

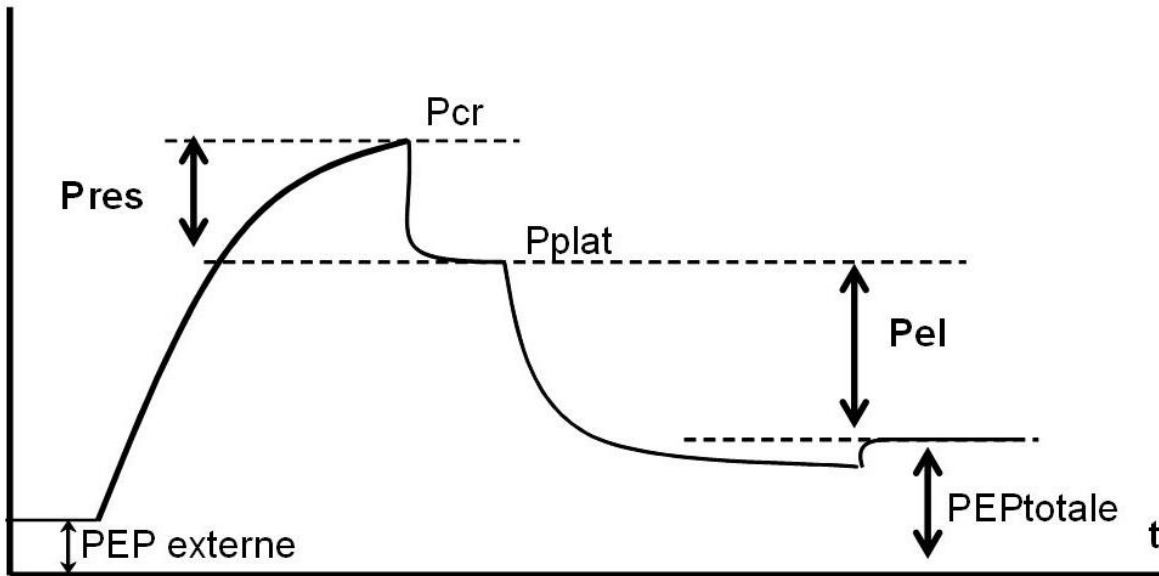
# Pression de crête élevée

Auteur(s) : Bertrand SAUNEUF ; Nicolas TERZI

## Définition

La pression de crête ( $P_{cr}$ ) est la pression maximale atteinte pendant l'insufflation en ventilation mécanique contrôlée en mode volumétrique. Dans ce mode, la pression est la variable dépendante et informe sur les propriétés mécaniques du système respiratoire (poumon et paroi thoracique).  $P_{cr}$  résulte de l'addition de la pression alvéolaire de fin d'expiration (PEP totale, elle-même somme de la PEP externe réglée sur le respirateur par le clinicien et de la PEP intrinsèque ou auto-PEP), de la pression élastique ( $P_{el}$ ) et de la pression résistive ( $P_{res}$ ).

$P_{aw}$



Courbe de pression en fonction du temps en mode volume contrôlé à débit constant d'insufflation

- $P_{res}$  est égale à la résistance du système respiratoire ( $RSR$ ) multipliée par le débit inspiratoire ( $V\dot{I}$ ).
- $P_{el}$  est égale à l'élastance du système respiratoire ( $ESR$ ) multipliée par le volume inspiré ( $Vol$ ).

## Présentation

Le déclenchement d'une alarme de  $P_{cr}$  élevée est un phénomène fréquent, qui dépend avant tout du réglage initial de l'alarme. Néanmoins, la surveillance de la  $P_{cr}$  en mode volumétrique à débit constant peut refléter, comme indiqué ci-dessus, à la fois les variations de  $RSR$ ,  $ESR$  et de  $PEP_{totale}$ . Pour ces raisons, la  $P_{cr}$  est une alarme sensible mais peu utile à elle seule pour l'adaptation des réglages du ventilateur (1). Le diagnostic d'une augmentation de  $P_{cr}$  est réalisé par l'occlusion des voies aériennes en fin d'expiration puis en fin d'inspiration, lorsque les conditions de validité de cette manœuvre sont respectées.

