

## 6. PROCEDURE DE SUPPORT VENTILATOIRE ET DE BRONCHOSCOPIE

### 1. Pour tous les patients sous assistance respiratoire

Appliquer les plus hauts standards de ventilation protectrice pour SDRA selon PALICC (Annexes 1 à 6). Ceci inclut également :

- **Un système de succion en circuit fermé pour la ventilation invasive (VI).**
- **AntiSplashGard pour Ventilation Spontanée, Lunettes Nasales Haut Débit et Ventilation non invasive (VNI) (à confirmer)**
- **Éviter autant que possible de déconnecter du respirateur en VNI et VI.**
  - Si le respirateur doit être déconnecté, clamber le tube endotrachéal au préalable et mettre le respirateur en attente, pour les ventilations invasives.
  - Si possible, tout le personnel doit quitter la chambre pour 20 à 30 minutes, le temps que la charge en particules virales aérosolisées diminue (jusqu'à ce que des données scientifiques supplémentaires fassent modifier ces recommandations).
- **Une extubation accidentelle** requérant une ré-intubation devrait être traitée comme une situation à haut risque d'aérosolisation de particules virales où la sécurité du personnel et des lieux sont prioritaires.

### 2. Thérapies pour les formes sévères selon la définition de PALICC :

- La ventilation en position ventrale doit être appliquée selon les lignes directrices (Annexe 7).
- Un rappel des différentes thérapies de secours sont présentées dans l'Annexe 1.
- La ventilation à haute fréquence par oscillation ne sera pas utilisée **sauf en cas de pénurie de ventilateur et en l'absence d'autres patients non infectés par le COVID 19 pouvant bénéficier de ce support respiratoire**. Pour son utilisation, se référer aux Annexes 8 et 9.
- NO inhalé non recommandé sauf en cas d'hypertension artérielle pulmonaire documentée.

### 3. La bronchoscopie génère beaucoup d'aérosols et doit être évitée autant que possible :

- **La décision de les pratiquer doit être prise en tenant compte des bénéfices escomptés pour le patient (diagnostic alternatif qui ne peut être obtenu autrement).**
- Elle doit être faite chez un patient en ventilation invasive, curarisé, à travers la pièce en T du circuit du respirateur, avec respirateur en mode CPAP, PEP et FiO<sub>2</sub> réglées préalablement à la condition respiratoire du patient.

## Annexe 1

### Critères de définition de l'ARDS Pédiatrique.

**NB : La même définition sera utilisée pour les adultes admis en Soins Intensifs Pédiatriques au CHU Ste-Justine afin d'uniformiser les pratiques**

<b>Age</b>	Exclude patients with peri-natal related lung disease			
<b>Timing</b>	Within 7 days of known clinical insult			
<b>Origin of Edema</b>	Respiratory failure not fully explained by cardiac failure or fluid overload			
<b>Chest Imaging</b>	Chest imaging findings of new infiltrate(s) consistent with acute pulmonary parenchymal disease			
<b>Oxygenation</b>	<b>Non Invasive mechanical ventilation</b>	<b>Invasive mechanical ventilation</b>		
	PARDS (No severity stratification)	Mild	Moderate	Severe
	Full face-mask bi-level ventilation or CPAP $\geq 5$ cm H <sub>2</sub> O <sup>2</sup> PF ratio $\leq 300$ SF ratio $\leq 264$ <sup>1</sup>	4 $\leq$ OI < 8	8 $\leq$ OI < 16	OI $\geq 16$
		5 $\leq$ OSI < 7.5 <sup>1</sup>	7.5 $\leq$ OSI < 12.3 <sup>1</sup>	OSI $\geq 12.3$ <sup>1</sup>
<b>Special Populations</b>				
<b>Cyanotic Heart Disease</b>	Standard Criteria above for age, timing, origin of edema and chest imaging with an acute deterioration in oxygenation not explained by underlying cardiac disease. <sup>3</sup>			
<b>Chronic Lung Disease</b>	Standard Criteria above for age, timing, and origin of edema with chest imaging consistent with new infiltrate and acute deterioration in oxygenation from baseline which meet oxygenation criteria above. <sup>3</sup>			
<b>Left Ventricular dysfunction</b>	Standard Criteria for age, timing and origin of edema with chest imaging changes consistent with new infiltrate and acute deterioration in oxygenation which meet criteria above not explained by left ventricular dysfunction.			

