	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.INS.024-01	01	1/24
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Fevereiro 2021	Emissão Inicial	Fevereiro 2024	
	Primeira revisão		


1. INTRODUÇÃO

Conforme as Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica pode-se utilizar modos assisto-controlados ciclados a volume (VCV) para manter Volume Minuto (VC x f) mais estável. Este modo pode ser disparado a tempo (controlado), pressão e fluxo (assistido) e é ciclado ao se atingir o VC inspirado pré-determinado. A pressão nas vias aéreas é variável e consequente à mecânica ventilatória do paciente, (especial atenção à monitorização à pressão de pico e de platô neste modo, com adequada regulagem de alarme de pressão máxima em vias aéreas). Esse modo é utilizado para medida da Pressão de Pico e Pressão de Platô visando calcular Complacência e Resistência do Sistema Respiratório sob fluxo inspiratório constante e quadrado (vide Tema Específico destas Diretrizes).

Como sugestão, pode-se utilizar modos assisto-controlados limitados a pressão e ciclados a tempo (PCV) em situação de comprometimento da mecânica do Sistema Respiratório, pois permitem o controle mais adequado das pressões em vias aéreas e alveolares. Esse modo caracteriza-se por manter a pressão limitada durante toda fase inspiratória, sendo ciclado a tempo.

O tempo inspiratório é fixo em segundos pelo cuidador, sendo o fluxo livre e desacelerado. Neste modo, o VC é variável e consequente do delta de pressão administrado e da mecânica ventilatória do paciente (deve-se oferecer especial atenção à monitorização do VC expirado e regulagem de alarme de Volume Minuto máximo e mínimo). Pode-se, ainda, acelerar ou desacelerar a velocidade do fluxo inspiratório (rampa, rise time ou slope). O rise time pode ser mais acelerado em pacientes obstrutivos visando ajustar um melhor VC, devendo-se ter cuidado especial



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.INS.024-01	01	2/24
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Fevereiro 2021	Emissão Inicial	Fevereiro 2024	
	Primeira revisão		

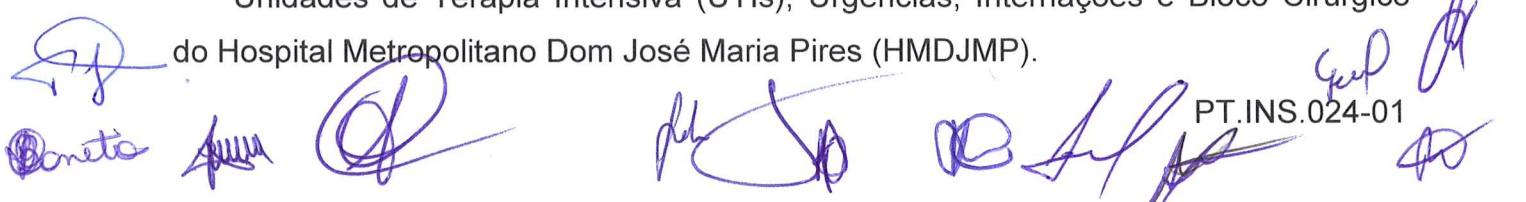
com a ocorrência de pico de fluxo excessivo (*overshoot*). Já pacientes restritivos sugere-se usar rise time menos acelerado.


2. OBJETIVOS

- ✓ Descrever as formas de VMI;
- ✓ Reestabelecer pacientes com falência mecânica do aparelho respiratório;
- ✓ Orientar a ventilação para pacientes com fraqueza muscular/ Doenças neuromusculares / Paralisia;
- ✓ Reverter ou prevenir atelectasias em paciente com respiração superficial;
- ✓ Permitir sedação e/ou curarização para procedimentos;
- ✓ Reduzir ou corrigir o consumo de O₂;
- ✓ Reduzir a pressão intra-craniana;
- ✓ Estabilização torácica em pacientes com múltiplas fraturas de arcos costais;
- ✓ Descrever os modos e parâmetros para pacientes com comando respiratório instável;
- ✓ Manter trocas gasosas adequadas;
- ✓ Promover correção da hipoxemia e da hipercapnia;
- ✓ Aliviar o trabalho da musculatura respiratória;
- ✓ Reverter ou evitar a fadiga da musculatura respiratória;
- ✓ Permitir a aplicação de terapêuticas específicas.

3. CAMPOS DE APLICAÇÃO

Unidades de Terapia Intensiva (UTIs), Urgências, Internações e Bloco Cirúrgico do Hospital Metropolitano Dom José Maria Pires (HMDJMP).



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.INS.024-01	01	3/24
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Fevereiro 2021	Emissão Inicial	Fevereiro 2024	
	Primeira revisão		

4. RESPONSABILIDADE/ COMPETÊNCIA

Equipe médica;
 Enfermagem;
 Equipe de Fisioterapia.

5. DEFINIÇÕES

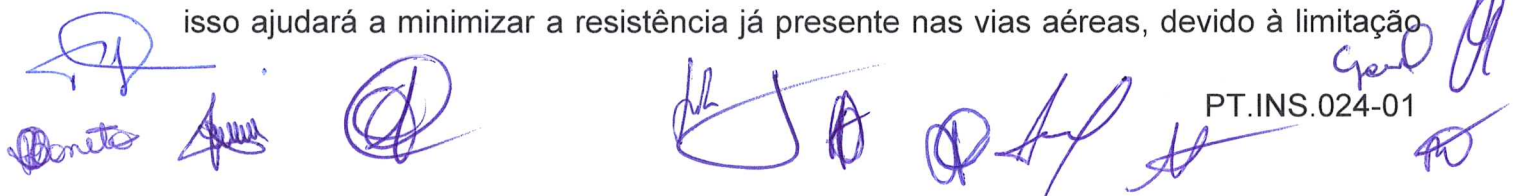
VMI NA ASMA


A crise de asma aguda é responsável por cerca de 2% das admissões em UTIs e cerca de metade desses pacientes necessitam de suporte ventilatório mecânico invasivo nas primeiras 24 horas, com mortalidade hospitalar de cerca de 10%. Trata-se de pacientes jovens (média de aproximadamente 40 anos) e com maior prevalência do sexo feminino (III CONSENSO BRASILEIRO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA, 2007).

