



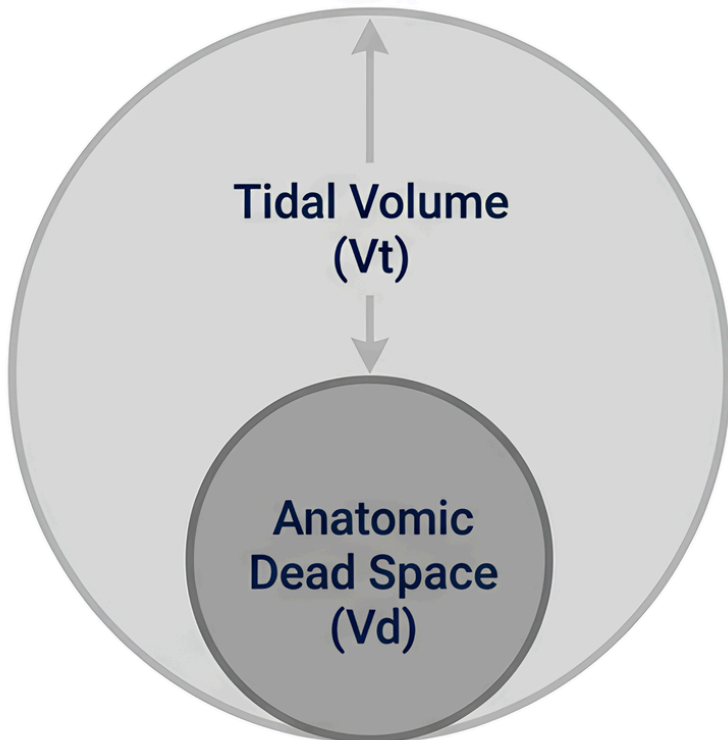
Ventilação de Alta Frequência no recém-nascido: mecânica, estratégias e monitoramento de precisão.

Baseado no Capítulo 24: Ventilação de Alta Frequência,
de Martin Keszler, J. Jane Pillow e Sherry E. Courtney,
em Ventilação Assistida do Recém-Nascido de
Goldsmith, 7ª Edição.

