

VENTILAÇÃO MECÂNICA (RESPIRAÇÃO ARTIFICIAL)



Enfº Esp. Diógenes Trevizan

Ventilação mecânica

Método no suporte de pacientes críticos em terapia intensiva, não constituindo, uma terapia curativa.

O emprego da VM implica riscos próprios, devendo sua indicação ser criteriosa, prudente e cercada por cuidados específicos.



Indicações

O uso de ventilação mecânica é indicado quando a ventilação espontânea do paciente não se mostra adequada para manter-lhe a vida ou quando existe a necessidade de controlá-la para evitar o colapso iminente de outras funções fisiológicas.



Seleção dos respiradores

- Um respirador eficiente deve apresentar as seguintes características;
 - Ser pequeno e simples;
 - Ter grande margem de volume e variação de frequência;
 - Ter circuitos esterilizáveis;
 - Ter ventilação assistida e controlada;
 - Fornecer pressão positiva final;
 - Variar a concentração de O_2 ;
 - Possuir alarmes



Finalidade:

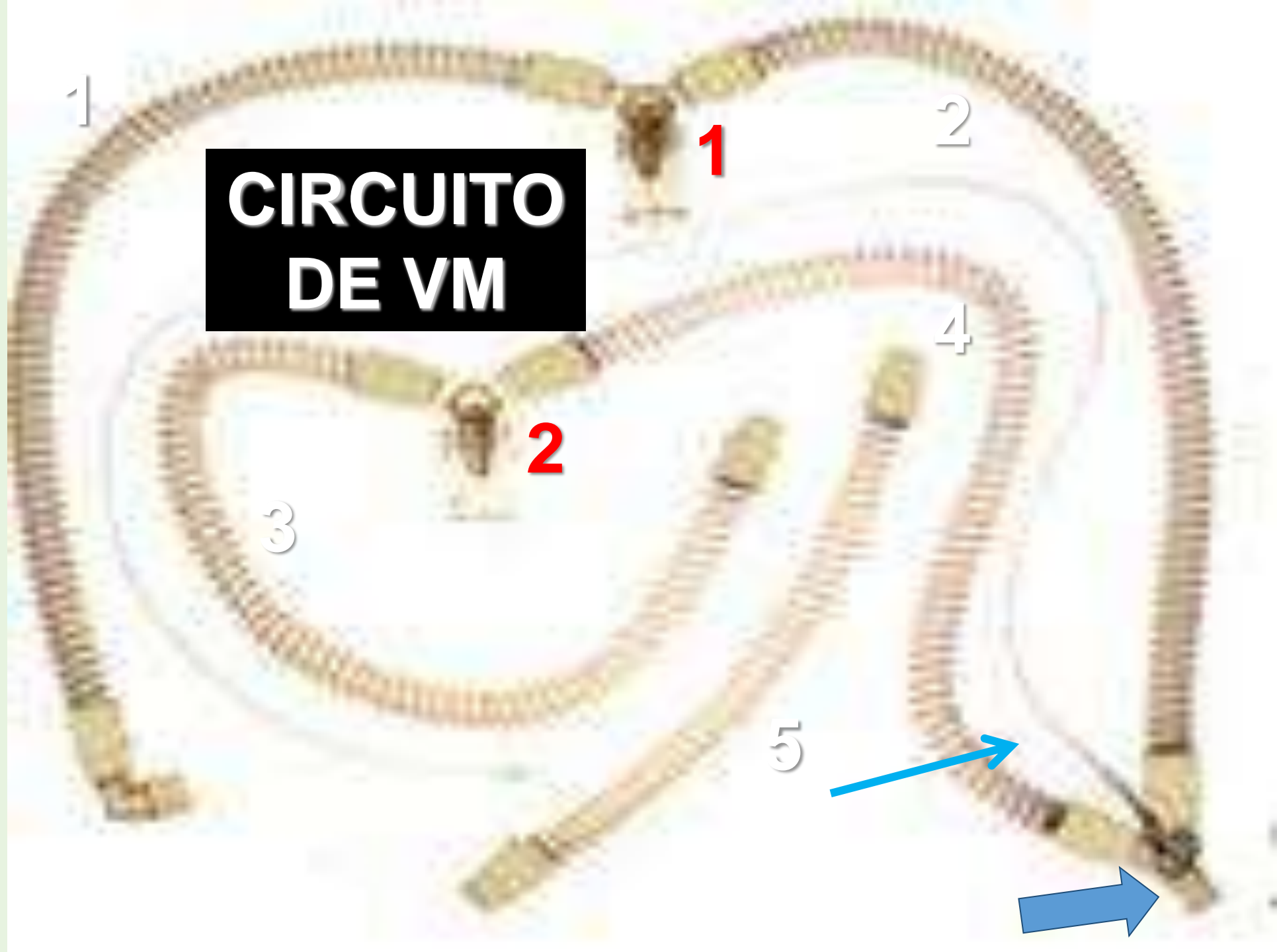
- Corrigir a hipoventilação alveolar
 - Profilaxia da IRA
 - Permitir oxigenoterapia
- Permitir o uso de relaxamento muscular
- Melhorar distribuição de gases intrapulmonares

