

# **Formation de la relève en soins intensifs COVID-19**

**Stéphanie Leclerc, chirurgienne, R6 soins intensifs**

**Samuel Tétrault, anesthésiologiste intensiviste, HDQ**

**Vincent Trottier, chirurgien intensiviste, HEJ**

**Jean-Claude Lefebvre, interniste intensiviste, HDQ-HEJ**

**Version 1<sup>er</sup> avril 2020**

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>4</b>
<b>PRÉCAUTIONS COVID-19</b> .....	<b>5</b>
Équipement de protection individuelle: .....	5
Conseils généraux : .....	5
<b>CHOC SEPTIQUE</b> .....	<b>6</b>
Définition .....	6
Réanimation du choc septique .....	6
1. Réanimation initiale.....	6
2. Antibiotiques large spectre et contrôle de la source .....	6
3. Amines en choc septique.....	7
4. Corticostéroïdes.....	7
5. Autres traitements.....	8
<b>VENTILATION MÉCANIQUE</b> .....	<b>9</b>
<b>Modes de ventilation</b> .....	<b>9</b>
Ventilation assistée contrôlée (VAC) .....	9
Ventilation spontanée avec aide inspiratoire (VSAI).....	10
<b>Ajustement de la ventilation selon les gaz</b> .....	<b>10</b>
<b>Sevrage de la ventilation mécanique</b> .....	<b>10</b>
Sevrage ventilatoire.....	11
<b>Extubation</b> .....	<b>11</b>
<b>Gastro-protection</b> .....	<b>12</b>
<b>ARDS</b> .....	<b>13</b>
<b>Définition et physiopathologie</b> .....	<b>13</b>
Critères diagnostiques (définition de Berlin 2012) .....	13
<b>Prise en charge de l'insuffisance respiratoire chez les patients COVID-19 non intubés</b> .....	<b>13</b>
<b>Prise en charge de l'ARDS</b> .....	<b>14</b>
La ventilation protectrice et hypercapnie « permissive » .....	14
Titration du PEEP .....	14
Recrutement pulmonaire .....	15
Sédation et curarisation .....	15
Prone positioning.....	15
<b>SÉDATION</b> .....	<b>16</b>
<b>Médicaments</b> .....	<b>16</b>

Sédatifs en perfusion intraveineuse .....	16
Narcotiques .....	16
Bloqueurs neuromusculaires (curares) .....	17

<b>ANNEXE 1 : Tables donnant les valeurs d'un volume courant (VT) de 6 ml/kg en fonction du poids idéal théorique .....</b>	<b>18</b>
<b>Références.....</b>	<b>19</b>

## INTRODUCTION

---

Ce document se veut un outil de diffusion d'information simple et pratique sur la gestion de patients aux soins intensifs pour des professionnels qui ne sont pas des intensivistes. Les pathologies courantes aux soins intensifs seront abordées, mais l'accent sera mis sur les pathologies respiratoires touchant les patients atteints de la COVID-19.

Ce document s'adresse à des gens de diverses spécialités ayant un bagage médical différent et des connaissances variables concernant les soins intensifs. Certaines sections peuvent paraître trop simplifiées pour certains, mais le but est de vulgariser l'information et de la rendre accessible à tous.

L'information se veut volontairement pratique, certaines notions de physiologie sont écartées. Des références supplémentaires sont disponibles pour approfondir vos connaissances.

Les liens ci-bas peuvent vous servir pour obtenir de plus amples renseignements sur différents sujets de soins intensifs.

SCCM

<https://covid19.sccm.org/nonicu.htm>

Section « *Disaster Triage and Allocation of Scarce Resources* » intéressante.

Portail de la Division de soins intensifs de l'Université Laval

<http://monportail.ulaval.ca/>

Collège Royal

*Naviguer l'urgence médicale et Gestion des ressources de crise*

<http://www.royalcollege.ca/rcsite/ppi/educational-resources-f>

CCCF

Cours en ligne sur la base de la ventilation mécanique, de 14 au 17 avril.

Pour inscription : <https://www.surveymonkey.com/r/H35D5R5>

## **PRÉCAUTIONS COVID-19**

---

Le plus important est votre sécurité et celle des autres travailleurs.

Tous les intervenants devraient être à l'aise avec les procédures de protections.

Cette section se veut un résumé des procédures à suivre, ceci est sujet à changement. Se fier aux directives de la prévention des infections (PCI).

Pour les détails concernant les procédures, se référer au *Guide de procédures techniques SARS-CoV-2 (COVID-19)*.

### **Équipement de protection individuelle:**

Précautions aériennes renforcées pour tous les cas de soins intensifs.

Équipement :

- Blouse imperméable (chirurgicale, pas jaune)
- Masque N95 (fit test à jour)
- Gants (gris ou mauves, du moment qu'ils recouvrent la blouse)
- Protection oculaire

\*Important de savoir comment mettre et surtout enlever l'équipement, il est très facile de se contaminer en retirant l'équipement

L'équipement doit idéalement être installé en présence d'une personne apte à revêtir cet équipement

Vidéos sur l'habillage et retrait de l'équipement :

- [Procédure CHU de Québec – Université Laval](#) (à favoriser, voir bas de la page)

### **Conseils généraux :**

Les équipements de protection représentent une denrée qui pourra certainement devenir rare et précieuse. Merci de respecter les directives de la PCI et d'éviter les initiatives personnelles.

- Minimiser les entrées et sorties de la chambre;
- Minimiser le nombre de personnes ayant des contacts avec les patients (jamais des R1, toujours le plus sénior disponible);

## CHOC SEPTIQUE

---

Le choc septique est une pathologie fréquente aux soins intensifs.