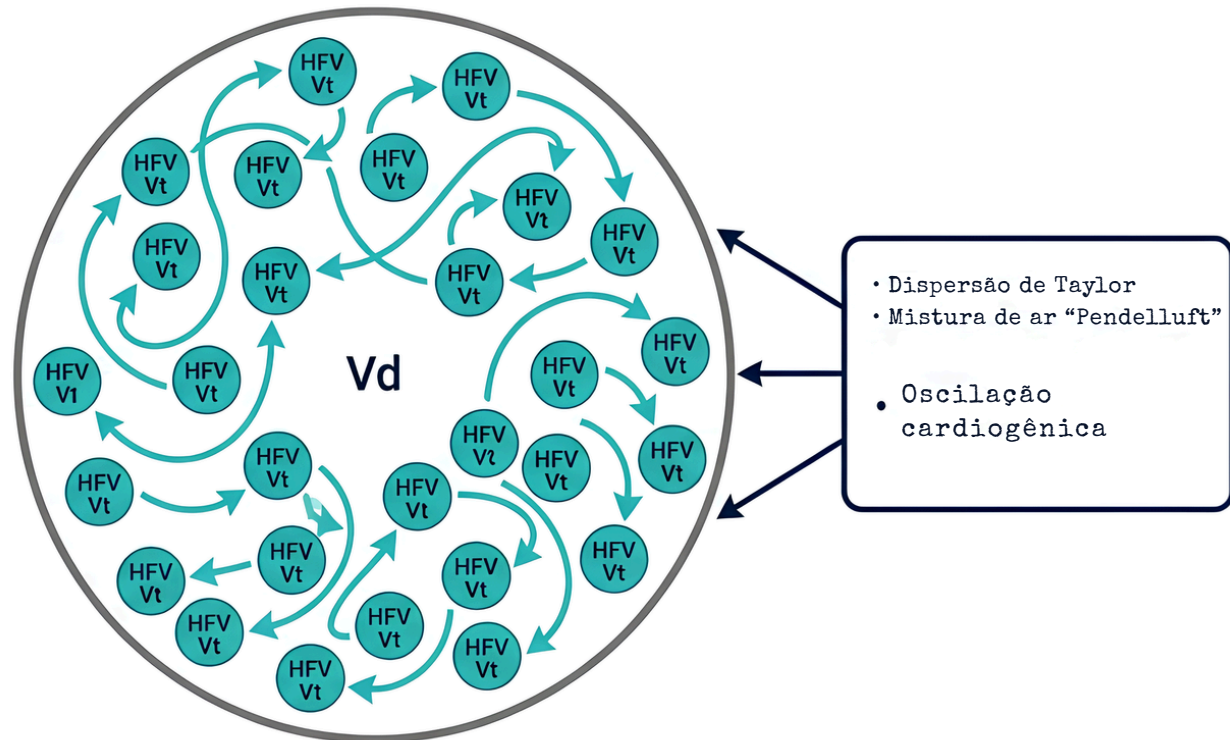
Quebrando o paradigma $V_t > V_d$

A ventilação de alta frequência (VAF) proporciona trocas gasosas adequadas mesmo quando os volumes correntes são significativamente menores que o espaço morto anatômico.

VENTILAÇÃO CONVENCIONAL



VENTILAÇÃO DE ALTA FREQUÊNCIA (VAF)



Duas modalidades distintas, um objetivo comum

Ventilação de Alta Frequência (VAF)

Ventilação Oscilatória de Alta Frequência (HFOV)

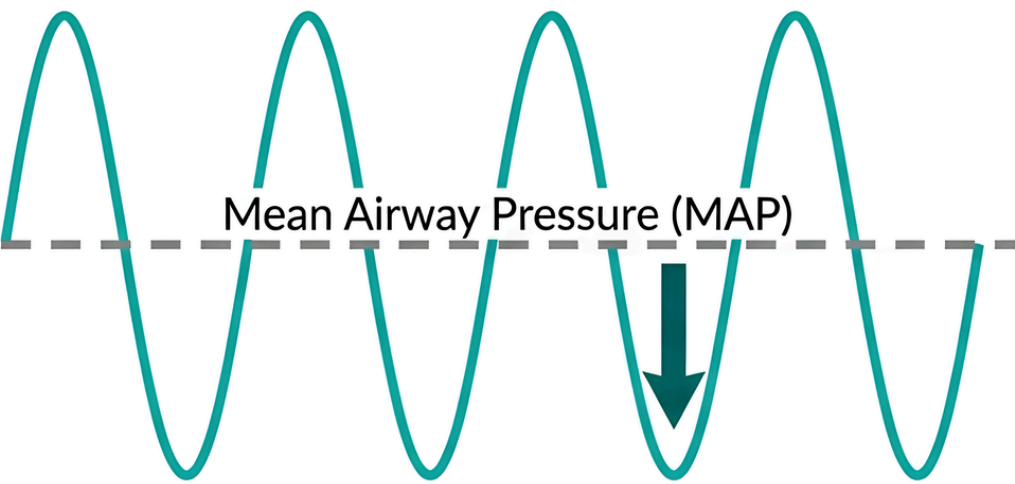
- Concentra-se em ciclos contínuos e rápidos de empurrar e puxar.

Ventilação a Jato de Alta Frequência (HFJV)

- Concentra-se em pulsos de gás intermitentes e de alta velocidade.

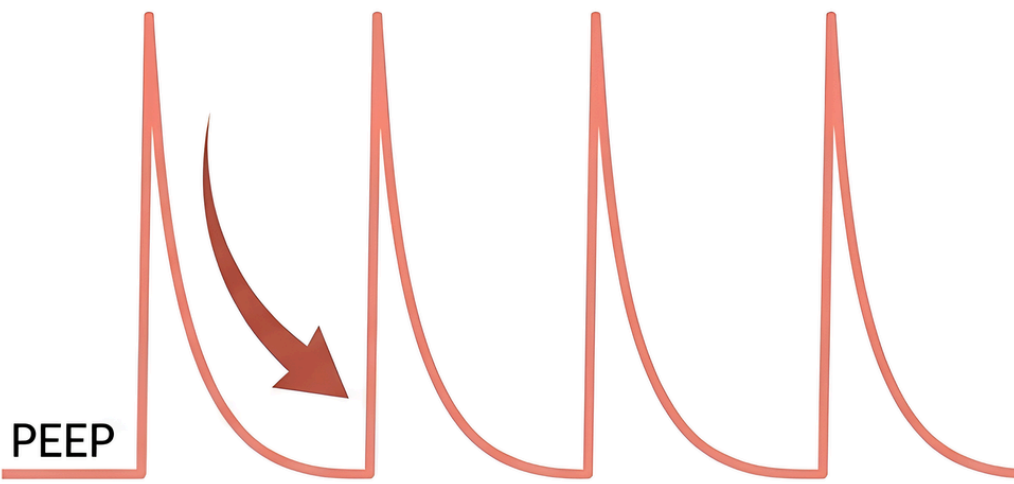
Mecânica de Formas de Onda: *Push-Pull* vs. *Pulse-Recoil*

Push-Pull (HFOV)



Expiração ativa. O ventilador extrai ativamente o gás das vias aéreas por meio do movimento de um pistão ou diafragma.