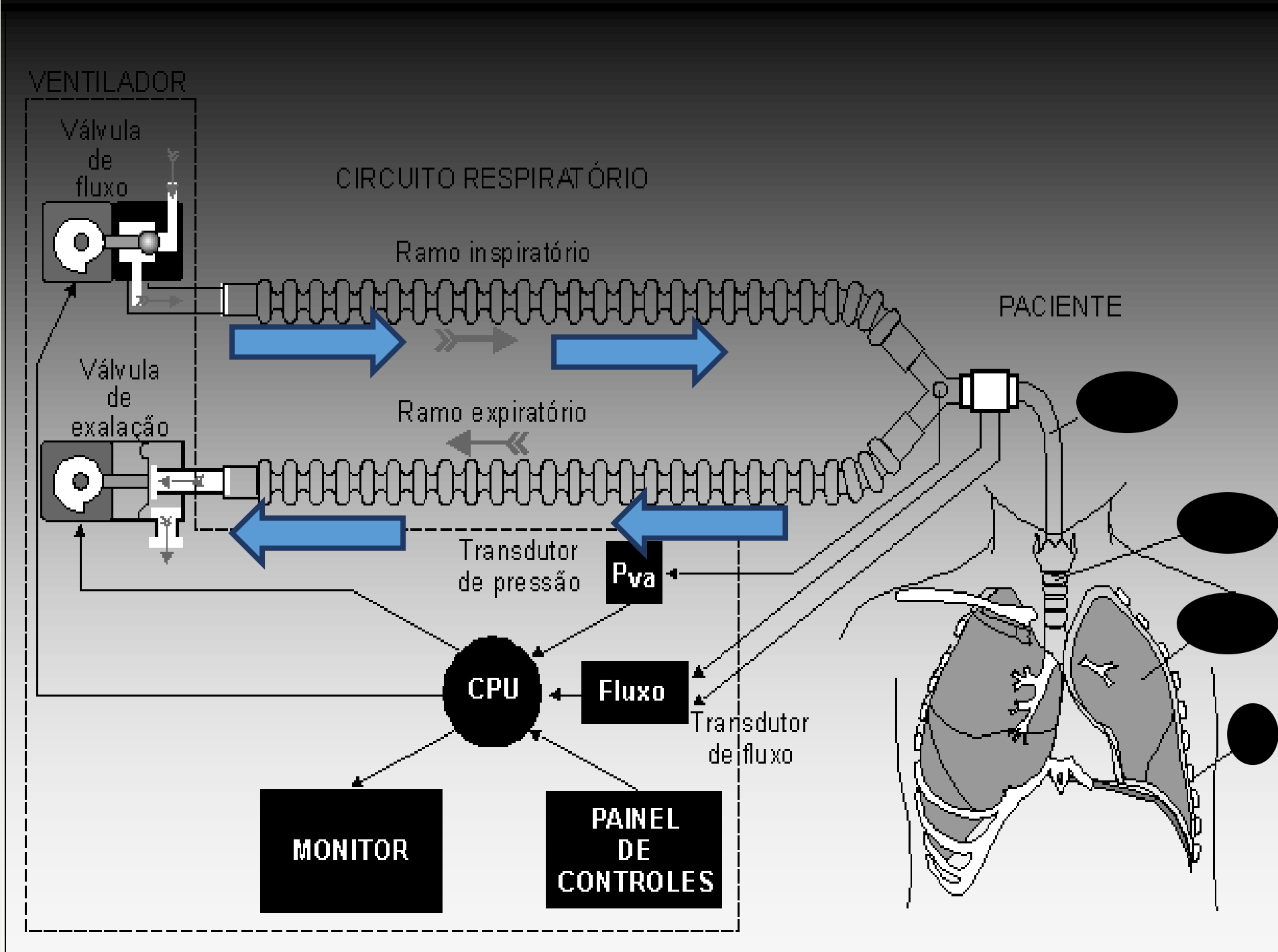


Circuito para respirador



CIRCUITO DE VM





Parâmetros controlados na respiração mecânica

- **Volume corrente** (VC) – indivíduo normal e em repouso, o VC é cerca de 7ml/Kg de peso corpóreo, mas na respiração mecânica em geral utilizam-se 07 a 10ml/kg;



- **Frequência respiratória** – utiliza-se uma frequência de 10 a 12 por minuto; dependerá do modo, taxa metabólica, nível de ventilação espontânea.
- **Concentração do Oxigênio** – no ar inspirado (FiO_2); É recomendável que se inicie a VM com o $FiO_2 = 100\%$, procurando reduzir progressivamente até níveis mais seguros ($< ou = 50\%$). O ideal é manter uma FiO_2 suficiente para obter uma **saturação/ $SpO_2 > 90\%$** .



- **Umidificação** do ar inspirado;
- **Fluxo Inspiratório**; velocidade que o VC é fornecido ao paciente.
- **Alarme** – bons ventiladores devem contar com alarmes de pressão alta e baixa, apnéia, para oferecer segurança ao paciente.



