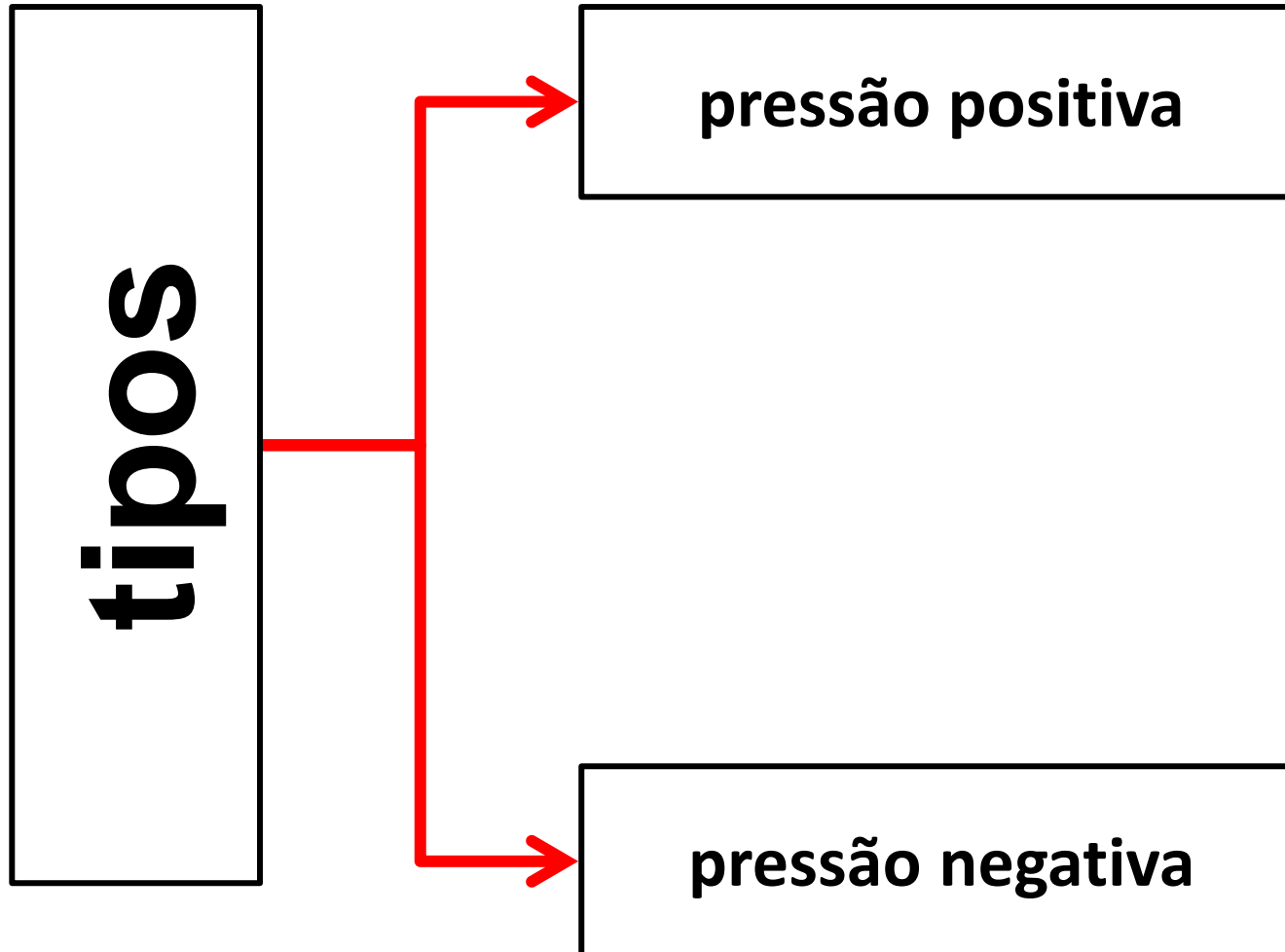
$\Delta P = \text{fluxo} \times \text{resist\~{e}ncia} + \Delta V / \text{complac\~{e}ncia}$

paciente
c/ relaxamento muscular

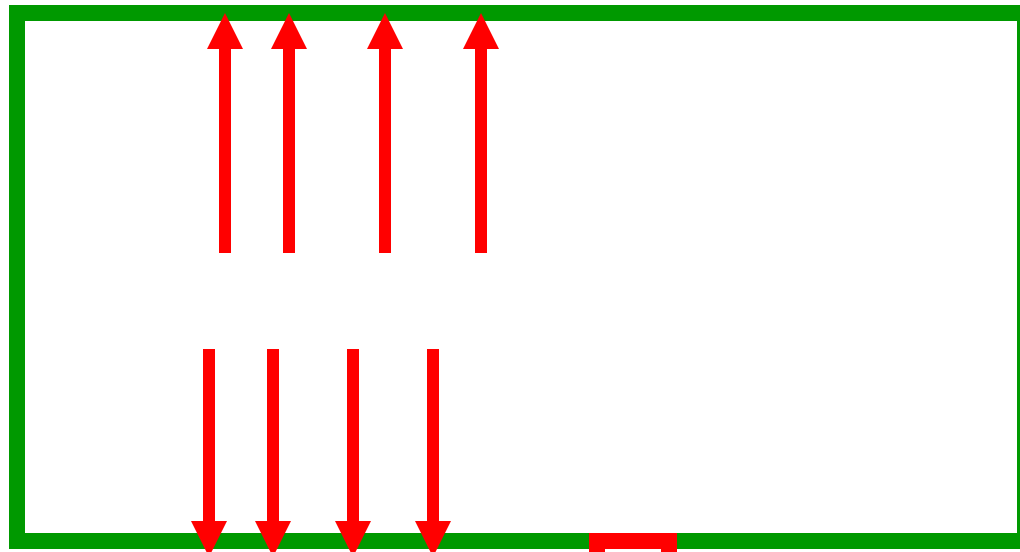


$PPI = \text{fluxo} \times \text{resist\~{e}ncia} + V_t / C + PEEP$

respiradores



pressão negativa



aspirador

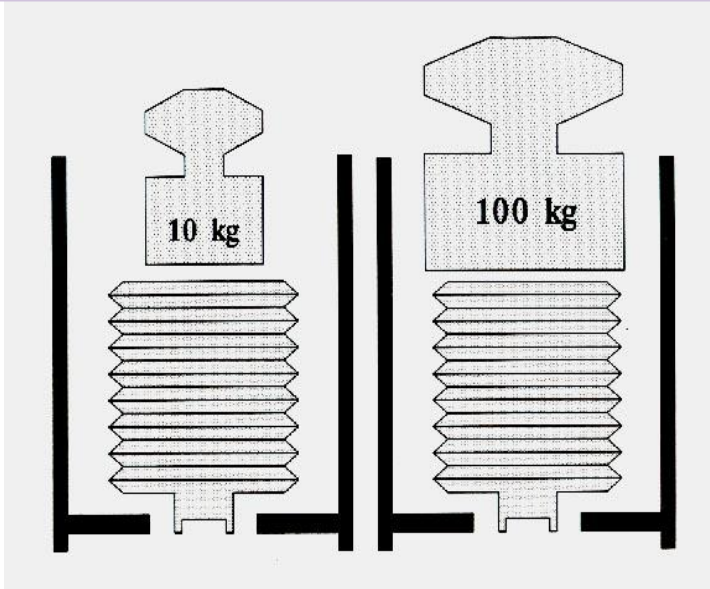
“pulmão de aço”