Pulso-Recoio (HFJV)

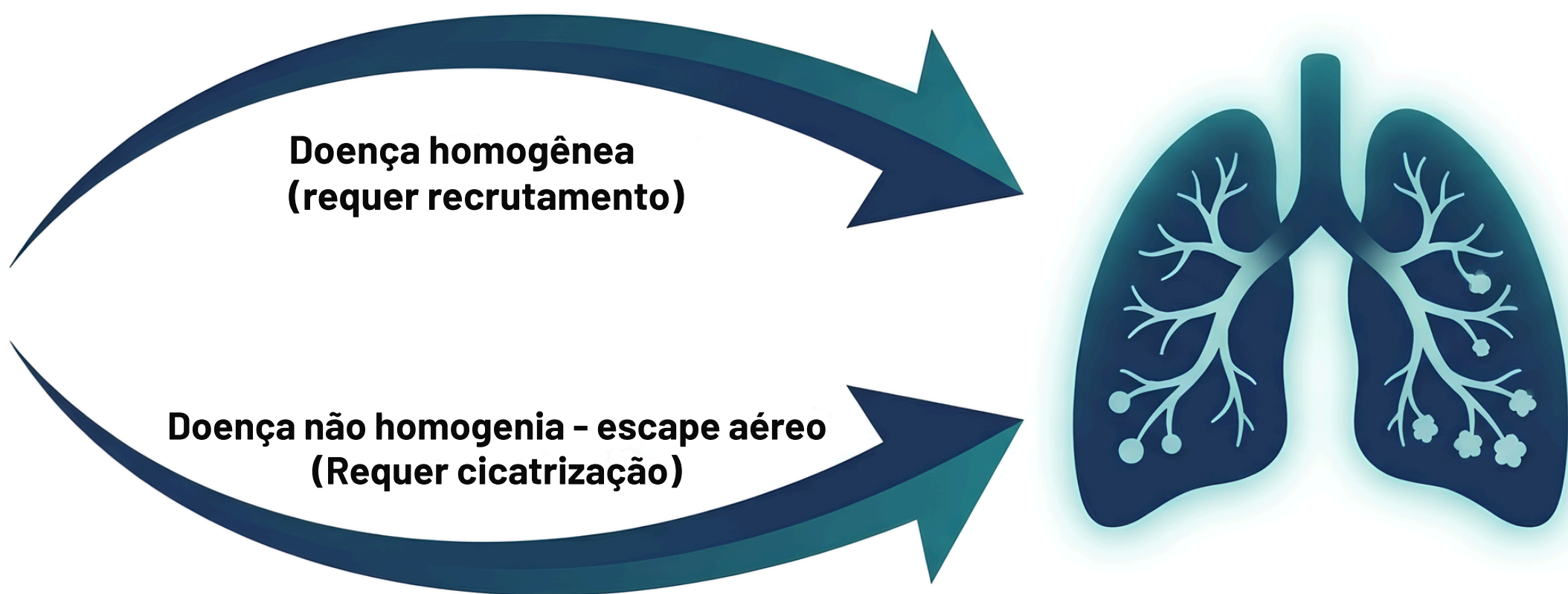


Expiração passiva. O pulmão depende inteiramente de seu próprio recoio elástico para exalar o volume de gás.

