

La ventilation assistée contrôlée à volume et à débit constants

Volume assist control ventilation with a constant inspiratory flow

J.-B. Michotte · J. Roeseler · Th. Sottiaux

Reçu le 24 septembre 2010 ; accepté le 29 septembre 2010
© SRLF et Springer-Verlag France 2011

Résumé La lecture des courbes de pression, débit et volume en fonction du temps en mode « ventilation assistée contrôlée en volume constant » sur les respirateurs permet au clinicien de visualiser très rapidement plusieurs modifications de la mécanique thoracopulmonaire du patient ainsi que différents incidents dus à un mauvais réglage du respirateur. *Pour citer cette revue : Réanimation 20 (2011).*

Mots clés Ventilation artificielle · Volume constant · Mode assisté contrôlé · Courbes du ventilateur · Asynchronie

Abstract Reading the pressure, flow and volume curves versus time in “Volume Assist Control” mode on the ventilators allows the clinician to rapidly view numerous changes in the thoracopulmonary mechanics of the patient and different incidents due to incorrect settings of the respirator. *To cite this journal: Réanimation 20 (2011).*

Keywords Mechanical ventilation · Volume controlled ventilation · Assist control mode · Waveform · Ventilator waveforms · Asynchrony

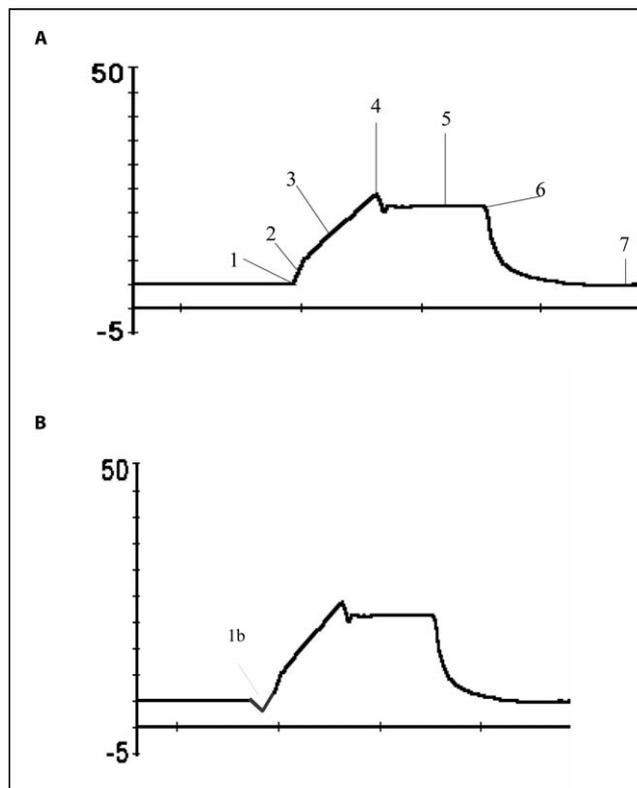


Fig. 1 A : courbe de pression en fonction du temps ; B : courbe de pression en fonction du temps. Le cycle déclenché par un effort inspiratoire du patient (1b)

1. Début du cycle respiratoire contrôlé.
2. Pressurisation du circuit du respirateur.
3. Augmentation linéaire de la pression dans les voies aériennes au cours de la délivrance d'un débit inspiratoire constant.
4. Pression de crête. Pression maximale atteinte dans les voies respiratoires. Son niveau dépend de la résistance du système respiratoire et de la compliance thoracopulmonaire.
5. Pression de plateau. Pression régnant dans les voies aériennes durant la pause de fin d'inspiration. Son niveau dépend notamment de la compliance thoracopulmonaire.
6. Déclenchement de la phase expiratoire.
7. Pression en fin d'expiration. Niveau de pression expiratoire positive (PEP).

J.-B. Michotte
Haute école cantonale vaudoise de la santé,
21, avenue de Beaumont,
CH-1011 Lausanne,
Suisse

J. Roeseler (✉)
Service des soins intensifs, cliniques universitaires Saint-Luc,
10, avenue Hippocrate,
B-1200 Bruxelles,
Belgique
e-mail : Jean.roeseler@uclouvain.be

Th. Sottiaux
Service des soins intensifs,
clinique Notre-Dame-de-Grâce,
212, chaussée de Nivelles,
B-6041 Gosselies,
Belgique

Préambule

Dans cette partie, nous ne présenterons que la ventilation assistée contrôlée (VAC) à volume contrôlé et à débit constant.