- **Sensibilidade:** É o esforço despendido pelo paciente para disparar uma nova inspiração pelo ventilador. Quanto maior o valor, maior deverá ser o esforço do paciente para conseguir abrir a válvula de demanda que libera o fluxo inspiratório.





Menu

Alimentação

110-220 VAC
Bateria
Carregando

Modos de Operação

Volume

VCV
Assist/Control

Pressão

PCV
Assist/ControlPressão de Suporte (PSV)
CPAP

Modos Combinados

SIMV (VCV) + PSV

SIMV (PCV) + PSV

Opções

Mecânica
Respiratória

Pico de Fluxo (L/min) T_i espont. (s) I:E espont. (s) T_E (s) f total (rpm) V_T (L) V_E (L/min)

30 1:4.0 3.80 12 0.450 5.40

Máx: 30 Máx: 0.900
Min: 0.210

Categoria

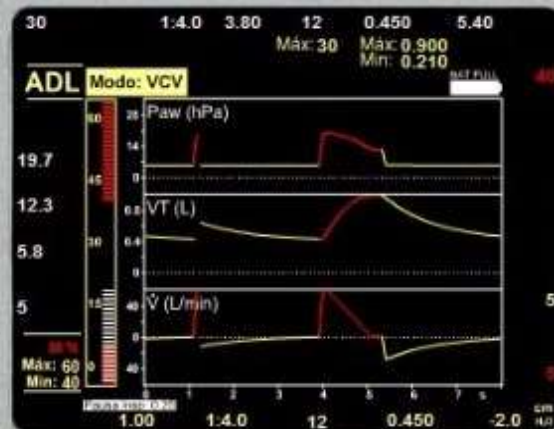
Pva

Pico

Platô

Média

Base

 $O_2\%$
ResultanteLimites de Pressão (cm H₂O)

Alta Pressão Inspiratória

Pressão Controlada (PCV)
(acima da PEEP)Pressão de Suporte (PSV)
(acima da PEEP)5 PEEP/CPAP
(valor de referência)

Baixa Pressão Inspiratória

Alarmes

Alta Pressão Insp.

Baixa Aliment. de Gás

Perda de Aliment. C.A.

Bateria Baixa

Pressão Contínua

Falha Técnica

Baixa Pressão Insp.

Vt alto-baixo

 $O_2\%$ alto-baixo

Apnéia

 f máx.

