

Centre intégré
universitaire de santé
et de services sociaux
de l'Est-de-
l'île-de-Montréal

Québec 

LES SOINS RESPIRATOIRES



Présenté par

Marjolène Di Marzio et Mylène 

Conseillères en soins infirmiers, secteur soins intensifs

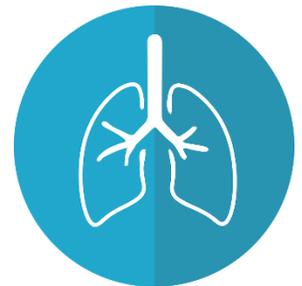
CIUSSS-de-l'Est-de-l'île-de-Montréal – Hôpital Maisonneuve-Rosemont

Table des matières

Objectifs d'apprentissage	3
Collecte des données.....	4
Anatomie, physiologie et processus respiratoires	4
Ventilation pulmonaire	6
Interprétation des gaz artériels.....	11
La capnographie	18
Ventilation	22
Oxygène.....	22
Ventilation non invasive (VNI).....	25
Intubation.....	27
Paramètres de ventilation.....	34
Soins et surveillances infirmiers	36
Modes ventilatoires	45
Pathologies respiratoires.....	52
Insuffisance respiratoire aigue	52
Maladie pulmonaire obstructive chronique (MPOC)	54
Asthme	56
Embolie pulmonaire	58
Syndrome de détresse respiratoire aigue (SDRA)	61
Références.....	67

Objectifs d'apprentissage

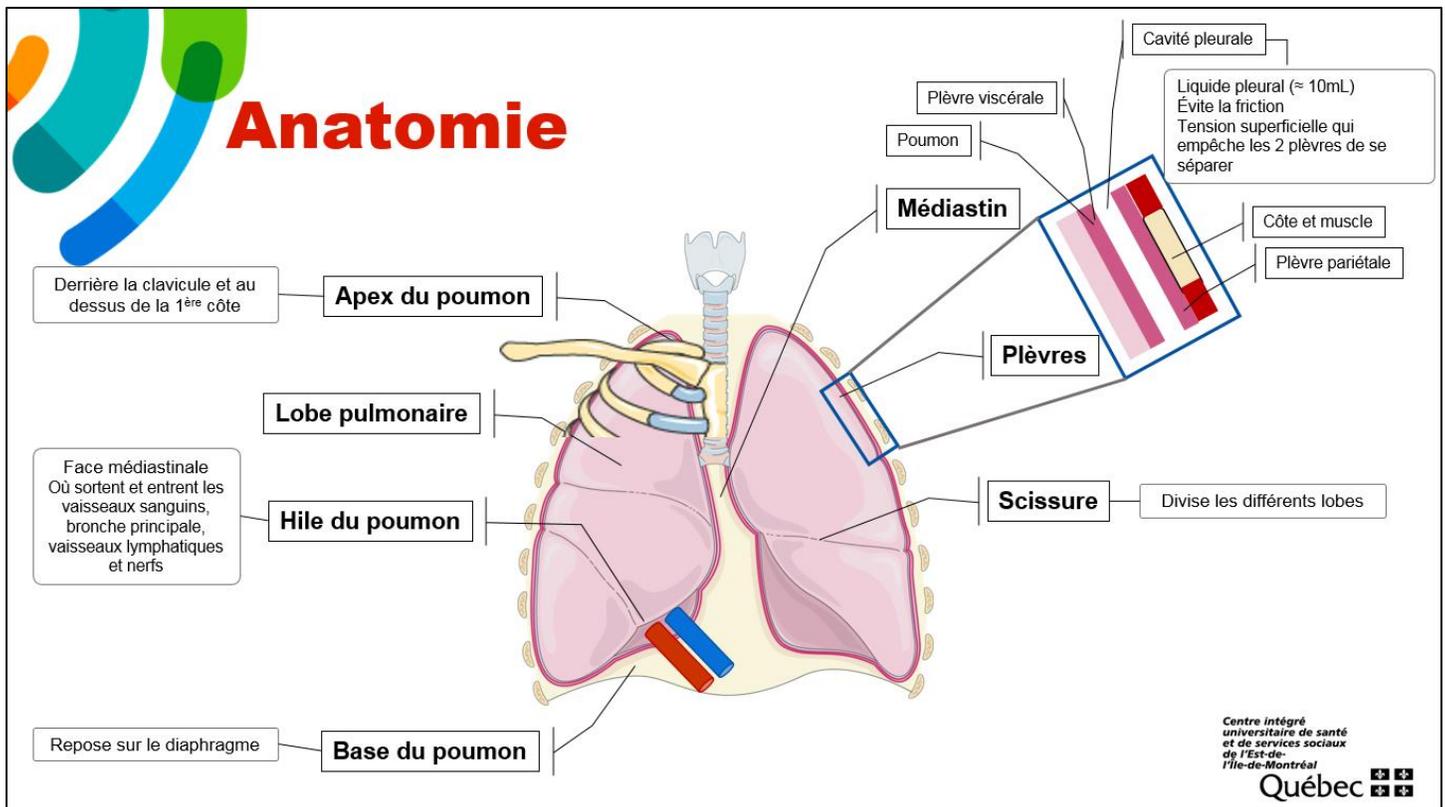
- Récueillir les données nécessaires pour évaluer et traiter de manière optimale un patient souffrant de problèmes respiratoires dans un contexte de soins critiques ;
 - Réviser l'anatomie et la physiologie respiratoire,
 - Analyser et interpréter les résultats de gaz artériels et mettre en place les interventions infirmières appropriées,
 - Comprendre les principes généraux de la capnographie.
- Se familiariser avec la ventilation mécanique;
 - Connaître les étapes de l'intubation en séquence rapide pour mieux s'y préparer,
 - Connaître les différents soins et surveillances infirmiers d'un patient sous ventilation mécanique,
 - Comprendre les principes de base de ventilation mécanique.
- Connaître la prévalence, les facteurs de risque, la physiopathologie, les manifestations cliniques et les traitements des pathologies respiratoires fréquemment rencontrées aux soins intensifs;
 - l'insuffisance respiratoire aiguë,
 - le MPOC exacerbé,
 - la crise d'asthme sévère,
 - l'embolie pulmonaire massive,
 - le syndrome de détresse respiratoire aigu (SDRA).

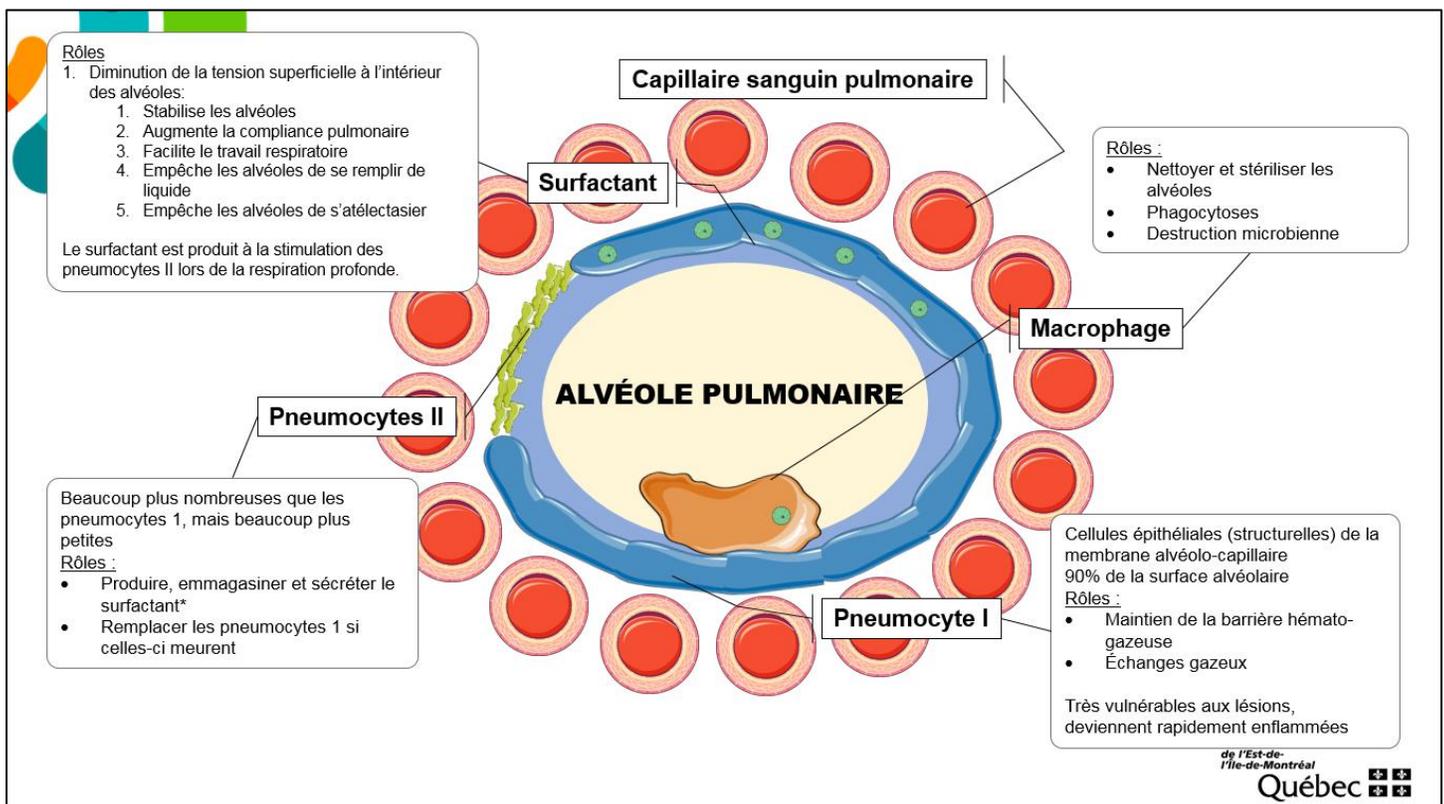
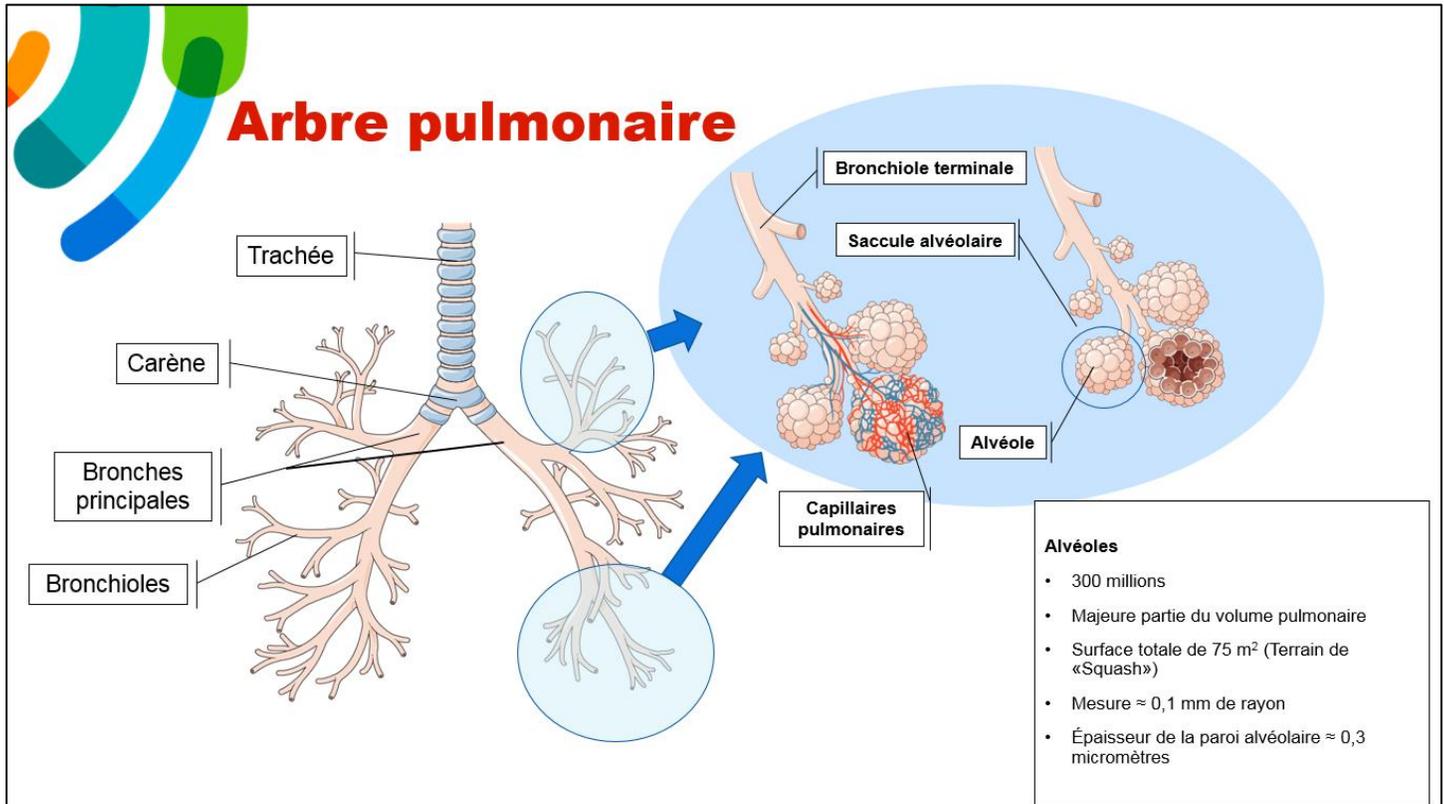


Anatomie et processus respiratoires

Bare, Brunner, Suddarth & Smeltzer, 2011
 Marieb, 2005
 Urden, Stacy & Lough, 2018
 Source images
 Smart.servier.com

Centre intégré
 universitaire de santé
 et de services sociaux
 de l'Est-de-
 l'Île-de-Montréal
 Québec





Les zones des voies respiratoires

Zone de conduction

(espace mort anatomique*):

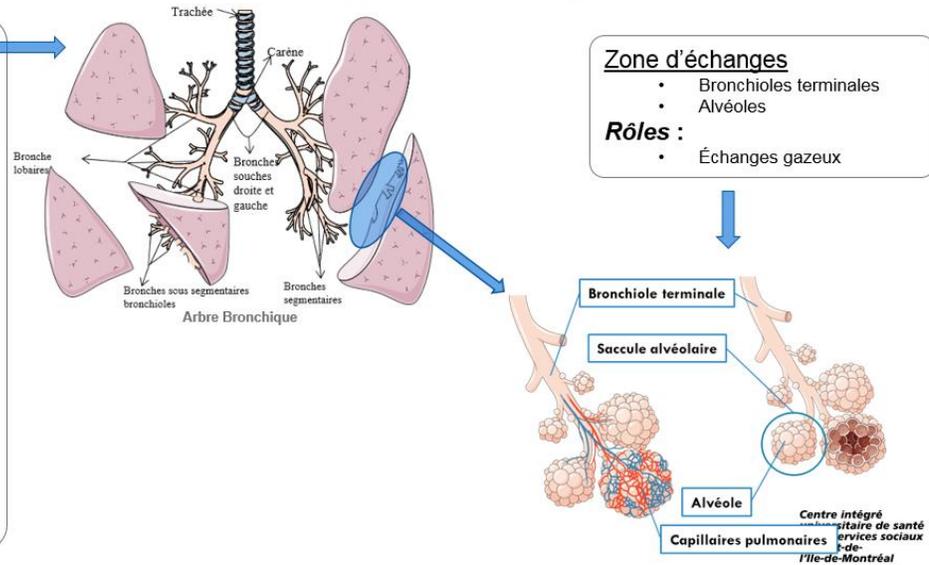
- Voies respiratoires supérieures
- Trachée
- Arbre bronchique

Rôles :

- Transporter l'air jusqu'à la zone de respiration
- Réchauffer l'air inspiré
- Humidifier l'air inspiré
- Filtrer les agents irritants se retrouvant dans l'air inspiré

*Espace mort anatomique:

- Zone des voies respiratoires où il n'y a pas d'échanges gazeux.
- 100 à 150 mL (fixe)



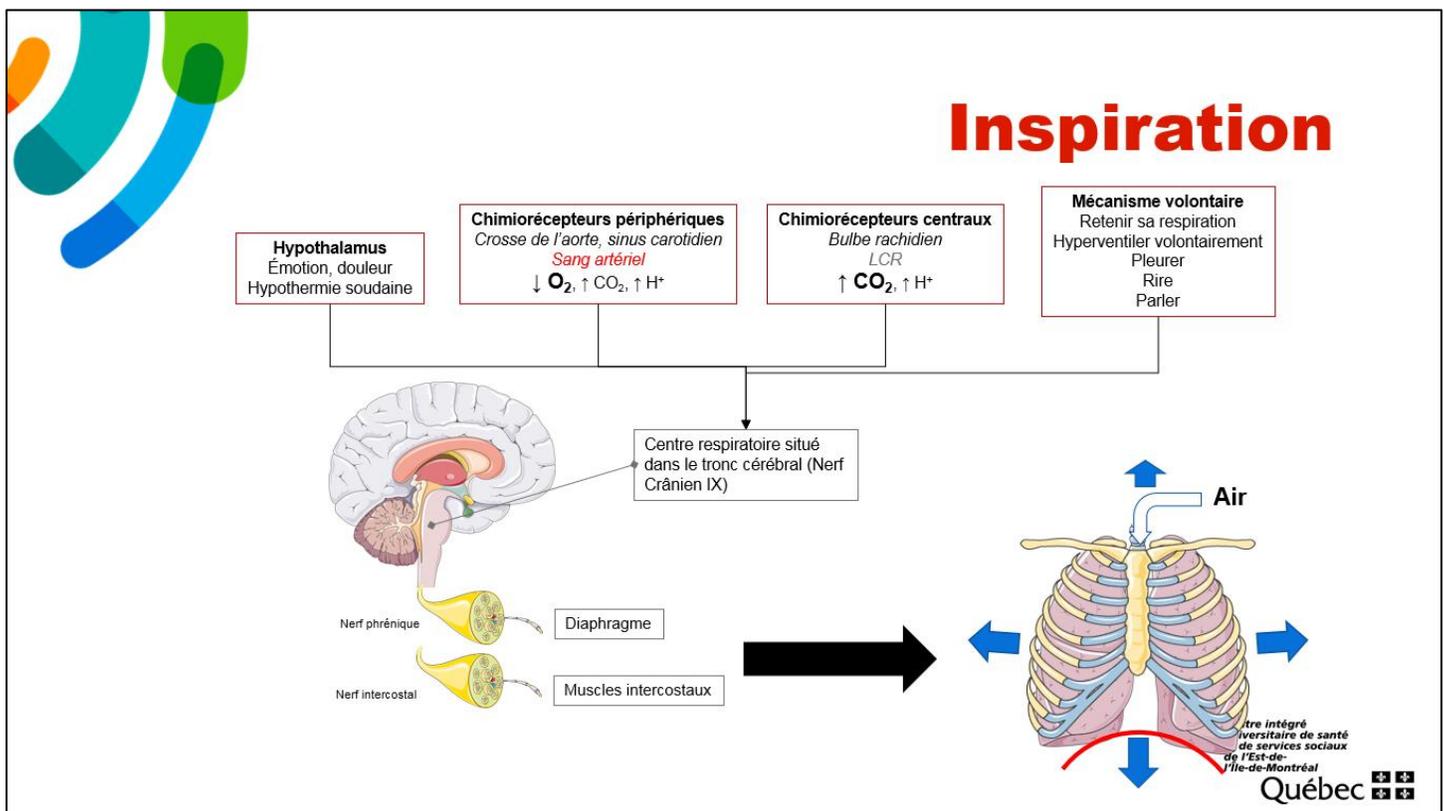
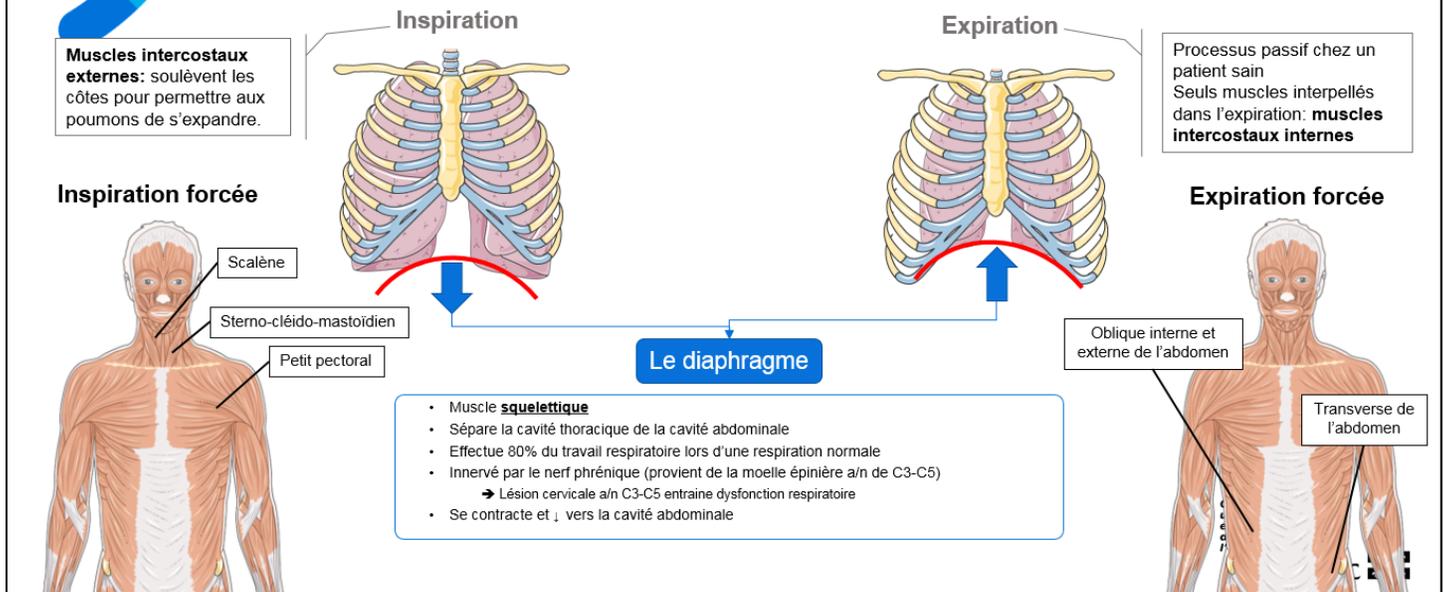
Ventilation pulmonaire

Bare, Brunner, Suddarth & Smeltzer, 2011
 Marieb, 2005
 Urden, Stacy & Lough, 2018
 Sources images
 Smart.servier.com
 Pixabay.com

Centre intégré
 universitaire de santé
 et de services sociaux
 de l'Est-de-
 l'Île-de-Montréal

Québec

Muscles respiratoires



Pressions

Pression atmosphérique (P_{atm}) = 760 mmHg
Représente notre «0»

Pression intra-pleurale (P_{i-p}) au repos (en fin d'expiration) = 756 mmHg
Ou - 4 mmHg

Créée par la force du liquide pleural à retenir les plèvres l'une contre l'autre

Si la $P_{i-p} = P_{atm}$
Affaissement du poumon

Pression intra-alvéolaire (P_{i-a}) au repos (en fin d'expiration) = 760 mmHg
Ou 0 mmHg

Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Est-de-l'Île-de-Montréal
Québec

Pressions durant le cycle

Inspiration

$P_{atm} > P_{i-a}$
Écoulement naturel de l'air selon le gradient de pression

Poumons étirés
Diminution de la $P_{i-a} \approx 1$ mmHg

Expiration

$P_{i-a} > P_{atm}$
Écoulement naturel de l'air selon le gradient de pression

Relâchement des poumons
Augmentation de la $P_{i-a} \approx 1$ mmHg

Pression atmosphérique = 0

Pression intra-alvéolaire

Volume respiratoire

0

Marieb, 2005

Québec

Facteurs influençant la ventilation pulmonaire

Résistance des conduits aériens

Résistance

Friction de l'air avec la surface du conduit aérien

Tension superficielle dans les alvéoles

Alvéole pulmonaire

Surfactant

Surfactant

Résistance

Compliance pulmonaire

- Élasticité des poumons
- Élasticité de la cage thoracique
- Production de surfactant est réduite

Le surfactant diminue la tensions superficielle dans les alvéoles et...

- Évite que les molécules d'eau soient attirées l'une vers l'autre (agit un peu comme du détergent)
- Évite que les alvéoles s'affaissent
- Facilite le travail inspiratoire en demandant moins d'énergie pour les gonfler d'air

Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Est-de-l'Île-de-Montréal
 Québec

Respiration

Échanges gazeux par diffusion simple
Forte concentration à faible concentration

Respiration externe

Capillaires pulmonaires

alvéoles

Membrane alvéolo-capillaire

Respiration Interne

Capillaires périphériques

Tissus périphérique

Vitesse des échanges influencée par

- Différence de pression partielle des gaz, solubilité et masse des gaz
- Caractéristique de la membrane alvéolo-capillaire
 - Distance de diffusion, épaisseur de la membrane
 - Surface disponible
- Coefficient de diffusion des gaz
- Relation Ventilation-Perfusion

Transport des gaz influencé par

- Débit cardiaque
- Différence de pression partielle des gaz, solubilité et masse des gaz
- Hémoglobine

Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Est-de-l'Île-de-Montréal
 Québec

Rapport ventilation alvéolaire (V)/ perfusion pulmonaire (Q)

Afin d'assurer des échanges gazeux efficaces il faut une bonne concordance entre la ventilation et la perfusion

Une bonne ventilation alvéolaire: 4L/min
Quantité de gaz atteignant les alvéoles

Une bonne perfusion, Débit cardiaque: 5L/min
Écoulement sanguin dans les capillaires pulmonaires

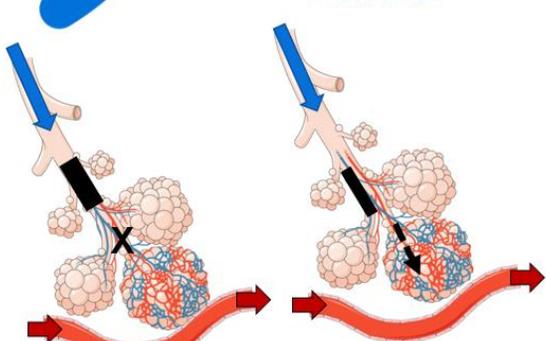
Ratio V/Q normal : 0.8L /min

Ventilation > perfusion
Espace mort alvéolaire

Si Ventilation < perfusion
Shunt

Rapport ventilation alvéolaire/Perfusion pulmonaire

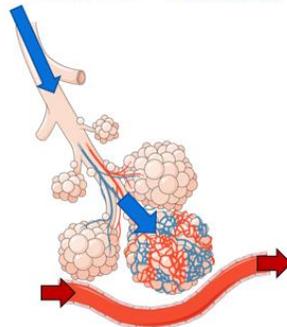
Ventilation < Perfusion



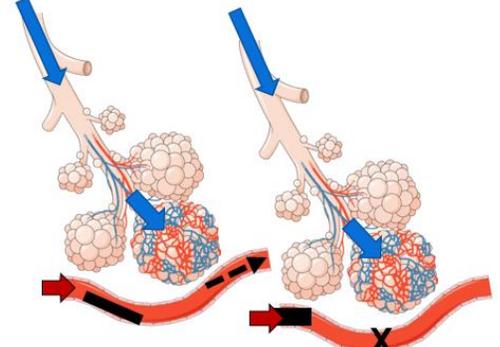
Shunt intrapulmonaire: Les échanges gazeux sont déficients et le sang retourne au cœur gauche peu oxygéné.

- atélectasie,
- sécrétions, sang
- bronchospasme,
- obstruction des voies respiratoire,
- SDRA
- Etc.

Ventilation = Perfusion



Ventilation > Perfusion



Espace mort alvéolaire: les alvéoles sont ventilées mais la circulation est compromise. Peu de sang participe aux échanges gazeux dû à une baisse du débit sanguin intra-pulmonaire.

- Embolie pulmonaire,
- hypovolémie,
- diminution du débit cardiaque
- Etc.