Cette section se veut un résumé de la prise en charge du choc septique de manière générale.

### Définition [1]

Définition du sepsis : Dysfonction d'organe qui menace la vie 2<sup>e</sup> à une dysrégulation de la réponse de l'hôte face à une infection.

Choc septique : catégorie de sepsis dans laquelle les anomalies circulatoires, cellulaires et métaboliques sont assez profondes pour augmenter la mortalité de manière significative.

Choc septique :

- Hypotension avec besoin persistant de vasopresseurs pour atteindre TAM >65 mmHg ;
- Lactates >2 malgré réanimation volémique adéquate (rarement utilisés pour le diagnostic) ;

Le choc septique aux USI est associé à une mortalité >40%

### Réanimation du choc septique [2]

#### 1. Réanimation initiale

C'est une urgence, la réanimation initiale ne doit pas être retardée.

S'assurer que le patient a 2 bonnes voies périphériques pour commencer.

Voies impossibles et patient en choc significatif = voie intraosseuse si urgent

Volume initial suggéré : 30 cc/kg cristalloïde dans les 1<sup>ers</sup> 3h (en gros environ 2-3L)

Privilégier le Lactate Ringer (LR). Le Normal Salin (NS) devrait être réservé aux clientèles neurochirurgicales.

Réévaluer la volémie fréquemment avant de donner d'autre volume

- Refill capillaire, diurèse, réponse des signes vitaux au volume, état conscience;

Si >2-3L et toujours hypotendu débiter amines pour viser TAM >60-65

\*Débuter d'emblée si signes d'hypoperfusion importants (ex. altération d'état de conscience significative, atteinte d'organes, etc.)

1<sup>ère</sup> amine de choix = noradrénaline (Levophed)

- Débuter à 0,1 µg/kg/min et titrer pour TAM >60-65
- *Penser à mettre une limite pour se faire aviser et réévaluer le patient, il pourrait de nouveau avoir besoin de volume. Par exemple >0,2-0,3 µg/kg/min pourrait être raisonnable pour réévaluer.*

Mettre une sonde urinaire et suivre diurèse horaire

- Ce n'est pas un marqueur parfait de la volémie, mais la diurèse peut aider à évaluer la réponse du patient. L'IRA est aussi un signe de dysfonction d'organe.

Les colloïdes de type « starches » (Voluven, etc) sont déconseillés.

L'albumine 5%, par bouteilles de 250 ml, est sécuritaire et peut être utilisée chez des patients qui répondent au volume, mais qui ont déjà reçu une grande quantité de liquide (plusieurs litres)[3]. C'est cependant rarement nécessaire.

#### 2. Antibiotiques large spectre et contrôle de la source

Débuter des antibiotiques large spectre en moins d'une heure en avisant l'infirmière verbalement (Tazo, Mero...)

- Si patient à risque nosocomial, penser à couvrir plus large, : SARM (Vanco 15mg/kg comme dose initiale, puis valider selon contexte), pseudo (tazo 4,5g q6hrs au lieu de 3,375g, mero 1g q8hrs);
- *Peu importe la fonction rénale de départ, on donne une dose initiale non ajustée pour les premiers 24h, on ajustera les doses selon la clairance plus tard (ex.: tazo);*
- Penser à réduire le spectre lorsque germe connu;

Idéalement faire des hémocultures avant débiter ATB si ne cause pas de délai significatif.

Chercher le foyer infectieux rapidement

- Éviter les déplacements multiples pour les patients instables, surtout en cas de ressources limitées;
  - Si on a besoin d'un TDM abdominal, se poser la question sur la possibilité d'imager aussi le thorax, on ne reviendra pas demain le faire...;
- Discuter de la pertinence des examens d'imagerie avec les radiologistes et les infectiologues au besoin;

Contrôle de la source = le plus important, penser à drainer les collections ou à appeler un chirurgien si pathologie chirurgicale.

### 3. Amines en choc septique

Le vasopresseur de 1<sup>er</sup> choix en choc septique est la noradrénaline (Levophed) (voir ci-haut)

Canule artérielle : Idéalement les patients sous vasopresseurs (surtout si de hautes doses sont utilisées) devraient avoir une canule artérielle pour monitorer la pression en continu.

- En cas de pénurie de moniteurs ou de matériel, un brassard à pression est adéquat.

*Voie centrale :*

- Les patients en choc septique ont souvent besoin de plusieurs médicaments et le nombre de voies disponibles peut devenir un problème;
- Des amines à haute dose par voie périphérique peuvent causer une nécrose si extravasation;
- Une voie centrale devrait être considérée chez cette clientèle, surtout si le patient est intubé et sous haute dose d'amines.

*Extravasation de vasopresseur par une voie périphérique :*

- L'extravasation par une voie périphérique peut entraîner une nécrose locale
- Il faut agir rapidement si ça arrive
  - Cesser la perfusion en cours après l'avoir transférée dans une voie fonctionnelle
  - Laisser le cathéter en place pour qu'on retrouve le site facilement
  - Tenter d'aspirer avec une seringue vide
  - Retirer la voie
  - Injecter de la phentolamine 5-10mg diluée dans 10ml de NS en étoile dans région atteinte (répéter au besoin si blancheur cutanée persiste)

*Hypotension « réfractaire »*

- Si le patient a des besoins de vasopresseurs très élevés (ex : >0,5 µg/kg/min, ou si la noradrénaline ne semble plus faire d'effet malgré une constante augmentation et du volume) une consultation auprès d'un intensiviste ET une évaluation de la fonction cardiaque devraient être faites;
- Plusieurs choix sont possibles : vasopressine (vasopresseur), adrénaline (inotrope et vasopresseur), dobutamine (si besoin d'inotropie, mais attention à la vasodilatation induite);

### 4. Corticostéroïdes

L'hydrocortisone n'est pas recommandée pour le choc septique qui s'améliore avec du volume et des vasopresseurs.

