FACIL - FORMAÇÃO ACELERADA EM CUIDADOS INTENSIVOS, LUZ E LOURES

HOSPITAL DA LUZ

MEDICINA DE EXCELÊNCIA E INOVAÇÃO
ESPÍRITO SANTO **SAÚDE**

HOSPITAL
BEATRIZ
ÂNGELO

FACIL - FORMAÇÃO ACELERADA EM CUIDADOS INTENSIVOS, LUZ E LOURES

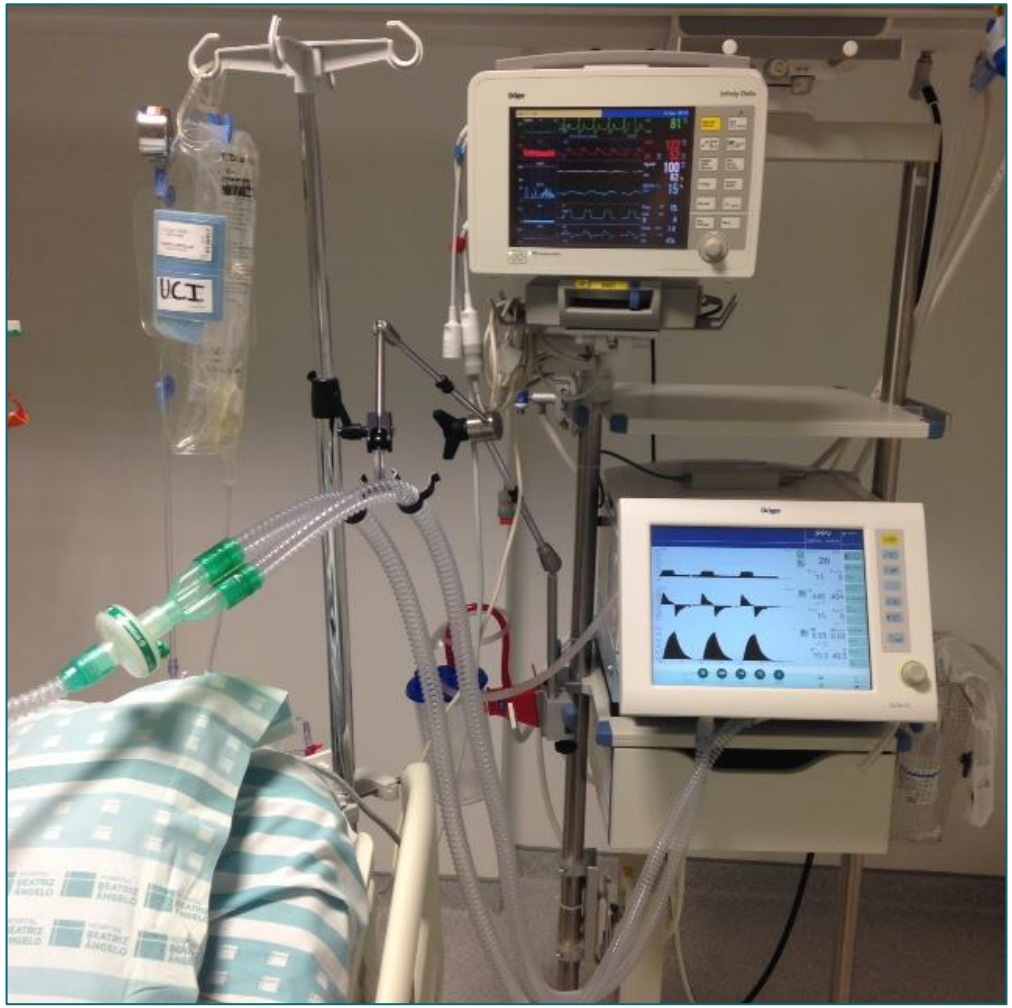
Ventilação Mecânica Invasiva

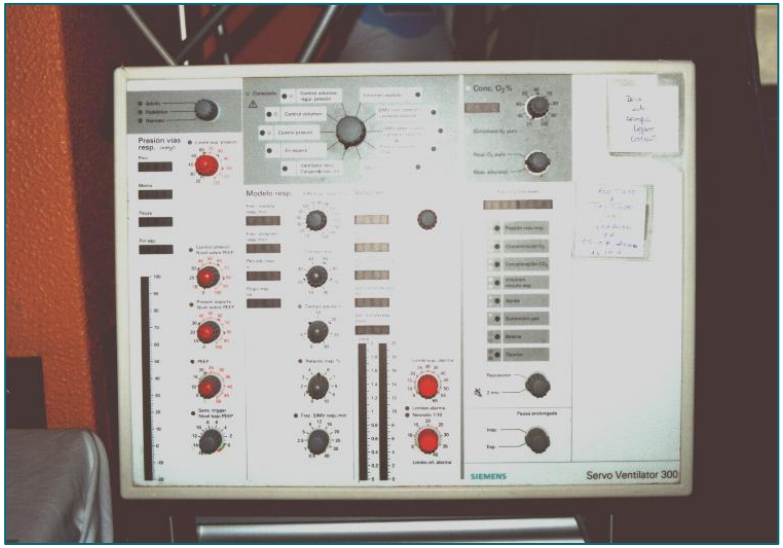
Patrícia Patrício
Serviço de Medicina Intensiva
Hospital Beatriz Ângelo

Organização da sessão

- Ventilação invasiva
  - Indicações
  - Objetivo
- Modalidades Ventilatórias
  - Variáveis básicas
  - Modalidades básicas
- Conclusão

Ventilação Mecânica Invasiva





Indicações

- Hipoxémia grave – pa02 < 50mmHg com oxigénio alto débito
- Hipercapnia grave aguda – pC02 > 50mmHg
- Ventilação ineficaz ou exaustão respiratória
- Protecção da via aérea

Indicações

Indicators for Mechanical Ventilation

Parameter	Normal	Indications for Mechanical Ventilation
Tidal Volume (ml/kg)*	5 – 8	< 5
Vital capacity (ml/kg)*	65 – 75	< 10 - 15
Forced Expiratory Volume in 1 sec (FEV1) (ml/kg)	50 – 60	< 10
Functional residual capacity (FRC) (% of predicted value)	>80	<50
Respiratory rate (breaths/min)*	12 – 20	> 35 or < 6
Maximum inspiratory pressure (cm H_2O)*	80 – 120	< 20 - 30
Minute Ventilation (L/min)*	5 – 8	> 10