PEEP Baixa

 \dot{V}_E alto-baixoTeste do Alarme
• LEDs: Ctrl + Reset

FI_{O_2} Tempo Relação Frequência Volume Sensibilidade
Inspiratório I:E Mandatória Corr. Minuto Fluxo Pressão

 O_2
100% FI_{O_2} T_i

I:E

 f V_T \dot{V}_E \dot{V}_E P_{tr} PEEP
CPAP

PSV

PCV

Pressão de Suporte

cima

Rise Time

baixo

Pressão Controlada

Ajustes do Alarme



Reset

Espera

Nebulizador

Disparo Manual

Monitor

Gráfico

Escala (cursor)

Congela

Menu

Vert

Horz

Imprimir

Ctrl

Seleção

Entrar

— Formas de Onda do Fluxo —

□ □ □ □ □

•

VENTILADOR DX 3010

DIXTAL

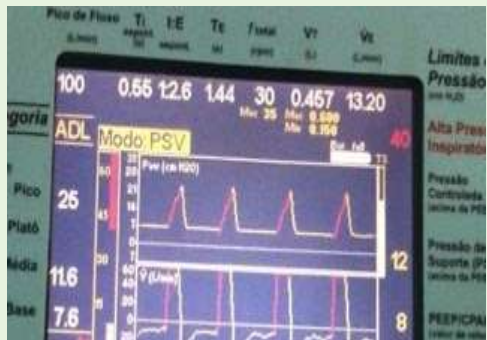
Tipos de respiração artificial:

- Controlada
- Assistida-controlada
- Assistida
- Mandatória intermitente



Controlada:

O ciclo respiratório é iniciado pelo aparelho.
O próprio aparelho comanda a cada inspiração, segundo uma frequência respiratória fixa e predeterminada.



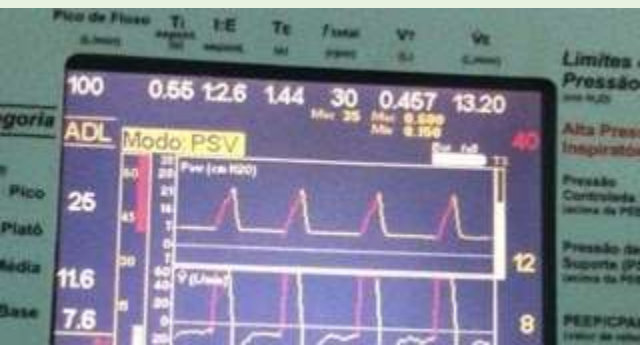
Utilizada quando o paciente não apresenta respiração espontânea ou quando há necessidade de sedação.

Neste modo não há participação do paciente, o aparelho determina todas as fases da ventilação.

Ventilação assistida-controlada

Permite um mecanismo duplo de disparo fornecendo maior segurança, pois o ciclo controlado entra sempre que o paciente não disparar o ciclo assistido.

Assim, preconiza-se utilizar FR abaixo da frequência espontânea do paciente para que os ciclos controlados sejam a exceção.

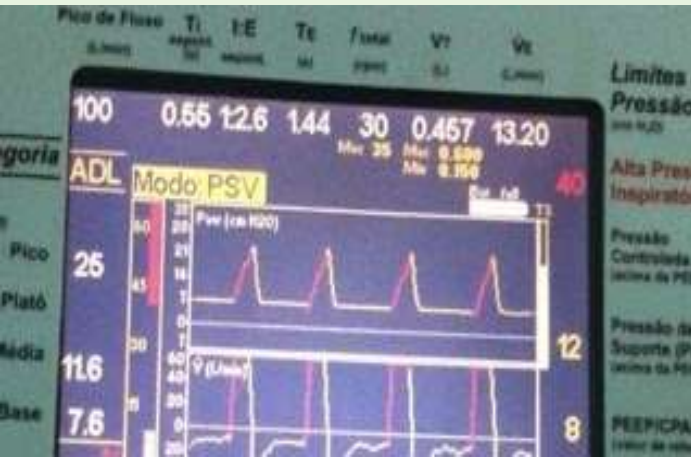


O ventilador libera um volume programado em resposta ao esforço inspiratório do paciente (**assistida**).

Se nenhum esforço ocorrer dentro de um período preestabelecido, o ventilador liberará respirações com a FR programada (**controlada**).

Assim, o ajuste da sensibilidade determina o esforço que o paciente deverá fazer para que o respirador responda.

O VC é preestabelecido pelo aparelho e FR é determinada pelo paciente.

