



Ventilação Mecânica

Ft. Larissa Fernanda do Nascimento Celeste

Ventilação Mecânica para Enfermeiros

- Monitorização
- Complicações
- Cuidados com o paciente em VM
- Cuidados com o VM
- PAV

Monitorização

“Conjunto de métodos que objetiva a demonstração das alterações funcionais, de uma maneira idealmente contínua e precoce, assegurando que os objetivos da ventilação mecânica estão sendo atendidos, fornecendo parâmetros para o seu reajuste e prevenindo complicações”.

CARVALHO, C. R. 2000

Monitorização

- Oximetria de pulso
 - % de saturação da Hb
 - Não invasivo
 - Relação com gasometria arterial (SpO₂ 95% - PaO₂ > 60 mmHg)
 - Cuidados:
 - Hipotermia, tremores, ↓ DC e ↓ PA
 - Hiperpigmentação, esmalte, etc.
 - Rodízio e grau de perfusão



Monitorização

- Relação $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$
 - Grau de disfunção pulmonar
 - Normal > 400 ($\text{PaO}_2 > 80$ / $\text{FiO}_2 0,21$)
- SARA
 - LEVE: 201 – 300 com $\text{PEEP} \geq 5$
 - MODERADA: 101 – 200 com $\text{PEEP} \geq 5$
 - GRAVE: ≤ 100 com $\text{PEEP} \geq 5$

Monitorização

- Gasometria arterial
 - Avalia eficiência da oxigenação e evolução clínica
 - 20 min após ajuste inicial
 - Preferencialmente a. radial ou femoral
 - Registrar parâmetros no momento da coleta
 - Comprimir o local por 5 min ou mais

Monitorização

Gasometria arterial

VALORES DE REFERÊNCIA

Parâmetros	Amostra arterial
pH	7,35 a 7,45
PCO ₂	35 a 45 mmHg
PO ₂	80 a 100 mmHg
SaO ₂	95 a 97%
Excesso ou déficit de base	- 2 a + 2
HCO ₃ ⁻	22 a 26 mEq/L

Monitorização

- Gasometria arterial
 - Objetivo da respiração é a manutenção de O_2 , CO_2 e H^+ nos tecidos
 - CO_2 e H^+ exercem ação direta no centro respiratório
 - ↑ ou ↓ da ventilação alveolar
- Rins: regulação dos íons H^+

Monitorização

- Gasometria arterial
 - Interpretação
 - PaO₂ – regulação da oxigenação
 - pH: ↑alcalose ↓acidose
 - PaCO₂: ↑acidose ↓alcalose – componente respiratório
 - HCO₃: ↑alcalose ↓acidose – componente metabólico resposta frente a transtornos de PCO₂ (lenta)

Monitorização

- Gasometria arterial
 - Acidose respiratória

pH < 7,35

PaCO₂ > 45 mmHg

Etiologia: **HIPOVENTILAÇÃO**

- Depressão do SNC: lesão neurológica, drogas
- Debilidade da musculatura respiratória (DPOC)
- Traumatismo torácico, distensão abdominal

Monitorização

- Gasometria arterial
 - Alcalose respiratória

pH > 7,45

PaCO₂ < 35 mmHg

Etiologia: **HIPERVENTILAÇÃO**

- Resposta fisiológica a dor, ansiedade ou medo
- Aumento das demandas metabólicas: febre, sepse
- Estimulantes respiratórios, lesão do SNC
- Hipoxemia

Monitorização

- Gasometria arterial
 - Acidose metabólica

pH < 7,35

HCO₃ < 22 mEq/L

Etiologia: Déficit de base /excesso de ácido ↑H⁺

- Diarreias, fístula intestinal
- Falha renal
- Cetoacidose diabética
- Acidose láctica

Monitorização

- Gasometria arterial
 - Alcalose metabólica

pH > 7,45

HCO₃ > 26 mEq/L

Etiologia: Excesso de base ou perda de ácido ↓H⁺

- Uso excessivo de bicarbonato ou lactato
- Vômitos prolongados, aspiração gástrica
- Uso de diuréticos