Maximum Voluntary Ventilation (VE) (L/min)	120 – 180	< 20; < 2 X VE
Dead space fraction (%)	0.25 – 0.40	>0.60
Arterial $PaCO_2$ (mm Hg)	35 – 45	> 50
Arterial PaO_2 (mm Hg)	75 – 100 (on room air)	< 50 (on room air)
*** Denotes measurements that can be completed at the bedside**		

Objectivos

- Manter o doente confortável
- Permitir a respiração espontânea sempre que possível
- Reverter a acidose respiratória aguda, não necessariamente normalizar pCO2
- Manter o $Pa0_2$ suficiente para as necessidades tecidulares mas evitando a toxicidade por oxigénio
- Evitar a fadiga dos músculos respiratórios e sua atrofia
- Possibilitar a sedação profunda e/ou bloqueio neuromuscular
- Controlar a pressão intra-craneana

Modo Ideal de ventilação

- Sincronia com o esforço respiratório espontâneo do doente
- Manter o volume adequado e consistente com a menor pressão necessária
- Responder rapidamente a alterações das necessidades do doente

Principios de ventilação mecânica

- Ventilação por pressão positiva
  - respiração artificial mecânica
  - Entrega de 02
  - Extração de CO2
- Ventilação
  - Gás é propulsionado durante a inspiração (Ti)
  - O doente passivamente expira (Te)
- Ciclo respiratório
  - Somatório de Ti + Te = respiração / ciclo respiratório