A comparação clínica

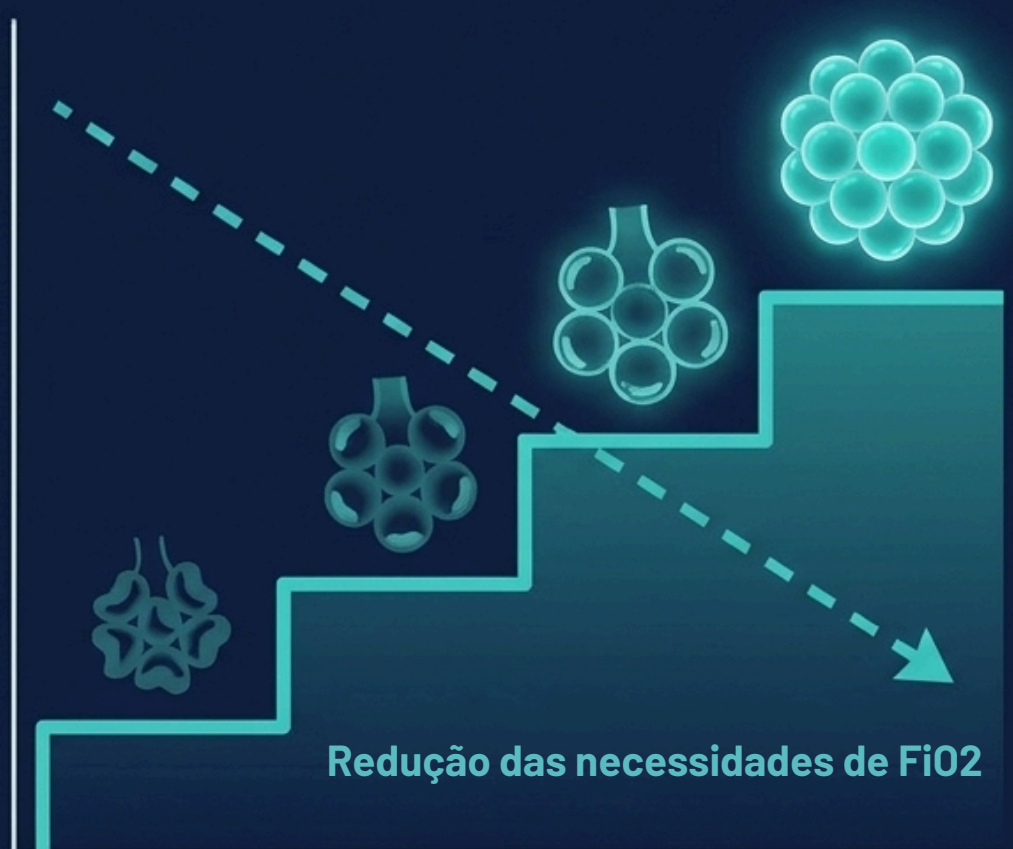
Parâmetro	Oscilação de Alta Frequência (HFOV)	Jato de Alta Frequência (HFJV)
Mecanismo	Bomba oscilatória (pistão/diafragma)	Pulsos de gás de alta velocidade através de cânula especial.
Validade	Ativo (bomba retira gasolina)	Passivo (retração pulmonar).
Relação I:E	Normalmente 1:1 ou 1:2 (percentagem fixa)	Altamente variável, ultracurto I-tempo (ex.: 1:4 a 1:12)
Frequência	5-15 Hz (300-900 respirações/min)	240-600 bpm (4-10 Hz)
Equipamento	SensorMedics 3100A, VN500, Fabian	Bunnell LifePulse
Indicações	Doença pulmonar homogênea (DPR), doença alveolar difusa	Doença não homogênea, síndromes de escape de ar (PIE), SAM

Adaptando a estratégia à patologia: O sucesso da VAF depende inteiramente da adequação da estratégia de pressão-volume à mecânica pulmonar subjacente.



Estratégia A: A Estratégia de “Abrir” o Pulmão (Alto Volume**)**

Patologia alvo: doenças pulmonares homogêneas (por exemplo, Síndrome do desconforto respiratório pura).
Objetivo clínico: Recrutar e manter o volume pulmonar ideal no ramo de desinsuflação da curva pressão-volume.
Execução: aumentar progressivamente a Pressão Média de Vias Aéreas (MAP) para superar as pressões críticas de abertura, monitorando atentamente a oxigenação. Uma vez alcançada e mantida a expansão alveolar ideal, reduzir a FiO₂ de forma agressiva para prevenir toxicidade.