A SatO₂, medida pela oximetria de pulso, possui duas utilidades na asma aguda: indicar quais pacientes estão em risco de desenvolver insuficiência respiratória e monitorizar a oxigenoterapia ao longo do tratamento. Na avaliação inicial da asma aguda grave, uma SatO₂ igual ou maior que 92% em ar ambiente sugere que a evolução para insuficiência respiratória é improvável e que a realização de gasometria arterial é desnecessária nestas circunstâncias. Ao longo do tratamento da asma aguda grave, a oximetria servirá como guia para oxigenoterapia, onde a SatO₂ deve ser mantida acima de 90%, nível que geralmente corresponde a PaO₂ maior que 60mmHg (DALCIN,2002).

O tubo orotraqueal, utilizado na intubação, deve ser um de largo diâmetro, pois isso ajudará a minimizar a resistência já presente nas vias aéreas, devido à limitação

PT.INS.024-01



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.INS.024-01	01	4/24
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Fevereiro 2021	Emissão Inicial	Fevereiro 2024	
	Primeira revisão		

do fluxo expiratório é também facilitar a sucção de secreções (SARMENTO,2007). Se possível, utilizar um tubo orotraqueal com diâmetro interno maior que 8 mm (DBVM, 2013).

Indicações para o uso da VMI, segundo as DBVM, as indicações recomendadas para a utilização de VMI em um paciente com asma são:

- ✓ Parada cardíaca;
- ✓ Parada respiratória;
- ✓ RNC (Escala de coma de Glasgow < 12);
- ✓ Hipoxemia (PaO2 < 60mmHg e SatO2 < 90%) não corrigida com suplemento de O2 por máscara (FiO2 40-50%);
- ✓ Arritmia grave;
- ✓ Fadiga progressiva (hipercapnia progressiva);
- ✓ Indicações sugeridas: isquemia miocárdica e acidose láctica após tratamento com broncodilatadores.

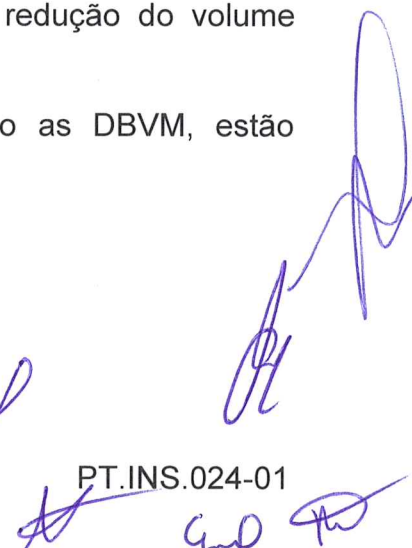
Na asma, os parâmetros ventilatórios devem ser ajustados para diminuir a hiperinsuflação pulmonar, o que pode ser conseguido com a redução do volume minuto e o prolongamento do tempo expiratório.


Os parâmetros ventilatórios ideais para a asma, segundo as DBVM, estão dispostos a seguir:

- ✓ Modo ventilatório: PCV ou VCV;
- ✓ VC: 6 ml/kg, peso predito;
- ✓ IPAP máxima: < 50 cmH2O;
- ✓ Pressão platô: < 35 cmH2O;





	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.INS.024-01	01	5/24
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Fevereiro 2021	Emissão Inicial	Fevereiro 2024	
	Primeira revisão		

- ✓ Auto-PEEP: < 15 cmH₂O;
- ✓ FR: 08 a 12 irpm;
- ✓ Fluxo: necessário para manter tempo expiratório suficiente para terminar a expiração (VCV → 60-100 l/min, PCV → livre);
- ✓ FiO₂: valor necessário para manter SatO₂ > 92% e PaO₂ > 60 mmHg;
- ✓ PEEP: usar o PEEP baixa (3 a 5 cmH₂O).


MONITORIZAÇÃO

Os pacientes asmáticos em VM devem ser monitorizados periodicamente com o objetivo de identificar hiperinsuflação alveolar através da pressão platô e da PEEP intrínseca e o cálculo da resistência de vias aéreas deve ser feito já a pressão de pico não é uma medida representativa de hiperinsuflação alveolar.

Em casos de hiperinsuflação refratária às medidas convencionais considerar a aplicação de VC inferiores a 5ml/Kg e FR entre 10-12 irpm. Esta estratégia poderá levar a hipercapnia que deve ser monitorada para se manter PaCO₂ < 80mmHg e pH > 7,20 (hipercapnia permissiva).

Em casos de instabilidade hemodinâmica, faz-se necessário, a realização de raio X de tórax devido ao risco de pneumotórax.

Em casos de dificuldade de progredir desmame ventilatório, avaliar possibilidade de fraqueza da musculatura ventilatória por polineuropatia, associada ao risco de corticoide e curare.

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.INS.024-01	01	6/24
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Fevereiro 2021	Emissão Inicial	Fevereiro 2024	
	Primeira revisão		

VMI NA DPOC

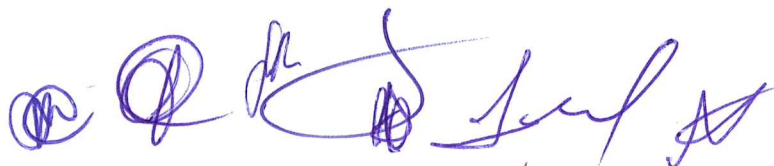
A sigla DPOC denomina um grupo de entidades respiratórias que acarretam obstrução crônica ao fluxo aéreo, de caráter fixo ou, parcialmente, reversível, tendo como alterações fisiopatológicas de base graus variáveis de bronquite crônica e enfisema pulmonar (III CONSENSO BRASILEIRO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA, 2007).

O principal mecanismo fisiopatológico da descompensação aguda na DPOC é o aumento da resistência das vias aéreas, o que pode ser causado por infecção e presença de secreção nas vias aéreas e broncoespasmo (SARMENTO, 2007).

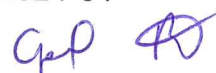
Indicações para o uso de VMI, no DPOC de acordo com o III CONSENSO BRASILEIRO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA (2007).


- ✓ Parada cardiorrespiratória;
- ✓ RNC ou agitação psicomotora;
- ✓ Pneumonia associada;
- ✓ Obstrução de vias aéreas superiores;
- ✓ Excesso de secreção;
- ✓ Reflexo de tosse comprometido;
- ✓ Doenças concomitantes (encefalopatia grave, hemorragia digestiva alta, disritmias cardíacas, instabilidade hemodinâmica).

As DBVM recomendam o uso da VMI nesses pacientes quando houver contra-indicação da VNI, ou, quando houver falha no uso da mesma.