Monitorização

- Gasometria arterial

- Resposta compensatória

Acidose resp (hipoventilação) → ↑ HCO₃

Alcalose resp (hiperventilação) → ↓ HCO₃

Acidose met → ↓ PaCO₂ → Hiperventilação

Alcalose met → ↑ PaCO₂ → Hipoventilação

Monitorização

- Gasometria arterial
 - Resposta terapêutica
 - FiO_2
 - PEEP
 - Pressão das vias aéreas
 - Ventilação (FR e VC)
 - Equilíbrio metabólico (administração de bicarbonato)

Monitorização

- Mecânica Respiratória
 - Complacência: C_{st} e C_{dyn}
 - Resistência
 - Elastância
 - Auto-PEEP
 - Trabalho respiratório

Monitorização

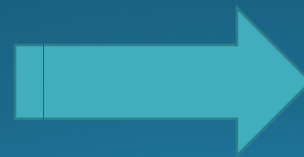


- Capnografia

- Analisador contínuo de CO₂ adaptado à COT
- PCO₂ no ar exalado ao final da expiração: PetCO₂
- \neq PaCO₂ e PetCO₂ < 4 mmHg
- Pacientes neurológicos e com hipercapnia
- Cuidado com água e sujidade no sensor

Monitorização

- Gasometria arterial
- FiO_2
- FR
- VC
- Modo Ventilatório
- Pico de pressão
- Pressão Platô
- PEEP e auto-PEEP
- Fluxo inspiratório
- Hemoglobina
- Gasometria
- Raio-X
- FC
- PA



FICHA DE
AVALIAÇÃO

Complicações da VM

Apesar dos inúmeros benefícios, a utilização de VM pode acarretar complicações, pois altera a mecânica pulmonar e função respiratória.

Complicações da VM

- Diminuição do DC

Pressão +  ↑ P intratorácica média 

↓ RV e pré-carga VD

Efeito potencializado com PEEP

Distensão pulmonar  ↑ R vascular pulmonar

Ambos efeitos ↓ DC

Complicações da VM

- Alcalose respiratória

Secundária à dispneia, dor, agitação ou regulação inadequada do VM

Pode causar arritmia cardíaca e/ou prejudicar a perfusão cerebral

Hiperventilação pode ser corrigida com ajuste da FR/sedação

Complicações da VM

- Elevação da PIC

Pressão + na presença de PIC elevada pode prejudicar o fluxo sanguíneo cerebral

Ocorre devido ↓ RV

↑ com altos níveis de PEEP

Complicações da VM

- Distensão gástrica

Ocorre quando há vazamento ao redor do TOT e o gás ultrapassa a resistência do esfíncter esofágico

- Pneumonia

Necessita de uma fonte de MO infectantes

Complicações da VM

- Atelectasia
 - Intubação seletiva
 - Rolhas de secreção no TOT
 - Hipoventilação alveolar
 - Sedação excessiva
 - Presença de secreção
 - Limitação do tórax
 - Doenças com lesão do parênquima, fibrose, congestão...

Complicações da VM

- Barotrauma

Presença de ar extra-alveolar causado por pressões ou VC muito elevados

- Pneumotórax
- Pneumomediastino
- Enfisema subcutâneo
- Fístula broncopleural

Complicações da VM

- Complicações uso de TOT ou TQT
 - Extubação acidental
 - Lesões de pele e/ou de lábios
 - Lesões traqueais

Cuidados com o paciente em VM

- Vigilância constante
 - Nível de consciência
 - Coloração da pele
 - Padrão respiratório
 - Avaliação abdominal
 - Sinais vitais

Cuidados com o paciente em VM

- Vigilância constante
 - Eliminações
 - Pressão Venosa Central (PVC)
 - Sinais de retenção hídrica
 - Circuitos respiratórios
 - Posicionamento
 - Escape
 - Tracionamento e acotovelamento