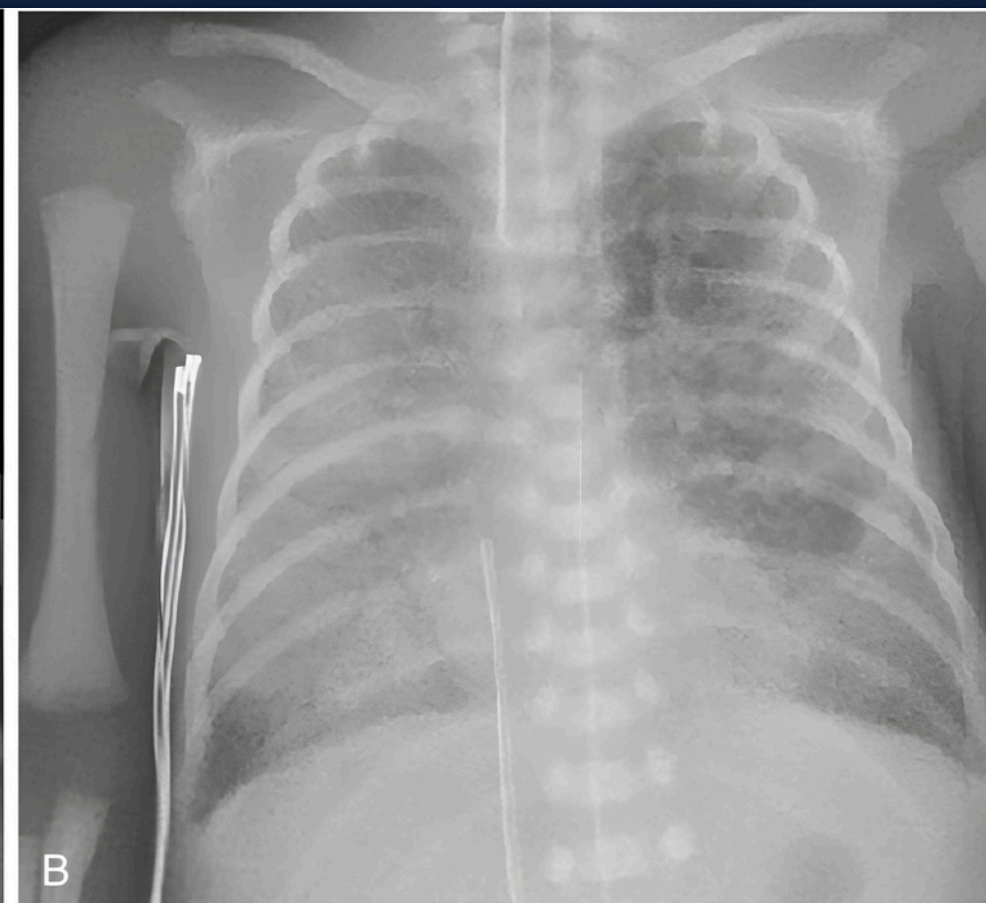
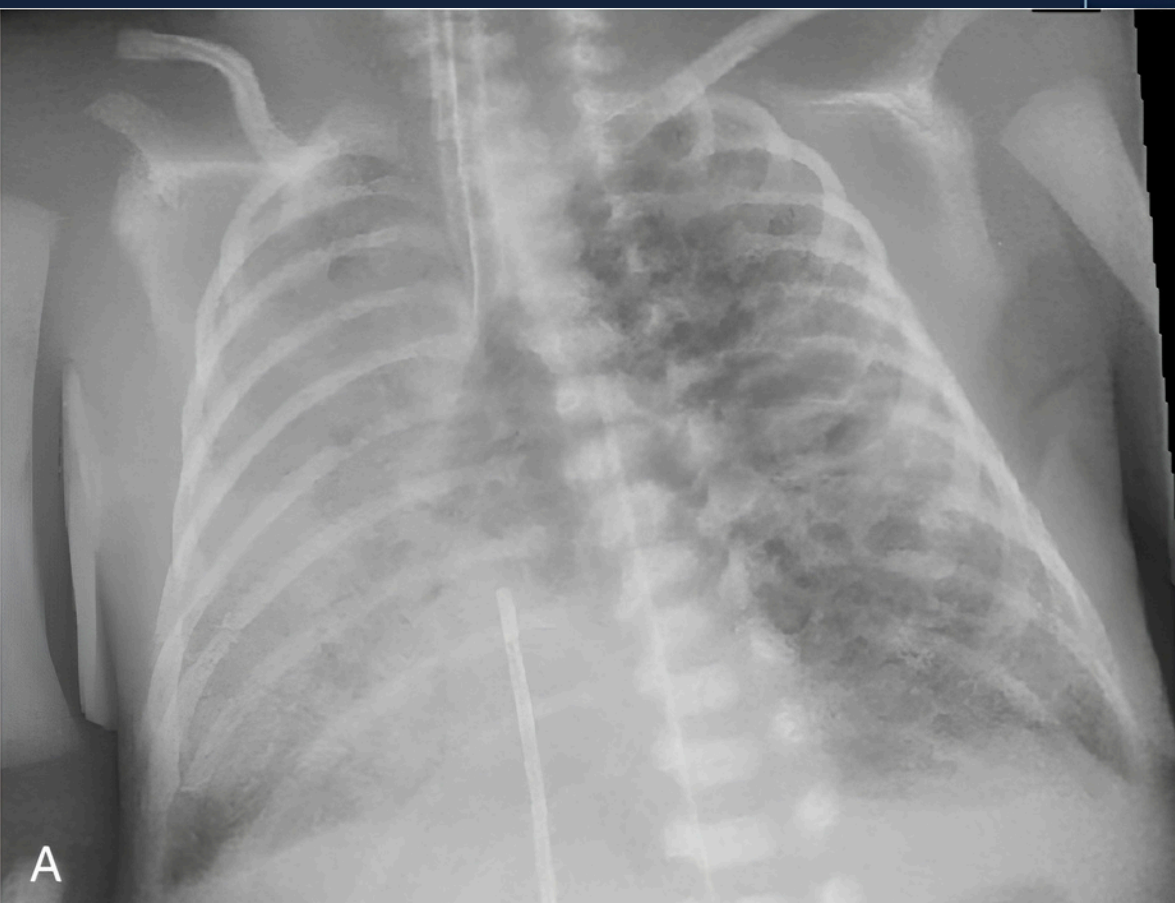
