

Qu'est-ce que la ventilation alvéolaire?

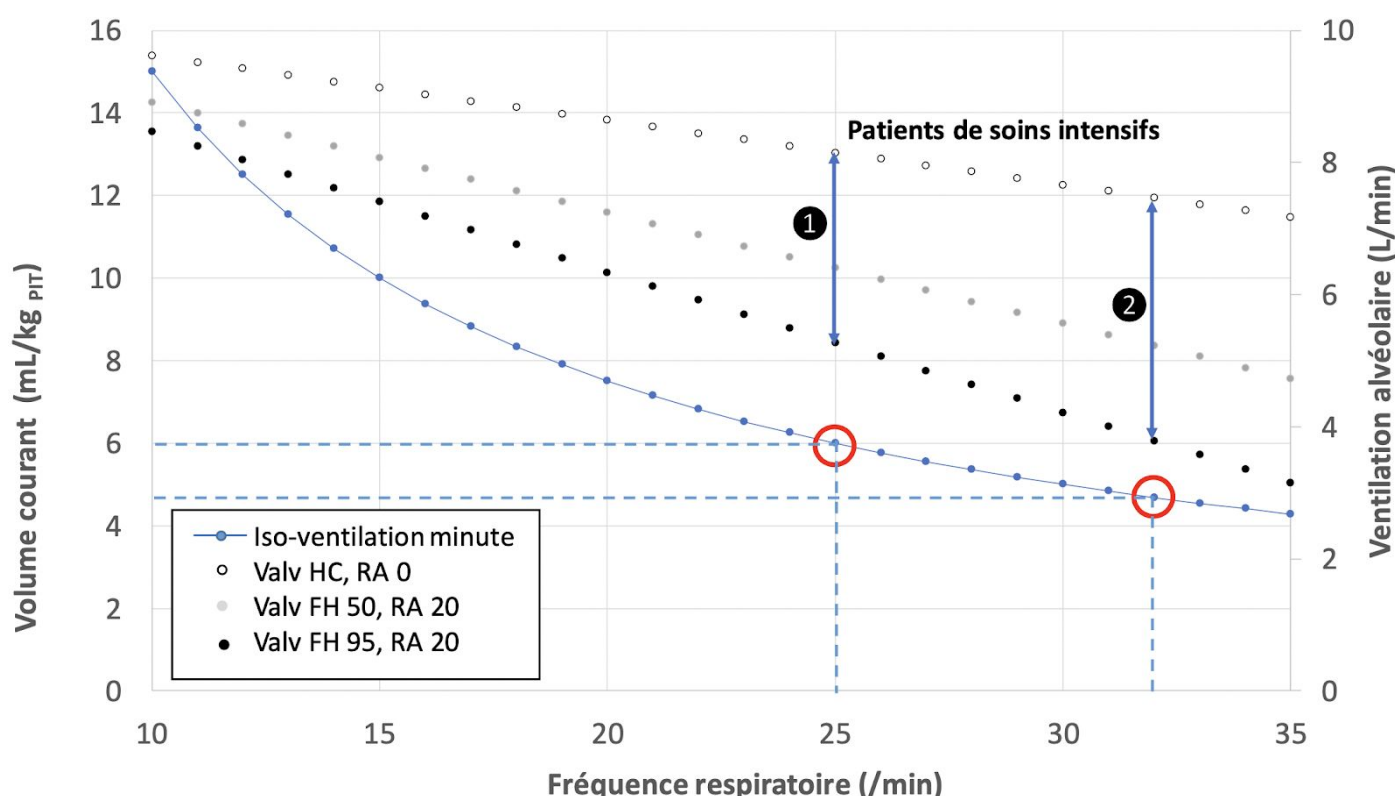
- La ventilation alvéolaire est la part efficace de la ventilation sur les échanges gazeux.
- C'est la ventilation minute à laquelle on retranche la ventilation de l'espace mort.