Interprétation des gaz artériels

Bare, Brunner, Suddarth & Smeltzer, 2011

Urden, Stacy & Lough, 2018

Source images

Pixabay.com

Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Est-de-Montréal
Québec

CIUSSS de l'Est-de-l'Île-de-Montréal
 Hôpital Maisonneuve-Rosemont

Soins intensifs chirurgie

BIO-GAZ SANGUINS

ANALYSE(S)	RÉSULTAT(S)	ALARME	VALEURS REF	UNITES	SIGN.
spécimen prélevé 19/05/21 04:03 reçu 19/05/21 04:45					
ARTÉRIEL					
Température du patient	37,0			Degrés	V/AUT
Saturomètre	94			%	V/AUT
condition respiratoire	Respirateur				V/AUT
PiO2	25,0			%	V/AUT
PEEP	8,0			cm H2O	V/AUT
Pression assistée	10,0			cm H2O	V/AUT
pH	7,49	H	7,35-7,45		I/AUT
PCO2	47	H	35-48	mmHg	I/AUT
PO2	61	H	80-100	mmHg	I/AUT
Bicarbonates (HCO3-)	36	H	22-28	mmol/L	I/AUT
CO2 Total	37	H	19-29	mmHg	I/AUT
Excès de base	11,3	H	-2,0-3,0		I/AUT
Hémoglobine Totale	85	B	130-165	g/L	I/AUT
oxyhémoglobine	92,6	B	94,0-98,0	%	I/AUT
carboxyhémoglobine	2,5		< 3,0	%	I/AUT
Pumeur > 2 paquets/jour :	4 - 5 %				
Pumeur > 2 paquets/jour :	8 - 9 %				
Toxique	> 20 %				
Méthémoglobine	0,5		0,0-1,1	%	I/AUT
Saturation O2	96		94-99	%	I/AUT
Calcium ionisé actuel	1,09	B	1,15-1,37	mmol/L	I/AUT
Sodium (méth. directe)	139		135-147	mmol/L	I/AUT
Potassium (méth. directe)	2,9	B	3,5-5,0	mmol/L	I/AUT
Incapacité d'évaluer l'hémolyse sur un échantillon de sang total. Possibilité d'un résultat de potassium faussement augmenté. Interpréter avec précaution.					
Chlorure (méth. directe)	104		98-108	mmol/L	I/AUT
Glucose	13,6	H		mmol/L	I/AUT

N = 7,35-7,45

< 7,35 = acidose

> 7,45 = alcalose

pH

N = 35-45 mmHg

PaCO₂

Reflète la ventilation du patient.

- Plus le patient respire vite (**hyperventilation**), plus il **expulse** de CO₂, plus la PaCO₂ sera **basse**. (<35 mmHg)
 - Ex: anxiété, douleur, ...
- Plus le patient respire lentement (**hypoventilation**), plus il **accumule** le CO₂, plus la PaCO₂ sera **élevée**. (> 45 mmHg)
 - Ex: Narcose, maladie neuromusculaire, anesthésie, ...

Reflète aussi le métabolisme du patient.

- Production de CO₂ élevée (> 45 mmHg)
 - Ex: Fièvre, hyperthyroïdie, hyperalimentation, état de choc...

Marjolène Di Marzio et Mylène Ostiguy

11

PaO₂

N = 80 – 100 mmHg
Après 60 ans, la PaO₂ peut être plus basse.
On peut calculer la plus faible valeur « normale » de la PaO₂ de la personne âgée en utilisant la formule suivante:
80 mmHg – (1 mmHg x le nombre d'années dépassant 60 ans)
Ex: personne âgée de 75 ans: 80 mmHg – (1 x 15) = **65 mmHg**
mais attention il faut se fier à la clinique du patient!

HCO₃⁻

N = 22-26 mmol/L
Sont ajustés par les mécanismes rénaux.

- ≤ 22 mmol/L : Perte de bases circulantes ou production d'acides circulants augmentée
 - Ex: diarrhée, acidocétose diabétique, ↑ lactates, ...
- > 26 mmol/L : Perte des acides circulants ou production de bases circulantes augmentée
 - Ex: vomissements, administration de substances alcalines, ...

Les étapes

Acide ←

Effet alcalin ←

Effet acide ←

pH: 7.35 – 7.45

PaCO₂ : 35 – 45 mmHg

HCO₃⁻ : 22 – 26 mmol/L

→ Alcalin

→ Effet acide

→ Effet alcalin

- Déterminer la tendance du pH (**acidose/alcalose**)

Mon pH est-il normal?
Suis-je en présence d'une acidose ou d'une alcalose?
- Évaluer les moniteurs de PaCO₂ et de HCO₃⁻
 - Déterminer si la PaCO₂ et les HCO₃⁻ ont une tendance acide ou alcalin.
 - Déterminer l'origine du déséquilibre: statuer quelle valeur entre la PaCO₂ et/ou les HCO₃⁻ tend vers la valeur du pH.
 - Déterminer le degré de compensation: **Partiellement** ou **totalemment**

Le pH demeure anormal, mais le système qui n'est pas la cause du déséquilibre travaille à l'opposé pour rétablir l'équilibre.

Le pH est normalisé mais conserve une tendance acide ou alcaline. Le système n'étant pas en cause réussi à compenser le déséquilibre en variant de manière opposée permettant de rétablir l'équilibre acido-basique.

Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Est-de-Montréal
Québec

EXERCICES – INTERPRÉTATION DES GAZ ARTÉRIELS

Valeurs	Interprétation des valeurs	Interprétation finale
pH = 7.58 PaCO ₂ = 40 mmHg HCO ₃ ⁻ = 40 mmol/L	pH = _____ PaCO ₂ = _____ HCO ₃ ⁻ = _____	_____
pH = 7.21 PaCO ₂ = 70 mmHg HCO ₃ ⁻ = 24 mmol/L	pH = _____ PaCO ₂ = _____ HCO ₃ ⁻ = _____	_____
pH = 7.47 PaCO ₂ = 50 mmHg HCO ₃ ⁻ = 35 mmol/L	pH = _____ PaCO ₂ = _____ HCO ₃ ⁻ = _____	_____
pH = 7.38 PaCO ₂ = 25 mmHg HCO ₃ ⁻ = 15 mmol/L	pH = _____ PaCO ₂ = _____ HCO ₃ ⁻ = _____	_____
pH = 7.15 PaCO ₂ = 89 mmHg HCO ₃ ⁻ = 8 mmol/L	pH = _____ PaCO ₂ = _____ HCO ₃ ⁻ = _____	_____

ASSOCIER LES SITUATIONS SUIVANTES SELON LE RÉSULTAT ATTENDU DU GAZ ARTÉRIEL

Acidose respiratoire	Acidose métabolique	<ul style="list-style-type: none"> Patient souffrant Exacerbation BPCO IRA Acidocétose diabétique Tube orogastrique qui draine beaucoup Métabolisme anaérobique Patient sous respirateur avec FR contrôlée à 30/min Patient sous respirateur avec FR contrôlée à 10/min Narcose Vomissements abondants Diarrhée abondante Dépression syst. Nerveux central
Alcalose respiratoire	Alcalose métabolique	



Équilibre Acido-Basique

Il est impératif de trouver et régler la cause afin de rétablir l'équilibre acido-basique de manière durable

- ABCD +SV
- Évaluation physique (tête aux pieds)
- Évaluer si douleur ou anxiété ou autres symptômes (PQRSTU)
- Mode ventilatoire adapté au patient
- Drainage gastrique abondant/vomissements
- Présence diarrhées abondantes
- Évaluer la diurèse
- Perfusions en cours
- Médication

EXERCICES D'INTÉGRATION – ANALYSE DE GAZ ARTÉRIELS

Résultats des gaz	Interprétation	Situation associée	Choix de réponse
pH = 7.50 PaCO ₂ = 45 mmHg HCO ₃ ⁻ = 33 mmol/L	_____	_____	a) Admission post-op abdo, patient souffrant b) Tentative de suicide avec intoxication aux opioïdes c) Choc hypovolémique suite à des vomissements +++ d) Intoxication à l'aspirine
pH = 7.48 PaCO ₂ = 28 mmHg HCO ₃ ⁻ = 26 mmol/L	_____	_____	
pH = 7.10 PaCO ₂ = 13 mmHg HCO ₃ ⁻ = 4 mmol/L	_____	_____	
pH = 7.28 PaCO ₂ = 55 mmHg HCO ₃ ⁻ = 26 mmol/L	_____	_____	

Histoire de cas

- M. Lauzon est rentré d'urgence à l'hôpital pour intoxication à l'aspirine. À l'arrivée, M. Lauzon est en détresse respiratoire: il sature à 85% à l'AA, est tachypnéique à 40/min, en diaphorèse. Le médecin vous demande de faire un gaz artériel via la canule artérielle qu'il vient d'installer. Voici les résultats:
pH = 7,20; PaCO₂ = 28 mmHg; HCO₃⁻ = 10 mmol/L.

Interprétation: _____

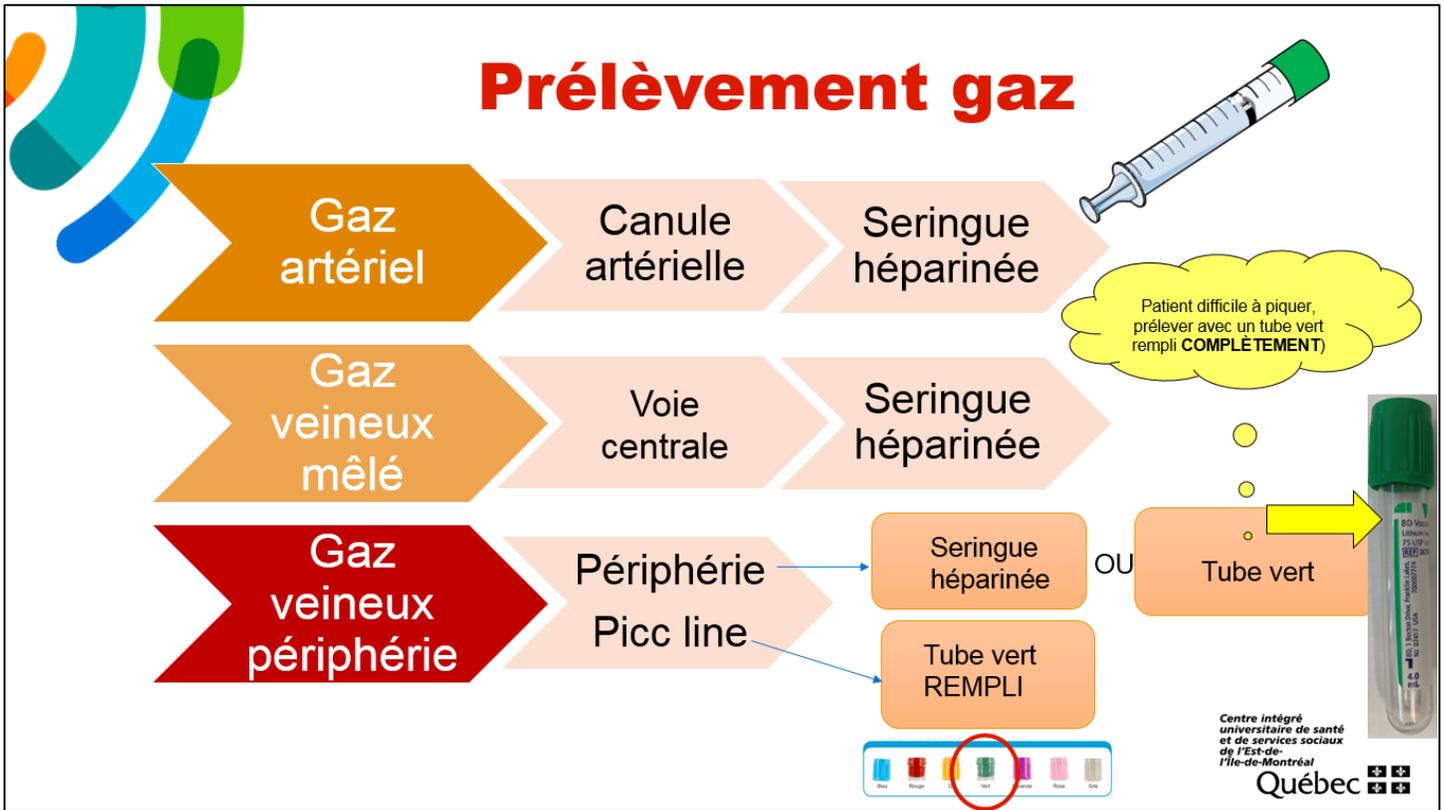
Rien ne va plus, M. Lauzon se fatigue. Les médecins doivent se préparer à lui installer un CVC et un cathéter de dialyse. Il ne tolèrera certainement pas la position couchée prolongée. Ils décident d'intuber le patient. Après l'intubation, le médecin prescrit de mettre une fréquence respiratoire contrôlée à 12/min, un PEP à 8 cmH₂O, une AI à 15 cmH₂O, une FIO₂ pour SpO₂>92% et de faire un gaz artériel 1h post.

Voici les résultats:
pH = 7,10; PaCO₂ = 50 mmHg; HCO₃⁻ = 9 mmol/L.

Interprétation: _____

Indiquer à l'aide de flèches (↑, ↓, -) la tendance que prendraient les valeurs

	pH	pCO ₂	HCO ₃ ⁻
Acidose respiratoire	↓	↑	-
Acidose métabolique			
Alcalose respiratoire			
Alcalose métabolique			
Acidose respiratoire partiellement compensée			
Acidose métabolique partiellement compensée			
Alcalose respiratoire partiellement compensée			
Alcalose métabolique partiellement compensée			
Acidose respiratoire totalement compensée			
Acidose métabolique totalement compensée			
Alcalose respiratoire totalement compensée			
Alcalose métabolique totalement compensée			



EXERCICES EN VRAC

À noter que les valeurs ont été exagérées dans le but de l'exercice

	Valeurs	Interprétation des valeurs	Interprétation finale
1	pH = 7.21 PaCO ₂ = 70 mmHg HCO ₃ ⁻ = 24 mmol/L	pH = _____ PaCO ₂ = _____ HCO ₃ ⁻ = _____	_____
2	pH = 7.20 PaCO ₂ = 23 mmHg HCO ₃ ⁻ = 8 mmol/L	pH = _____ PaCO ₂ = _____ HCO ₃ ⁻ = _____	_____
3	pH = 7.56 PaCO ₂ = 40 mmHg HCO ₃ ⁻ = 35 mmol/L	pH = _____ PaCO ₂ = _____ HCO ₃ ⁻ = _____	_____
4	pH = 7.21 PaCO ₂ = 40 mmHg HCO ₃ ⁻ = 15 mmol/L	pH = _____ PaCO ₂ = _____ HCO ₃ ⁻ = _____	_____
5	pH = 7.14 PaCO ₂ = 110 mmHg HCO ₃ ⁻ = 36 mmol/L	pH = _____ PaCO ₂ = _____ HCO ₃ ⁻ = _____	_____
6	pH = 7.35 PaCO ₂ = 48 mmHg HCO ₃ ⁻ = 28 mmol/L	pH = _____ PaCO ₂ = _____ HCO ₃ ⁻ = _____	_____
7	pH = 7.40 PaCO ₂ = 40 mmHg HCO ₃ ⁻ = 24 mmol/L	pH = _____ PaCO ₂ = _____ HCO ₃ ⁻ = _____	_____
8	pH = 7.62 PaCO ₂ = 45 mmHg HCO ₃ ⁻ = 45 mmol/L	pH = _____ PaCO ₂ = _____ HCO ₃ ⁻ = _____	_____
9	pH = 7.32 PaCO ₂ = 30 mmHg HCO ₃ ⁻ = 15 mmol/L	pH = _____ PaCO ₂ = _____ HCO ₃ ⁻ = _____	_____
10	pH = 7.39 PaCO ₂ = 85 mmHg HCO ₃ ⁻ = 36 mmol/L	pH = _____ PaCO ₂ = _____ HCO ₃ ⁻ = _____	_____

1 - pH = acide, PCO₂ = acide, Bic = N : Acidose respiratoire
 2 - pH = acide, PCO₂ = alcalin, Bic = acide : Acidose métabolique partiellement compensée
 3 - pH = Alcalin, PCO₂ = N, Bic = alcalin : Alcalose métabolique
 4 - pH = Acide, PCO₂ = N, Bic = acide : Acidose métabolique
 5 - pH = acide, PCO₂ = acide, Bic = Alcalin : Acidose respiratoire partiellement compensée
 6 - pH = N, PCO₂ = acide, Bic = Alcalin : Acidose respiratoire compensée
 7 - pH = N, PCO₂ = N, Bic = N : Gaz normal
 8 - pH = alcalin, PCO₂ = N, Bic = alcalin : Alcalose métabolique
 9 - pH = Acide, PCO₂ = Alcalin, Bic = Acide : Acidose métabolique partiellement compensée
 10 - pH = N, PCO₂ = Acide, Bic = Alcaline : Acidose respiratoire compensée

La Capnographie

Link et al. 2015

Urden, Stacy & Lough, 2018

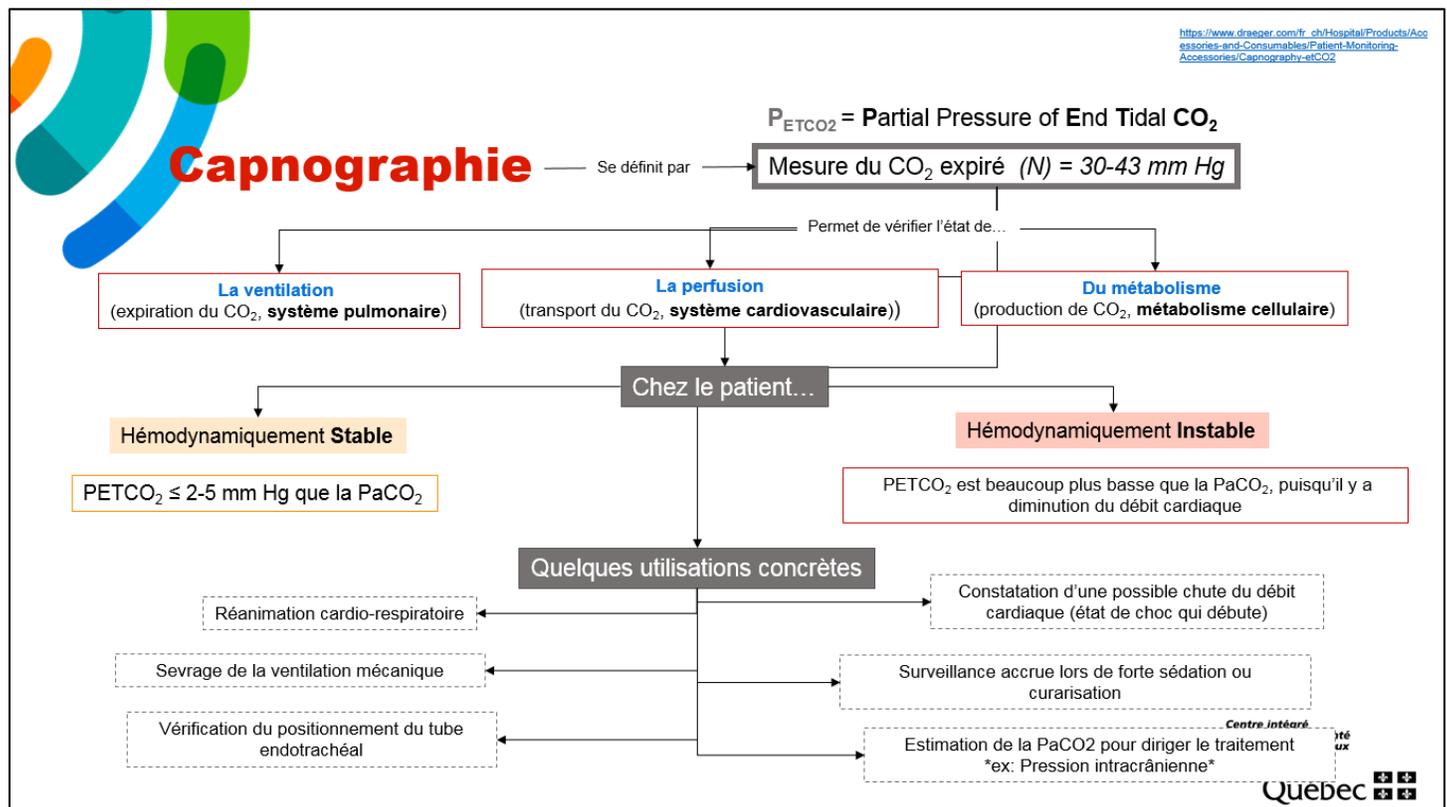
Wagner & Hardin-Pierce, 2014

Source images

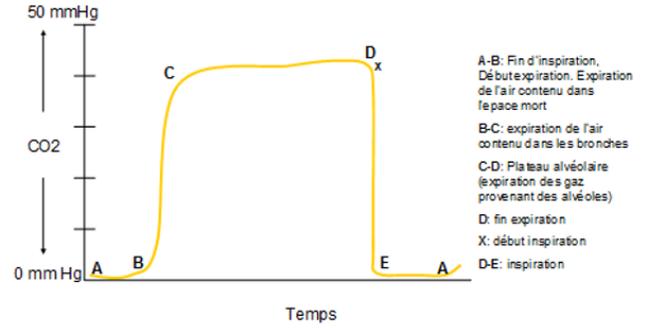
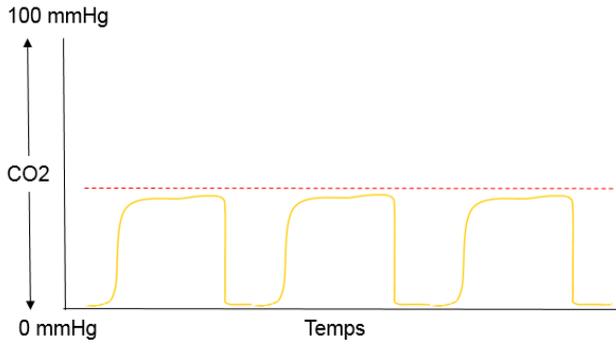
Smart.servier.com

Centre intégré
universitaire de santé
et de services sociaux
de l'Est-de-
l'Île-de-Montréal

Québec

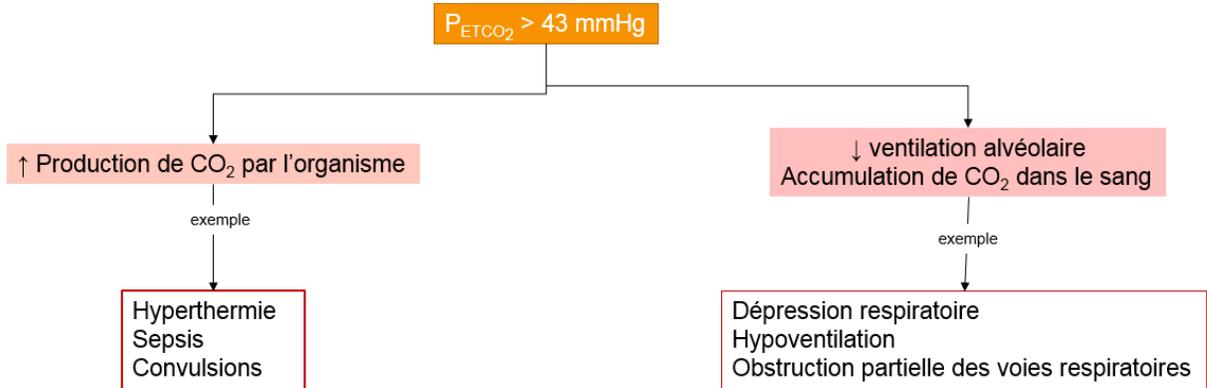
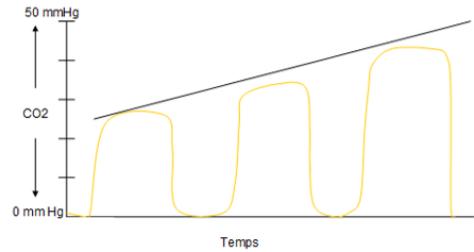


Capnographie – La courbe

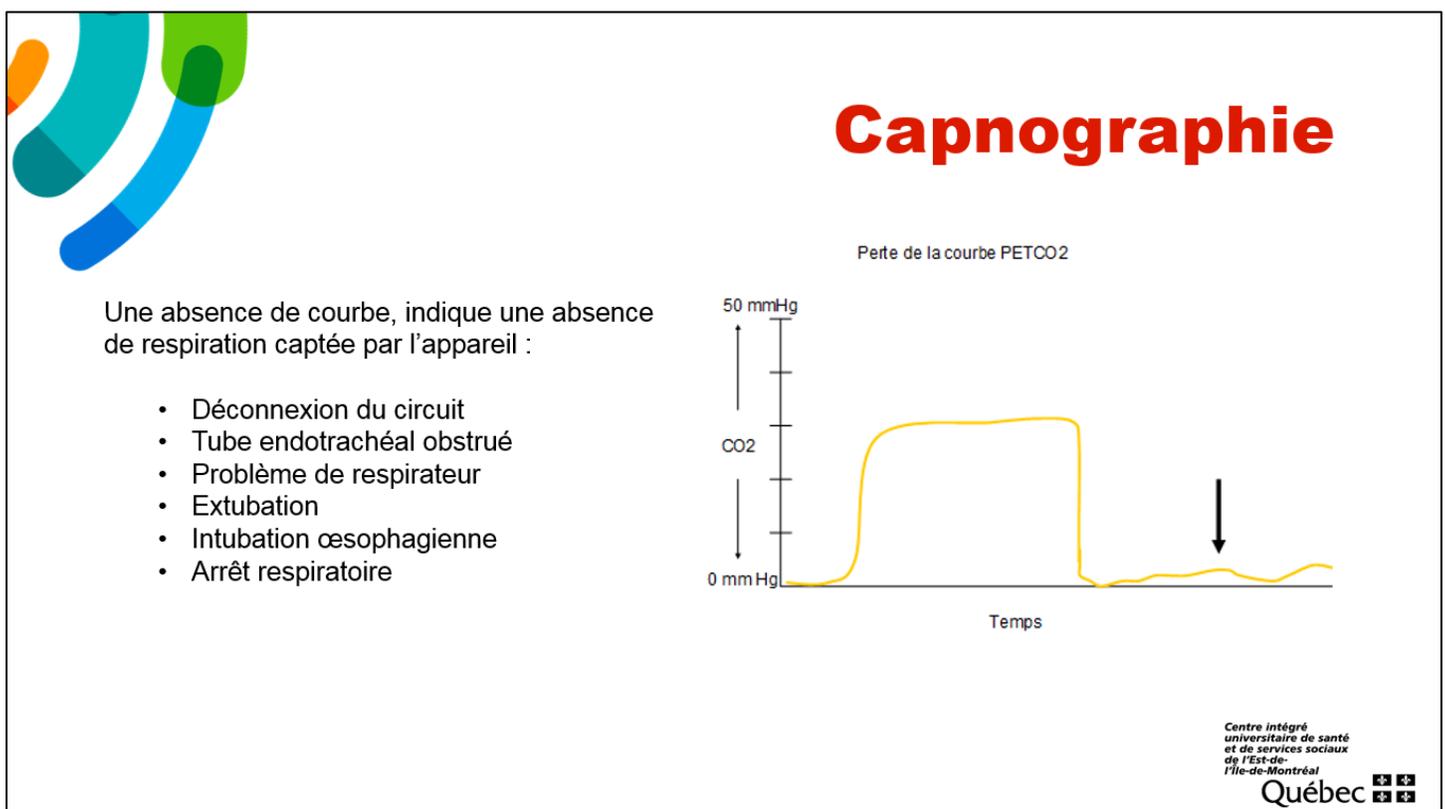
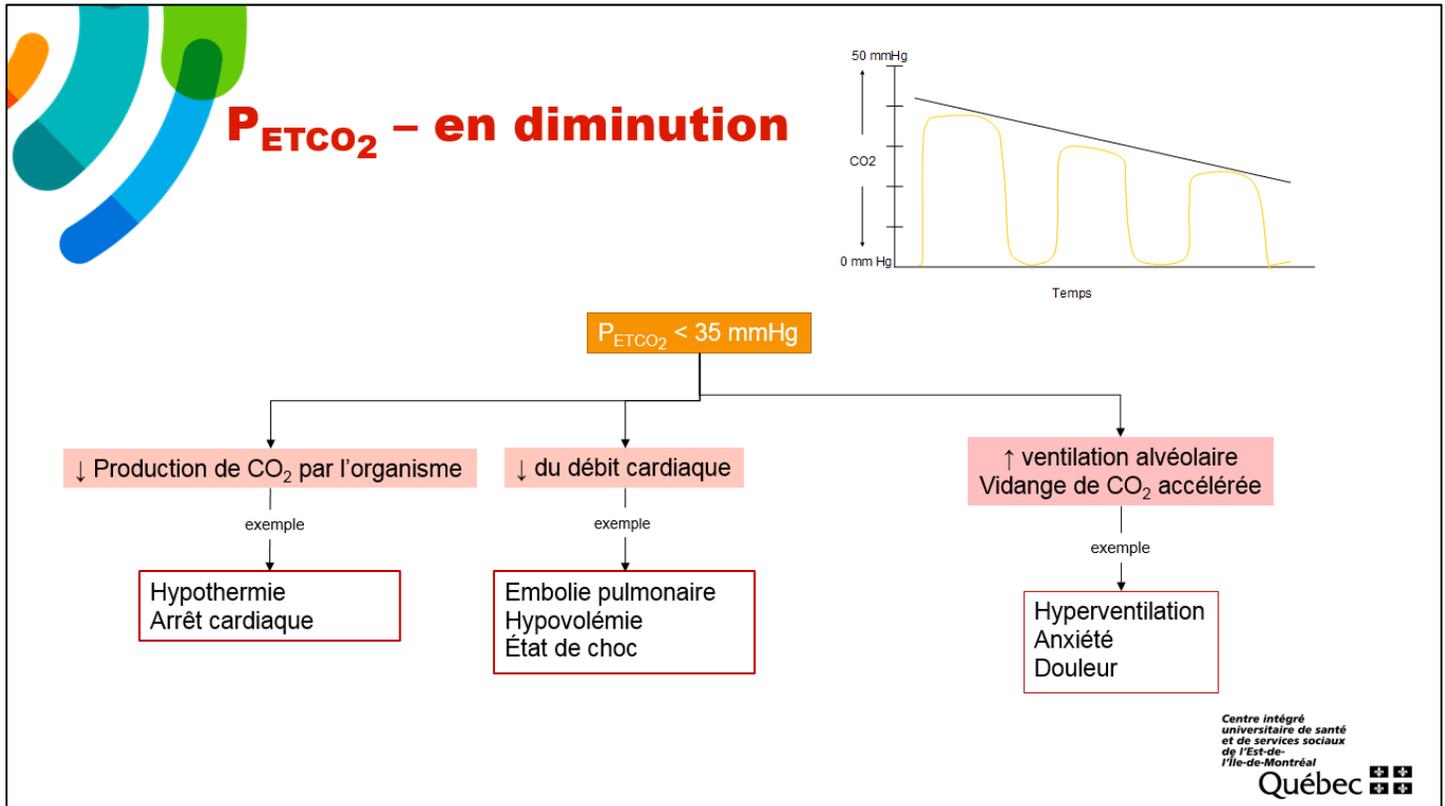


Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Est-de-l'Île-de-Montréal
Québec

P_{ETCO_2} – en augmentation

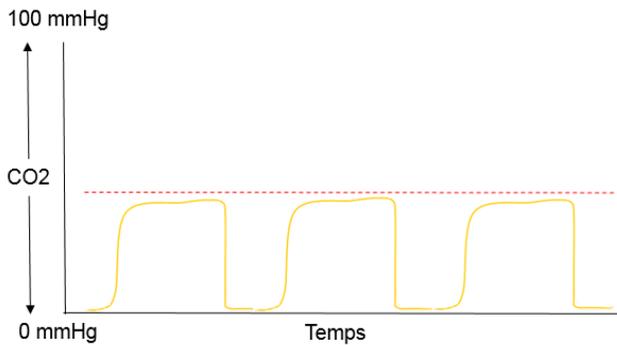


Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Est-de-l'Île-de-Montréal
Québec

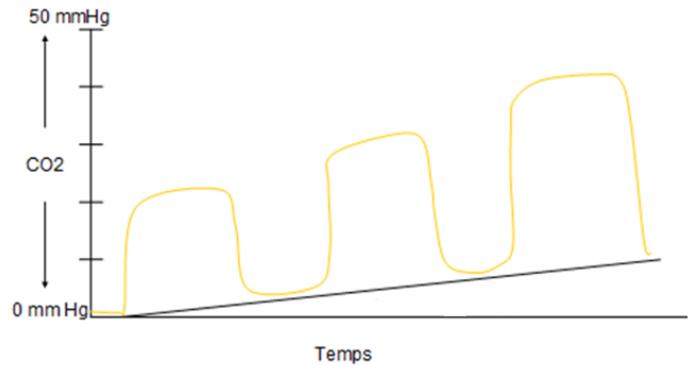


Capnographie

Courbe normale



Problème de respirateur ou de calibration



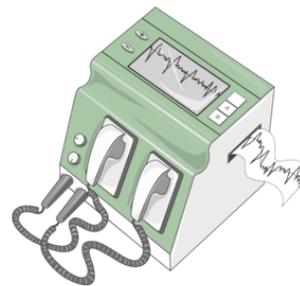
Centre intégré
universitaire de santé
et de services sociaux
de l'Est-de-
l'Île-de-Montréal

Québec

Capnographie

Réanimation cardio-respiratoire (RCR)

- ❑ Permet de vérifier l'efficacité du massage cardiaque (ETCO₂ ≥ 10-15mmHg)
- ❑ Permet d'identifier le retour de la circulation spontanée sans l'arrêt du massage cardiaque
 - ❑ (↑ rapide d'ETCO₂ ad 40 mmHg)
- ❑ Le pronostic est sombre lorsque l'ETCO₂ est < 10mmHg après 20 minutes de massage
- ❑ Peut aider à identifier la cause de l'arrêt cardio-respiratoire. (ETCO₂ > chez les ACR par FV/TV)



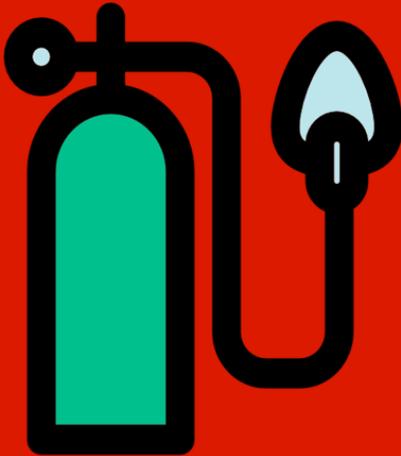
<https://www.zoll.com/au/medical-products/defibrillators/resuscitators/etc2/>



Oxygénation et Ventilation non-invasive/invasive

Centre intégré
universitaire de santé
et de services sociaux
de l'Est-de-
l'Île-de-Montréal

Québec 



Oxygène

Bateman & Leach, 1998
Colquhoun & Slutsky, (2017)
Frati et al. (2015)
O'Driscoll, Howard, Earis & Mak (2017)
Urden, Stacy & Lough, 2018
Ward, 2012

Sources images
Smart.servier.com
Pixabay.com
Freepik.com
HMR

Centre intégré
universitaire de santé
et de services sociaux
de l'Est-de-
l'Île-de-Montréal

Québec 



L'oxygène

Attention, attention!
 Les chiffres dont nous allons discuter sont *fictifs*. Nous sommes incapables de mesurer la quantité de mL inspirés par le patient avec nos yeux!!

Lunette nasale	Masque de Venturi	Canule nasale de haut débit («Optiflow»)
<ul style="list-style-type: none"> 0.5-6L/min FiO₂ réelle dépend du débit inspiratoire du patient 	<ul style="list-style-type: none"> 5-10L/min <p>vaive expiratoire</p>	<ul style="list-style-type: none"> 40-60 L/min <p>90% ec ur H₂O</p>

Si le patient respire normalement

12 resp/min x 500 mL/cycle ≈ 6L/min

Ce que le patient respire...

- LN à 2L/min à 100% O₂
- Air ambiant est à 21% O₂

Dans 1 min, le patient respire 100% O₂ pour 2 L et 21% O₂ pour les 4L restant

Donc $\frac{(1,0 \times 2 \text{ L}) + (0,21 \times 4 \text{ L})}{6 \text{ L}} = 0,47$ (47% FiO₂)

Si le patient est en dyspnée...

30 resp/min x 700 mL/cycle ≈ 21L/min

Ce que le patient respire...

- LN à 2L/min à 100% O₂
- Air ambiant est à 21% O₂

Dans 1 min, le patient respire 100% O₂ pour 2 L et 21% O₂ pour les 19 L restant

Donc $\frac{(1,0 \times 2 \text{ L}) + (0,21 \times 19 \text{ L})}{21 \text{ L}} = 0,29$ (29% FiO₂)



L'oxygène

Lunette nasale	Masque de Venturi	Canule nasale de haut débit («Optiflow»)
<ul style="list-style-type: none"> 0.5-6L/min FiO₂ réelle dépend du débit inspiratoire du patient 	<ul style="list-style-type: none"> 5-10L/min FiO₂ 24-50% <p>Masque à haute concentration</p> <ul style="list-style-type: none"> FiO₂ 100% Sac réservoir Avec ou sans valve expiratoire 	<ul style="list-style-type: none"> 40-60 L/min FiO₂ jusqu'à ≈ 90% Effet CPAP avec un PEEP moyen d'environ 4 cmH₂O





L'oxygène

Lunette nasale	Masque de Venturi	Canule nasale de haut débit («Optiflow»)
<ul style="list-style-type: none"> • 0.5-6L/min • FiO₂ réelle dépend du débit inspiratoire du patient 	<ul style="list-style-type: none"> • 5-10L/min • FiO₂ 24-50% 	<ul style="list-style-type: none"> • 40-60 L/min • FiO₂ jusqu'à ≈ 90% • Effet CPAP avec un PEEP moyen d'environ 4 cmH₂O
	Masque à haute concentration <ul style="list-style-type: none"> • FiO₂ 100% • Sac réservoir • Avec ou sans valve expiratoire 	

Si le patient est en dyspnée...

30 resp/min x 700 mL/cycle ≈ 21L/min

OF à 40L/min à 80% O₂
Air ambiant est à 21% O₂

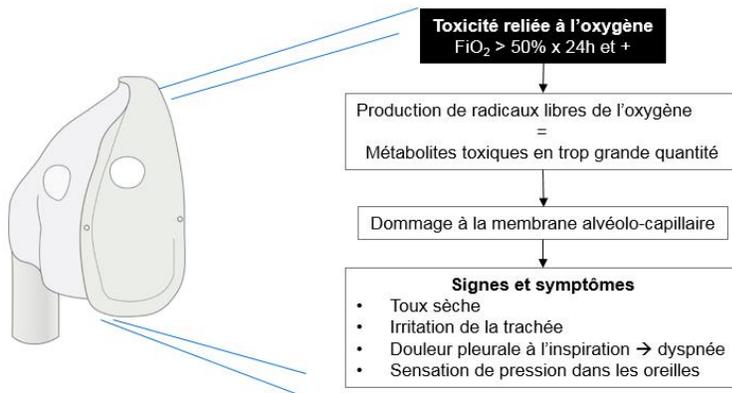
L'OF est à 40L/min, dépassant le 21/L min
Donc FiO₂ réelle = 80 %

Les bienfaits

- Air humidifié et réchauffé
- Débit plus élevé → dépasse le débit moyen du patient, même en dyspnée
- Réduit l'espace mort
- Pression positive
- Moins d'air ambiant respiré → FiO₂ plus précise
- Diminuerait la mortalité
- Diminuerait les chances de réintubation si installée d'emblée après l'extubation



Toxicité à l'oxygène



L'oxygène doit être géré comme un médicament.
Il est utilisé pour traiter l'**hypoxémie** et non le «manque de souffle»
La plus petite dose pour atteindre la valeur prescrite.

En général...

- 94-98% chez la pop. Générale
- 88-92% chez les hypercapniques chroniques



Ventilation non invasive (VNI)

Kelly, Higgins & Chandra, 2015

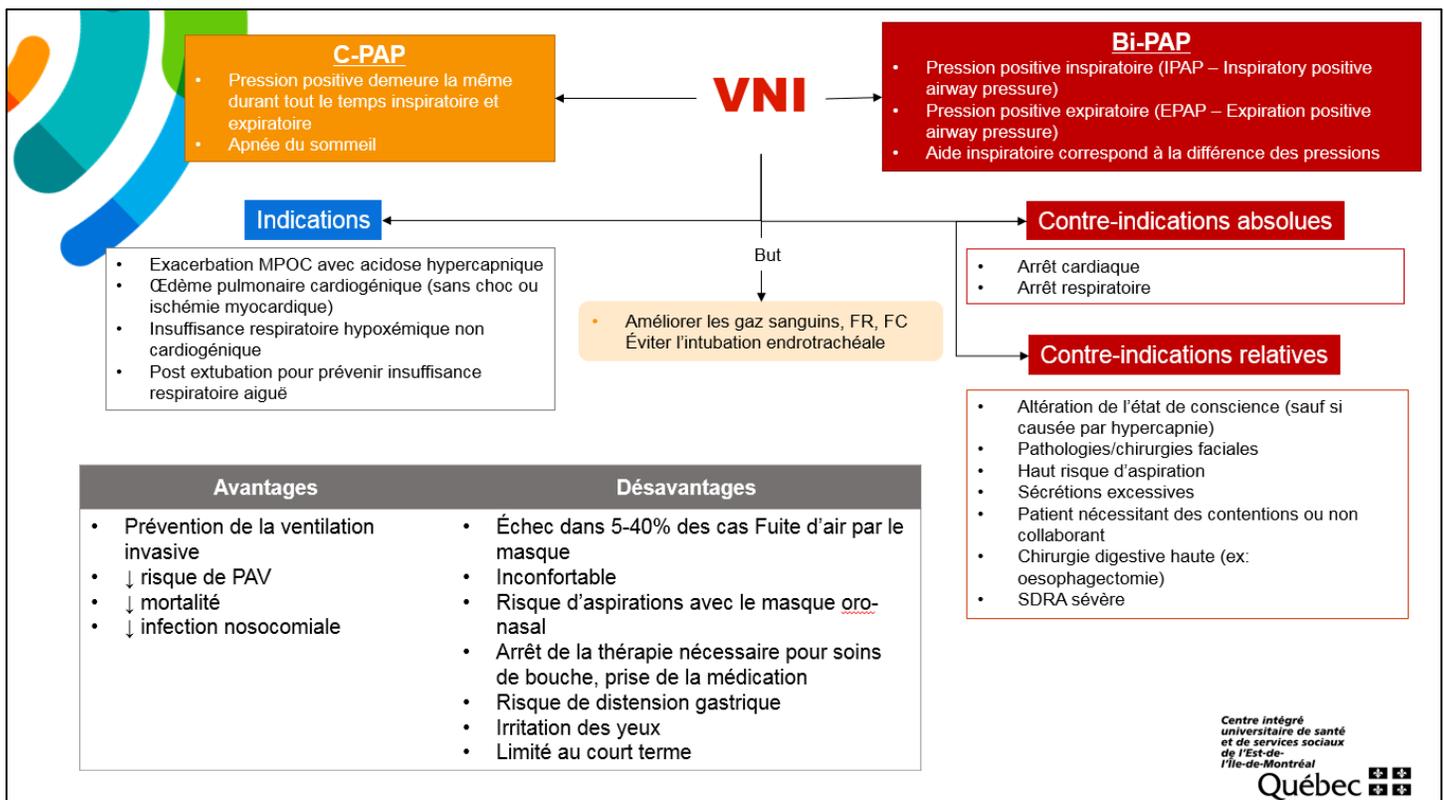
Hess, 2013

Visscher et al. 2015

Urden, Stacy & Lough, 2018

Centre intégré
universitaire de santé
et de services sociaux
de l'Est-de-
l'Île-de-Montréal

Québec



Centre intégré
universitaire de santé
et de services sociaux
de l'Est-de-
l'Île-de-Montréal

Québec

Différents masques disponibles

Visage complet	Oro-nasal	Nasal	Casque
https://www.directhomemedical.com/filtlife-total-face-cpap-mask-respironics.html	http://marksrl.com.ar/producto/philips-respironics-amara-gel/	http://marksrl.com.ar/producto/respironics-true-blue/	https://pdfs.semanticscholar.org/1408/1620b466b004b3852469dd226205ec5b0214.pdf
Avantages			
<ul style="list-style-type: none"> • Plus confortable • Moins de plaies de pressions 	<ul style="list-style-type: none"> • Moins de fuites • Pour les patients respirant par la bouche 	<ul style="list-style-type: none"> • Moins de risque d'aspiration • Peut expectorer • Peut parler 	<ul style="list-style-type: none"> • Plus confortable • Moins de plaies de pression
Désavantages			
<ul style="list-style-type: none"> • Médication en aérosol ne peut être donnée 	<ul style="list-style-type: none"> • Risque d'aspiration augmenté • Ne peut pas parler, manger, expectorer 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuites par la bouche • Irritation des narines 	<ul style="list-style-type: none"> • N'entend pas • Médication en aérosol ne peut être donnée

l'île-de-Montréal

Québec

VNI – Interventions infirmières

Évaluation	Éléments	Interventions
État respiratoire	<ul style="list-style-type: none"> • Fréquence respiratoire • SpO₂ • Utilisation des muscles accessoires • État mental 	<ul style="list-style-type: none"> • Détecter une fatigue/intolérance à la ventilation non invasive
Masque	<ul style="list-style-type: none"> • Étanchéité • Confort • Points de pression 	<ul style="list-style-type: none"> • Appliquer hydrocolloïde mince ou pellicule transparente aux points de pression
Risque d'aspiration augmenté	<ul style="list-style-type: none"> • Position dans le lit • Distension gastrique 	<ul style="list-style-type: none"> • Tête de lit 45° • TNG PRN
Anxiété/agitation	<ul style="list-style-type: none"> • RASS ou SAS pour évaluer agitation 	<ul style="list-style-type: none"> • Apporter réconfort. Rester auprès du patient dans les premiers 30 minutes suivant le début de la thérapie • Anxiolytiques PRN • Offrir moyens de communication
Muqueuses	<ul style="list-style-type: none"> • Intégrité des muqueuses nasales et buccales 	<ul style="list-style-type: none"> • Soins de bouche avec tampon humide aux 4-6h
Temps de pause	<ul style="list-style-type: none"> • Alimentation, hydratation, médication 	<ul style="list-style-type: none"> • 15-30 minutes q 4-6h

Centre intégré
universitaire de santé
et de services sociaux
de l'Est-de-
l'île-de-Montréal

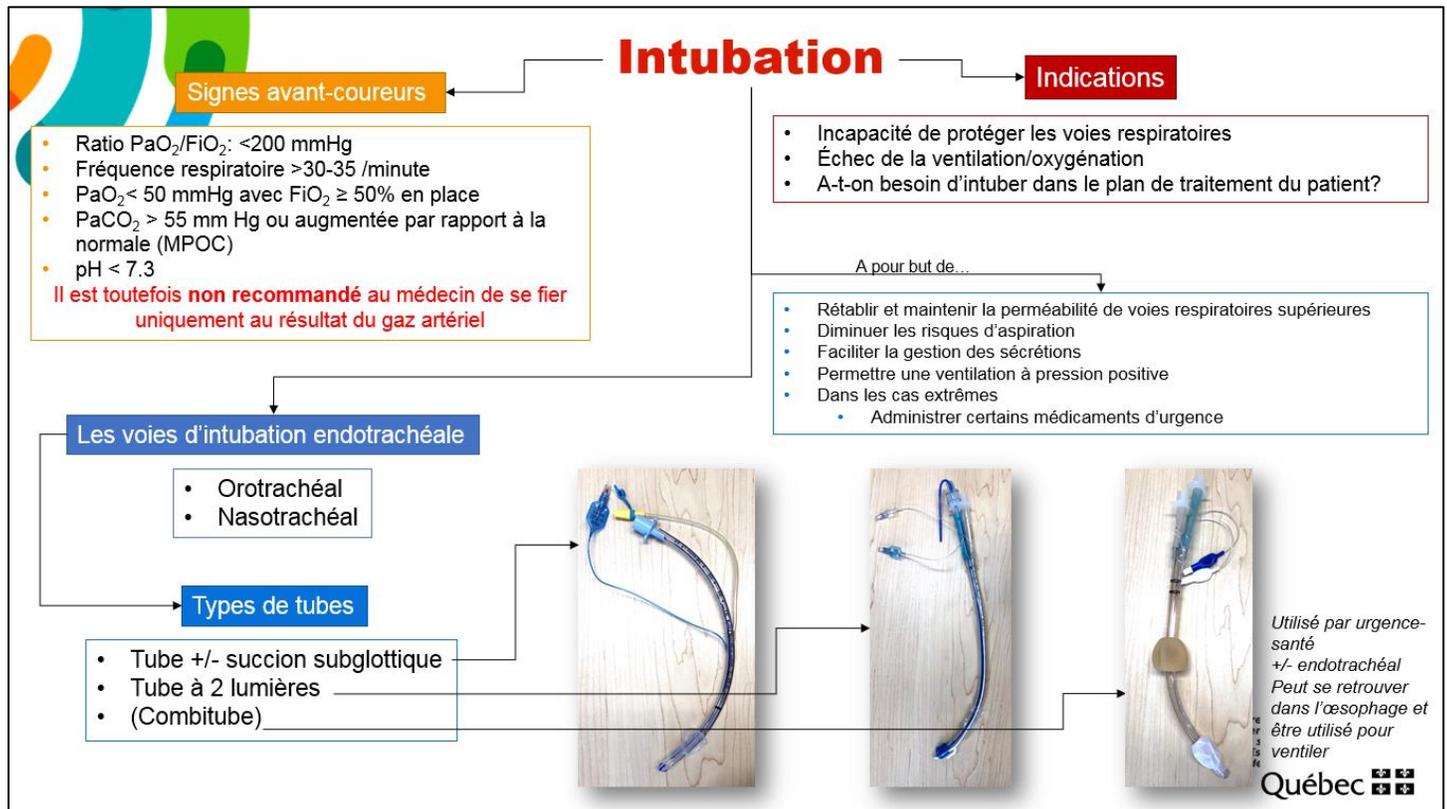
Québec



Intubation

Bowman Dalley, 2012
 Canadian Critical Care Society, Canadian Association of Critical Care Nurses & Canadian society of Respiratory Therapists, 2017
 El-Orbany & Connolly, 2010
 Keveson et al, 2017
 Mechlín & Hurford, 2014
 Lexicomp
 Urden, Stacy & Lough, 2018
 Sources images
 HMR
 Pixabay.com
<https://www.pixabay.com/2018/04/11/canadian-critical-care-society/>

Centre intégré
 universitaire de santé
 et de services sociaux
 de l'Est-de-
 l'Île-de-Montréal
Québec





Intubation en séquence rapide

Clientèle visée: les patients à haut risque d'aspiration
Non recommandé: chez les patients qui ne pourront pas tolérer la période d'apnée

But: diminuer le temps entre la perte de la protection des voies respiratoires et l'insertion du tube endotrachéal



Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Est-de-Québec
 Québec

- 1 - Préparation
- 2 - Pré-O₂ à 100% (3-5 minutes)
- 3 - Prétraitement
- 4 - Protection des voies aérienne et positionnement
- 5 - Sédation, analgésie et curare Vasopresseurs PRN
- 6 - Passage du tube
- 7 - Position du tube



Intubation en séquence rapide

- 1 - Préparation
- 2 - Pré-O₂ à 100% (3-5 minutes)
- 3 - Prétraitement
- 4 - Protection des voies aérienne et positionnement
- 5 - Sédation, analgésie et curare Vasopresseurs PRN
- 6 - Passage du tube
- 7 - Position du tube

Matériel

- Laryngoscope et lames
 - ♀ - 7.0 – 7.5
 - ♂ - 8.0 – 8.5
- Appareil à succion prêt à l'emploi
- Ballon-masque de ventilation
- Monitorer saturation, rythme cardiaque et pression artérielle durant la procédure
- Accès veineux **fonctionnels** x 2
- Capnographie

Plans B

- Masque laryngé
 - «Fastrach» ou «iGel»
- Fibre optique
- Anesthésiste sur appel ou au chevet
- Cricothyroïdostomie

Ressources humaines

- Infirmières
- Inhalothérapeutes
- Résidents/patrons

Médicaments

- Anesthésiants
- Sédatifs et anxiolytiques
- Vasopresseurs
- Curares

Patient

- Expliquer au patient
- Évaluer la difficulté de l'intubation
 - Facteurs de risque
 - Évaluer l'anatomie de la mâchoire et de la bouche
- Retirer les dentiers

Facteurs de risque d'une intubation difficile

- Mouvements limités de la colonne (a/n cervical) → ex: trauma
- Syndromes congénitaux avec malformations → ex: trisomie
- Distorsion du pharynx et larynx → ex: obésité
- Risque d'œdème et friabilité → femmes enceintes, patients recevant de la chimiothérapie

Évaluations	Préoccupations
Ouverture de la bouche	Moins de 4cm entre les incisives du haut et du bas
Score de Mallampati (x/4)	Incapacité de visualiser la luette ou le palais mou 
Circonférence du cou	Plus de 60 cm
Dentition	Dents qui branlent, qui manquent ou qui s'effritent
Mobilité de la mâchoire	Incapable de mettre les incisives du bas devant celles du haut



Intubation en séquence rapide

- 1 - Préparation
- 2 - Pré-O₂ à 100% (3-5 minutes)
- 3 - Prétraitement
- 4 - Protection des voies aérienne et positionnement
- 5 - Sédation, analgésie et curare Vasopresseurs PRN
- 6 - Passage du tube
- 7 - Position du tube

3-5 minutes avec un masque étanche sur le visage du patient
OU
Demander au patient de prendre au moins 8 inspirations profondes en 1 minute

Durant la période d'apnée...
→ Hypoxémie en ≈ 60 secondes chez patient non préoxygéné
→ Hypoxémie en ≈ 8,9 minutes chez patient préoxygéné
Chez l'obèse, le temps d'apnée sans hypoxémie ↓ 50-66%

Si pré-oxygénation avec un Ambu-masque
Donner une insufflation q 5 sec juste assez pour que le thorax soulève

Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Est-de-l'Île-de-Montréal
Québec



Intubation en séquence rapide

- 1 - Préparation
- 2 - Pré-O₂ à 100% (3-5 minutes)
- 3 - Prétraitement
- 4 - Protection des voies aérienne et positionnement
- 5 - Sédation, analgésie et curare Vasopresseurs PRN
- 6 - Passage du tube
- 7 - Position du tube

Pour éviter l'anxiété, le bronchospasme ou la *réponse vagale* à l'intubation.

Fentanyl, Midazolam, lidocaïne ou atropine pourraient être administrés.

Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Est-de-l'Île-de-Montréal
Québec

Intubation en séquence rapide

1 - Préparation

2 - Pré-O₂ à 100% (3-5 minutes)

3 - Prétraitement

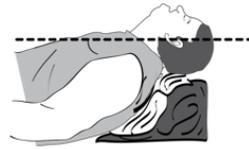
4 - Protection des voies aérienne et positionnement

5 - Sédation, analgésie et curare Vasopresseurs PRN

6 - Passage du tube

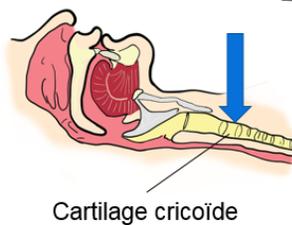
7 - Position du tube

Images noires et blanches:
<https://airwayedi.com/2016/04/01/position-head-intubation/>



«Sniffing position»

- Rendre l'axe des voies respiratoires plus droite.
- Pour les patients obèses, rouler une serviette et la mettre sous ses épaules pour les surélever.
- Éviter l'hyper-extension du cou
- Position à éviter chez les blessés des cervicales



Cartilage cricoïde

Manœuvre de Sellick

Appui avec 3 doigts sur le cartilage cricoïde
 Écrasement de l'œsophage, diminution du risque d'aspiration

Plus ou moins fiable, peu étudié

«BURP Manoeuvre»

Backward, Upward, Rightward Pressure
 Améliorerait la vue de la glotte durant la laryngoscopie.

Centre intégré
 universitaire de santé
 et de services sociaux
 de l'Est-de-
 l'Île-de-Montréal

Québec

Intubation en séquence rapide

1 - Préparation

2 - Pré-O₂ à 100% (3-5 minutes)

3 - Prétraitement

4 - Protection des voies aérienne et positionnement

5 - Sédation, analgésie et curare Vasopresseurs PRN

6 - Passage du tube

7 - Position du tube

Classe	Nom	Dose	Début d'action	Précautions
Analgésiques et anxiolytiques	Fentanyl	2 mcg/kg	Immédiat	
	Midazolam	0,02mg/kg	30 sec	
Anesthésiants	Propofol	1-2,5 mg/kg	30 sec	Fonction cardiaque déficiente Hypotension Hypovolémie
	Etomidate	0,3 mg/kg	30-60 sec	
	Ketamine	1-2 mg/kg	30 sec	Diagnostic psychiatrique Hypertension SCA
Bloqueurs neuromusculaires	Rocuronium	1 mg/kg	1-2 min Durée: 30-120 min	Temps d'élimination lent
	Succinylcholine	1mg/kg	0,5-1 min Durée: 4-6 min	Hyperkaliémie

Donner tout de suite après l'anesthésiant pour éviter le réflexe de régurgitation

Avoir un vasopresseur (Phényléphrine, Norépinéphrine) prêt à l'emploi pour éviter d'être pris au dépourvu

Centre intégré
 universitaire de santé
 et de services sociaux
 de l'Est-de-
 l'Île-de-Montréal

Québec

Intubation en séquence rapide



1 - Préparation

2 - Pré-O₂ à 100% (3-5 minutes)

3 - Prétraitement

4 - Protection des voies aérienne et positionnement

5 - Sédation, analgésie et curare Vasopresseurs PRN

6 - Passage du tube

7 - Position du tube

Attendre 60 secondes après l'administration du bloqueur neuromusculaire

Insertion du tube pendant 30 secondes **maximum** pour éviter hypoxémie.