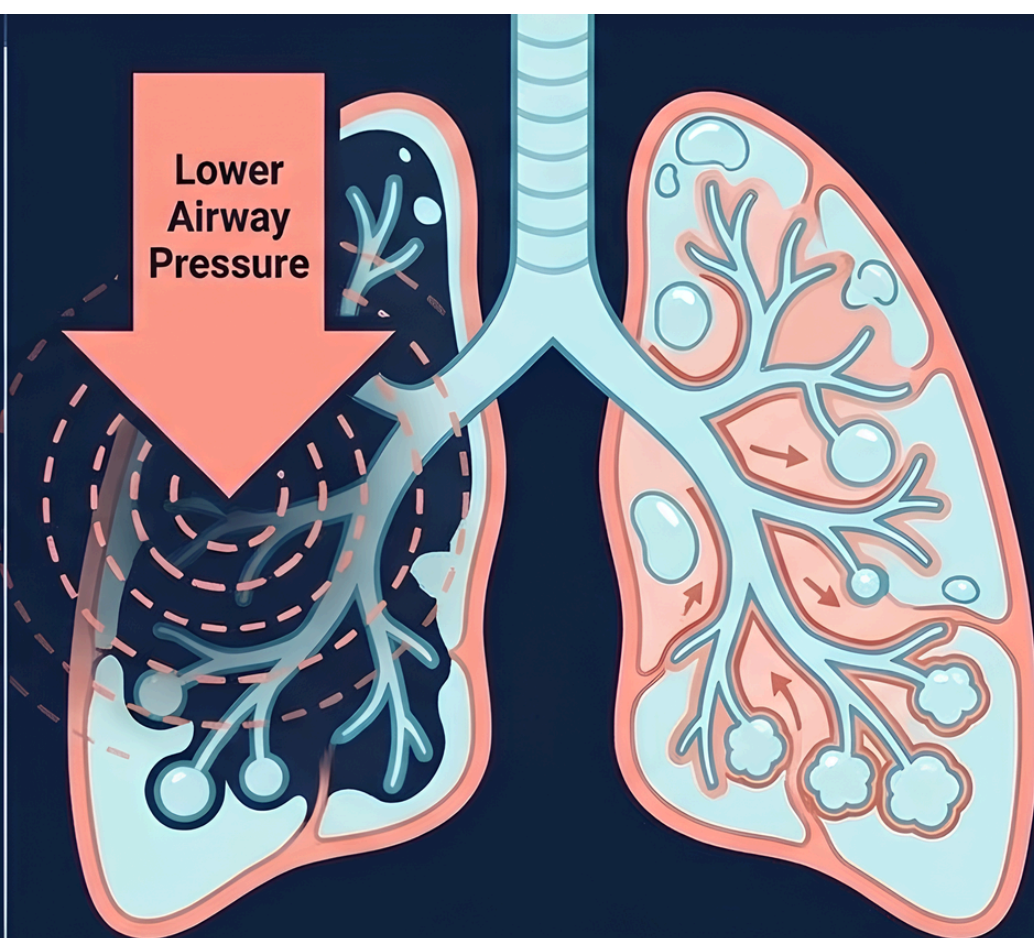