pressão positiva

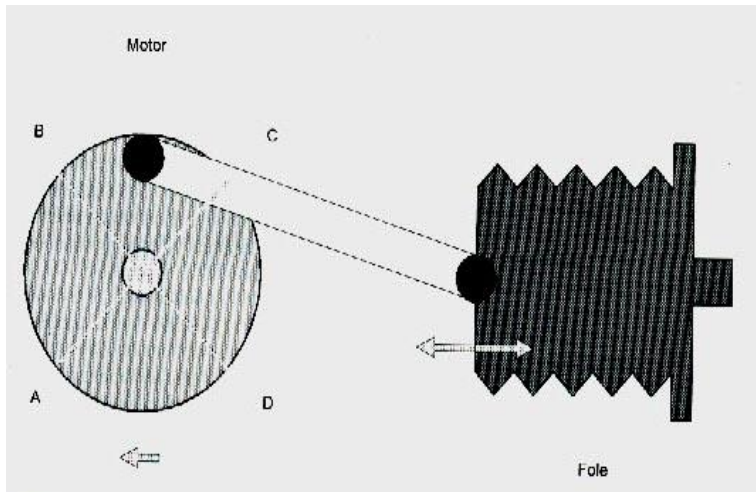
classificação

- ◆ fontes de energia
- ◆ sistemas de propulsão
- ◆ tipos de ciclagem

sistema de propulsão



➔ gerador de força



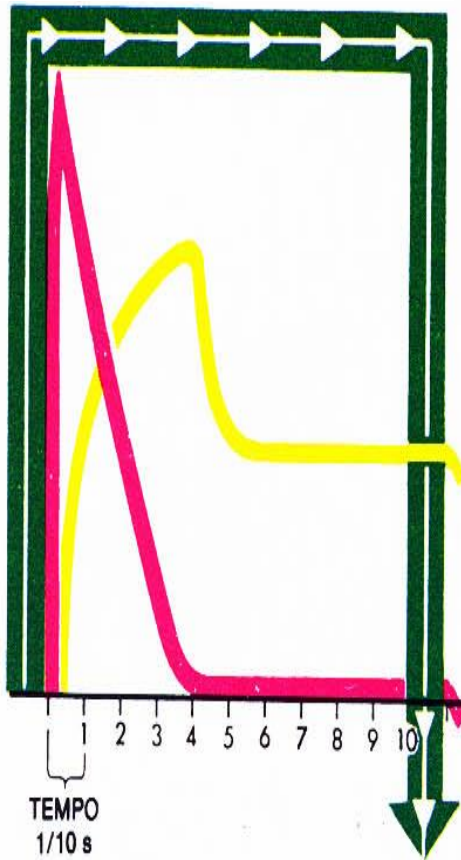
➔ gerador de fluxo



TAKAOKA

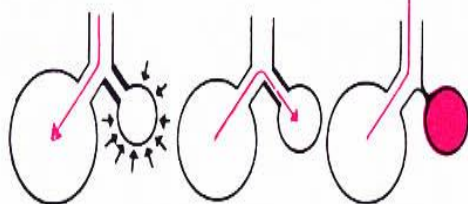


força constante



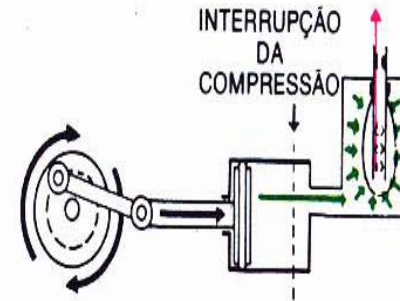
DISTRIBUIÇÃO GASOSA INTRAPULMONAR

DESIGUAL

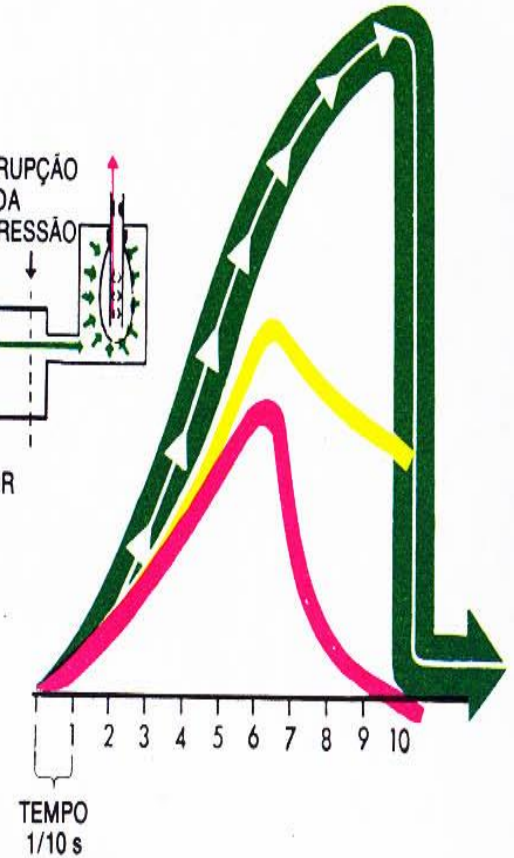


HIPER-VENTILAÇÃO HIPO-VENTILAÇÃO AR PENDULAR ENCARCERAMENTO DE AR (EXPIRAÇÃO)

força crescente

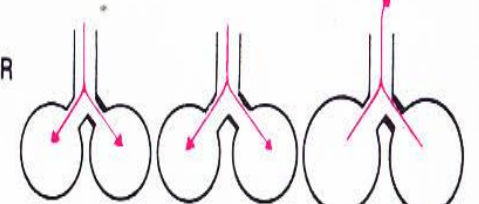


- FORÇA DE IMPULSO DO RESPIRADOR SOBRE OS GASES RESPIRATORIOS
- VELOCIDADE DO FLUXO GASOSO
- RESISTÊNCIA TOTAL CONTRA INSUFLAÇÃO (PRESSÃO)



DISTRIBUIÇÃO GASOSA INTRAPULMONAR

HOMOGÊNEO



EXPIRAÇÃO (SEM ENCARCERAMENTO DE AR)

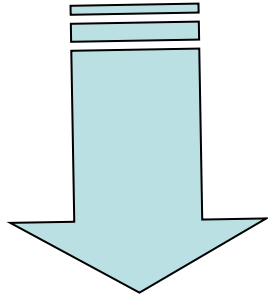
manuseio

 **hipercapnia**

 **hipoxemia**

hipercapnia

$$\text{Ventilação Alveolar} = (V_t - E_M) f$$

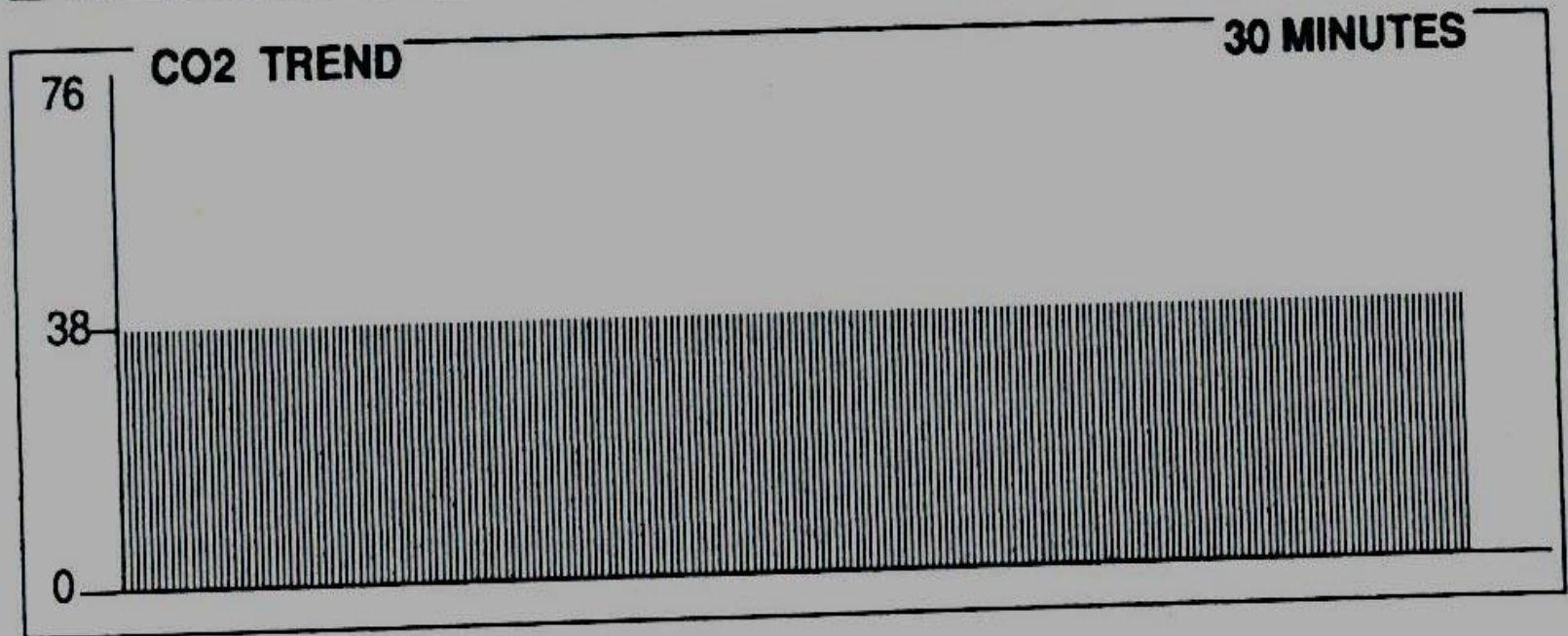
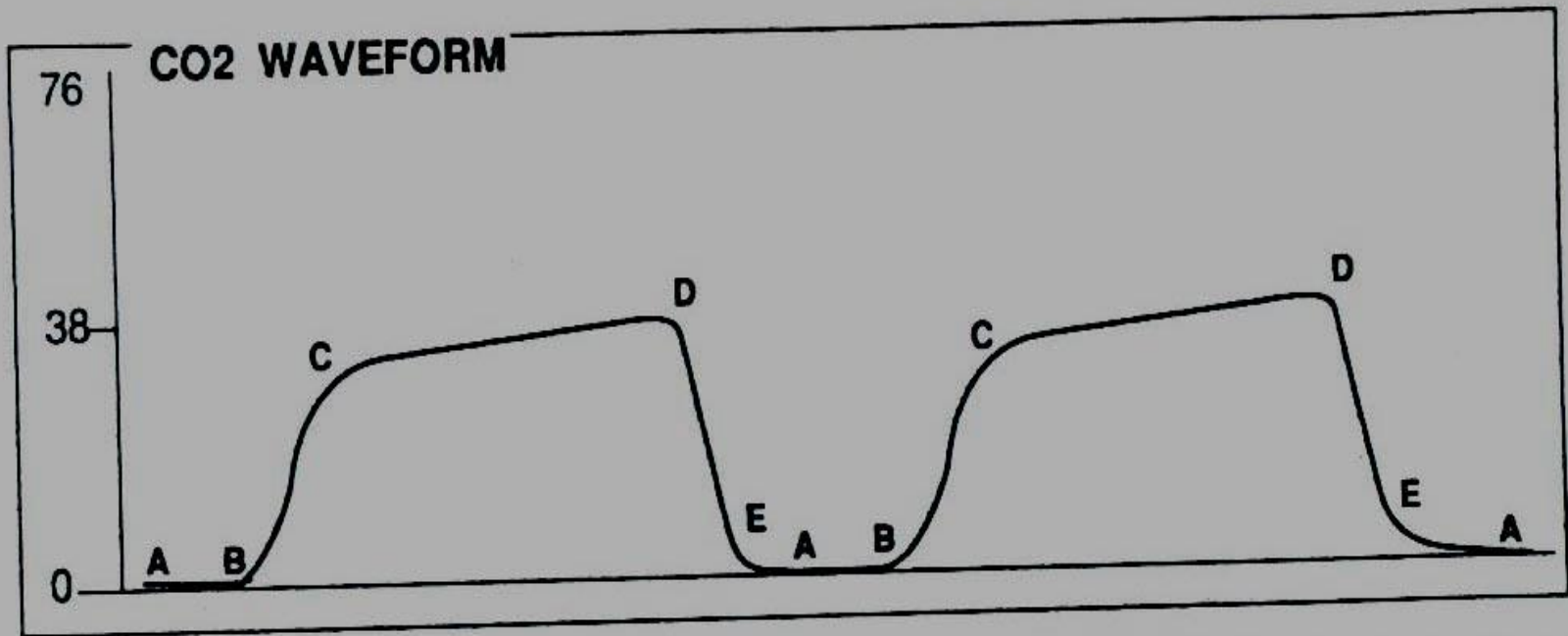


