 SANTA HELENA HOSPITAL E MATERNIDADE	<b>PROTOCOLO</b>	<b>Código do Documento</b>	<b>Página</b>
		PROT.DT.057	1 / 8
	VENTILAÇÃO POR ALTA FREQUÊNCIA EM NEONATOLOGIA - UTILIZANDO O BABYLOG VN 600	<b>Especialidade</b>	<b>Edição</b>
		Neonatologia	1

### Objetivo

Orientar sobre as indicações e cuidados durante a ventilação por alta frequência

### Executantes

Enfermeiros, Fisioterapeutas e Médicos Pediatras

### DISTRIBUIÇÃO DE TAREFAS

<b>Pediatra</b>	1. Prescreve VM por alta frequência, conforme protocolo institucional
	2. Ajusta os parâmetros antes de iniciar a ventilação
	3. Controle da qualidade da ventilação: solicitar radiografia 1 hora após início para avaliar expansibilidade pulmonar
<b>Enfermeira</b>	1. Montagem do equipamento
	2. Garantir a adequada avaliação da quantidade de água no umidificador pois o método consome muita água
	3. Manutenção e localização de todos os acessórios necessários
	4. Realizar os testes iniciais antes de instalar no RN, na ausência do fisioterapeuta
<b>Fisioterapeuta</b>	1. Realizar os testes iniciais antes de instalar no RN
	2. Avaliar ventilação nos momentos iniciais
	3. Acompanhar conforme rotina

### 1. O QUE É VENTILAÇÃO POR ALTA FREQUÊNCIA (VAF)?

A ventilação mecânica convencional (VMC), apesar de salvar muitas vidas, vem sendo associada em diversos estudos com lesão pulmonar induzida por ventilação, ajudando na disfunção multiorgânica dos quadros graves. A lesão está diretamente associada à hiperdistensão e atelectasias dos alvéolos, que ocorre de forma cíclica na ventilação convencional.<sup>3</sup>

A ventilação oscilatória por alta frequência (VAF) é um modo de ventilação com volume corrente baixo e conseqüentemente com frequências respiratórias supra-fisiológicas, mantendo uma pressão média em via aérea, permitindo trocas gasosas sem grande distensão ou atelectasia dos alvéolos, reduzindo a lesão pulmonar induzida.<sup>3</sup> Neste modo ventilatório, a expiração também é ativa. Estudos em pediatria apontam melhora da oxigenação e troca de gás carbônico, redução da incidência de barotrauma e lesão pulmonar (reduz liberação de citocinas), sem aumento na mortalidade.<sup>3</sup>


### 2. QUAIS AS VANTAGENS DA VENTILAÇÃO POR ALTA FREQUÊNCIA?

Estudos em pediatria apontam melhora da oxigenação e troca de gás carbônico, redução da incidência de barotrauma e lesão pulmonar (reduz liberação de citocinas), sem aumento na mortalidade ou da morbidade (como HPIV ou leucomalácia).<sup>3</sup> Em neonatologia, há indícios de que a VAF possa reduzir levemente a incidência de DBP.<sup>3</sup>

### 3. QUANDO ESTARÁ INDICADA A VENTILAÇÃO POR ALTA FREQUÊNCIA<sup>3,4</sup>

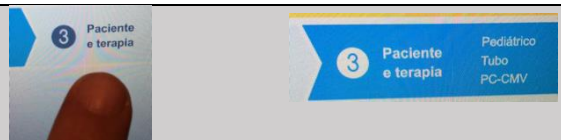
Embora a VMC seja efetiva na maioria dos pacientes graves, há uma série de situações clínicas onde pode falhar. Nestes casos, a VAF passa a ser uma alternativa importante. As indicações mais comuns na prática clínica são:

- I. Síndromes de escape de ar: Pacientes com pneumotórax, enfisema de mediastino ou enfisema intersticial pulmonar. Também fístula bronco-pleural e traqueoesofágica.
  - a. Manter a pressão média de via aérea (MAPhf) e amplitude nos valores mínimos que permitam trocas adequadas, mantendo CO<sub>2</sub> em níveis aceitáveis através do ajuste da frequência