Estratégia B: A estratégia de PEEP baixa (**baixo volume**)

Patologia-alvo: síndromes de escape aéreo (PIE, pneumotórax).

Objetivo clínico: minimizar as pressões de distensão para permitir a cicatrização de escapes anatômicos, mantendo com segurança a ventilação basal.

Execução: tolerar a hipercapnia permissiva e aceitar a necessidade de uma FiO₂ mais elevada. Utilizar deliberadamente valores mais baixos de PAM/PEEP para evitar o deslocamento de gás para o interstício. Altamente sinérgico com a mecânica expiratória passiva da HFJV.

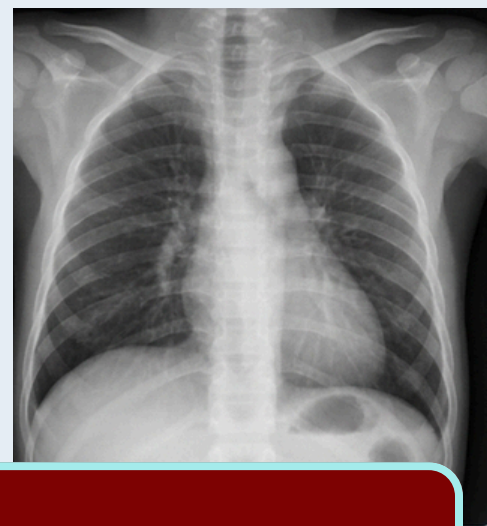


Radiografia de tórax mostrando enfisema intersticial pulmonar (EIP) hipertensivo unilateral com atelectasia do pulmão direito e herniação parcial do pulmão esquerdo através da linha média (A). Após 12 horas de ventilação seletiva do pulmão direito, direcionando o jato de ventilação para o brônquio principal direito sem intubação propriamente dita do brônquio principal, observa-se melhora da aeração do pulmão direito com resolução da hipertensividade e resolução substancial do EIP à esquerda (B).

Alvos radiográficos: o padrão ouro para volume

Menos de 8 costelas: atelectasia persistente e recrutamento ineficaz.

Meta: expansão de 8,5 a 9 costelas.



AVISOS CLÍNICOS:

Mais de 9 costelas: distensão excessiva grave, com risco de colapso dos capilares pulmonares e diminuição do retorno venoso ao coração.

A medicina de precisão exige monitoramento preciso.

A medicina de precisão exige monitoramento de precisão.

Gerenciar a ventilação de alta frequência com monitoramento convencional padrão é como voar às cegas. Feedback multimodais em tempo real são indispensáveis.