Controlled Mandatory Ventilation (CMV)
Intermitent mandatory ventilation (IMV)
Pressure/Volume Control Ventilation (PCV)
Assist Control (AC) – Pressure/volume
Bilevel Positive Airway Pressure (BiPAP)
Airway Pressure Release Ventilation (APRV)
Synchronized intermittent mandatory ventilation (SIMV)
Pressure suport ventilation (PSV)
Continuous positive airway pressure (CPAP)
Mandatory Minute Ventilation (MMV)
Adaptative support Ventilation (ASV)
Proportional assist ventilation (PAV)
Volume assure Pressure Suport (VAPS)
Pressure Regulated Volume control (PRVC)
Volume Ventilation Plus (VV+)
Inverse Ratio Ventilation (IRV)
Neurally Adjusted Ventilation Assist (NAVA)
…

Em todos sedados e adaptados a protese ventilatória

- A pressão positiva é entregue por ciclos respiratórios regulados por Pressão ou por Volume
- O ventilador inicia a inspiração – Trigger; e a expiração começa quando o Volume ou a Pressão definida é atingida
- Durante a modalidade controlada – Volume ou Pressão, o doente não tem respiração espontanea

Modalidades ventilatórias

- Controladas
- Assistidas
- Híbridas

Programa-se

Volume ou Pressão

Peep

Programa-se

Volume ou Pressão

Peep

~~Frequência Respiratória~~

Fi 02

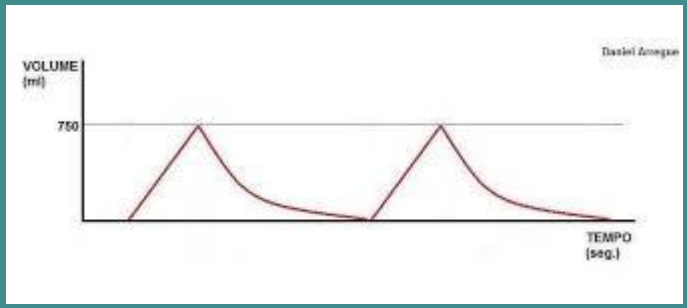
~~Tempo I:E~~

Trigger

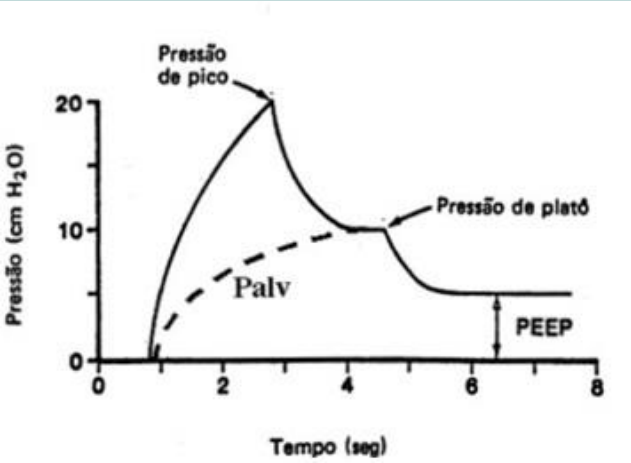
…

Ventilação controlada

Volume



Pressão



Volume

Programa-se Volume Corrente
Pressão depende de
Resistência e
Compliance
Pneumotórax e Volutrauma

- Volume Corrente
  Vt normal = 8-12 cc/Kg

- Volume minuto = Frequência respiratória x Vt

- FiO_2 →

  » 0.5 % aumento do risco de toxicidade por oxigénio

Pressão

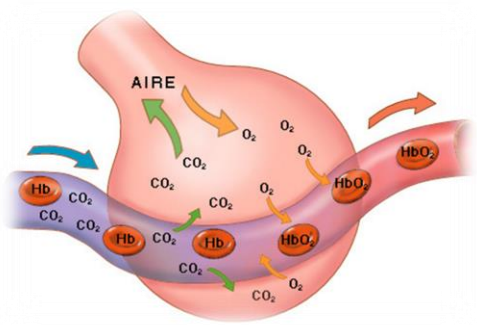
Programa-se Pressão de pico
Não garante Volume efetuado
Barotrauma

- Em pressão, a pressão de pico é regulada e constante
- A pressão de plateau não é controlada diretamente
- Pressão de pico muito elevada
  - Barotrauma
  - Pneumotórax