Laryngoscopie avec matériel disponible:

- Laryngoscopie directe
 - Laryngoscopie avec caméra
 - Fibre optique
- Utilisation du Plan B PRN



Visualisation des cordes vocales → insertion du tube à travers les cordes vocales

Suivi de l'hémodynamie du patient et de la saturométrie tout au long de la procédure

Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Est-de-l'Île-de-Montréal



Intubation en séquence rapide



1 - Préparation

2 - Pré-O₂ à 100% (3-5 minutes)

3 - Prétraitement

4 - Protection des voies aérienne et positionnement

5 - Sédation, analgésie et curare Vasopresseurs PRN

6 - Passage du tube

7 - Position du tube

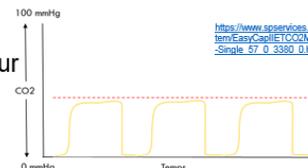
4/4 Obligatoire

1. Auscultation pulmonaire bilatérale



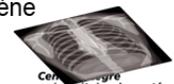
2. Observation des mouvements du thorax
→ Symétrique

3. ETCO₂
→ En continue sur le moniteur ou
→ Usage unique



<http://www.spservloes.co.uk/>
Item Entry Card ETCO2 Monitor
-Single 27 0 3350 0.html

4. Radiographie pulmonaire
→ Tube endotrachéal 3-4 cm au dessus de la carène



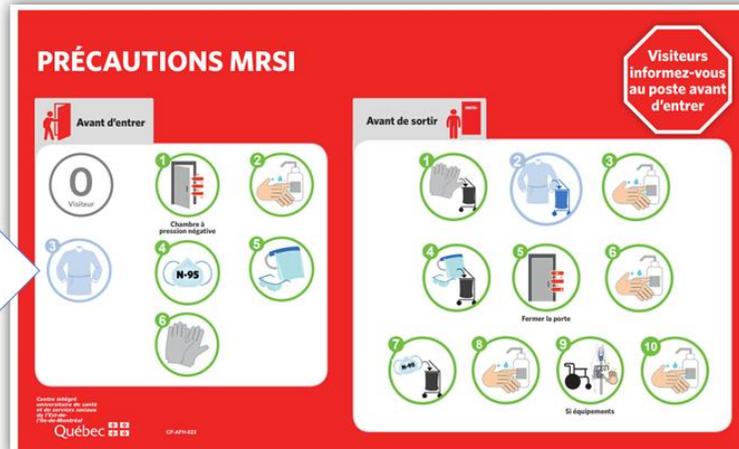
Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Est-de-l'Île-de-Montréal



Particularités période COVID

- Pour l'intubation de **TOUT PATIENT (iso, pas iso)**:

Jaquette bleue
imperméable



Centre intégré
universitaire de santé
et de services sociaux
de l'Est-de-
l'Île-de-Montréal

Québec

La Ventilation Mécanique

Rôle

Prendre en charge la fonction ventilatoire si celle-ci est impossible ou altérée

Indications

- Insuffisance respiratoire
- Hypoventilation
- Diminution de l'état de conscience
- Choc
- Hypertension Intracrânienne
- Chirurgie

Objectifs

- Rétablir l'équilibre acido-basique
 - Corriger l'hypoxémie
 - Corriger l'hypercapnie
- Corriger la détresse respiratoire
- Prévenir ou traiter la respiration en cas d'atélectasie (recrutement)
- Corriger la fatigue musculaire
- Réduire la pression intracrânienne
- Permet une forte sédation et curarisation PRN

Complications

Barotrauma: Pression excessive dans les alvéoles
Volutrauma: Volume excessif dans les alvéoles
Atelectrauma: Trauma aux alvéoles causé par l'ouverture et fermeture de l'alvéole à répétition.

→ Stress sur la membrane alvéolo-capillaire : fuite d'air dans les environs des alvéoles

- Pneumothorax
- Pneumo médiastin
- Pneumopéritoine
- Pneumo péricarde
- Emphysème S/C

Autres

- Pneumonie acquise sous ventilateur, infection
- Hypoxémie, toxicité à l'O₂, déséquilibre acido-basique
- Extubation accidentelle
- Déplacement du tube endotrachéal, obstruction
- Fuite a/n du ballonnet
- Atélectasie
- Trouble gastro-intestinaux

Biotrauma

Relâchement de médiateurs inflammatoires dans le système → réponse inflammatoire

- Détérioration des échanges gazeux jusqu'à le SDRA
- Détérioration de l'image radiologique

Centre intégré
universitaire de santé
et de services sociaux
de l'Est-de-
l'Île-de-Montréal

Québec



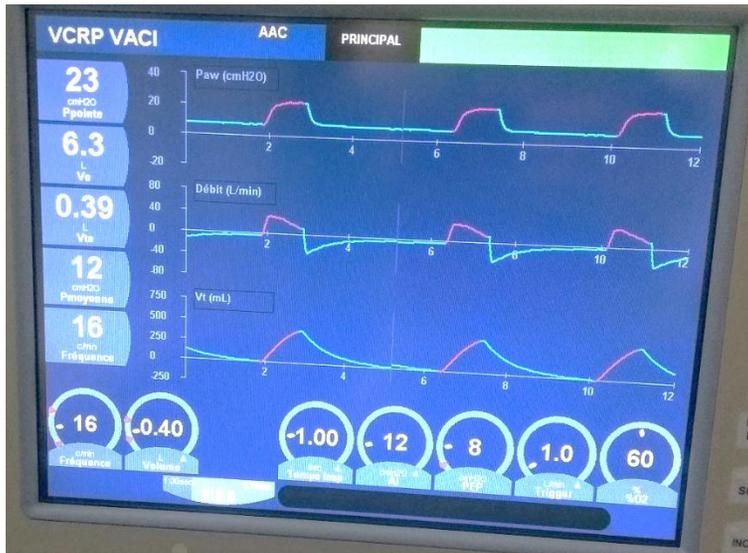
Responsabilité inhale

- Support pour surveiller la SpO_2 et $PaCO_2$
- Paramètres respiratoires

[OIP-CEMTL-00237] – [Oxygénothérapie et ventilation en contexte de soins intensifs]
<ul style="list-style-type: none"> • Traitement d'aérosolthérapie : prescrire sur ordonnance ou sur le BCM d'admission
CIBLES
<ul style="list-style-type: none"> • FiO_2 pour viser cible SpO_2 : _____ % et bolus O_2 PRN (Si désaturation connue à la mobilisation ou hypoxémie aigue) • pH visé 7.32-7.47 • $PaCO_2$ visée : 35-45 sauf rétention chronique : _____ • Aviser MD si gestion des sécrétions problématique pour consultation en physiothérapie respiratoire
VENTILATION NON INVASIVE - PARAMÈTRES
<ul style="list-style-type: none"> • Ventilation non invasive : AI : _____ cm H_2O • PEEP: _____ cm H_2O
VENTILATION MÉCANIQUE ET INVASIVE - PARAMÈTRES
<ul style="list-style-type: none"> • Mode : _____ • PEEP : _____ cm H_2O • Aide Inspiratoire (AI) : _____ cm H_2O • Volume courant (VC) viser 6 mL/kg (poids idéal selon la taille) • Fréquence : _____ min • Autres : _____ • Sevrage de ventilation mécanique selon OC en vigueur.
<p>Cette ordonnance est valide uniquement pour un patient pris en charge par l'équipe des soins intensifs. Toute autre prescription doit être rédigée sur une ordonnance ou sur le BCM d'admission si disponible</p>

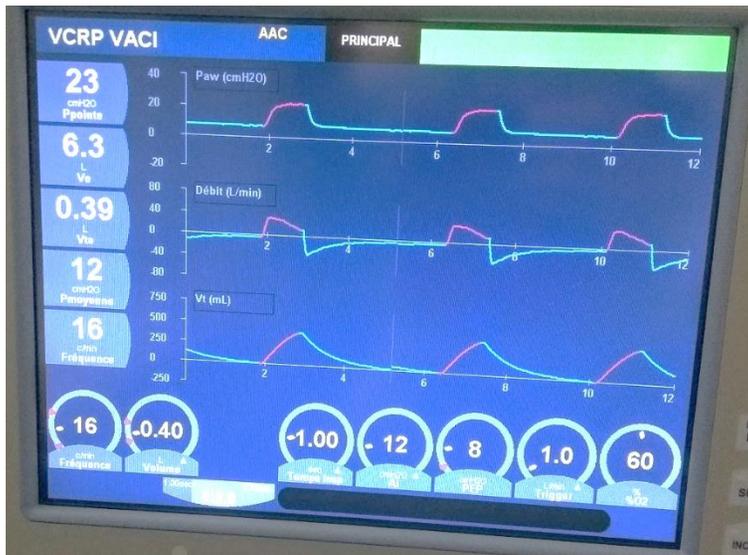
Paramètres de ventilation

Tracer une flèche pour chaque paramètre vers l'endroit approprié sur l'écran du respirateur



<p>● Mode ventilatoire</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Classique, • mixte, • asservis complexe
<p>● FiO2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • [O₂] du mélange de gaz inspiré par le patient FiO₂ 21% - 100% • Toujours utiliser le minimum d'oxygène requis pour obtenir la saturation visée
<p>● Fréquence respiratoire</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de respirations/minute F.R. 6-20 / min • <i>Contrôlée</i>: donnée par le respirateur • <i>Spontanée</i>: prise par le patient • Ajustée en fonction des cibles respiratoires: <ul style="list-style-type: none"> ○ ↓ pour favoriser le travail respiratoire du patient ○ ↑ pour corriger une acidose ○ ↑ pour faciliter la ventilation • (ex: FR ↑ avec petit volume)
<p>● Aide inspiratoire (AI) ou Pression assistée (PA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • AI: 5- 20 cm H₂O • Pression positive inspiratoire administrée lorsque le respirateur reconnaît l'effort inspiratoire • Permet de soutenir l'inspiration et compensé la résistance provoqué par le tube endotrachéal
	<ul style="list-style-type: none"> • Pression positive intra-alvéolaire à la fin de l'expiration

Tracer une flèche pour chaque paramètre vers l'endroit approprié sur l'écran du respirateur



● PEP (Positive end-expiratory pressure)

- PEP: 5-25 cm H₂O
- Physiologique: 5 cm H₂O

Avantages

- Maintient les alvéoles ouvertes en fin d'expiration
- Prévient l'atélectasie
- Améliore l'oxygénation
- Augmente la surface d'échange
- Diminue l'espace mort alvéolaire et l'effet shunt

Inconvénients

- ↑ le risque de barotrauma
- ↓ de la perfusion pulmonaire par compression des capillaires
- ↓ DC: ↑ p. Intra thoracique = ↓ retour veineux = ↓ Précharge = ↓ VES
- ↓ retour veineux cérébral = ↑ PIC

● Volume courant (Vc ou Vt) 6 mL/kg

- Volume d'air administré à chaque inspiration
- Ajusté selon le poids idéal du patient
- Maximum 8 mL/ kg
- < 6 mL/ Kg : risque d'atélectasie
- > 10 mL/ kg: risque de lésion alvéolaire

● Temps et débit d'inspiration

- Temps: 0,6-1,5 sec
- Débit: 40-80 L/min
- Vitesse d'insufflation du VC

● Sensibilité (Trigger)

- Seuil d'effort que le patient doit fournir pour déclencher une respiration (pression ou débit)

● Pression de pointe

- Pression maximale lorsqu'un volume est entré dans les poumons à un flot donné (reflète les pressions dans les grosses voies respiratoires)



Soins et surveillances infirmières

Browne, Evans, Christmas & Rodriguez 2011
 Balas et al. 2012
 Berry & Zecca, 2012
 Caparros & Forbes, 2014
 Carlos & Cann, 2014
 Epstein, 2013
 Girard et al. 2008
 Hillier, Wilson, Chamberlain & King 2013
 Hviz, 2019
 Institut canadien pour la sécurité des patients, (2012)
 Kress, Pohlman, O'Connor & Hall, 2000
 Marra, Ely, Pandharipande & Patel, 2017

Ortega, 2014
 Parsons, Lee, Strickert & Trumpp, 2013
 Restrepo, Brown & Hughes, 2010
 Urden, Stacy and Lough, 2018
 Wiegand, 2017
 Sources images
 HMR
 Pixabay.com

Centre intégré
 universitaire de santé
 et de services sociaux
 de l'Est-de-
 l'Île-de-Montréal

Québec

Soins et surveillances infirmiers du patient intubé

Interventions / prévention

- Programmer les alarmes au moniteur
- Assurer des déplacements sécuritaires
- Optimiser la ventilation (position, ne pas mordre)
- Prévenir l'**auto-extubation**
 - Contention PRN seulement
 - Soulagement de la douleur
 - Ajustement de la sédation selon RASS
 - Prévenir le délirium
- Prévenir les **thromboembolies veineuses**
 - Thromboprophylaxie obligatoire
- Prévenir les **ulcères de stress**
 - Prophylaxie gastrique
- Favoriser le **sommeil**
 - Respecter sommeil surtout la nuit
 - Regrouper les soins
 - Offrir des bouchons
 - Fermer les lumières
 - Éviter le bruit
- Prévenir les **complications ophtalmiques**
 - Évaluation de l'intégrité oculaire Q 8h
 - Nettoyer l'extérieur des yeux avec 0.9salin Q 2-4h
 - Lubrifiant Q 2-4h selon ordonnance
 - S'assurer que les yeux sont fermés

- Appliquer le **ABCDEF Bundle***
 - A**: Soulager la **douleur***
 - Évaluer Q2h et PRN
 - CPOT, douleur présumée si >2
 - BPS, douleur présumée si > 6
 - EVA, douleur présumée si >3
 - B**: Collaborer avec l'inhalothérapeute pour encourager la respiration spontanée
 - Arrêt quotidien des sédations
 - Tentative de la respiration spontanée die
 - C**: Diminuer l'**anxiété***
 - Évaluer Q2h et PRN
 - Moyens non pharmacologiques
 - Médication PRN
 - C**: Favoriser **sédation optimale***
 - Ajustement selon RASS ou SAS visé
 - D**: Prévenir le **délirium**
 - Évaluer Q8h et PRN
 - Moyens non pharmacologiques
 - Médication PRN
 - E**: Prévenir les **myopathies**: alitement = ↓ de la force musculaire de 1% par jour et Immobilisation des membres, ↓ de 25% par jour
 - Exercices passifs 10-15 répétitions TID
 - Si conscient 3x/ quart de travail
 - Asseoir au lit 20 minutes TID
 - Mobiliser au bord du lit sans appui du tronc dès que possible
 - Mobiliser au fauteuil BID à TID
 - Faire Marcher
- Prévenir les **pneumonies acquises sous ventilation mécanique (PAV)***
- Aspirer les sécrétions PRN seulement***

de l'Est-de-
 l'Île-de-Montréal

Québec

Le «ABCDEF Bundle»

Assess, Prevent, and Manage Pain (*Évaluer, prévenir et traiter la douleur*)

Both Spontaneous Awakening Trials (SAT) and Spontaneous Breathing Trials (SBT) (*Essais d'éveil spontané et de respiration spontanée*)

Choice of analgesia and sedation (*Choix de l'analgésie et de la sédation*)

Delirium monitoring/Management (*Surveillance et traitement du délirium*)

Early exercise/mobility (*Exercice et mobilité précoce*)

Family engagment and empowerment (*Implication de la famille*)

Lignes directrices de soins intensifs pour éviter

- Délirium
- Faiblesse

Aux É-U, s'occuper de patients délirieux ventilés mécaniquement ajoute **6,5-20,4 milliards \$/an**

Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Est-de-l'Île-de-Montréal
Québec

Le «ABCDEF Bundle»

Assess, Prevent, and Manage Pain

Both Spontaneous Awakening Trials (SAT) and Spontaneous Breathing Trials (SBT)

Choice of analgesia and sedation

Delirium monitoring/Management

Early exercise/mobility

Family engagment and empowerment

[OIP-CEMTE-00236] – [Sédation et analgésie en contexte de soins intensifs]
ANALGESIE
IMPORTANT : Si suivi assuré par Service d'Analgésie Post Opératoire (SAPO) : obtenir leur accord avant toute modification
<input type="checkbox"/> Fentanyl (10 mcg/mL) : Perfusion IV _____ mcg/h (doses usuelles 25 à 200 mcg/h) Bolus : _____ mcg q _____ PRN <input checked="" type="checkbox"/> Titration selon échelle de douleur (EVA ≤ 3/10 ou CPOT ≤ 2) - Titrer par palier de 25 mcg/h q 15 min de 0 mcg/h à _____ mcg/h
<input type="checkbox"/> Acétaminophène _____ mg PO/IV q _____ h <input type="checkbox"/> PRN <input type="checkbox"/> régulier

Québec

Le «ABCDEF Bundle»

Assess, Prevent, and Manage Pain

Both Spontaneous Awakening Trials (SAT) and Spontaneous Breathing Trials (SBT)

Choice of analgesia and sedation

Delerium monitoring/Management

Early exercise/mobility

Family engagment and empowerment

[OIP-CEMTE-00236] – [Sédation et analgésie en contexte de soins intensifs]

SEDATION

IMPORTANT : Si suivi assuré par Service d'Analgésie Post Opératoire (SAPO) : obtenir leur accord avant toute modification.

- Réévaluer la sédation DIE (AM) : Arrêt de sédation et redébuter PRN à 50% du débit initial pour atteindre RASS visé

Ne pas arrêter la sédation, motif : _____
 - Exemple : convulsions, sevrage ROH actif, hypertension intracrânienne et bloqueurs neuromusculaires

Propofol (10 mg/mL) à _____ mg/h IV (doses usuelles 10-200 mg/h)

- ✓ Titrer selon niveau de sédation visé : RASS _____ (généralement 0 à -1)
- Titrer par palier de 20 mg/h q 10 min de 0 mg/h à _____ mg/h
- ✓ Aviser MD si dose \geq 320 mg/h
- ✓ Bolus : 10 à 50 mg QID IV PRN si agitation aigue

Midazolam (1 mg/mL) _____ mg/h IV (doses usuelles : 1 à 10 mg/h)

- ✓ Titrer selon niveau de sédation visé : RASS _____ (généralement 0 à -1)
- Titrer par palier de 0.5 mg/h q 30 min de 0 mg/h à _____ mg/h
- ✓ Aviser MD si dose \geq 10 mg/h
- ✓ Bolus : 1 à 3 mg QID IV PRN si agitation aigue

Interruptions quotidiennes de la sédation et garder les patients éveillés...

- (SATs «Spontaneous awakening trials»)
- Diminution de la dose totale de sédation administrée au patient
 - Diminution de la durée totale de ventilation mécanique \approx 2,4 jours
 - Moins de complications reliées à la ventilation mécanique (PAV, barotrauma, etc.)
 - Diminution de la durée de séjour aux soins intensifs \approx 2,5 jours
 - Meilleure évaluation neurologique
 - Moins d'exams supplémentaires requis
 - Diminution des syndromes de choc post-traumatique

Critères d'échec au SAT

- Douleur, anxiété et agitation soutenus
- FR > 35/min plus de 5 min
- Désaturation < 88% plus de 5 min
- Arythmies
- Détresse respiratoire

Le «ABCDEF Bundle»

Assess, Prevent, and Manage Pain

Both Spontaneous Awakening Trials (SAT) and Spontaneous Breathing Trials (SBT)

Choice of analgesia and sedation

Delerium monitoring/Management

Early exercise/mobility

Family engagment and empowerment

OC-CEMTE-00240: SEVRAGE DE LA VENTILATION MÉCANIQUE





Le «**ABCDEF Bundle**»

Assess, Prevent, and Manage Pain

Both Spontaneous Awakening Trials (SAT) and Spontaneous Breathing Trials (SBT)

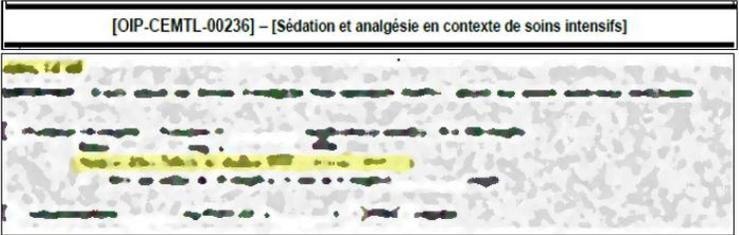
Choice of analgesia and sedation

Delirium monitoring/Management

Early exercise/mobility

Family engagment and empowerment

[OIP-CEMTE-00236] – [Sédation et analgésie en contexte de soins intensifs]



SEDATION

IMPORTANT : Si suivi assuré par Service d'Analgésie Post Opératoire (SAPO) : obtenir leur accord avant toute modification.

- Réévaluer la sédation DIE (AM) : Arrêt de sédation et redébuter PRN à 50% du débit initial pour atteindre RASS visé
- Ne pas arrêter la sédation, motif : _____
 - Exemple : convulsions, sevrage ROH actif, hypertension intracrânienne et bloqueurs neuromusculaires
- Propofol (10 mg/mL) à _____ mg/h IV (doses usuelles 10-200 mg/h)
 - ✓ Titrer selon niveau de sédation visé : RASS _____ (généralement 0 à -1)
 - Titrer par palier de 20 mg/h q 10 min de 0 mg/h à _____ mg/h
 - ✓ Aviser MD si dose ≥ 320 mg/h
 - ✓ Bolus : 10 à 50 mg QID IV PRN si agitation aigue
- Midazolam (1 mg/mL) _____ mg/h IV (doses usuelles : 1 à 10 mg/h)
 - ✓ Titrer selon niveau de sédation visé : RASS _____ (généralement 0 à -1)
 - Titrer par palier de 0.5 mg/h q 30 min de 0 mg/h à _____ mg/h
 - ✓ Aviser MD si dose ≥ 10 mg/h
 - ✓ Bolus : 1 à 3 mg QID IV PRN si agitation aigue

Québec 

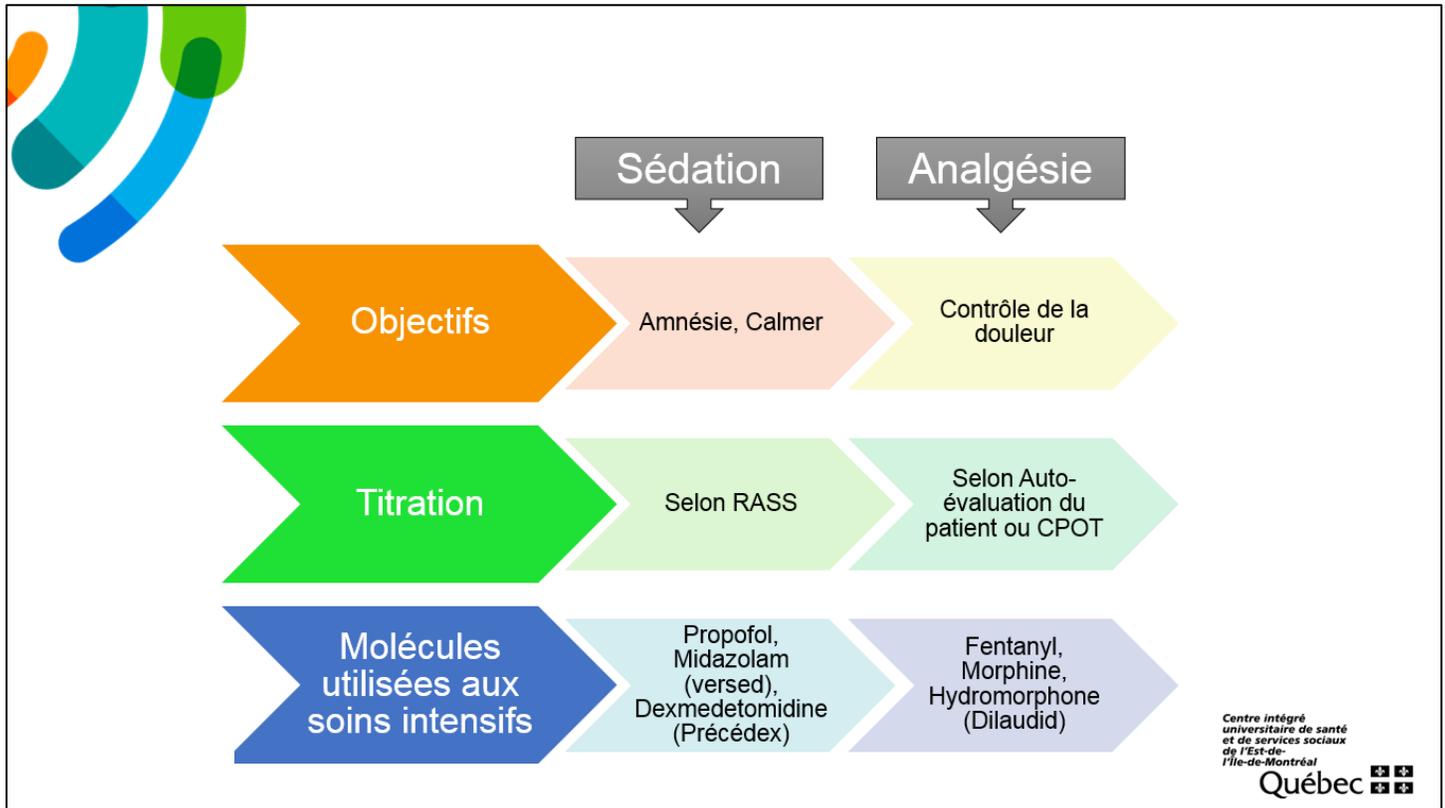


OIP-CEMTE-00236 – Sédation et analgésie en contexte de soins intensifs

Par Anne-Marie Daigneault, pharmacien... 

Centre intégré
universitaire de santé
et de services sociaux
de l'Est-de-
l'Île-de-Montréal

Québec 



Fentanyl

ANALGÉSIE

IMPORTANT : Si suivi assuré par Service d'Analgésie Post Opératoire (SAPO) : obtenir leur accord avant toute modification

Fentanyl (10 mcg/mL) : Perfusion IV _____ mcg/h (doses usuelles 25 à 200 mcg/h)

- ✓ Bolus : _____ mcg q _____ PRN
- ✓ Titration selon échelle de douleur (EVA ≤ 3/10 ou CPOT ≤ 2)
 - Titrer par palier de 25 mcg/h q 15 min de 0 mcg/h à _____ mcg/h

- Seulement analgésique = **ne pas utiliser comme sédatif seul**
- Début: immédiat
- Durée bolus : 30 min-1 heure
- Durée perfusion: selon durée infusion peut être prolongé, accumulation
- Effet secondaire : diminution rythme respiratoire

Université de santé et de services sociaux de l'Est-de-l'Île-de-Montréal
Québec

Propofol

- Propofol (10 mg/mL) à _____ mg/h IV (doses usuelles 10-200 mg/h)
- ✓ Titrer selon niveau de sédation visé : RASS _____ (généralement 0 à -1)
 - Titrer par palier de 20 mg/h q 10 min de 0 mg/h à _____ mg/h
 - ✓ **Aviser MD** si dose \geq 320 mg/h
 - ✓ **Bolus** : 10 à 50 mg QID IV PRN si agitation aigüe

- Anesthésique, hypnotique, très lipophile
- **Aucun effet analgésique**
- Début action: 1 min
- Durée bolus: 5-10 min / perfusion : 30-60min ad 25-50 h
- Effets secondaires: hypotension, diminue contractilité cardiaque/ arythmies, pas d'effet analgésique, PRIS
- PRIS : propofol related infusion syndrome:
 - hautes doses de propofol ou durant de longues durées (> 48 h)
 - signes : bradycardie/tachycardie aiguë, acidose métabolique, lyse musculaire, une hyperlipémie, une hépatomégalie ou stéatose hépatique et atteinte rénale aiguë
 - Demande un suivi CK, lactate, TG si dose élevée pendant un certain temps



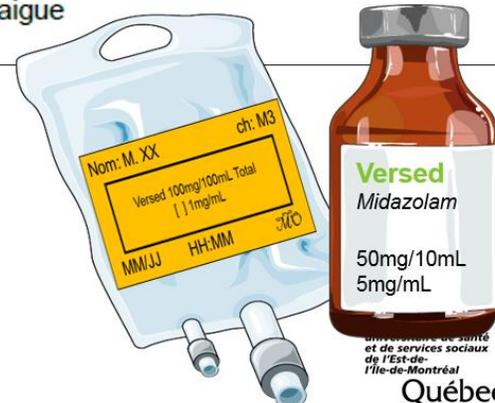
Centre intégré
universitaire de santé
et de services sociaux
de l'Est-de-
l'Île-de-Montréal

Québec

Midazolam

- Midazolam (1 mg/mL) _____ mg/h IV (doses usuelles : 1 à 10 mg/h)
- ✓ Titrer selon niveau de sédation visé : RASS _____ (généralement 0 à -1)
 - Titrer par palier de 0.5 mg/h q 30 min de 0 mg/h à _____ mg/h
 - ✓ **Aviser MD** si dose \geq 10 mg/h
 - ✓ **Bolus** : 1 à 3 mg QID IV PRN si agitation aigüe

- Sédatif amnésique, anxiolytique, relaxant, anticonvulsant et hypnotique
- **Aucun effet analgésique**
- Courte action, début action rapide et très lipophile
- Début action bolus : 60-90 secondes
- Effets secondaires: hypotension, dépression respiratoire



Centre intégré
universitaire de santé
et de services sociaux
de l'Est-de-
l'Île-de-Montréal

Québec

[OIP-CEMTL-00236] – [Sédation et analgésie en contexte de soins intensifs]

SEDATION

IMPORTANT : Si suivi assuré par Service d'Analgésie Post Opératoire (SAPO) : obtenir leur accord avant toute modification.