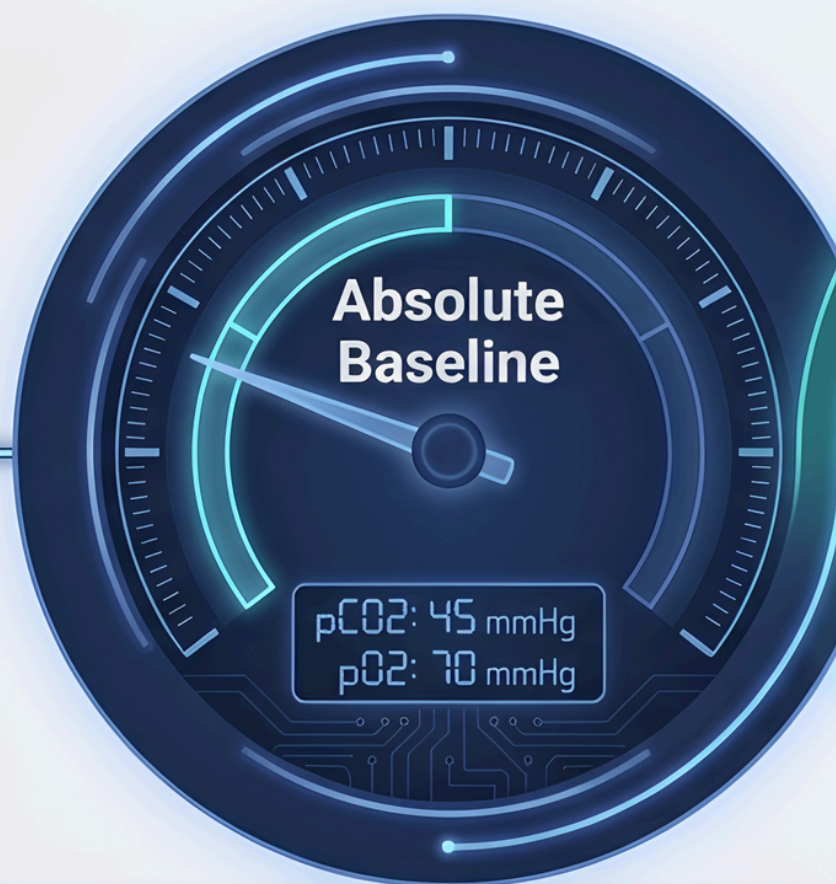
Radiografia

Gasometria arterial
(GSA)

Ecocardiografia

Transcutâneo
(tcO₂/tcCO₂)

Tomografia



Gasometria arterial: a referência fundamental. Essencial para estabelecer as metas basais de pCO₂ e pO₂. Orienta diretamente os ajustes mecânicos na amplitude (ventilação/depuração de CO₂) e na PAM (oxigenação).



Monitorização transcutânea (tcCO₂/tcO₂): o sistema de **alerta precoce**. Como as alterações nas trocas gasosas podem ocorrer com extrema rapidez durante a VAF a análise contínua de tendências transcutâneas é fundamental para detectar hiper ou hipocapnia muito antes da próxima coleta de sangue programada.



Ecocardiografia:

Fundamental para avaliar a função do ventrículo direito e monitorar a hipertensão pulmonar. Atua como a principal verificação de segurança para garantir que uma PAM elevada não comprometa criticamente o retorno venoso ou o débito cardíaco.

Tomografia por Impedância Elétrica (TIE):

Uma ferramenta emergente, livre de radiação e de uso à beira-leito. Permite a visualização contínua e em tempo real da aeração pulmonar regional e da distribuição da ventilação, sem exposição repetida a raios X.



Estratégias básicas de desmame com modos de ventilação controlada por pressão e ventilação de alta frequência

Resultado desejado	SIMV	AC ou PSV	HFV
Aumento da PCO_2	Reduzir a PIP e a frequência respiratória	Reduzir PIP	Reduzir Amplitude
Diminuição da P_{O_2}	Reduzir FiO_2 , PEEP	Reduzir FiO_2 , PEEP	Reduzir FiO_2 , MAP

AC, Assist control; FiO_2 , fractional inspired oxygen concentration; HFV, high-frequency ventilation; MAP, mean airway pressure; PEEP, positive end-expiratory pressure; PIP, peak inflation pressure; PSV, pressure-support ventilation; SIMV, synchronized intermittent mandatory ventilation.

Configurações ventilatórias nas quais a extubação deve ser considerada em bebês com 2 semanas de idade ou menos.

Ventilação Convencional (AC, SIMV, PSV)

- SIMV: PIP ≤ 16 cm H₂O, PEEP ≤ 6 cm H₂O, frequência ≤ 20 , $FiO_2 \leq 0,30$
- AC/PSV, Peso < 1000 g: PAM ≤ 7 cm H₂O e $FiO_2 \leq 0,30$
- AC/PSV, Peso > 1000 g: PAM ≤ 8 cm H₂O e $FiO_2 \leq 0,30$

Ventilação com Volume Alvo (Volume Corrente medido no tubo endotraqueal)

- Volume corrente $\leq 4,0-4,5$ mL/kg (5-6 mL/kg se < 700 g ou > 2 semanas de idade) e $FiO_2 \leq 0,30$

Ventilação Oscilatória de Alta Frequência

- Peso < 1000 g: PAM ≤ 7 cm H₂O e $FiO_2 \leq 0,30$
- Peso > 1000 g: PAM ≤ 9 cm H₂O e $FiO_2 \leq 0,30$

Ventilação a Jato de Alta Frequência

- Peso < 1000 g: PIP ≤ 14 cm H₂O, PAM ≤ 7 cm H₂O e $FiO_2 \leq 0,30$
- Peso > 1000 g: PIP ≤ 16 cm H₂O, PAM ≤ 8 cm H₂O e $FiO_2 \leq 0,30$

Lactentes mais velhos podem ser extubados a partir de pressões ou volumes correntes mais elevados. A extubação só deve ser realizada se o paciente não apresentar taquipneia significativa ou aumento do trabalho respiratório.



Download on the
App Store



GET IT ON
Google Play