PT.INS.024-01



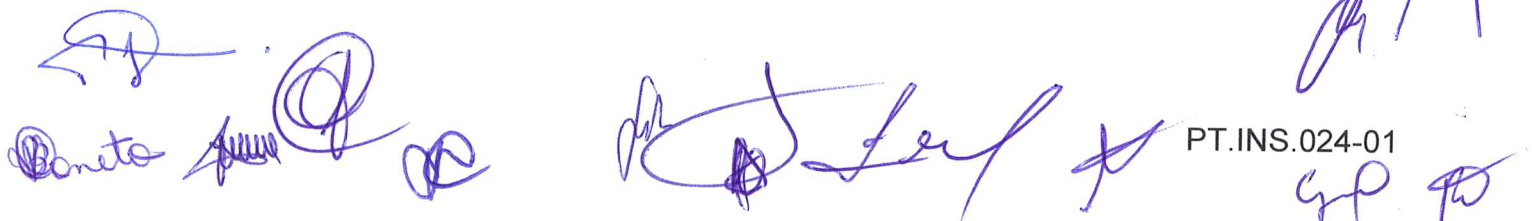
	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.INS.024-01	01	7/24
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Fevereiro 2021	Emissão Inicial	Fevereiro 2024	
	Primeira revisão		


Parâmetros da VMI na DPOC são usadas como estratégia. Com o objetivo de garantir repouso muscular respiratório (para que haja reversão da fadiga muscular) e diminuição da hiperinsuflação pulmonar dinâmica. Deve-se também administrar sedação e analgesia nas primeiras 24 – 48hs (III CONSENSO BRASILEIRO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA, 2007).

De acordo com a DBVM os parâmetros ventilatórios ideais para o DPOC são:

- ✓ Modo ventilatório: VCV ou PCV;
- ✓ FiO₂: menor valor para manter satO₂ entre 92-95% e PaO₂ entre 65-80 mmHg;
- ✓ FR: 8 a 12 irpm. O volume minuto deve ser ajustado para normalizar o pH arterial e não a PaCO₂;
- ✓ Relação I:E: valores inferiores a 1 : 3 (1:3, 1:4, 1:5- VC: 6 ml/kg do peso predito)
- ✓ Fluxo: fluxos desacelerados de 40 a 60 l/min;
- ✓ PEEP:

a) Aplicação da PEEP na ventilação controlada: a PEEP deve ser utilizada monitorando o valor da pressão platô no modo VCV, e do volume expiratório no modo PCV. No modo VCV, se a programação de um valor de PEEP externa promover aumento da pressão de platô, essa PEEP externa pode estar ocasionando hiperinsuflação pulmonar adicional e deve ser reduzida ou retirada. A desinsuflação pulmonar, portanto, deve ser detectada pela manutenção ou queda da pressão de platô. No modo PCV, se ocorre redução do VC exalado, depois de colocado determinado valor de PEEP, isso indica que está havendo piora da hiperinsuflação e a PEEP externa deverá ser reduzida ou retirada.



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.INS.024-01	01	8/24
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Fevereiro 2021	Emissão Inicial	Fevereiro 2024	
	Primeira revisão		

b) Aplicação da PEEP na ventilação assistida/espontânea: para evitar assincronia pacienteventilador, deve-se usar disparo a fluxo e/ou aplicar PEEP externa no valor aproximado de 85% da Auto-PEEP.

Monitorização: deve-se realizar a monitorização da mecânica respiratória e da hiperinsuflação pulmonar na exacerbação da DPOC.

Os principais parâmetros a serem monitorizados são:

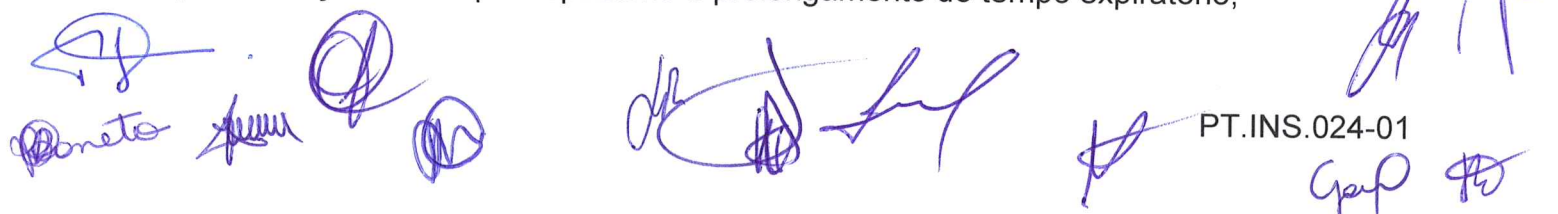
- ✓ Pressão platô: < 30 cmH₂O;
- ✓ Pressão de pico: < 45 cmH₂O;
- ✓ Auto-PEEP;
- ✓ Resistência das vias aéreas;
- ✓ Curvas: fluxo x tempo, volume x tempo, pressão x tempo.


RETIRADA DA VMI

Modo ventilação com pressão suporte (PSV): modo ventilatório útil, porém valores elevados de pressão suporte podem dificultar ciclagem e piorar a interação paciente-ventilador, aumentando a Auto-PEEP. A ventilação proporcional assistida e ventilação assistida com ajuste neural são modos que promovem melhor interação paciente-ventilador;

No modo PSV sugere-se ajustar a sensibilidade expiratória para níveis mais elevados (40-60%) e não deixar no valor habitual de 25%, com o intuito de diminuir o tempo inspiratório, o VC e a assincronia do paciente;

Ajustar a aceleração do fluxo inspiratório (rise time) em valores mais elevados para redução do tempo inspiratório e prolongamento do tempo expiratório;



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.INS.024-01	01	9/24
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Fevereiro 2021	Emissão Inicial	Fevereiro 2024	
	Primeira revisão		

Utilizar a VNI para retirada precoce da VM em pacientes com DPOC exacerbado após períodos de 24-48 horas de repouso muscular.

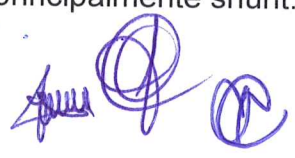
VMI NA SDRA OU SARA

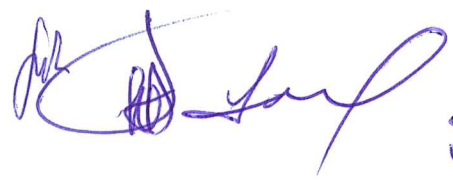
A SARA é uma condição caracterizada pela inflamação difusa e edema pulmonar não cardiogênico, sendo os critérios clínicos para seu diagnóstico: presença de infiltrado bilateral difuso na radiografia de tórax, pressão capilar pulmonar < 18 mmHg e presença de hipoxemia arterial (com índice de oxigenação - $PaO_2 / FiO_2 < 200$) (MACHADO, 2008).