Le calcul de la ventilation alvéolaire correspond à la formule suivante :

$$Valv = (V_T - V_{Dtotal}) \times FR$$

Au cours de la ventilation protectrice, avec des volumes courants diminués et des fréquences respiratoires élevées, le V_D/V_T est augmenté et la ventilation alvéolaire peut être très diminuée si l'espace mort instrumental est important (utilisation de raccords annelés ou d'autres connexions et de filtres humidificateurs).

Cela est illustré sur la figure suivante :



La figure représente l'impact de l'espace mort sur la ventilation alvéolaire pour différents réglages qui permettent d'obtenir la même ventilation minute (ligne iso-ventilation minute en bleu, correspondant à 150 mL/kg P_{IT} chez un homme de 175 cm). Chez des patients de soins intensifs avec une ventilation protectrice, l'impact de l'espace mort peut être significatif. Pour un V_T de 6 mL/kg P_{IT} avec une FR de 25/minute (cas ❶), la ventilation alvéolaire passe de 5,3 à 8,1 L/min en réduisant au maximum l'espace mort. Pour un V_T de 4,7 mL/kg de PIT avec une FR de 32/minute (cas ❷), la ventilation alvéolaire double et passe de 3,8 à 7,5 L/min en réduisant au maximum l'espace mort. Dans ces situations, il est impératif de réduire au maximum l'espace mort instrumental pour être capable d'éviter l'accumulation de CO_2 ¹. **Abbréviations** : Valv : ventilation alvéolaire; V_t : volume courant; HC : humidificateur chauffant ; FH : filtre humidificateur; RA : raccord annelé.

Dans cette application, nous avons estimé la ventilation alvéolaire à partir des équations bien connues en fonction de l'espace mort et de la ventilation minute. Nous pouvons déduire le gain en ventilation alvéolaire après réduction de l'espace mort instrumental pour des réglages de V_t et de fréquence respiratoire stables²⁻⁶. Nous proposons aussi une estimation de l'impact sur les pressions de plateau et pression motrice de la réduction du volume courant pour une ventilation alvéolaire constante comme dans l'étude de Moran⁴.

Toutes ces estimations permettent de souligner l'importance des différents paramètres (réglages ventilatoires et espace mort) sur l'efficacité de la ventilation mécanique, l'impact sur la ventilation alvéolaire et les échanges gazeux. Ceci est d'autant plus pertinent que les volumes courants ont été progressivement réduits depuis 20 ans⁷, suite aux études ayant démontré l'impact des grands volumes courants délivrés chez les patients en ventilation mécanique.

Références

1. Retamal J, Libuy J, Jimenez M, et al. Preliminary study of ventilation with 4 ml/kg tidal volume in acute respiratory distress syndrome: feasibility and effects on cyclic recruitment - derecruitment and hyperinflation. Critical care 2013;17:R16.
2. Campbell RS, Davis K, Jr., Johannigman JA, Branson RD. The effects of passive humidifier dead space on respiratory variables in paralyzed and spontaneously breathing patients. Respiratory care 2000;45:306-12.
3. Hinkson CR, Benson MS, Stephens LM, Deem S. The effects of apparatus dead space on P(aCO2) in patients receiving lung-protective ventilation. Respiratory care 2006;51:1140-4.
4. Moran I, Bellapart J, Vari A, Mancebo J. Heat and moisture exchangers and heated humidifiers in acute lung injury/acute respiratory distress syndrome patients. Effects on respiratory mechanics and gas exchange. Intensive Care Med 2006;32:524-31.
5. Prat G, Renault A, Tonnelier JM, et al. Influence of the humidification device during acute respiratory distress syndrome. Intensive Care Med 2003;29:2211-5.
6. Prin S, Chergui K, Augarde R, Page B, Jardin F, Veillard-Baron A. Ability and safety of a heated humidifier to control hypercapnic acidosis in severe ARDS. Intensive Care Med 2002;28:1756-60.
7. Schaefer MS, Serpa Neto A, Pelosi P, et al. Temporal Changes in Ventilator Settings in Patients With Uninjured Lungs: A Systematic Review. Anesth Analg