Cuidados com o paciente em VM

- Controle de Sinais Vitais
 - Funções básicas
 - FR, T°, PA, FC, PIC, PAM
 - Hipoxemia:
 - Cianose, bradicardia e hipotensão
 - DR:
 - Sudorese, agitação, taquicardia e hipertensão

Cuidados com o paciente em VM

- Monitorização de trocas gasosas
- Padrão respiratório
 - Expansão e deformidades
- Aspiração de secreções pulmonares
 - Ausculta antes e depois
 - Técnica asséptica
 - Características da secreção

Cuidados com o paciente em VM

- Aspiração com Sistema de Aspiração Fechado
 - Altos níveis de PEEP Pós RA
 - ↓ St quando desconexão



Cuidados com o paciente em VM

- Higiene oral
 - Escovação de 12/12 horas
 - Higiene 4x/dia
 - Verificar balonete antes
 - Redução de até 60% PAV
 - Pacientes em uso de VNI



Cuidados com o paciente em VM

- Troca de posicionamento e fixação do TOT
 - 2 profissionais: elevar cabeceira e verificar *cuff*
 - Marcar altura comissura labial
 - Diariamente ou sempre que necessário
 - Fixação centralizada
 - Distribuição homogênea da pressão do cuff
 - Evitar lesões comissura labial

Cuidados com o paciente em VM

- Tubo orotraqueal
 - Tamanho e altura adequados
 - Tração e dobras
 - Obstrução
 - Cânula Orofaríngea - Guedel

Cuidados com o paciente em VM

- Traqueostomia
 - Realizar palpação nas primeiras 72 horas
 - Enfisema subcutâneo, hemorragias e lesões
 - Não realizar troca periódica
 - Fixação
 - Tracionamento
 - Limpeza

Cuidados com o paciente em VM

- Pressão do balonete
 - Entre 25 e 30 mmHg
 - Sem vazamentos
 - Evitar compressão
 - Sempre antes de procedimentos



Cuidados com o paciente em VM

- Posicionamento

- Cabeceira 30° - UP
- Cabeceira 45° - aspiração conteúdo gástrico
- Mudança de decúbito 2/2 horas
- Posição de cadeira de praia 2 a 4x/dia
 - Mobilidade precoce e melhora função pulmonar

Cuidados com o paciente em VM

- Banho de leito
 - Monitorização – FC e SpO₂
 - Momento para realizar – discutir com equipe
 - Avaliação antes de liberar o banho
 - Adiar se houver gravidade que comprometa a segurança do paciente

Cuidados com o paciente em VM

- Banho de leito
 - Visualizar extensores e equipamentos
 - Cuidado com tração do circuito
 - Manter cabeceira 30°
 - Proceder higiene do dorso e glúteos já no DL que corresponda ao lado do VM
 - Fixar o circuito no suporte com folga para que não sofra tração

Cuidados com o paciente em VM

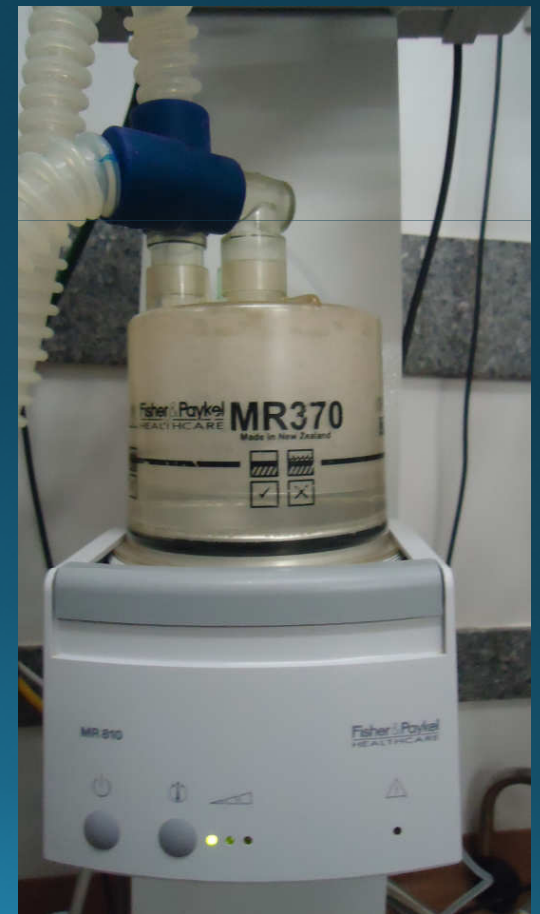
- Sinais neurológicos
 - Evolução do nível de consciência
 - Sinais oculares e reflexos
 - Resposta motora a dor
 - Agitação ou depressão podem ser sinais de retenção de CO₂ e ↓ perfusão cerebral