OI = oxygenation index = (FiO<sub>2</sub> \* mean airway pressure \* 100) / PaO<sub>2</sub>  
OSI = oxygen saturation index = (FiO<sub>2</sub> \* mean airway pressure \* 100) / SpO<sub>2</sub>

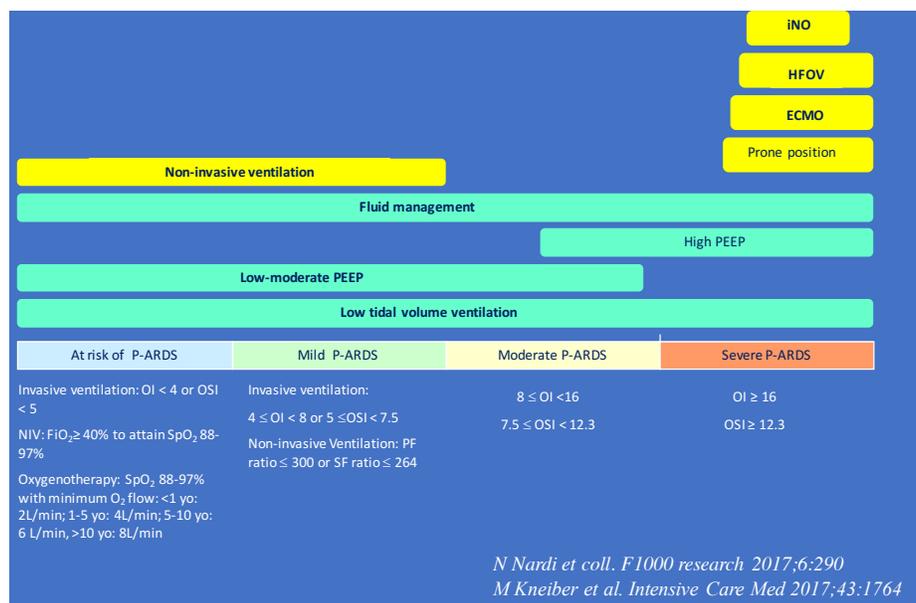
<sup>1</sup> Use PaO<sub>2</sub> based metric when available. If PaO<sub>2</sub> not available, wean FiO<sub>2</sub> to maintain SpO<sub>2</sub>  $\leq 97\%$  to calculate OSI or SF ratio

<sup>2</sup> For non intubated patients treated with supplemental oxygen or nasal modes of non invasive ventilation see Table 2 for At Risk Criteria

<sup>3</sup> ARDS severity groups stratified by OI or OSI should not be applied to children with chronic lung disease who normally receive invasive mechanical ventilation or children with cyanotic congenital heart disease

*PALICC. Pediatr Intens Care Med 2015;16:428-39*

## Résumé de la prise en charge de l'ARDS en fonction de la sévérité



## Annexe 2

### Réglages de la ventilation mécanique dans les formes légères et modérées d'ARDS

#### Les objectifs de ventilation sont :

- Une SpO<sub>2</sub> entre 92 et 97%
- Un pH entre 7.15 et 7.30 sauf en cas d'hypertension intracrânienne, d'hypertension artérielle, d'instabilité hémodynamique ou de dysfonction ventriculaire où le pH visé est de 7,40 -7.45.

#### Support ventilatoire non-invasif :

- Les lunettes nasales à haut débit et respirateurs non invasifs peuvent être utilisés. Toutefois, utiliser des respirateurs à deux bras de circuit, avec *full face mask* sauf en cas de pénurie majeure de respirateur. Une discussion au cas par cas est alors à faire pour l'utilisation d'un respirateur à simple bras.
- Pour rejoindre les objectifs ci-dessus, utiliser des FiO<sub>2</sub> jusqu'à 0.6, PEP jusqu'à 7cmH<sub>2</sub>O et Pmax (incluant PEP) jusqu'à 15 cmH<sub>2</sub>O. Au-delà d'un de ces paramètres ou dysfonction d'organe, l'intubation est recommandée.