L'hydrocortisone est suggérée pour le choc réfractaire à 200mg/jour

- *La définition du choc réfractaire n'est pas claire et n'est pas la même pour tous, c'est une zone grise en soins intensifs*

- Dose suggérée : Soluortef 50mg IV q6h

## 5. Autres traitements

Immunoglobulines = pas indication

Seuil transfusionnel = Hb <70

Bicarbonates : généralement non indiqué chez les patients avec pH >7.15 sur acidose respiratoire. Peuvent être utilisés pour les acidoses métaboliques plus sévères ou des hyperkaliémies traitées médicalement, ou si l'acidose respiratoire est plus profonde. On utilise habituellement 3 ampoules de 50 mEq dans 1L de D5W, et on débute une perfusion à 100-200 ml/h.

### Coagulopathie

- Il n'est pas conseillé de corriger la coagulopathie avec du plasma si pas de saignement et pas de procédures prévues
- Viser des plaquettes > 10 000 en absence de saignement ou >20 000 si patient à haut risque de saignement ou si fébrile
- Viser des plaquettes > 50 000 si saignement actif, chirurgie et procédures invasives

### Thromboprophylaxie

- Les patients sont à risque de thrombose, même s'il y a une coagulopathie;
- Thromboprophylaxie pharmacologique (omettre si plaquettes <50 000)
  - HBPM à privilégier, Lovenox 40 mg s/c DIE ou autres options dans le formulaire du GDF
  - Héparine non fractionnée (5000 unités s/c BID)
- Thromboprophylaxie mécanique (si contre-indication à la thromboprophylaxie médicamenteuse)
  - Bas pneumocompressifs, utile même si une seule jambe disponible

### Nutrition

- À ne pas oublier, débiter rapidement (<24-48h)
- Privilégier la voie entérale idéalement, réserver la nutrition parentérale aux patients chez qui le tube digestif est compromis
- Prokinétiques (maxeran 10 mg IV q6hrs, 5 mg si insuffisance rénale) à considérer si intolérance à la nutrition entérale
- Suivre les ions élargis (impact du refeeding, des transfusions, etc.) : Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, Ca<sup>2+</sup> ionisé, Mg<sup>2+</sup>, PO<sub>4</sub><sup>-</sup>

### Glycémie

- En cas de pénurie probable de pompe pour administrer les médicaments IV, l'utilisation d'insuline intraveineuse devrait être réservée à une clientèle particulière.
- Utiliser le plus possible l'insuline sous-cutanée pour simplifier les choses et réduire l'utilisation des pompes.
- Se méfier de la glycémie capillaire chez le patient en choc, le résultat peut être faussé surtout si le patient est « clampé ». En cas de doute, utiliser une goutte de sang provenant de la canule artérielle et la mettre sur un glucomètre.
- Viser une glycémie <10 mmol/L



## VENTILATION MÉCANIQUE [4]

---

Cette section est un résumé des principes de bases à connaître pour maîtriser rapidement la ventilation mécanique.

### Modes de ventilation

Il y a deux modes de ventilation à connaître pour se débrouiller rapidement aux soins intensifs : la ventilation assistée contrôlée et la ventilation spontanée avec aide inspiratoire

#### Ventilation assistée contrôlée (VAC)

La ventilation assistée contrôlée (VAC) est un mode ventilatoire où on prend le contrôle de la ventilation du patient. Cela peut se faire en pression ou en volume. Étant donné qu'on peut ventiler la majorité des pathologies en volume, c'est ce mode qui sera présenté.

Synonymes : Volume control (VC)

La *fréquence respiratoire (FR)*, le *volume courant ( $V_T$ )* et la *pression expiratoire positive (PEEP)* sont les principaux paramètres à prescrire (l'inhalothérapeute s'occupe des autres paramètres, comme la forme de la courbe de débit, etc.), de même que la cible de saturation (généralement 88-90 %) qui guidera la  $FiO_2$ .

Ex : 500 ml x 24 avec un PEEP 5

Volume courant ( $V_T$ ) : Le ventilateur produira une certaine pression pour insuffler un volume de 500 ml dans le patient. Cette pression peut varier selon différents paramètres (résistance des voies aériennes, compliance pulmonaire, etc.). Peu importe la variation de pression, le volume restera constant à 500 ml.

\*Il y a une limitation de pression sur le ventilateur, c'est habituellement les inhalothérapeutes qui la règlent. Si elle est fixée, par exemple, à 60 cmH<sub>2</sub>O et que la pression dépasse cette limite, l'administration de volume sera suspendue. Ceci peut être problématique, car le patient pourrait ne pas être ventilé pendant cette période. Les causes d'augmentation de la pression seront discutées plus loin.

Comment choisir le  $V_T$  : on calcule habituellement le  $V_T$  en ml/kg. Pour un patient sans pathologie pulmonaire particulière on ventile dans les environs de 8 ml/kg, par contre pour des patients en ARDS on utilise 4 à 8 ml/kg (on commence à 6 ml/kg et on s'ajuste).