- Réévaluer la sédation DIE (AM) : Arrêt de sédation et redébuter PRN à 50% du débit initial pour atteindre RASS visé

Ne pas arrêter la sédation, motif : _____
 - Exemple : convulsions, sevrage ROH actif, hypertension intracrânienne et bloqueurs neuromusculaires

Propofol (10 mg/mL) à 50 mg/h-IV (doses usuelles 10-200 mg/h)

- ✓ Titrer selon niveau de sédation visé : RASS -1 (généralement 0 à -1)
 - Titrer par palier de 20 mg/h q 10 min de 0 mg/h à 100 mg/h
- ✓ Aviser MD si dose ≥ 320 mg/h
- ✓ Bolus : 10 à 50 mg QID IV PRN si agitation aigue

Midazolam (1 mg/mL) _____ mg/h IV (doses usuelles : 1 à 10 mg/h)

- ✓ Titrer selon niveau de sédation visé : RASS _____ (généralement 0 à -1)
 - Titrer par palier de 0.5 mg/h q 30 min de 0 mg/h à _____ mg/h
- ✓ Aviser MD si dose ≥ 10 mg/h
- ✓ Bolus : 1 à 3 mg QID IV PRN si agitation aigue

ANALGÉSIE

IMPORTANT : Si suivi assuré par Service d'Analgésie Post Opératoire (SAPO) : obtenir leur accord avant toute modification

Fentanyl (10 mcg/mL) : Perfusion IV 50 mcg/h (doses usuelles 25 à 200 mcg/h)

- ✓ Bolus : 25 mcg q 1h PRN
- ✓ Titration selon échelle de douleur (EVA ≤ 3/10 ou CPOT ≤ 2)
 - Titrer par palier de 25 mcg/h q 15 min de 0 mcg/h à 75 mcg/h

Acétaminophène 975 mg PO/IVIR q 6 h PRN régulier

Si le patient est **agité** ou trop **sédaté** (selon le **RASS**), l'infirmière ajuste son **Propofol**

Attention, la douleur devrait toujours être évaluée avant d'ajuster la perfusion de sédation

Si le patient a de la **douleur**, l'infirmière ajuste **l'analgésie** (selon l'échelle de douleur appropriée). Elle administre par le fait même une **co-analgésie**.

l'île-de-Montréal
Québec

Définition

Pneumonie qui affecte les patients qui ont besoin d'une assistance mécanique à leur respiration de manière continue ou intermittente via un tube endotrachéal ou trachéostomie.
 Le ventilateur doit avoir été en place dans les 48h précédant la pneumonie et depuis 2 jours consécutifs.

- **Touche 10-20% des patients intubés.**
- **≈ 40 000\$ de coûts supplémentaires.**
- **Augmente d'environ 7 jours la durée de ventilation mécanique**

Diagnostique

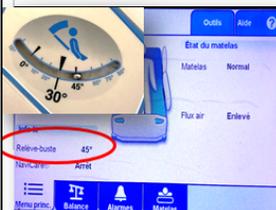
Opacités à la radiographie pulmonaire
ET
 Globules blancs > 12000 ou < 4000 +/- T° > 38°C
ET
 2 critères parmi les suivants:

- Sécrétions purulentes
- Augmentation des besoin en aspirations
- Crépitations à l'auscultation
- Ratio PaO₂/FiO₂ < 240 mmHg

Facteurs de risque

- Hygiène des mains déficiente
- Décubitus dorsal avec angle < 30°
- Tubes nasogastriques
- Patient instable
- Curarisation / paralysie
- Changement du circuit du respirateur fréquent
- Maladie pulmonaire chronique
- Âge

5 interventions importantes pour la prévention

Élévation de la tête de lit	Évaluation die pour extubation	Drainage subglottique	Soins de bouche	Nutrition entérale
<ul style="list-style-type: none"> • 30°-45° • Lits qui mesures les angles. 	<ul style="list-style-type: none"> • SAT «Spontaneous awakening trials» • SBT «Spontaneous breathing trials» • Protocole • Inclure inhalothérapeute dans les tournées multidisciplinaires 	<ul style="list-style-type: none"> • Tube endotrachéal muni d'une sortie pour succion au-dessus du ballonnet. • À utiliser aux soins intensifs, à l'urgence et chez les patients risquant de rester intubés longtemps. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aucun protocole clairement défini. • Utilisation de la Chlorhexidine → 0,12% q12h* • Brosser les dents BID • Hydrater muqueuse TID à QID • Changer la succion rigide buccale die 	<ul style="list-style-type: none"> • Débuter dans les 24-48h suivant l'admission aux SI. • Tube orogastrique de gros calibre (<i>sinon nasogastriques de petit calibre</i>) • Identifier sur le tube l'endroit à la sortie de la bouche. • Nutritionniste dans l'équipe multi • Gavage en continu

de l'Est-de-
l'île-de-Montréal
Québec

Si votre patient est intubé au cours de la journée, utiliser les produits individuels jusqu'à minuit.

Soins de bouche

Succion rigide



Ouvrir un nouveau paquet à tous les jours à **minuit** Chez les patients **INTUBÉS** seulement.

Utiliser un seul produit q4h.

2 et 3. Utiliser la toothette à succion avec le petit liquide au peroxyde/mente. Appliquer ensuite avec la toothette le produit hydratant sur toutes les muqueuses de la bouche et sur les lèvres
Heures: 4h00 – 8h00 – 16h00 – 20h00

1. Utiliser la succion molle pour aller aspirer les sécrétions au-dessus du ballonnet
Brosser les dents avec la brosse à dent qui aspire avec de la pâte à dents.
Heures: 0h00 et 12h00

Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Est-de-l'Île-de-Montréal
Québec



Aspiration des sécrétions

Recommandations

Complications

- Aspirer lorsque les sécrétions sont visibles dans le tube
- Pré-O₂ à 100% **seulement si désaturation connue**
- Utiliser un circuit fermé
- Ne pas dépasser la longueur du tube endotrachéal
- Utiliser un cathéter d'aspiration 50% plus petit de diamètre que le tube endotrachéal
- Ne pas aspirer plus de 15 secondes
- Moins de 150 mmHg de pression de succion
- Ne pas utiliser le NaCl 0.9% de routine

- Atelectasie
- Hypoxémie
- Trauma à la muqueuse
- Bronchospasme
- Augmentation de la pression intracrânienne
- Arythmies cardiaques
- Augmentation de la colonisation des voies respiratoires basses
- Changements hémodynamiques
- Saignements

Avantage

- Stimule la toux

Désavantages

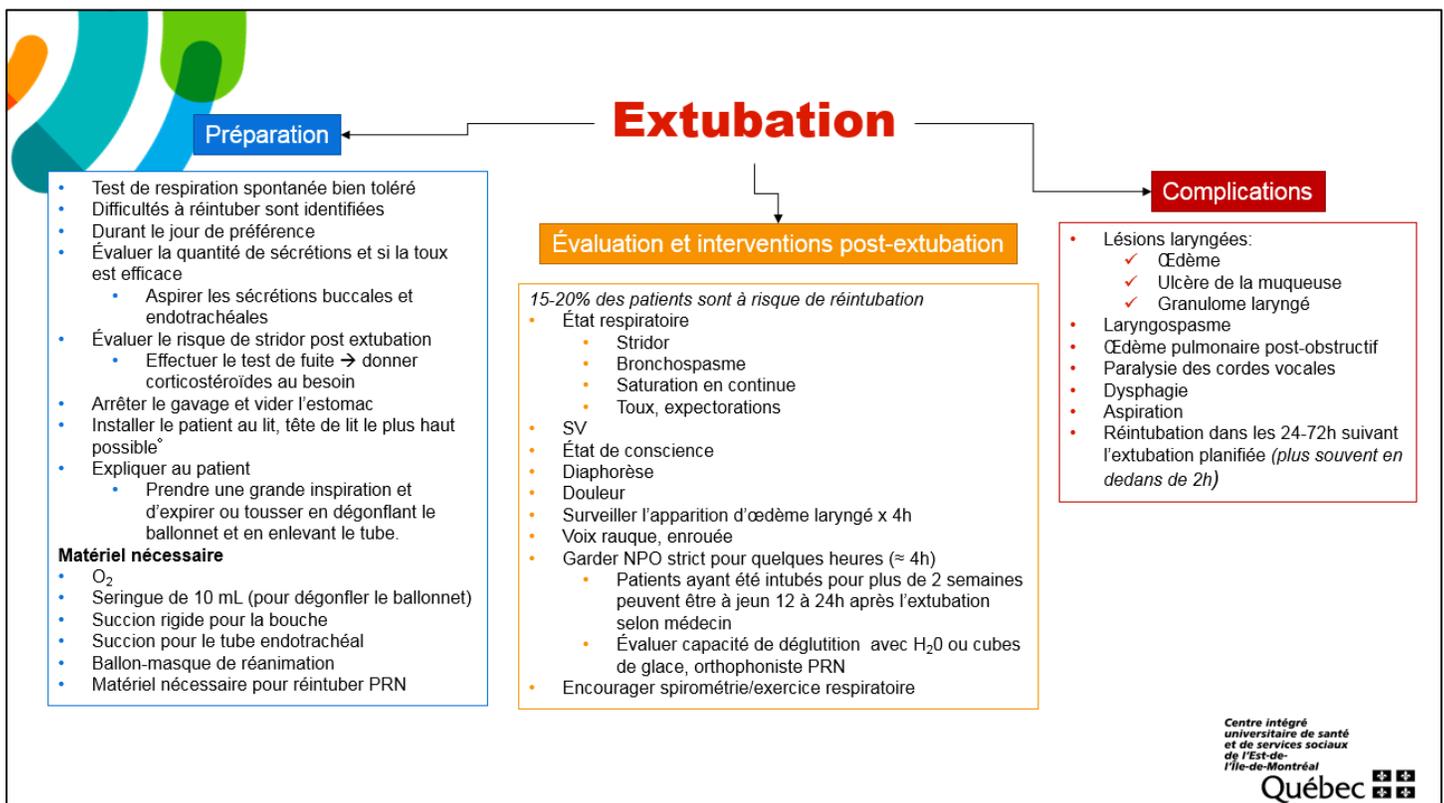
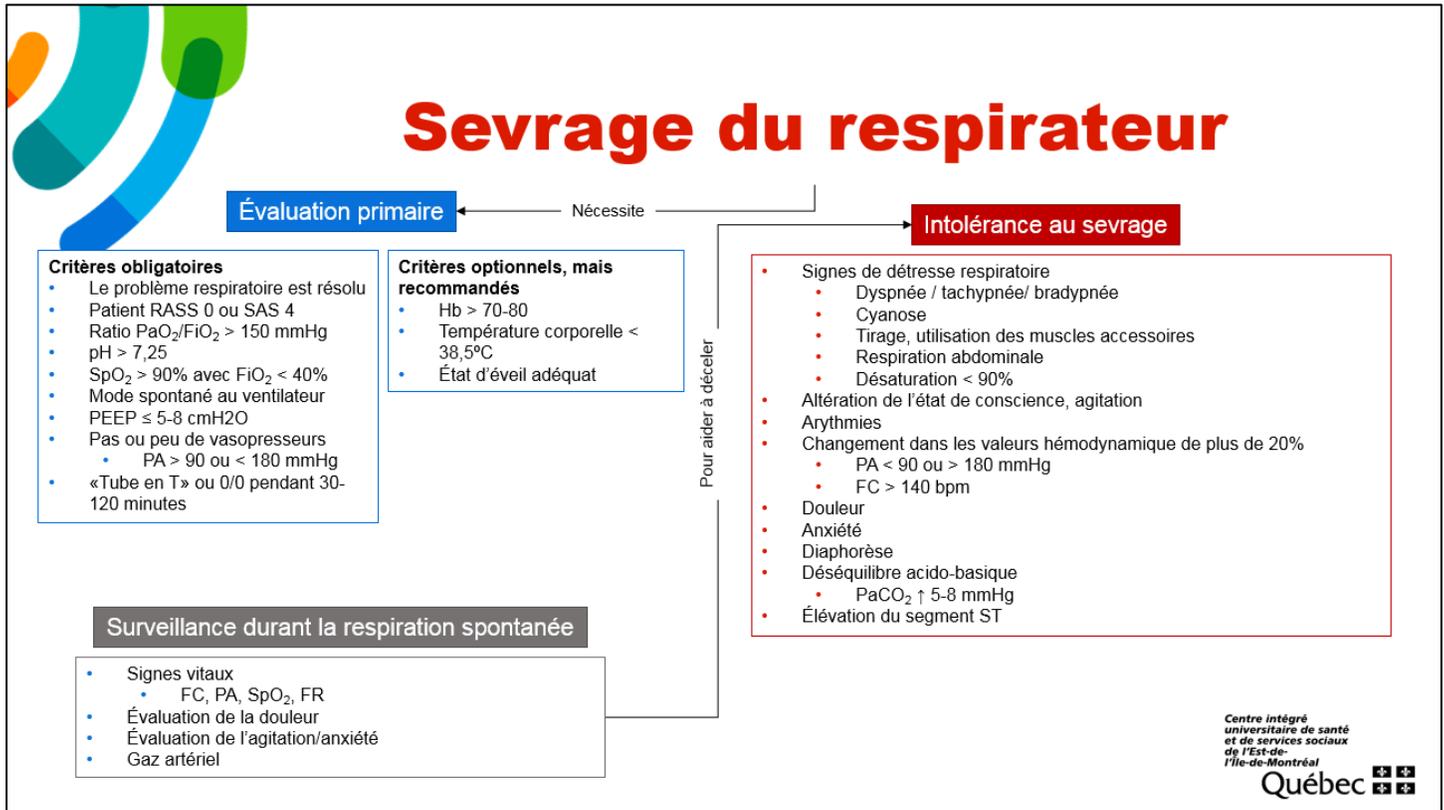
- Dououreux, anxiogène
- Dyspnée jusqu'à 10 min post instillation
- Bronchospasme
- Toux excessive
- Désaturation



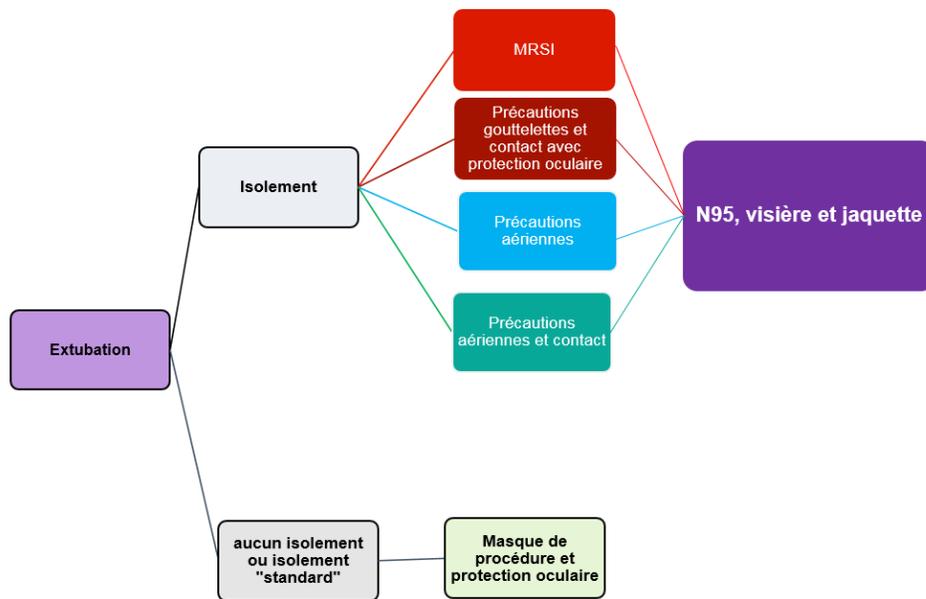
Longueur du tube = 26 cm

Cathéter d'aspiration rentré à maximum 26 cm

Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Est-de-l'Île-de-Montréal
Québec



Particularités période COVID



Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Est-de-l'Île-de-Montréal
Québec

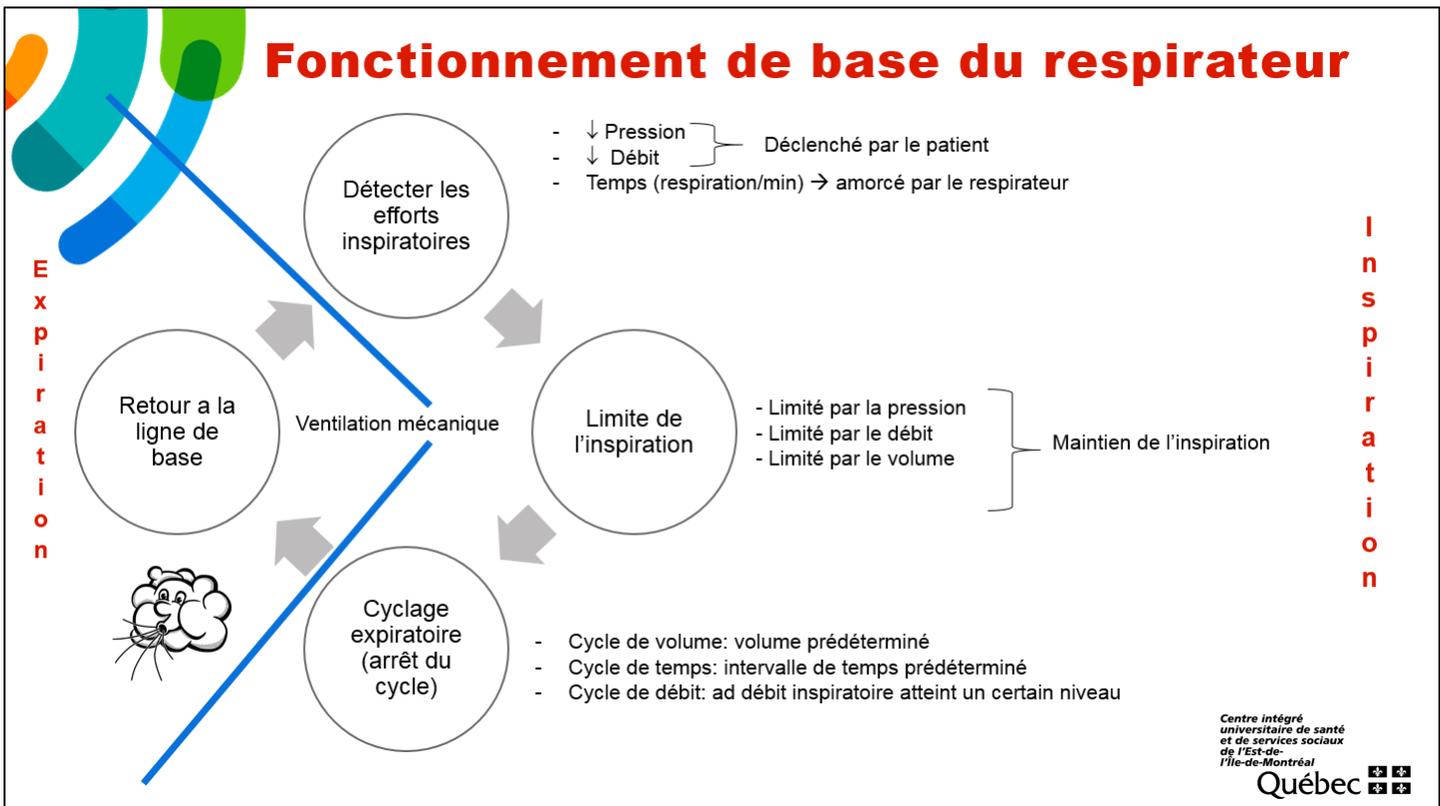
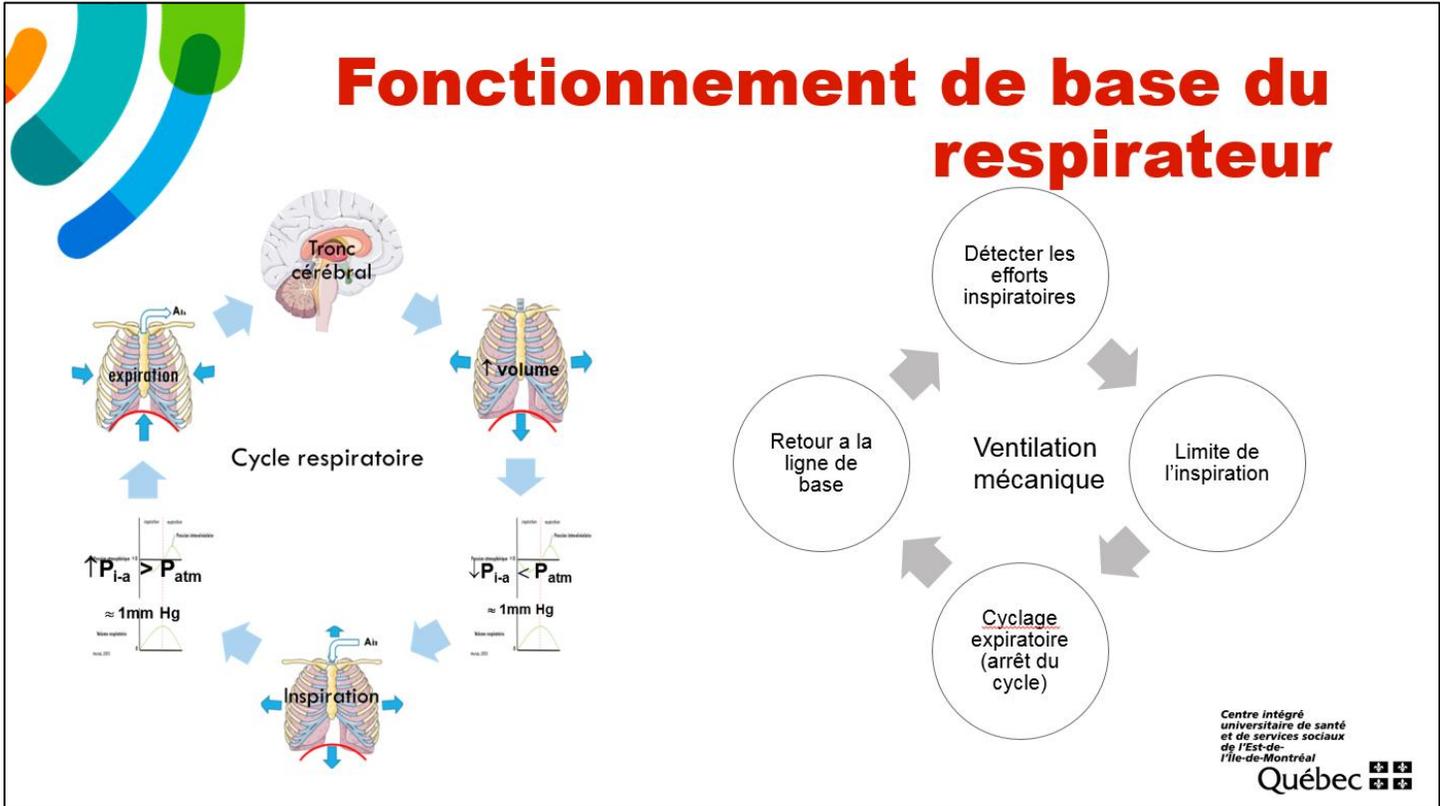


Modes Ventilatoires (paramètres ventilatoires)

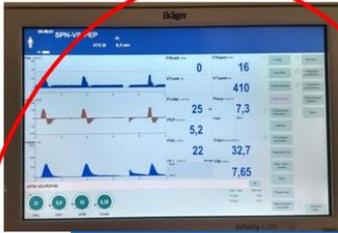
Brosseau, 2019
 Marquis, 2011
 Oakes & Shortall 2002
 Urden, Stacy & Lough, 2019

Sources images
 Smart.servier.com
 Pixabay.com
 Freepik.com
 HMR

Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Est-de-l'Île-de-Montréal
Québec



Modes ventilatoires



Classiques

- Ventilation en mode volume ou pression
- Ventilation contrôlée (VC)
- Ventilation assistée (VA)
- Ventilation assistée contrôlée (VAC)
- Ventilation assistée contrôlée intermittente (VACI)
- VACI avec aide inspiratoire (AI)
- Ventilation supportée (VS) avec AI



Mixtes

- Régulation du niveau de pression inspiratoire selon le volume courant du cycle précédent
- VCRP
- Autoflow



Asservis complexes

- Assistance ventilatoire proportionnelle à l'effort inspiratoire du client
- APRV
- NAVA

et de services sociaux de l'Est-de-l'Île-de-Montréal
 Québec

Modes ventilatoires classiques

Spontané

100% patient

- **Volume courant variable**
 ➔ en fonction de la compliance, des résistances et de l'effort du patient
- **Fréquence respiratoire autonome**
 - Permet d'évaluer la capacité du patient à respirer seul
 - AI ajuster en fonction du travail respiratoire du patient afin d'obtenir un volume courant adéquat
 - Ex: sevrage respiratoire

Assisté contrôlé

- **Volume courant ou pression fixe**
- **Fréquence respiratoire minimale imposée**
 - Déclenchement de **respirations autonomes possibles** ➔ **volume fixe**
 - Ex: désordre neuro-musculaire, OAP, détresse respiratoire aiguë

Contrôlé

Contrôlé

100% respirateur

- **Volume fixe**
- **Fréquence respiratoire fixe (12 x 400)**
 - Ne tient pas compte de l'activité respiratoire du patient
 - Ex: Anesthésié, curarisé, ou qui requiert hyperventilation
 - Maladie (SLA)

Assisté contrôlé intermittent

- **Volume courant fixe**
- **Fréquence respiratoire minimale imposée**
 - Déclenchement de **respirations autonomes possibles** ➔ **volume variable**
 - AI ajoutée pour faciliter les cycles respiratoires spontanés du patient

Modes ventilatoires



Classiques

- Ventilation en mode volume ou pression
- Ventilation contrôlée (VC)
- Ventilation assistée (VA)
- Ventilation assistée contrôlée (VAC)
- Ventilation assistée contrôlée intermittente (VACI)
- VACI avec aide inspiratoire (AI)
- Ventilation supportée (VS) avec AI



Mixtes

- Régulation du niveau de pression inspiratoire selon le volume courant du cycle précédent
- VCRP
- Autoflow



Asservis complexes

- Assistance ventilatoire proportionnelle à l'effort inspiratoire du client
- APRV
- NAVA

et de services sociaux
de l'Est-de-
l'Île-de-Montréal
Québec

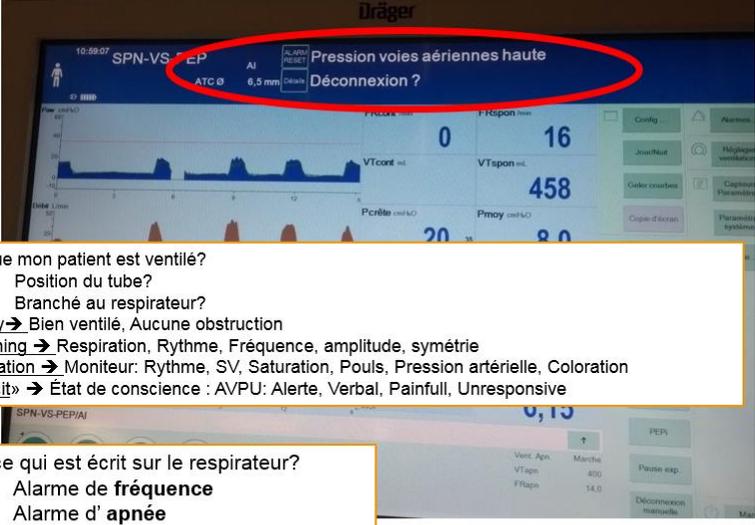


Modes ventilatoires mixtes

VCRP: Volume contrôlé à régulation de pression

Volume déterminé fixe
Pression variable selon
compliance et la résistance
pulmonaire du patient
Respiration autonome possible

Centre intégré
universitaire de santé
et de services sociaux
de l'Est-de-
l'Île-de-Montréal
Québec



Au secours mon respirateur sonne

- Aller voir le patient

Est-ce que mon patient est ventilé?

 - Position du tube?
 - Branché au respirateur?

A: Airway → Bien ventilé, Aucune obstruction
B: Breathing → Respiration, Rythme, Fréquence, amplitude, symétrie
C: Circulation → Moniteur: Rythme, SV, Saturation, Pouls, Pression artérielle, Coloration
D: «Déficit» → État de conscience : AVPU: Alerte, Verbal, Painful, Unresponsive
- Regarder le respirateur

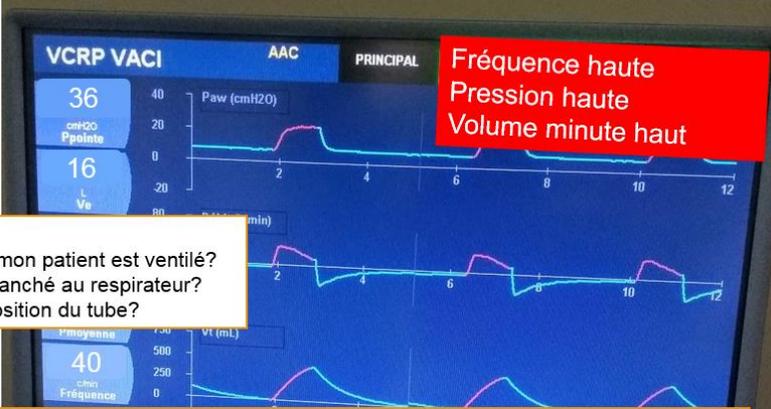
Qu'est ce qui est écrit sur le respirateur?

 - Alarme de **fréquence**
 - Alarme d' **apnée**
 - Alarme de **volume**
 - Alarme de **pression**
 - Alarme de **déconnexion**
- Trouver la cause

• Régler la cause

 - 1- Interventions infirmières
 - 2- Interventions inhalothérapeutes
 - 3- Interventions médicales

Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Est-de-Montréal
 Québec



Alarmes

- Aller voir le patient

ABCD

Est-ce que mon patient est ventilé?

 - Branché au respirateur?
 - Position du tube?
- Regarder le respirateur

Qu'est ce qui est écrit sur le respirateur?