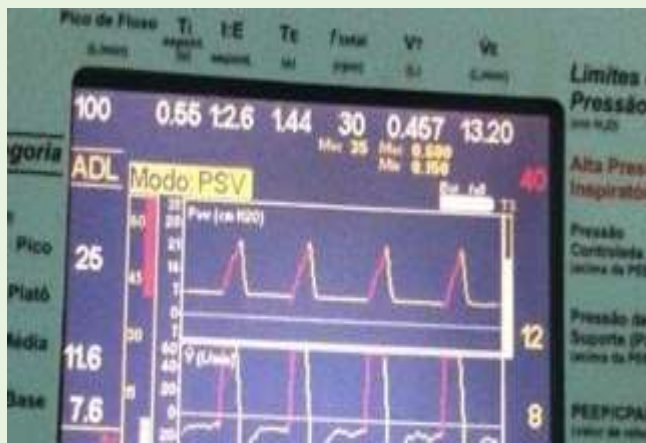


Assistida:

o paciente comanda o aparelho.

Neste o ciclo só é iniciado com o esforço do paciente. O disparo é feito pelo esforço inspiratório do paciente que aciona o aparelho de acordo com a sensibilidade pré-determinada.

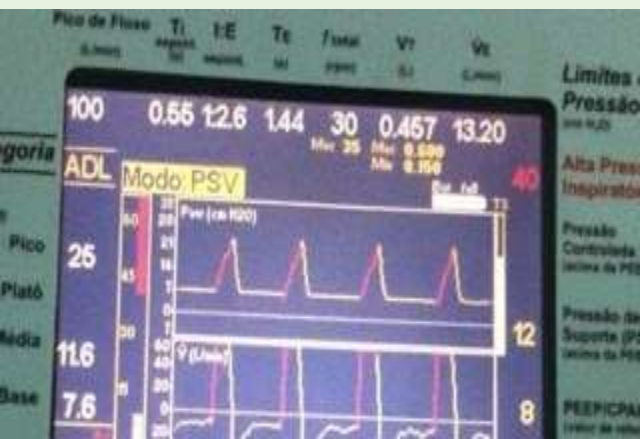
O VC é determinado de acordo com a ciclagem escolhida.



Ventilação mandatória intermitente

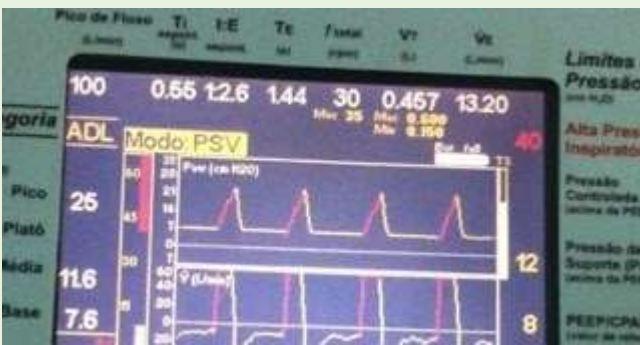
Uma combinação de ventilação controlada e assistida intercalada com ventilações espontâneas dentro do próprio circuito do aparelho, através de válvulas de demanda.

Os ciclos controlados ou assistidos são volumétricos. Este modo é denominado ventilação mandatória intermitente (IMV).



Um mecanismo misto em que o aparelho não entra durante um período em que o paciente esteja expirando, ou seja, ele é sincronizado com a respiração do paciente e por isso recebe o nome de *ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV)*, portanto o ciclo SIMV é ***assistido-controlado***.

O respirador é regulado para 6 a 8 ventilações obrigatórias por minuto.



CPAP (Ventilação com o Pressão Positiva nas Vias Aéreas) :

Usada em pacientes intubados em VM ou através de Ventilação Não Invasiva com máscaras nasais e faciais.

O paciente tem de executar todo o trabalho da respiração sem ajuda, e ele (respira sozinho) controla tanto a FR como o VC.

Principais indicações: Edema Pulmonar, Desmame da VM, Manutenção da VAS no período de 24 a 48 horas após a extubação.





Os efeitos fisiológicos do CPAP são os seguintes:

- Reduz as pressões intrapleurais patologicamente aumentadas, observadas, por exemplo, na asma severa;
- Aumenta o diâmetro dos pequenos brônquios;
- Melhora a distribuição de gases por todo o pulmão, melhorando com isso consideravelmente o coeficiente de ventilação-perfusão, e produz acentuado aumento de PO_2 .