Cuidados com o paciente em VM

- Monitorização do balanço hidroeletrólítico
 - Peso e eletrólitos
- Controle do nível nutricional
 - Redução massa muscular ↓ função pulmonar
- Nível de sedação e sincronismo
- Controle de infecção

Cuidados com o VM

- Umidificação e aquecimento
 - Funcionamento
 - Temperatura
 - Nível de água
 - Proteção da via aérea
 - Fluidifica secreção
 - Evita rolhas



Cuidados com o VM

- Circuito do ventilador
 - Esvaziar a água condensada
 - ↑ Resistência
 - Contaminação
 - Auto disparo
 - Trocas: circuito e nebulização
 - Escape: adaptações e rachaduras
 - Proteger extremidade quando desconectar



Cuidados com o VM

- Rotinas da CME
 - Troca de circuito a cada 30 dias ou sujidade
 - Troca de circuito se reintubação após 2h desconectado
 - VNI
 - Não há necessidade de troca se extubação seguida de VNI

Cuidados com o VM

- Alarmes
 - Desconexão
 - Frequência respiratória
 - Volume corrente
 - Apnéia
 - Pressão
 - Oxigênio



Cuidados na extubação

- Suspende dieta enteral
- Cabeceira elevada
- Aspiração traqueo naso orofaríngea antes
- Adaptar oxigenoterapia
- Verificar sinais vitais a cada 15 min nas 2 primeiras horas
- Uso da VNI

Cuidados na extubação

- VNI preventiva – fatores de risco para falência respiratória

Hipercapnia após extubação (>45mmHg)
Insuficiência cardíaca
Tosse ineficaz
Secreções copiosas
Mais de uma falência consecutiva no desmame
Mais de uma comorbidade
Obstrução das vias aéreas superiores
Idade maior que 65 anos
Falência cardíaca como causa da intubação
APACHE >12 no dia da extubação
Pacientes com mais de 72 horas de VMI

Pneumonia Associada a Ventilação Mecânica

PAV

PAV

“Pneumonia é a principal causa de infecção nosocomial em Unidades de Terapia Intensiva (UTI), ocorrendo, em mais de 90% dos casos, nos pacientes intubados e ventilados mecanicamente”.

NEPOMUCENO, R.M. *et al.*, 2014

PAV

Definição:

Pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) é a infecção pulmonar que ocorre 48 a 72h após a intubação endotraqueal e instituição de ventilação mecânica invasiva.

- Precoces: até o 4º DI
- Tardias: após o 5º DI – geralmente multiR

PAV

- Incidência
 - Entre 9 e 67% (média 25%)
 - Mortalidade pode chegar a 50%
 - ANVISA estima incidência mais elevada
- Maior tempo de VM e internação
- Alto custo

PAV

- Diagnóstico prática clínica → impreciso
 - Febre
 - Leucocitose
 - Secreção traqueobrônquica purulenta
 - Novo ou progressivo infiltrado pulmonar

PAV

- Intubação orotraqueal:
 - Perda da barreira natural entre orofaringe e traquéia
 - Elimina reflexo de tosse como defesa
 - Acúmulo de secreção supra *cuff*
 - Alimentação via SNE favorece aspiração de conteúdo gástrico
- VM: lesão pulmonar