Várias condições clínicas estão associadas ao desenvolvimento da SARA, em especial a sepse. Outras causas são as infecções pulmonares, traumatismo torácico ou politraumatismo, embolia gordurosa, aspiração de conteúdo gástrico, quase-afogamento, politransusão, inalação de gases tóxicos, circulação extracorpórea, entre outras. A coexistência de mais de um fator de risco aumenta significativamente a probabilidade de ocorrência de SARA. e, quanto mais fatores associados, maior o risco (MACHADO, 2008).

A fisiopatologia da doença ainda não está totalmente esclarecida. mas, muito se descobriu desde a sua descrição inicial. A lesão inicia-se com alteração da barreira alveocapilar, sendo observado um aumento da permeabilidade capilar e edema intersticial em resposta a agressão local ou à distância. Quando o edema aumenta e a drenagem linfática não é mais suficiente, há extravasamento para os alvéolos, gerando edema. Esse edema pulmonar, não-cardiogênico, preenche os alvéolos e favorece o aparecimento de áreas com distúrbio ventilação/perfusão (V/Q), principalmente shunt.

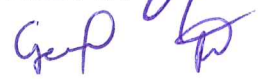

Donato








PT.INS.024-01



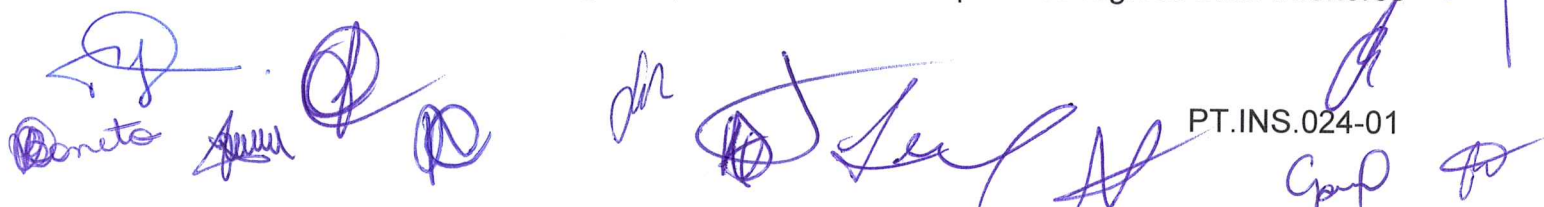
	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.INS.024-01	01	10/24
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Fevereiro 2021	Emissão Inicial	Fevereiro 2024	
	Primeira revisão		


Outro mecanismo que colabora com a geração de áreas de shunt são as microatelectasia que se formam por instabilidade das unidades alveolares e das pequenas vias aéreas. Essa instabilidade é decorrente do peso do pulmão edemaciado. Por isso, o colapso é mais evidente das porções dependentes da gravidade e, em decorrência da inativação do surfactante pelas proteínas plasmáticas. A lesão do pneumócito tipo II também contribui para isso, pois, causa redução da produção de surfactante, agravando, ainda mais, o desequilíbrio entre a ventilação alveolar e a perfusão sanguínea capilar (MACHADO, 2008).

A partir de 2012, a SARA foi classificada em leve, moderada e grave, de acordo com o índice de oxigenação (PaO₂/FiO₂):

- **LEVE** – Hipoxemia com (PaO₂/FiO₂) 201-300 com PEEP/CPAP ≥ 5, insuficiência respiratória não claramente explicada por insuficiência cardíaca ou sobrecarga volêmica, Opacidades bilaterais;
- **MODERADA** - Hipoxemia com (PaO₂/FiO₂) 101-200 com PEEP ≥ 5, insuficiência respiratória não claramente explicada por insuficiência cardíaca ou sobrecarga volêmica, Opacidades bilaterais;
- **GRAVE** - Hipoxemia com (PaO₂/FiO₂) ≤ 100 com PEEP ≥ 5, Insuficiência respiratória não claramente explicada por insuficiência cardíaca ou sobrecarga volêmica, opacidades bilaterais.

Apesar do infiltrado à radiografia torácica parecer difuso, os estudos de tomografia computadorizada de pacientes com SARA, surpreendentemente mostram que a doença é muito heterogênea, com áreas de colapso nas regiões mais inferiores




	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.INS.024-01	01	11/24
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Fevereiro 2021	Emissão Inicial	Fevereiro 2024	
	Primeira revisão		

e posteriores, chamadas gravidade-dependentes, e áreas de parênquima normalmente aerado ou até hiperdistendidas mais superiores (SARMENTO, 2007).

Segundo as DBVM, as recomendações para ventilar os pacientes com SARA são:

- ✓ Nas primeiras 48-72 horas deve-se usar modos controlados: PCV ou VCV,
- ✓ SARA leve: VC ajustado em 6ml/kg (peso predito),
- ✓ SARA moderada ou grave: VC ajustado entre 3-6 ml/kg (peso predito). O cálculo do peso predito deve ser realizado pela fórmula: Homens = $50 + 0,91(\text{altura em cm} - 152,4)$, Mulheres = $45,5 + 0,91(\text{altura em cm} - 152,4)$,
- ✓ Menor FiO2 para garantir SpO2 > 92% em todas as gravidades da SARA;
- ✓ Manter a Pressão de Distensão (Diferença entre Pressão Platô e a PEEP) menor ou igual a 15 cmH2O para todas as categorias de SARA;
- ✓ Pressão Platô ≤ 30 cmH2O;
- ✓ Pode-se permitir uma Pressão Platô no máximo de 40 cmH2O, nos casos de SARA moderada e grave, desde que a pressão de distensão seja mantida ≤ 15 cmH2O;
- ✓ A FR deve ser ajustada em 20 irpm e, caso necessário, aumentar até 35 irpm, desde que não ocasione auto-peep, de acordo com a PaCO2 almejada (manter abaixo de 80 mmhg); em caso de SARA moderada ou grave, submetidos a estratégia de hipercapnia permissiva com VC ≤ 6 ml/kg de peso predito, a FR pode ser ajustada até 45 irpm, desde que não ocasione auto-Peep;

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.INS.024-01	01	12/24
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Fevereiro 2021	Emissão Inicial	Fevereiro 2024	
	Primeira revisão		

✓ Utilizar a tabela PEEP baixo x FiO₂, apenas nos casos de SARA leve. Nos casos de SARA moderada ou grave, utilizar as tabelas de LOVS ou ALVEOLI conforme DBVM.

Sugestão: Usar Pressão Platô no máximo valor de 30 cmH₂O e, nos casos de SARA moderada e grave, usar a PEEP máxima com VC de 6 ml/Kg de peso predito.