\*Le poids n'est pas le poids actuel du patient, c'est le poids idéal théorique qu'on doit utiliser. Il se calcule avec la taille et le sexe du patient. *Une charte qui indique la ventilation à 6 ml/kg selon la taille du patient est disponible en annexe.*

Fréquence : Le ventilateur administrera le volume choisi selon la fréquence prescrite. Dans l'exemple présenté, le patient recevra au minimum 24x500ml. C'est un minimum, car dans ce mode le patient a le droit de prendre des respirations supplémentaires s'il produit un effort. Toutes les respirations déclenchées par le patient seront du même volume que celui qui était prescrit, soit 500 ml dans notre exemple.

Un patient qui est fortement sédationné respirera habituellement à la vitesse prescrite, car il ne déclenchera pas de respiration supplémentaire. Par contre, un patient qui s'éveille ou qui est stimulé peut déclencher le respirateur.

Il est important de regarder sur le moniteur du respirateur la vraie fréquence du patient et la comparer à celle qui est prescrite, surtout si on veut faire des ajustements aux paramètres. Il est cependant rarement utile de modifier des paramètres lorsque le patient est synchrone/confortable sur le respirateur.

Pression expiratoire positive (PEEP) : La PEEP représente la pression en fin d'expiration. Elle empêche les alvéoles de se collaber à l'expiration. Cette fonction sera expliquée plus en détail dans la section sur l'ARDS.

À titre indicatif, un PEEP de base variera environ de 5-10 cmH<sub>2</sub>O. Chez des patients en ARDS on peut monter beaucoup plus haut.

Le VAC est le mode qui est à privilégier chez les patients en ARDS. À noter que ce mode est souvent inconfortable pour un patient éveillé.

## Ventilation spontanée avec aide inspiratoire (VSAI)

Synonymes : pressure support ventilation (PSV), aide inspiratoire (AI), pressure support (PS)

Le mode VSAI est un mode de ventilation spontanée : le patient décide de la fréquence et de la quantité de volume qu'il prend. C'est un mode plus confortable que le VAC. Il est habituellement utilisé chez des patients peu ou pas sédationnés. On se sert de ce mode pour faire le sevrage respiratoire.

Le patient déclenche une inspiration et le ventilateur l'accompagne avec une aide inspiratoire préalablement prescrite (une pression, comme pour la VNI). La pression d'aide prescrite reste constante, mais le volume pris par le patient varie selon son effort. Ce n'est pas un mode à utiliser en ARDS. Ce mode est à utiliser lorsque la pathologie pulmonaire aiguë est en voie de résolution.

En VSAI, on prescrit les paramètres suivants : aide inspiratoire, PEEP, FiO<sub>2</sub>

Ex. : Aide inspiratoire 8cmH<sub>2</sub>O, PEEP 5 et FiO<sub>2</sub> 30 %

Comment décider de l'aide nécessaire ? On peut regarder la ventilation minute que le patient prenait en VAC et ajuster l'aide inspiratoire pour avoir un volume minute similaire. Il est important de regarder la mécanique respiratoire du patient lorsqu'on prescrit une aide, rechercher du tirage ou des signes de travail important, si c'est le cas l'aide doit être augmentée.

Lorsqu'on change de mode de ventilation, certains considèrent utile de faire un gaz artériel ou capillaire pour vérifier l'impact des changements.

Une alarme d'apnée avec mode de secours nous avise si le patient ne respire plus spontanément, dans ce cas le respirateur administrera un volume préalablement prescrit.

Il y a aussi une alarme de ventilation minute qui nous avise si le patient ne respire pas suffisamment.

\*Un patient trop fortement sédationné pourrait ne pas respirer suffisamment ou faire des apnées. Si c'est le cas, alléger la sédation si possible ou le remettre en VAC temporairement. Ceci peut se présenter comme une acidose respiratoire.

\*\*Un patient souffrant, en sepsis ou en délirium peut au contraire prendre un plus grand volume minute de manière inappropriée, ceci peut se présenter par une ventilation minute trop élevée ou une alcalose respiratoire. Dans ce cas, réévaluer si le patient est prêt pour ce mode.

## Ajustement de la ventilation selon les gaz

Pour ajuster la ventilation, faire des gaz artériels ou capillaires aux patients lors des changements de modes ou plus fréquemment selon la situation.

Dans une situation qui n'est pas un ARDS on vise un pH dans les normales, avec une limite inférieure acceptable de CO<sub>2</sub> à 30-32. La ventilation nous permet de contrôler la PCO<sub>2</sub>. L'administration généreuse de Lasix peut faire augmenter les bicarbonates (inutile de les faire descendre pharmacologiquement) et il se peut qu'on ait besoin d'une PCO<sub>2</sub> élevée pour avoir un pH normal. C'est pourquoi il est important de regarder le pH et pas seulement la PCO<sub>2</sub>.

Lorsqu'on ventile en VAC, on a préalablement calculé le volume courant en ml/kg. Si on a des changements à faire sur la ventilation pour améliorer le gaz, il faut privilégier les changements de fréquence au début. Lorsqu'on atteint des fréquences extrêmes (28-30), on doit se demander si on change alors le volume ou si on accepte un pH imparfait (ce que l'on fait le plus souvent). Cette question sera discutée en détail dans la section sur l'ARDS.

## Sevrage de la ventilation mécanique [5, 6]

Il est important que le patient reste sous ventilation mécanique le moins longtemps possible. La ventilation mécanique peut avoir de sérieuses complications lorsque prolongée inutilement (déconditionnement, délirium, PAV, etc.).

On doit distinguer sevrage ventilatoire et extubation. Un patient peut être sevré de la ventilation mécanique sans avoir atteint les critères d'extubation.