#### Support respiratoire invasif :

- Privilégier les modes assistés (participation du patient à la ventilation incluant le mode NAVA pour des indications à discuter)
- Volume courants visés de 5-8 ml/kg si poids <50 kg et 350ml si poids ≥ 50 kg
- Rapport I/E de 1/1 en l'absence de pathologie obstructive
- Fréquence Respiratoire adaptée pour rejoindre la cible de pH
- Sédatation nécessaire pour limiter l'agitation et assurer une synchronisation
- PEP entre 5 et 10 cm H<sub>2</sub>O en maintenant des besoins en FiO<sub>2</sub> <0.6

## Annexe 3

### Réglages initiaux de la ventilation mécanique dans les formes sévères d'ARDS

#### ÉTAPE 1

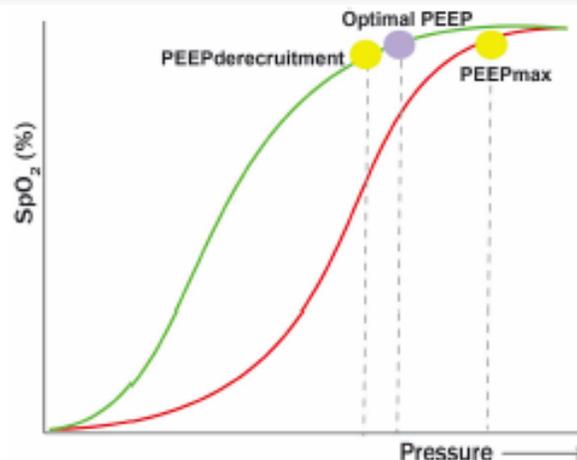
#### Initiation de la Ventilation Mécanique Conventiennelle

1. Choisir le mode : SIMV ou AC, PCV, VCRP, ou équivalent.
2. Aspirer le patient et débiter la curarisation (si non encore présente).
3. Établir le Vt pour viser Vte 5-7 mL/kg de poids idéal (IBW).
4. Cibler PIP  $\leq 28$  cmH<sub>2</sub>O ( $\leq 32$  cmH<sub>2</sub>O pour patient à faible compliance de la paroi thoracique).
5. Temps inspiratoire et fréquence selon âge et condition médicale (max I:E 1:1).  
0-1 an (0.4-0.65 sec) ; 1-2 ans (0.5-0.7 sec) ; 2-8 ans (0.6-0.9 sec) ; > 8 ans (0.7-1.2 sec).
6. Si besoin, régler l'Aide inspiratoire (AI) pour maintenir Vte spontanée 5-7 mL/kg IBW.  
AI minimale : 10 cmH<sub>2</sub>O/TET 3-3.5 ; 8 cmH<sub>2</sub>O/TET 4-4.5 ; 6 cmH<sub>2</sub>O/TET  $\geq 5$  mm.
7. FiO<sub>2</sub> pour atteindre SpO<sub>2</sub> 88-92%.

#### ÉTAPE 2

#### Manoeuvre de titration de la PEEP (détermination de la PEEP optimale)

1. Noter la PEEP de départ (PEEP<sub>Départ</sub>),  $\uparrow$  PEEP par 2 cmH<sub>2</sub>O chaque 5 min, observer SpO<sub>2</sub> et la compliance dynamique (CDyn).
2. Noter la PEEP pour laquelle SpO<sub>2</sub> commence à augmenter (PEEP<sub>Recrutement</sub>).
3.  $\uparrow$  PEEP jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'amélioration de la SpO<sub>2</sub> ou de la CDyn, ou que la tension artérielle diminue (PEEP<sub>Hyperinflation</sub>). Si durant le recrutement, SpO<sub>2</sub> > 97%, diminuer la FiO<sub>2</sub> et continuer le recrutement.
4. Une fois PEEP<sub>Hyperinflation</sub> est atteinte,  $\downarrow$  PEEP de 2 cmH<sub>2</sub>O chaque 5 min jusqu'à ce que la SpO<sub>2</sub> diminue de plus de 2 % (PEEP<sub>Dérecrutement</sub>). À ce moment, arrêter la  $\downarrow$  de la PEEP.
5. Re-recrutement :  $\uparrow$  PEEP à la PEEP<sub>Hyperinflation</sub> pour 1-2 min (selon tolérance clinique).
6. Régler la PEEP à 2 cmH<sub>2</sub>O au-dessus de la PEEP<sub>Dérecrutement</sub> = PEEP optimale.