O cálculo da PEEP decremental pode ser dado pela obtenção do ponto de inflexão inferior na curva pressão x volume, utilizando a tomografia por impedância elétrica ou pela complacência do sistema respiratório.

Para se obter a PEEP decremental pela complacência, devemos realizar uma manobra de recrutamento máximo (MRM) e, posteriormente medir a complacência estática em valores decrementais de PEEP, a partir de valores de 23-26 cmH₂O. Até valores mínimos ao redor de 8-12 cmH₂O. Os valores de PEEP são reduzidos de 2 ou 3 cmH₂O a cada 4 minutos. Após a identificação da PEEP que produz a melhor complacência, escolhe-se uma PEEP 2-3 cmH₂O acima desse valor. Depois de obtido o valor deve ser realizado uma nova MRM e a partir desse momento ajustar a PEEP com o valor encontrado.



Nos casos de SARA com PaO₂/FiO₂ < 120 mmHg sob sedação profunda recomenda-se utilizar cisatracúrio nas primeiras 48 horas de suporte ventilatório (DBVM, 2013).

Quando o índice de oxigenação for < 150 é preconizado a utilização da posição prona por pelo menos 16 horas/sessão, interrompendo a técnica quando o índice de oxigenação estiver maior que 150 com PEEP < 10 cmH₂O em posição supina (DBVM, 2013).

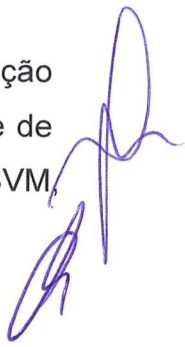
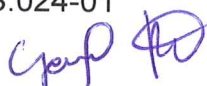







PT.INS.024-01

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.INS.024-01	01	13/24
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Fevereiro 2021	Emissão Inicial	Fevereiro 2024	
	Primeira revisão		

MANOBRAS DE RECRUTAMENTO ALVEOLAR

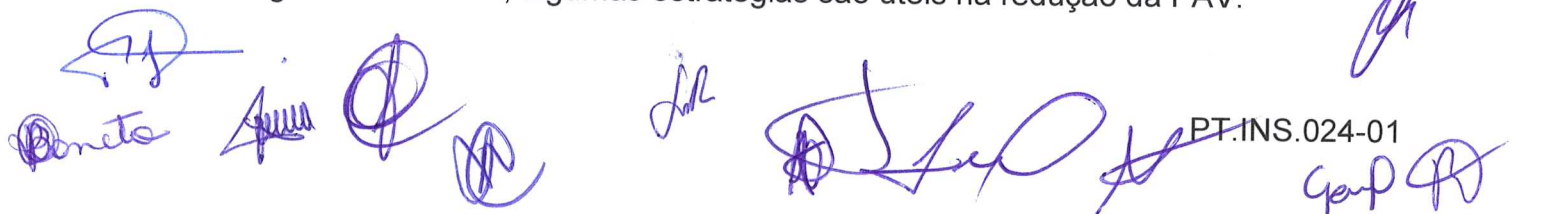
As manobras de recrutamento alveolar vêm sendo empregadas em muitas situações com o objetivo de melhorar a oxigenação arterial. Sua maior aplicação tem sido em pacientes com SARA. Recentemente, tem sido demonstrado que manobras de recrutamento alveolar melhoram a oxigenação arterial em pacientes que desenvolvem hipoxemia e em nos pós-operatórios de cirurgias torácicas e abdominais. Essas manobras consistem em um aumento sustentado na pressão da via aérea com objetivo de reexpandir o tecido pulmonar colapsado e podem ser realizadas pós aspiração endotraqueal e em casos de hipoxemia grave. Entretanto, após a manobra, os alvéolos devem ser mantidos abertos com níveis apropriados de PEEP para prevenir o colapso alveolar e evitar aberturas e fechamentos cíclicos das unidades alveolares (AMATO, 2008).


Segundo as DBVM, a técnica de MRM deve ser realizada em modo PCV, com pressão de distensão de 15 cmH₂O.

- ✓ Iniciar com PEEP=10 cmH₂O, aumentando o valor da PEEP em incrementos de 5 cmH₂O a cada 2 minutos, até atingir um valor de 25 cmH₂O,. Após isto aumenta-se o incremento para 10 cmH₂O, atingindo 35 e no máximo 45 cmH₂O.
- ✓ No retorno, baixar a PEEP para 25 e ajustar PEEP decremental ou pelas tabelas conforme a FiO₂.

VMI NA PAV

Segundo as DBVM, algumas estratégias são úteis na redução da PAV:



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.INS.024-01	01	14/24
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Fevereiro 2021	Emissão Inicial	Fevereiro 2024	
	Primeira revisão		

- ✓ Trocar o circuito do ventilador apenas quando sujos ou danificados, sem necessidade de troca programada;
- ✓ Trocar os umidificadores a cada 7 dias ou quando necessário;
- ✓ Realizar aspiração de secreções subglóticas, de forma intermitente ou controlada por dispositivo desenvolvido para esse fim;
- ✓ Colocar e monitorar a pressão do balonete do tubo em pelo menos 25 cmH₂O;
- ✓ Manter a cabeceira elevada de 30 a 45°;
- ✓ Higiene oral com clorexidine 2 %;
- ✓ Interrupção diária da sedação;
- ✓ Descontaminação seletiva do trato digestivo;
- ✓ Uso de tubo traqueal revestido com prata, quando intubação prevista para mais de 24 horas.

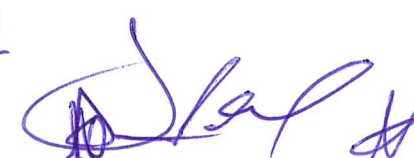
Os pacientes com PAV devem ser ventilados utilizando-se a estratégia de ventilação protetora:

- ✓ VC = 6 ml/kg peso predito;
- ✓ FR visando manter PaCO₂ entre 35-45 mmHg;
- ✓ PEEP suficiente para garantir uma adequada troca gasosa, com modo ventilatório VCV ou PCV;
- ✓ Assim que possível, passar para modos assistidos ou espontâneos visando adiantar a retirada da VM.