## Signification

Une  $P_{cr}$  élevée peut signifier une augmentation des résistances du circuit du ventilateur, de la sonde d'intubation ou des voies aériennes proximales ( $P_{res}$  augmentée). Les principales circonstances cliniques d'augmentation de  $P_{cr}$  sont alors :

- L'obstruction du circuit du respirateur (bouchon ou obstruction extrinsèque du circuit du respirateur)
- L'obstruction de la sonde d'intubation (bouchon muqueux, caillot de sang, plicature de la sonde dans la bouche, morsure de la sonde par le patient)
- Le bronchospasme (2)

$P_{res}$  et donc  $P_{cr}$  augmenteront également en cas d'augmentation de  $V\dot{I}$ .

Elle peut aussi révéler un barotraumatisme par surdistension alvéolaire, une atélectasie ou une diminution de la compliance du poumon et/ou de la paroi thoracique ( $P_{el}$  augmentée). Les principales circonstances cliniques d'augmentation de  $P_{cr}$  sont alors :

- Le pneumothorax, l'atélectasie, hémopéritoine, colectasie, de survenue aiguë,
- La baisse de compliance (augmentation de l'élastance) du poumon et/ou de la paroi thoracique associée à la survenue d'une pathologie respiratoire, type SDRA, d'apparition plus progressive,

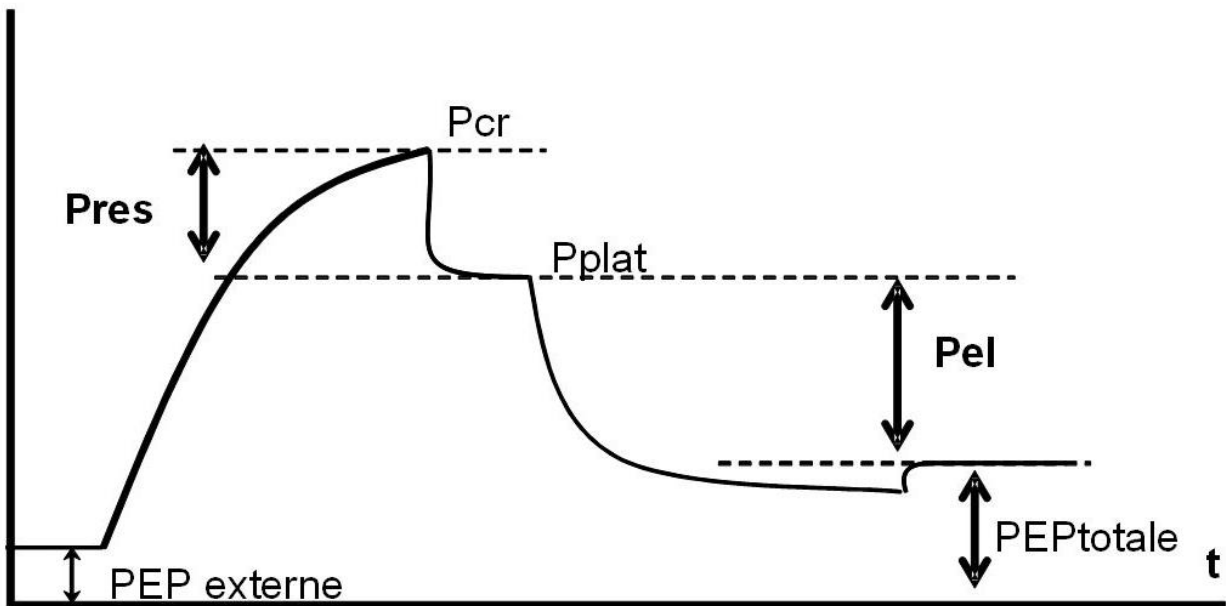
$P_{el}$  et donc  $P_{cr}$  augmenteront également en cas d'augmentation du  $Vol$ .

Elle peut révéler la présence d'une PEP totale trop élevée :

- PEP externe réglée, trop élevée, par rapport au réglage de l'alarme de crête
- PEP intrinsèque élevée, en rapport avec un syndrome obstructif important ou un bronchospasme (3, 4)