- **PEEP** (pressão positiva ao fim da respiração);
- Muitos dos pacientes com insuficiência respiratória apresentam colapso alveolar, que leva a *shunt* pulmonar (alvéolo não ventilado, porém perfundido). Neste caso, a hipoxemia é resistente à administração de O₂ em altas concentrações, justamente pelo fato de os alvéolos estarem colapsados e de a capacidade residual funcional estar muito diminuída. Uma forma de tratar esta situação seria impedir futuros colapsos e tentar o restabelecimento dos volumes pulmonares. Mantendo-se positiva a pressão expiratória final, impede-se o fechamento precoce das vias aéreas e o pulmão fica com certo grau de insuflação. Assim, o PEEP pode aumentar a oxigenação, por manter os alvéolos abertos e diminuir o *shunt*.





O modo PEEP é indicado para os seguintes casos:

- Síndrome da angústia respiratória do adulto;
 - Edema pulmonar severo;
 - Traumatismo torácico.
- **IMV** (ventilação mandatória intermitente).

É um modo de ventilação periodicamente controlada com pressão inspiratória positiva, no qual o paciente respira espontaneamente entre as respirações controladas. Um suprimento constante de uma mistura adequada de ar umidificado e oxigênio são disponível ao paciente, o que lhe permite respirar espontaneamente, sem assistência. O respirador é regulado para 6 a 8 ventilações obrigatórias por minuto, com um volume de ar corrente preestabelecido.

Tipos de respiradores mecânicos:

A ciclagem determina a mudança da fase inspiratória para a expiratória, pode ocorrer de acordo com tempo, volume, pressão ou fluxo.

- *Ciclados por pressão*
- *Ciclado por volume*
- Ciclagem a Tempo
- Ciclagem a Fluxo



Ciclados por pressão:

Vantagens: não dependem da eletricidade, pequenos e leves facilitando seu uso nos transportes de pacientes.

Tendem a cair em desuso, por grandes

Desvantagens:

- Não se sabe o VC, o aparelho a pressão.
- A FR não é automatizada, implica contínua e tediosa determinação periódica dos tempos inspiratório e expiratório mediante cronometragem.



Ciclado por volume:

Garante o VC para o paciente, como para portadores de hipertensão intracraniana.

São competentes e satisfatórios, permitindo controle dos parâmetros respiratórios (VC, FR, concentração de O₂ no ar inspirado/FiO₂).



Contam com mecanismos automáticos de alarmes;

- alta e baixa pressão,
 - falta de O₂,
 - falta de energia elétrica e desconexões acidentais,
 - umidificação do ar inspirado,
- requisito indispensável para que não sejam provocadas lesões em VA e solidificação de secreções.



Assistência de enfermagem na ventilação artificial

A aparelhagem: quanto à aparelhagem, é fundamental que a enfermagem:

- Tenha conhecimento teórico de ventilação artificial;
- Tenha conhecimento da qualidade e versatilidade da aparelhagem e também de seu manuseio e funcionamento;
- Saiba demonstrar e montar corretamente todo o circuito do aparelho;
 - Saiba o critério a ser adotado na desinfecção após o uso;
 - Controle corretamente a mistura gasosa;
- Renove a cada 24 horas o circuito do respirador, no sentido de prevenir infecção;
 - Mantenha os alarmes dos aparelhos sempre ligados;
 - Mantenha nebulização eficiente.



- Preparo psicológico
- Observar rigorosamente o funcionamento do aparelho
- Observar se há competição do aparelho com paciente. Comunicar o fato com o médico para proceder a regulagem ou sedação .
 - Umidificar o oxigênio
 - Verificar possível vazamento de oxigênio
- Retirar o excesso de líquido que se acumula no circuito
 - Trocar circuito a cada 48 h
- Manter vias aéreas permeáveis através de aspiração
 - Monitorização contínua
 - Balanço hídrico rigoroso
- Encaminhamento de pedido de exames de laboratório
 - Encaminhamento de pedido de RX tórax
- Conforto do paciente: movimentação freqüente evitando escaras e fornecendo drenagem de secreções.



Anotações de enfermagem.