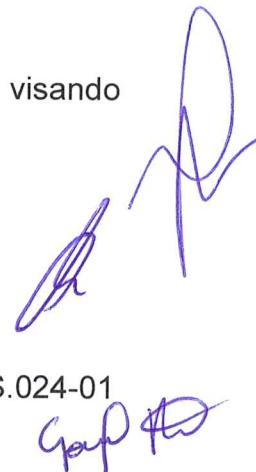
Donete




JM



PT.INS.024-01



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.INS.024-01	01	15/24
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Fevereiro 2021	Emissão Inicial	Fevereiro 2024	
	Primeira revisão		

VMI NOS PACIENTES NEUROLÓGICOS

A recomendação das DBVM é evitar hipoxemia em pacientes com lesão neurológica aguda, uma vez que leva ao aumento na morbidade e taxa de mortalidade.

Segundo as DBVM:

- ✓ Não utilizar hiperventilação profilática, ou prolongada, e manter PaCO₂ entre 35 - 40 mmHg na fase aguda. Indicar hiperventilação aguda em casos de herniação cerebral como tratamento de resgate, monitorização de CO₂ por capnografia, ou, checar PaCO₂ em gasometria com maior frequência na fase aguda. Nos pacientes com Acidente Vascular Cerebral Isquêmico evitar PaCO₂ < 35 mmHg por risco de isquemia na área de penumbra,;
- ✓ Utilizar modo VCV para pacientes com lesão neurológica grave na fase aguda, visando evitar oscilações de VC;
- ✓ Diminuir a relação I:E e manter PaCO₂ entre 35-40 mmhg (manter FR= 20irpm);
- ✓ Manter decúbito entre 30° a 45°;
- ✓ Monitorizar a pressão intracraniana (PIC) sempre que utilizar PEEP elevada;
- ✓ Monitorizar volume minuto, SatO₂ e capnografia;
- ✓ Manter PaO₂ entre 80-120 mmhg com FiO₂ < 60%; Na PIC refratária:
- ✓ Manutenção de PaCO₂ entre 28-35 mmHg (recomenda-se nesta situação monitorização da saturação venosa do bulbo jugular),
- ✓ FR = 20 irpm, aumentar até 28 irpm, se necessário, (monitorizar auto-PEEP);
- ✓ VC entre 6-8 ml/kg;


Donato

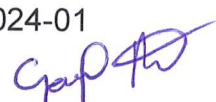


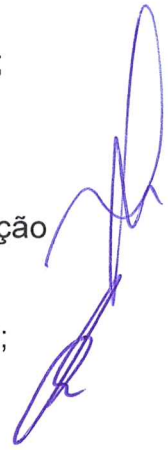







PT.INS.024-01


CapA



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.INS.024-01	01	16/24
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Fevereiro 2021	Emissão Inicial	Fevereiro 2024	
	Primeira revisão		

✓ PEEP de 3-5cmH₂O.

VMI NOS PACIENTES NEUROMUSCULARES

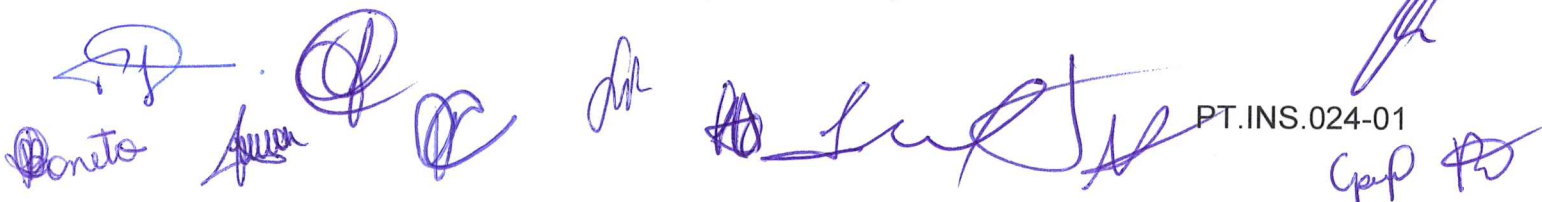
Na insuficiência respiratória, consequente a doenças neuromusculares, a assistência ventilatória vai depender da topografia das lesões (desde lesões medulares até o envolvimento muscular direto).


Em pacientes com polirradiculoneurite (Síndrome de Guillain-Barré), os pacientes devem ser avaliados, periodicamente, com medidas de pressão inspiratória máxima (Pimax), pressão expiratória máxima (Pemax) e capacidade vital (CV).

Devem ser intubados eletivamente quando a Pimax < - 30 cmH₂O, Pemax < 40 cmH₂O, CV < 20 ml/kg. A VNI pode ser utilizada de forma cautelosa, pois não deve ser retardada a IOT e a VM quando houver deteriorização da função pulmonar.

Na miastenia gravis o uso da VNI pode ser considerado em pacientes com crise miastenia na tentativa de evitar IOT, sendo a PCO₂ > 50 mmHg fator preditivo de falência, podendo ser considerado na fraqueza persistente ou recorrente após extubação. Os pacientes também devem ser avaliados periodicamente com medidas de Pimax, Pemax e CV.

Quando apresentarem a Pimax < - 30 cmH₂O, Pemax < 40 cmH₂O, CV < 20 ml/kg, pode ser tentado o tratamento com a VNI e, em caso de falha, devem ser intubados para evitar IOT de urgência. Realizar um programa respiratório intensivo nos pacientes sob VM, incluindo suspiros, uso de PEEP, aspiração traqueal frequente, fisioterapia respiratória, mudança de decúbito e administração de antibioticoterapia em casos de infecção documentada (DBVM, 2013).


PT.INS.024-01

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.INS.024-01	01	17/24
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Fevereiro 2021	Emissão Inicial	Fevereiro 2024	
	Primeira revisão		

Na Distrofia Muscular de Duchenne, usar a VNI nos casos de hipoventilação noturna e/ou diminuição de CV (< 1litro).

- Sugestão: quando o paciente não tolerar a VNI pode ser indicada a VMI via traqueostomia.

Na Esclerose Lateral Amiotrófica é recomendada a utilização de VNI (BIPAP) excluindo o subgrupo de pacientes com disfunção bulbar grave.

- Iniciar a VMI quando a CV < 50% do previsto, Pimax < -30 cmH2O ou, 60% do previsto.