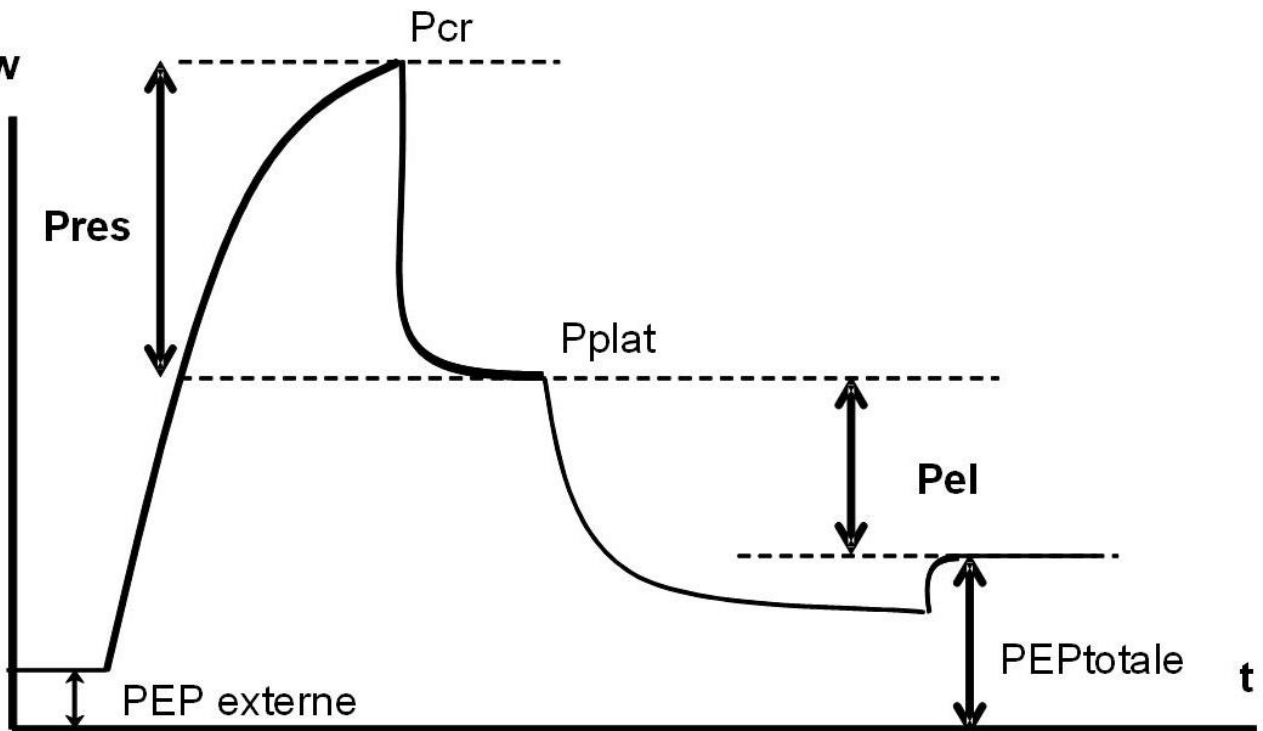
Enfin, notons que chez un patient en cours de réveil, la toux ou la lutte contre le respirateur (agitation), la mise en jeu des muscles expiratoires peut aussi entraîner une élévation de  $P_{cr}$ .