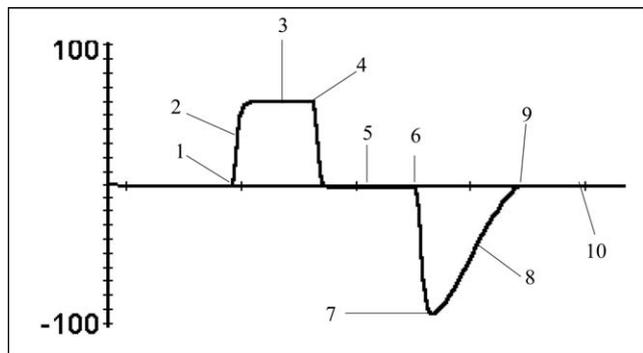


Fig. 2 Courbe de débit en fonction du temps.

1. Déclenchement du débit inspiratoire.
2. Augmentation instantanée du débit jusqu'à une valeur correspondant au débit inspiratoire de pointe.
3. Niveau du débit inspiratoire de pointe. Celui-ci dépend d'une part du temps inspiratoire et d'autre part, du volume courant pré-régulé (le débit inspiratoire est égal au volume courant/temps inspiratoire).
4. Fin d'insufflation et début du temps de pause.
5. Débit nul correspondant à la pause inspiratoire.
6. Déclenchement de la phase expiratoire.
7. Débit expiratoire de pointe. L'expiration étant un phénomène passif, son niveau dépend des caractéristiques mécaniques du système respiratoire.
8. Diminution progressive du débit expiratoire.
9. Débit nul correspondant à une vidange complète du poulmon.
10. Pause expiratoire.

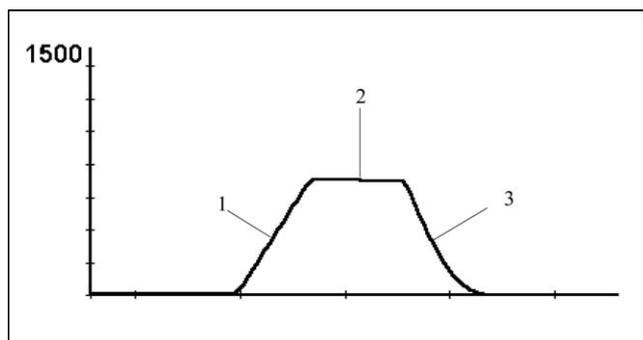


Fig. 3 Courbe de volume en fonction du temps

1. Volume courant inspire.
2. Maintien du volume courant correspondant à la pause inspiratoire.
3. Volume courant expiré.

Définition

En VAC à volume constant, la fréquence respiratoire totale est égale à la somme de la fréquence respiratoire programmée et de la fréquence des cycles respiratoires déclenchés par le patient. La ventilation minute est égale à la fréquence respiratoire totale multipliée par le volume courant (V_T) pré-régulé.

Description des courbes de pression, débit et volume en fonction du temps

- Courbe de pression en fonction du temps (Fig. 1a).
Remarque : le cycle peut également être déclenché par un effort inspiratoire du patient. Dans ce cas, une dépression sera visible en début de cycle (Fig. 1b) ;
- courbe de débit en fonction du temps (Fig. 2) ;
- courbe de volume en fonction du temps (Fig. 3).

Analyse des courbes en fonction des caractéristiques mécaniques

- Augmentation des résistances (Fig. 4) ;
- diminution de la compliance thoracopulmonaire (Fig. 6).