PEEP

- Mantém os alveólos “abertos”
- Ajuda a oxigenação por aumento da área de trocas gasosas
- Extrema importância em alterações da Ventilação/Perfusão (ARDS, atelectasias)

- Peep normal = 0
  Peep fisiológica (em ventilado) = 5
  Peep Terapêutico = 5-15 cm H_20



Ventilação Mecânica Invasiva

Volume controlado

- Volume é garantido
- 350-500 mls
- A pressão da via aerea é variável

Pressão controlada

- Pressão inspiratória é garantida
- Ppico 15-25 cm H20
- O volume é variável

Ventilação Mecânica Invasiva

- Volume Corrente ou Pressão Pico
- Frequência Respiratória
- Ratio I:E
- PEEP
- Trigger inspiratório

Importância das curvas

- As curvas são geradas de parametros da interface doente-ventilador
- Podem ser de:

  - **Fluxo**
  - **Volume**
  - **Pressão**

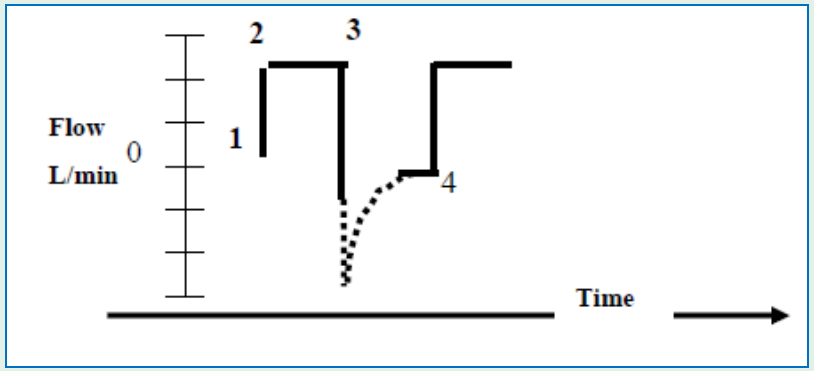
- **Fluxo**

Variação de fluxo ao longo do tempo

Eixo vertical – fluxo L/min Eixo horizontal – tempo

A defleção acima da linha – inspiração; abaixo da linha - expiração

1 – baseline
2 – inicio da inspiração
2-3 – tempo de inspiração
3 – terminus de fluxo
3-4 – tempo de expiração



Constatar a sincronia com o ventilador
Existência de air trapping
Ajuste às necessidades de fluxo do doente

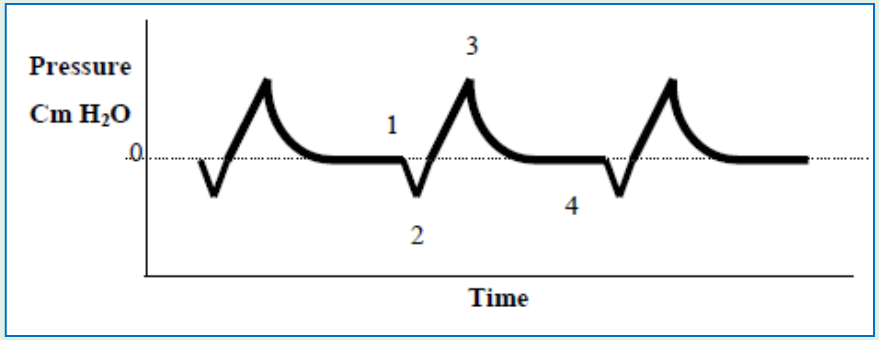
- **Pressão**

  - Variação da pressão ao longo do tempo

  - Eixo vertical – Pressão cmH20 Eixo horizontal – tempo

  - A defleção acima da linha – Pressão positiva (ventilador)
    A defleção abaixo da linha – Pressão negativa (espontânea)

1 – esforço de resp. espontânea
2 – inicio de Pressão positiva
3 – Pressão de Pico
4 – final da expiração