Paw

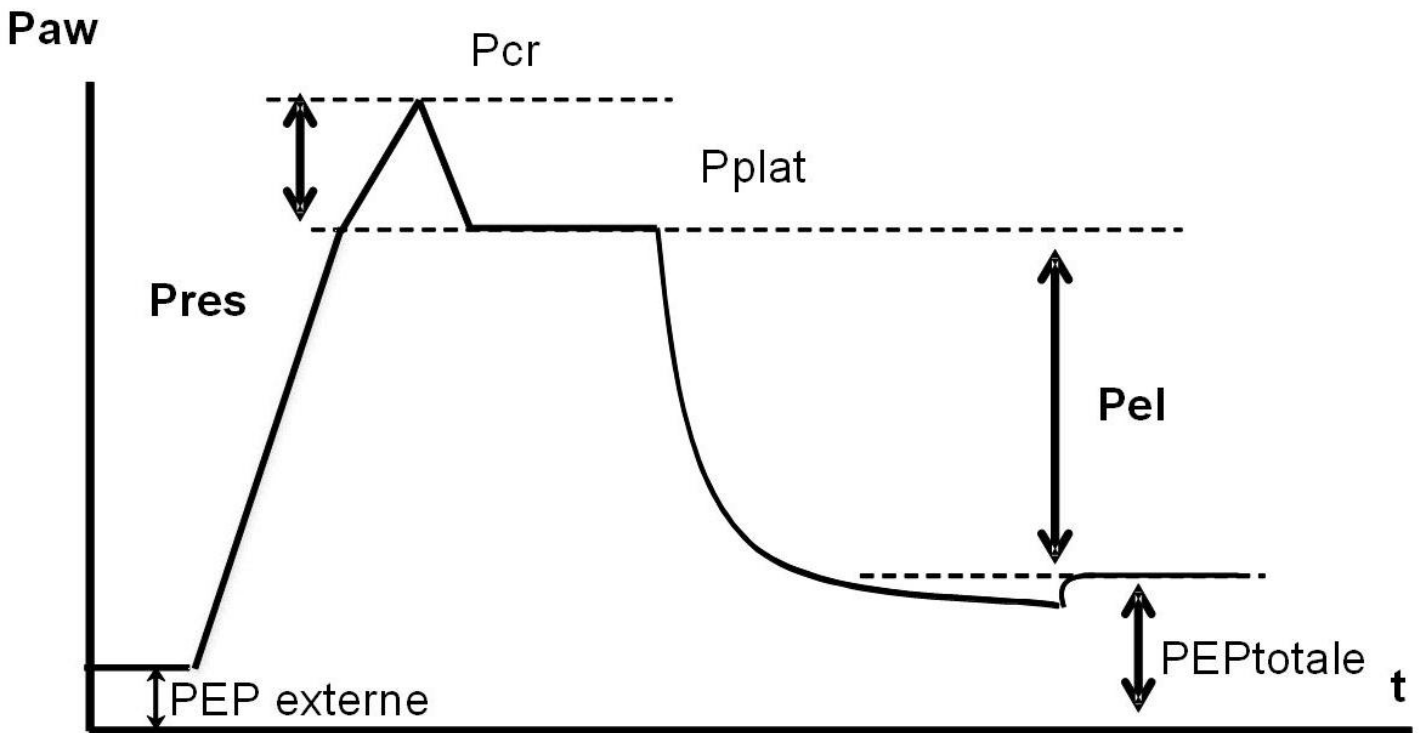


Courbe de pression normale

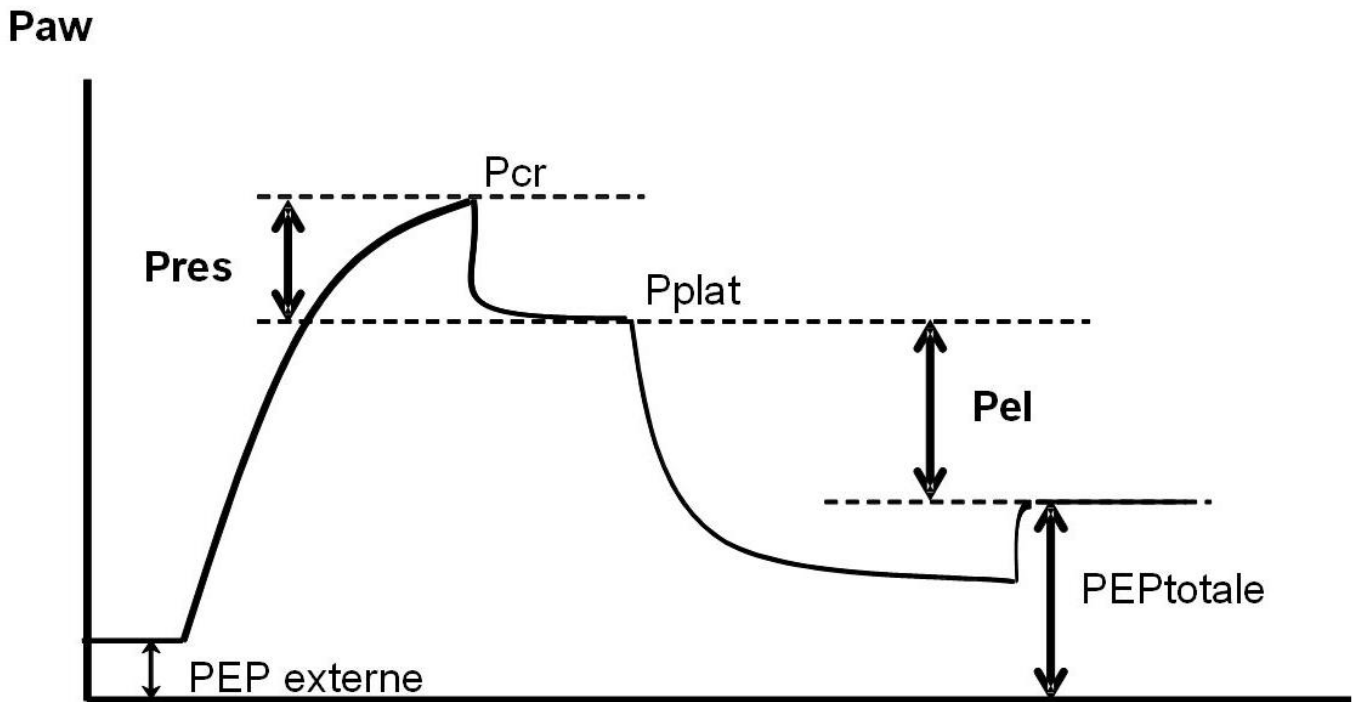
Paw



Courbe de pression en présence d'un bronchospasme



Courbe de pression en présence d'un pneumothorax/atélectasie



Courbe de pression en présence d'une PEP intrinsèque

## Conduite à tenir

Devant une alarme de  $P_{cr}$  élevée, l'urgence est d'abord d'assurer la sécurité du patient :

- Un rapide examen du patient et de ses constantes vitales doit s'assurer que le patient reçoit un Vol minimum et ventile. Le cas échéant, on réglera systématiquement la  $FiO_2$  à 1 le temps d'identifier et de régler le problème.

On vérifiera également les réglages de PEP, de  $V_I$  et de Vol. L'analyse du profil de la courbe de pression en fonction du temps disponible sur l'écran du respirateur peut d'emblée renseigner sur l'origine de l'anomalie (augmentation de *Pres* et/ou *Pel* et/ou PEP totale). A ce sujet, il est important de se rappeler que les conclusions que l'on peut tirer de la comparaison des *Pres*, *Pel* et  $PEP_{tot}$  impliquent que les réglages de  $V_I$  et de Vol sont identiques par rapport à la situation précédant l'anomalie. Le non-retour à 0 de la courbe de débit en fin d'expiration peut également suggérer la présence d'une PEP intrinsèque (5).

Sans orientation évidente, on examinera l'ensemble du système respiratoire, du patient vers la machine :

- L'auscultation pulmonaire permettra de déceler un bronchospasme ou un pneumothorax/atélectasie (au besoin, confirmé par une imagerie thoracique).
- L'examen de l'abdomen (inspection et palpation) recherchera une augmentation de volume de l'abdomen et une contraction tonique des muscles abdominaux susceptible d'augmenter la pression abdominale et PEP totale et *Pel*. Cet examen est à compléter par une mesure de la pression vésicale.