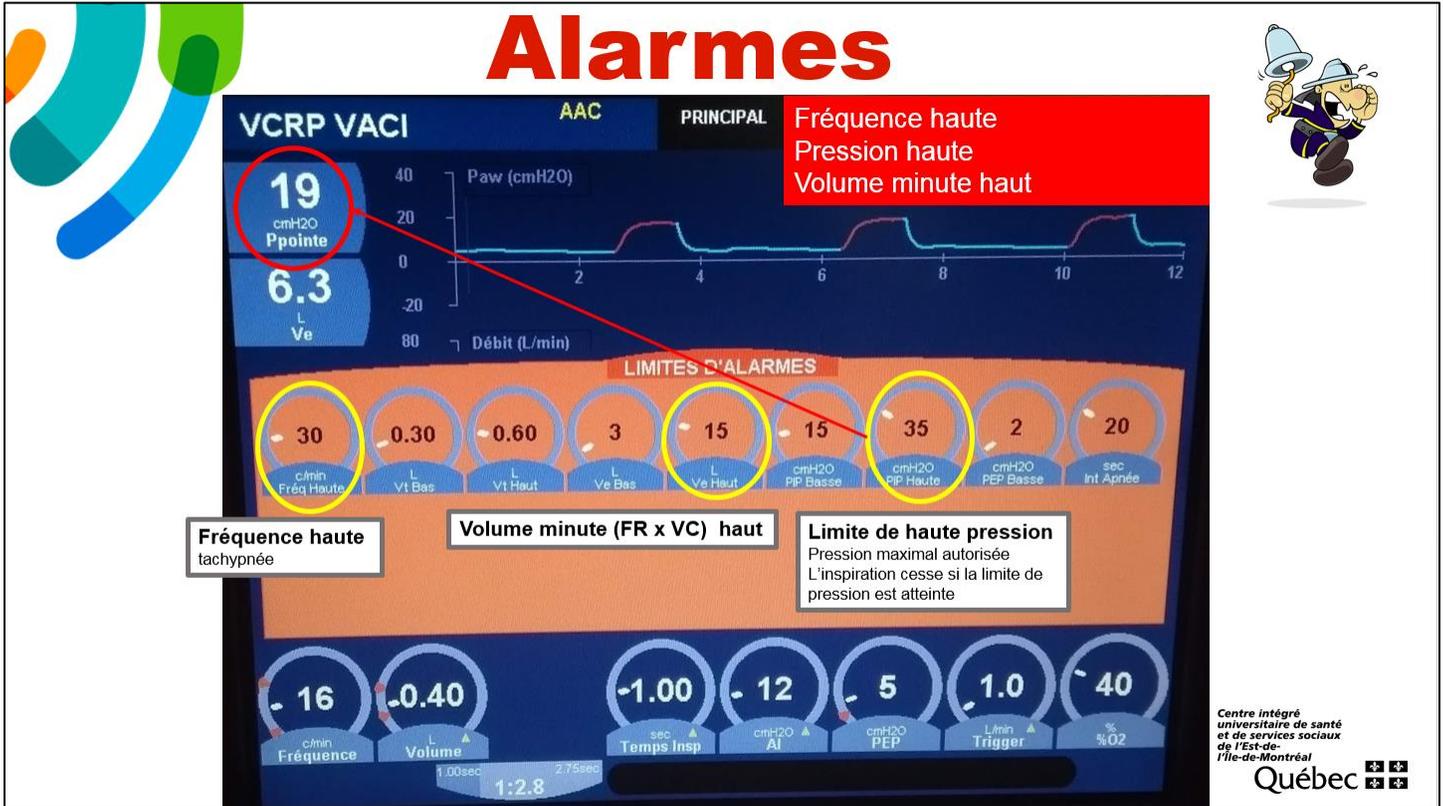
Fréquence haute → déséquilibre des gaz sanguins, choc, douleurs, anxiété, médicaments stimulants, demande métabolique ↑
Pression haute → ↓ compliance (pneumothorax, changement de position du patient, déplacement du tube...)
 ↑ Résistance des voies aériennes (bronchospasme, sécrétions, bouchons, toux)
Volume minute haut → patient se réveille, agitation, inconfort
- Trouver la cause

• Régler la cause

 - Agitation
 - Douleur
 - Anxiété
 - Effort
 - Sécrétions
 - Toux

Auscultation: Aspiration de sécrétions PRN / inhalo ou médecin prn
 Vérifier position et fixation du tube → inhalo prn
 Bronchodilatateur
 Rassurer le patient
 Ajustement de la sédation et de l'analgésie
 Mobilisation

Québec



Alarmes

Fréquence basse
ventilation d'apnée
Pression basse
Volume minute basse

13 cmH2O Ppointe
2 L Ve
4 c/min Fréquence

1 Aller voir le patient

ABCD
Est-ce que mon patient est ventilé?
• Branché au respirateur?
• Position du tube?

2 Regarder le respirateur

Qu'est ce qui est écrit sur le respirateur?
Fréquence basse → ↓ FR, hypoventilation, dose sédation / analgésie importante
Ventilation d'apnée → aucun effort inspiratoire détecté pendant une période donnée
Pression basse → fuite a/n ballonnet, tube au dessus corde vocal, mauvaise fixation
Volume minute bas → ↓ FR, hypoventilation r/a sommeil, ↓ CO₂, alcalose, fatigue, problème neurologique

3 Trouver la cause / Régler la cause

Sédation / analgésie importante
Problème neuro
Sécrétions
Toux

Auscouter: Aspiration de sécrétions PRN / inhalo ou médecin prn
Vérifier position et fixation du tube → inhalo prn (pression ballonnet)
Évaluation neurologique
Bronchodilatateur
Ajustement de la sédation et de l'analgésie
Stimuler le patient

Île-de-Montréal
Québec

Alarmes

Fréquence basse / ventilation d'apnée
Pression basse
Volume minute basse

LIMITES D'ALARMES
 - 30 - 0.30 - 0.60 - 3 - 15 - 15 - 35 - 2 - 20
c/min Fréq Haute L Vt Bas L Vt Haut L Ve Bas L Ve Haut cmH2O PIP Basse cmH2O PIP Haute cmH2O PEP Basse sec Int Apnée

Volume minute (FR x VC) bas
 Hypoventilation

Limite de pression basse
 Pression maximal autorisée
 L'inspiration cesse si la limite de pression est atteinte

Ventilation d'apnée
 Déclenchement si aucun effort inspiratoire détecté en 20 secondes (mode spontané)

- 16 - 0.40 - 1.00 - 12 - 5 - 1.0 - 40

c/min Fréquence L Volume sec Temps Insp cmH2O AI cmH2O PEP L/min Trigger %O2

Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Est-de-l'Île-de-Montréal
Québec

Alarmes

- 1

• Aller voir le patient

→

ABCD
 Est-ce que mon patient est ventilé?
 • Branché au respirateur?
 • Position du tube?
- 2

• Regarder le respirateur

→

Qu'est ce qui est écrit sur le respirateur?
 • **Déconnexion**
 • **Fuites**
- 3

• Trouver la cause
 • Régler la cause

→

Patient débranché → rebrancher patient
 Fuites → vérifier les connexions du circuits et corriger pm

Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Est-de-l'Île-de-Montréal
Québec



Pathologies respiratoires

Insuffisance respiratoire aigue
MPOC
Crise d'asthme sévère
Embolie pulmonaire
SDRA

Centre intégré
universitaire de santé
et de services sociaux
de l'Est-de-
l'Île-de-Montréal
Québec 

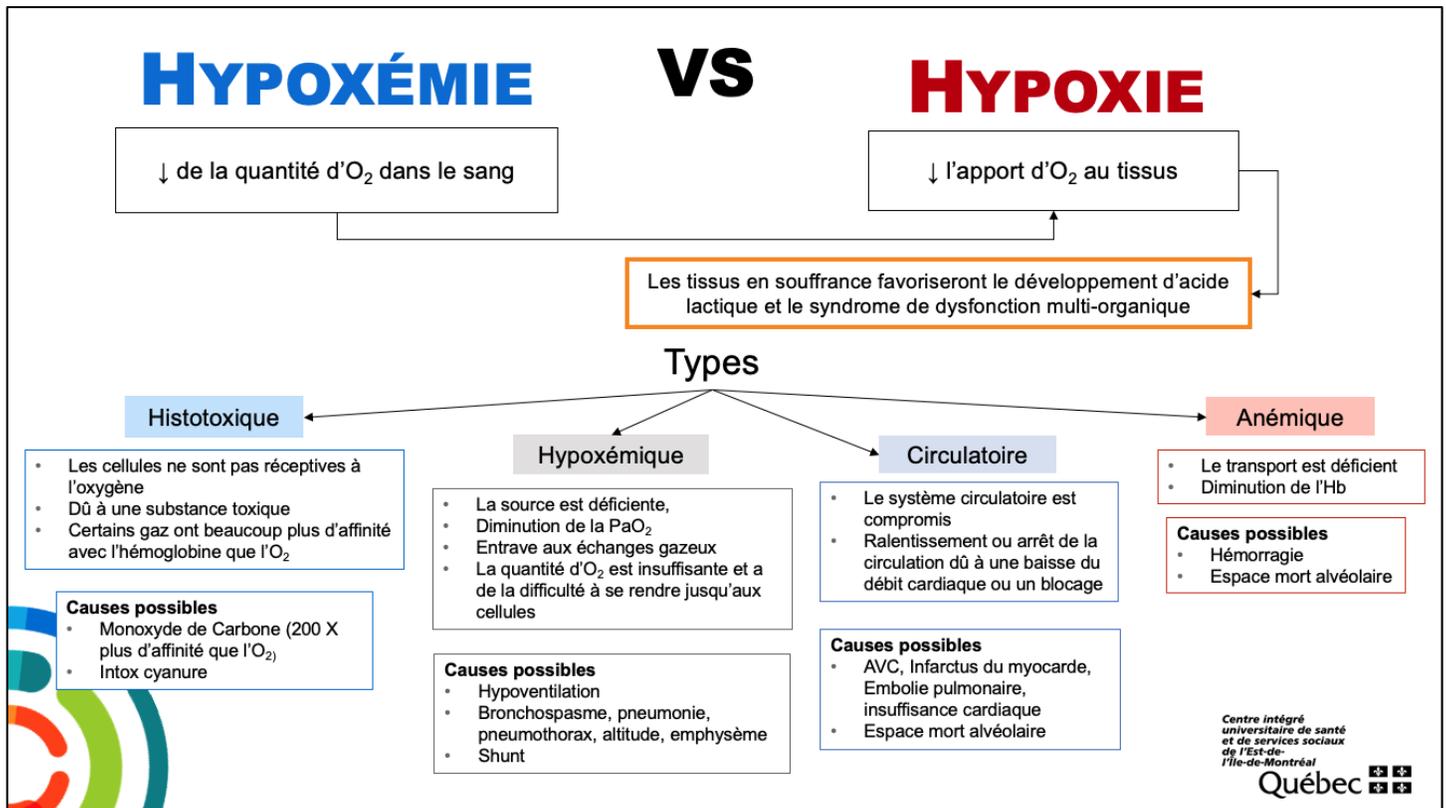
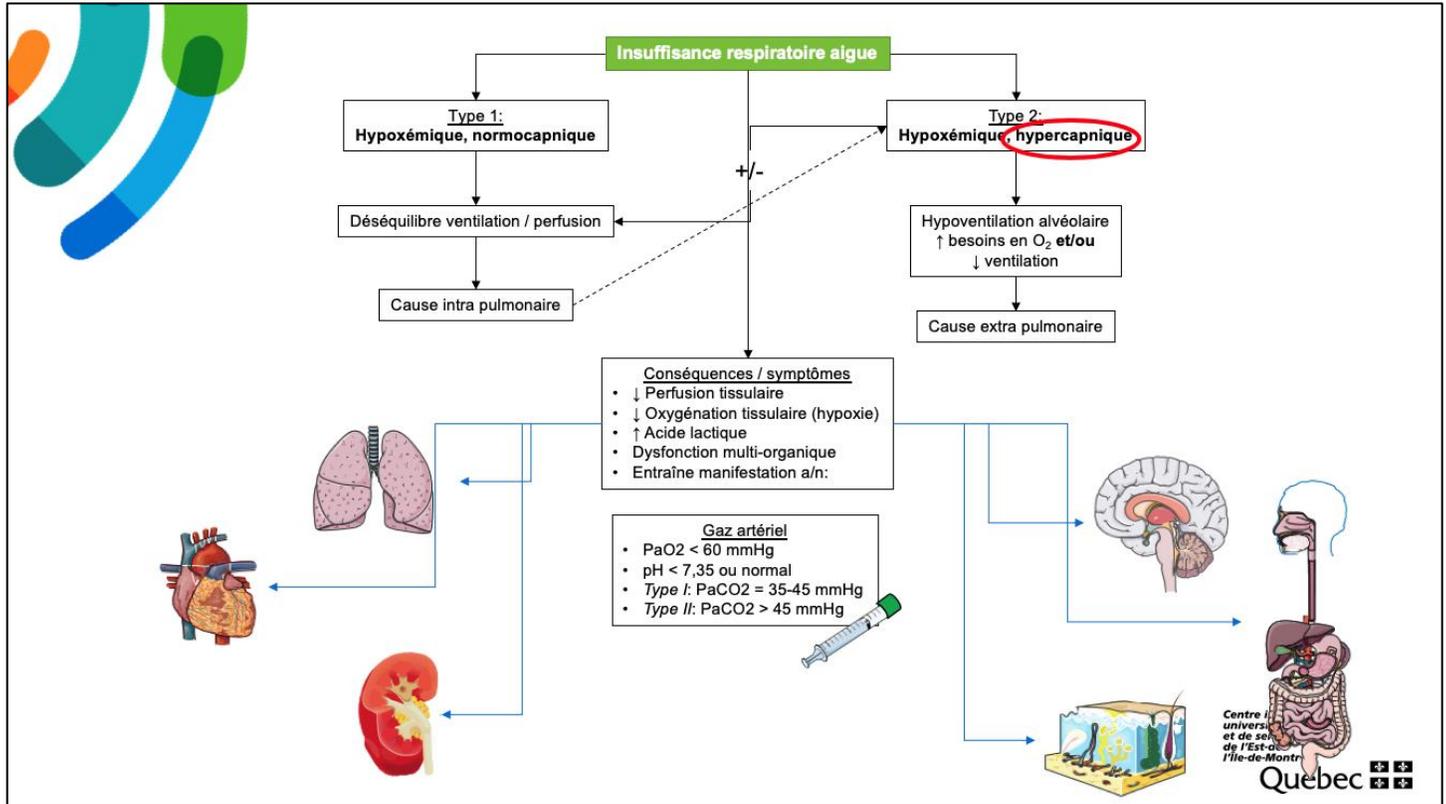


Insuffisance respiratoire aigue

*Bajement & Leach, 1998
Coligher & Slutsky (2017)
Frati et al. (2015)
O'Driscoll, Howard, Earis & Mak, (2017)
Urden, Stacy & Lough, 2018
Ward, 2012*

Sources images
Smart.servier.com
Pixabay.com
Freepik.com
HMR

Centre intégré
universitaire de santé
et de services sociaux
de l'Est-de-
l'Île-de-Montréal
Québec 



Prise en charge infirmière de l'Insuffisance respiratoire aiguë

Altération des échanges gazeux

- Surveillance de la SpO₂ étroitement
- Administrer O₂ selon cible de SpO₂ visée
- Offrir la méthode de ventilation appropriée à la situation clinique (VNI VS intubation)
- Asseoir le patient à 30-45°
- Positionner le patient en le tournant du côté de son poumon sain – si les 2 poumons sont atteints, privilégier de tourner le patient du côté droit
- Changement de position q2h
- Respiration profonde / spirométrie 5-10x/h
- Ajuster la médication pour maintenir un débit cardiaque adéquat
- Administrer analgésie, sédatifs et curares PRN
- Évaluer si présence de sécrétions, aspiration PRN
- Administrer un bolus d'oxygène avant l'aspiration des sécrétions

Respiration inefficace

- Permettre des temps de repos entre les interventions
- Traiter la douleur
- Traiter l'anxiété
- Enseigner la technique d'expiration les lèvres pincées

Urden, Stacy & Lough, 2018

Centre intégré
universitaire de santé
et de services sociaux
de l'Est-de-
l'Île-de-Montréal

Québec

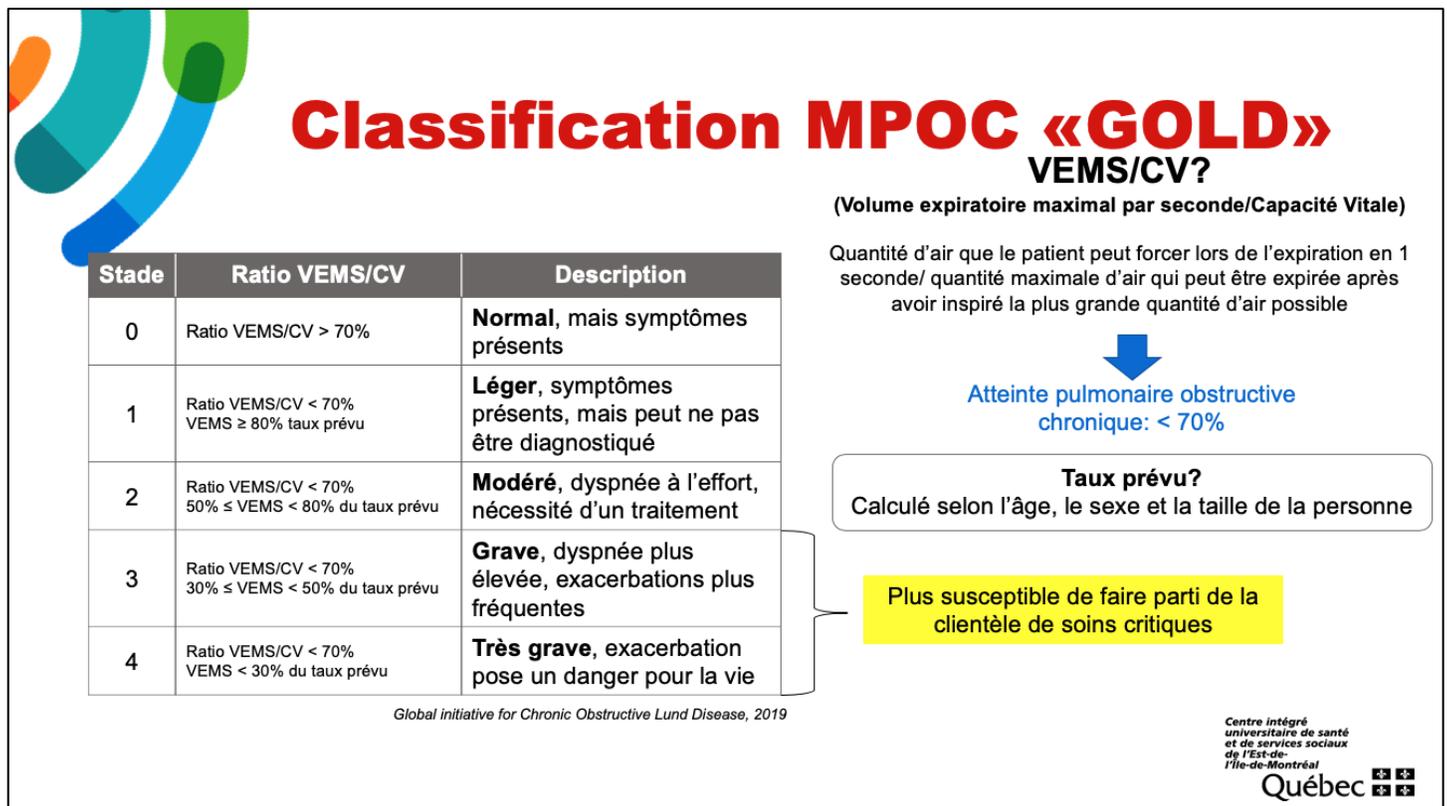
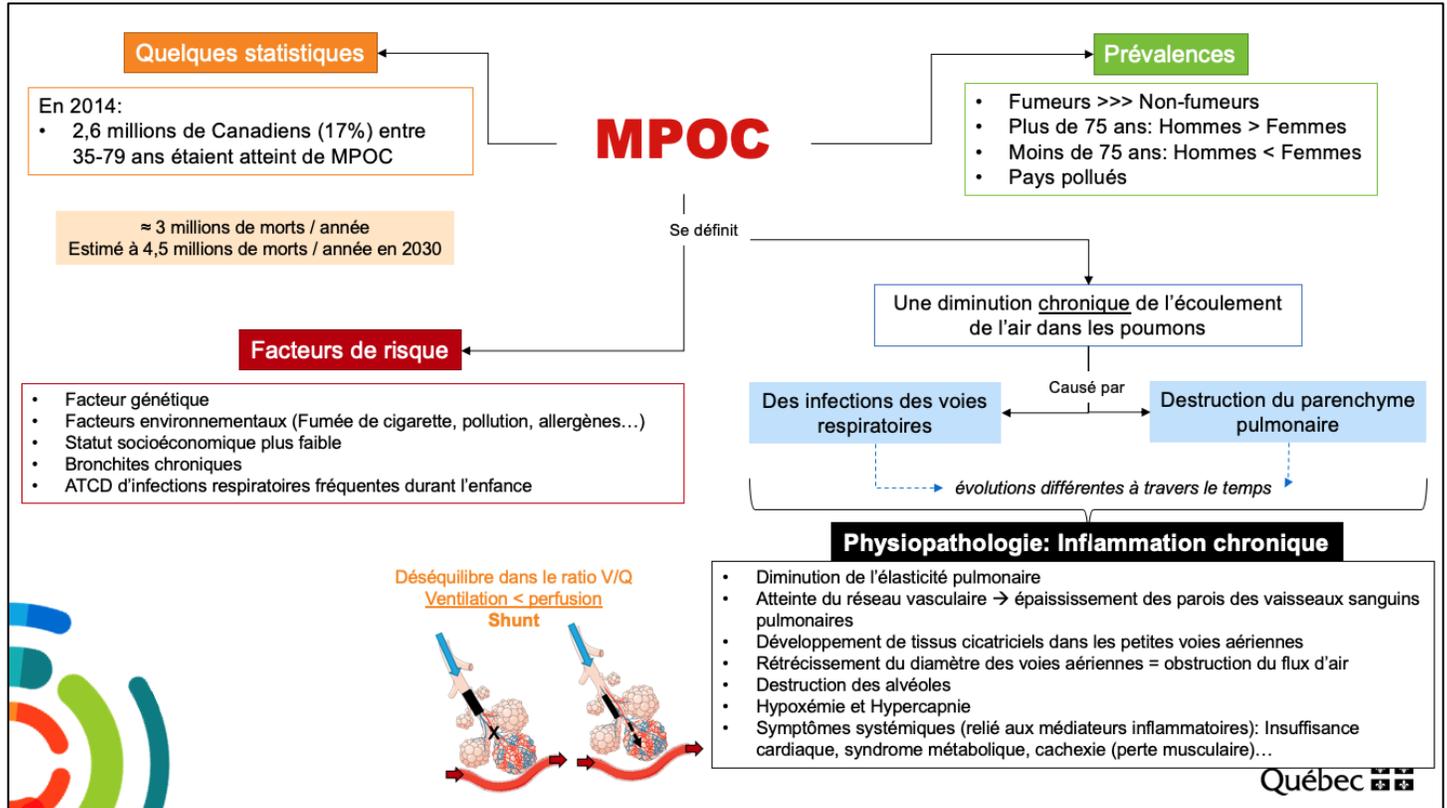
Maladie pulmonaire obstructive chronique

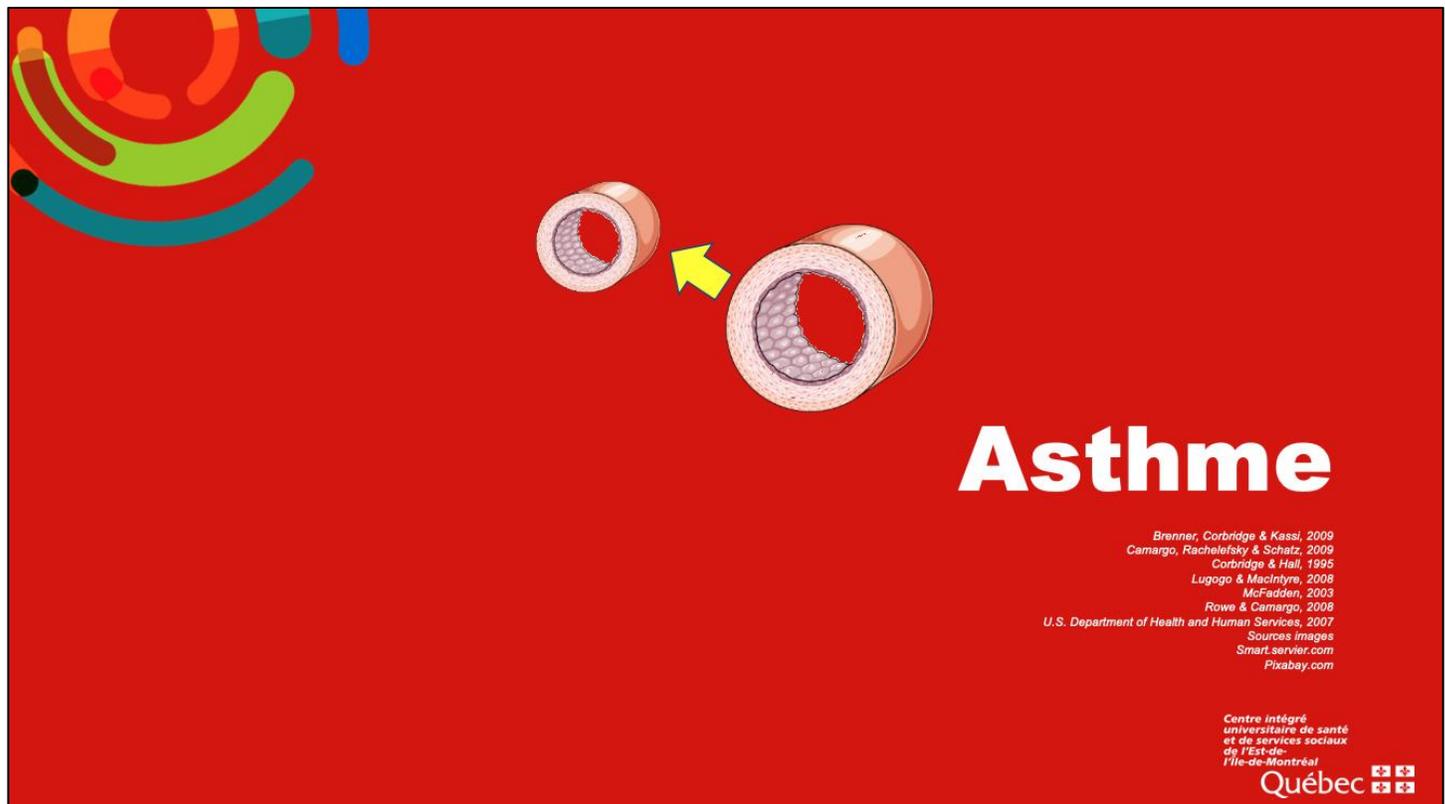
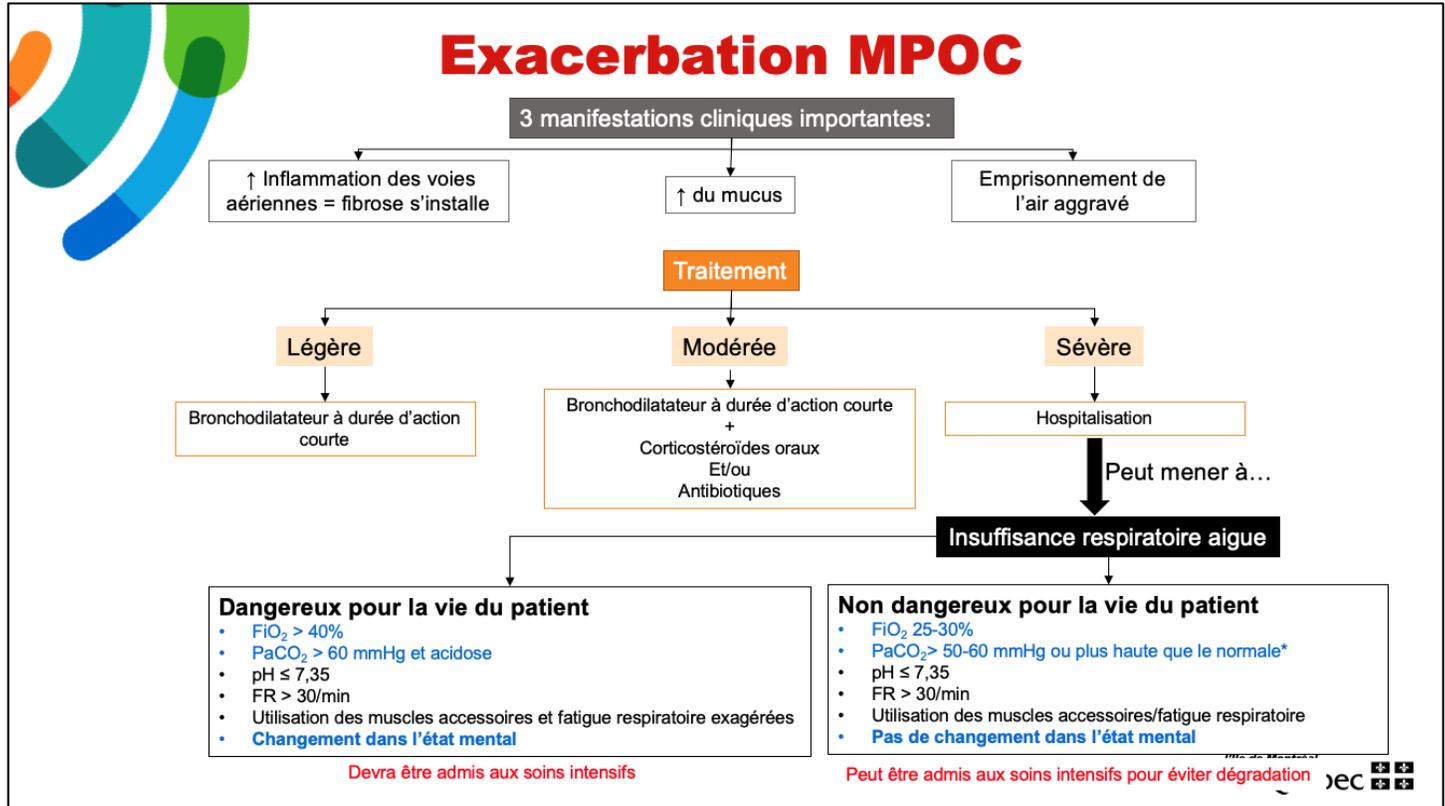
Bare, Brunner, Suddarth & Smeltzer, 2011
Evans, Chen, Camp, Bowie & McRae, 2014
Global initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, 2019
Urden, Stacy & Lough, 2018
Source images
Smart.servier.com