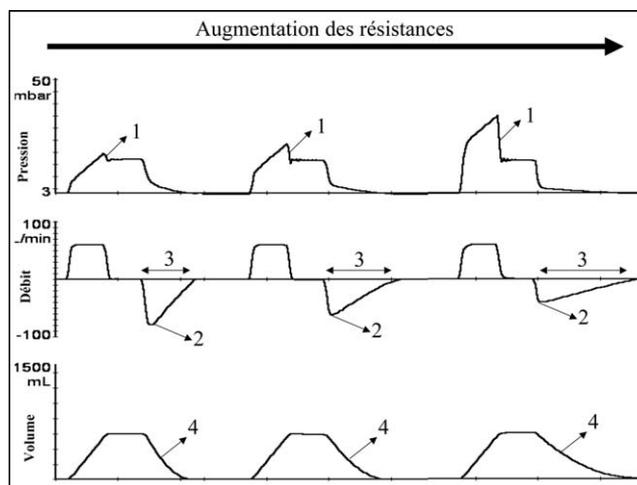


Fig. 4 Courbes de pression, débit et volume en fonction du temps lors d'une augmentation des résistances

1. Augmentation du gradient entre la pression de crête et la pression de plateau.
2. Diminution du débit expiratoire de pointe.
3. Prolongation de la phase de débit expiratoire jusqu'à atteindre un débit nul. Si le temps expiratoire programmé est trop court, le débit expiratoire peut être interrompu par le déclenchement de la phase inspiratoire suivante (Fig. 5). Cette vidange incomplète du système respiratoire est responsable du phénomène d'auto-PEP (Ω).
4. Prolongation du temps de vidange pulmonaire.

Quelques observations cliniques

- Présence de fuites dans le circuit de ventilation (Fig. 7) ;
- seuil de déclenchement inspiratoire peu sensible (Fig. 8) ;
- surdistension alvéolaire (Fig. 9) ;
- débit inspiratoire insuffisant (Fig. 10).

Conclusion

En VAC à volume et à débit constants, la lecture de la courbe de volume ne montre pas de modification majeure en cas de variation de compliance thoracopulmonaire et de résistance du système respiratoire.

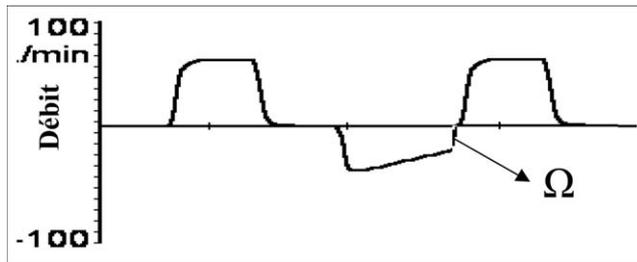


Fig. 5 Courbe de débit en fonction du temps. Persistance d'un débit en fin de cycle expiratoire mettant en évidence le phénomène d'auto-PEP (Ω)

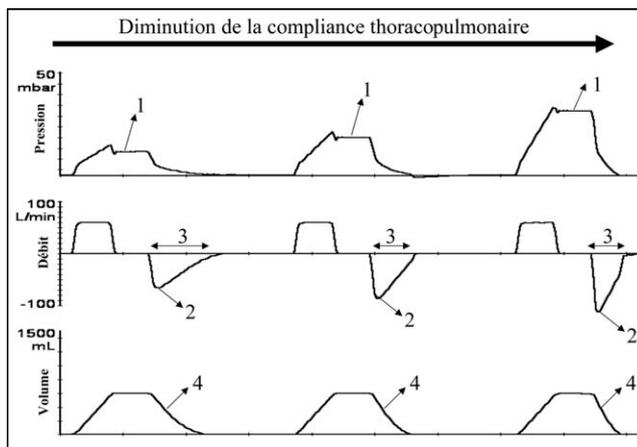


Fig. 6 Courbes de pression, de débit et de volume en fonction du temps lors d'une diminution de la compliance thoracopulmonaire

1. Augmentation de la pression de plateau avec maintien du gradient de pression avec la pression crête.
2. Augmentation du débit expiratoire de pointe.
3. Diminution de la phase de débit expiratoire.
4. Diminution du temps de vidange pulmonaire.