	<b>PROTOCOLO</b>	<b>Código do Documento</b>	<b>Página</b>
		PROT.DT.057	2 / 8
	VENTILAÇÃO POR ALTA FREQUÊNCIA EM NEONATOLOGIA - UTILIZANDO O BABYLOG VN 600	<b>Especialidade</b>	<b>Edição</b>
		Neonatologia	1

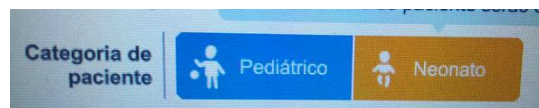
- II. Síndromes restritivas (SDR do prematuro, SDRA por viroses, PNM grave, HHPN, SAM, etc): após manejo pela VMC onde exista falha:
- necessidade de FiO<sub>2</sub> > 60%, com Saturação < 90%;
  - E pressões inspiratórias > 28 - 30 cmH<sub>2</sub>O ou PEEP > 10 - 12 cmH<sub>2</sub>O
- III. Pacientes em ventilação convencional que evoluam com acidose respiratória refratária: PaCO<sub>2</sub> elevada (> 65 mmHg), que induza à redução do pH < 7,2 (apesar de instituídas todas as medidas de ventilação protetora habituais).
- Exemplos de situações comuns onde isto acontece:
- Mesmo nas síndromes obstrutivas, como Bronquiolite viral, esta estratégia pode ser utilizada: o risco de barotrauma é reduzido, pois na VAF a expiração é ativa
  - Hérnia diafragmática

**4. COMO FAZER OS AJUSTES DO VENTILADOR:  
Ao chegar na FASE 3 dos testes, chamada:  
PACIENTE E TERAPIA**

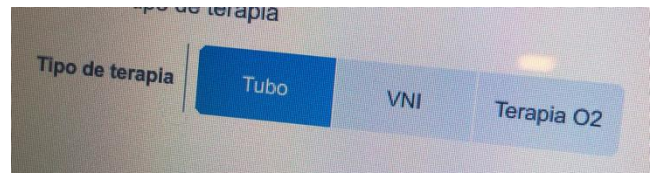


Agora será necessário definir alguns ajustes sobre o modo de ventilação:

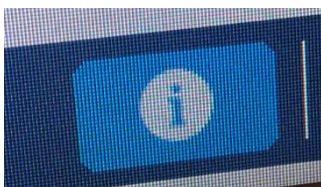
- Selecione a categoria do paciente:  
Neonato: 400 g até 10 kg  
Pediátrico: 10 a 20 kg



- Selecione o tipo de terapia:
  - Tubo: para RN intubado




- Definir o PESO do RN (facilita o ajuste automático dos alarmes)
- Escolher o modo de ventilação para VAF:
  - Escolher: **PC – HFV**: para ventilação for ALTA FREQUÊNCIA.



OBS.: Se permanecer alguma dúvida sobre os modos de ventilação possíveis, clicando no botão de Informações (a letra i no canto direito inferior da tela), vai aparecer uma tela explicando mais sobre o modo escolhido. Toque na barra de rolagem do lado direito para ler até o final do modo apresentado.

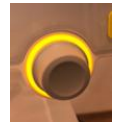
- Do lado direito da tela em VISTAS: **ESCOLHER A VISTA 6** – pré-programada para os parâmetros importantes da VAF

	<b>PROTOCOLO</b>	<b>Código do Documento</b>	<b>Página</b>
		PROT.DT.057	3 / 8
	VENTILAÇÃO POR ALTA FREQUÊNCIA EM NEONATOLOGIA - UTILIZANDO O BABYLOG VN 600	<b>Especialidade</b>	<b>Edição</b>
		Neonatologia	1

## 5. AJUSTANDO OS PARÂMETROS PARA USO CONVENCIONAL DA VAF:



Após definir o modo de ventilação, chegou o momento de escolher os parâmetros desejados:  
Para confirmar, apertar o botão de confirmação:



- FiO2** = ajustar conforme necessidade, iniciando com **60%** e reduzindo progressivamente conforme saturação
- f hf** = frequência das oscilações (em Hz) = começar com **10 - 12 Hz** e alterar conforme necessidade (geralmente entre 5 – 20 Hz). Cada 1 Hz = 60 ipm.