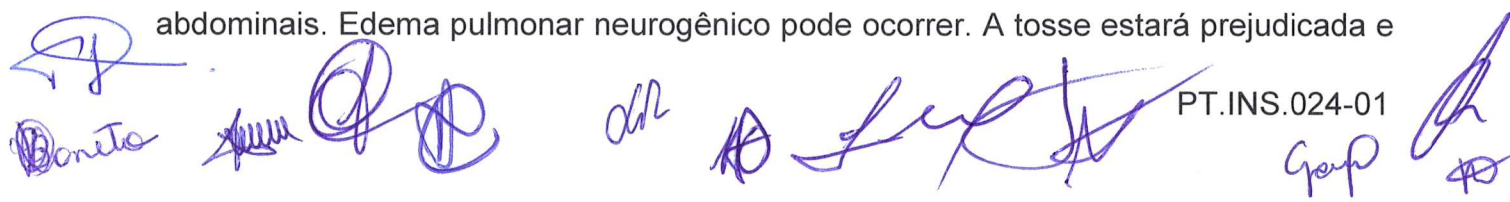
- Pico de fluxo expiratório < 270 l/min, PCO2 >45 mmHg, hipoventilação noturna conforme DBVM.


- Deve-se ainda monitorizar a ocorrência de atelectasia, acúmulo de secreção e pneumonias neste paciente.

VMI NO TRAUMATISMO TAQUIMEDULAR (TRM)

As lesões no TRM podem ser causadas por fratura ou luxação, que podem ocasionar compressão medular. Ocorre nos diversos movimentos de flexão/extensão, associados ou não à rotação. A coluna cervical é comumente a mais afetada pela sua mobilidade (SCORALICK, 2007).

A insuficiência respiratória é a principal "causa mortis" na fase aguda. Acima da quarta vértebra cervical, o paciente tem grave restrição, por perda, parcial ou total, dos nervos frênicos, podendo atingir os músculos acessórios. Abaixo da quarta vértebra cervical, o nervo frênico estará intacto. Haverá perda dos intercostais e abdominais. Edema pulmonar neurogênico pode ocorrer. A tosse estará prejudicada e


PT.INS.024-01

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.INS.024-01	01	18/24
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Fevereiro 2021	Emissão Inicial	Fevereiro 2024	
	Primeira revisão		

haverá retenção de secreções, por conseguinte, atelectasias. A intervenção fisioterapêutica para a desobstrução pulmonar é de fundamental importância e consistindo na realização de manobras sobre o tórax ou abdome e podendo ser útil a cinta elástica durante a sedestação para facilitar a mecânica diafragmática (KNOBEL, 2004).

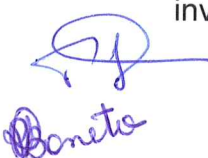
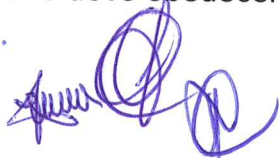


Segundo a literatura, após as dificuldades ventilatórias na fase aguda, muitos pacientes desenvolvem força muscular suficiente para respirar independentemente dentro de 1 a 3 meses após o trauma (SCORALICK, 2007).


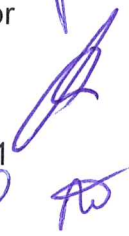
No TRM os parâmetros para retirada de prótese ventilatória ficam comprometidos, não existindo rotinas definidas para o desmame, devendo prevalecer a melhora dos índices avaliados. A recomendação das DBVM (2013) para pacientes com trauma torácico grave, insuficiência respiratória e contraindicações formais à VNI é de intubar e ventilar o paciente seguindo as seguintes orientações:

- ✓ Inicialmente utilizar modo de ventilação tipo assistido-controlada a VCV ou PCV;
- ✓ VC 6 ml/kg de peso predito;
- ✓ FR entre 16-20 irpm e FiO2 suficiente para manter uma SatO2 > 92% e PEEP entre 5 e 10 cmH2O;
- ✓ Nos casos de fistula bronco-pleural de alto débito, utilizar modo PCV para compensar o vazamento.

6. PRINCIPAIS PASSOS



Segundo as recomendações das DBVM, a regulação inicial do ventilador invasivo deve obedecer alguns parâmetros:

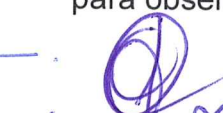






	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.INS.024-01	01	19/24
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Fevereiro 2021	Emissão Inicial	Fevereiro 2024	
	Primeira revisão		

- ✓ Utilizar a FiO2 necessária para manter a SatO2 entre 93 a 97%;
- ✓ Usar VC 6 ml/kg/peso predito inicialmente. O cálculo do peso predito deve ser realizado pela fórmula: Homens = $50 + 0,91 (\text{altura em cm} - 152,4)$, mulheres = $45,5 + 0,91 (\text{altura em cm} - 152,4)$;
- ✓ Usar modo assistido-controlado podendo ser ciclado a volume (VCV) ou ciclado a tempo e limitado à pressão (PCV), reavaliando nas primeiras horas de acordo com o quadro clínico;
- ✓ Regular FR, controlada entre 12-16 incursões respiratórias por minuto (irpm), com fluxo inspiratório visando manter uma relação I:E em 1:2 a 1:3. Em doenças obstrutivas usar uma FR mais alta (20, se o caso clínico exigir). Reavaliar assim que disponível a primeira gasometria;
- ✓ A sensibilidade do ventilador deve ser ajustada para o valor mais sensível a fim de evitar autodisparo;
- ✓ Usar pressão expiratória no final da expiração (PEEP) de 3-5 cmH2O inicialmente, salvo em situações de doenças como SARA;
- ✓ Utilizar aquecedores e umidificadores passivos em pacientes sob VM. Nos pacientes portadores de secreção espessa, deve-se utilizar umidificação e aquecimento ativos, se disponível com umidificação ótima, para evitar oclusão do tubo orotraqueal;
- ✓ Regular os alarmes de forma individualizada, usando critérios de especificidade e sensibilidade adequados para o quadro clínico do paciente;
- ✓ Após 30 minutos de ventilação estável, deve-se colher uma gasometria arterial para observar se as metas de ventilação e troca foram atingidas;

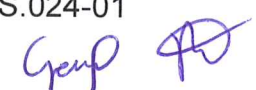








PT.INS.024-01






	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.INS.024-01	01	20/24
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Fevereiro 2021	Emissão Inicial	Fevereiro 2024	
	Primeira revisão		

- ✓ Em casos que o repouso muscular não se faz necessário, iniciar o mais rápido possível um modo assistido de ventilação com adequado ajuste da sensibilidade. Evitar a disfunção diafragmática induzida.

INDICAÇÕES

- ✓ Pacientes com falência mecânica do aparelho respiratório;
- ✓ Manutenção da oxigenação e/ou da ventilação dos pacientes de maneira artificial, até que estes estejam capacitados a reassumí-la;
- ✓ Pós-operatório de cirurgia de abdome superior, torácica de grande porte, deformidade torácica e obesidade mórbida.