Pour extuber un patient, nous avons besoin que les critères suivants soient atteints :

- La pathologie de base ayant mené à l'intubation doit être raisonnablement résolue ;
- Le patient doit être sevré du respirateur ;
- Le patient doit être capable de collaborer raisonnablement (ex. : obéir aux ordres simples, contact visuel, calme) ;
- Le patient doit être capable de tousser de manière suffisante pour gérer ses sécrétions ;
- Autres facteurs à considérer pour le moment de l'extubation : nécessité de subir un examen ou une intervention invasive nécessitant une sédation ou une réintubation.

#### Sevrage ventilatoire

Il existe plusieurs manières de faire le sevrage ventilatoire. Une méthode vous est proposée ici, mais ce n'est pas la seule.

Pour sevrer un patient de la ventilation, il est plus facile de passer par le mode VSAI. Ceci permet de confirmer que le patient est capable de maintenir une ventilation minute adéquate assez longtemps sans se fatiguer. Ça nous permet aussi de voir la quantité d'aide nécessaire.

Lorsque le patient a besoin d'une aide inspiratoire (souvent 12 cmH<sub>2</sub>O et moins) et d'une FiO<sub>2</sub> minimale (souvent 50 % et moins), des tests pour évaluer s'ils sont prêts à être extubés peuvent être tentés (spontaneous breathing trial = SBT).

Différents types de SBT sont possibles :

- **Aide inspiratoire 0 et PEEP 0 (aussi appelé 0-0 dans le jargon, à privilégier dans le contexte du COVID-19)**
- Tube en T (\*à risque de production d'aérosols\*)

Pour être réussi, le test doit être d'une durée minimale de 30 min.

- S'assurer que la mécanique respiratoire ne démontre pas de signe de travail supplémentaire ;
- Vérifier la réponse des signes vitaux (↑TA, ↑FC sont un signe de travail augmenté) ;
- Regarder le visage du patient, rechercher des signes de détresse respiratoire ;
- Sur le ventilateur, vérifier les volumes pris par le patient, la fréquence respiratoire. Une fréquence rapide et une petite amplitude sont prédicteur d'échec.

Si le patient a réussi 30 minutes de SBT, il est considéré sevré de la ventilation mécanique. Ça ne veut pas dire qu'il a atteint tous les critères d'extubation. Si pour une raison X l'extubation est impossible, refaire un SBT au moment de l'extubation, car la situation peut changer (ex. : pneumonie acquise sous ventilateur).

#### Extubation [7]

L'extubation est un moment à risque de production d'une grande quantité d'aérosols. Elle doit se faire idéalement dans une chambre à pression négative, le personnel portant l'équipement de protection individuel adapté comme à l'intubation. Vérifier les règles en vigueur pour cette procédure.

Lorsque le patient a atteint les critères d'extubation mentionnés plus haut on peut procéder à l'extubation.

L'extubation est un moment à risque de réintubation. On doit s'y préparer et être prêt à intervenir rapidement en cas de problème.

La *Difficult Airway Society* a produit des guidelines suggérant des étapes à suivre pour une extubation sécuritaire, celles-ci sont adaptées au contexte des soins intensifs :

1. Planifier l'extubation
  - a. Comment était l'intubation initiale ? La ventilation au masque ? En cas d'intubation difficile, il faut prévoir le nécessaire en cas de réintubation d'urgence (matériel, anesthésiste PRN)
  - b. Est-ce que le airway a changé ? Chirurgie, œdème ?
2. Préparer l'extubation
  - a. Œdème important suspecté ? Considérer laryngoscopie en cas de doute (test de fuite à éviter dans le contexte COVID19);

- b. Arrêter les sédatifs, s'assurer que le patient est bien éveillé.
3. Extubation
- a. Faire une pré-oxygénation à FiO<sub>2</sub> 100% pendant 5 minutes (donner le temps nécessaire pour intuber en cas d'échec immédiat)
  - b. S'assurer que le médecin responsable, l'inhalothérapeute et l'infirmière sont disponibles
  - c. En cas de airway difficile, il peut être sage d'avoir le matériel d'intubation préparé et d'aviser l'anesthésiste au préalable.
4. Récupération et suivi post-extubation

#### **Gastro-protection**

Chez les patients ventilés depuis plus de 48 h, le risque de gastrite et d'ulcère peptique est important. Il est conseillé de débuter une gastro-protection chez tous les patients ventilés >48 h.

- Prevacid 30mg PO DIE

## ARDS [8]

Les patients atteints de la COVID-19 semblent développer des ARDS très sévères. Cette section résume les principes de physiologie respiratoire pour bien comprendre cette pathologie qui est la présentation la plus grave de la COVID-19 ainsi que la prise en charge de base.

### Définition et physiopathologie

ARDS : acute respiratory distress syndrome

Se résume en une hypoxie aiguë avec infiltrats pulmonaires bilatéraux non cardiogéniques en réponse à une insulte. Les capillaires pulmonaires sont trop perméables et une fuite de liquide riche en protéine se produit dans les alvéoles, réduisant le volume alvéolaire disponible à la ventilation.

Causes :

- Pulmonaire : pneumonie, aspiration, contusion, COVID-19
- Indirecte : sepsis, grosse réanimation, polytrauma, pancréatite, etc.

La prise en charge usuelle d'un ARDS commence par chercher la cause et la traiter. Dans le cas présent nous allons nous concentrer sur la prise en charge de la COVID-19.

L'ARDS est une pathologie qui atteint le poumon de manière inégale. Des alvéoles peuvent être détruites, d'autres inflammées et d'autres saines. Ces zones se côtoient et peuvent changer avec l'évolution de la maladie.