- I:E** - a relação entre o tempo Inspiratório e tempo Expiratório (relação inspiração:expiração) será influenciada pelo valor definido na frequência

<b>I:E hf</b>	<b>Oscillation frequency</b>
1:1	5 to 20 Hz
1:2	5 to 15 Hz
1:3	5 to 10 Hz


- MAP hf** = pressão média de via aérea no modo alta frequência. Deve estar entre 2 - 5 cmH<sub>2</sub>O acima da média que vinha apresentando anteriormente na convencional:
  - Se já vinha sendo usado o mesmo ventilador (Babylog) para ventilação convencional, ele fará um ajuste automático para 2 cmH<sub>2</sub>O acima do que vinha sendo feito.
  - Se antes estava usando o Interneo, fazer a leitura da MAP antes de conectar no Babylog e definir uma MAPhf entre 2 - 5 cmH<sub>2</sub>O acima da média que vinha apresentando anteriormente.

Ajustar a MAPhf para manter uma Saturação > 88 - 90% com FiO2 < 60% e adequada expansão torácica na radiografia

*OBS.: sempre que for utilizar uma MAPhf muito alta (>16) o equipamento exigirá uma certificação, devendo segurar o botão por 3 segundos e girar para continuar aumentando*



- Ampl hf** = amplitude (equivale em termos comparativos à pressão na ventilação convencional): geralmente ajustada com o mesmo valor da P<sub>insp</sub> que estava na ventilação convencional (geralmente > 20 cmH<sub>2</sub>O) e ajustar para que as oscilações no corpo do RN estejam entre a cicatriz umbilical e a raiz da coxa do bebê)

	<b>PROTOCOLO</b>	<b>Código do Documento</b>	<b>Página</b>
		PROT.DT.057	4 / 8
	VENTILAÇÃO POR ALTA FREQUÊNCIA EM NEONATOLOGIA - UTILIZANDO O BABYLOG VN 600	<b>Especialidade</b>	<b>Edição</b>
		Neonatologia	1

## 6. VOLUME GARANTIDO NA VAF (COMO ADICIONAR ESTA SEGURANÇA, SEMPRE RECOMENDADO):

Para acessar a tela, clicar no botão do lado direito com TRÊS PONTINHOS, do lado direito



A tela de Definições avançadas irá se abrir:

**Clicar em HFV Volume garantido e ajustar os parâmetros do volume garantido:**



Escolher os parâmetros do modo:

- I. **VT hf** = volume que deverá estar garantido durante o modo de alta frequência. Definir um volume baixo (entre 1,5 – 2 ml/kg), geralmente menor que o espaço morto anatômico
- II. **Ampl hf máx** = definir qual será a amplitude máxima permitida (como se fosse a pressão máxima permitida para garantir o volume determinado). Sugerimos limitar em 35
- III. **Ampl hf** = já ajustado anteriormente, pode ser ajustado aqui se necessário. Este parâmetro servirá apenas para o equipamento iniciar a ventilação no modo volume garantido, visto que neste modo o volume será determinado e garantido a cada ventilação, podendo a amplitude (equivalente à pressão no modo convencional) variar a cada ciclo. Esta amplitude variável que será a amplitude real no modo volume garantido poderá ser vista na tela e será denominada de  $\Delta Phf$

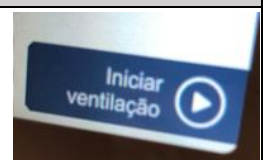
Após definir estes parâmetros, ainda nesta tela, clicar no botão **Lig.** para acionar o HFV Volume garantido.