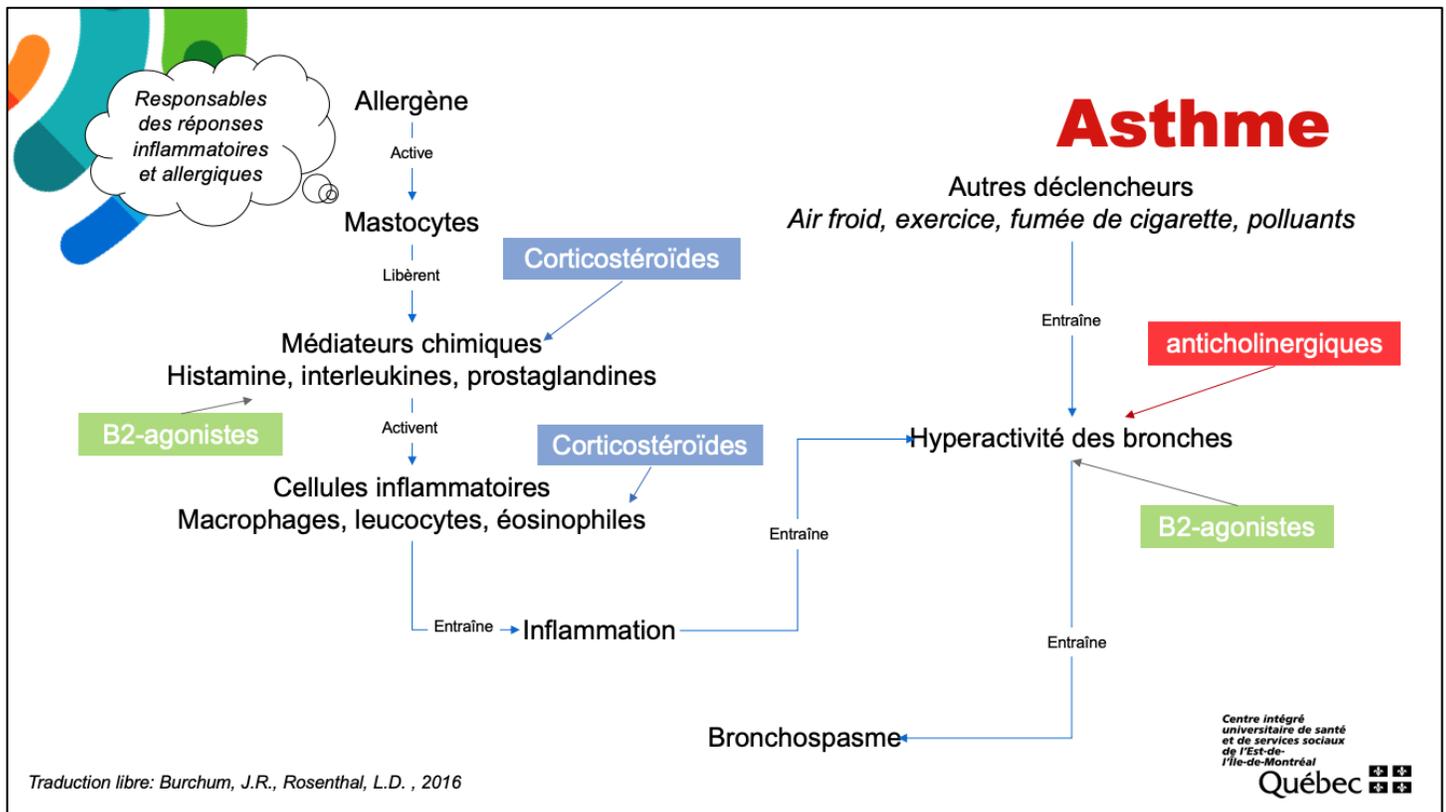
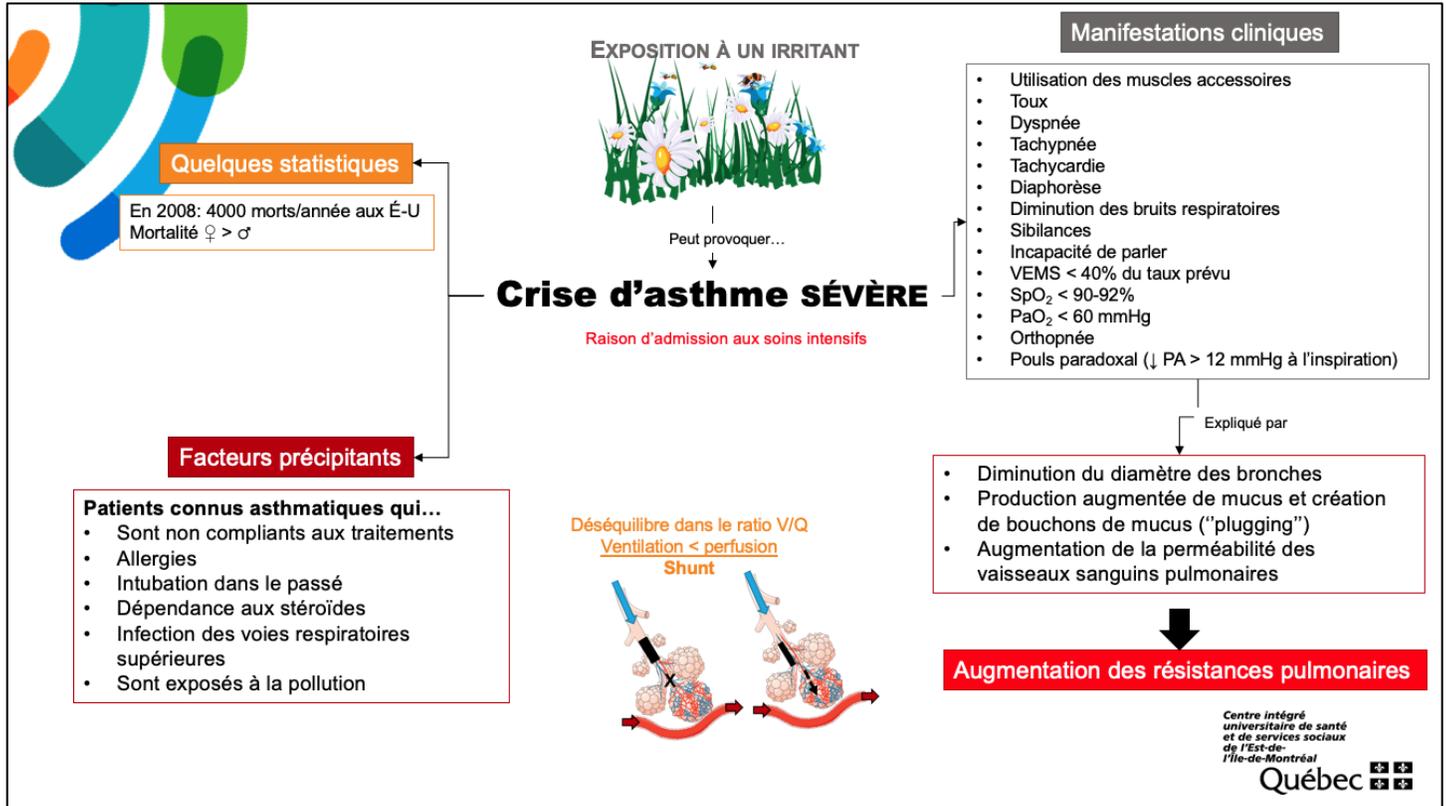
«MPOC» pour les intimes...

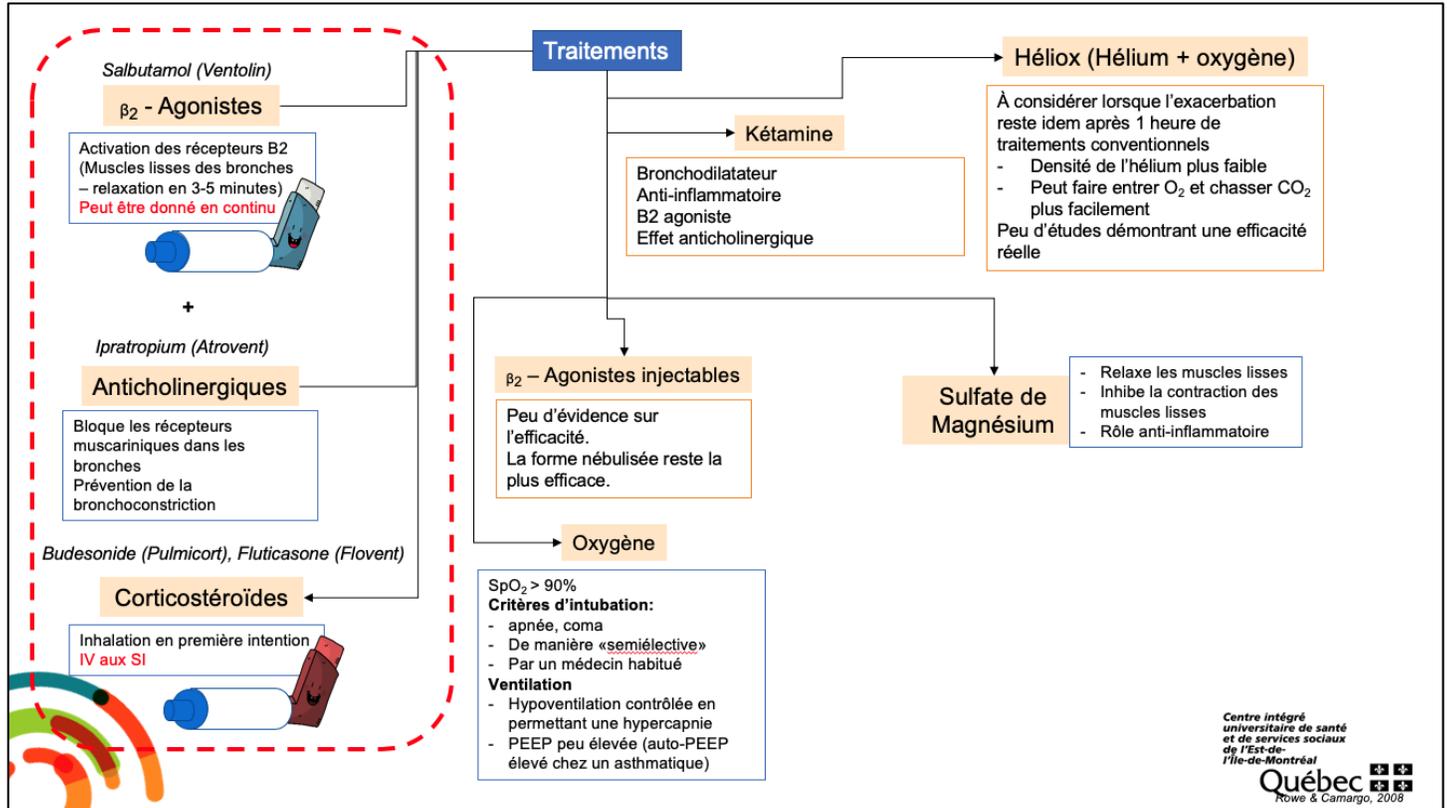
Centre intégré
universitaire de santé
et de services sociaux
de l'Est-de-
l'Île-de-Montréal

Québec





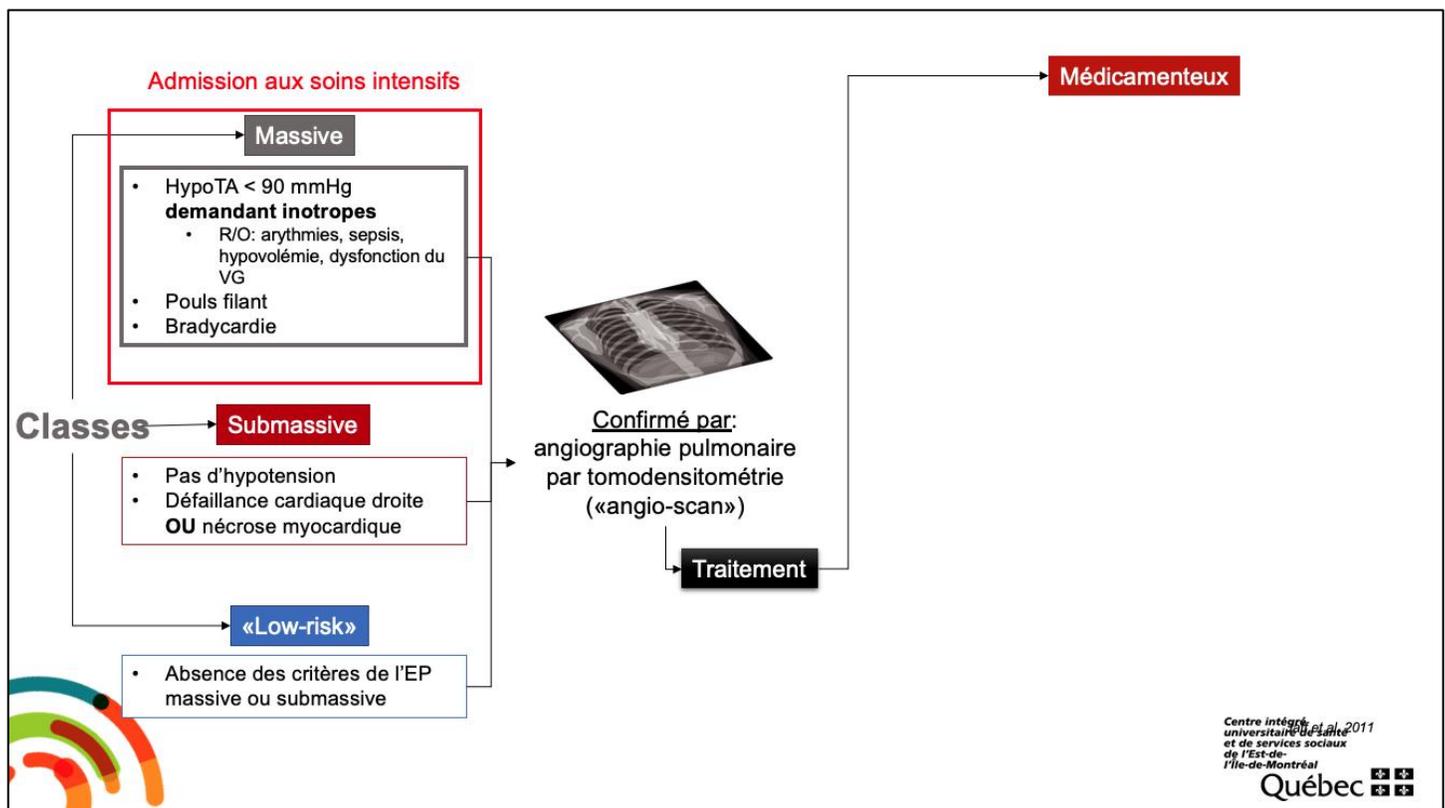
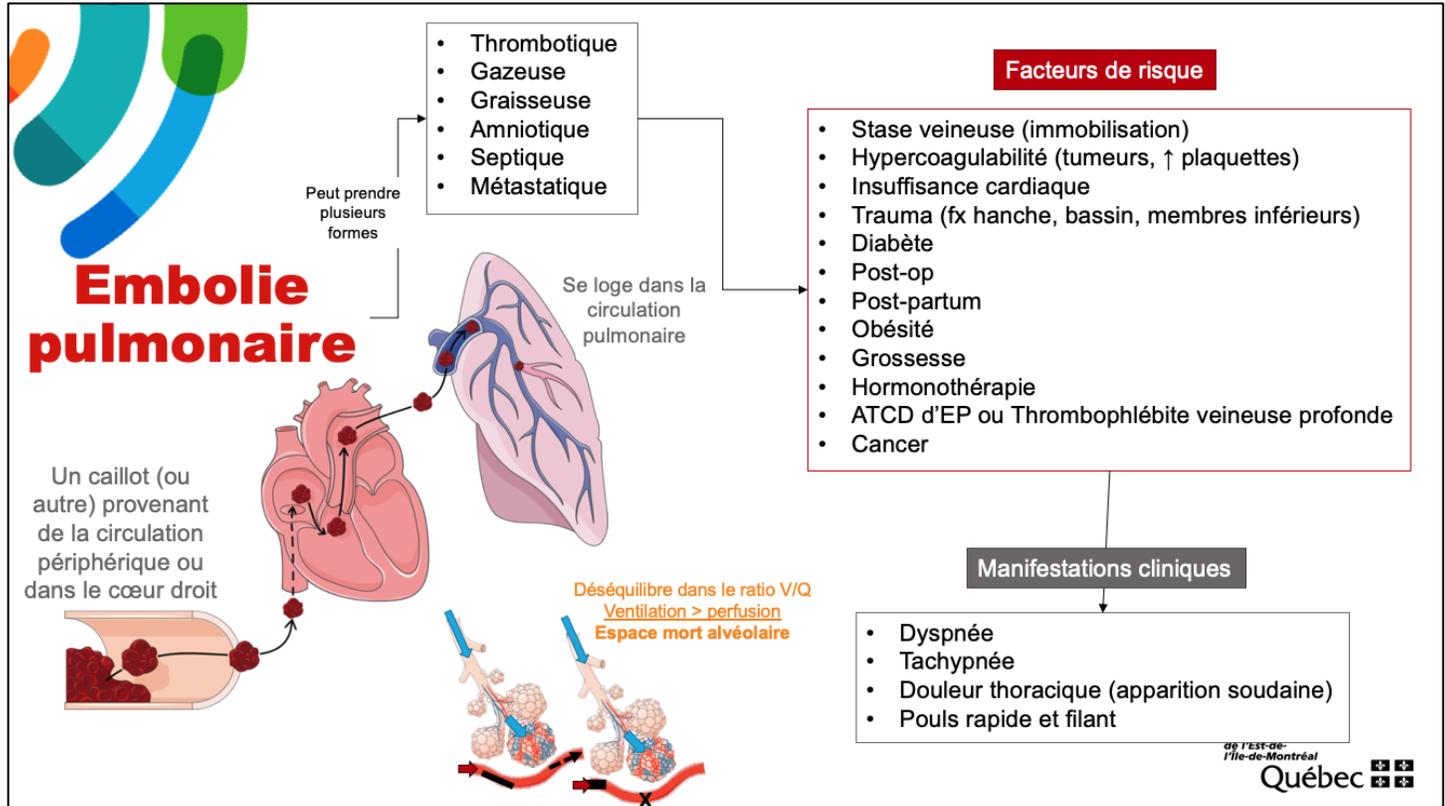




Embolie pulmonaire

Bare, Brunner, Suddarth & Smeltzer, 2011
 Jaff et al. 2011
 Urden, Stacy & Lough, 2018
 Source images
 Smart.servier.com
 HMR

Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Est-de-l'Île-de-Montréal
 Québec



Embolie pulmonaire nécessitant un traitement

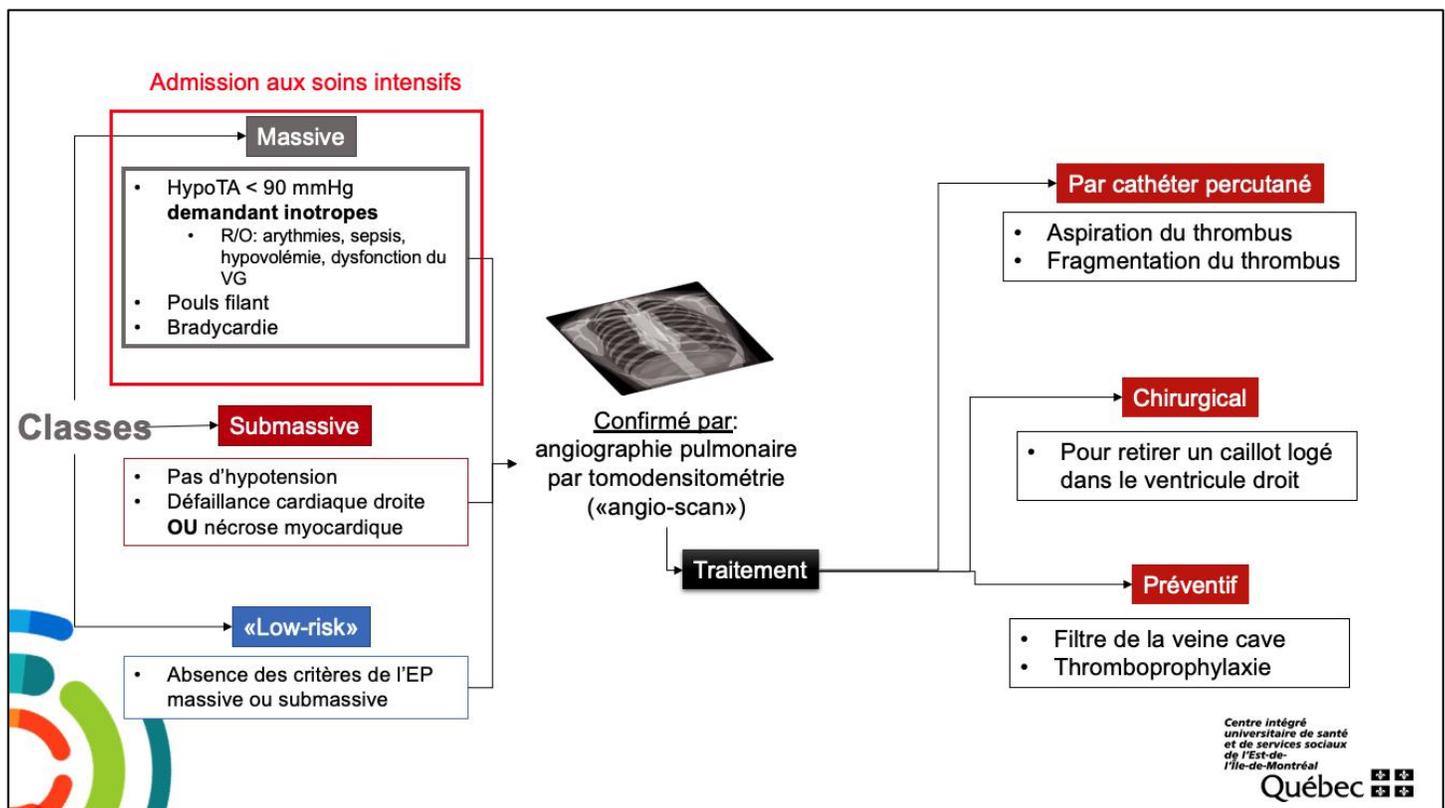
OIP-CEMTE-00088 – Thrombolyse pour embolie pulmonaire massive

Contre-indications ABSOLUES

- ATCD hémorragie intracrânienne
- Pathologie intracrânienne structurale (tumeur, anévrisme, malformation artério-veineuse)
- AVC ischémique dans les 3 derniers mois
- Saignement actif
- Neurochirurgie dans les 3 derniers mois
- Trauma crânien avec fracture et/ou dommage cérébral depuis moins de 3 semaines
- Diathèse hémorragique

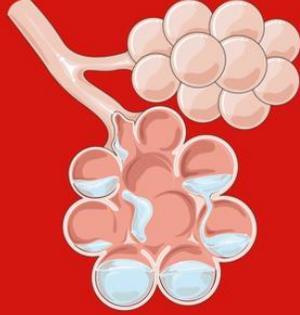


Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Est-de-Montréal, 2011
 Québec





Syndrome de Détresse Respiratoire Aigue (SDRA)

«ARDS» pour les intimes...

