

Ventilação com Volume Garantido

Fernando Chaves

1. Princípios e objectivos

O crescente reconhecimento da importância do volutrauma e do barotrauma na etiopatogénese da lesão pulmonar crónica, reforçou o interesse de uma apertada monitorização do volume corrente (*Tidal volume* - V_T) na ventilação invasiva. O objectivo primordial será sempre o de ventilar o recém-nascido (RN) com parâmetros o mais aproximado possível dos valores fisiológicos (V_T 4–5 mL/Kg), tendo em conta o peso ao nascer.

Uma nova geração de ventiladores - o *Babylog 8000 plus* - permite-nos não só monitorar o volume corrente como utilizar esse valor como parâmetro básico de ventilação a partir do qual o ventilador calcula os restantes parâmetros.

Na realidade, a ordem dada ao ventilador é que se cumpra um determinado volume corrente obrigatório - volume garantido - calculado em função do peso. De acordo com as medições obtidas na expiração do ciclo respiratório imediatamente anterior, por um sensor de fluxo colocado à entrada do tubo endotraqueal (TET), o ventilador calcula a pressão inspiratória necessária para atingir aquele objectivo. Esta medição do fluxo expiratório permite compensar a fuga em volta do TET, assim como o espaço morto e a *compliance* do sistema de ventilação. A única preocupação que o operador deve ter é marcar uma pressão inspiratória, tempo inspiratório e fluxo suficientes que permitam ao ventilador cumprir a exigência. Esses parâmetros funcionarão como limites superiores. Se não forem suficientes para realizar o VG marcado, o alarme do ventilador será accionado.

Se houver variações súbitas da *compliance* o ventilador ajusta progressivamente a pressão necessária para atingir o VG marcado evitando deste modo alterações bruscas na distensão pulmonar.

O VG pode ser utilizado com qualquer outro modo de ventilação sincronizada - *Pressure Support Ventilation* (PSV), *Synchronized Intermittent Positive Pressure Ventilation* (SIPPV) e *Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation* (SIMV) - combinando assim as vantagens da ventilação limitada por pressão com a ventilação controlada em volume.

2. Vantagens

- A principal vantagem é ventilar com os parâmetros mínimos necessários em cada momento. É possível ventilar com pressões inspiratórias tão baixas

quanto 6 cmH₂O por exemplo, porque em cada ciclo são calculadas as necessidades para o ciclo seguinte.

- É possível a monitorização da mecânica respiratória e das variações da *compliance* pulmonar (ex: pneumotórax, atelectasia)

- Compensa automaticamente:

- Variações da *compliance* e resistência pulmonar; é especialmente útil na fase aguda da doença quando ocorrem alterações súbitas da *compliance*, espontaneamente ou após a administração de surfactante

- Esforços respiratórios espontâneos

- Ventilação menos prolongada, pois a monitorização da *compliance*, resistência e C_{20}/C , permite-nos perceber precocemente quando o RN pode ser extubado.

- Redução do volutrauma, barotrauma e da toxicidade de O₂

3. Indicações

O VG está indicado em todos os RN que necessitem de ventilação mecânica, especialmente quando se prevê uma mudança rápida na mecânica pulmonar, o esforço respiratório é variável ou existe respiração periódica ou apneia.

4. Contraindicações

Nenhuma.

5. Normas de utilização

5.1 Início

- Deve ser usado de imediato no início da ventilação mecânica, uma vez que nesta altura podem ocorrer súbitas e/ou grandes variações na mecânica pulmonar.

- Marcar V_T 4-5 mL/kg durante a fase aguda da doença.

- Ajustar V_T entre 3-6 mL/kg, de acordo com o pH e gases do sangue. Em algumas situações pode ser necessário V_T mais elevado devido ao aumento do espaço morto fisiológico (DBP, hipertensão pulmonar persistente).