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.INS.024-01	01	21/24
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Fevereiro 2021	Emissão Inicial	Fevereiro 2024	
	Primeira revisão		

7. REFERÊNCIAS

III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica - **Ventilação Mecânica não-invasiva com Pressão Positiva**. Coordenador: Guilherme P.P. Schettino e Marco Antônio Reis. 2007.

III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica. Coordenador: Marcelo B. P. Amato e Carlos R.R. Carvalho. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, vol. 33, Supl. 2, p. 54 – 70, 2007.

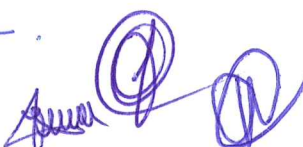
DIRETRIZES BRASILEIRAS DE VENTILAÇÃO MECÂNICA, 2013. Organizadores: Carmem Silvia Valente Barbas, Alexandre Marini Isola, Augusto Manoel de Carvalho Farias, 2013.

AMATO, M. et al. **Maximal recruitment strategy guided by thoracic CT scan in severe acute respiratory distress syndrome patients: a case series report**. Critical Care Medicine. 2007, 11(Supplement 2): P188: 10.1186/cc5348.

COOK D.J, WALTER S.D, COOK R.J, et al. **Incidence of and risk factors for ventilator-associated pneumonia in critically ill patients**. Ann Intern Med. 1998; 129:433-439.

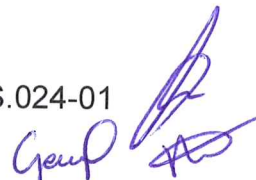
DALCIN, P. T. R. et al. **Asma aguda em adultos na sala de emergência: o manejo clínico na primeira hora**. Jornal de Pneumologia vol26 n06 São Paulo nov/dez 2002.








PT.INS.024-01



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.INS.024-01	01	22/24
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Fevereiro 2021	Emissão Inicial	Fevereiro 2024	
	Primeira revisão		

ELY E.W, BAKER A.M, EVANS G.W, et al. **The cost of respiratory care in mechanically ventilated patients with chronic obstructive pulmonary disease.** Crit Care Med. 2000; 28:408-413.

EPSTEIN S.K, CIUBOTARU R.L, WONG J.B. **Effect of failed extubation on the outcome of mechanical ventilation.** Crit Care Med 1997; 112:186-192.

EPSTEIN S.K, CIUBOTARU R.L. **Independent effects of etiology of failure and time to reintubation on outcome for patients failing extubation.** Am J Respir Crit Care Med 1998; 158:489- 493.

KHAMIEES, M., RAJU, P., DEGIROLAMO, A. **Predictors of extubation outcome in patients who have successfully completed a spontaneous breathing trial.** Chest 2001; 120: 1262-70.

KNOBEL, E. et al. **Terapia Intensiva – Pneumologia e Fisioterapia Respiratória.** São Paulo: Ed. Atheneu, 2004.

MACHADO, M. G. R. **Bases da fisioterapia respiratória: terapia intensiva e reabilitação.** - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.


PT.INS.024-01

PROTOCOLO

Elaborado por:

Gestão
Assistencial

VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA

CODIFICAÇÃO

VERSÃO

PÁGINA

PT.INS.024-01

01

23/24

RESUMO DE REVISÕES

DATA

DESCRIÇÃO

DATA PRÓX. REVISÃO

Fevereiro 2021

Emissão Inicial

Fevereiro 2024

Primeira revisão

CONTROLE DE EMISSÃO

ELABORADO POR:

VERIFICADO POR:

APROVADO POR:

**Laryssa Marcela Gomes
Amaral**

Coordenadora da
Fisioterapia
Dr.^a Laryssa Marcela G. Amaral
COORDENADORA RESPONSÁVEL
TÉCNICA DA FISIOTERAPIA
CREFITO 191052-F
Hospital Metropolitano Dom José Maria Pires

**Jean Jorge de Lima
Gonçalves**

Coordenador da
Fisioterapia
Dr. Jean Jorge de Lima Gonçalves
COORDENADOR DE FISIOTERAPIA
CREFITO 232178-F
Hospital Metropolitano Dom José Maria Pires

Fábio Lima Nepomuceno
Fisioterapeuta

Dr. Gustavo Rique Moraes
CRM-PB 8661
Coordenador Médico
UTI Coronária
Hospital Metropolitano Dom José Maria Pires

Gustavo Rique Moraes
Coordenador Médico da
UTI Coronária

Renata Gomes Barreto
Coordenadora da Terapia
Ocupacional e de
Qualidade

Renata Gomes Barreto
Coordenadora Terapia Ocupacional / Qualid.
CREFITO 19069-TO
Hosp. Metropolitano Dom José Maria Pires

Bruno da Silva Brito
Gerente Multidisciplinar e
de Qualidade

Dr. Bruno da Silva Brito
CREFITO 171763-F
Gerente Multidisciplinar / Qualidade
Hospital Metropolitano Dom José Maria Pires

**Kátia Jaqueline da Silva
Cordeiro**

Gerente de Enfermagem

Kátia Cordeiro
Gerente de Enfermagem
CREFITO 1395
CORDEIRO

Gilberto Costa Teodózio
Direção Assistencial

Gilberto C. Teodózio
COREN 392110
DIRETOR ASSISTENCIAL
Hosp. Metropolitano Dom José Maria Pires


Thiago Vila Nova
Direção Técnico

Thiago Vila Nova
DIRETOR TÉCNICO
Mat.: 909.222-6
Hosp. Metrop. Dom José Maria Pires

**Antônio Cavalcanti
Pedrosa**

Direção Geral

Antônio Pedrosa
DIRETOR GERAL
Mat.: 187.750-0
Hospital Metropolitano Dom José Maria Pires

	PROCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.INS.024-01	01	24/24
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Fevereiro 2021	Emissão Inicial	Fevereiro 2024	
	Primeira revisão		

<p>Matheus Agra Lucas Macedo Coordenador Médico da Urgência Neurológica e Internação COVID</p> <p><i>Dr. Matheus Agra</i> Medico CRM-PB/11597</p> <p style="transform: rotate(180deg);"> CREMERN 6668 CRM-PB 6400 Neurologista Dr. Paulo A.F. Lucena</p> <p>Paulo Antônio Farias Lucena Coordenador Médico da Internação Neurológica</p> <p><i>Ciro Leite Mendes</i> Medico CRM 4322</p> <p>Ciro Leite Mendes Coordenador Médico da UTI COVID</p> <p><i>Allerssio A. Silva</i> Terapia Intensiva Cardiologia CRM 7512</p> <p>Allerssio Alves da Silva Coordenador Médico da UTI COVID</p>		
---	--	--