❖ O paciente

Em relação ao paciente, cabe à enfermagem:

- Dar apoio psicológico;
- Estabelecer um meio de comunicação através de gestos, escritas e constantes perguntas;
- Aspirar as secreções traqueobrônquicas, mediante utilização de técnicas assépticas;
 - Observar a expansibilidade torácica e fazer ausculta (Enfermeiro) ;
 - Verificar os sinais vitais frequentemente;
 - Observar a coloração da pele;
 - Observar o desconforto respiratório.

Ventilação mecânica



❖ Complicações da respiração mecânica

- Em relação à cânula de intubação ou de traqueotomia:

- ✓ Pressão do balão (*cuff*) – uma grande pressão transmitida às paredes da traqueia pode levar a severa isquemia e, muitas vezes, até a necrose da parede traqueal em contato com o balão, sendo que essa lesão, ao cicatrizar, poderá ocasionar intensa estenose na luz traqueal ou a formação de uma fístula esôfago-traqueal;
 - ✓ Intubação seletiva;
 - ✓ Edema de glote;
 - ✓ Lesão de cordas vocais;
- ✓ Aspiração de conteúdo bucal e gástrico;
- ✓ Contaminação bacteriana;
- ✓ Obstrução da cânula;
- ✓ Extubação acidental.

Ventilação mecânica



Em relação à ventilação mecânica:

- ✓ Pelas pressões inspiratórias e expiratórias positivas – o uso de pressões elevadas, na inspiração e na expiração, pode romper alvéolos e originar enfisema de subcutâneo e de mediastino, ou pneumotórax hipertensivo;
- ✓ Concentração de oxigênio no ar inspirado (FiO_2) – o uso de altas concentrações de FiO_2 (maiores de 50%) por tempo prolongado pode causar sérias pulmonares;
- ✓ Alterações hemodinâmicas – na respiração mecânica, em especial na vigência de PEEP, uma elevada pressão intrapulmonar média positiva pode dificultar o retorno venoso e causar diminuição do débito cardíaco e da pressão arterial;
 - ✓ Alterações no equilíbrio acidobásico;
 - ✓ Hipoventilação e hipoxemia;
- ✓ Hipercapnia – causas: volume corrente inadequado; produção aumentada de CO_2 .