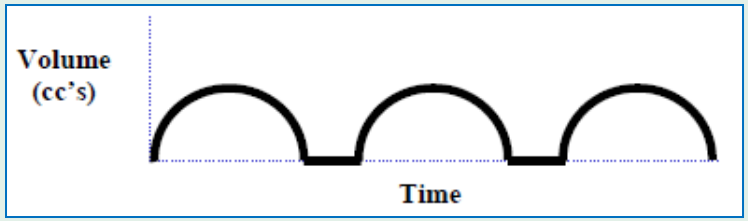
Se PEEP, baseline é o valor da PEEP

  - Ppico – pressão máxima na inspiração – barotrauma e baixo volume
    Pplateau – pressão no final da inspiração – baixa compliance, elevada Pplat

- **Volume**

  - Variação do volume ao longo do tempo
  - Eixo vertical – Volume cc

Eixo horizontal – tempo



Volume Tidal na inspiração e expiração

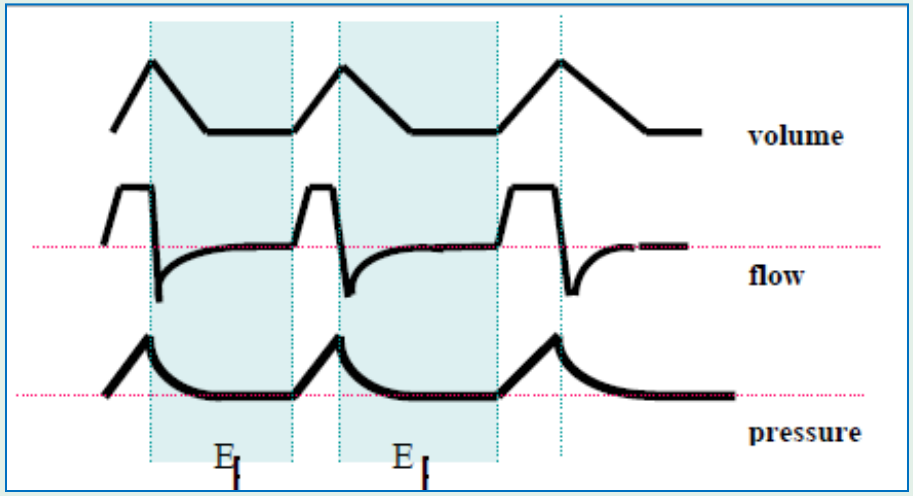


Tabela de Conversão Maquet Servo[i] para Dräger Evita XL

Modos

Servo[i]	Evita XL
VC	IPPV
PC	BIPAP
PRVC	IPPV com Autoflow
SIMV+PA	SIMV
PA/CPAP	CPAP/ASB (considerar MMV)
VA	-
BiVent	BIPAP
BiVent	APRV

Variáveis

Servo[i]	Evita XL
P acima da PEEP	Pasb, Pinsp
PEEP	PEEP
Volume Corrente	Vt / Flow
I:E	Tinsp
FR	f
FiO2	O2
Tempo de pausa	Dependen-te da f, Vt e do *Flow**
Interrupção do ciclo inspiratório	Fixo em 25% do flu-xo máximo
Retardo inspiratório	Ramp

Alarmes

Servo[i]	Evita XL
Frequência respiratória (alta/baixa)	High frequency
Apneia	Apnea
PEEP (alta/ baixa)	PEEP
P. vias resp. alta	Pressure limited
Volume Minuto Expiratório (alto/baixo)	MV
Regulação de pressão limitada	Vol. not const., pressure limited

Cortesia: Dr. João Colaço

Conclusão

- Todas as indicações para ventilação invasiva são subjetivas
- Não existe modalidade ventilatória perfeita
- Modalidade ventilatória deve ser adequada ao doente e ao médico
- É muito importante adequar as variáveis ventilatórias ao doente
- Tentar ter uma comunicação comum entre profissionais de saúde

- É um processo dinâmico

Bibliografia aconselhada

- Principles and Practice of Mechanical Ventilation. Tobin, Martin. Mc Graw Hill, 3rd ed, 2013 (415 – 492)
  Uma das Bíblias da ventilação… uma edição recente, um bom resumo.

- Orlando Regional Healthcare, Education & Development , adult invasive mechanical ventilation, 2004
  Breve resumo sobre as bases da ventilação invasiva mecânica