- On réalisera une aspiration trachéale via la sonde d'intubation, sans déconnexion du patient, afin de s'assurer de sa bonne perméabilité.
- On inspectera l'ensemble du circuit machine depuis la sonde d'intubation, jusqu'au respirateur afin de déceler un obstacle.

La détermination précise de la pression de plateau ou de la PEP totale à l'aide des pauses inspiratoire et expiratoire sur le respirateur, permettra de diagnostiquer précisément des variations de compliance ou de PEP intrinsèque si elles n'ont pu l'être sur le seul aspect des courbes de pressions (5).

## Références

1. Richard, JC, Girault C, Leteurtre S, Leclerc F, groupe d'experts de la SRLF. Prise en charge ventilatoire du syndrome de détresse respiratoire aiguë de l'adulte et de l'enfant (nouveau-né exclu) – recommandations d'experts de la Société de réanimation de langue française. Réanimation 14 (2005):313–322.
2. Blanch L, Bernabé F, Lucangelo U. [Measurement of air trapping, intrinsic positive end-expiratory pressure, and dynamic hyperinflation in mechanically ventilated patients](#). Respir Care 2005;50(1):110-123.
3. Pepe PE, Marini JJ. [Occult positive end-expiratory pressure in mechanically ventilated patients with airflow obstruction : the auto-PEEP effect](#). Am Rev Respir Dis 1982;126(1):166-70.
4. Tuxen DV. [Permissive hypercapnic ventilation](#). Am J Respir Crit Care Med 1994;150(3):870-874.
5. Brochard L, Martin GS, Blanch L, Pelosi P, Belda FJ, Jubran A, Gattinoni L, Mancebo J, Ranieri VM, Richard JC, Gommers D, Vieillard-Baron A, Pesenti A, Jaber S, Stenqvist O, Vincent JL. [Clinical review: Respiratory monitoring in the ICU - a consensus of 16](#). Crit Care. 2012;16(2):219.