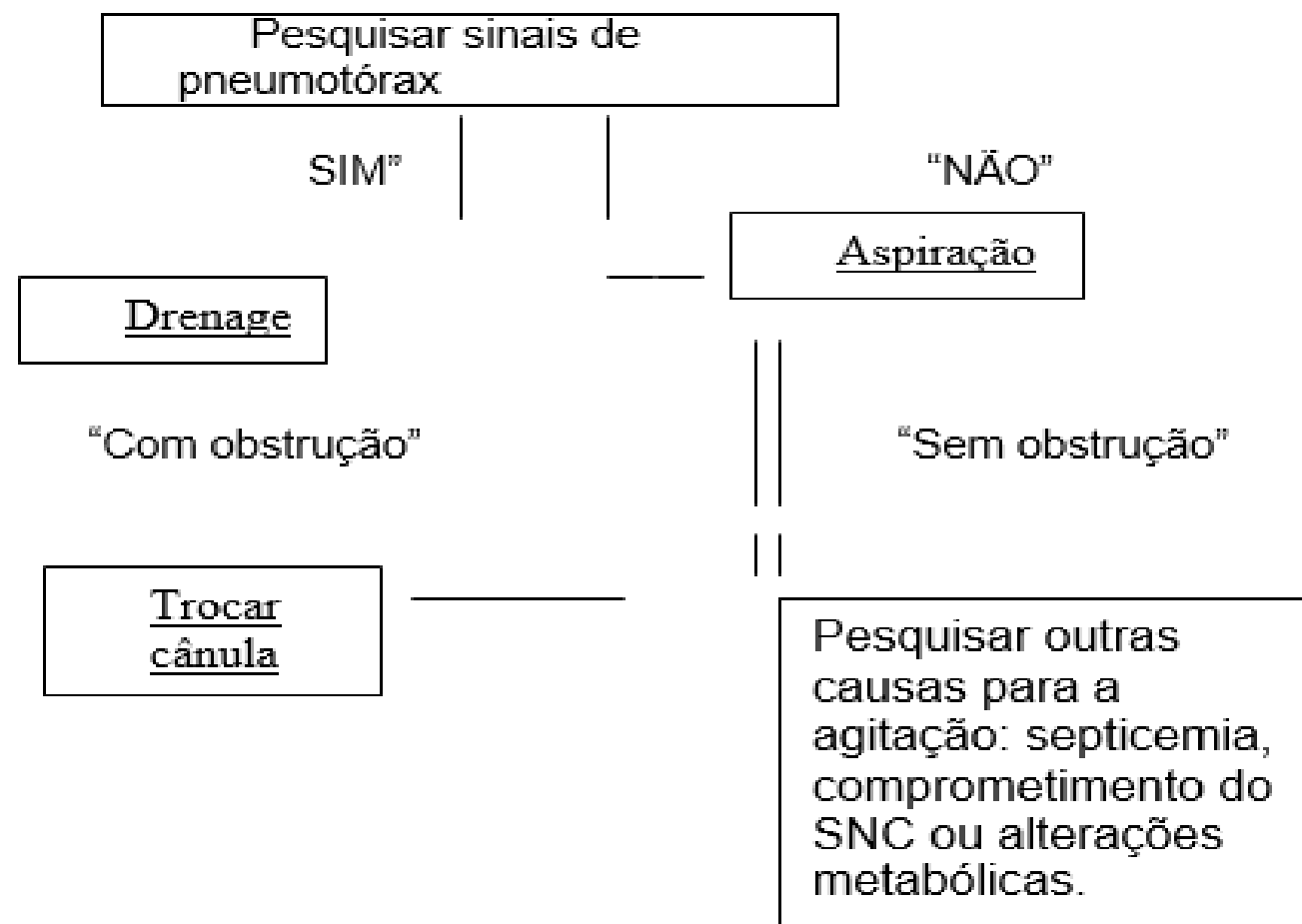


Em relação ao paciente que “briga” com o respirador, devem ser observadas as seguintes condutas:

- ✓ Desconecta-lo do respirador e ventilá-lo com O₂ a 100% no ambú;
- ✓ Se não apresentar resistência ao fluxo aéreo, ver diagrama a seguir:

Ventilação mecânica





RETIRADA DO PACIENTE DO RESPIRADOR

A retirada de suporte ventilatório mecânico constitui um dos maiores objetivos terapêuticos no tratamento da insuficiência respiratória.

Este procedimento só pode ser considerado se o paciente estiver clínica e hemodinamicamente estável e se o processo subjacente, responsável pela insuficiência respiratória aguda, estiver melhorando.

Preenchidos todos estes requisitos, procuram-se dados fisiológicos que demonstrem adequado funcionamento, boa ventilação e oxigenação.

O mais importante fator determinante para a decisão do “desmame” é a avaliação da situação clínica global do paciente, com particular interesse na resolução do fator desencadeante da insuficiente respiratória.





O processo de “desmame” deve ser modificado de acordo com a gravidade do quadro inicial e ser feito progressiva e escalonadamente.

- Redução da concentração de O_2 no respirador a níveis inferiores a 50%;
 - “Desmame” do IMV;
 - “Desmame” do PEEP;
 - “Desmame” final.

Atingido o suporte ventilatório mínimo, considera-se fazer a extubação, cujos critérios são os seguintes:

- ✓ pH arterial acima de 7,35;
- ✓ PCO_2 abaixo de 45mmHg;
- ✓ Frequência respiratória espontânea abaixo de 30/min;
- ✓ PO_2 com ar atmosférico acima de 55mmHg.



Observação

Estes valores não são absolutamente normais, mas a grande maioria dos pacientes, cuja doença de base foi resolvida, mantém uma ventilação adequada com aproximadamente a mesma condição clínica e a mesma gasometria arterial de antes da extubação.

Avaliar a gasometria arterial após a variação de qualquer destes parâmetros:

- FIO_2 , IMV e PEEP.

❖ Duas regras básicas a serem rigorosamente seguidas

✓ Nenhum paciente sob respiração mecânica poderá ficar sem vigilância permanente, por mais perfeito moderno que seja o respirador, já que bastam poucos minutos de anóxia para que ocorra a morte ou danos cerebrais irreversíveis.

À menor suspeita de mau funcionamento do aparelho, caso o defeito não seja imediatamente aparente, o paciente deverá ser ventilado com o uso de um ambú, até que o defeito seja sanado ou se providencie outro respirador.