## Annexe 4

### Adaptation des réglages de la ventilation mécanique dans les formes sévères d'ARDS

1. Réévaluer chaque 6 heures : Cibles SpO<sub>2</sub> 88-92% et pH 7.15-7.30 (quelle que soit la PaCO<sub>2</sub>)
2. Si Vt, SpO<sub>2</sub> et/ou pH ne sont pas dans leur cible, ajuster le ventilateur et réévaluer dans les 30 min.
3. Maintenir Vt expiratoire (Vte) 5-7 ml/kg IBW. Vte peut être aussi bas que 3 ml/kg afin de maintenir PIP ≤ 28 cmH<sub>2</sub>O (≤ 32 cmH<sub>2</sub>O pour les patients avec une faible compliance de la paroi thoracique).
4. FR : Atteindre la cible du pH en utilisant le Vt, dans les limites inférieures des fréquences respiratoires.
5. Titrer PEEP/FiO<sub>2</sub> selon la grille, chaque 12 heures après avoir aspiré le TET.
6. Evaluer quotidiennement l'éligibilité pour le test d'extubabilité (ERT) à 07:00 AM (± 2 h).

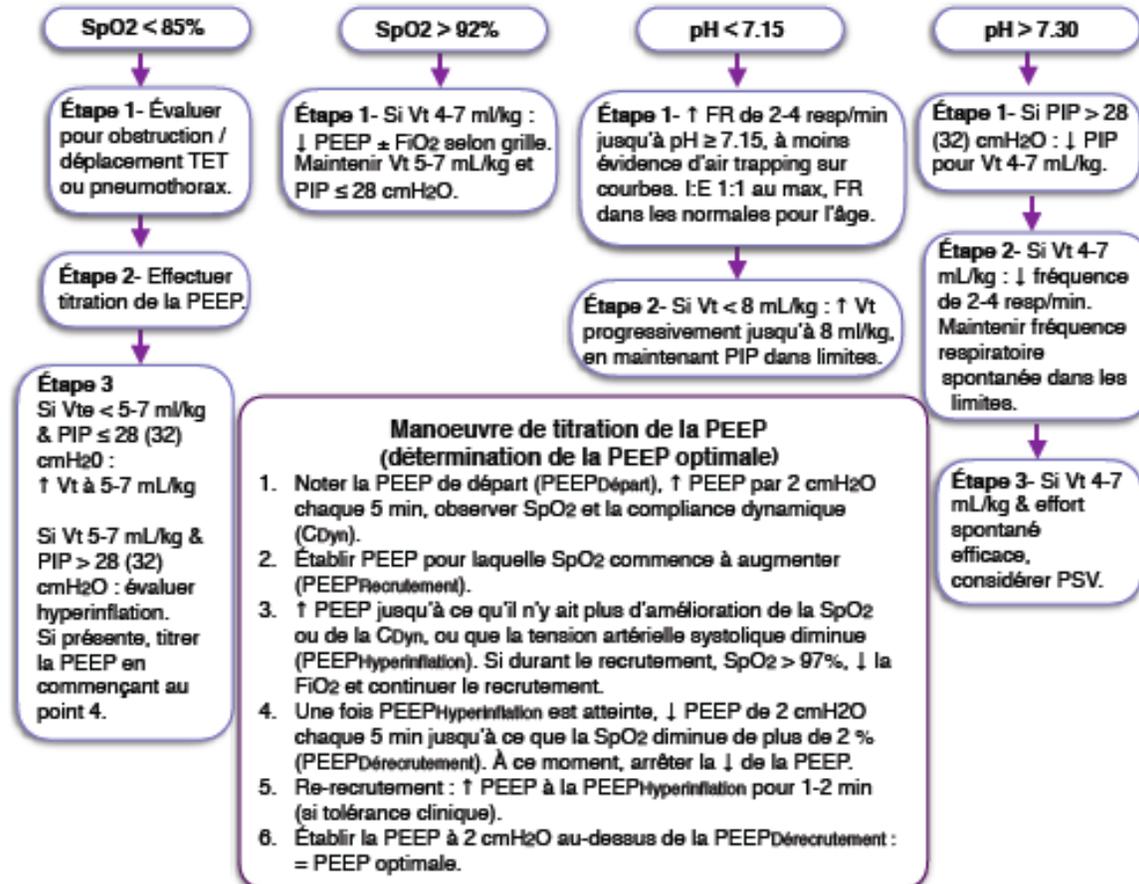
Grille PEEP / FiO<sub>2</sub>

FiO <sub>2</sub>	30%	40%	40%	40%	50%	50%	60%	60%	70%	70%	80%	80%
PEEP	5	5	8	10	10	12	12	14	14	16	16	16-18*