PAV

- Fatores de risco não modificáveis
 - Idade
 - Escore de gravidade
 - Presença de comorbidades
 - Imunossupressão

PAV

- Fatores de risco MODIFICÁVEIS
 - Antibioticoterapia inadequada
 - Reintubação – extubação acidental
 - Transporte
 - Maior tempo de VM (risco ↑ 1 a 3% por dia)
 - Secreção em vias aéreas
 - SAF ou aberto indiferente

PAV

- Fatores de risco MODIFICÁVEIS
 - Refluxo gastroesofágico – pH gástrico
 - Colonização da cavidade oral
 - Sedação prolongada e/ou excessiva
 - Colonização dos equipamentos
 - Posicionamento no leito
 - Inadequada pressão do balonete

PAV - Prevenção

- Implantação de *bundles*
 - Pacote de cuidados ↓ PAV cerca 60%
- Vigilância microbiológica
- Lavagem das mãos
- Uso racional de antibióticos
- Sedação adequada
 - Agitação risco de extubação acidental
 - Despertar diário da sedação

PAV - Prevenção

- Cuidados no manuseio e transporte do paciente
- Cabeceira entre 30 e 45° se não houver CI
- Posicionamento da SNE
- Manutenção do pH gástrico: evitar ↑ pH
 - Dieta enteral contínua ↑ pH
 - Maior motilidade do tubo digestivo ↓ colonização

PAV - Prevenção

- Aspiração de secreção endotraqueal
 - Minimamente invasiva
 - Sempre que necessário
 - Risco de contaminação
 - Evitar uso de SFo₂ 9% e hiperinsuflação manual
- Aspiração de VAS e VO
- Aspiração subglótica