Les alvéoles saines représentent ce qu'on appelle le concept du *baby lung* (le volume pulmonaire de la zone saine est plus petit que l'ensemble du poumon, résultant en un volume en apparence petite).

L'évolution de la maladie se décrit pathologiquement en 3 phases :

- Inflammatoire
- Proliférative
- Fibrotique

Critères diagnostiques (définition de Berlin 2012)

1. Installation aiguë (<1 sem)
2. Opacités pulmonaires bilatérales
3. Cause cardiaque ou surcharge volémique exclue comme seule cause
4. Ratio  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 300$  avec au moins un PEEP à 5

Sévérité	Ratio $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$	Mortalité
Léger	<300	27 %
Modéré	<200	32 %
Sévère	<100	45 %

### Prise en charge de l'insuffisance respiratoire chez les patients COVID-19 non intubés

Cette clientèle est particulière, car on doit éviter la production d'aérosols. Les outils tels que la VNI et l'optiflow (plus discutable) ne sont pas suggérés, car potentiellement trop à risque d'aérosol. Le débit d'oxygène ne doit pas être de plus de 6L/min (jusqu'à 15 L/min dans une chambre à pression négative) avec un ventimask réservoir pour la même raison (ce sera le débit utilisé pour préoxygéner).

L'intubation est un moment à risque et on doit éviter le plus possible de la faire en urgence. Il faut l'anticiper pour avoir le temps de s'y préparer convenablement et limiter la désaturation lors de la procédure. Se référer au guide de procédures techniques pour les détails. On retiendra une séquence rapide sans ventilation, en précautions

aériennes renforcées dans une chambre en pression négative. Les plans alternatifs doivent être prévus et faisables sur-le-champ, incluant la crico d'urgence.

### Prise en charge de l'ARDS

La ventilation protectrice et hypercapnie « permissive »

Il faut éviter le *ventilator induced lung injury* (VILI), terme qui englobe les dommages induits par la ventilation. La ventilation protectrice a pour objectif d'éviter ces traumatismes.

L'ARMA trial[9] a fait la comparaison d'un volume courant ( $V_T$ ) de 6 ml/kg vs 12 ml/kg et a démontré une diminution de mortalité de 22 %.

Le  $V_T$  est calculé à partir du poids idéal théorique discuté dans la section précédente (une charte est disponible en annexe).

La ventilation protectrice se fait en VAC.

Le volume courant de départ à prescrire est de 6 ml/kg, un ajustement est parfois nécessaire (on peut ventiler de 4-8ml/kg)

On ventile donc le patient avec de petits volumes (qui sont néanmoins physiologiques). Pour avoir un gaz adéquat, nous devons souvent augmenter la fréquence respiratoire jusqu'à des fréquences rapides.

Lorsque la fréquence est >30/min, il se peut que le patient manque de temps pour expirer complètement et il peut se produire ce qu'on appelle de l'auto-PEEP (le patient peut se mettre à accumuler de l'air). Les inhalothérapeutes surveillent l'apparition d'auto-PEEP et cela peut nous empêcher de monter la fréquence.

C'est pourquoi la ventilation protectrice implique souvent une tolérance à l'acidose respiratoire (hypercapnie permissive).

Un pH de 7,20 a été démontré sécuritaire, inutile de chercher à le corriger davantage si ça complique trop la ventilation.

Dans le cas où l'acidose et la fréquence respiratoire sont problématiques, nous pouvons augmenter le volume à 7-8 ml/kg en gardant des pressions de plateau ( $P_{plat}$ ) à moins de 30 cmH<sub>2</sub>O.

#### Titration du PEEP

Le but du PEEP en ARDS est d'ouvrir des alvéoles qui seraient collabées et de les garder ouvertes (éviter un traumatisme d'ouverture/fermeture)

L'augmentation du PEEP peut améliorer l'oxygénation et réduire les besoins en FiO<sub>2</sub> du patient.

ARDSnet suggère d'utiliser une charte PEEP vs FiO<sub>2</sub> pour titrer le PEEP. Il existe une charte de haut PEEP et une de bas PEEP. On utilisera généralement l'échelle de haut PEEP chez les patients plus sévères (ex. P/F <200) et ceux qui y répondent bien.

#### Lower PEEP/higher FiO<sub>2</sub>

<b>FiO<sub>2</sub></b>	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7
<b>PEEP</b>	5	5	8	8	10	10	10	12

<b>FiO<sub>2</sub></b>	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0
<b>PEEP</b>	14	14	14	16	18	18-24

#### Higher PEEP/lower FiO<sub>2</sub>

<b>FiO<sub>2</sub></b>	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5
<b>PEEP</b>	5	8	10	12	14	14	16	16

<b>FiO<sub>2</sub></b>	0.5	0.5-0.8	0.8	0.9	1.0	1.0
<b>PEEP</b>	18	20	22	22	22	24

Lors de la titration du PEEP il faut par contre surveiller la pression de plateau ( $P_{plat}$ ). Celle-ci se mesure en faisant une pause en fin d'inspiration sur le ventilateur. C'est une mesure qui représente la pression dans les alvéoles. Pour éviter un traumatisme pulmonaire, il faut viser des  $P_{plat} < 30 \text{ cmH}_2\text{O}$ . Il est possible que la  $P_{plat}$  augmente lors de l'augmentation du PEEP. Il faut alors faire des compromis, diminuer le volume et/ou le PEEP peuvent être des solutions.

Causes d'augmentation de la  $P_{plat}$  :

- Pneumothorax (à suspecter, les ARDS sont à risque)
- Évolution de la maladie et perte de compliance
- PEEP trop élevé ou auto-PEEP
- Perte de compliance de la paroi : sédations trop légères
- Compartiment abdominal

#### Recrutement pulmonaire

En cas de difficulté d'oxygénation, des manœuvres de recrutement peuvent être effectuées. Pour ce faire, il faut augmenter la pression inspiratoire à 30-40  $\text{cmH}_2\text{O}$  pour 30-60 secondes. En pratique, on fera des périodes de 30 secondes de 30  $\text{cmH}_2\text{O}$  (30-30).

\*Ces périodes résultent souvent en baisse de TA et de désaturation transitoire. Il faut être prêt à stopper la manœuvre si l'hémodynamie ne le permet pas, ou d'emblée d'augmenter le support en vasopresseur.

#### Sédation et curarisation

La ventilation protectrice est souvent inconfortable pour les patients. Ils doivent souvent être fortement sédationnés pour tolérer le volume et la fréquence demandés.

Dans des cas sévères d'asynchronie patient-ventilateur malgré une sédation agressive, une perfusion de curare peut être tentée.

Le ROSE trial[10] a démontré que l'utilisation précoce de curare ne change pas la mortalité et entraîne une augmentation faiblesse acquise aux USI et des événements cardiovasculaires indésirables.

**Cible de saturation** : 88-92 %

#### Prone positioning [11]

La position ventrale peut être utilisée, après consultation auprès d'un intensiviste, pour améliorer l'oxygénation des ARDS modérés à sévères ( $P/F < 150$ ), en conjonction avec la sédation profonde, la curarisation et les manœuvres de recrutement.

- Meilleur match ventilation/perfusion
- Diminution du risque de VILI
- Recrutement des régions postérieures

Devrait être réservé aux ARDS sévères en phase aiguë

Se fait en général 16h/24, pour avoir le patient accessible aux soins de jour.

Contre-indications absolues :

- Grossesse
- Abdomen ouvert
- Instabilité hémodynamique
- Fractures instables

Complications :

- Plaies de pression
- Patient inaccessible facilement si besoin de faire des manœuvres de réanimation ou techniques urgentes
- Danger d'extubation, ou d'arracher des voies importantes

## SÉDATION [12]

Pour tous les patients, on souhaite une sédation qui soit suffisante pour le confort et la synchronie avec le ventilateur. La sédation sera minimale pour les patients en sevrage respiratoire en mode VSAI (par exemple, uniquement une petite dose de narcotiques avec ou sans une petite dose de sédatif). Elle sera significative pour des patients en VAC, et habituellement très importante pour les patients en ARDS. À l'exception des patients en ARDS, on tentera habituellement quotidiennement d'alléger les sédations pour ramener les patients en mode VSAI dès que possible dans le but de réduire la durée totale de la ventilation mécanique. Lorsque le « réveil » est mal toléré (signes vitaux se détériorent, ventilation minute excessive, agitation/délirium), on réinstaura une sédation suffisante pour le confort, sans l'excéder.

On utilise l'échelle RASS pour évaluer la profondeur de la sédation. Les cibles de sédation sont généralement de -2 à 0 sans ARDS, -5 lorsqu'on sédationne pour l'ARDS.

Richmond Agitation and Sedation Scale (RASS)		
+4	Combative	violent, immediate danger to staff
+3	Very Agitated	Pulls or removes tube(s) or catheter(s); aggressive
+2	Agitated	Frequent non-purposeful movement, fights ventilator
+1	Restless	Anxious, apprehensive but movements not aggressive or vigorous
0	Alert & calm	
-1	Drowsy	Not fully alert, but has sustained awakening to voice (eye opening & contact $\geq$ 10 sec)
-2	Light sedation	Briefly awakens to voice (eye opening & contact < 10 sec)
-3	Moderate sedation	Movement or eye-opening to voice (but no eye contact)
-4	Deep sedation	No response to voice, but movement or eye opening to physical stimulation
-5	Unarousable	No response to voice or physical stimulation

### Médicaments

Sédatifs en perfusion intraveineuse

- a. Midazolam (versed)
  - i. VSAI/VAC sans ARDS : 0-5 mg/h pour la majorité, parfois davantage ;
  - ii. VAC et ARDS : 10-30 mg/h peuvent être nécessaires ;
- b. Propofol
  - i. VSAI/VAC sans ARDS : 0-20  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$
  - ii. VAC avec ARDS : 30-50  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ , éviter de dépasser 50  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ , car risque de « Syndrome de perfusion du propofol ». Plus commun d'aller avec le Midazolam ;
- c. Dexmedetomidine (Precedex)
  - i. VSAI : 0-1,2  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$  lors d'échec d'extubation sur délirium réfractaire aux traitements usuels avec des neuroleptiques ;

Narcotiques

En perfusion si assez de pompes, sinon PO (doubler dose IV et donner q3-4hrs régulier).

- a. Morphine (éviter si insuffisance rénale, car accumulation de métabolites actifs)
  - ii. VSAI/VAC sans ARDS : 0-10 mg/h IV ;
  - iii. VAC avec ARDS : 10-30mg/hr;
- b. Dilaudid
  - iv. À considérer si voie PO utilisée. Diviser dose de morphine par 5 pour dose équianalgésique ;
- c. Fentanyl
  - v. VSAI/VAC sans ARDS : 0-150  $\mu\text{g}/\text{h}$  IV ;
  - vi. VAC avec ARDS : 150-500  $\mu\text{g}/\text{hr}$ ;



## Bloqueurs neuromusculaires (curares)

Pour les ARDS et l'asynchronie résistant aux sédations profondes.

- d. Cisatracurium (nimbex) (élimination indépendante du foie/reins)
  - i. Dose initiale : 0,2 mg/kg (on peut donner la fiole de 20 mg)
  - ii. Dose de maintien
    - 1. Bolus 0,03 mg/kg q30-60 minutes
    - 2. Perfusion 0,5-2 µg/kg/min
- e. Rocuronium (élimination dépendante du foie/reins)
  - i. Dose initiale : 0,6 – 1,2 mg/kg (on peut donner la fiole de 50 mg)
  - ii. Dose de maintien
    - 1. Bolus 0,1-0,2 mg/kg q30-60 minutes
    - 2. Perfusion 0,01-0,02 mg/kg/min

\* L'objectif de la curarisation est la synchronie avec le ventilateur, en utilisant la plus petite dose nécessaire. On utilise parfois un neurostimulateur pour évaluer la profondeur de la curarisation et éviter une curarisation trop profonde inutile, mais ce n'est pas nécessaire si on s'efforce d'utiliser la dose minimale pour arrêter l'asynchronie. Les protocoles en place utilisent le « Train of Four » (TOF) et visent à obtenir 2 stimulations visibles sur les 4 données par le neurostimulateur. Même si on voit 4 stimulations, si le patient est synchrone, il n'est pas toujours nécessaire de curariser davantage. On débute la curarisation lorsqu'on diagnostique un ARDS asynchrone et on se limite à 48-72hrs la majorité du temps.

<https://www.youtube.com/watch?v=CNWRDP-bv2E> vous montre la bonne position des électrodes à la main. On regarde les mouvements du pouce seulement, pas le reste de la main. On met 80 mA sur le neurostimulateur (la recommandation de 50 mA mène souvent à une absence de stimulation chez le patient de soins intensifs œdématié).

**ANNEXE 1 : Tables donnant les valeurs d'un volume courant (VT) de 6 ml/kg en fonction du poids idéal théorique<sup>1</sup>**

Le poids idéal théorique est calculé à partir de la taille et du sexe du patient selon la formule,  $P = X + 0,91$  (taille en cm – 152,4),  $X = 50$  pour les hommes et  $X = 45,5$  pour les femmes.

Taille (cm)	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169
VT (ml) homme	281	287	292	298	303	309	314	320	325	331	336	341	347	352	358	363	369	374	380	385	391
VT (ml) femme	254	260	265	271	276	282	287	293	298	304	309	314	320	325	331	336	342	347	353	358	364

Taille (cm)	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189
VT (ml) homme	396	402	407	412	418	423	429	434	440	445	451	456	462	467	473	478	483	489	494	500
VT (ml) femme	369	375	380	385	391	396	402	407	413	418	424	429	435	440	446	451	456	462	467	473

Taille (cm)	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209
VT (ml) homme	505	511	516	522	527	533	538	544	549	554	560	565	571	576	582	587	593	598	604	609
VT (ml) femme	478	484	489	495	500	506	511	517	522	527	533	538	544	549	555	560	566	571	577	582

---

<sup>1</sup> 2006 Société de réanimation de langue française. Publié par Elsevier SAS. Tous droits réservés. doi:10.1016/j.reaurg.2005.12.017

## Références

1. Singer, M., et al., *The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3)*. JAMA, 2016. 315(8) : p. 801-10.
2. Rhodes, A., et al., *Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016*. Intensive Care Med, 2017. 43(3): p. 304–377.
3. Finfer, S., et al., *The SAFE study: saline vs. albumin for fluid resuscitation in the critically ill*. Vox Sang, 2004. 87 Suppl 2: p. 123-31.
4. Tobin, M.J., *Principles and practice of mechanical ventilation*. 3rd ed. 2013, New York: McGraw-Hill Medical. xxii, 1562 p.
5. Subira, C., et al., *Effect of Pressure Support vs T-Piece Ventilation Strategies During Spontaneous Breathing Trials on Successful Extubation Among Patients Receiving Mechanical Ventilation: A Randomized Clinical Trial*. JAMA, 2019. 321(22): p. 2175–2182.
6. Ouellette, D.R., et al., *Liberation From Mechanical Ventilation in Critically Ill Adults: An Official American College of Chest Physicians/American Thoracic Society Clinical Practice Guideline: Inspiratory Pressure Augmentation During Spontaneous Breathing Trials, Protocols Minimizing Sedation, and Noninvasive Ventilation Immediately After Extubation*. Chest, 2017. 151(1): p. 166–180.
7. Cooper, R.M., et al., *Difficult Airway Society guidelines for the management of tracheal extubation*. Anaesthesia, 2013. 68(2): p. 217.
8. Umbrello, M., et al., *Current Concepts of ARDS: A Narrative Review*. Int J Mol Sci, 2016. 18(1).
9. Acute Respiratory Distress Syndrome, N., et al., *Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome*. N Engl J Med, 2000. 342(18): p. 1301-8.
10. National Heart, L., et al., *Early Neuromuscular Blockade in the Acute Respiratory Distress Syndrome*. N Engl J Med, 2019. 380(21): p. 1997–2008.
11. Guerin, C. and J. Mancebo, *Prone positioning and neuromuscular blocking agents are part of standard care in severe ARDS patients: yes*. Intensive Care Med, 2015. 41(12): p. 2195-7.
12. Devlin, J.W., et al., *Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Pain, Agitation/Sedation, Delirium, Immobility, and Sleep Disruption in Adult Patients in the ICU*. Crit Care Med, 2018. 46(9): p. e825-e873.