## 7. CUIDADOS ANTES DE CONECTAR AO PACIENTE

- a. Aspirar o tubo
- b. Usar sempre com traquecare (aspiração fechada)
- c. Encher o copo do umidificador até a linha de máximo (o gasto de água é bem maior que na ventilação convencional)

## 8. INICIAR A VENTILAÇÃO

Ao encerrar esta fase de ajustes, conectar o circuito ao paciente e clicar no botão do lado direito inferior da tela: Iniciar Ventilação e confirmar







## PROTOCOLO

VENTILAÇÃO POR ALTA FREQUÊNCIA EM  
NEONATOLOGIA - UTILIZANDO O BABYLOG VN 600

Código do Documento

PROT.DT.057

Página

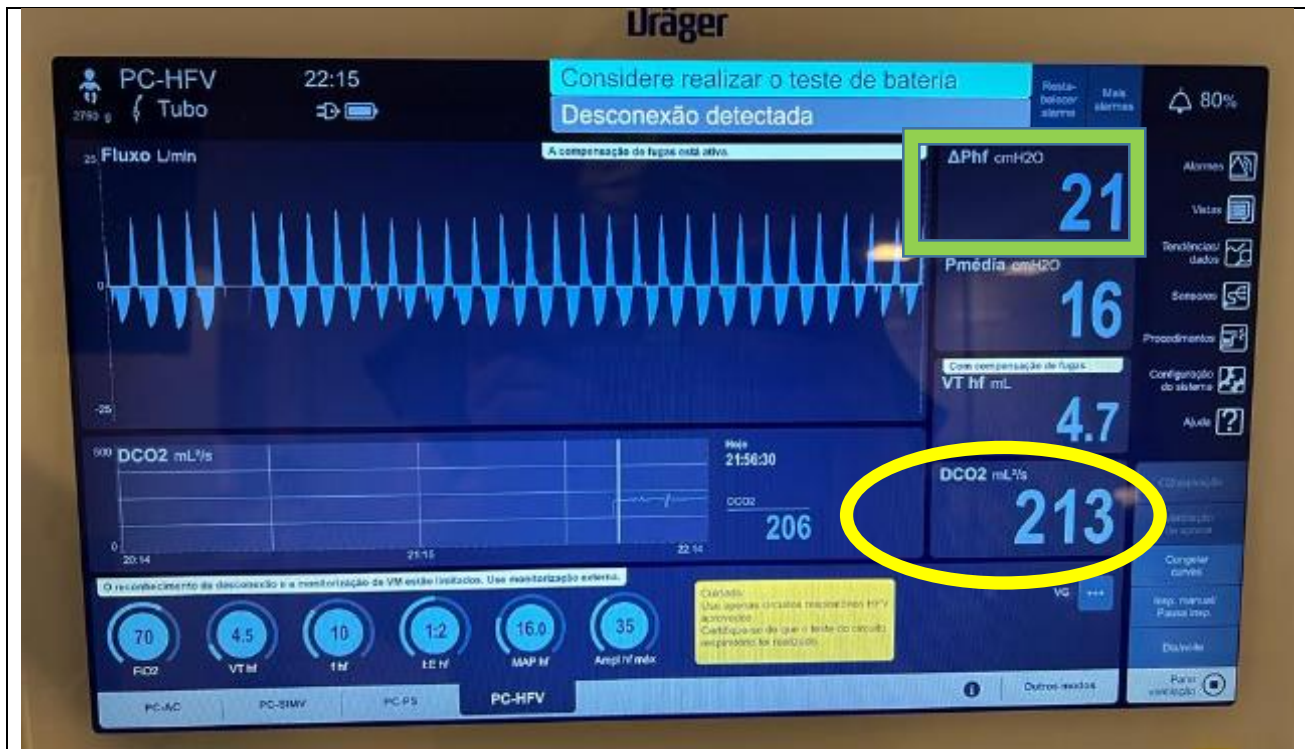
5 / 8

Especialidade

Neonatologia

Edição

1




### 9. CONTROLANDO A QUALIDADE DA VENTILAÇÃO POR ALTA FREQUÊNCIA:

- DCO<sub>2</sub>** = na tela estará sempre sendo monitorizado o débito de CO<sub>2</sub> (baseado no volume-minuto). Não se trata de um monitor direto de CO<sub>2</sub>, mas permite inferir seu valor. Para isto, fazer uma comparação entre o CO<sub>2</sub> da gasometria e o DCO<sub>2</sub> no momento da coleta. Com isto será possível saber se o CO<sub>2</sub> está aumentando ou diminuindo durante o tempo. O raciocínio deverá ser inverso: **quando maior o DCO<sub>2</sub>, MENOR será a PaCO<sub>2</sub> da gasometria**
- Como manipular a FR baseado na PaCO<sub>2</sub>:**
  - Se **NÃO** estiver acionado o modo VOLUME GARANTIDO na VAF, o raciocínio será: quanto mais alta a PaCO<sub>2</sub>, mais se deve REDUZIR a FR (ou seja, devemos REDUZIR a frequência de oscilações em Hz: *Ex. de 12 para 10 Hz*)
  - Se estiver acionado o modo volume garantido na VAF, o raciocínio será o tradicional: quanto mais alta a PaCO<sub>2</sub>, mais se deve AUMENTAR a FR (ou seja, devemos AUMENTAR a frequência de oscilações em Hz: *Ex. de 10 para 12 Hz*)
- Geralmente **para manipular a PaCO<sub>2</sub> no modo VAF podemos alterar:**
  - Começar manipulando a amplitude (comparativo à pressão, quanto maior mais lava CO<sub>2</sub>)<sup>4</sup>