Fan et al, 2018
 Ferguson et al, 2013
 Gebistorf, Karam, Wetterslev & Afshari, 2018
 Greenberg & Vender, 2013
 Guérin et al, 2013
 Moss et al, 2019
 Papazian et al, 2019
 Renew & Naguib, 2019
 Urden, Stacy & Lough, 2018
 Sources images
 Smart.servier.com
 HMR

Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Est-de-l'Île-de-Montréal
Québec

Quelques statistiques

200 000 patients / an aux É-U → 75 000 morts ≈ 38%
 10% des admissions aux soins intensifs (Global)
 23% des patients ventilés
 Mortalité de 35-46% (Global)

Étiologie

D'étiologies multiples, secondaire à un processus inflammatoire d'origine pulmonaire (directe) ou d'origine extra-pulmonaire (indirecte), les médiateurs chimiques seront transportés par le sang jusqu'aux poumons

Lésion pulmonaire directe

- Aspiration
- Quasi-noyade
- Inhalation toxique
- Contusion pulmonaire
- Pneumonie
- Embolie (thrombus)
- Toxicité reliée à l'O₂
- Radiation trans-thoracique
- Lésion, trauma pulmonaire

Lésion extra-pulmonaire indirecte

- SRIS, Sepsis, choc septique
- Trauma non thoracique
- Transfusion massives
- Circulation extracorporelle
- Pancréatite sévère
- Embolie (gazeuse, graisseuse, amniotique)
- CIVD
- Choc

Définition de Berlin (2012)	
Temps	Dans la semaine qui suit une injure clinique connue avec des symptômes respiratoires nouveaux ou qui s'aggravent
Imagerie pulmonaire	Opacités bilatérales qui ne s'expliquent pas totalement par un épanchement pleural, de l'atélectasie ou des nodules
Origine de l'œdème	Œdème pulmonaire et détresse respiratoire ne s'expliquant pas par un évènement cardiaque ou une surcharge liquidienne
Oxygénation	
Légère	Ratio PaO ₂ /FI _O ₂ entre 200-300 mmHg avec PEEP ≥ 5 cmH ₂ O
Modéré	Ratio PaO ₂ /FI _O ₂ entre 100-200 mmHg avec PEEP ≥ 5 cmH ₂ O
Sévère	Ratio PaO ₂ /FI _O ₂ ≤ 100 mmHg avec PEEP ≥ 5 cmH ₂ O

Traduction libre: American Medical Association (2012)

Manifestations cliniques

- État critique
- Œdème pulmonaire non cardiogénique.
- Lésion de la membrane alvéolo-capillaire.
- **SDRA est considéré comme la manifestation pulmonaire du syndrome de défaillance multi organique.**

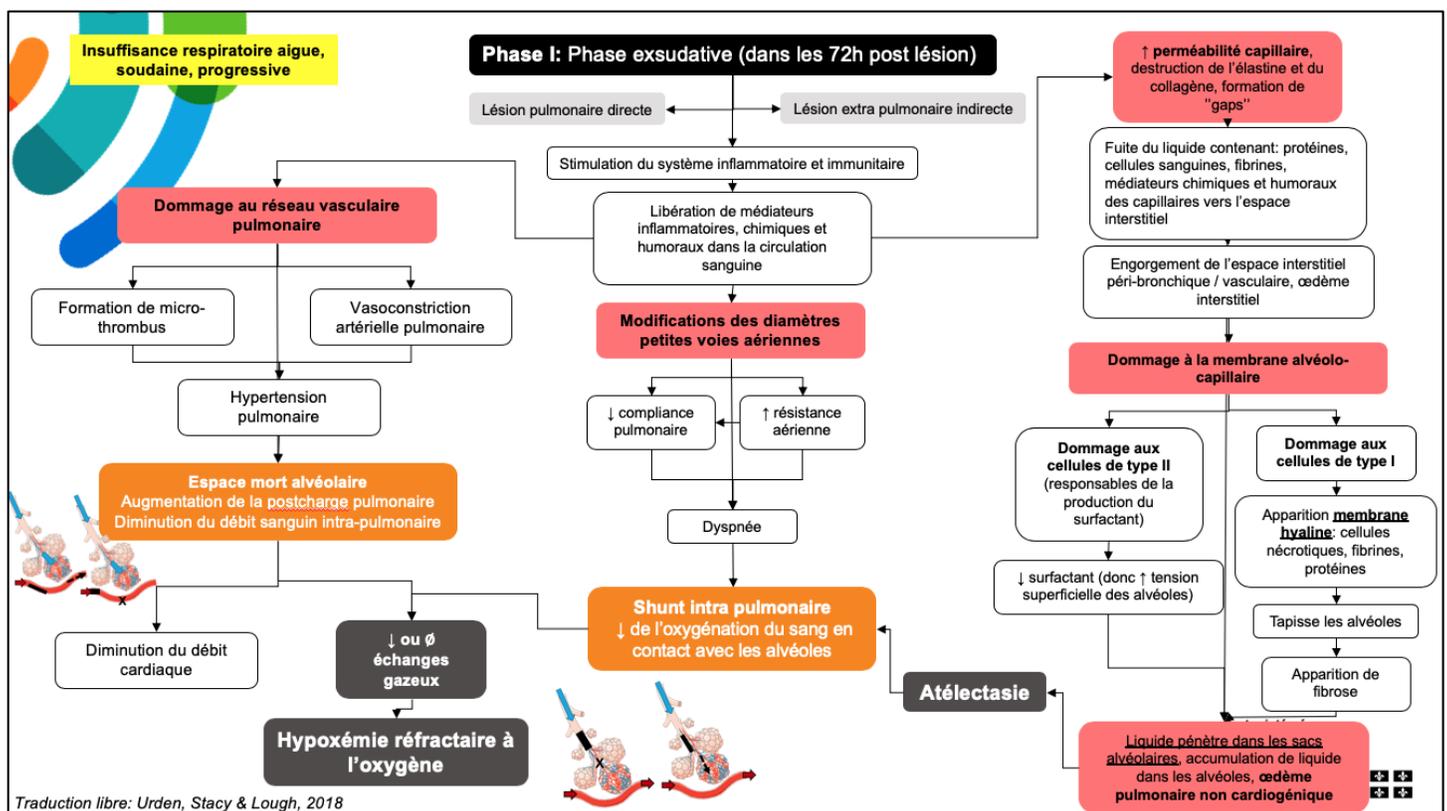
SDRA

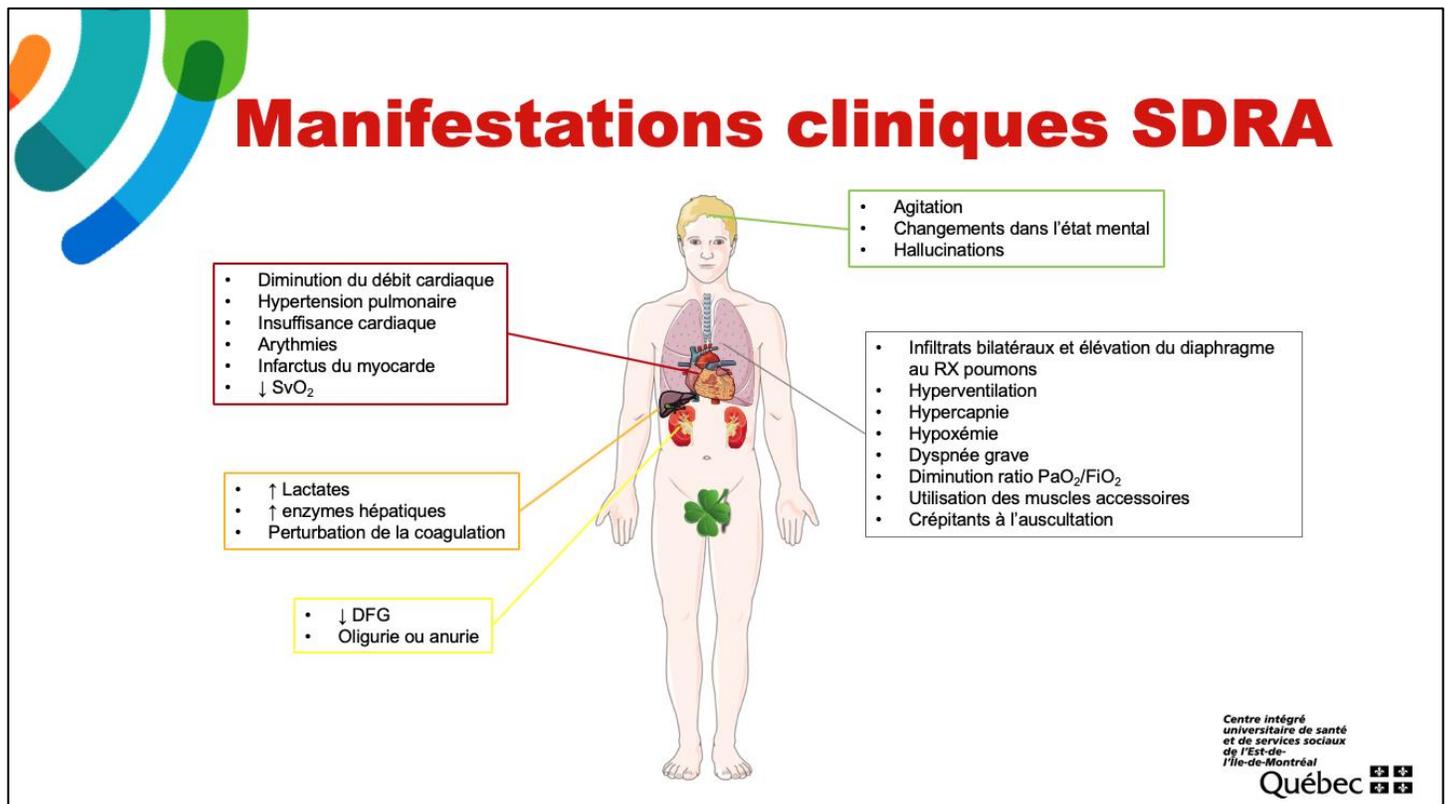
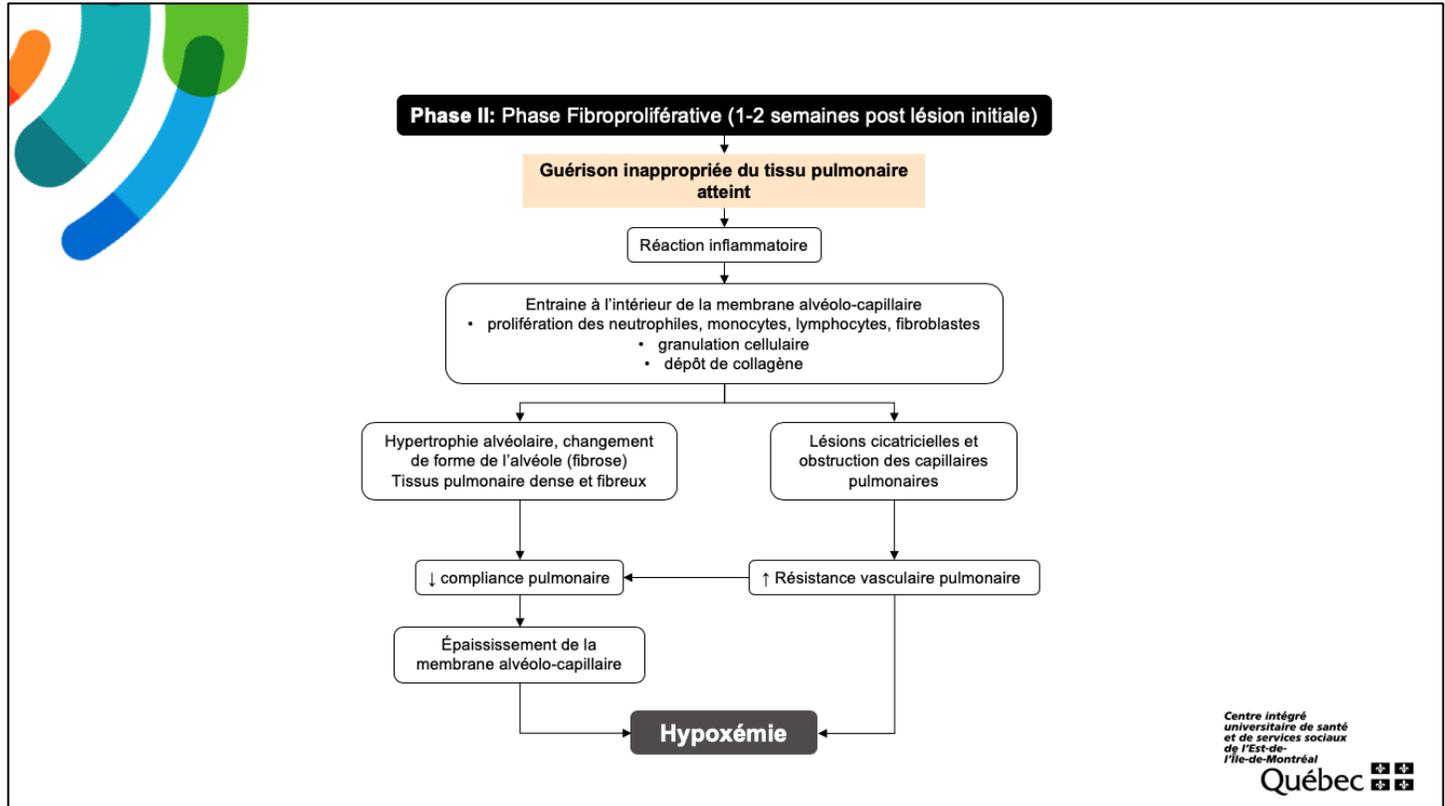
Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Est-de-l'Île-de-Montréal
Québec

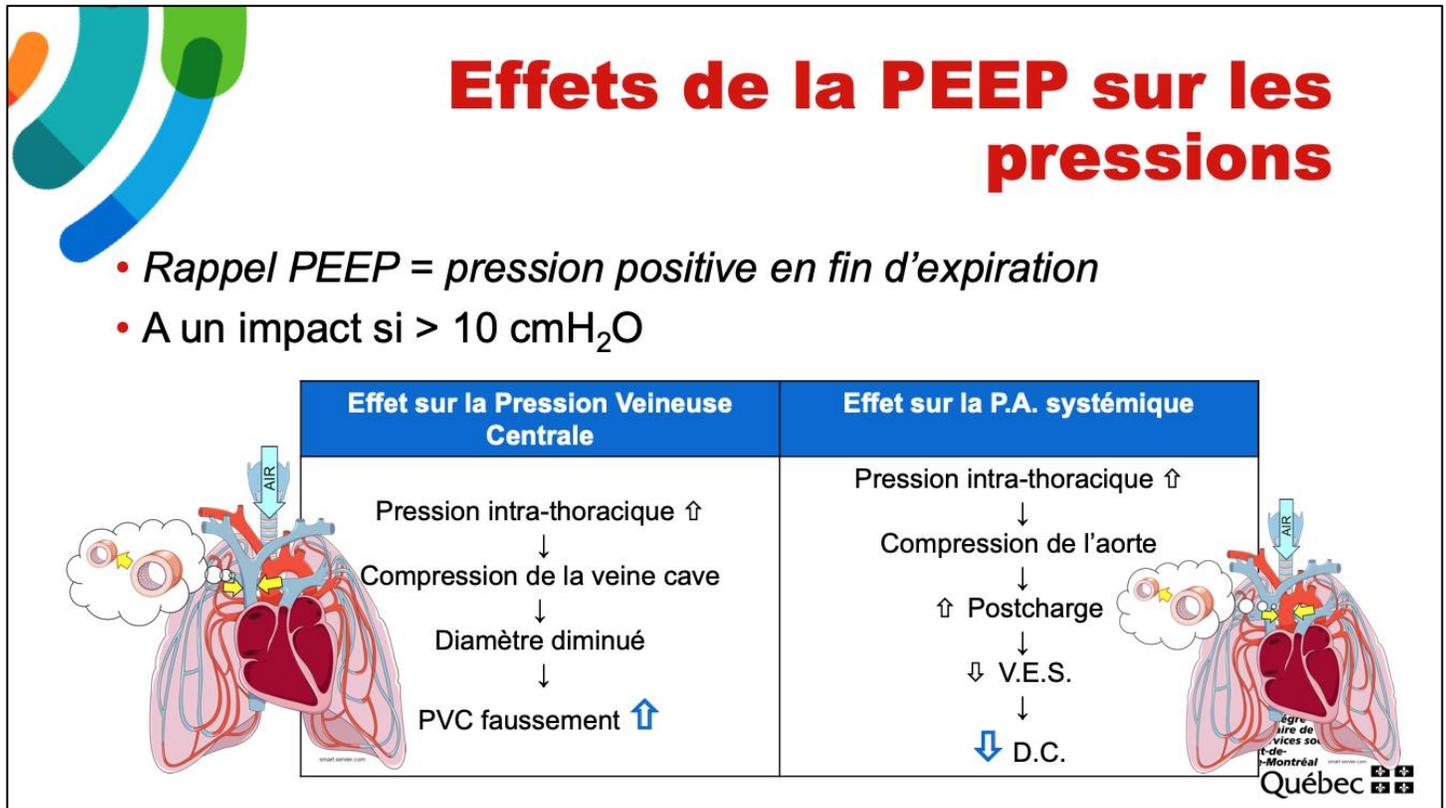
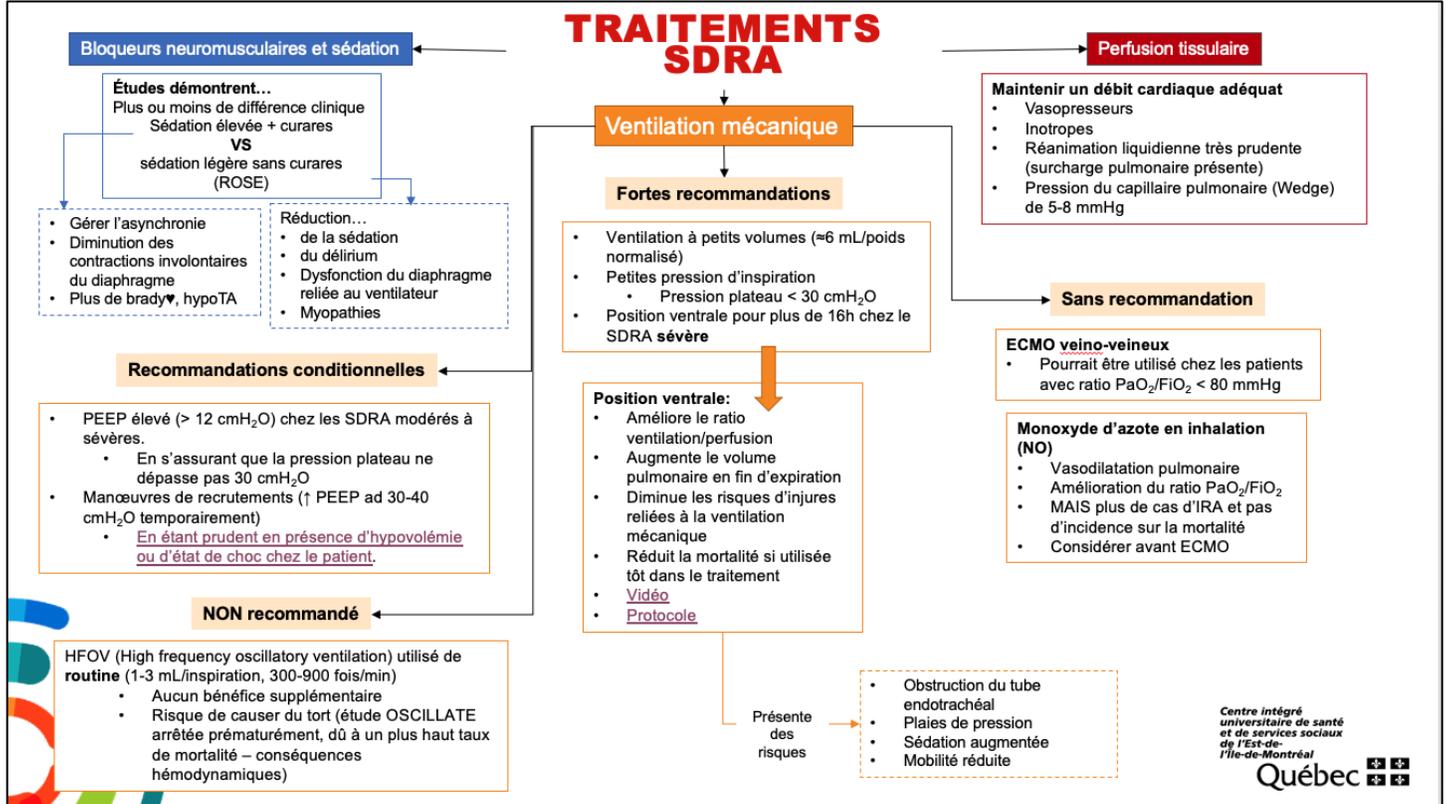
CALCUL DU RATIO PAO₂/FIO₂		
À calculer seulement sur un résultat de gaz artériel		
PaO ₂ = 90 mmHg	VS	PaO ₂ = 60 mmHg
FiO ₂ = 0.3 (ou 30%)		FiO ₂ = 0.7 (ou 70%)
90mmHg / 0,3 = 300 mmHg		60 mmHg/0,7 = 85,7 mmHg

Exercice

Valeurs du gaz artériel	Interprétation	Ratio PaO2/FiO2
<p>pH = 7.22 PaCO₂ = 60 mmHg HCO₃⁻ = 24 mmol/L PaO₂ = 71 mmHg FiO₂ = 0.55 (ou 55%)</p>	_____	_____





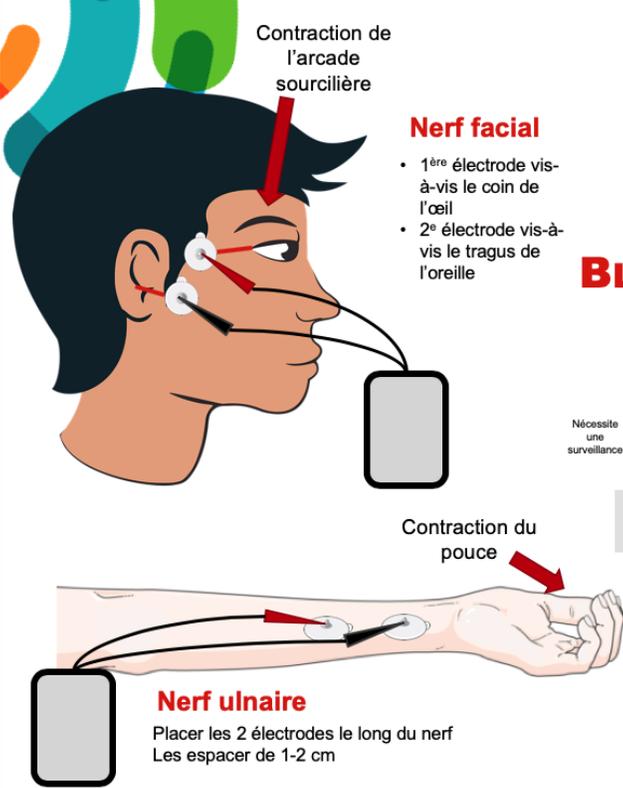




Patient CURARISÉ

Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Est-de-l'Île-de-Montréal

Québec



Contraction de l'arcade sourcilière

Nerf facial

- 1^{ère} électrode vis-à-vis le coin de l'œil
- 2^e électrode vis-à-vis le tragus de l'oreille

Contraction du pouce

Nerf ulnaire

Placer les 2 électrodes le long du nerf
Les espacer de 1-2 cm

Asynchronie respiratoire malgré sédation
Contractions involontaires du diaphragme

↓

Rend le patient dans un état plus instable

↓

BLOQUEURS NEUROMUSCULAIRES

(Cisatracurium (Nimbex), Rocuronium (Zemuron))
Perfusions continues ou doses bolus

↓

Relaxation des muscles **squelettiques**

↓

Paralysie du diaphragme, mais aussi des muscles des bras, jambes, paupières, mains, etc.

↓

TOF (Train of four)

- Pour connaître le degré de paralysie chez les patients recevant ou ayant reçu des curares.
- Électrodes au niveau du **nerf ulnaire (site de choix)** ou nerf facial
- $0/4 - 1/4 - 2/4 - 3/4 - 4/4$
(représente le nombre de réponse à un stimulus / 4)
 - Réponse désirée prescrite au dossier
 - Titrer selon ordonnance

Nécessite une surveillance

Sensations de douleur, anxiété, conscience peuvent être présentes, mais **impossible à évaluer**

Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Est-de-l'Île-de-Montréal

Québec

OIP - Curarisation

[OIP-CEMTL-00508] – [Curarisation en contexte de soins intensifs - Contexte COVID-19 / disponibilité restreinte des agents pharmacologiques]

IMPORTANT : Avant de débiter la curarisation, s'assurer que l'usager ait atteint une sédation adéquate (RASS -5).
COVID-19 : L'utilisation de la présente OIP est requise et exceptionnelle en cas de disponibilité restreinte des agents pharmacologiques.

CURARISATION

BOLUS

Rocuronium (5 mg/mL) à doses intermittentes _____ mg IV q 1 h PRN si asynchronie avec respirateur
 (doses usuelles 0,6 à 1,2 mg/kg/dose, arrondir dose à 50 près)

PERFUSION CONTINUE

- Rocuronium (2 mg/mL)
- ✓ Dose de charge : _____ mg (0,6 à 1 mg/kg) IV x 1 à l'amorce de la perfusion
 - Ne pas administrer si bolus de rocuronium reçu dans la dernière heure
 - ✓ Suivi d'une perfusion IV à 4 mcg/kg/min
 - Titration pour TOF à _____ /4 par pallier de 1 mcg/kg/min q 3 h (maximum 12 mcg/kg/min)
 - Une fois TOF cible atteint, mesurer TOF q _____ h
 - ✓ Duolube^{MD} (ou équivalent) 1 goutte OU BID régulier (changer à PRN lorsque le rocuronium est cessé)
- Cisatracurium (1 mg/mL)
- ✓ Dose de charge : _____ mg (0,15 mg/kg) IV x 1 à l'amorce de la perfusion
 - Ne pas administrer si bolus de rocuronium reçu dans la dernière heure
 - ✓ Suivi d'une perfusion IV à 2 mcg/kg/min.
 - Titration pour TOF à _____ /4 par pallier de 1 mcg/kg/min q 30 min (débit maximal : 10 mcg/kg/min)
 - ✓ Une fois TOF cible atteint, mesurer TOF q _____ h
 - ✓ Duolube^{MD} (ou équivalent) 1 goutte OU BID régulier (changer à PRN le cisatracurium est cessé)

Cette ordonnance est valide uniquement pour un usager pris en charge par l'équipe des soins intensifs.
 Toute autre prescription doit être rédigée sur une ordonnance ou sur le BCM d'admission si disponible.

Centre intégré
 universitaire de santé
 et de services sociaux
 de l'Est-de-
 l'Île-de-Montréal

Québec 

Références

- Artime, C. A., & Hagberg, C. A. (2014). Tracheal Extubation. *Respiratory Care*, 59(6), 991-1005
- Balas, M. C., Vasilevskis, E. E., Burke, W. J., Boehm, L., Pun, B. T., Olsen, K. M., . . . Ely, E. W. (2012). Critical Care Nurses Role in Implementing the "ABCDE Bundle" Into Practice. *Critical Care Nurse*, 32(2), 35-47. doi:10.4037/ccn2012229
- Bardwell, J., Brimmer, S., & Davis, W. (2020). Implementing the ABCDE Bundle, Critical-Care Pain Observation Tool, and Richmond Agitation-Sedation Scale to Reduce Ventilation Time. *AACN Advanced Critical Care*, 31(1), 16-21. doi:10.4037/aacnacc2020451
- Bare, B. G., Brunner, L. S., Suddarth, D. S., & Smeltzer, S. C. (2011). Brunner et Suddarth Soins infirmiers médecine et chirurgie. Saint-Laurent, Québec: Éditions du Renouveau pédagogique.
- Bateman, N. T., & Leach, R. M. (1998). ABC of Oxygen: Acute oxygen therapy. *Bmj*, 317(7161), 798-801. doi:10.1136/bmj.317.7161.798
- Bellani, G., Laffey, J. G., Pham, T., Fan, E., Brochard, L., Esteban, A., . . . Pesenti, A. (2016). Epidemiology, Patterns of Care, and Mortality for Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome in Intensive Care Units in 50 Countries. *Jama*, 315(8), 788. doi:10.1001/jama.2016.0291
- Berry, E., & Zecca, H. (2012). Daily Interruptions of Sedation: A Clinical Approach to Improve Outcomes in Critically Ill Patients. *Critical Care Nurse*, 32(1), 43-51. doi:10.4037/ccn2012599
- Brenner, B., Corbridge, T., & Kazzi, A. (2009). Intubation and mechanical ventilation of the asthmatic patient in respiratory failure. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 124(2). doi:10.1016/j.jaci.2009.05.008
- Brosseau, M. (2019). Oxygénothérapie et Ventilation Non-Invasive. Présentation PowerPoint.
- Brown, C.A. (2019). The decision to intubate. Up to date.
- Brown, C.A., Sakles, J.C. (2019). Rapid sequence intubation for adults outside the operating room. Up to date.
- Browne, J. A., Evans, D., Christmas, L. A., & Rodriguez, M. (2011). Pursuing Excellence : Development of an Oral Hygiene Protocol for Mechanically Ventilated Patients. *Critical Care Nursing Quarterly*, 34(1), 25-30. doi:10.1097/cnq.0b013e318204809b
- Brûlé, M. (2001). *Lexamen clinique dans la pratique infirmière*. St-Laurent, Québec: ERPI.
- Burchum, J. R., Rosenthal, L. D., Neumiller, J. J., & Lehne, R. A. (2019). *Lehnes pharmacology for nursing care*. St. Louis, MO: Elsevier.
- Burns, S. M. (2014). *AACN essentials of critical care nursing*, Third edition. New York: McGraw Hill Education
- Burns, S. M., & Chulay, M. (2010). *AACN essentials of critical care nursing*, Second edition. New York: McGraw Hill Education
- Camargo, C. A., Rachelefsky, G., & Schatz, M. (2009). Managing Asthma Exacerbations in the Emergency Department: Summary of the National Asthma Education and Prevention Program Expert Panel Report 3 Guidelines for the Management of Asthma Exacerbations. *The Journal of Emergency Medicine*, 37(2). doi:10.1016/j.jemermed.2009.06.105
- Canadian Critical Care Society, Canadian Association of Critical Care Nurses, Canadian society of Respiratory Therapists. (2017). Five tests and treatments clinicians and patients should question in critical care. Retrieved from <https://choosingwiselycanada.org/critical-care/>
- Caparros, A. C., & Forbes, A. (2014). Mechanical Ventilation and the Role of Saline Instillation in Suctioning Adult Intensive Care Unit Patients. *Dimensions of Critical Care Nursing*, 33(4), 246-253. doi:10.1097/dcc.0000000000000049
- Carlson, K. K. (2009). *AACN advanced critical care nursing*. St. Louis, MO: Saunders/Elsevier.
- Corbridge, T. C., & Hall, J. B. (1995). The assessment and management of adults with status asthmaticus. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 151(5), 1296-1316. doi:10.1164/ajrccm.151.5.7735578
- Dalley, C. B., Tola, D. H., & Kesten, K. S. (2012). Providing Safe Passage. *AACN Advanced Critical Care*, 23(3), 270-283. doi:10.1097/nci.0b013e31825dfea6
- Devlin, J. W., Skrobik, Y., Gélinas, C., Needham, D. M., Slooter, A. J., Pandharipande, P. P., . . . Alhazzani, W. (2018). Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Pain, Agitation/Sedation, Delirium, Immobility, and Sleep Disruption in Adult Patients in the ICU. *Critical Care Medicine*, 46(9). doi:10.1097/ccm.00000000000003299
- El-Orbany, M., & Connolly, L. A. (2010). Rapid Sequence Induction and Intubation. *Anesthesia & Analgesia*, 110(5), 1318-1325. doi:10.1213/ane.0b013e3181d5ae47
- Epstein, S.K. (2018). Weaning from mechanical ventilation: Readiness testing. Up to date.
- Evans, J., Chen, Y., Camp, P. G., Bowie, D. M., & McRae, L. (2014). Évaluation de la prévalence de la MPOC au Canada fondée sur les déclarations d'un diagnostic et sur l'obstruction des voies aériennes mesurée. *Statistique Canada - Rapports Sur La Santé*, 25(3), 3-11.
- Fan, E., Brodie, D., & Slutsky, A. S. (2018). Acute Respiratory Distress Syndrome. *Jama*, 319(7), 698. doi:10.1001/jama.2017.21907

- Fan, E., Sorbo, L. D., Goligher, E. C., Hodgson, C. L., Munshi, L., Walkey, A. J., . . . Brochard, L. J. (2017). An Official American Thoracic Society/European Society of Intensive Care Medicine/Society of Critical Care Medicine Clinical Practice Guideline: Mechanical Ventilation in Adult Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 195(9), 1253-1263. doi:10.1164/rccm.201703-0548st
- Ferguson, N. D., Cook, D. J., