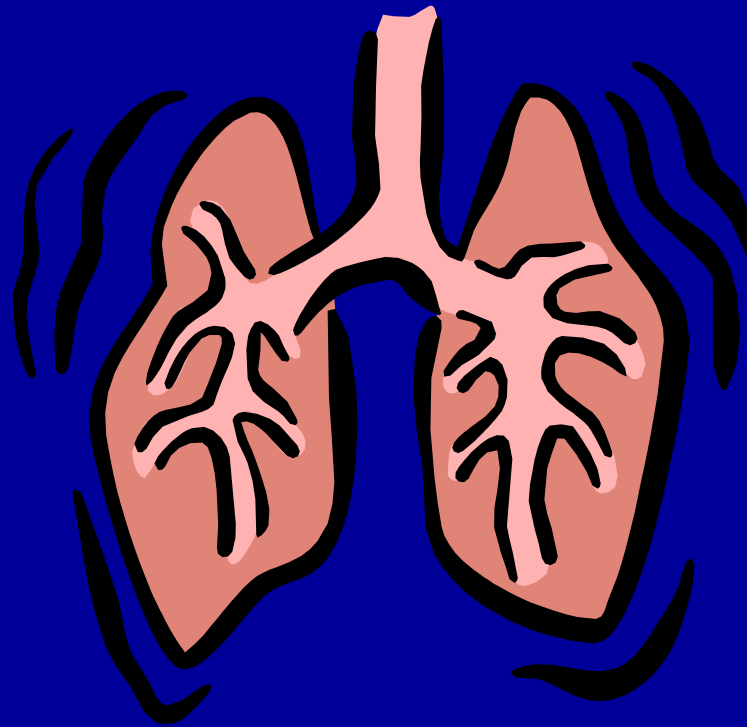


CURSO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA EM PEDIATRIA



TETIP 2006

- **33 – Criança de 10 meses de idade, em ventilação mecânica há 24 horas, devido a**
- **uma broncopneumonia, utiliza como parâmetros ventilatórios PIP de 33 cmH₂O,**
- **PEEP de 7 cmH₂O, FR de 20 e FiO₂ de 0,7. Vem apresentando quedas constantes**
- **de saturação de oxigênio até 80%. Não está agitado; tem pouca secreção no**
- **tubo e o Raio X de tórax mostra um infiltrado difuso bilateral sem aumento da**
- **área cardíaca. Qual a conduta mais adequada neste caso?**

TETIP 2006

- a. Tolerar as quedas de saturação.
- b. Solicitar gasometria arterial.
- c. Aumentar a PIP.
- d. Aumentar a PEEP.

TETIP 2006

- a. Tolerar as quedas de saturação.
- b. Solicitar gasometria arterial.
- c. Aumentar a PIP.
- d. Aumentar a PEEP.

TETIP 2006

- **35 – Criança de 2 anos é retirada do mar cianótica, hipotérmica, taquipnéica e agitada.**
- **A gasometria arterial mostra pH de 7,30, pCO₂ de 30 mmHg, HCO₃ de 16**
- **mEq/L, PaO₂ de 60 mmHg e SatO₂ de 90% em FiO₂ de 0,6. O Raio X de tórax**
- **evidencia infiltrado difuso bilateral. A conduta mais adequada é:**
 - a. Repetir gasometria em 2 horas.
 - b. Repetir Raio X em 6 horas.
 - c. Utilizar pressão positiva expiratória final.
 - d. Utilizar furosemida.

TETIP 2006

- **35 – Criança de 2 anos é retirada do mar cianótica, hipotérmica, taquipnéica e agitada.**
- **A gasometria arterial mostra pH de 7,30, pCO₂ de 30 mmHg, HCO₃ de 16**
- **mEq/L, PaO₂ de 60 mmHg e SatO₂ de 90% em FiO₂ de 0,6. O Raio X de tórax**
- **evidencia infiltrado difuso bilateral. A conduta mais adequada é:**
 - a. Repetir gasometria em 2 horas.
 - b. Repetir Raio X em 6 horas.
 - c. Utilizar pressão positiva expiratória final.
 - d. Utilizar furosemida.

TETIP 2006

- **36 – É contra-indicação para o uso de máscara laríngea:**
 - a. Criança com reflexo de vômito intacto.
 - b. Insuficiência respiratória.
 - c. Parada cardiorrespiratória.
 - d. Trauma de crânio.

TETIP 2006

- 36 – É contra-indicação para o uso de máscara laríngea:
 - a. Criança com reflexo de vômito intacto.
 - b. Insuficiência respiratória.
 - c. Parada cardiorrespiratória.
 - d. Trauma de crânio.

TETIP 2006

- **50 – Criança de 8 anos é atropelada por um automóvel. É transportada pelo serviço**
- **de atendimento de urgência para a emergência pediátrica, com oxigênio**
- **através de cateter nasal, colar cervical e um acesso venoso periférico. Tem**
- **escore de coma de Glasgow igual a 10, frequência cardíaca de 170 bpm, frequência**
- **respiratória de 40 rpm, pulsos finos, tempo de reenchimento capilar de**
- **5 segundos, várias escoriações no tronco e uma deformidade com hematoma**

TETIP 2006

- **na coxa esquerda. Qual o procedimento imediato mais importante ao receber esta criança?**
- a. Intubação orotraqueal.
- b. Utilizar 20 ml/kg de soro fisiológico e reavaliar.
- c. Levá-lo imediatamente à tomografia de crânio.
- d. Chamar o ortopedista.

TETIP 2006

- **na coxa esquerda. Qual o procedimento imediato mais importante ao receber esta criança?**
- a. Intubação orotraqueal.
- **b. Utilizar 20 ml/kg de soro fisiológico e reavaliar.**
- c. Levá-lo imediatamente à tomografia de crânio.
- d. Chamar o ortopedista.

TETIP 2006

- **51 – O tubo endotraqueal com balonete (“*cuff*”) é indicado para crianças de:**
 - a. 3 anos.
 - b. 5 anos.
 - c. 6 anos.
 - d. 9 anos.

TETIP 2006

- **51 – O tubo endotraqueal com balonete (“cuff”) é indicado para crianças de:**
 - a. 3 anos.
 - b. 5 anos.
 - c. 6 anos.
 - **d. 9 anos.**

TETIP 2006

- **74 – A sincronia entre o paciente e o ventilador depende de todos os fatores, EXCETO:**
- a. Sensibilidade do mecanismo de disparo inspiratório.
- b. Padrão de fluxo inspiratório.
- c. Resposta rápida do mecanismo de disparo inspiratório.
- d. Ciclagem à pressão.

TETIP 2006

- **74 – A sincronia entre o paciente e o ventilador depende de todos os fatores, EXCETO:**
- a. Sensibilidade do mecanismo de disparo inspiratório.
- b. Padrão de fluxo inspiratório.
- c. Resposta rápida do mecanismo de disparo inspiratório.
- **d. Ciclagem à pressão.**

TETIP 2006

- **80 – Acidose respiratória, liberação de catecolaminas acarretando taquiarritmias,**
- **redução da contractilidade miocárdica, vasodilatação, redução da resistência**
- **vascular sistêmica, aumento do débito cardíaco, hipertensão arterial, hipertensão**
- **intracraniana e edema cerebral podem ser efeitos colaterais decorrentes**
- **de:**

TETIP 2006

- a. Ventilação de alta frequência.
- b. Hipercapnia permissiva.
- c. Hiperventilação pulmonar.
- d. Recrutamento alveolar.

TETIP 2006

- a. Ventilação de alta frequência.
- b. **Hipercapnia permissiva.**
- c. Hiperventilação pulmonar.
- d. Recrutamento alveolar.

TETIP 2006

- **81 – Como devemos utilizar os parâmetros ventilatórios em uma criança com síndrome**
- **do desconforto respiratório agudo, para promover estratégia protetora?**
- a. Utilizar PEEP elevado e Volume Corrente alto.
- b. Utilizar PEEP de zero e Volume Corrente alto.
- c. Utilizar PEEP de zero e Volume Corrente baixo.
- d. Utilizar PEEP elevado e Volume Corrente baixo.

TETIP 2006

- **81 – Como devemos utilizar os parâmetros ventilatórios em uma criança com síndrome**
- **do desconforto respiratório agudo, para promover estratégia protetora?**
- a. Utilizar PEEP elevado e Volume Corrente alto.
- b. Utilizar PEEP de zero e Volume Corrente alto.
- c. Utilizar PEEP de zero e Volume Corrente baixo.
- **d. Utilizar PEEP elevado e Volume Corrente baixo.**

- **85 – É correto afirmar, na população pediátrica, EXCETO que:**
- a. O diâmetro mais adequado da COT (cânula orotraqueal) sem balonete pode ser
- estimado pelo uso da fórmula $[idade/4] + 4$, pelo uso da fita de *Broselow* ou pela
- largura da falange média do 5º dedo do paciente.
- b. A introdução excessiva da COT na traquéia pode causar tosse reflexa, broncospasmo,
- taquicardia e hipertensão.

TETIP 2006

- c. A profundidade adequada de inserção da COT pode ser estimada pela fórmula
- $[idade/2] + 12$ (para maiores de 2 anos), pelo diâmetro da COT multiplicado
- por três, pela ausculta pulmonar, por fibrobroncoscopia e por tabelas de faixa etária.
- d. A radiografia de tórax é o exame mais utilizado para confirmação da posição final da COT, apesar de seu alto custo e de sua eficácia questionável.

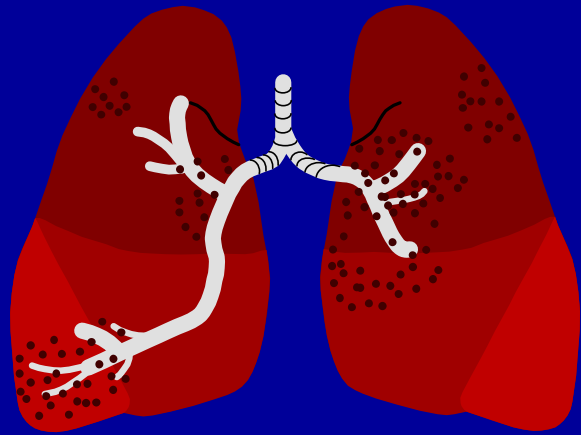
TETIP 2006

- c. A profundidade adequada de inserção da COT pode ser estimada pela fórmula
- $[idade/2] + 12$ (para maiores de 2 anos), pelo diâmetro da COT multiplicado
- por três, pela ausculta pulmonar, por fibrobroncoscopia e por tabelas de faixa etária.
- d. A radiografia de tórax é o exame mais utilizado para confirmação da
- posição final da COT, apesar de seu alto custo e de sua eficácia questionável.

FISIOLOGIA RESPIRATÓRIA

ASPECTOS PECULIARES DA
CRIANÇA

Insuficiência Respiratória Aguda

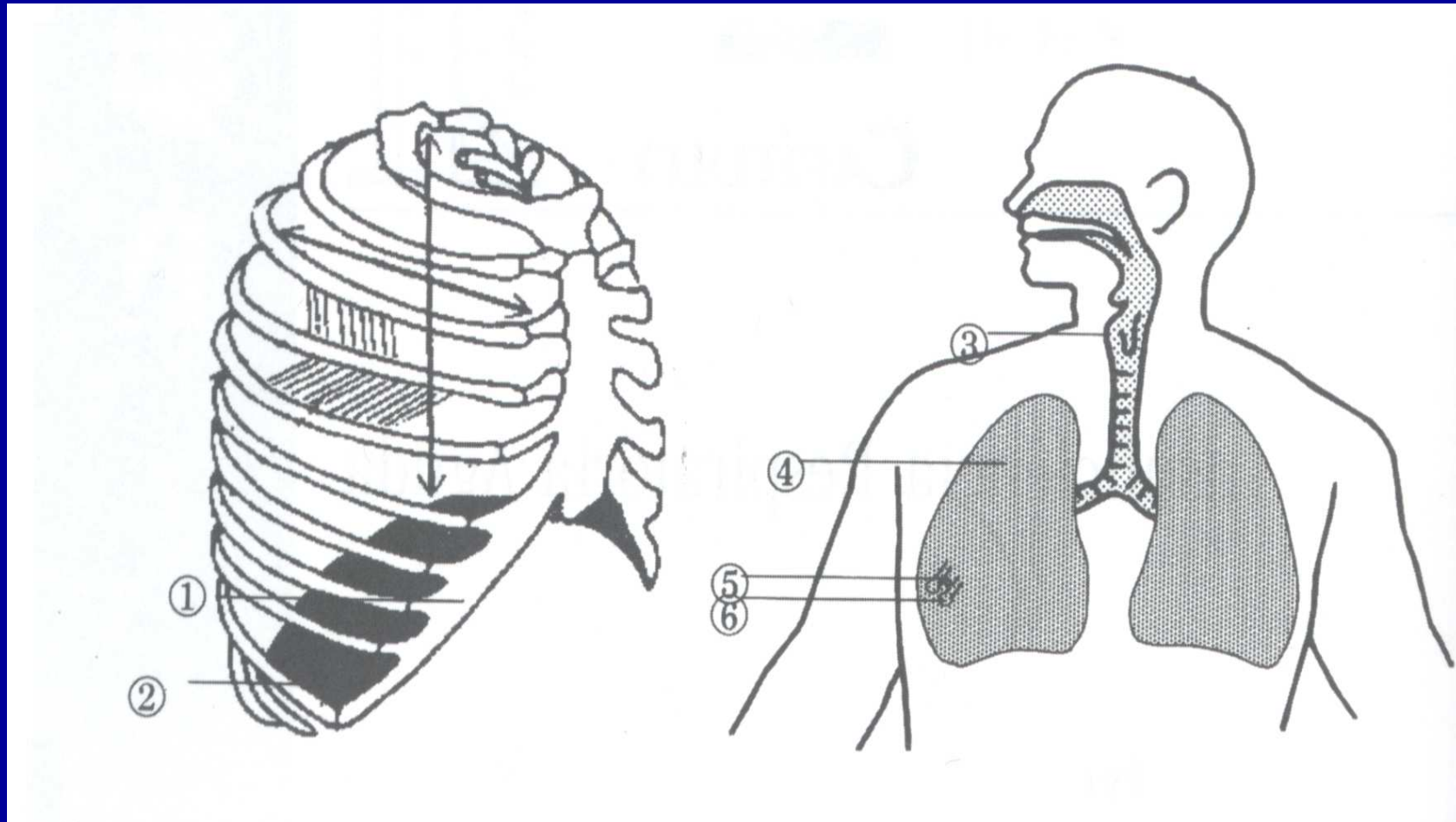


- DEFINIÇÃO
 - É UMA INCAPACIDADE SÚBITA DO SISTEMA RESPIRATÓRIO EM SUPRIR AS DEMANDAS METABÓLICAS DO ORGANISMO NO QUE SE REFERE À OXIGENAÇÃO E ELIMINAÇÃO DE GÁS CARBÔNICO

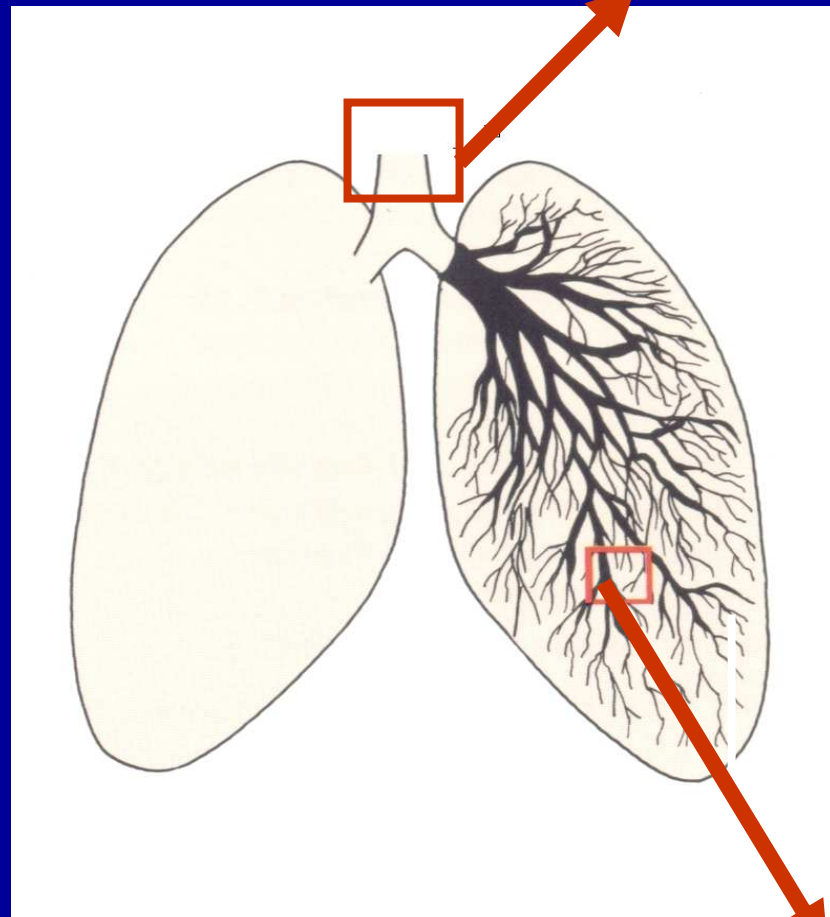
É UMA DOENÇA FREQUENTE EM UTI PEDIÁTRICA?

- 50% DAS INTERNAÇÕES EM UTI PEDIÁTRICA NOS EUA SÃO DECORRENTES DE INSUFICIÊNCIA RESPIRATÓRIA AGUDA
- 65% DAS CRIANÇAS INTERNADAS NA UTI ICR NECESSITAM DE VENTILAÇÃO MECÂNICA DURANTE A INTERNAÇÃO

Diferenças anatômicas e fisiológicas que predispõe a criança a Insuficiência Respiratória Aguda



Via aérea de menor calibre



Via aérea em menor número

↑ Resistência da via aérea

•RN – 30 a 50 cmH₂O/l/seg

(intubado- 100 a 150
cmH₂O/l/seg)

•Adulto- 1,5 cmH₂O/l/seg

(intubado- 4,5 a 6 cmH₂O/l/seg)

↓ Número de alvéolos

- Paredes espessadas
- Menos elastina no parênquima pulmonar
- Menor volume de pulmão
- Menor ventilação colateral

Complacência
de parênquima
pulmonar

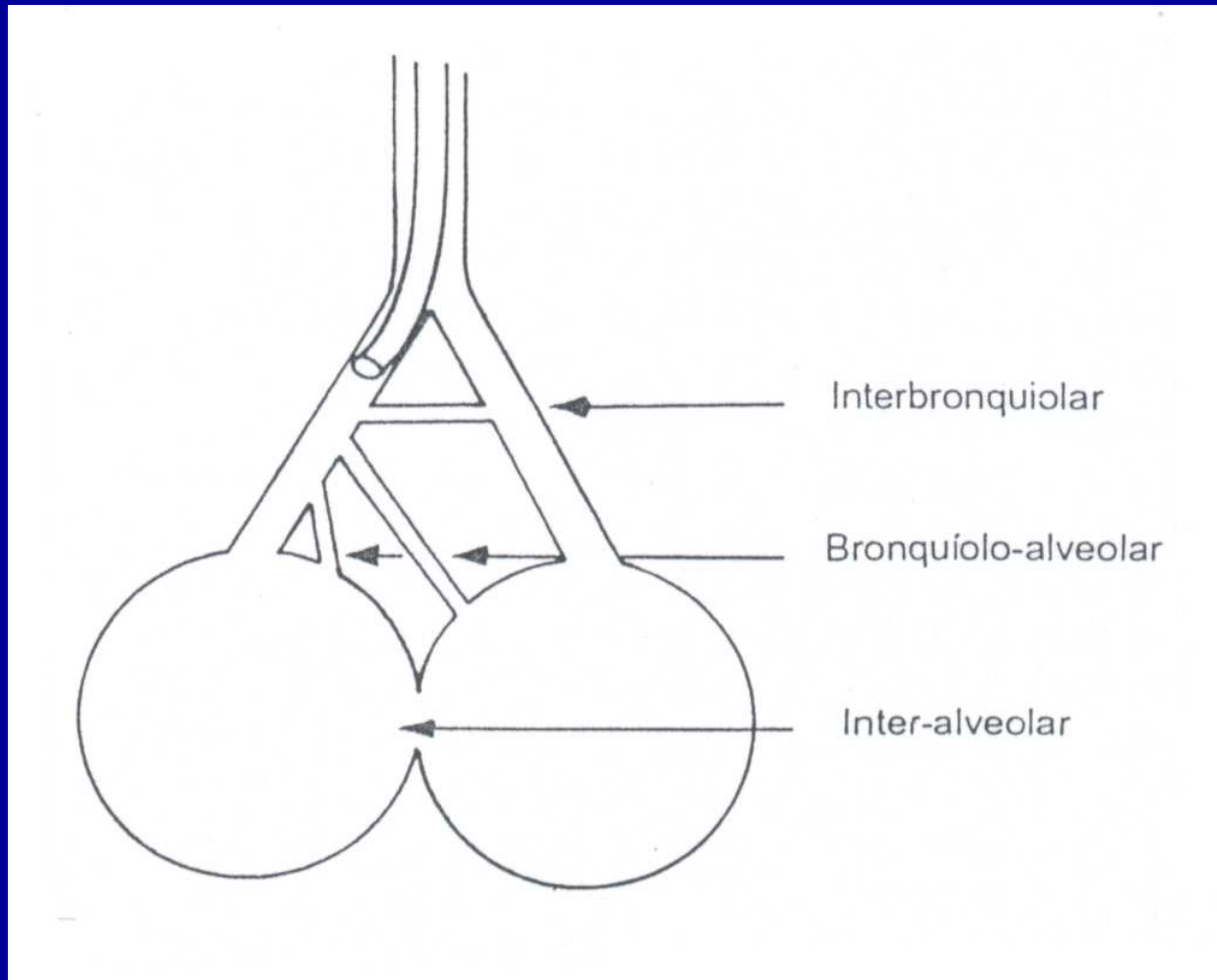
• RN – 0,003 a 0,005 l/ cmH₂O

• Adulto – 0,1 a 0,2 l/ cmH₂O

Complacência específica =

1,1 ml/cmH₂O/Kg

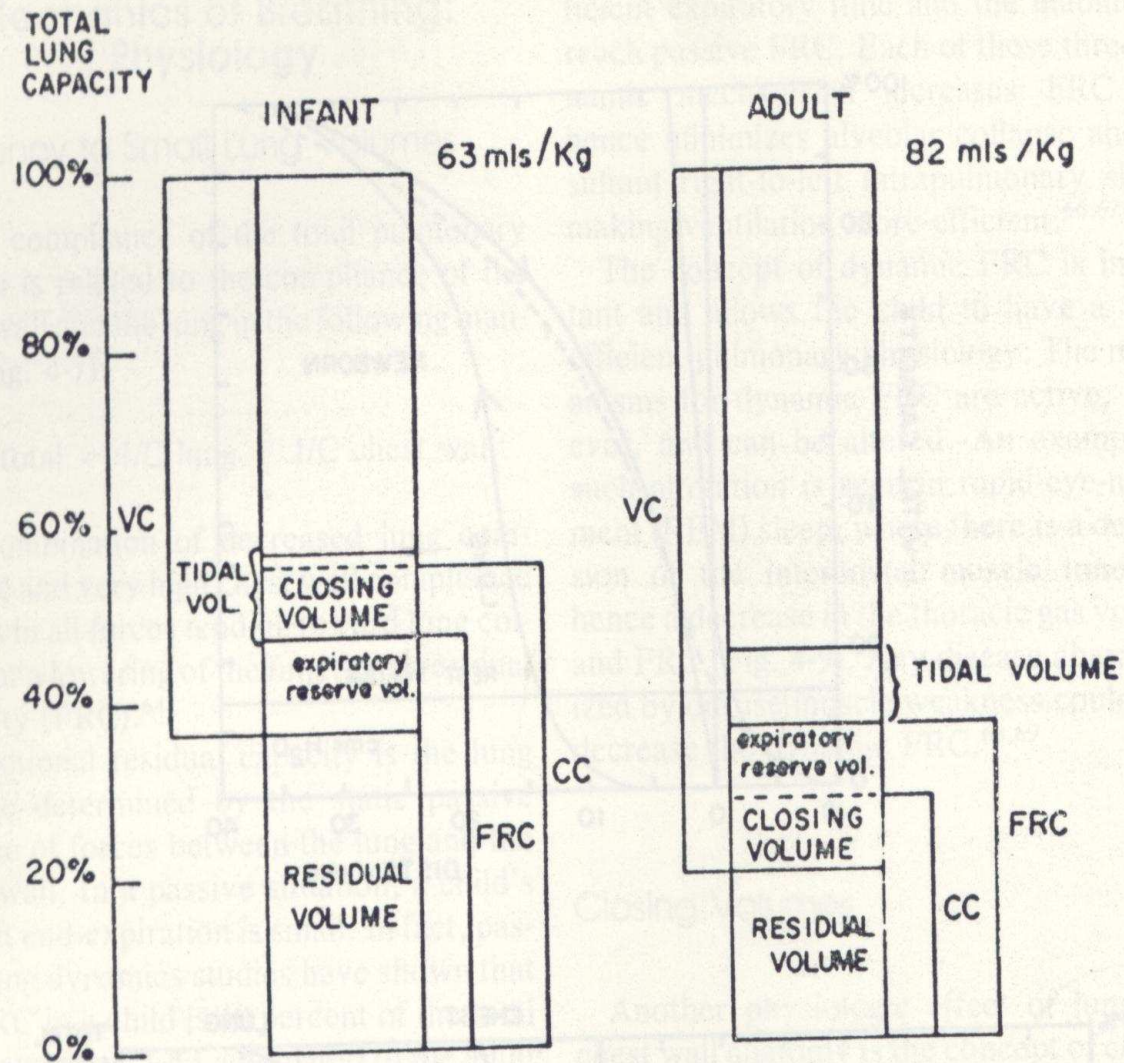
Menor ventilação colateral



- **Esterno menos calcificado**
- **Costelas mais maleáveis**
- **Musculatura menos desenvolvida**

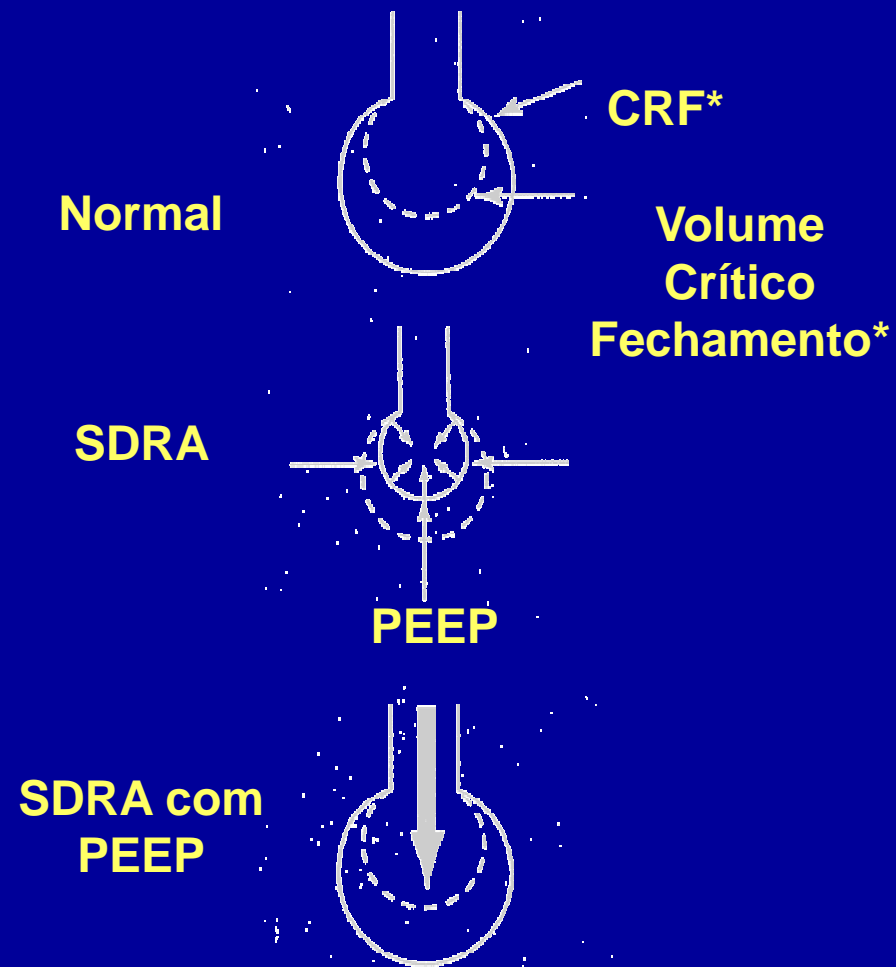
**↑ complacência
de caixa
torácica**

Maior tendência à colapso na expiração



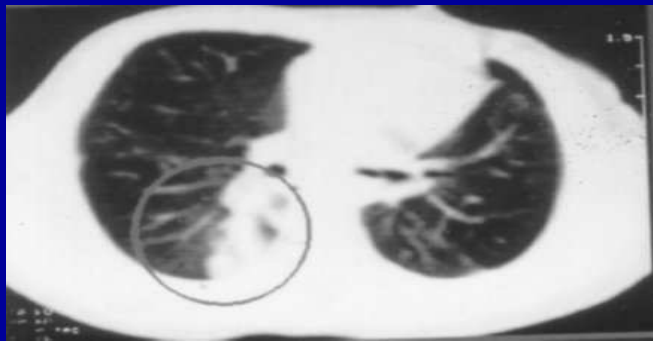
Lung volumes in the infant and adult. (From Smith CA, Nelson NM: The Physiology of the Newborn Infant. 4th Ed. p. 207. Charles C Thomas, Springfield, Illinois, 1976, with permission.)

PEEP x VOLUME CRÍTICO DE FECHAMENTO

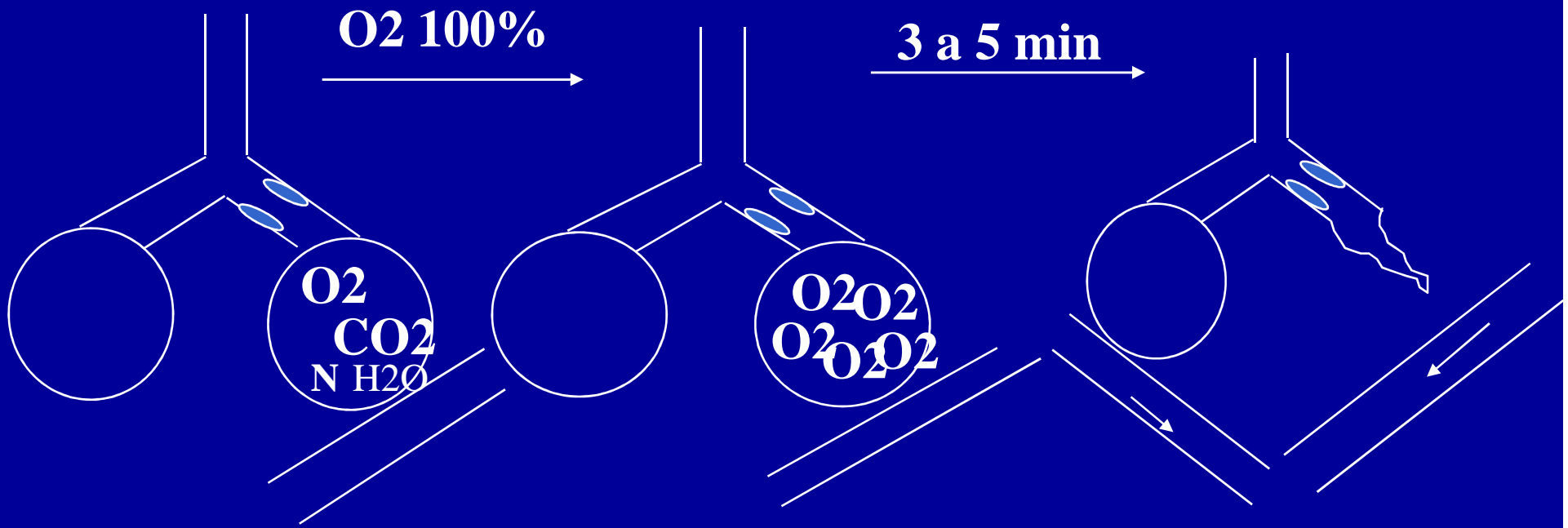




PEEP= 10
FiO₂= 21%

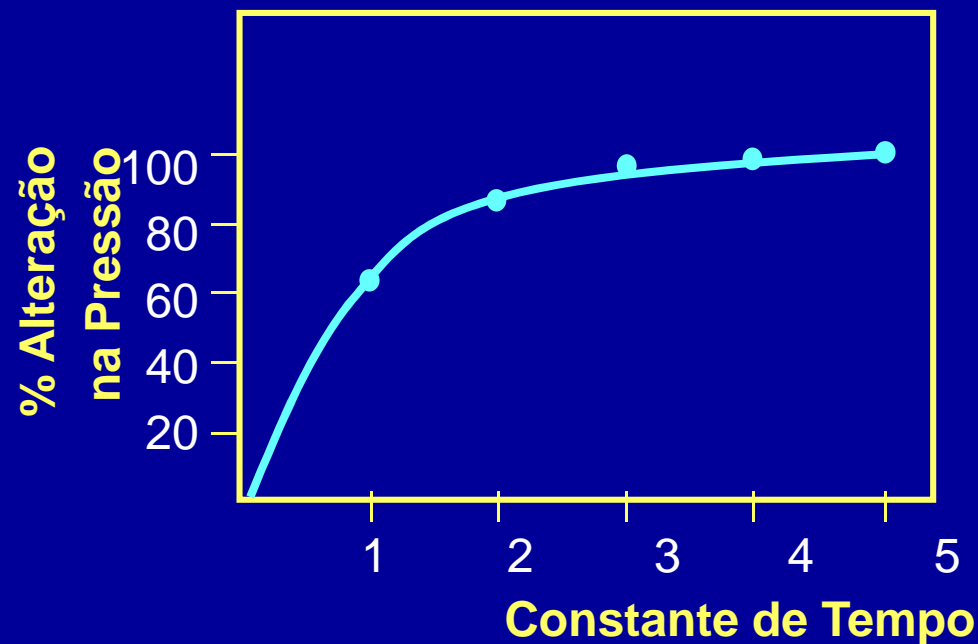


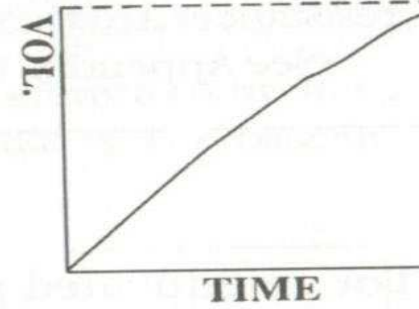
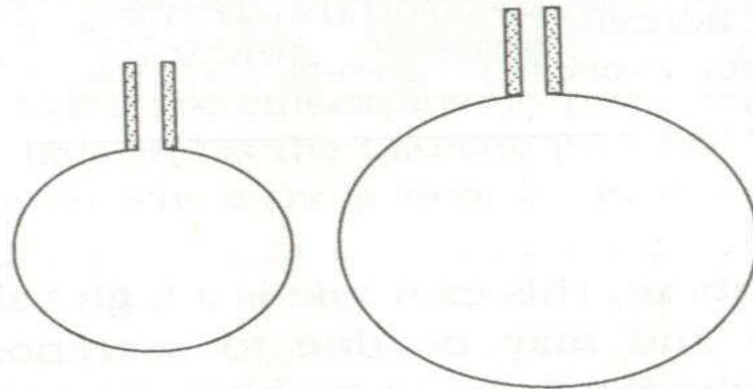
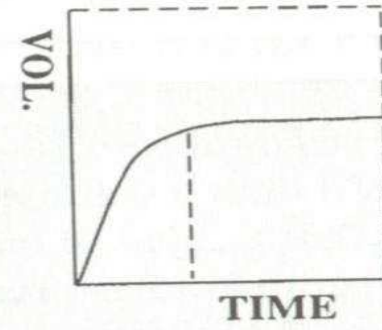
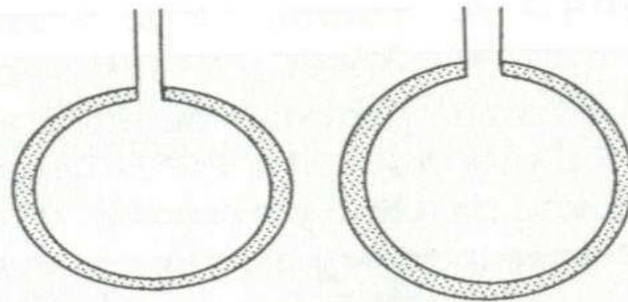
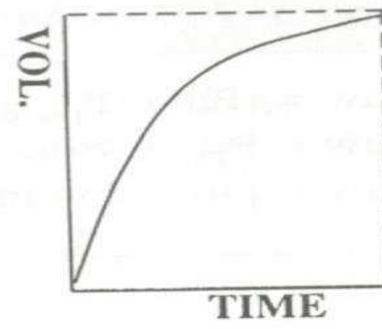
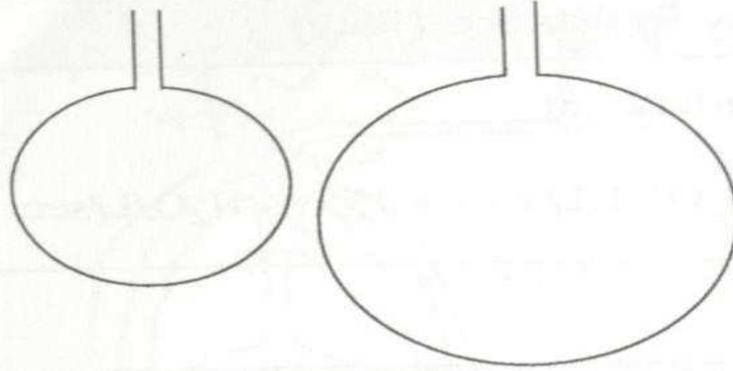
PEEP= 10
FiO₂= 100%



CONSTANTE DE TEMPO

- Resistência X Complacência
- RN nl (1 CT = 0,15 seg)
 - resistência = 30-50 cmH₂O/l/seg
 - complacência= 0.003 a 0.005 l/cmH₂O



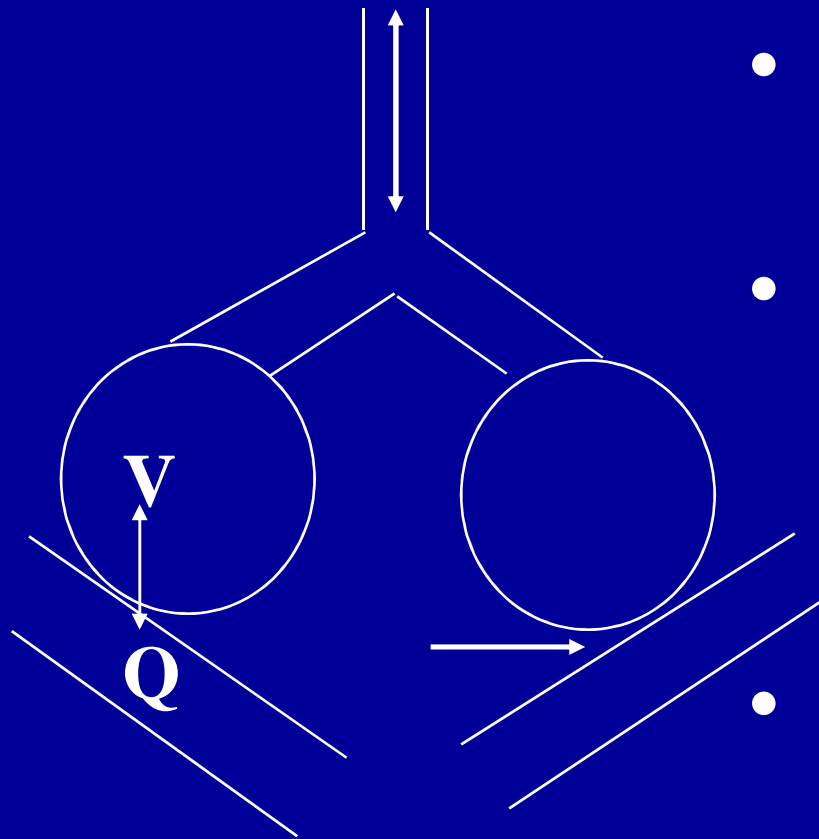


Fisiopatologia da Insuficiência Respiratória

Respiração normal

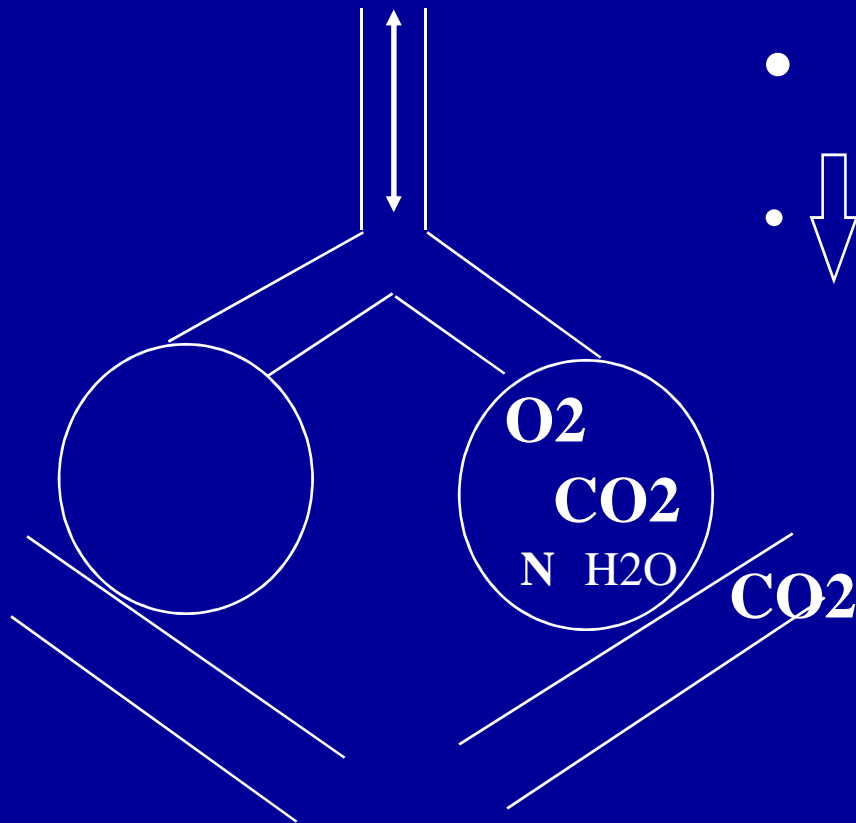
- Oferta de O₂ adequada precisa chegar ao alvéolo
- O O₂ precisa ser exposto ao sangue capilar pulmonar
 - Esta interface alvéolo-capilar precisa ocorrer por tempo suficiente

QUAIS OS MECANISMOS FISIOPATOLÓGICOS QUE LEVAM À I. RESP?



- HIPOVENTILAÇÃO
- DISTÚRBIOS VENTILAÇÃO/PERFUSÃO
 - ESPAÇO MORTO
 - “SHUNT”
- DISTÚRPIO DE DIFUSÃO

HIPOVENTILAÇÃO



- \downarrow VOLUME MINUTO = VC x FR
- \downarrow VM = \downarrow ELIMINAÇÃO DE CO₂

- \uparrow CO₂ ALVEOLAR
- \downarrow O₂ ALVEOLAR

- \uparrow CO₂ ARTERIAL
- \downarrow O₂ ARTERIAL

Causas de Hipoventilação

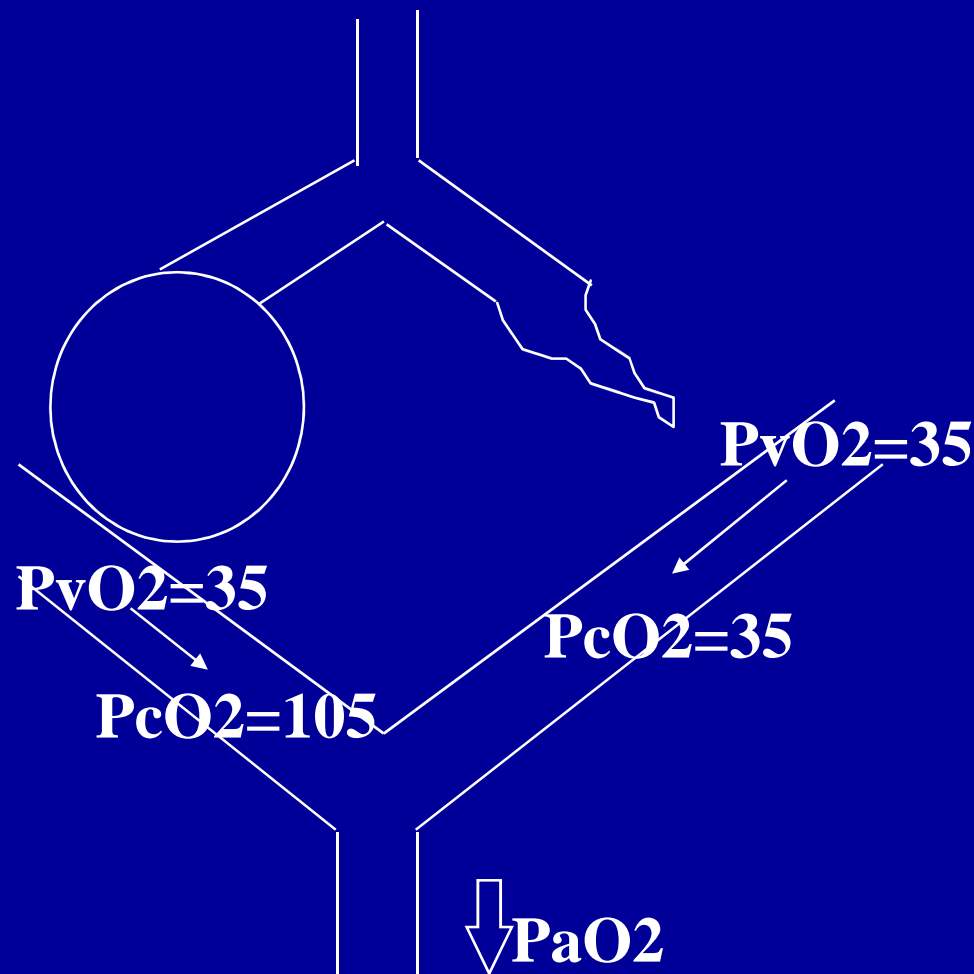
- Distúrbios de SNC
- Secundária à drogas
- Alterações de caixa torácica
- Alterações de conexões neuromusculares

Hipoventilação

- Diferença alvéolo-arterial de O₂ é normal
Adultos ↑ 5-15mmHg
Crianças/idosos ↑ 10-20mmHg
- Equação do gás alveolar
$$PAO_2 = PiO_2 - PACO_2 / R$$

DISTÚRBIOS VENTILAÇÃO/PERFUSÃO

“ EFEITO SHUNT ”



- REDUÇÃO DA VENTILAÇÃO EM RELAÇÃO À PERFUSÃO
- Ex: PNEUMONIAS, SDRA, ATELECTASIAS
- MECANISMO FISIOPATOLÓGICO MAIS COMUM

- Reflexos pulmonares:
 - Vasoconstricção hipóxica
 - Broncoconstricção
- Shunt : diferença alvéolo-arterial de O₂ aumentada
- Sem repercussão na PaCO₂

Reflexos Pulmonares

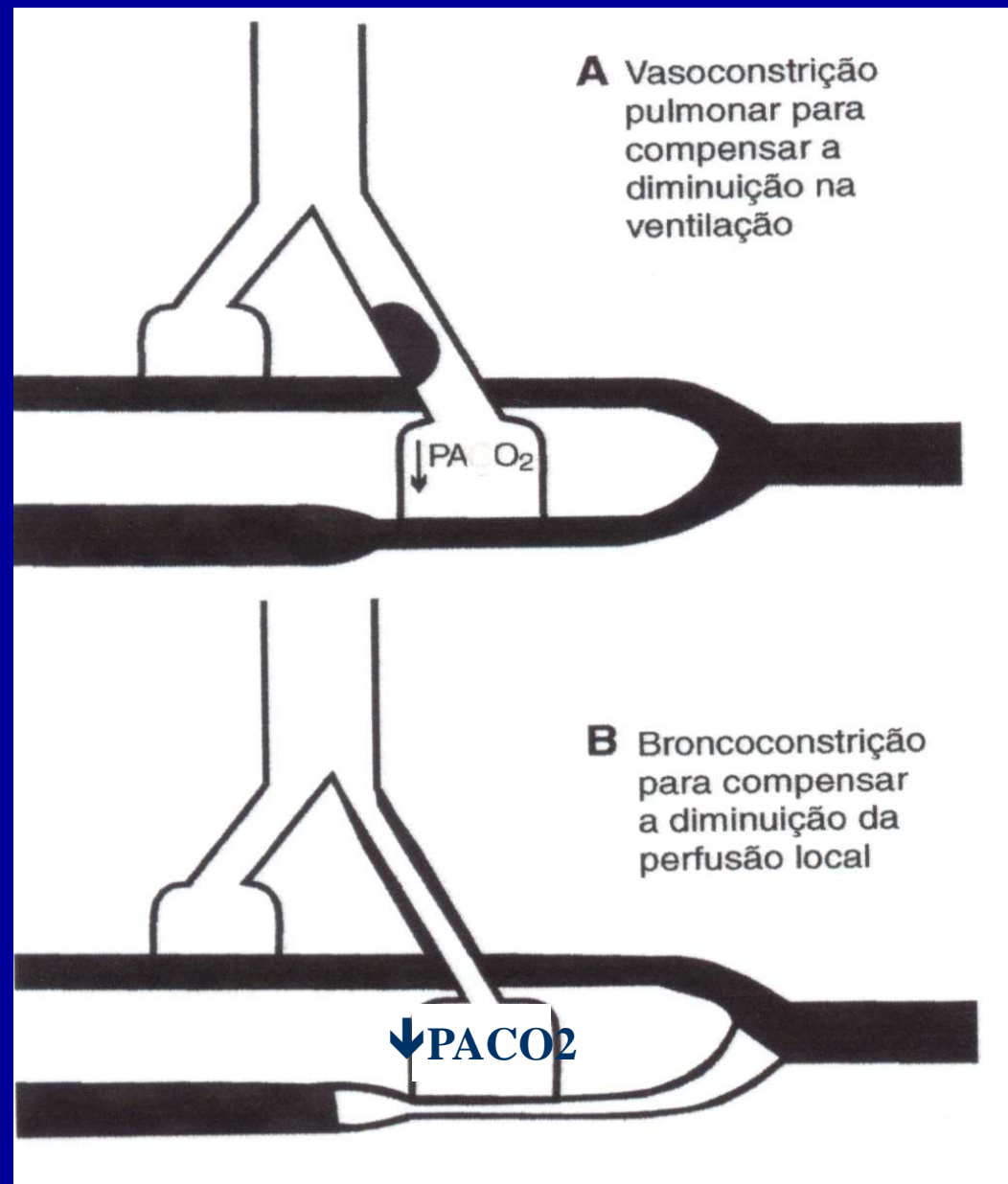
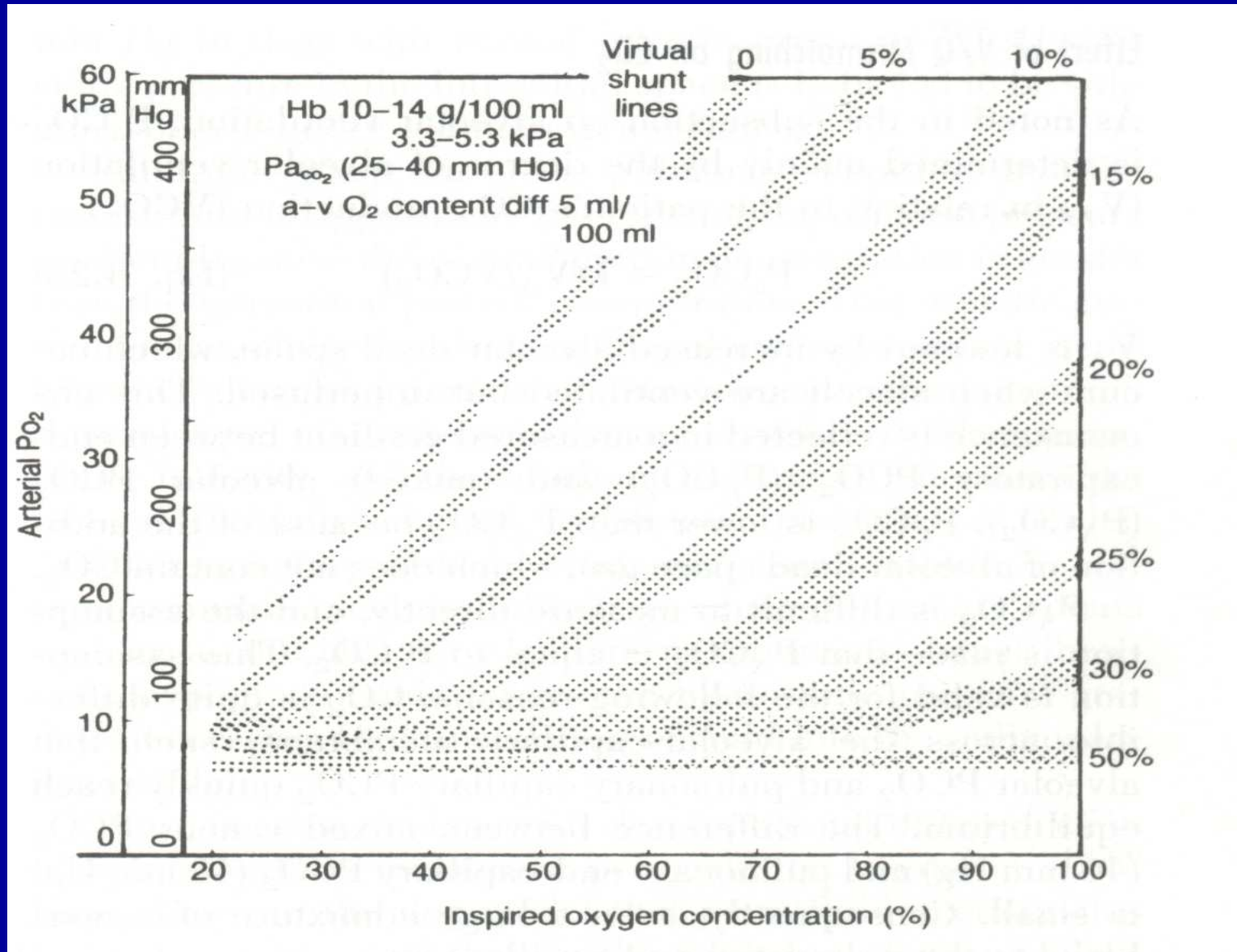
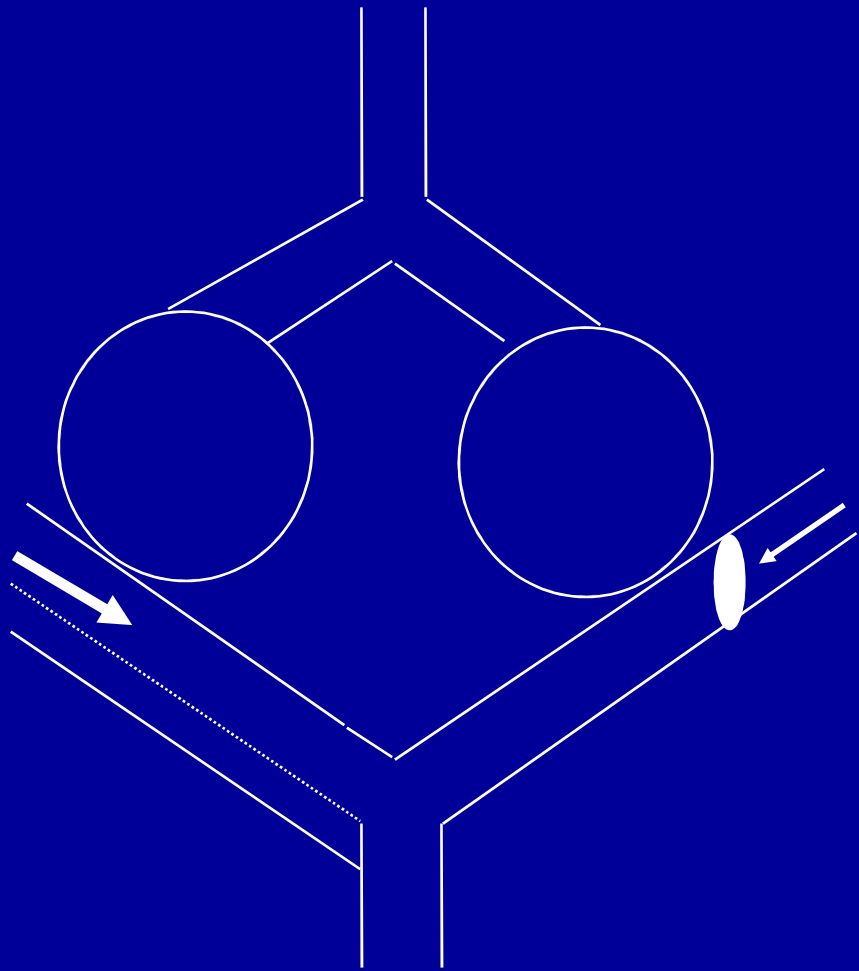


Diagrama do shunt



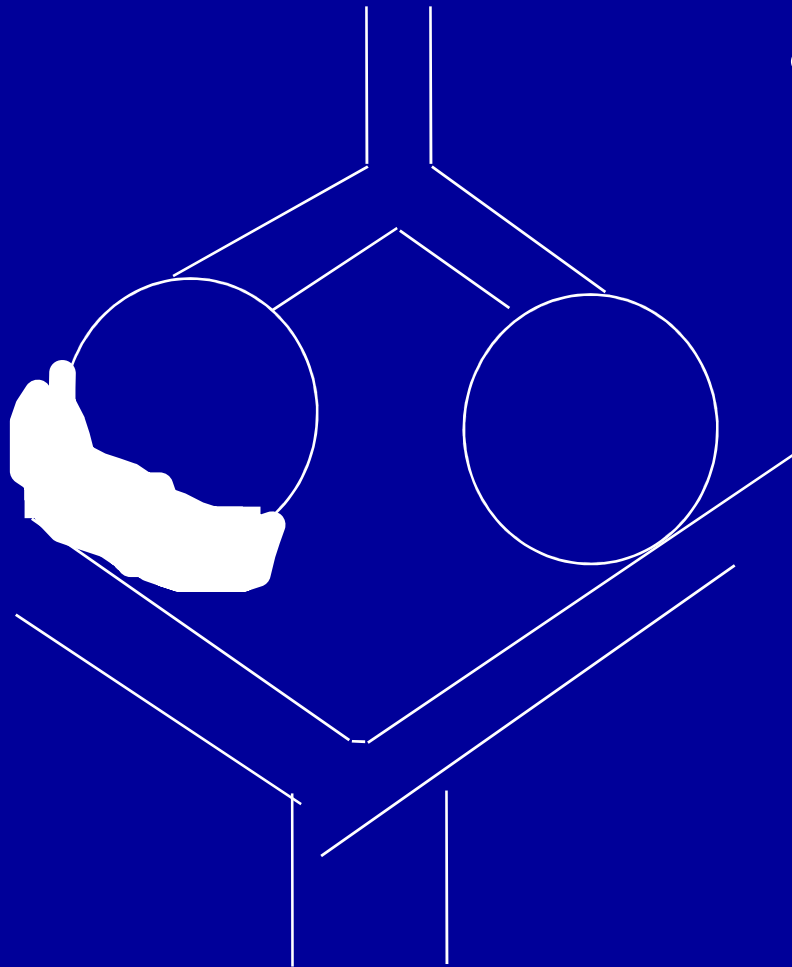
DISTÚRBIOS VENTILAÇÃO/PERFUSÃO

EFEITO ESPAÇO MORTO



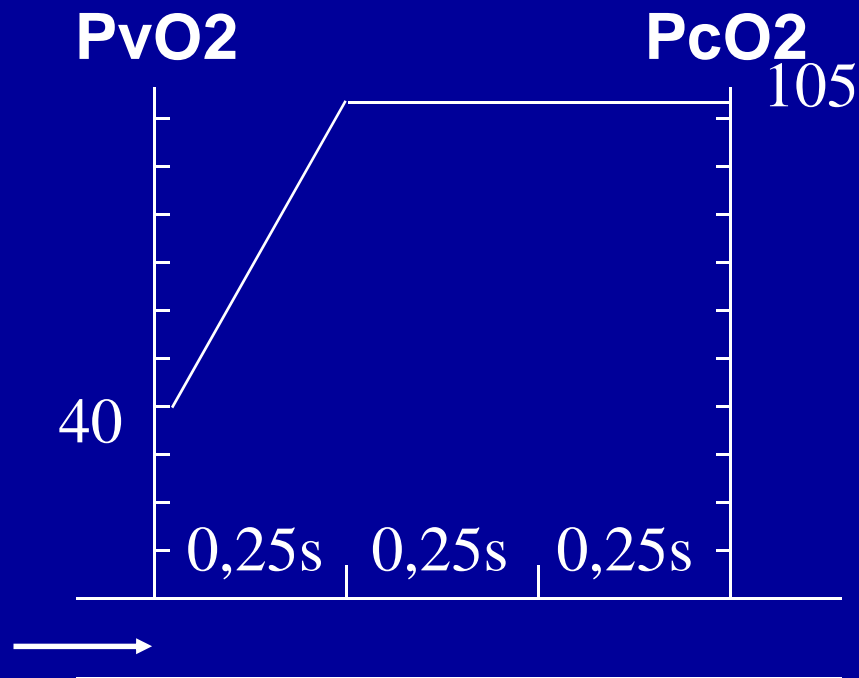
- REDUÇÃO DA PERFUSÃO EM RELAÇÃO À VENTILAÇÃO
- Ex: TEP, HIPERTENSÃO PULMONAR PRIMÁRIA

DISTÚRBO DE DIFUSÃO



- **Dificuldade em se manter as trocas gasosas entre o alvéolo e o capilar pulmonar por deposição de líquido ou outras substâncias na membrana alvéolo capilar**

DISTÚRPIO DE DIFUSÃO



**TEMPO DE TRÂNSITO DO
SANGUE NO CAPILAR PULM .**

A DIFUSÃO DEPENDE:

- área de troca
- espessura da membrana
- gradiente de pressão parcial entre o alvéolo e o capilar

Distúrbios de difusão

- Dificilmente levam à hipoxemia
- Hipoxemia quando em exercício
- Hipoxemia em repouso = SHUNT
- Diferença alvéolo-arterial de O₂ também aumentada

Transporte gasoso

Depende:

Quantidade de O₂

Débito cardíaco

Quantidade de hemoglobina

Curva de dissociação da Hb

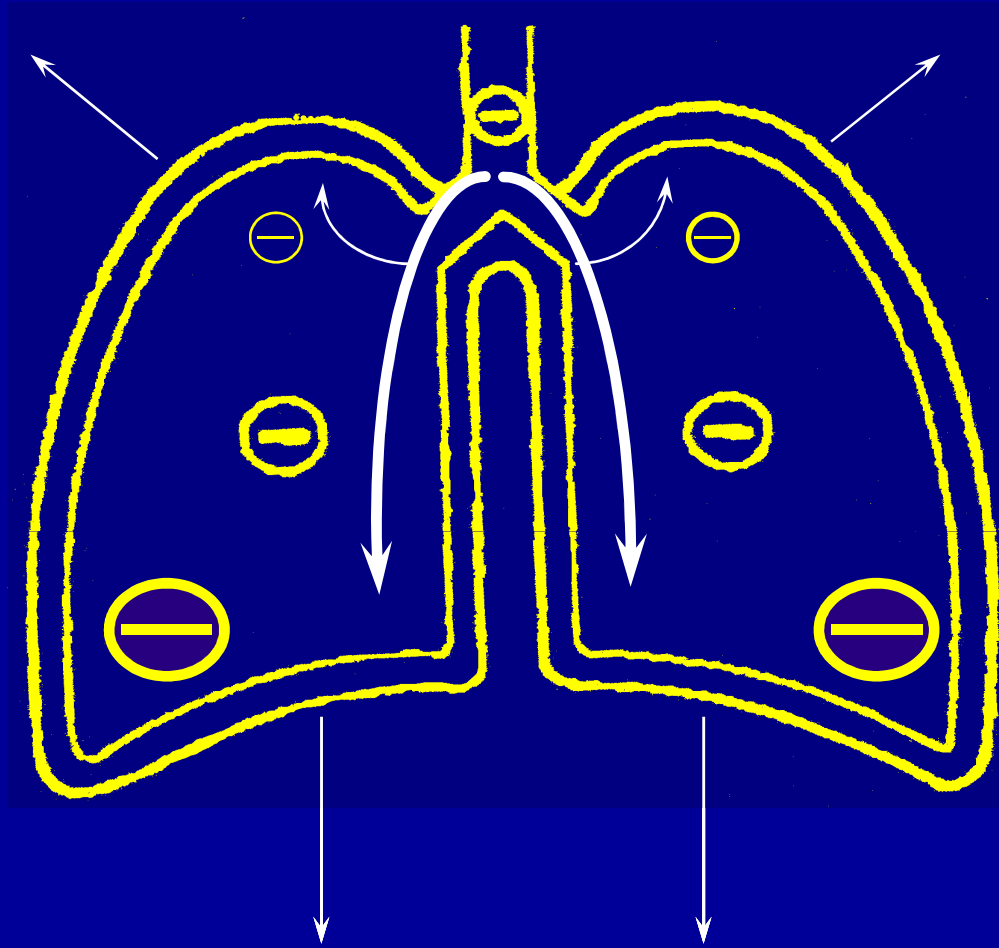
$$DO_2 = CaO_2 \times DC \times 10$$

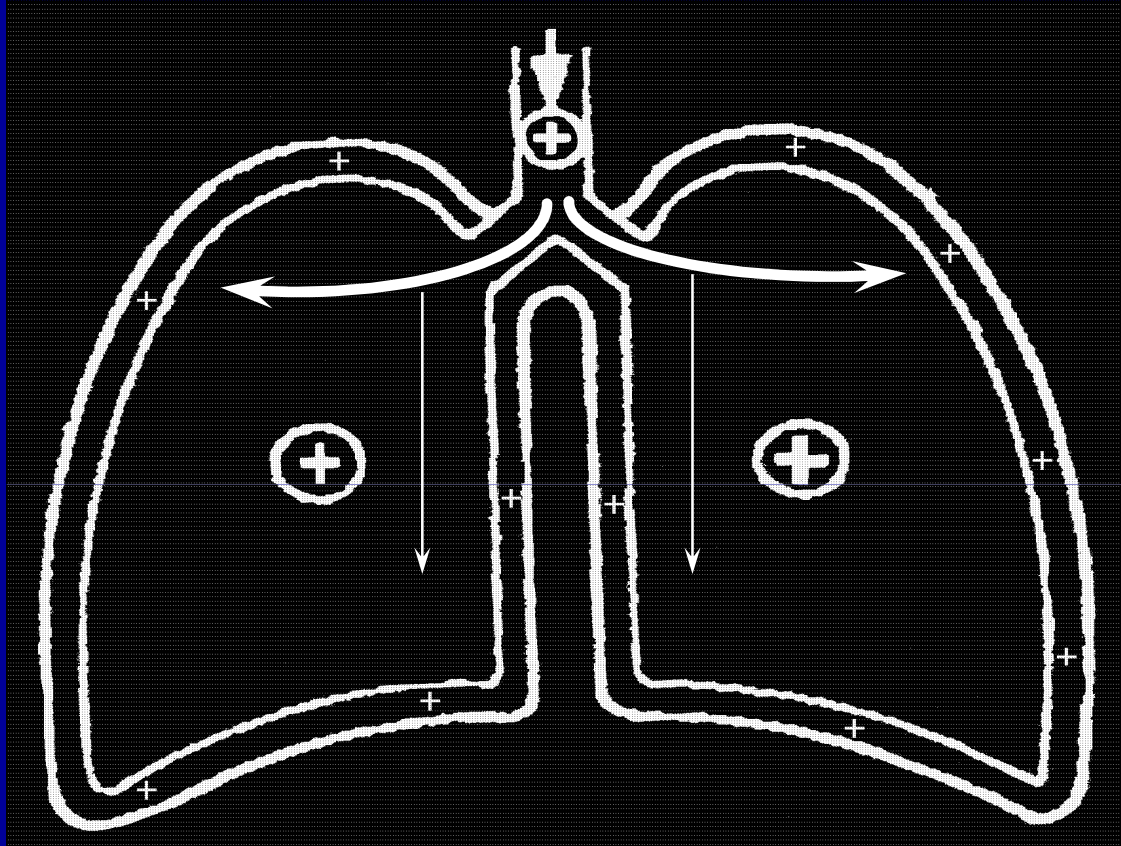
$$CaO_2 = 1,34 \times Hb \times SaO_2 + 0,0031 \times PaO_2$$

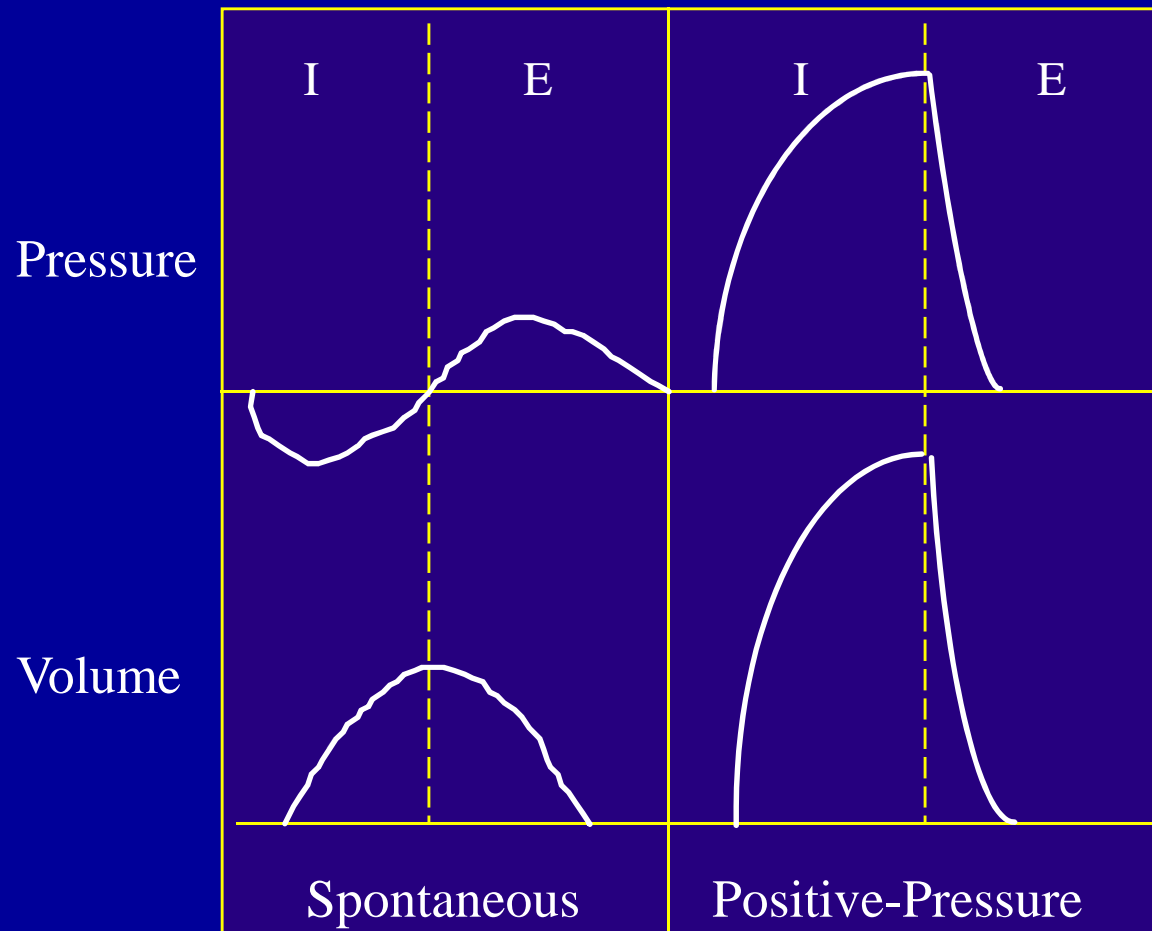
Respiração interna

- Hipóxia hipoxêmica
- Hipóxia anêmica
- Hipóxia isquêmica
- Hipóxia histotóxica

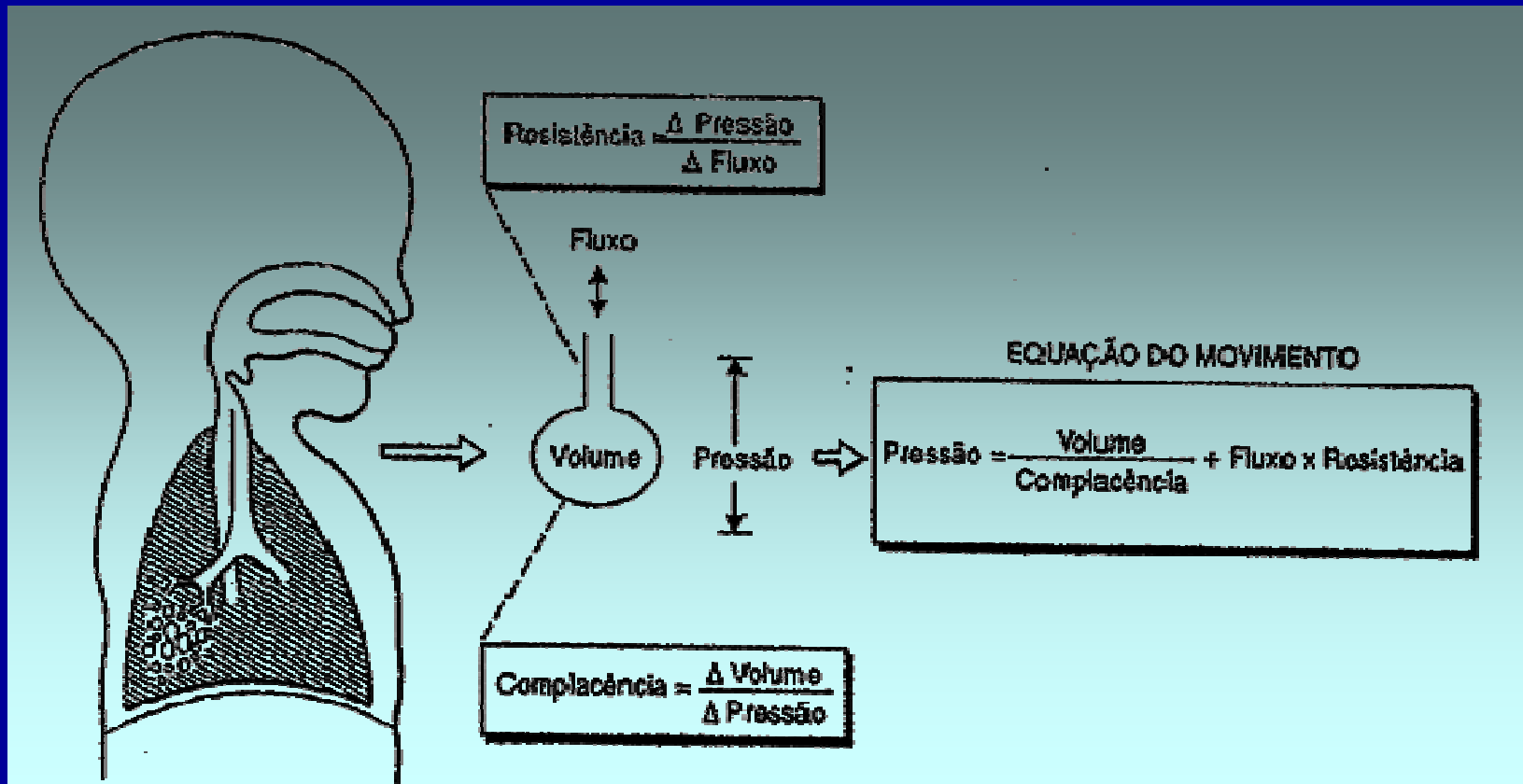
BASES FÍSICAS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA







BASES FÍSICAS



CICLO RESPIRATÓRIO

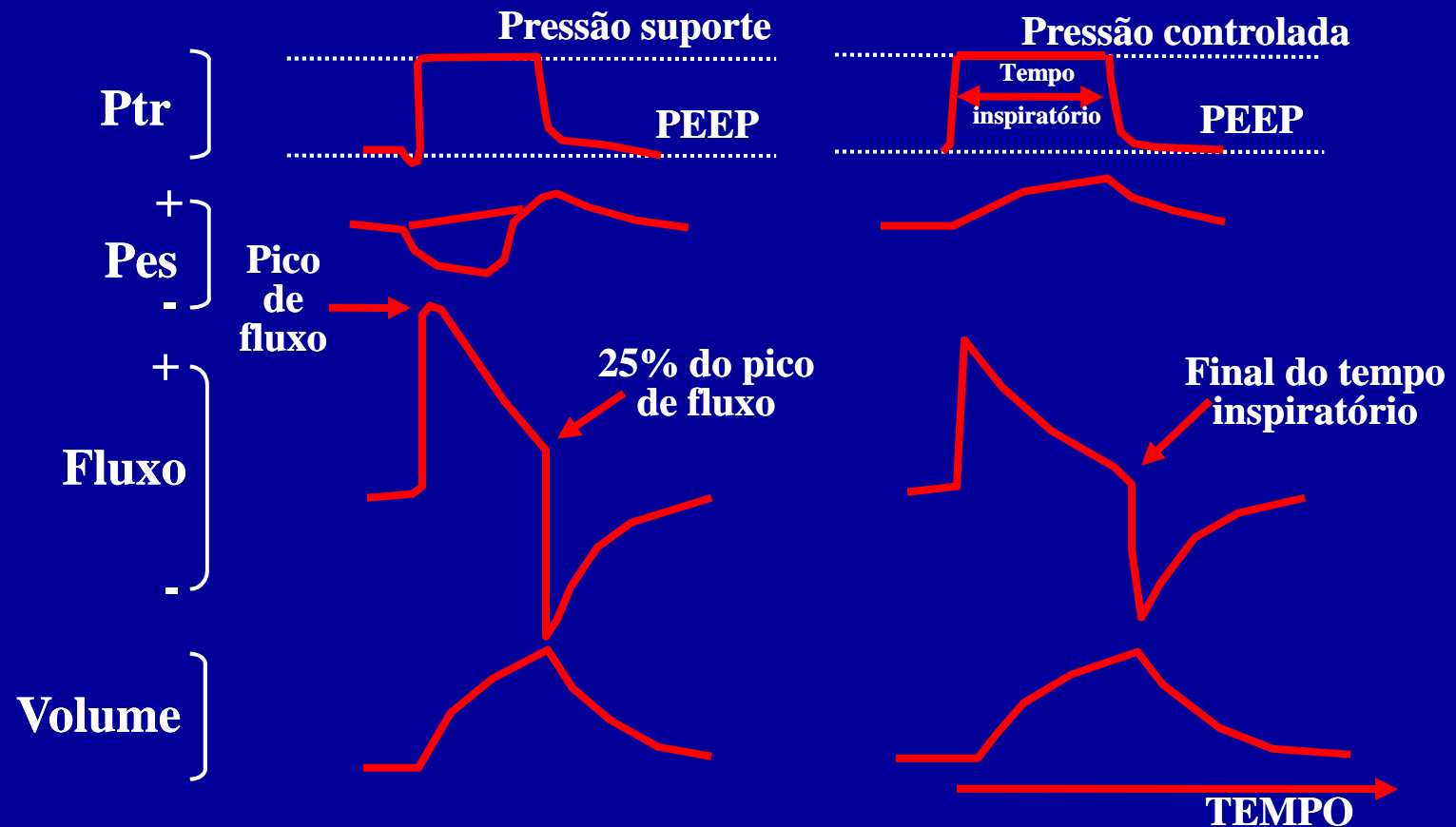
- **4 FASES:**
 - **INSPIRATÓRIA**
 - **CICLAGEM:** Mudança da fase inspiratória para a fase expiratória.
 - **EXPIRATÓRIA**
 - **DISPARO ou TRIGGER:** Mudança da fase expiratória para inspiratória

CICLO RESPIRATÓRIO

- **FASE INSPIRATÓRIA**
 - **GERADORES DE PRESSÃO**
 - Constante
 - Não Constante
 - **GERADORES DE FLUXO**
 - Constante
 - Não Constante

FASE INSPIRATÓRIA

- Geradores de Pressão Constante



VOLUME CONTROLADO

PRESSÃO CONTROLADA

Airway Pressure



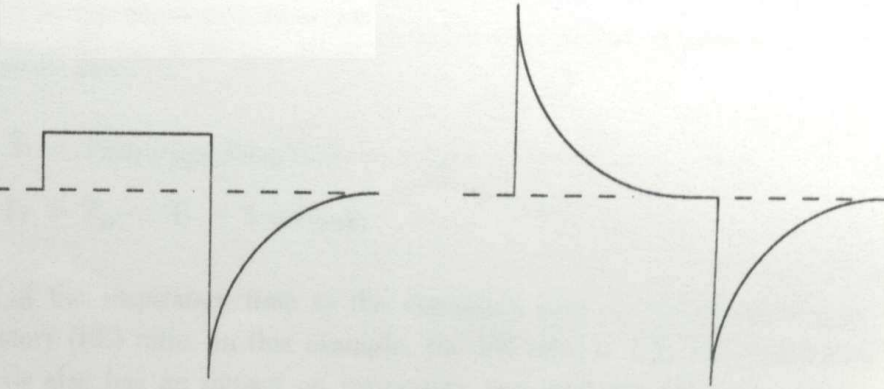
Alveolar Pressure



Insp

Flow

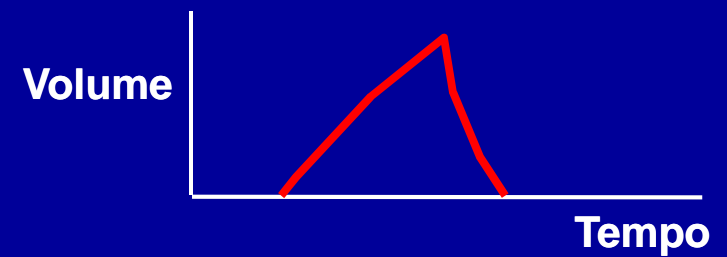
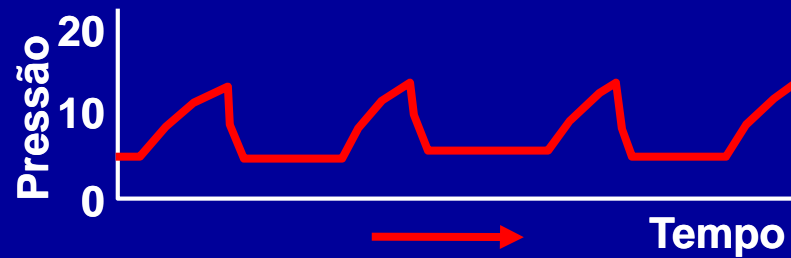
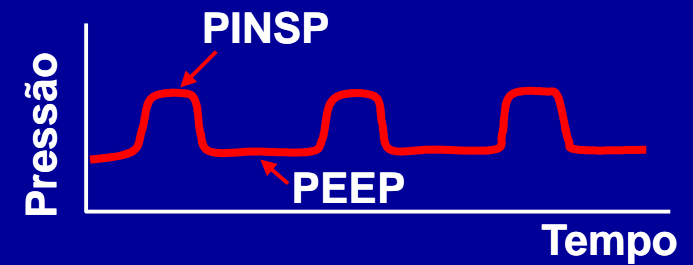
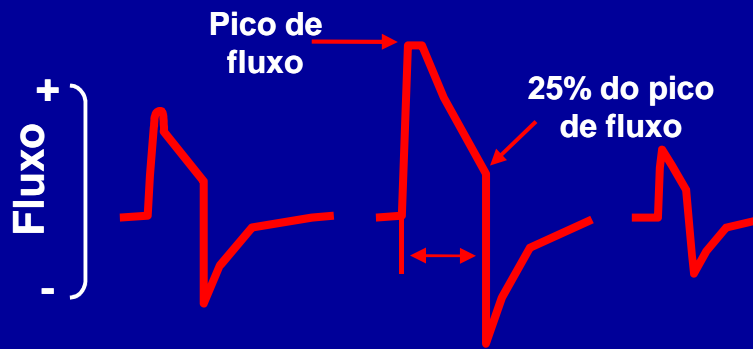
Exp



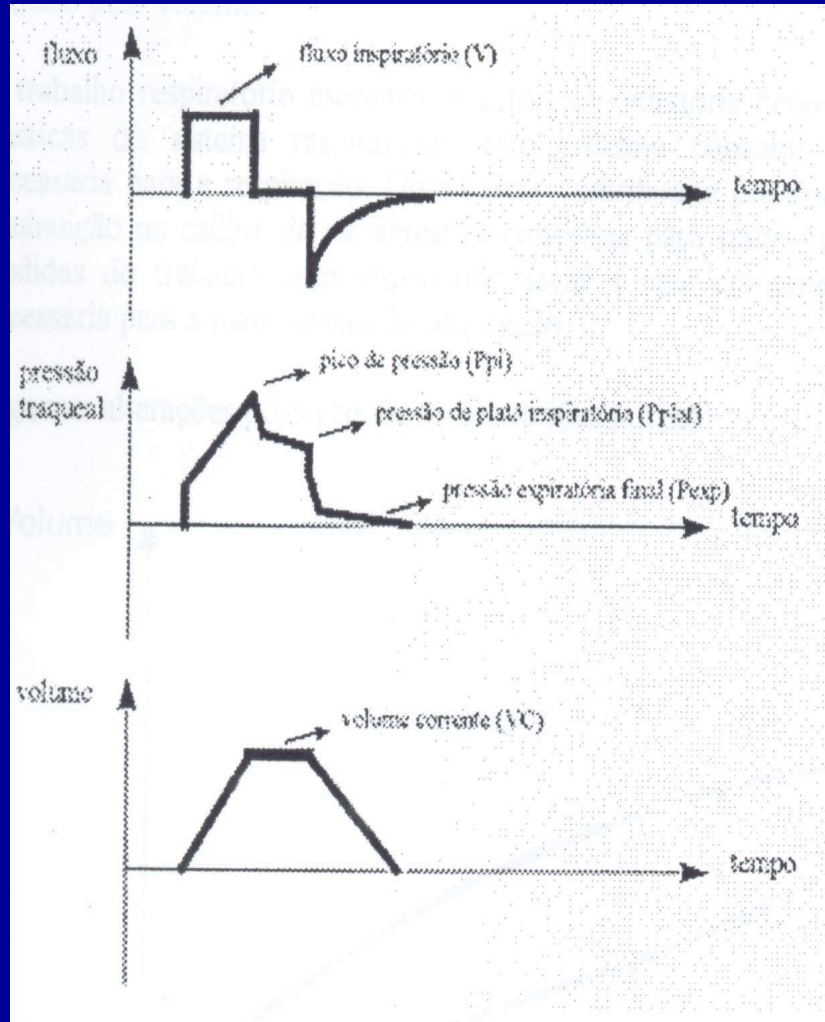
CICLAGEM

- TEMPO
- PRESSÃO
- VOLUME
- FLUXO

CICLAGEM

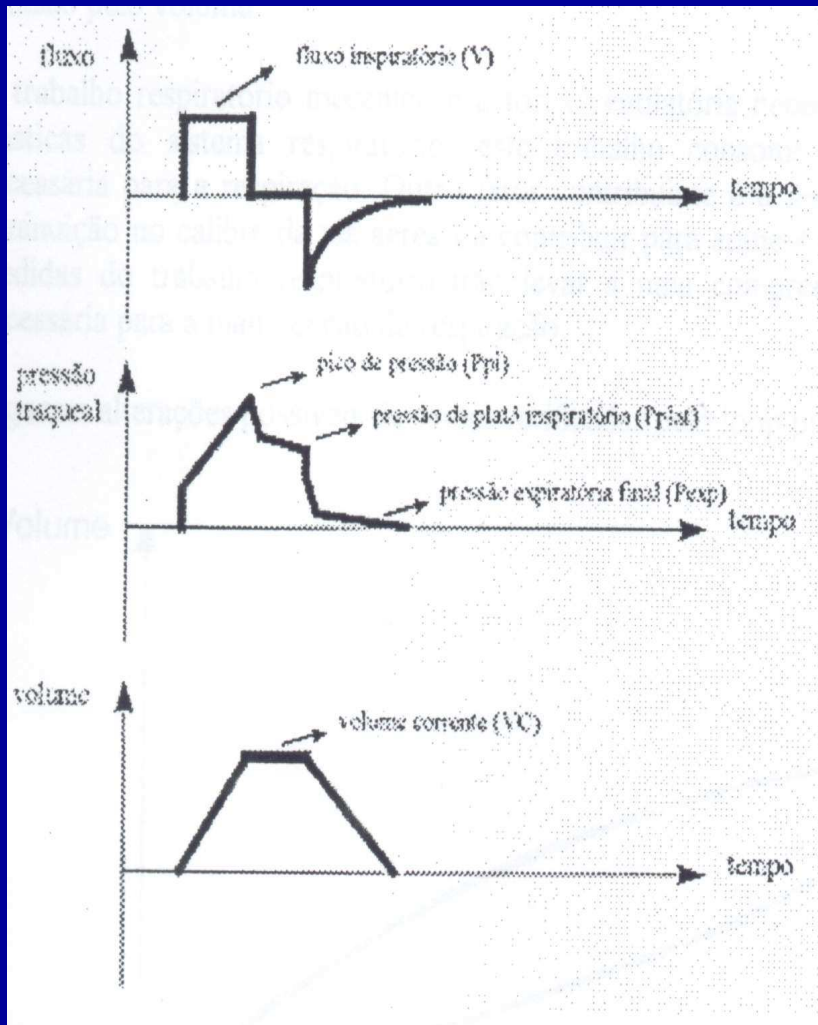


❑ No gráfico abaixo qual o tipo de controle e ciclagem?



1. Volume controlado e ciclado a volume
2. Volume controlado e ciclado a tempo
3. Pressão controlada e ciclado a tempo
4. Pressão controlada e ciclado a fluxo

❑ No gráfico abaixo qual o tipo de controle e ciclagem?



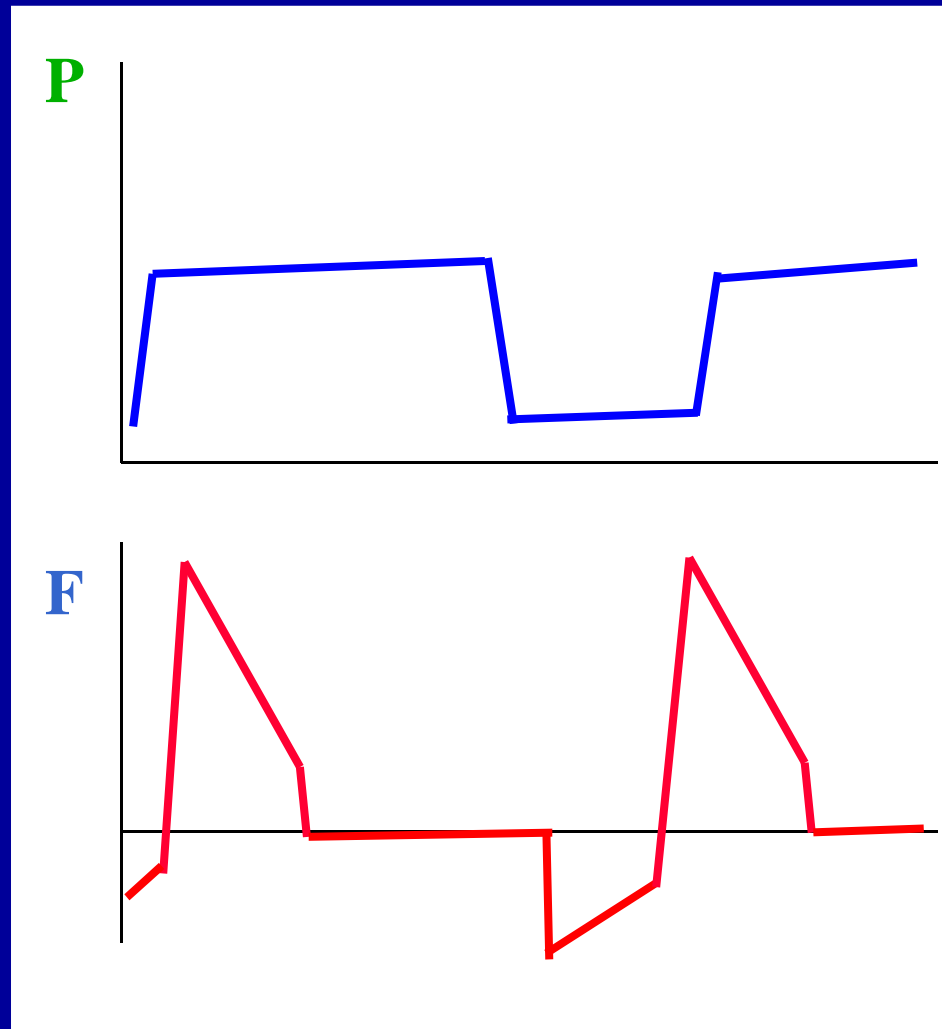
Volume controlado e ciclado a volume

Volume controlado e ciclado a tempo

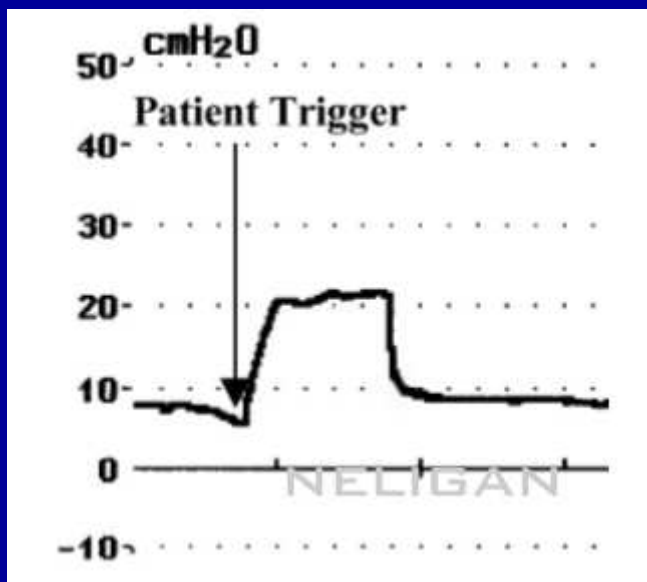
Pressão controlada e ciclado a tempo

Pressão controlada e ciclado a fluxo

PCV + IRV



DISPARO

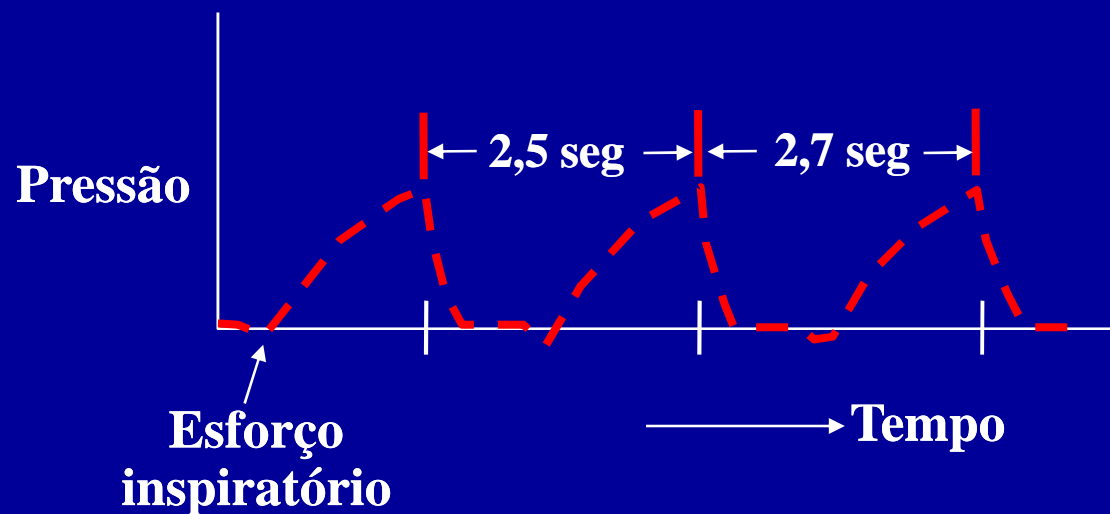
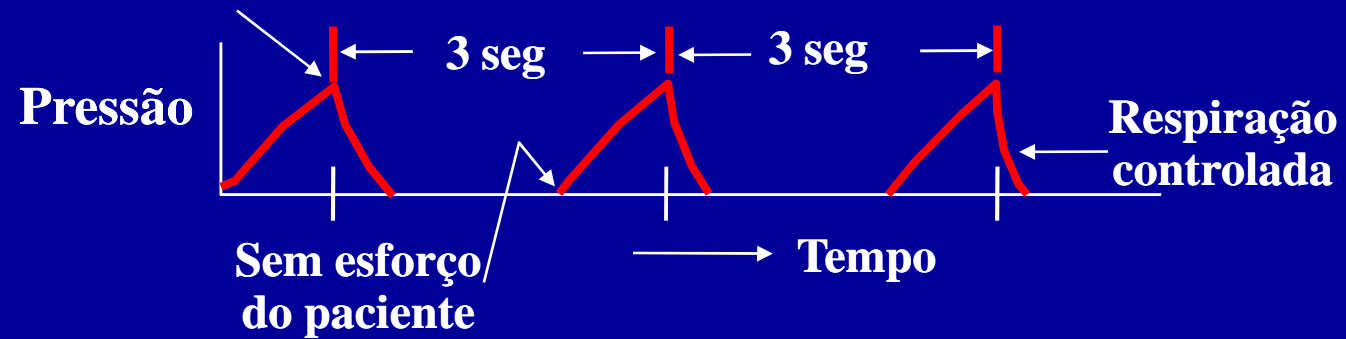


DISPARO

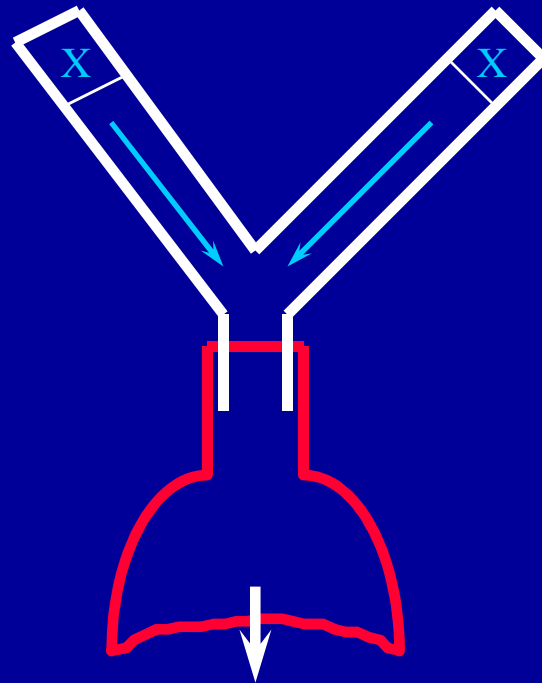
- TEMPO
- PRESSÃO
- FLUXO
- IMPEDÂNCIA TORÁCICA
- MOVIMENTAÇÃO ABDOMINAL

DISPARO

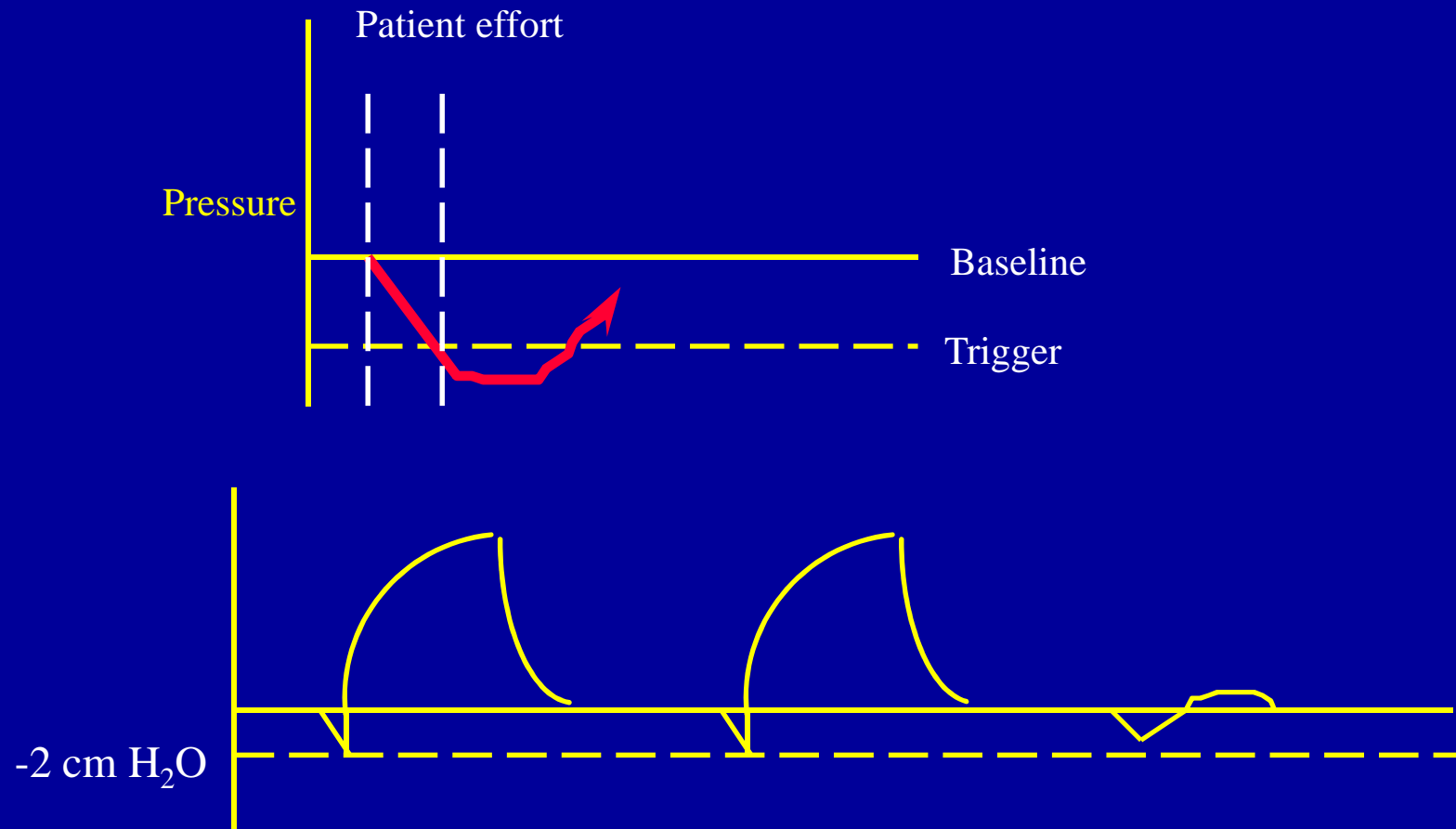
- ASSISTIDA X CONTROLADA



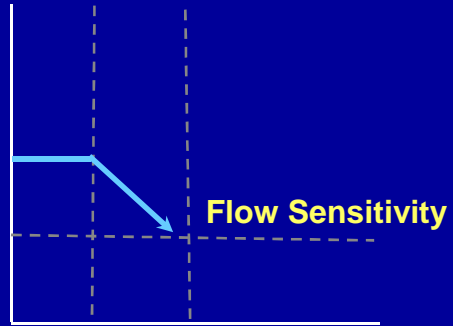
Pressure Triggering



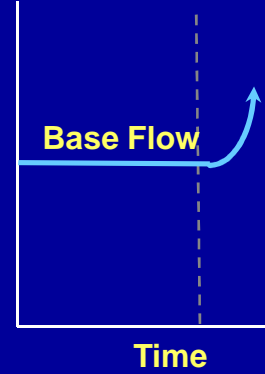
Pressure Triggering



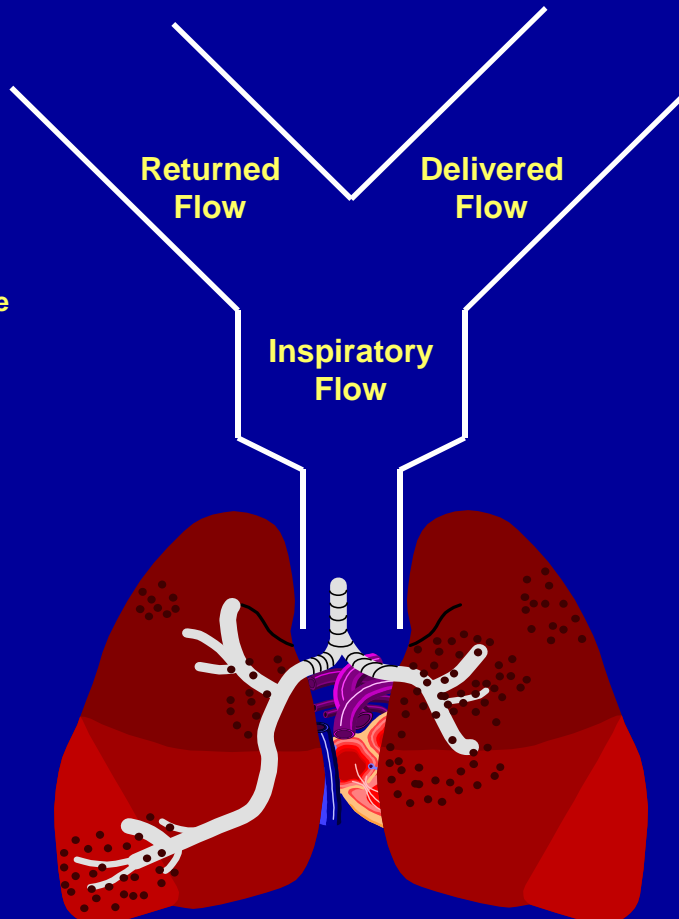
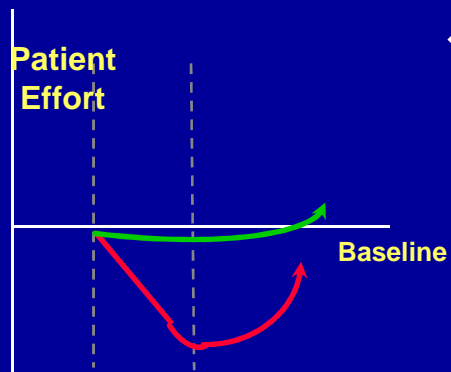
Returned Flow



Delivered Flow



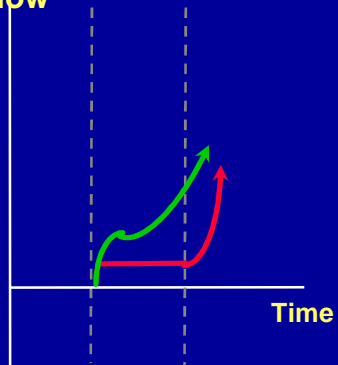
Airway Pressure



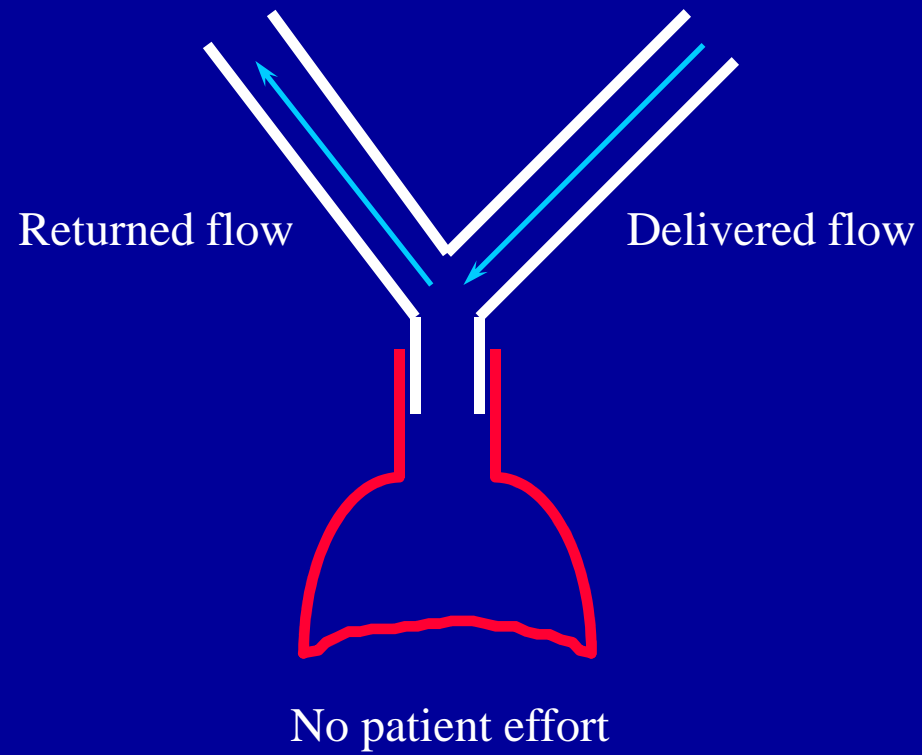
Legend

- Flow Triggering — (green line)
- Pressure Triggering — (red line)

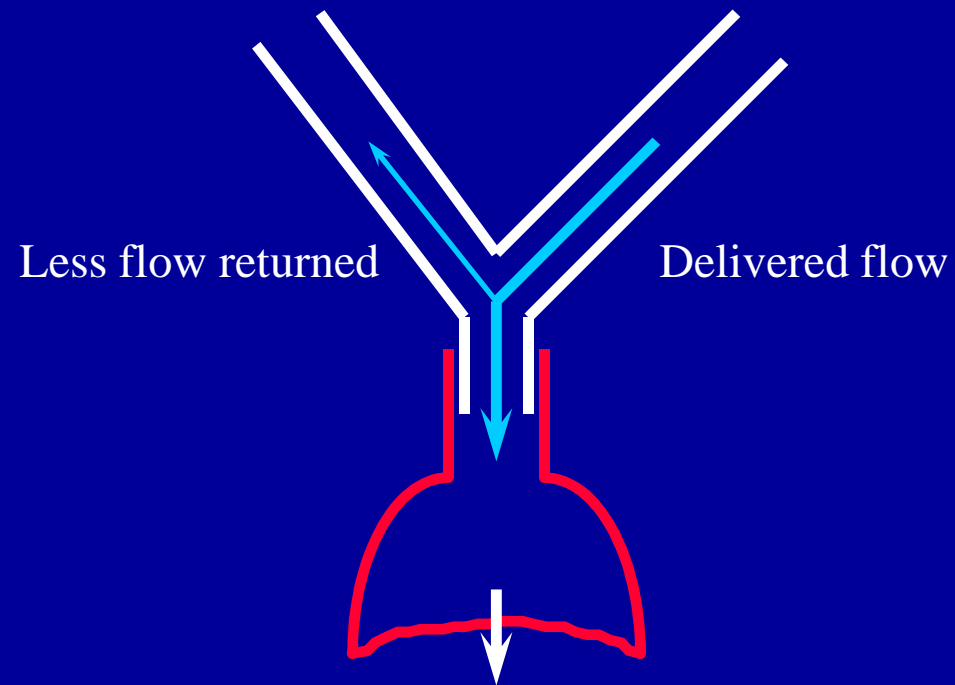
Inspiratory Flow



Flow Triggering



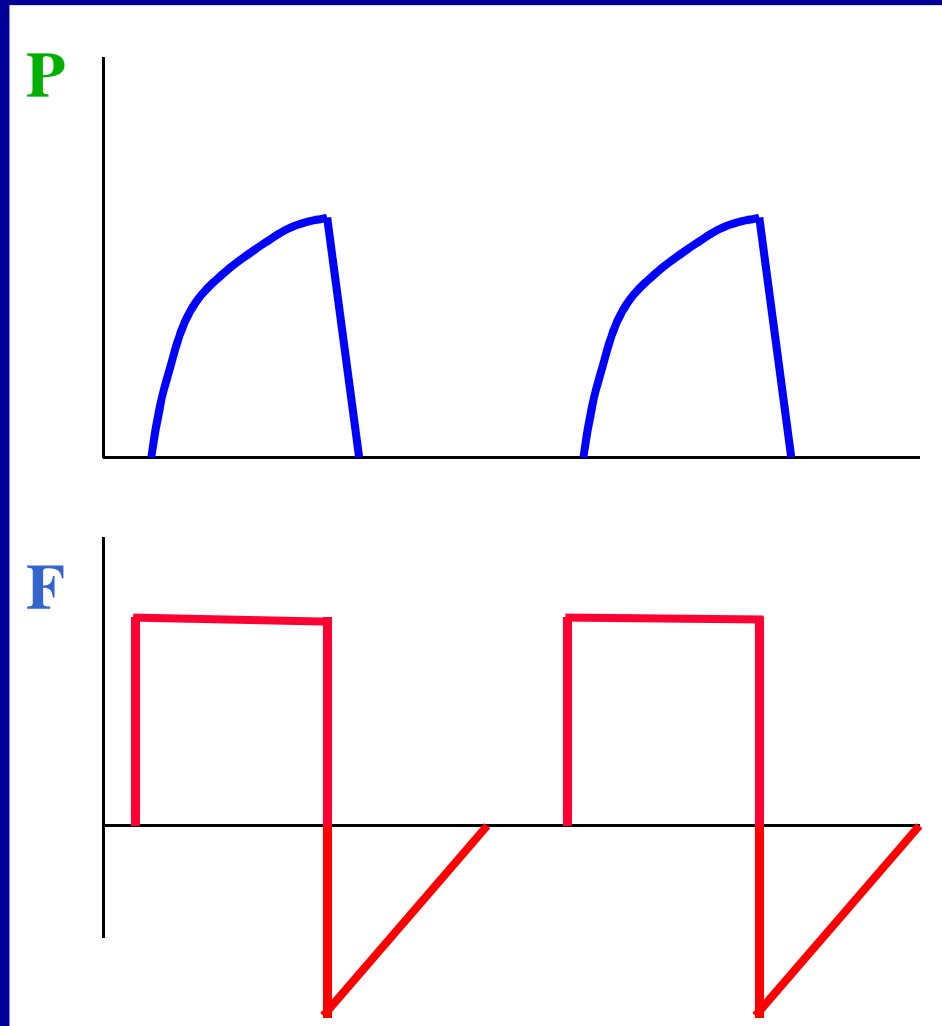
Flow Triggering



MODALIDADES BÁSICAS DE VENTILAÇÃO MECÂNICA

- Modo controlado: é uma modalidade de ventilação na qual todas as respirações são fornecidas pelo aparelho de ventilação, a uma FR, pressão (ou volume), fluxo inspiratório e tempo inspiratório predeterminados.

Control



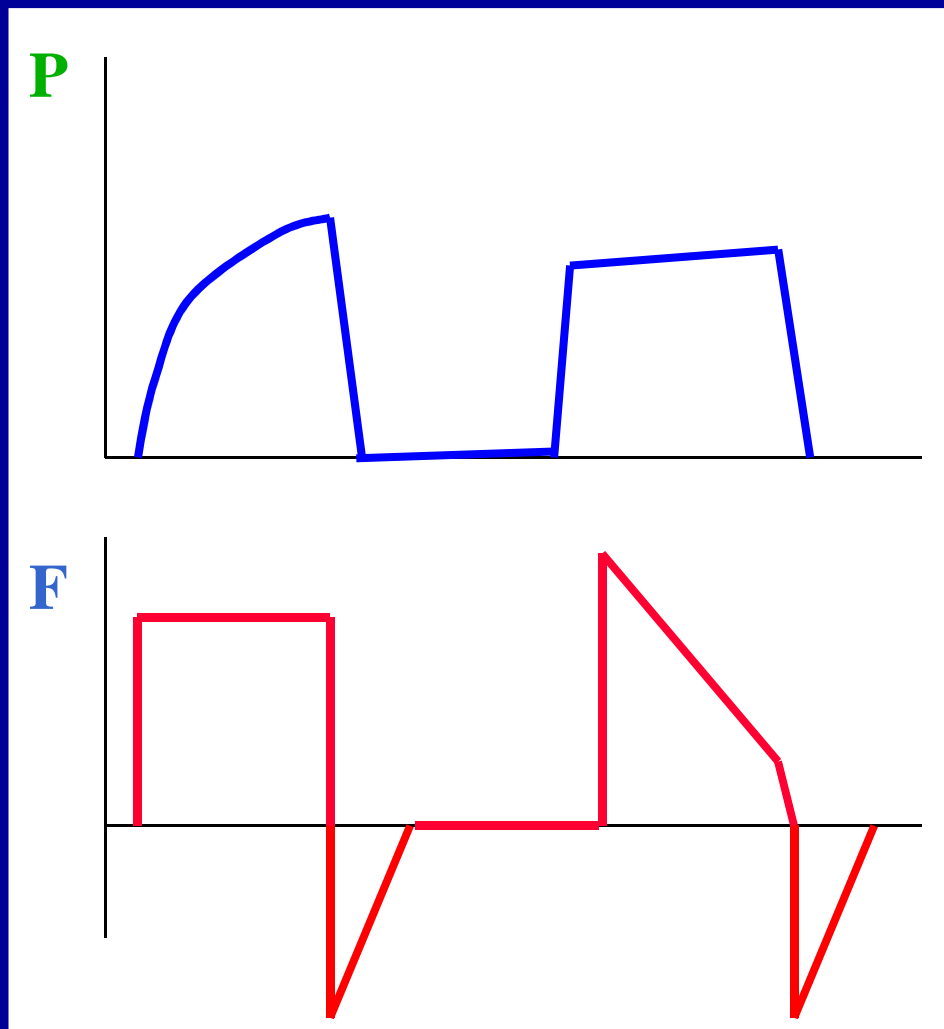
Modo Controlado

- Está indicado em situações:
 1. em que a criança não tenha esforço inspiratório como em lesões do SNC;
 2. Durante anestesia ou no pós operatório imediato;
 3. Em situações em que a criança precise de sedação rigorosa ou curarização.

Modo Controlado

- Pode levar a fraqueza da musculatura respiratória e atrofia, se usada por tempo prolongado.
- A monitorização gasométrica deve ser rigorosa para que sejam corrigidos os distúrbios ácido-básicos que normalmente seriam corrigidos pela respiração espontânea do paciente.

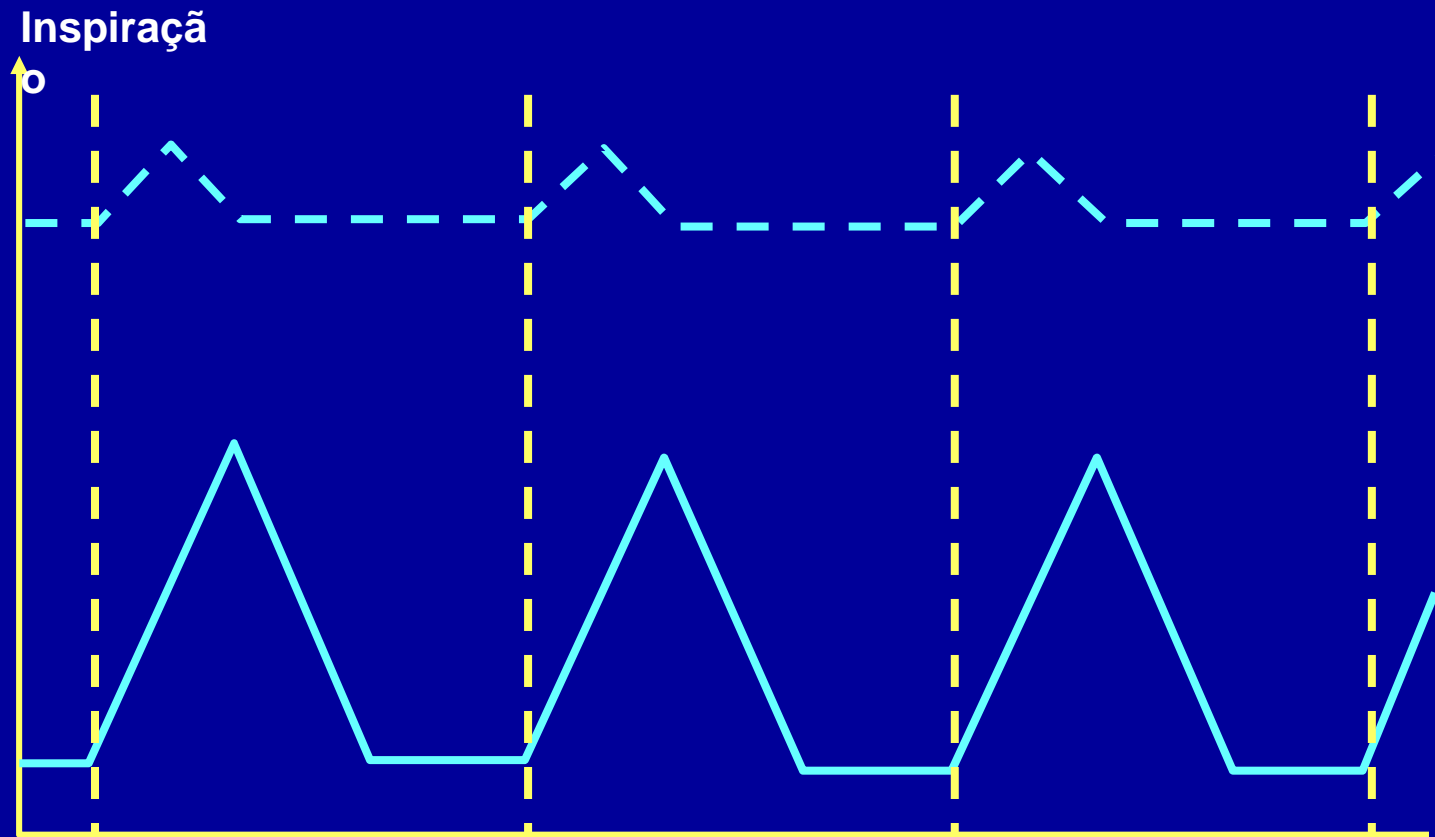
Pressure Control Ventilation - PCV



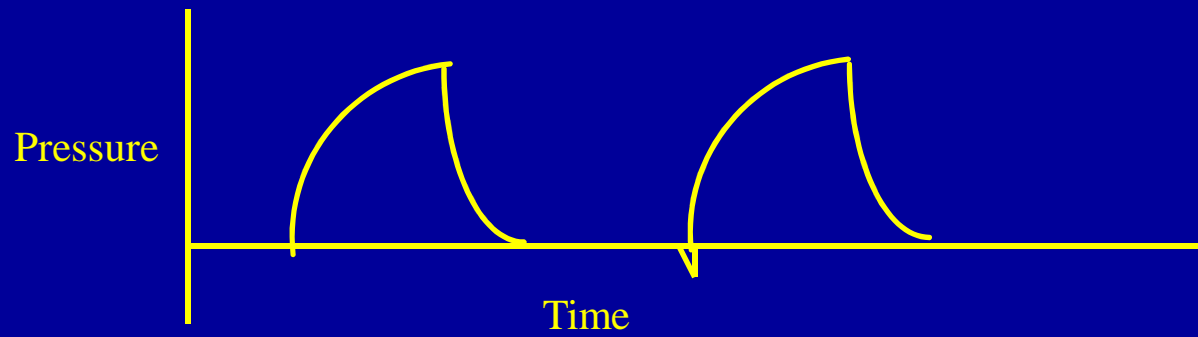
Modo Assistido/Controlado A/C

- É uma modalidade de ventilação na qual as respirações mandatórias são fornecidas a uma FR, pressão (ou volume), fluxo e tempo pré estabelecidos, porém a criança pode desencadear uma resposta entre as respirações desencadeadas pelo aparelho, com os mesmos parâmetros pré estabelecidos.

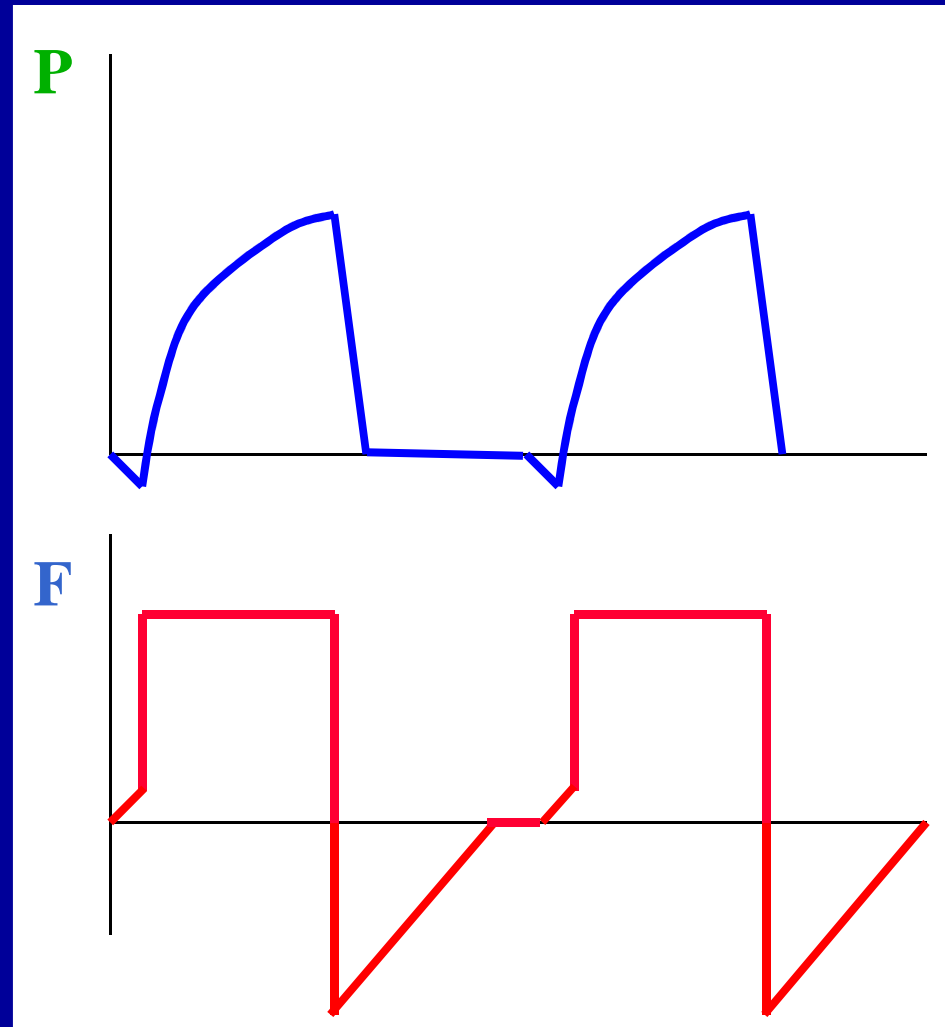
VENTILAÇÃO ASSISTIDA/CONTROLADA



Assist/Control



Assistida



Modo Assistido/Controlado A/C

- Está indicada em situações que a criança tenha um esforço inspiratório normal, contudo com uma musculatura respiratória incapaz de realizar todo o trabalho respiratório para manter uma ventilação adequada.
- Permite ao paciente controlar sua FR.

Modo Assistido/Controlado A/C

- Para que este modo A/C possa ser realizado em Pediatria, o sistema de disparo (“trigger”) deve ser bastante sensível e a válvula de demanda deve ter resposta rápida.

Modo Assistido/Controlado A/C

- Tem como desvantagem a possibilidade da hiperventilação por dor, ansiedade ou fatores neurológicos, levando a alcalose respiratória.

Modo Assistido/Controlado A/C

- O modo A/C é utilizado como modo inicial de ventilação mecânica.

VENTILAÇÃO COM PRESSÃO CONTROLADA

Pressão controlada



• VANTAGENS

- pico inspiratório limitado
- melhor distribuição da ventilação
- menos barotrauma

• DESVANTAGENS

- volumes correntes variáveis

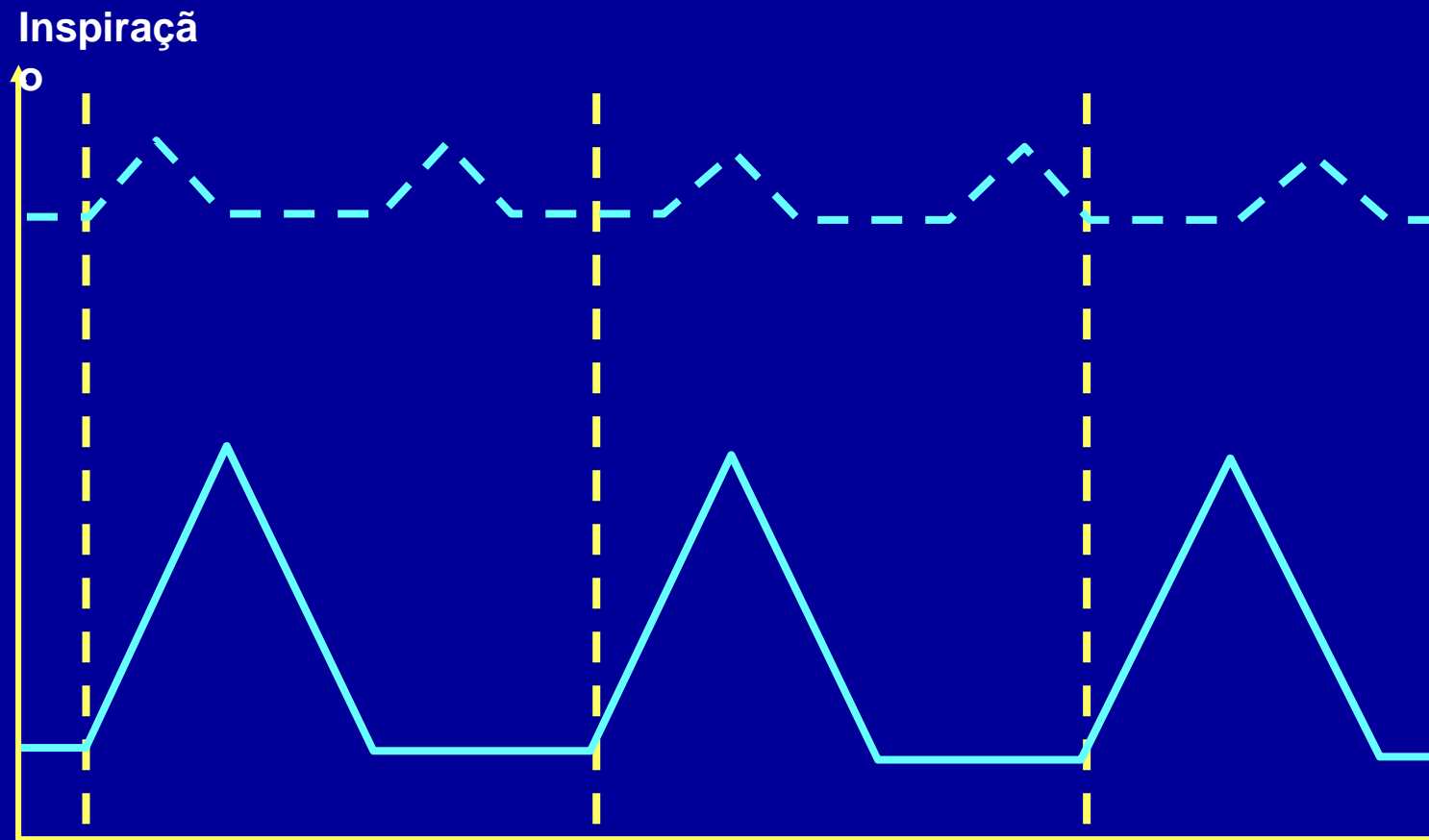
IMV e SIMV

- A ventilação mandatória intermitente (IMV) é o modo mais utilizado em Pediatria.
- Nesta modalidade as respirações mandatórias são fornecidas ao paciente a uma frequência, pressão (volume), fluxo e tempo inspiratório pré-determinados.

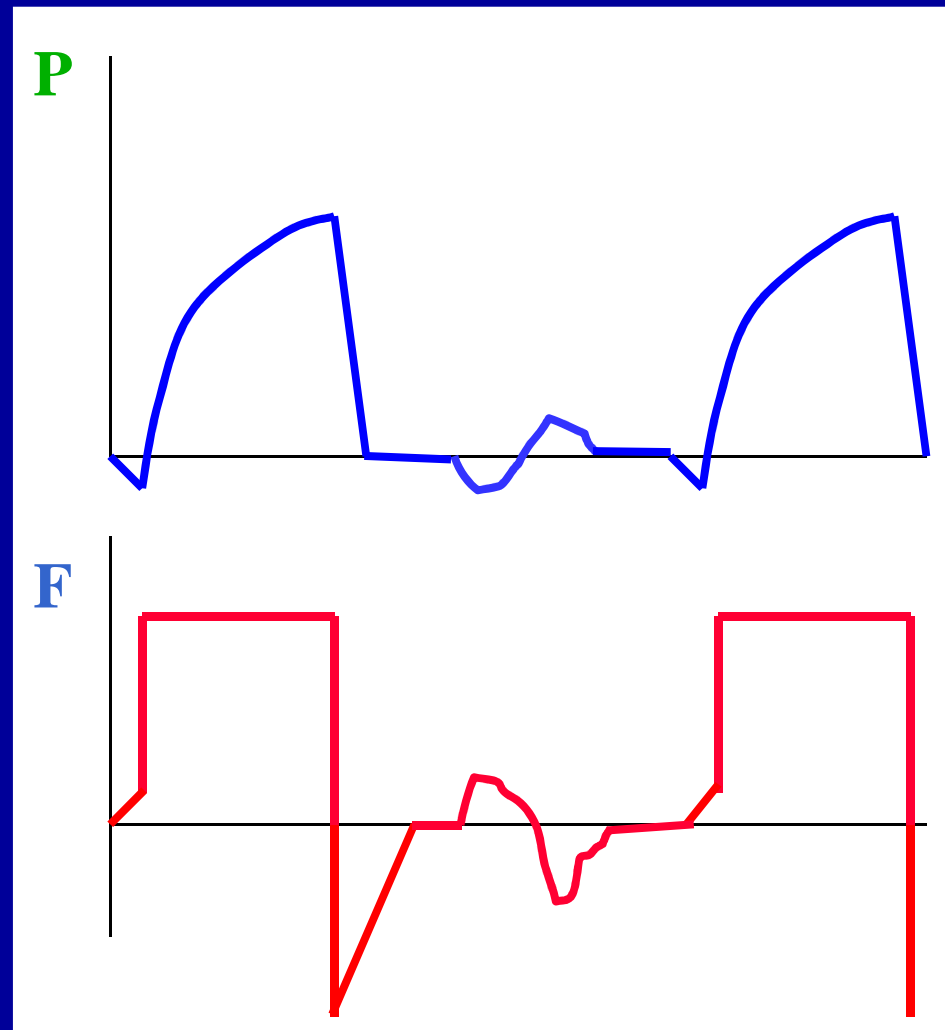
IMV e SIMV

- Entre as respirações mandatórias o paciente pode respirar espontaneamente, com frequência, pressão, volume e tempo inspiratórios determinados por ele.
- O SIMV faz com que a respiração mandatória ocorra concomitante ao esforço inspiratório do paciente.

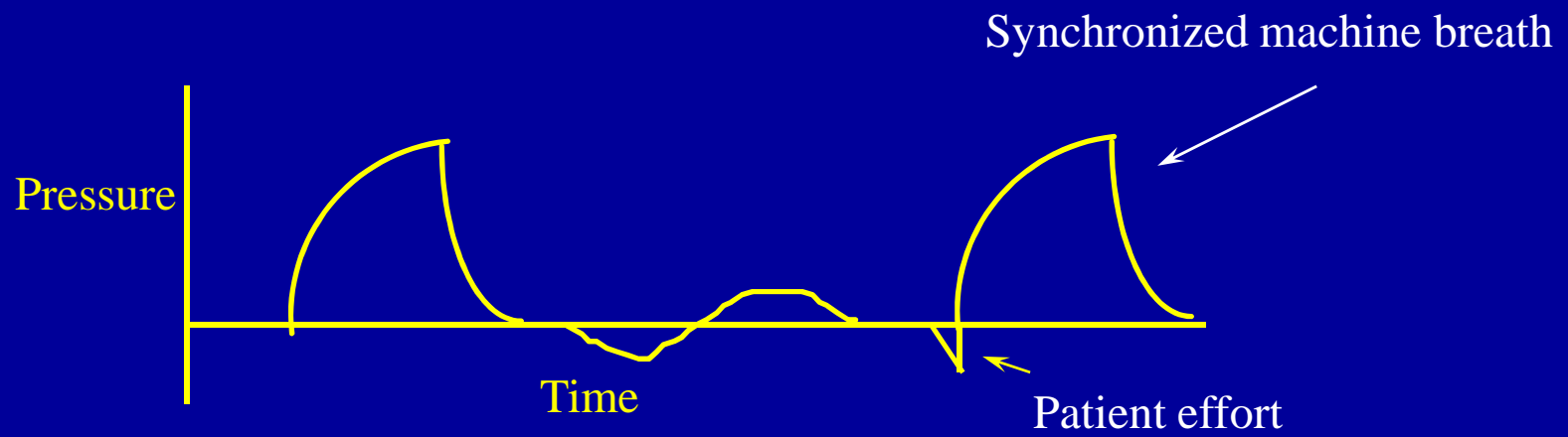
VENTILAÇÃO MANDATÓRIA INTERMITENTE



SIMV



SIMV



SIMV e IMV

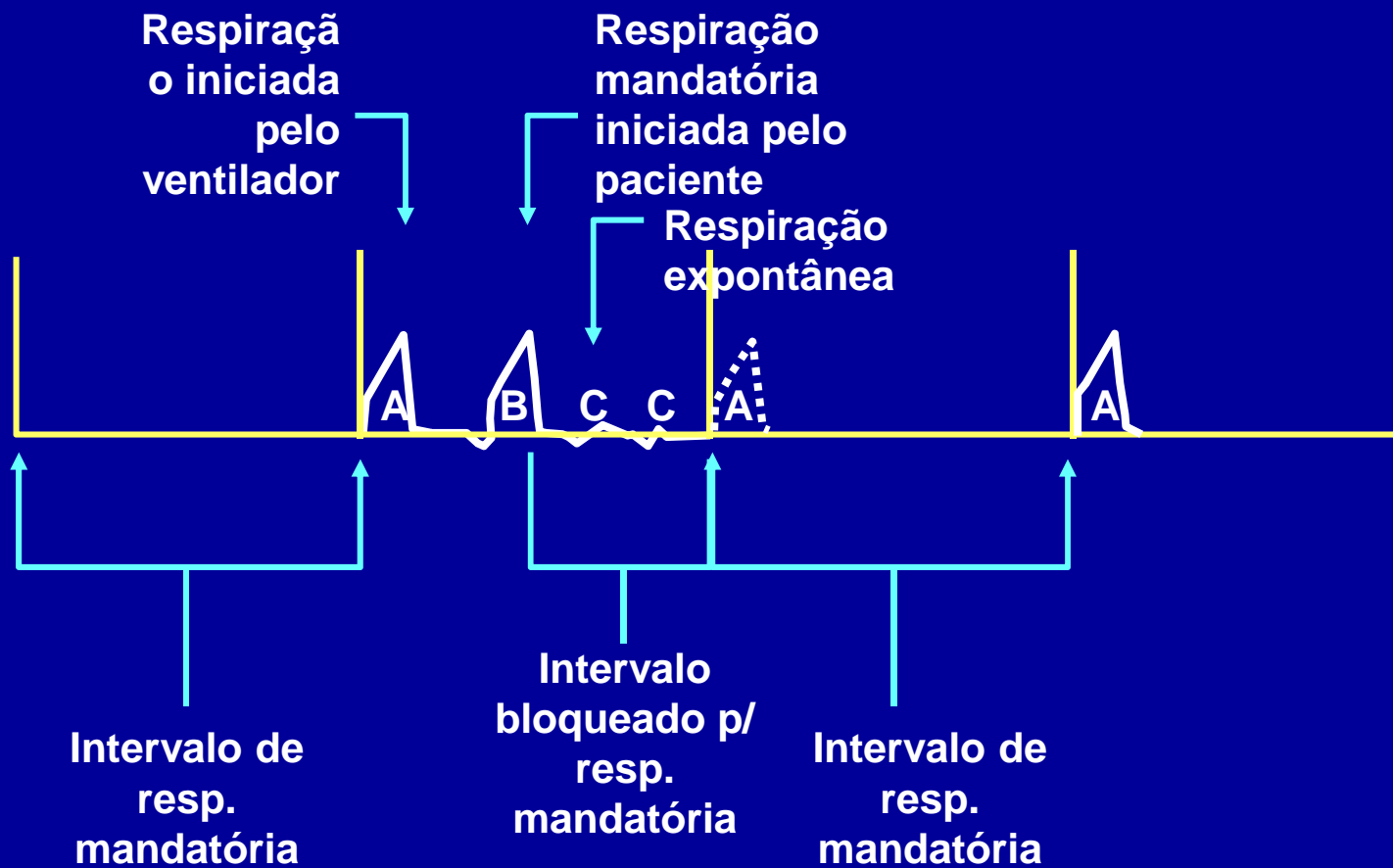
- Estes modos de ventilação são possíveis pela existência de um fluxo contínuo entre as respirações mandatórias, ou um fluxo de demanda desencadeado pela detecção do esforço inspiratório do paciente.

IMV e SIMV

- Está indicado quando a criança tem um drive respiratório porém sua musculatura respiratória é incapaz de realizar todo trabalho respiratório para manter uma ventilação adequada e também constitui uma forma de desmame.

IMV e SIMV

- Os efeitos cardio-vasculares da ventilação mecânica são menos evidentes no IMV ou SIMV do que no modo A/C, pois a MAP é muito menor durante a respiração espontânea.
- Como o paciente participa mais da ventilação, leva a uma menor ocorrência de atrofia da musculatura respiratória.



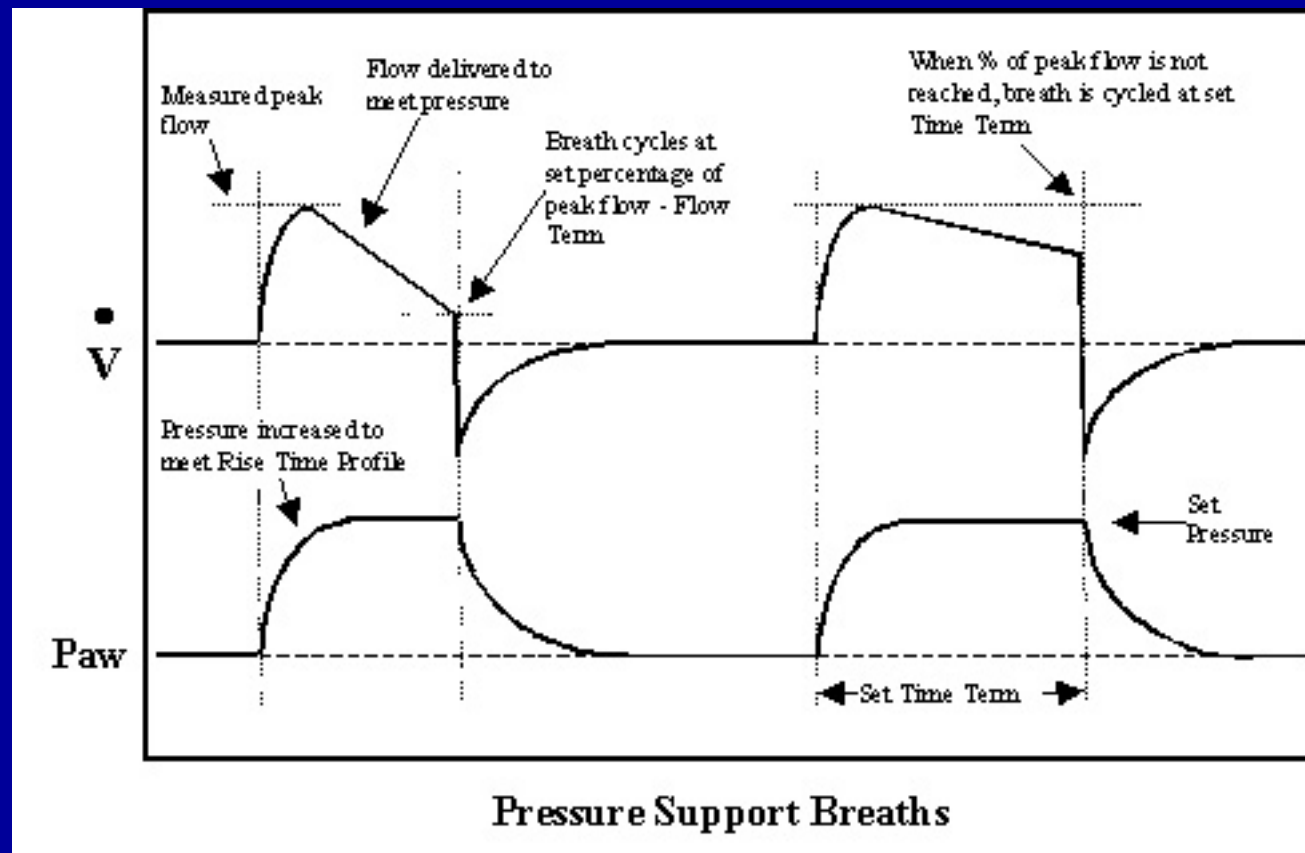
Pressão de Suporte

- É uma forma de suporte ventilatório parcial que ajuda a ventilação espontânea iniciada pelo paciente por meio de uma pressão positiva inspiratória pré-determinada e constante.

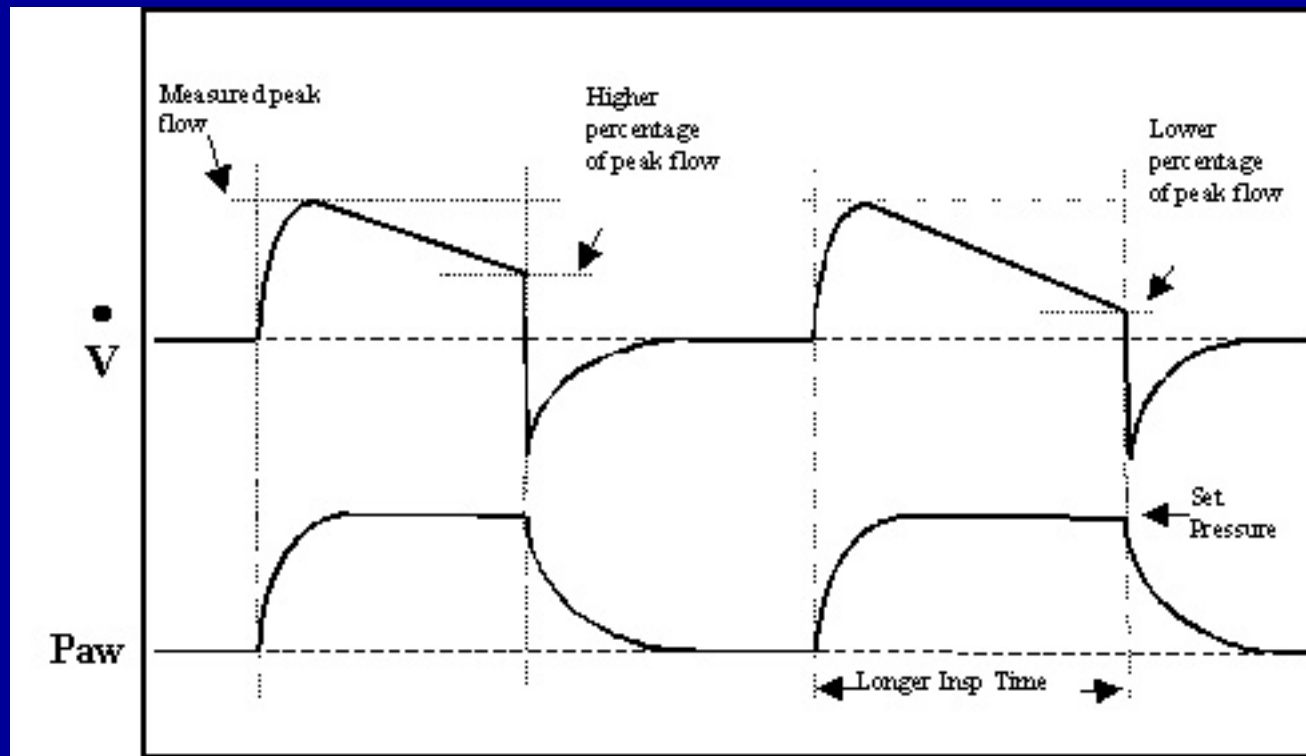
Pressão de Suporte

- A pressão positiva é iniciada logo depois que o respirador “sente” a deflexão inicial determinada pela contração dos músculos inspiratórios e finalizada quando o fluxo inspiratório atinge valor crítico, normalmente 25% do pico do fluxo inspiratório, fato que coincide com o início do relaxamento dos músculos inspiratórios.

PRESSÃO DE SUPORTE



PRESSÃO DE SUPORTE

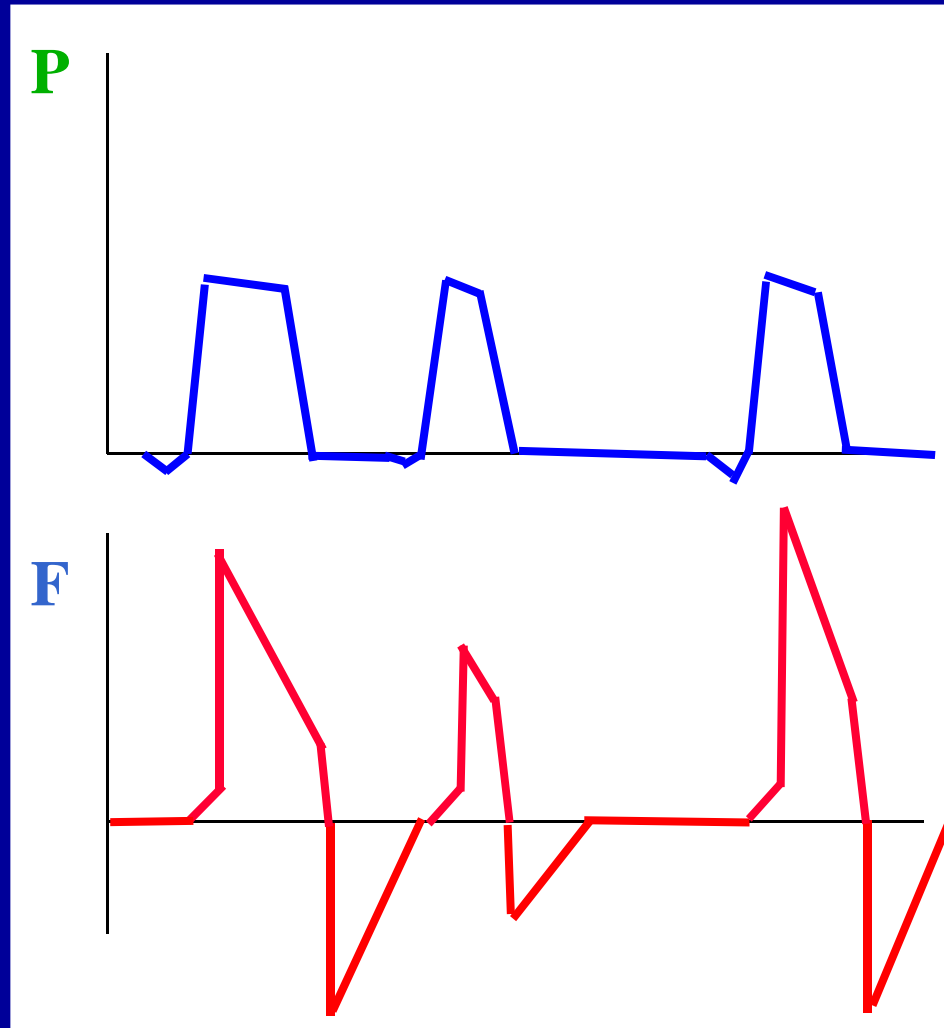


Adjusting Flow Term on
Pressure Support Breaths

Pressão de Suporte

- O tempo inspiratório e a FR dependem do paciente, enquanto que o fluxo inspiratório e o volume corrente resultam da interação do mesmo com a pressão gerada pelo respirador, otimizando o padrão ventilatório e a sincronização entre ambos.

PSV



Pressão de Suporte

A principal vantagem da PS é oferecer treinamento gradual aos músculos inspiratórios, ao mesmo tempo que previne a atrofia e evita a fadiga muscular por sobrecarga de trabalho.

Pressão de Suporte

- A Pressão de Suporte promove nas células dos músculos respiratórios a proliferação de mitocôndrias, fato este relacionado ao desenvolvimento de maior resistência muscular.

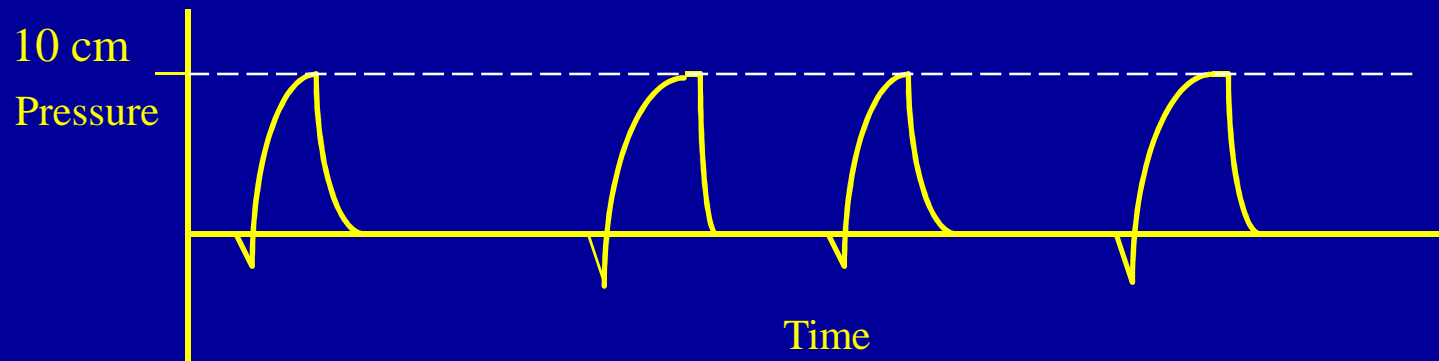
Pressão de Suporte

- A Pressão de Suporte aumenta o conforto do paciente, melhorando a sincronização e mantendo padrão respiratório adequado que permite a redução do consumo de oxigênio.

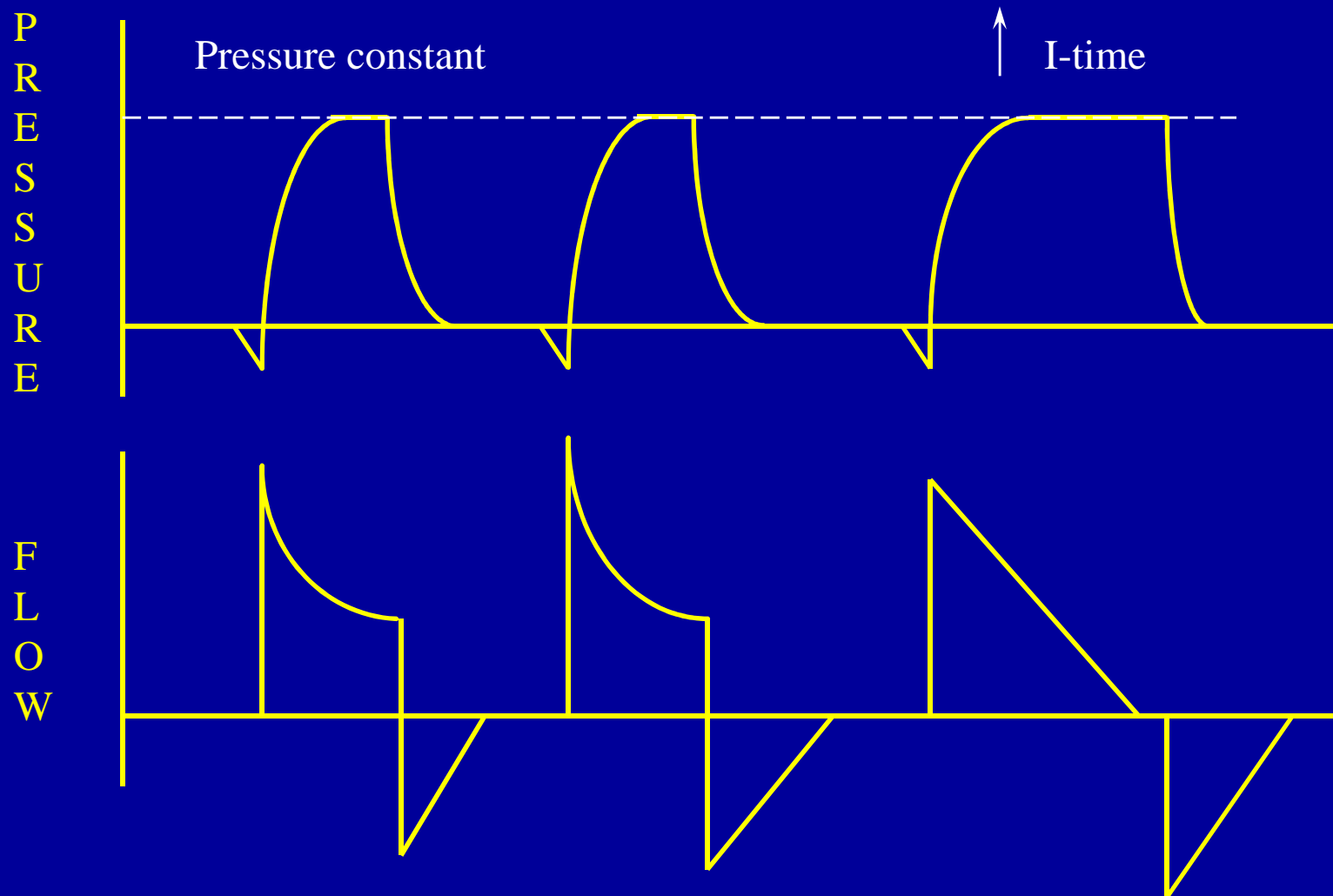
Pressão de Suporte

- Esta técnica só deve ser empregada quando existe um impulso neuromuscular conservado.

Pressure Support Ventilation



Pressure Control Ventilation

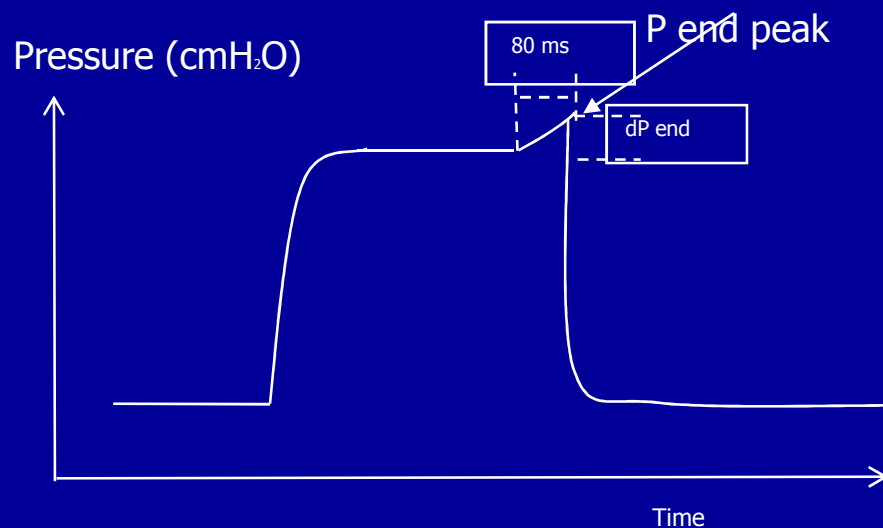




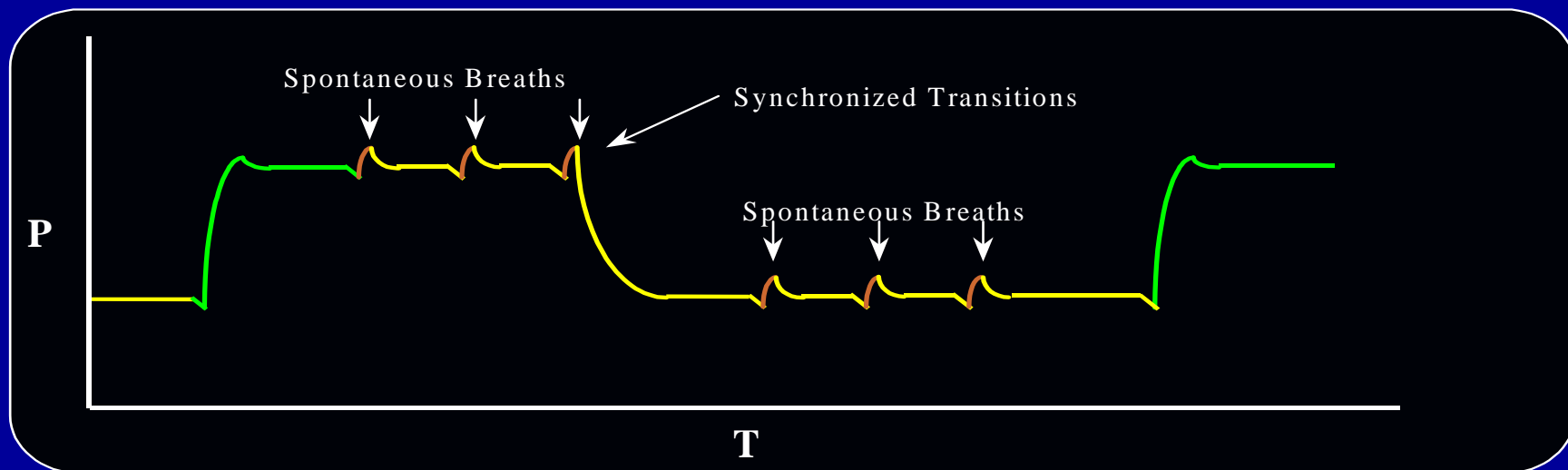
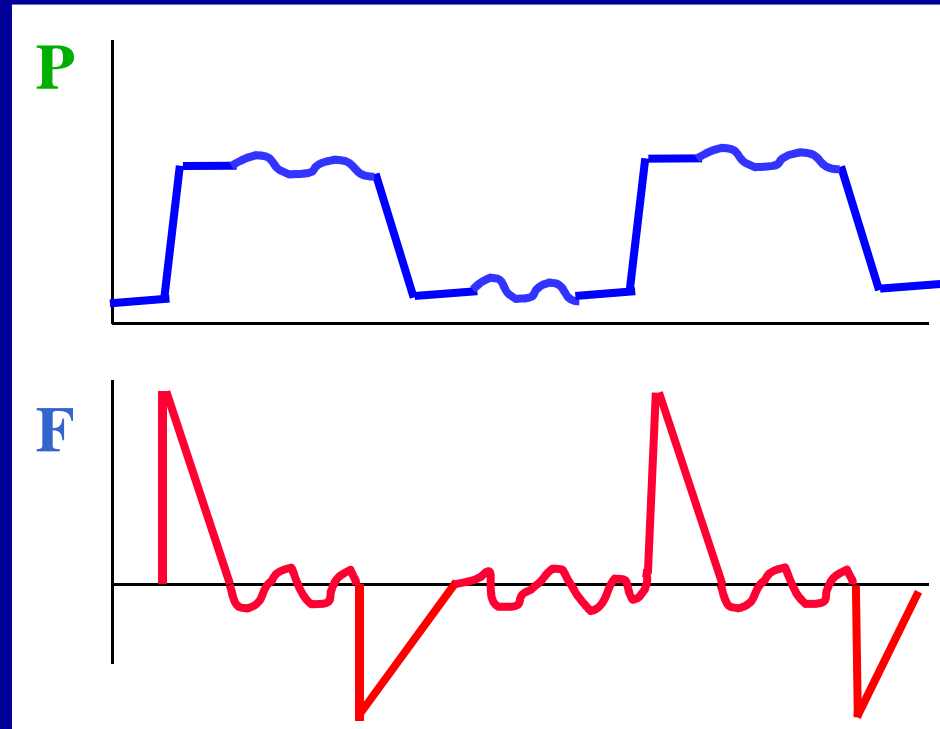
FlexCycle™ Pressure Support Cycling-off Threshold

→ Selecting a Position Within Flow Cycling-off Threshold Range

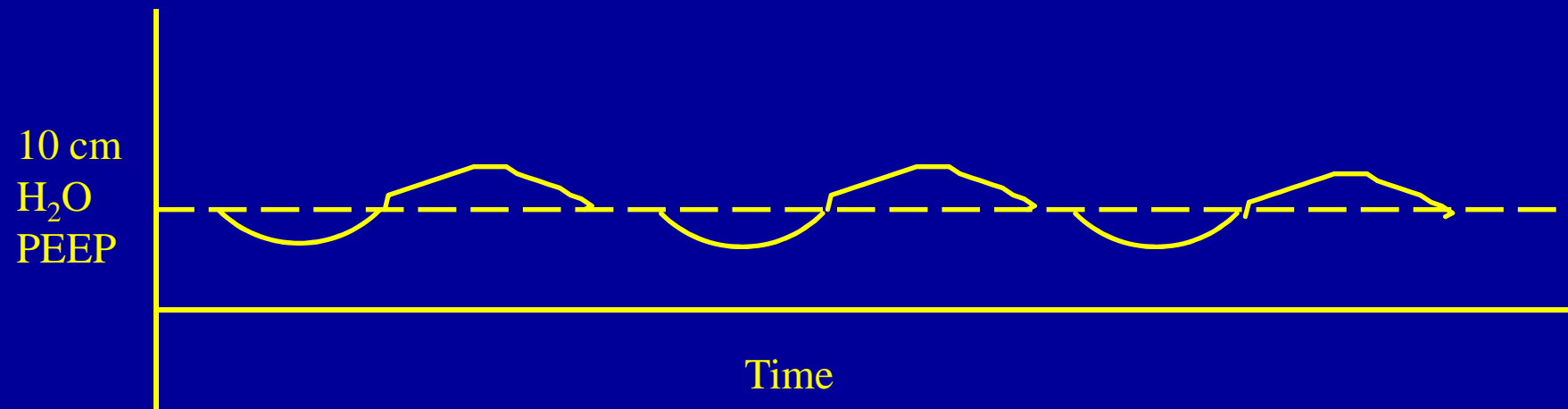
Delta (rise in) pressure during the last 80ms of inspiration ≥ 0.8 cmH₂O or End inspiratory pressure = 3 cmH₂O > target pressure (P_{support} selection)	Move up by 5% (one position) within the range selected according to time constant.
Delta (rise in) pressure during the last 80ms of inspiration ≤ 0.2 cmH₂O	Move down by 5% (one position) within the range selected according to time constant.
Inspiratory time < 300 ms (<i>Adult Patient Selection</i>) Inspiratory time < 200 ms (<i>Ped/Inf Patient Selection</i>)	Move down by 5% (one position) within the range selected according to time constant.



BIPAP



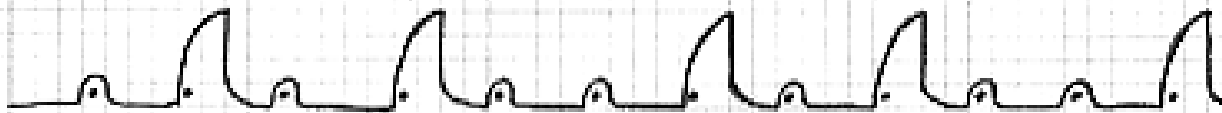
CPAP



IMV



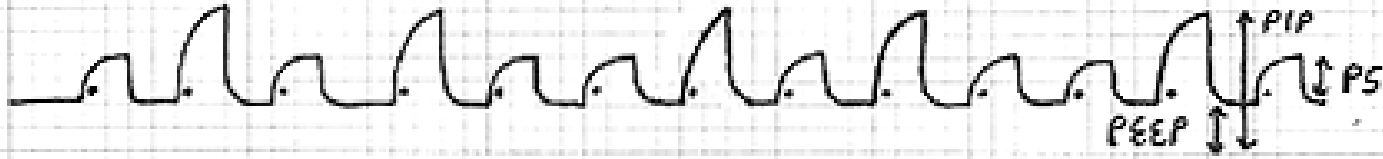
SIMV



AC



PC/PS



LEGEND	
•	= PATIENT BREATH
~	= UNASSISTED BREATH
^	= ASSISTED BREATH
∩	= PRESSURE SUPPORT

Como iniciar e manter a
ventilação mecânica na
criança?

Parâmetros iniciais de ventilação

- uma definição precisa de como regular o ventilador mecânico para cada tipo de paciente é impossível
- Os parâmetros dependem:
 - nível de interação entre o paciente e o ventilador
 - mecanismo fisiopatológico de base
 - a mecânica pulmonar que se apresenta

Qual a melhor modalidade para se iniciar a ventilação?

- Controverso
- Inicialmente o suporte ventilatório deve ser total para satisfazer o “drive” ventilatório do paciente
- Sedação para promover sincronia da respiração do paciente com o ventilador
- Assistida/controlada ou SIMV
- Pressão controlada

Níveis de volume corrente e pressão

- Pressão de platô idealmente não deveria ultrapassar 35 cmH₂O
- VC de 4 a 12 ml/kg com base nas alterações de complacência e resistência (mecanismo fisiopatológico)
- Os níveis de pressão deveriam ser regulados para se fornecer o volume corrente adequado ou expansibilidade torácica

Volume Corrente Inicial

CONDIÇÃO FISIOPATOLÓGICA	VOLUME CORRENTE
Mecânica pulmonar normal	10-12 ml/ kg
Doença pulmonar restritiva (baixa complacência)	4-8 ml/kg
Doença pulmonar obstrutiva	8-12 ml/kg

Obs: Ventiladores que compensam automaticamente o volume de compressão do circuito necessitam volumes correntes menores

Fluxo

- Padrão
 - Desacelerante – melhora distribuição do volume corrente
- Valor
 - livre
 - 3 a 4x Volume Minuto

Frequência Respiratória/Tempo Inspiratório/ Rel I:E

Idade/Doença	FR	T _{insp}	Relação I:E
1m - 2 anos	25 - 30	0,5-0,7 seg	1:2
2a – 7anos	20 - 25	0,7-0,9 seg	1:2
7a – 18 anos	15 - 20	0,8-1,2 seg	1:2
Doença Obstrutiva	baixa	NI ou alto	1:3; 1:4
Doença Restritiva	normal	NI ou alto	1:1; 1:2

FiO₂ e PEEP

- FiO₂ = 100 % inicialmente, reduzindo com oximetria de pulso
- PEEP = 5 cm H₂O
 - Reduzir perda da capacidade residual funcional associada a via aérea artificial
 - Prevenir atelectasias
 - Maior em patologias restritivas

VM em patologias com baixa complacência e dificuldade de oxigenação

Pico inspiratório de Pressão	< 35 cmH ₂ O
Volume Corrente	4 – 8 ml/ kg
PEEP	> 8cmH ₂ O
Tempo Inspiratório	normal ou aumentado
Relação I:E	1:2 ; 1:1
FR	normal
FiO ₂	<60%

VM em patologias com aumento de resistência

Pico inspiratório de Pressão	< 35-40 cmH ₂ O
Volume Corrente	8 - 12 ml/ kg
PEEP	> 5 cmH ₂ O
Tempo Inspiratório	normal ou aumentado
Relação I:E	1:3 ; 1:4
FR	baixa
FiO ₂	< 60%

**VENTILAÇÃO MECÂNICA
EM PEDIATRIA
COMPLICAÇÕES**

VENTILAÇÃO MECÂNICA EM PEDIATRIA

✓ **COMPLICAÇÕES - Infecção**

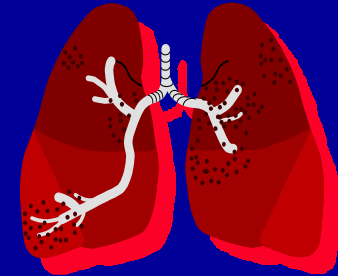
- Seios paranasais, faringe, árvore traqueobrônquica, parênquima pulmonar
- Fatores predisponentes
 - Intubação
 - Contaminação de equipamento
 - Colonização de orofaringe
 - Uso de antiácidos

VENTILAÇÃO MECÂNICA EM PEDIATRIA

✓ **COMPLICAÇÕES - Pulmão**

– BAROTRAUMA

- Enfisema intersticial
- Cistos aéreos intraparenquimatosos
- Pneumotórax
- Pneumomediastino
- Enfisema subcutâneo
- Embolia gasosa





EXPIRAÇÃO →

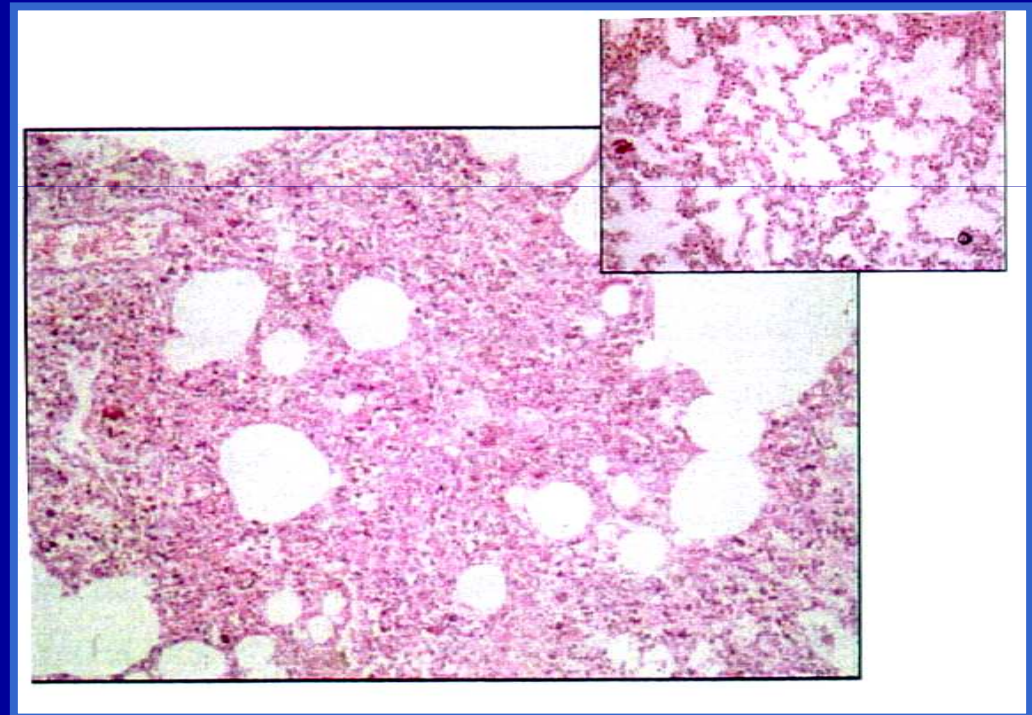
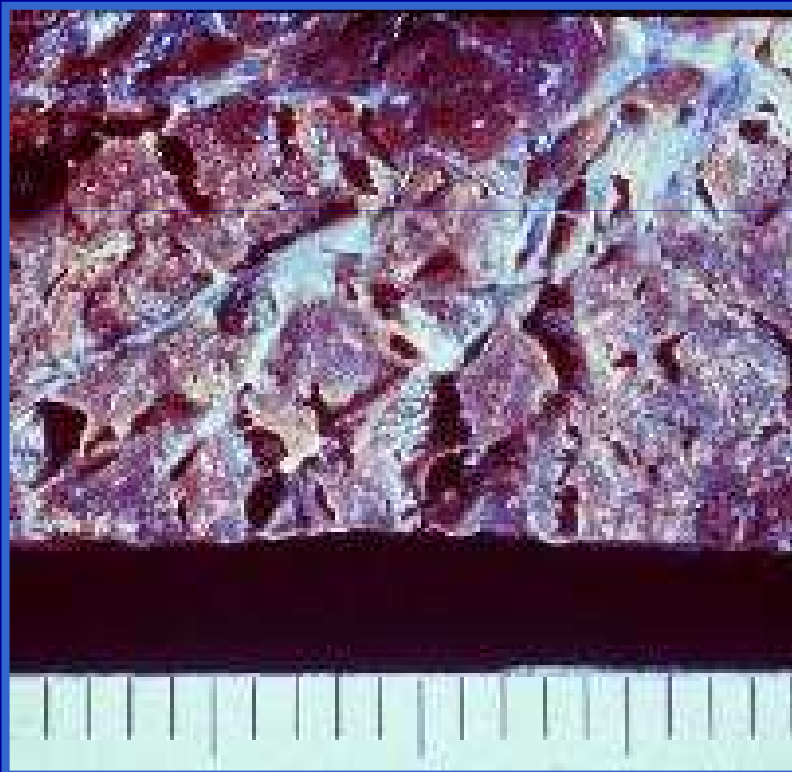
Pressão Alveolar = 0 cm H₂O
 Pressão Intersticial = -10 cm H₂O



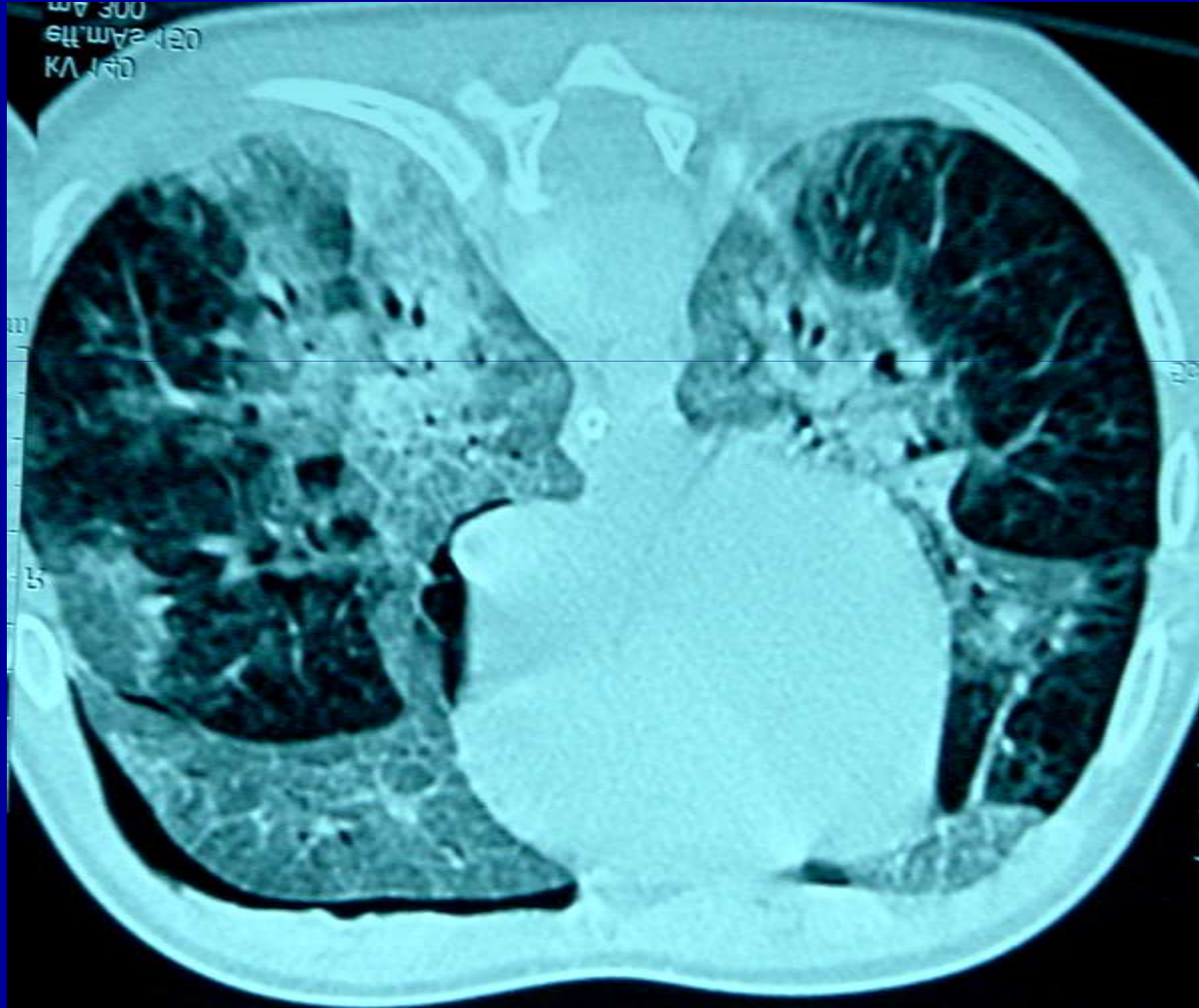
→ **INSPIRAÇÃO**

Pressão Alveolar = 30 cm H₂O
 Pressão Intersticial = -56 cm H₂O

VENTILAÇÃO MECÂNICA EM PEDIATRIA

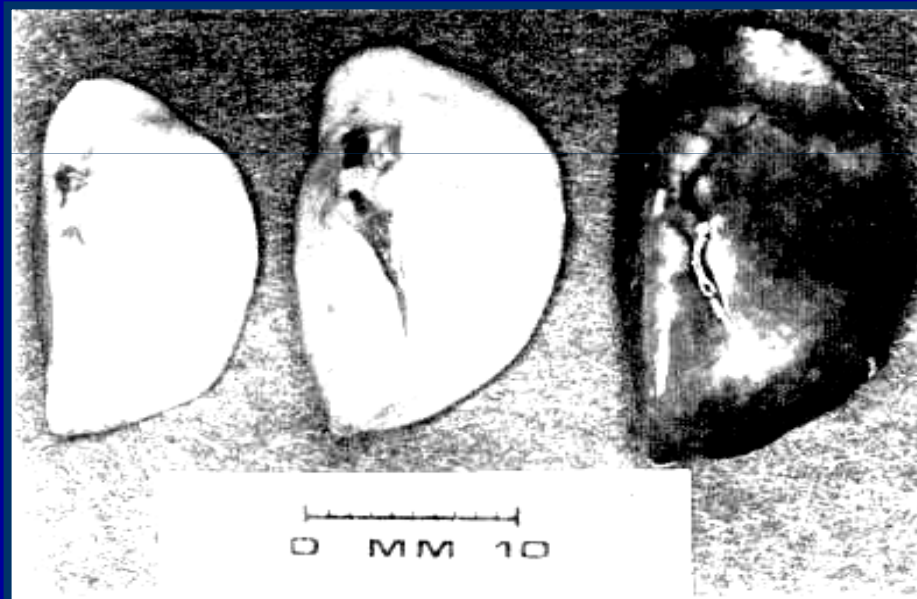


VENTILAÇÃO MECÂNICA EM PEDIATRIA



VENTILAÇÃO MECÂNICA EM PEDIATRIA

✓ COMPLICAÇÕES - Pulmão



14/ 0

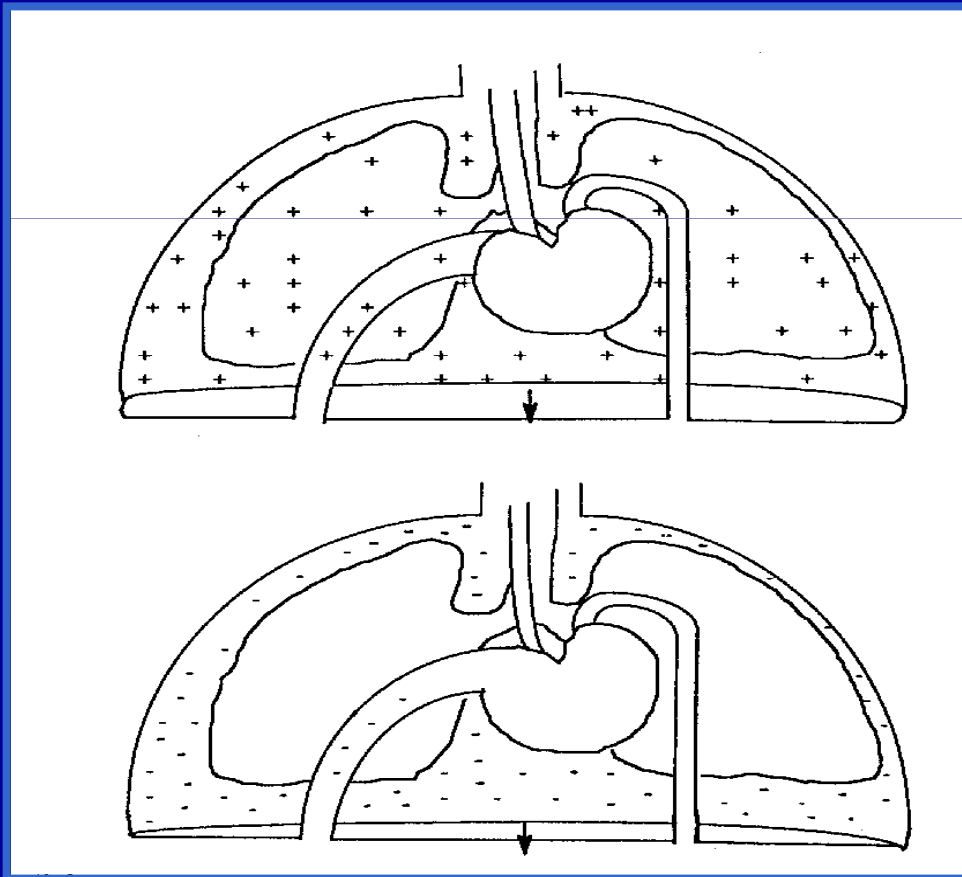
45/ 10

45/ 0

Webb et al., 1974

VENTILAÇÃO MECÂNICA EM PEDIATRIA

✓ COMPLICAÇÕES - Coração



Inspiração pressão +

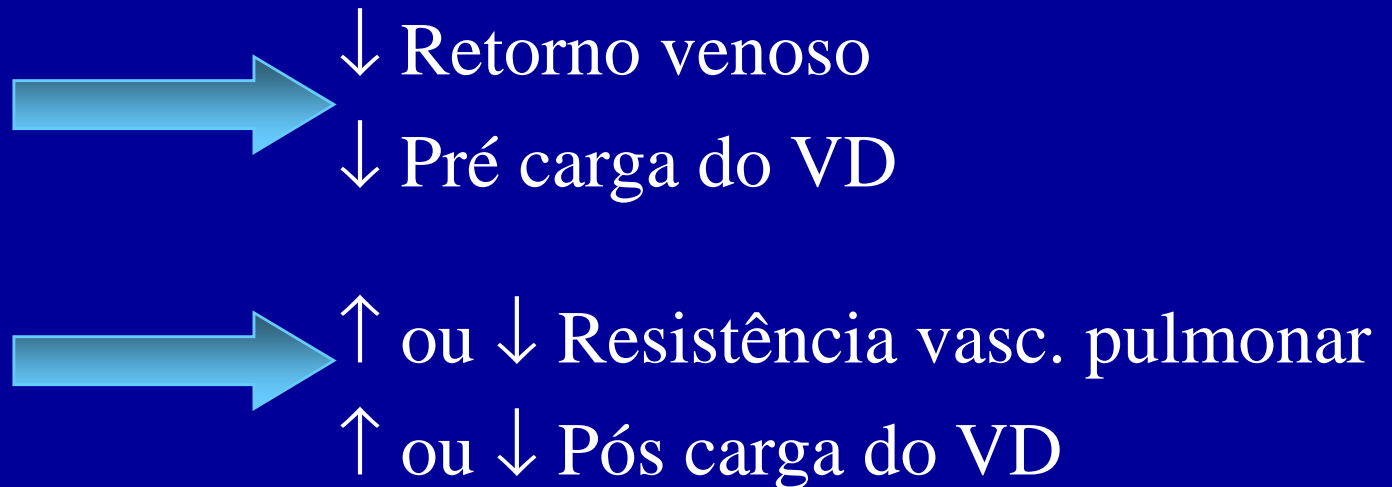
Inspiração espontânea

VENTILAÇÃO MECÂNICA EM PEDIATRIA

✓ **COMPLICAÇÕES - Coração**

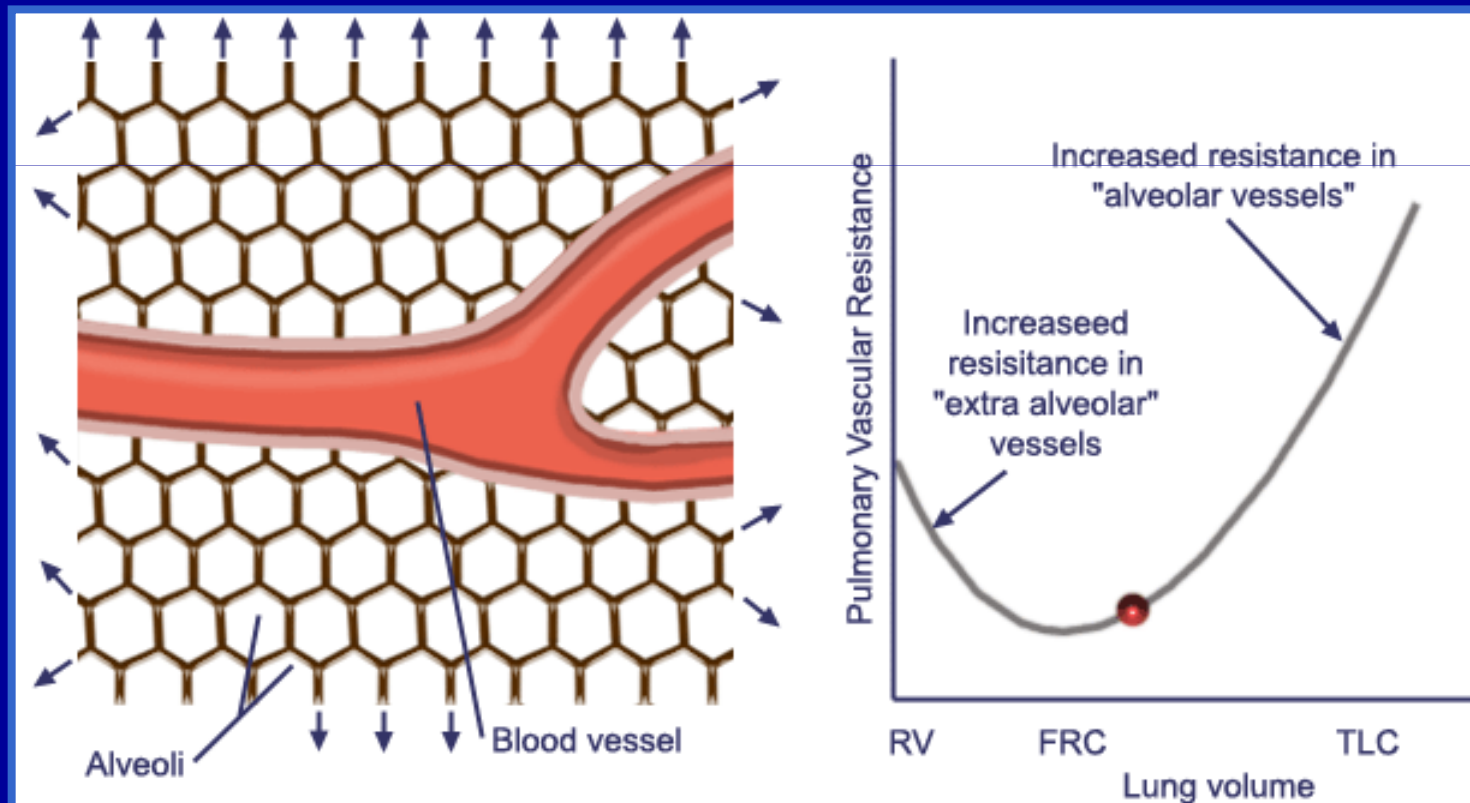
Efeito na função do Ventrículo direito

Pressão +



VENTILAÇÃO MECÂNICA EM PEDIATRIA

✓ COMPLICAÇÕES - Coração



VENTILAÇÃO MECÂNICA EM PEDIATRIA

✓ **COMPLICAÇÕES - Coração**

Efeito na função do Ventrículo esquerdo

Pressão +



↓ ou ↑ Pré carga do VE



↓ Pós carga do VE

VENTILAÇÃO MECÂNICA EM PEDIATRIA

✓ **COMPLICAÇÕES - Rim**

- Retenção hidrossalina e ↓ do débito urinário
 - Ativação do SRAA
 - ↑ HAD
 - Inibição do FNA

VENTILAÇÃO MECÂNICA EM PEDIATRIA

✓ **COMPLICAÇÕES - Fígado**

- ↑ pressão intra-abdominal
- ↑ pressão veia porta e hepática
- ↓ fluxo venoso → isquemia
- ↑ transaminases e bilirrubina

VENTILAÇÃO MECÂNICA EM PEDIATRIA

✓ **COMPLICAÇÕES – Trato gastrointestinal**

- ↑ o risco de sangramento

- ↑ pressão venosa e ↓ da pressão arterial
podem levar a isquemia da mucosa
intestinal

VENTILAÇÃO MECÂNICA EM PEDIATRIA

✓ **COMPLICAÇÕES - SNC**

- ↓Retorno venoso
- ↑Volume intracrâniano
- ↑Pressão intracrâniana