  - A FR (por meio das oscilações em Hz = ver raciocínio conforme orientado em letras a e b)
  - O tempo inspiratório (quanto maior, mais lava CO<sub>2</sub>)
- Geralmente **para manipular a PaO<sub>2</sub>, faz-se o ajuste da MAP<sub>hf</sub>** (o aumento da MAP<sub>hf</sub>, levará a melhora da oxigenação)<sup>4</sup>

### 10. DESMAME DA VENTILAÇÃO DE ALTA FREQUÊNCIA:

- Reduzir a FiO<sub>2</sub> primeiramente mantendo a MAP<sub>hf</sub>
- Quando for possível reduzir a MAP<sub>hf</sub> progressivamente 1-2 cmH<sub>2</sub>O por vez até chegar a um valor entre 10-12 cmH<sub>2</sub>O já é possível transicionar diretamente para a ventilação convencional

	<b>PROTOCOLO</b>	Código do Documento	Página
		PROT.DT.057	6 / 8
	VENTILAÇÃO POR ALTA FREQUÊNCIA EM NEONATOLOGIA - UTILIZANDO O BABYLOG VN 600	Especialidade	Edição
		Neonatologia	1

### 11. MENUS AUXILIARES:

- ALARMES: para ajustes de alarmes
- VISTAS: **ESCOLHER A VISTA 6** – pré-programada para os parâmetros importantes da VAF
- TENDÊNCIAS/DADOS: mostra e configura gráficos e os dados a serem apresentados na tela
- SENSORES: não deve ser acionado o desligamento do sensor de fluxo para VAF
- PROCEDIMENTOS: não fazer aerossol terapia na VAF
- CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA: para configurações avançadas – nunca utilizar
- AJUDA: para casos de dúvidas



### OBSERVAÇÕES:

- para auscultar o RN, pode-se manter apertado o botão pausa manual (a pressão média em via aérea será mantida), evitando passar de 5 segundos de pausa
  - para alta frequência, o circuito padrão Drager e o sensor são obrigatórios
  - não usar o ventilador em salas de Ressonância Magnética, nem em Câmara de Hiperbárica
  - Esta ponteira metálica deve ser sempre mantida aberta (não encaixar nada).
- Não utilizar aerossol terapia durante uso da VAF



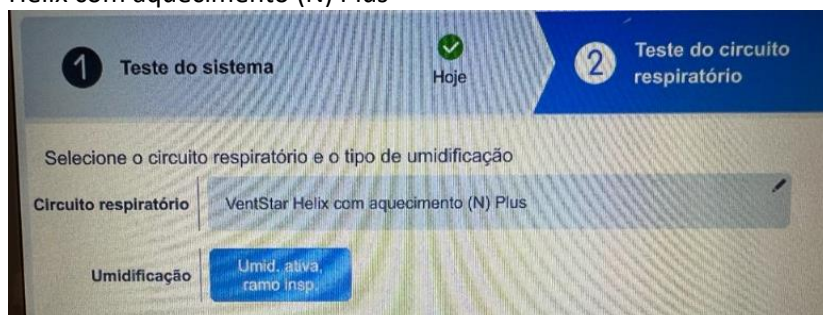
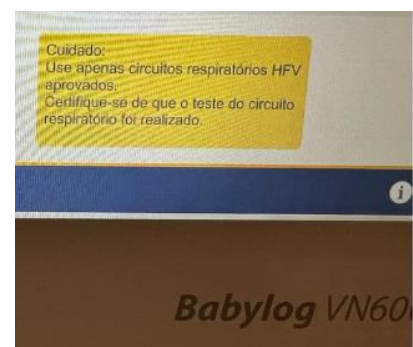
## ANEXO I