paCO₂



10 ml/Kg

2,2 ml/Kg



particularidades CO₂

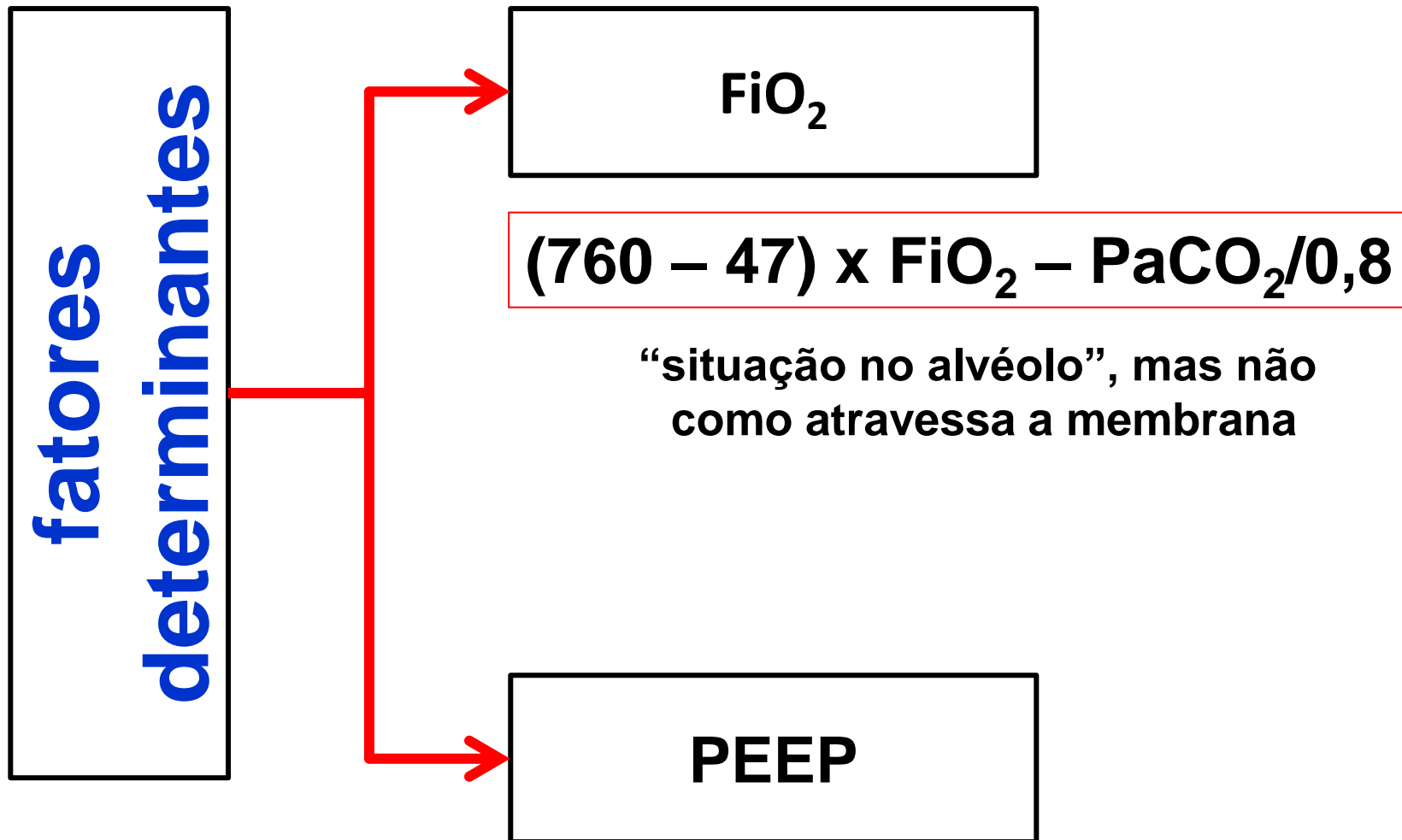
- ⇒ produção excessiva
- ⇒ limitação para se aumentar **V_t**
- ⇒ limitação para aumentar **f**
- ⇒ hipercapnia permissiva

manuseio

 **hipercapnia**

 **hipoxemia**

hipoxemia



hipoxemia

“para atravessar a membrana”

V/Q

$$= 0$$



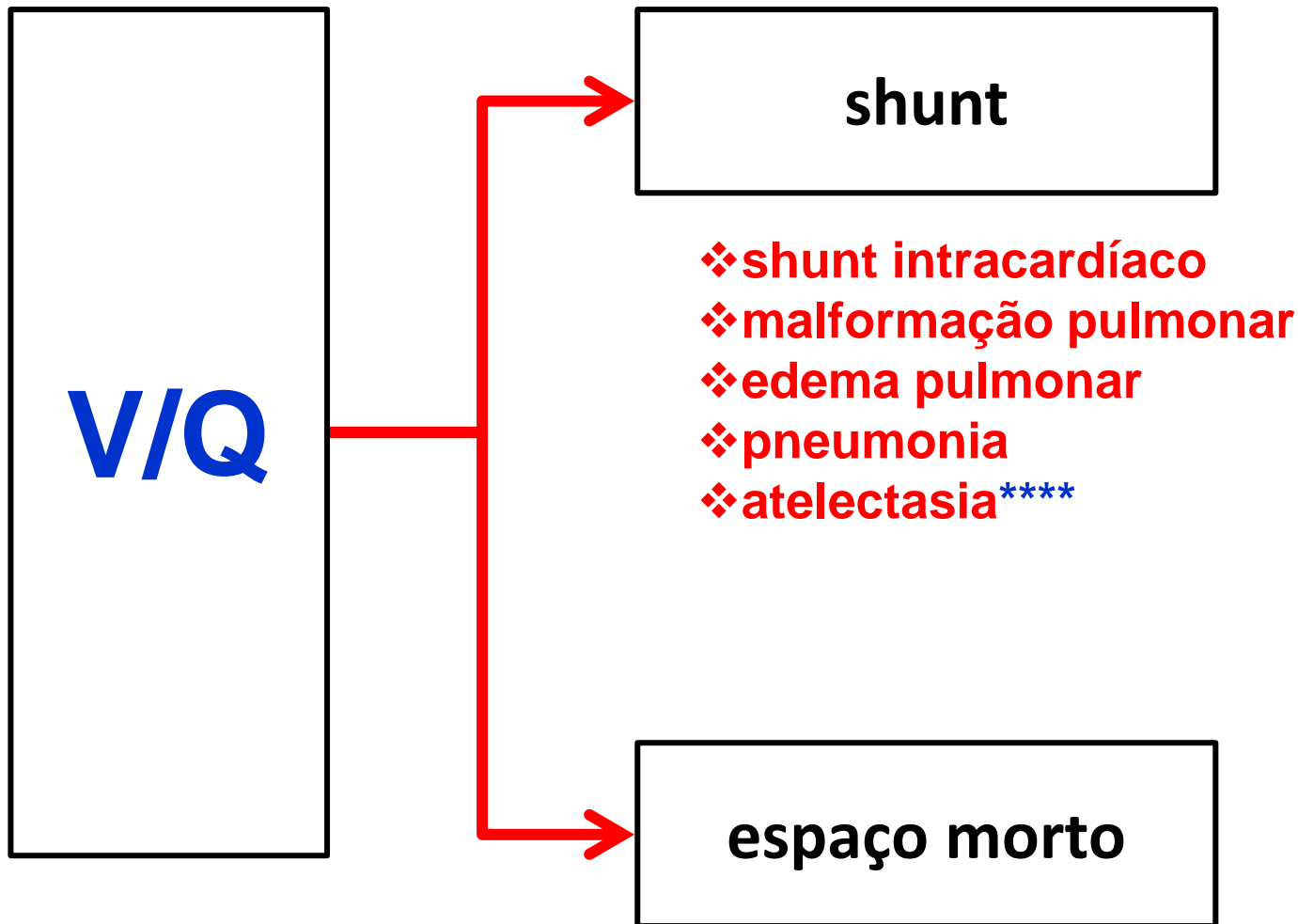
shunt

$$= \infty$$



espaço
morto

hipoxemia



funções da PEEP



- ⇒ prevenir atelectasia
- ⇒ manter pressão acima pressão de oclusão

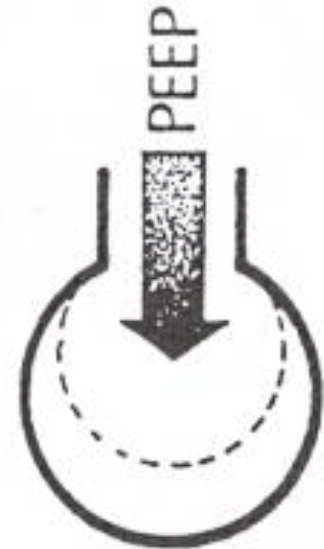
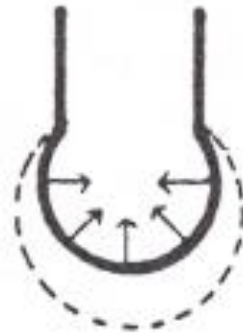
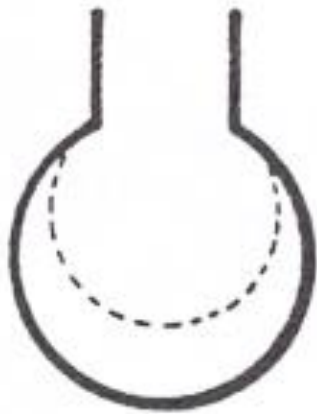


- ⇒ redistribuição do fluxo de alto V/Q para baixo V/Q
- ⇒ aumento RVP provoca shunt intracardíaco



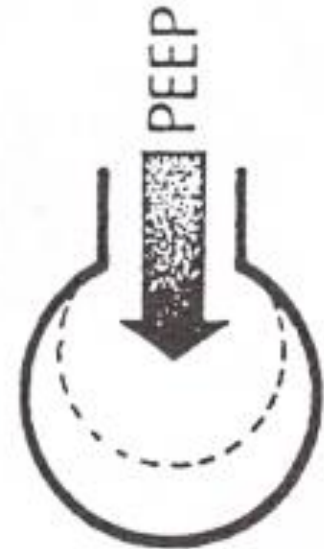
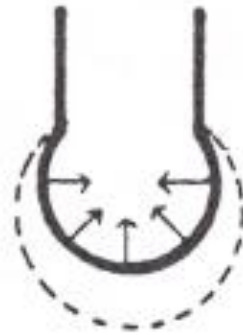
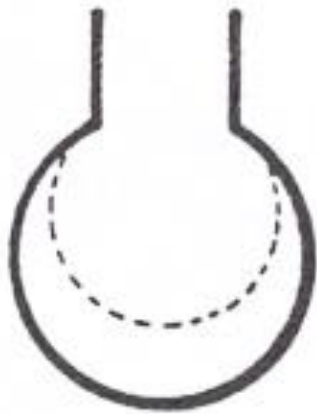
- ⇒ reduz retorno venoso
- ⇒ alteração hemodinâmica
- ⇒ aumenta baurotrauma

PEEP



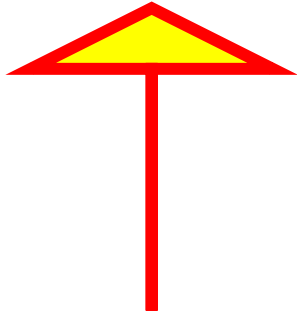
aumenta CRF

PEEP



umenta mPaw

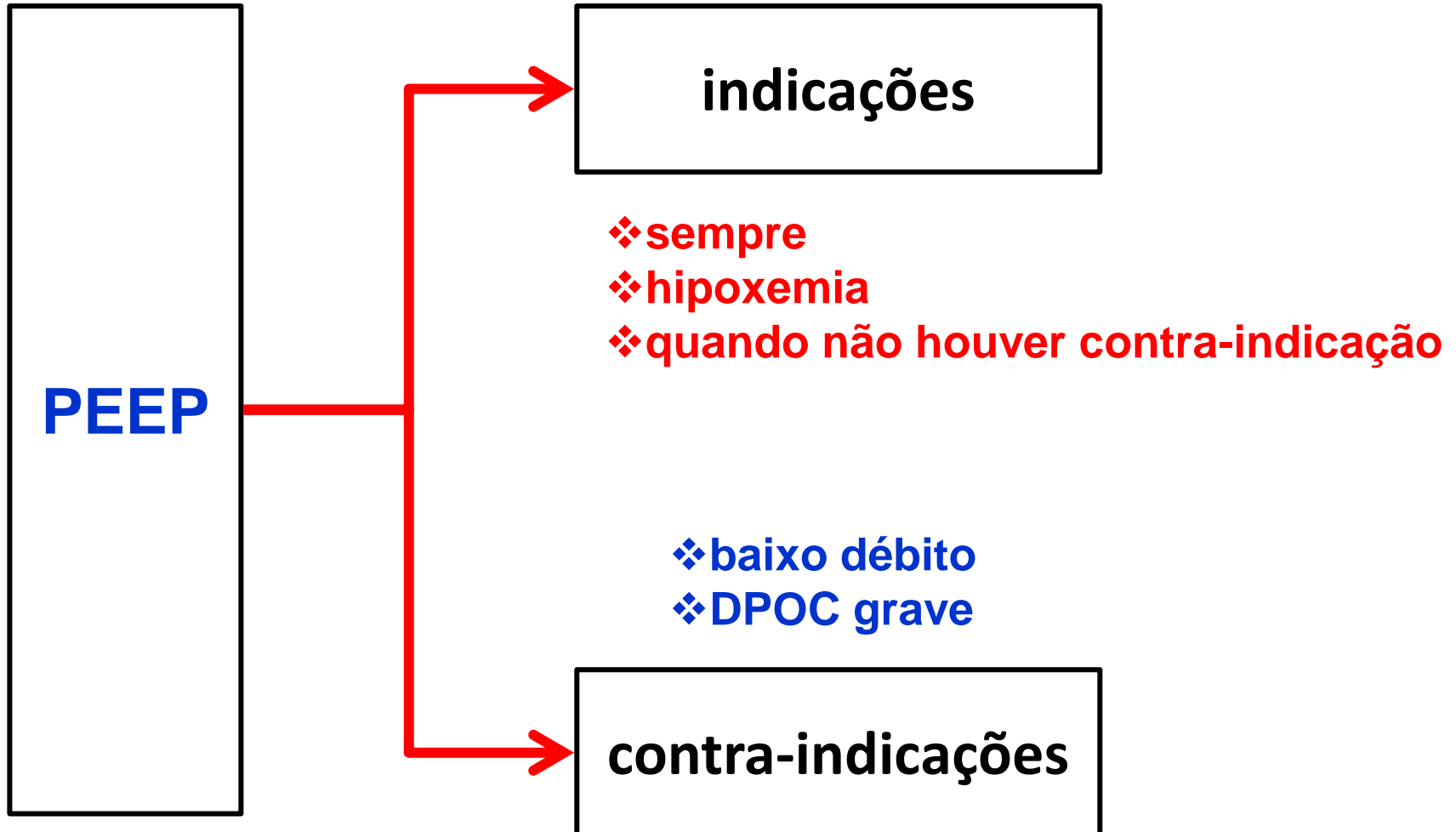
PEEP



mPaw

diminui shunt intrapulmonar

PEEP

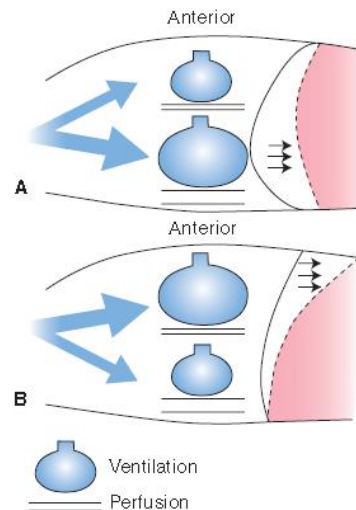


outra medida para hipoxemia

◆ **FiO₂**

◆ **PEEP**

◆ **mudança de decúbito**



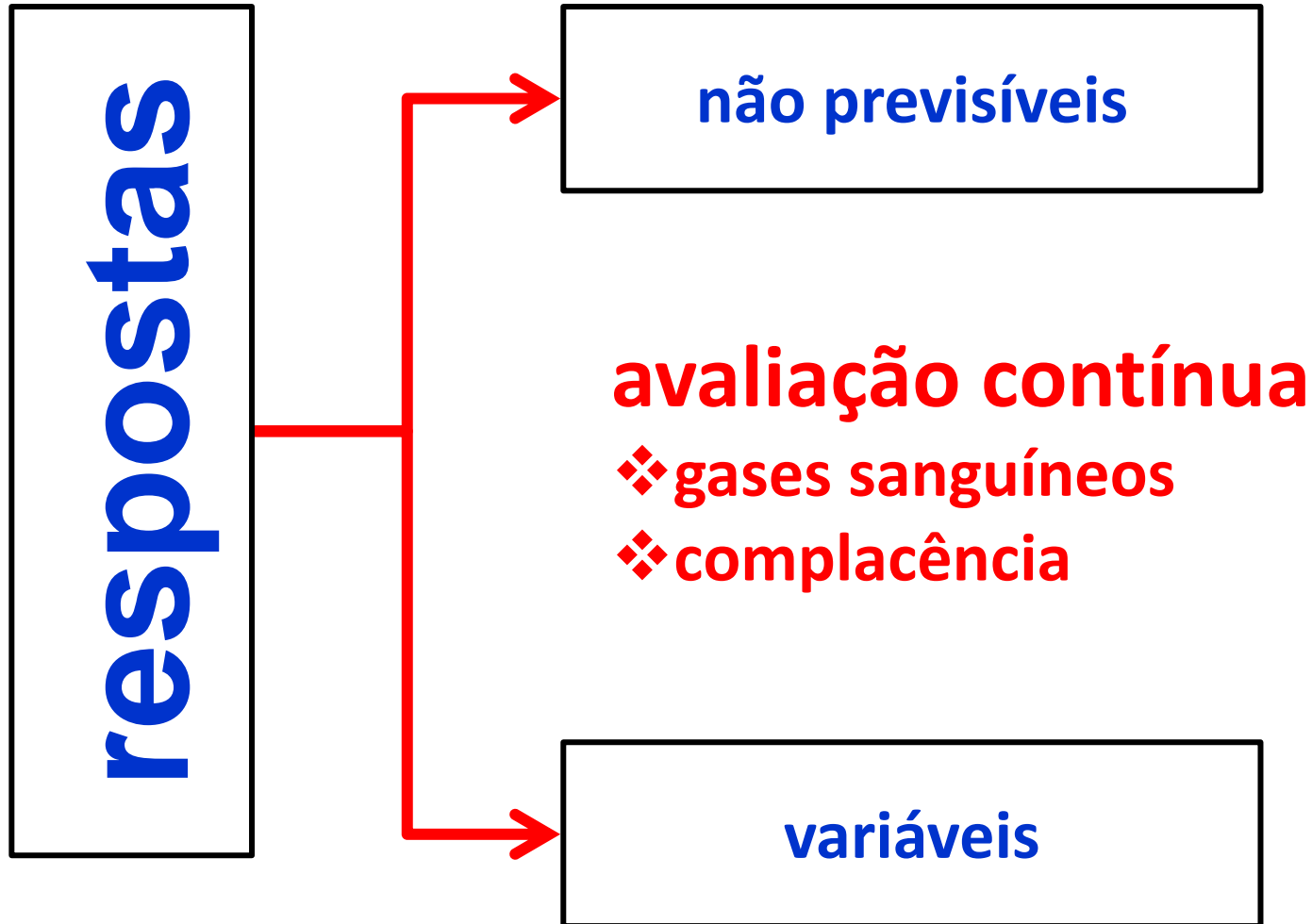
ventilação espontânea

ventilação controlada

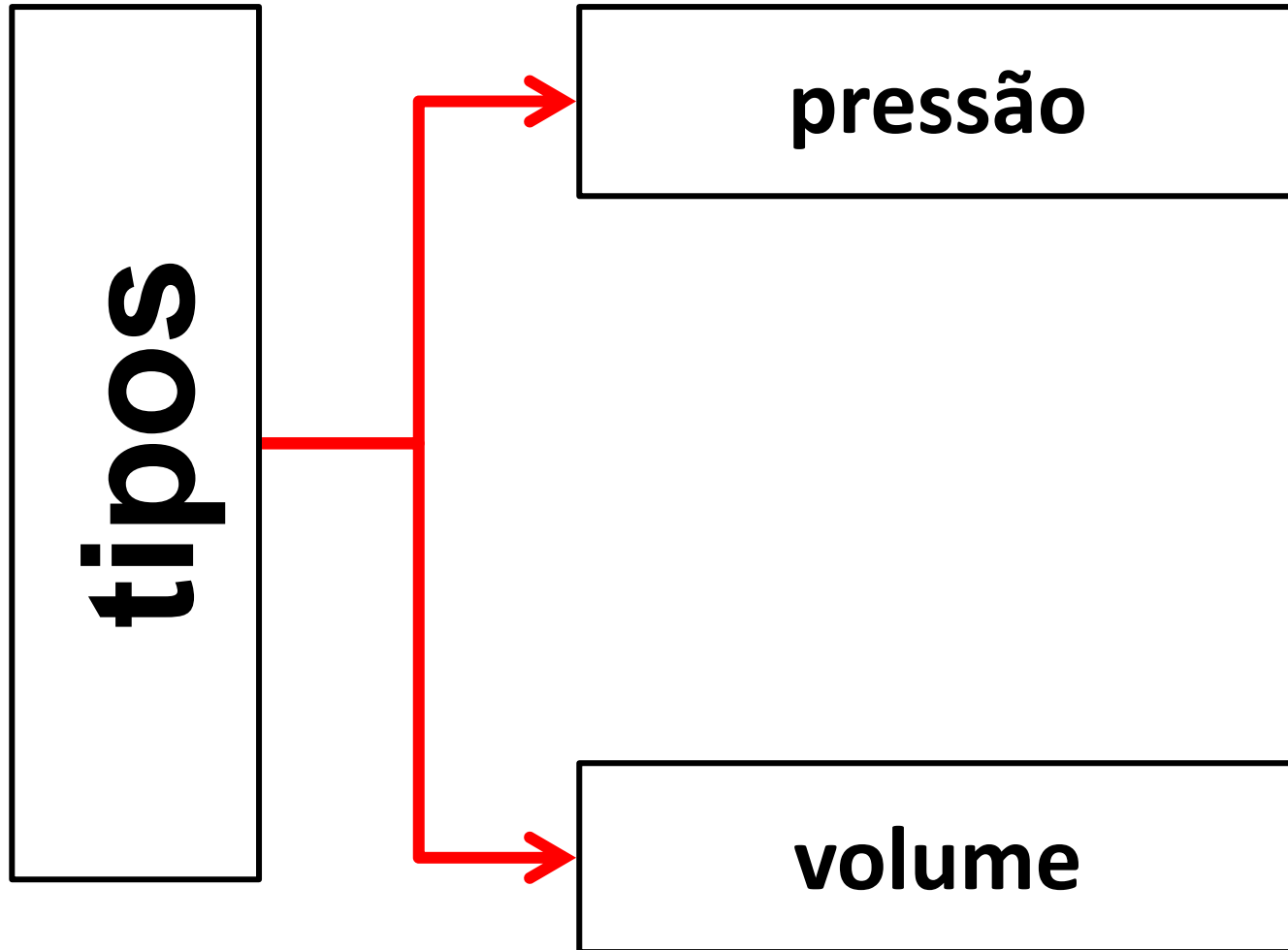
conhecimento básico

- * fisiopatologia da falência respiratória
- * fisiopatologia da hipóxia
- * fisiologia da ventilação mecânica
- * modos de ventilação disponíveis

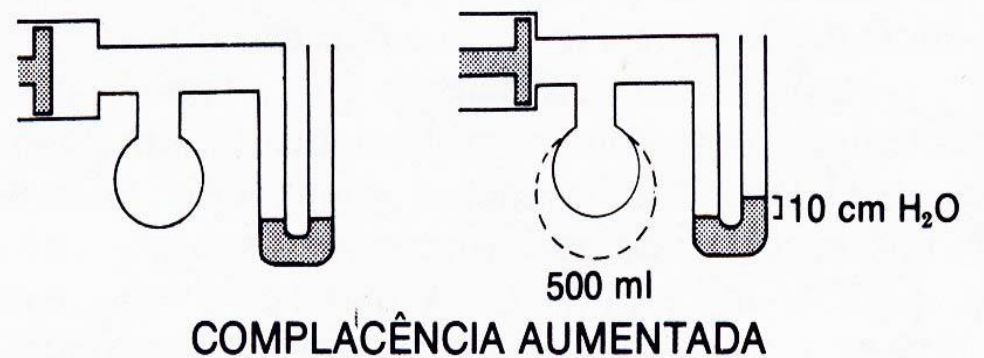
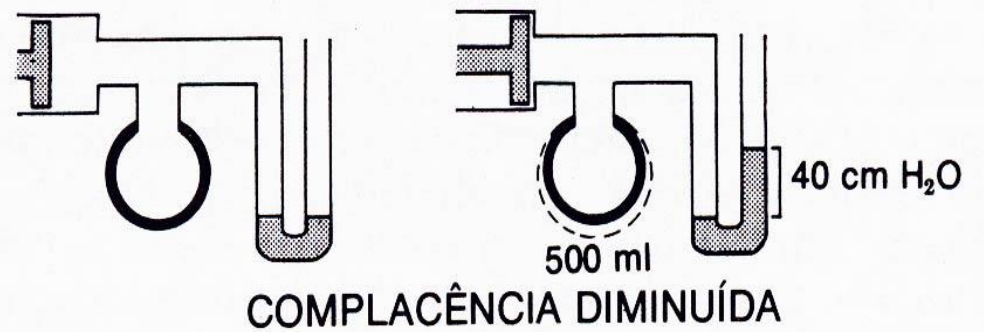
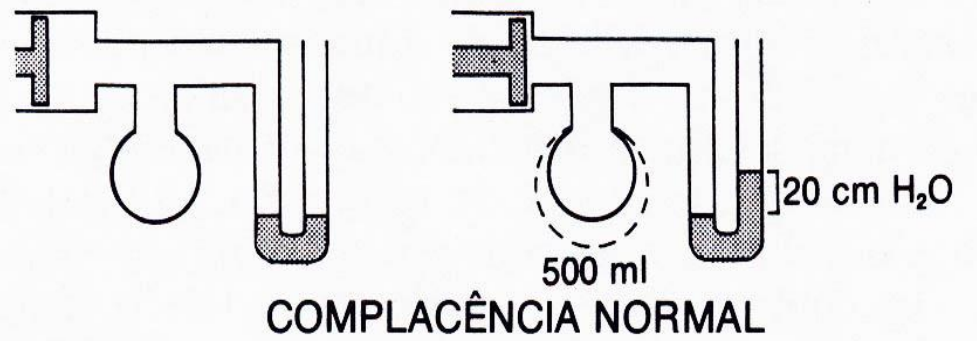
regra básica nº 1



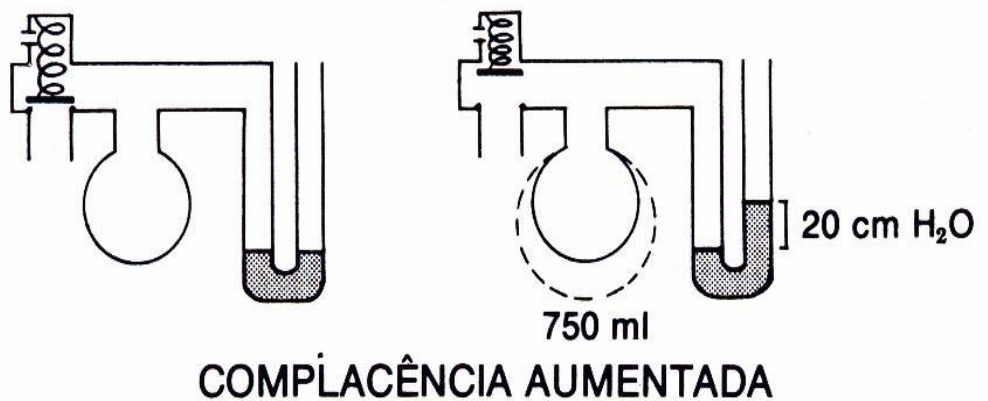
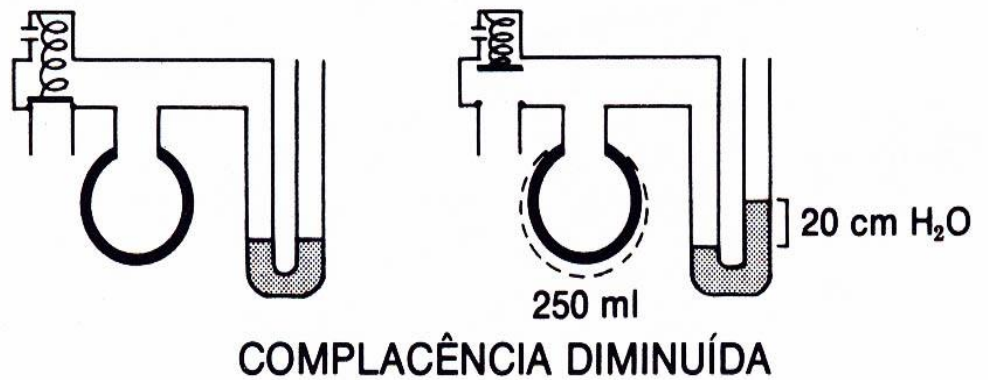
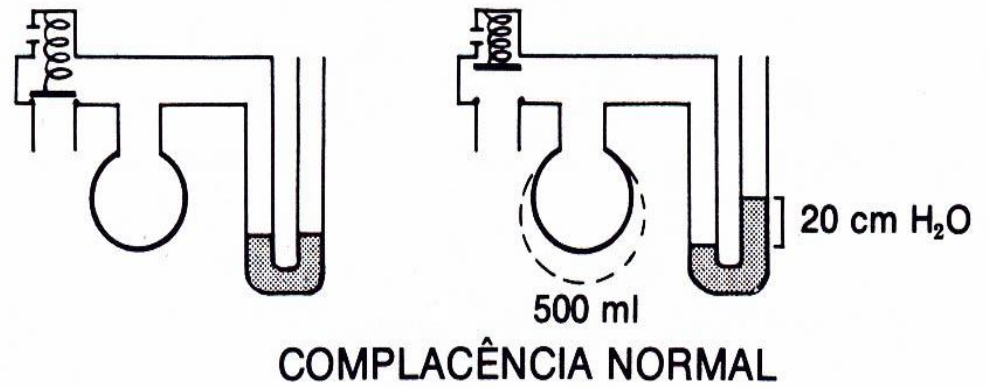
VPPI - ciclagem



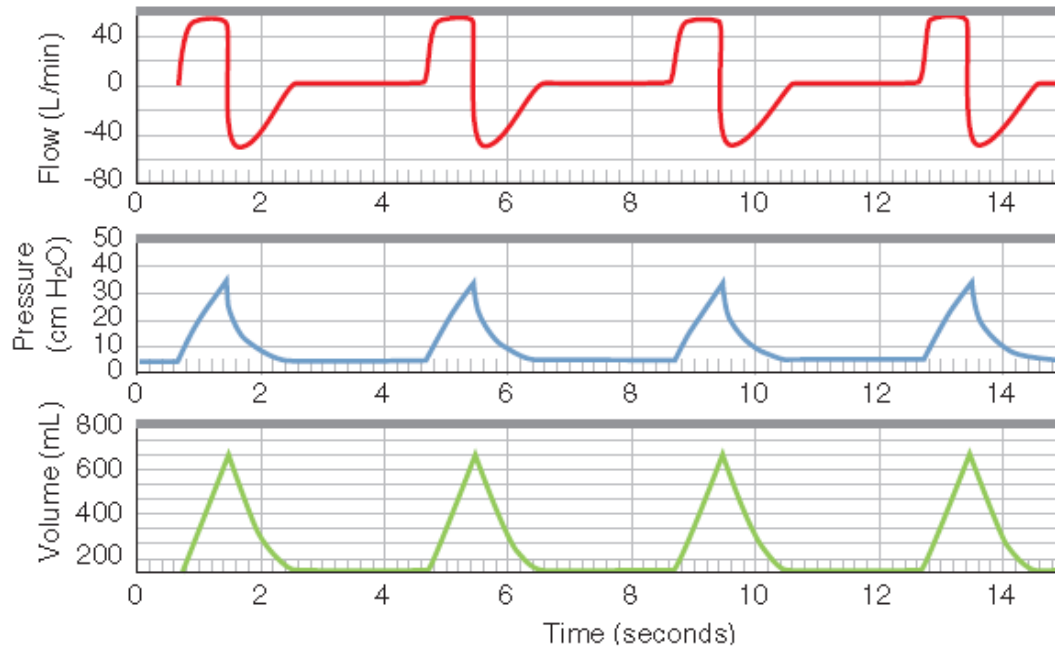
volume



pressão

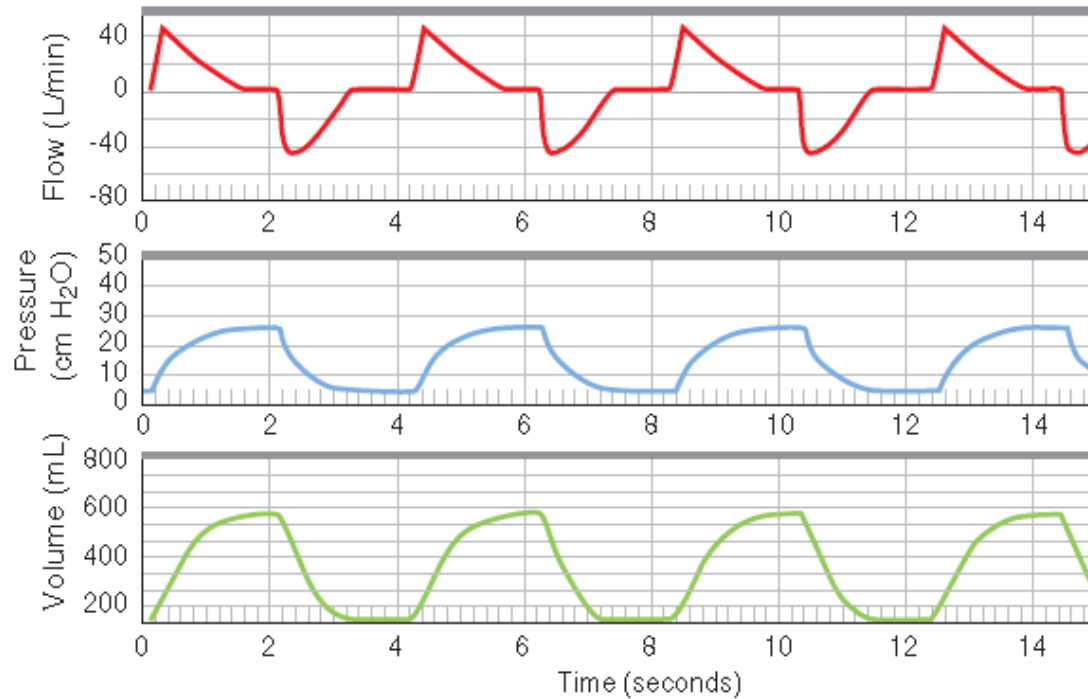


VCV



ventilação controlada por volume

VCP



ventilação controlada por pressão

VCP versus VCV

| | pressão | volume |
|--------------------|-----------------|-----------------|
| pressão de pico | constante | variável |
| pressão alveolar | constante | variável |
| volume corrente | variável | constante |
| pico de fluxo | variável | constante |
| tempo inspiratório | pré determinado | pré determinado |
| frequência mínima | pré determinada | pré determinada |

VCP

Vantagens

- * V_t é introduzido rapidamente
- * P_{aw} aumenta: melhora oxigenação
- * $PIP <$ - menos barotrauma
- * distribuição uniforme da ventilação
- * expiração curta: auto-peep

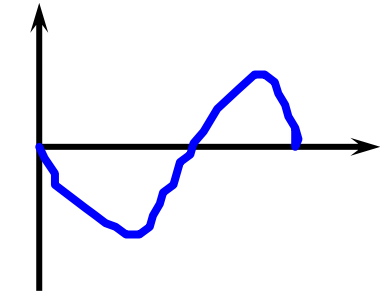
Desvantagens

- * complacência baixa: dificuldade para ventilar
- * região normal hiper-insuflada: lesão

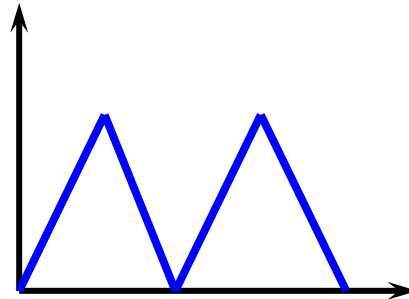
métodos convencionais

- ⇒ assistida
- ⇒ controlada
- ⇒ assisto-controlada
- ⇒ assistida/pressão de suporte
- ⇒ mandatória intermitente

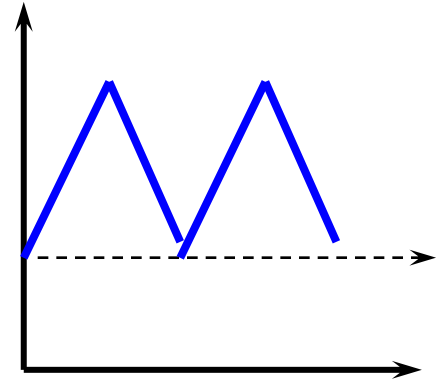
métodos convencionais



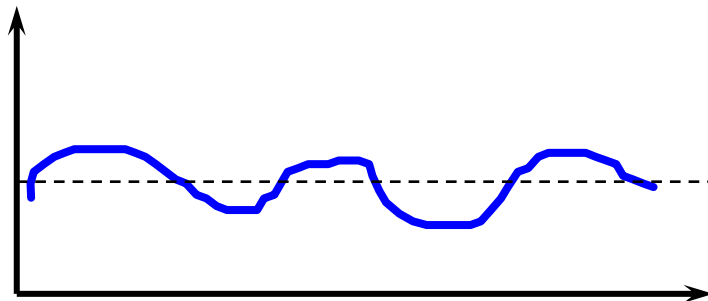
espontânea



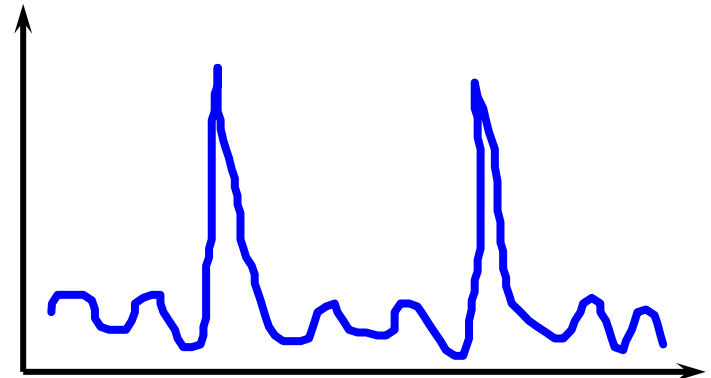
VPPI



VPPI + PEEP

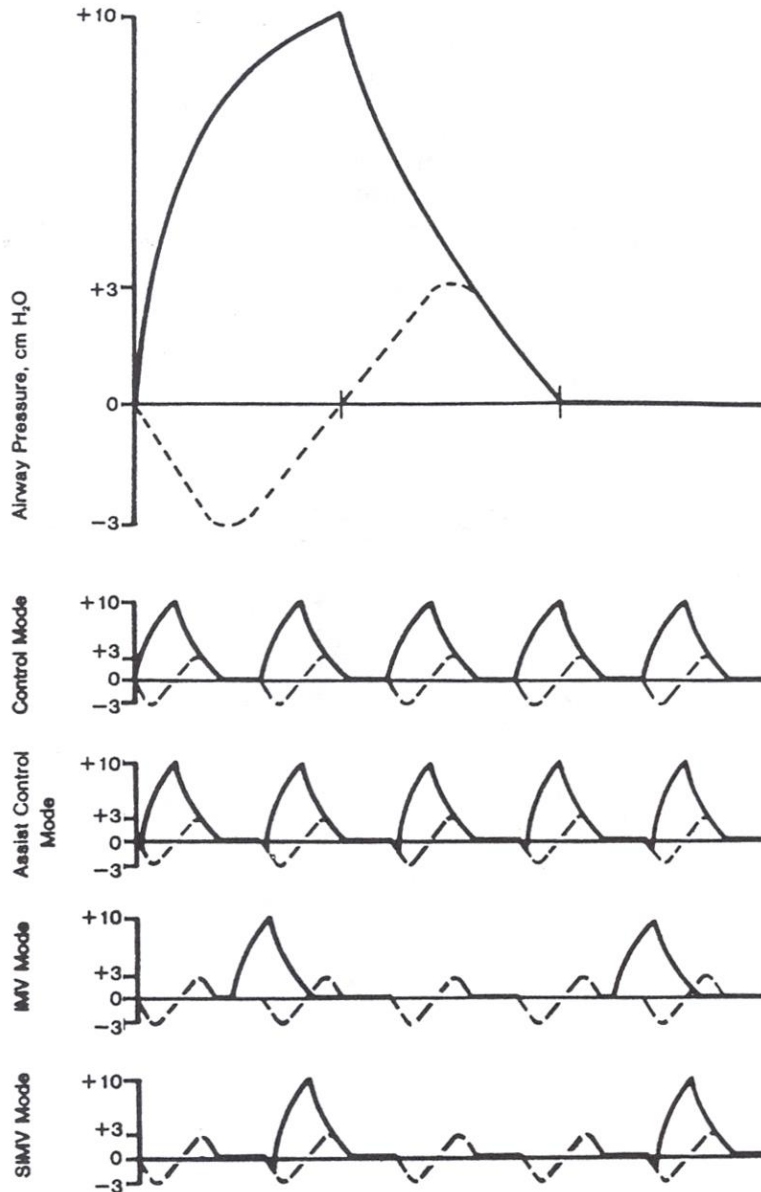


CPAP



SIMV

Intermittent Positive-Pressure Ventilation

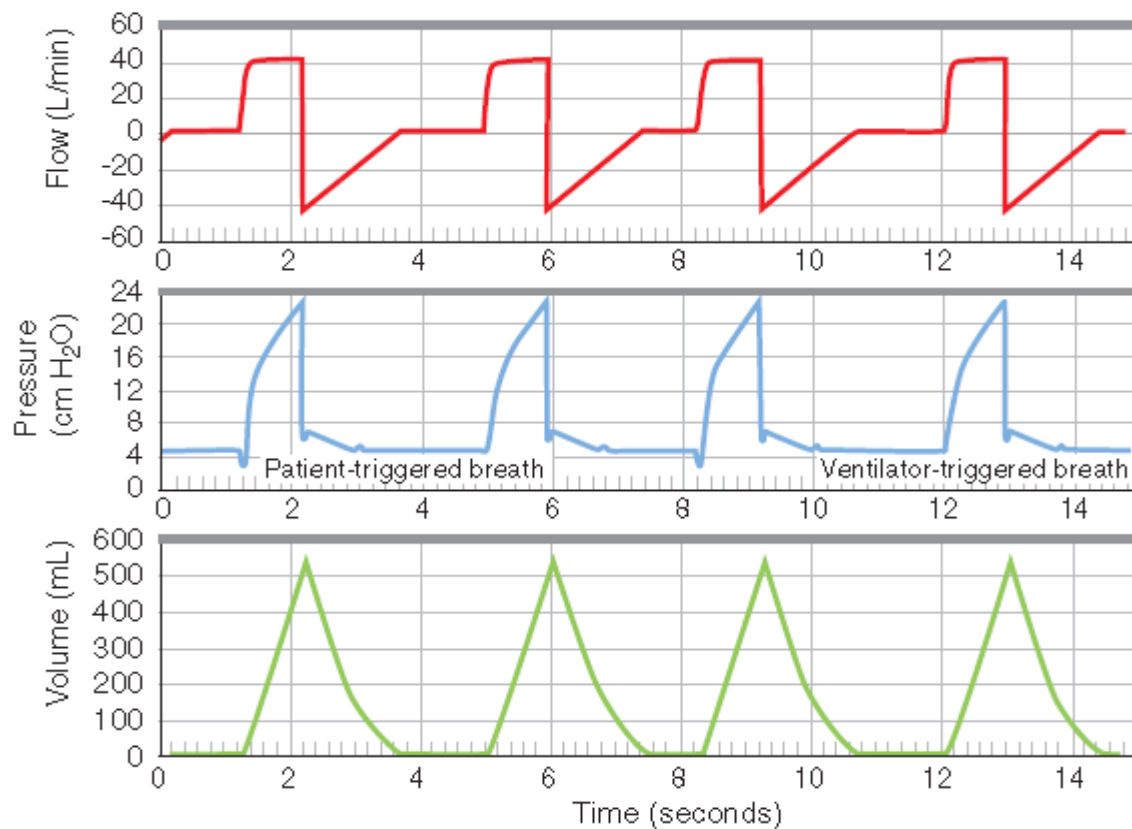


controlada

assisto-controlada

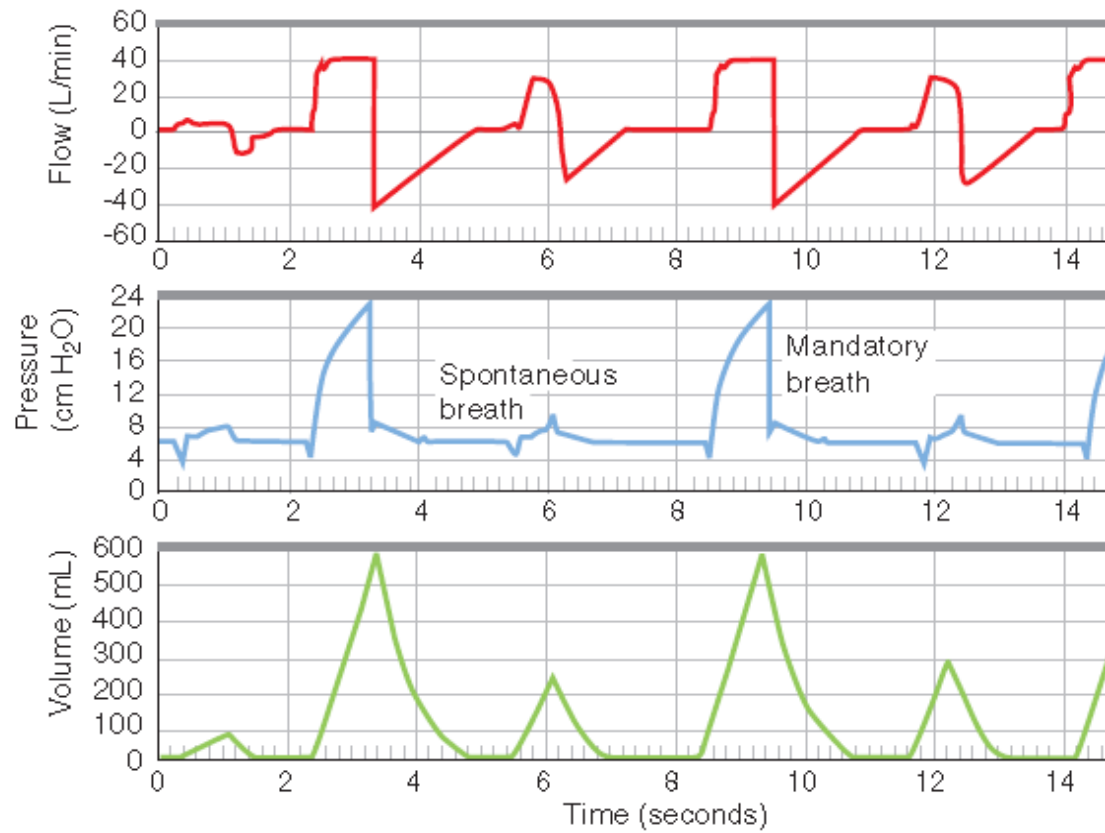
IMV

SIMV

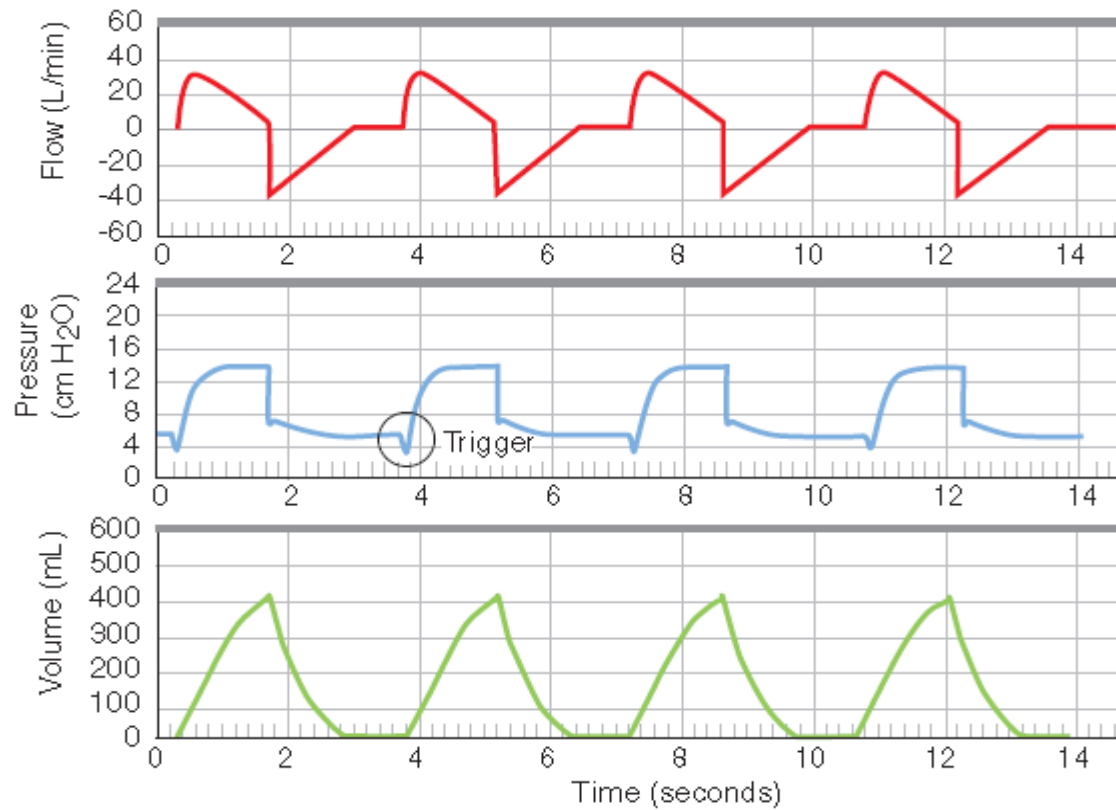


fase inspiratória determinada pelo tempo

Assisto-controlada



SIMV



- fase insp. determinada pelo decréscimo do fluxo
- paciente inicia e termina cada ciclo

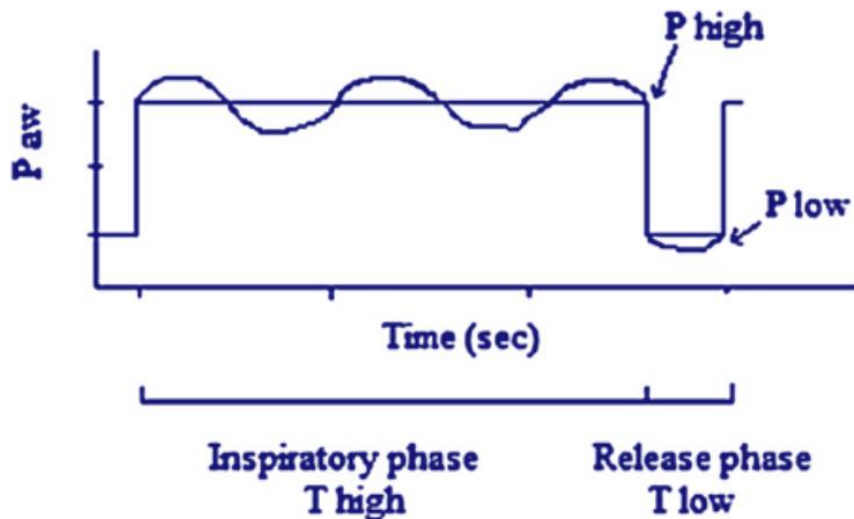
suporte pressórico

novos métodos

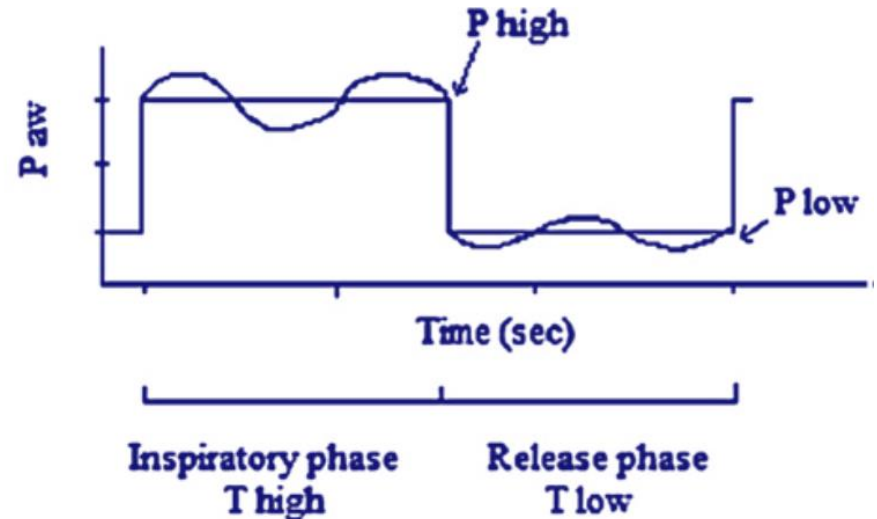
- ⇒ **compensação automática do tubo**
- ⇒ **ventilação proporcional/ assistida**
- ⇒ **pressão de suporte com volume garantido**
- ⇒ **volume de suporte**
- ⇒ **ventilação com liberação de pressão via aérea**
- ⇒ **BIPAP**

BIPAP

Airway pressure release ventilation (APRV)



Biphasic positive airway pressure ventilation (BIPAP)



- BIPAP = PCV + ventilação espontânea
- mode de pressão limitada, com ciclagem a tempo