- O limite do PIP deve ser marcado cerca de 15-20% acima do PIP necessário para se obter o VG marcado, permitindo ao ventilador “margem de manobra” suficiente para ajustar o PIP.

pulmonar (pneumotórax, atelectasia)

5.2 Ajustes subsequentes

- De acordo com o pH e gases do sangue
- Para descer PaCO₂ subir o VG
- Em princípio não usar VG superiores a 6 mL/kg (risco de ar ectópico) e nunca inferiores a 3 mL/kg (infra fisiológico)
- Fazer ajustes progressivos do VG de 0,5 mL/kg
- Ter atenção ao valor da PaCO₂: manter > 40 mmHg (evitar hipocápnia) e < 65 mmHg (hipercápnia permissiva)
- Ir ajustando o limite do PIP de 2 em 2 cmH₂O, em resposta às alterações da mecânica pulmonar
- Tentar manter o PIP próximo da pressão necessária, mas evitando a activação frequente dos alarmes

6. Pontos a considerar

- Pode não ser possível ventilar com VG se existir fuga à volta do TET > 40%
- Se o sensor de fluxo for removido temporariamente (administração de surfactante) ou se a sua função está afectada por refluxo de secreções ou surfactante, o PIP que será feito será o PIP marcado como limite; assim, este deverá ser o mais próximo possível do PIP necessário para se obter o VG marcado, evitando o barotrauma e o volutrauma.
- Apesar da ventilação ser sincronizada e o mais próximo possível do fisiológico a sedação deverá ser considerada por:
 - Incómodo ou dor pelo TET
 - RN agitado com taquipneia e episódios de hiperventilação espontânea
- Se ventilador alarmar **V_T low**
 - Aumentar o limite da pressão, verificar se o T_I é muito curto ou se o fluxo é insuficiente para realizar o VG marcado.
 - Se for necessário aumentar o PIP sucessivamente, **investigue** as causas da alteração da mecânica

5.3 “Desmame” – Retirada do ventilador

- Quando se atinge o VG de 4 mL/kg e o PaCO₂ é aproximadamente 40 mmHg, o desmame ocorre automaticamente. Isto vai ocorrendo à medida que o PIP necessário vai sendo menor e há um aumento do número e eficácia dos movimentos respiratórios (auto desmame).
- Se o VG se mantém elevado e/ou o PaCO₂ baixo o RN “encosta-se” ao ventilador não tendo estímulos para iniciar o auto desmame.
- Retirar progressivamente a sedação.
- Administrar metilxantinas (se RN < 34 semanas).
- Ir baixando o VG progressivamente (10% de cada vez) até 3 mL/kg, de acordo com o pH e gases do sangue.
- Se as necessidades de O₂ se mantiverem elevadas, deverá ser mantida uma pressão média na via aérea elevada, aumentando a PEEP à medida que se vai reduzindo o PIP.
- Extubar quando o V_T é persistentemente igual ou superior ao VG marcado com:
 - PIP < 10 – 12 cmH₂O (12 – 15 cmH₂O em RN com peso > 1000 g)
 - FiO₂ < 35%
 - Movimentos respiratórios eficazes

Bibliografia

- 1 - **Keszler M.** Clinical Guidelines and Observations on Babylog 8000plus with Pressure Support Ventilation and Volume Guarantee. Ed. Drägerwerk AG, Lübeck, Germany.
- 2 - **Ahluwalia J, Morley C, Wahle HG.** Volume Guarantee: New Approaches in Volume Controlled Ventilation for Neonates. Ed. Drägerwerk AG, Lübeck, Germany.
- 3 - **Schmidt H.** Babylog 8000. Guide to Pressure Waves. Ed. Drägerwerk AG, Lübeck, Germany, 1994.
- 4 - **Bartholomew KM, Newwell S, Dear PRF, Brownlee KG.** Babylog 8000 – Flow Wave and Volume Monitoring. Ed. Drägerwerk AG, Lübeck, Germany, 1994.