### MONTAGEM DO CIRCUITO DESCARTÁVEL PARA VENTILAÇÃO POR ALTA FREQUÊNCIA




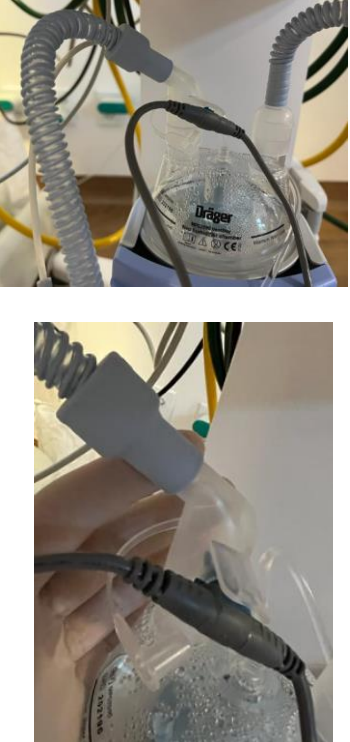


O circuito VENTSTAR HELIX DUAL H N PLUS (com aquecimento) foi desenvolvido especificamente para uso com o ventilador Babylog, possuindo fio interno que impede a condensação do sistema, que é elevada na alta frequência e também apresenta baixa complacência, essencial para funcionamento adequado do método onde será fornecido volumes correntes mínimos em frequências extremamente elevadas, de forma a manter a pressão nas vias aéreas inferiores.

Os cuidados na montagem são poucos:

- Quando for calibrar o equipamento, escolher: circuito VentStar Helix com aquecimento (N) Plus




2. Os encaixes de montagem são apresentados nas figuras a seguir:

Ramo Inspiratório:	Ramo Expiratório:	Conexão distal e sensor de fluxo
		
Conexão proximal do sensor de temperatura	Conexão distal do sensor de temperatura	Encaixe distal no aquecedor
		

**Referências**

1. Manual do Equipamento
2. Treinamentos com técnico da Drager no dia da instalação em julho de 2022
3. Fioretto JR et al. Ventilação oscilatória de alta frequência em pediatria e neonatologia. *RBTI* 2009;21(1):96-103

 <b>SANTA HELENA</b> <small>HOSPITAL E MATERNIDADE</small>	<b>PROTOCOLO</b>	<b>Código do Documento</b>	<b>Página</b>
		PROT.DT.057	8 / 8
	VENTILAÇÃO POR ALTA FREQUÊNCIA EM NEONATOLOGIA - UTILIZANDO O BABYLOG VN 600	<b>Especialidade</b>	<b>Edição</b>
		Neonatologia	1

4. Uptodate: High-frequency ventilation (HFV), consultado em 03 de agosto de 2022

Elaborado por:	Revisado por:	Aprovado por:	Validado por:
DR. MARCOS ALVES PAVIONE Diretor Técnico	MARCOS ALVES PAVIONE	DRA. PATRÍCIA ISHI Neonatologista	ULLY MARIANNE F. LEMOS Coord. da Qualidade
<b>Data: 24/07/2022</b>	<b>Data: 24/01/2023</b>	<b>Data: 24/01/2023</b>	<b>Data: 25/01/2023</b>
<b>Assinaturas e carimbo:</b>			

#### Histórico das últimas duas revisões

Nº	Descrição das alterações:	Data:
1.	Ajustes após uso do equipamento	24/01/2023
2.		