\*PEEP à 16 cmH<sub>2</sub>O pour patients < 1an

↓ FiO<sub>2</sub> pour maintenir SpO<sub>2</sub> 88-92%, puis évaluer si le patient reçoit PEEP qui correspond à cette FiO<sub>2</sub>.

Si non, ↑/↓ PEEP pour maintenir le patient dans les valeurs de la grille.



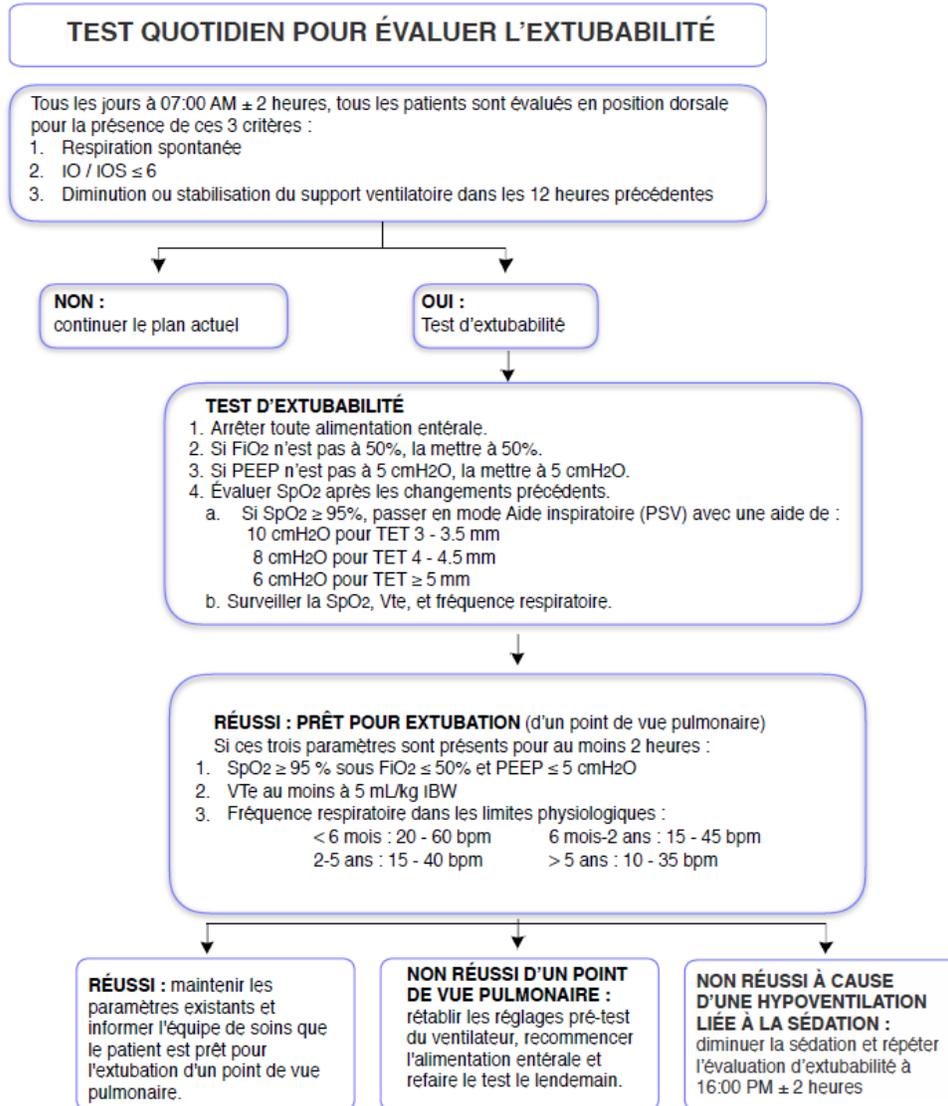
## **Annexe 5**

### **Aspiration et recrutement lors de la ventilation mécanique dans les formes sévères d'ARDS**

1. Pour des raisons de sécurité, la perméabilité de la sonde d'intubation endo-trachéale est évaluée Q12H par aspiration endo-trachéale.
2. L'aspiration de routine n'est pas recommandée.
3. Penser à aspirer avec des augmentations inexplicables et rapides de PaCO<sub>2</sub> et/ou une diminution des mouvements de la poitrine ou, par exemple, quand il y a un motif apparent en «dents de scie» visible sur la courbe débit-temps.
4. Il faut prendre soin de maintenir les volumes pulmonaires pendant l'aspiration. Des réductions significatives de la SpO<sub>2</sub> <85% après l'aspiration sont gérées en rétablissant le volume pulmonaire selon le mode de ventilation mécanique utilisé (voir Annexes 4 et 9).

## Annexe 6

### Sevrage de la Ventilation mécanique



**Particularité de l'extubation :** Si possible, une fois le patient stabilisé après l'extubation, tout le personnel doit quitter la chambre pour 20 à 30 minutes, le temps que la charge en particules virales aérosolisées diminue (jusqu'à ce que des données scientifiques supplémentaires fassent modifier ces recommandations). Il s'agit d'une situation à haut risque d'aérosolisation de particules virales où la sécurité du personnel et des lieux sont prioritaires.

## Annexe 7

### Décubitus Ventral en Ventilation mécanique de l'ARDS sévère

1. La décubitus ventral est maintenue pendant au moins 16 heures consécutives par jour.
2. Lorsque les sujets de moins de 8 ans sont en décubitus ventral, la tête, le haut de la poitrine et le bassin du patient sont surélevés pour permettre à l'abdomen d'être libéré du lit.
3. En fonction de la taille du patient, chaque procédure de changement de position (en décubitus dorsal ou en décubitus ventral) impliquera 2 à 4 personnes, dont l'infirmière et l'inhalothérapeute du patient.
4. En décubitus ventral, la tête du sujet est tournée sur le côté, les bras sont fléchis vers le haut et les membres inférieurs sont rembourrés de manière à ce que les orteils du patient ne soient pas sur le lit. L'abdomen du sujet ne sera pas soutenu ; en particulier, des rouleaux ne seront pas utilisés pour soulever la partie supérieure de la poitrine et le bassin du sujet afin de permettre à l'abdomen d'être libéré du lit.
5. Le repositionnement en décubitus ventral comprend une rotation cyclique de la position décubitus ventral à la position latérale droite / décubitus ventral à la position latérale gauche / décubitus ventral à la position décubitus ventral. Lorsqu'il est incliné en position latérale, le bras dépendant du patient est repositionné contre son torse et le bras non dépendant est fléchi au niveau du coude et positionné vers la tête du patient. Si l'équipe de soins estime que le patient ne peut pas tolérer les tours complets, des demi-tours (listing) seront effectués toutes les 2 heures pour éviter le développement de lésions de pression.
6. Les procédures qui nécessitent un accès antérieur au patient seront effectuées pendant la période de 8 heures en décubitus dorsal.
7. Échec en décubitus ventral : Modèle d'hypoxémie persistante sur quatre heures ( $SpO_2 < 85\%$ )
  - CMV : avec  $FiO_2$  1,0 et PEEP maximum par grille (16 cm  $H_2O$  pour les enfants de moins d'un an ; 18 cm  $H_2O$  pour les enfants de 1 an de  $\geq$ ).
  - VHFO : avec  $FiO_2$  1,0 et  $mPaw > 35$  cm  $H_2O$
8. Critères pour arrêter le décubitus ventral
  - *Amélioration de la fonction pulmonaire* compatible avec la résolution de l'ARDS et le sujet est proche de satisfaire aux critères à tester pour la préparation à l'extubation (Annexe 6)
  - *Absent d'effet* lorsque le sujet démontre, trois jours de suite, une diminution du rapport  $PaO_2/FiO_2$  d'au moins 20%, ou une augmentation de l'IO d'au moins 10% après passage en décubitus ventral.

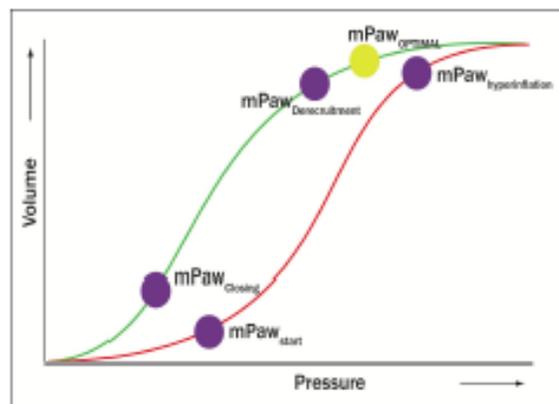
9. Le décubitus ventral sera immédiatement interrompu en cas d'urgence :  
Par exemple, extubation non programmée, intubation des bronches du tronc principal, obstruction de la sonde d'intubation, hémoptysie, arrêt cardiaque, bradycardie ou hypotension pendant plus de 5 minutes, et tout autre événement mettant la vie en danger.

10. Le décubitus ventral sera également interrompu dans les situations cliniques évolutives qui peuvent également empêcher le positionnement en décubitus ventral quotidien, c'est-à-dire les lésions abdominales aiguës ou les lésions de pression de stade III qui ne peuvent pas être prises en charge dans le positionnement en décubitus ventral.

## Annexe 8

### Initiation de la Ventilation à haute Fréquence par Oscillation dans l'ARDS sévère

<b>ÉTAPE 1</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Choisir le ventilateur : 3100A si poids &lt; 35 kg, 3100B si ≥ 35 kg.</li><li>2. Si à disposition, corrélér la surveillance transcutanée de la CO<sub>2</sub> avec les gaz sanguins.</li><li>3. Suivre les autres procédures de démarrage (aspiration, curares, bolus liquidiens si besoin).</li></ol>
<b>ÉTAPE 2</b>	<p style="text-align: center;"><b>Paramètres HFO initiaux</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. FiO<sub>2</sub> aux besoins pour atteindre SpO<sub>2</sub> 88-92%.</li><li>2. Fréquence 8-12 Hz.</li><li>3. Amplitude (deltaP) 60-90 cmH<sub>2</sub>O.</li><li>4. Pression moyenne mPaw 5-6 cmH<sub>2</sub>O plus haut qu'en conventionnelle (moins si présence de fuites d'air).</li><li>5. Temps inspiratoire 33%.</li><li>6. Débit 15-25 L/min (&lt; 1 an) ; 15-30 L/min (1-8 ans) ; 24-40 L/min (&gt; 8 ans).</li></ol>
<b>ÉTAPE 3</b>	<p style="text-align: center;"><b>Effectuer une manœuvre de titration de la mPaw (détermination de la mPaw initiale)</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Noter la pression moyenne de départ (mPawDépart).</li><li>2. ↑ mPaw de 2 cmH<sub>2</sub>O chaque 5 min et observer la SpO<sub>2</sub>.</li><li>3. Noter mPaw à laquelle SpO<sub>2</sub> commence à augmenter (mPawRecrutement).</li><li>4. Continuer à ↑ mPaw jusqu'à ce que la SpO<sub>2</sub> n'augmente plus ou que la TA diminue (mPawHyperinflation). Si pendant le recrutement, SpO<sub>2</sub> &gt; 97%, ↓ FiO<sub>2</sub> tout en continuant le recrutement.</li><li>5. Une fois que la mPawHyperinflation est déterminée, ↓ mPaw de 2 cmH<sub>2</sub>O chaque 5 min et observer la SpO<sub>2</sub>.</li><li>6. Noter la mPaw à laquelle la SpO<sub>2</sub> commence à baisser de &gt; 2% (mPawDérecrutement). Arrêter la ↓ de la mPaw.</li><li>7. ↑ la mPaw jusqu'à la mPawHyperinflation pendant 1-2 min, puis ↓ mPaw à 2 cmH<sub>2</sub>O au-dessus de mPawDérecrutement = mPaw optimale.</li></ol>



## Annexe 9

### Adaptation des réglages de la Ventilation à haute Fréquence par Oscillation dans l'ARDS sévère

1. Réévaluer chaque 6 heures :  
Cibles SpO<sub>2</sub> 88-92% et pH 7.15-7.30 (quelle que soit la PaCO<sub>2</sub>)
2. Si SpO<sub>2</sub> ≥ 92% et FiO<sub>2</sub> > 60%, diminuer FiO<sub>2</sub> de 0.10 jusqu'à FiO<sub>2</sub> 0.40

titration de la mPaw

#### Répéter chaque 12 heures après aspiration TET

1. Noter mPaw de départ (mPawDépart).
  2. ↓ mPaw de 2 cmH<sub>2</sub>O chaque 5 min et observer SpO<sub>2</sub>.
  3. Noter mPaw lorsque la SpO<sub>2</sub> diminue > 2 % (mPawDérecrutement). À ce point, arrêter la ↓ de la mPaw.
  4. ↑ mPaw, soit à mPawDépart, soit d'au moins 5-8 cmH<sub>2</sub>O (selon la valeur la plus haute) pendant 2 min.
  5. ↓ mPaw à 2 cmH<sub>2</sub>O au-dessus de mPawDérecrutement.
  6. Une heure après la titration, obtenir les gaz du sang et calibrer Fréquence/deltaP.
- Entre les manœuvres de mPaw, FiO<sub>2</sub> peut être progressivement ↓ à un minima de 40% et/ou la mPaw peut être ↓ de 2 cmH<sub>2</sub>O, pour maintenir la cible de SpO<sub>2</sub>.

titration de la fréquence

L'objectif est la fréquence la plus élevée permettant une ventilation alvéolaire adéquate.

Si le pH est trop élevé (> 7.30) :

1. ↑ la fréquence de 0.5-1 Hz (max 15 Hz).
2. Si la fréquence est de 15 Hz, ↓ le deltaP de 10%.

En cas de difficulté à ventiler, envisager de dégonfler le ballonnet du TET (tout en maintenant la mPaw actuelle) afin d'augmenter le débit de flux expiratoire.

SpO<sub>2</sub> < 85%  
pour > 10 min

1. Évaluer si TET occlus / déplacé ou si hyperinflation (PCO<sub>2</sub> élevée alors que voies aériennes libres). Si hyperinflation, effectuer la titration de la mPaw.
2. ↑ FiO<sub>2</sub> par paliers de 20% jusqu'à SpO<sub>2</sub> dans la cible.
3. Quand SpO<sub>2</sub> est stabilisée ou FiO<sub>2</sub> à 100%, effectuer une manœuvre de recrutement de la mPaw (élevée).

Manoeuvre de titration de la mPaw

1. Noter la pression moyenne de départ (mPawDépart).
2. ↑ mPaw de 2 cmH<sub>2</sub>O chaque 5 min et observer la SpO<sub>2</sub>.
3. Noter mPaw à laquelle SpO<sub>2</sub> commence à augmenter (mPawRecrutement).
4. Continuer à ↑ mPaw jusqu'à ce que la SpO<sub>2</sub> n'augmente plus ou que la TA diminue (mPawHyperinflation). Si pendant le recrutement, SpO<sub>2</sub> > 97%, ↓ FiO<sub>2</sub> tout en continuant le recrutement.
5. Une fois que la mPawHyperinflation est déterminée, ↓ mPaw de 2 cmH<sub>2</sub>O chaque 5 min et observer la SpO<sub>2</sub>.
6. Noter la mPaw à laquelle la SpO<sub>2</sub> commence à baisser de > 2% (mPawDérecrutement). Arrêter la ↓ de la mPaw.
7. ↑ la mPaw jusqu'à la mPawHyperinflation pendant 1-2 min, puis ↓ mPaw à 2 cmH<sub>2</sub>O au-dessus de mPawDérecrutement = mPaw optimale.

pH < 7.15  
pour > 10 min

1. ↓ la fréquence de 0.5-1 Hz (fréquence minimale de 8 Hz).
2. Si la fréquence est de 8 Hz, ↑ le débit continu, puis le temps inspiratoire à 40-45 %.
3. Si la puissance n'est pas au maximum, ↑ la puissance de 10 %.

Passer à la ventilation conventionnelle quand mPaw 15-20 cmH<sub>2</sub>O et FiO<sub>2</sub> < 0.50  
Utiliser le protocole correspondant