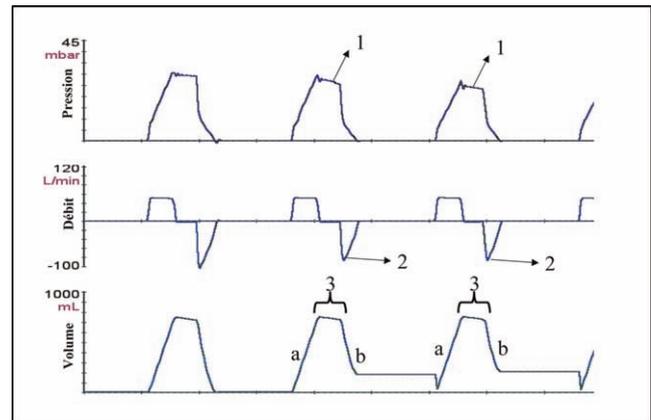


Fig. 7 Courbes de pression, de débit et de volume en fonction du temps lors d'une présence de fuites dans le système respiratoire

1. Impossibilité de maintenir un niveau de pression plateau constant.
2. Diminution du débit expiratoire de pointe.
3. Volume courant expiré (b) inférieur au volume courant insufflé (a).

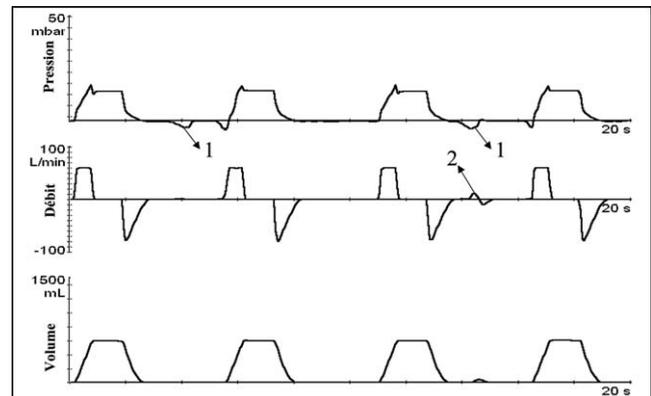


Fig. 8 Courbes de pression, de débit et de volume en fonction du temps lors d'efforts inefficaces

1. Diminution du niveau de pression suite à un effort inspiratoire sans déclenchement du ventilateur.
2. Présence, dans certains cas, de petits débits inspiratoires isolés consécutifs à des efforts inspiratoires sans pressurisation.

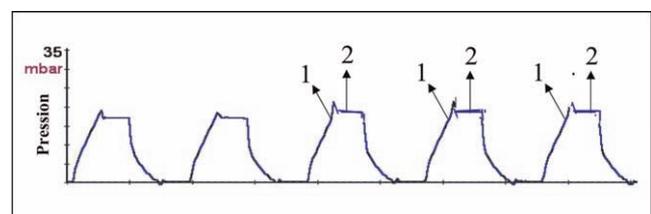


Fig. 9 Courbe de pression en fonction du temps suggérant une surdistension alvéolaire chez un patient ne réalisant aucun effort respiratoire

1. Par rapport à une courbe de pression normale, la courbe montre une concavité vers le haut en fin de pressurisation.
2. Augmentation du niveau de pression plateau.

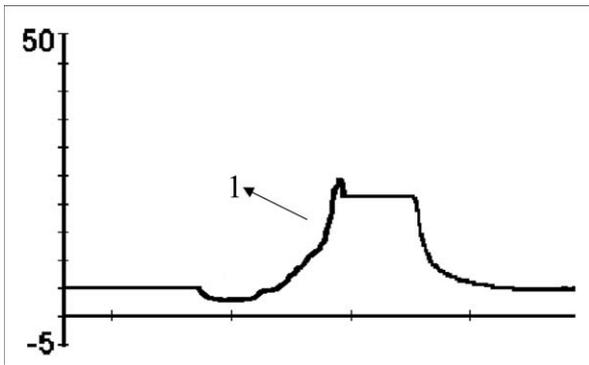


Fig. 10 Courbe de pression en fonction du temps lors d'un débit inspiratoire insuffisant chez un patient déclenchant le cycle respiratoire

1. Par rapport à une courbe de pression normale, la courbe montre une concavité vers le haut lors de la montée en pression.

Par contre, la lecture des courbes de pression et de débit expiratoire permet de visualiser toute modification du système respiratoire.

Conflit d'intérêt : aucun.