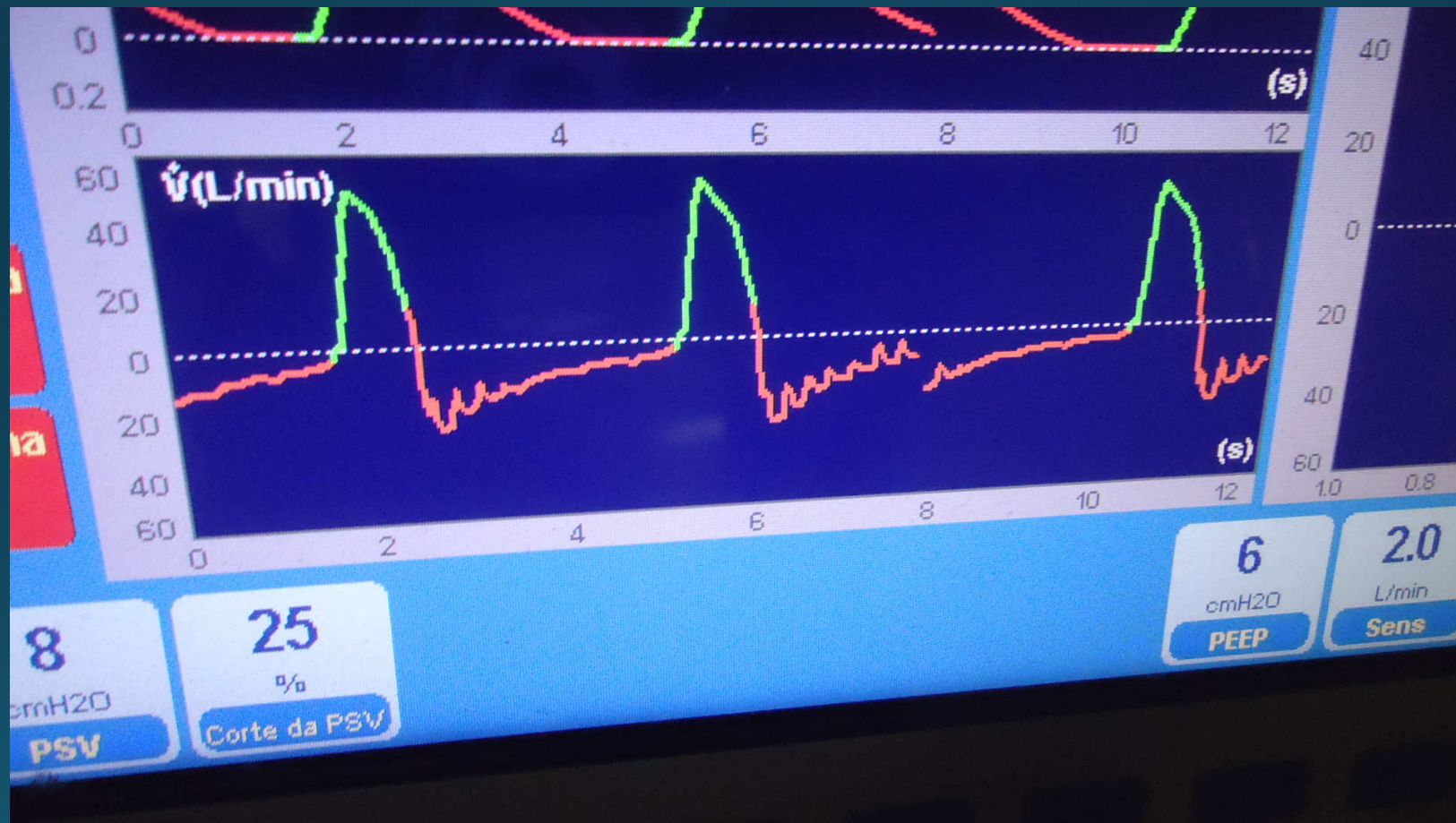
PAV - Prevenção

- Monitorar pressão do *cuff*
 - Excessiva: estenose e inadequada vedação
 - Insuficiente: broncoaspiração
 - Aspiração antes de verificar a pressão
- Troca de circuito > 30 dias ou sujidade

PAV - Prevenção

- Retirar condensado dos circuitos do VM
 - Nível de água
 - Aquecimento
 - Auto ciclagem
 - Risco de aspiração e contaminação

PAV - Prevenção



PAV - Prevenção

- Higiene oral
 - Cavidade bucal é um incubador microbiano ideal
 - Sofre colonização contínua e apresenta uma grande concentração de variedade de populações microbianas presente no corpo humano
 - Ecossistema denominado biofilme natural
 - Medidas de higiene bucal diminuem a colonização de patógenos na cavidade bucal

PAV - Prevenção

- Estudos
 - Realização de higiene oral ↓ 56% PAV
 - Monitorização da *P cuff* ↓ 58% PAV

PAV - Prevenção

Sociedades e organizações nacionais e internacionais têm preconizado a higiene bucal como uma das medidas mais fortemente recomendada para a prevenção de PAV, assim como a cabeceira elevada entre 30° e 45° ; avaliação diária da sedação com diminuição, sempre que possível.

REFERÊNCIAS

- AMIB. *Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica*, 2013. Disponível em: www.amib.org.br
- AMIB. *Recomendações para higiene bucal do paciente adulto em UTI*, 2013. Disponível em: www.amib.org.br
- II Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica. *Jornal de Pneumologia*, 2000. Disponível em: www.sbpt.org.br
- CARVALHO, C.R.R. *Ventilação Mecânica*. Volume I e II. São Paulo: Editora Atheneu, 2000
- MACHADO, M.G.R. *Bases da Fisioterapia respiratória: terapia intensiva e reabilitação*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008
- NEPOMUCENO, R.M. *et al.* Fatores de Risco Modificáveis para Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica em Terapia Intensiva. *Rev Epidemiol Control Infect.* 2014;4(1):23-27.
- SILVA, P.R. *et al.* Medidas de prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica: uma revisão integrativa. *R. Interd.* v. 7, n. 2, p. 144-155, abr. mai. jun. 2014



Obrigada

DÚVIDAS: lariceleste@hotmail.com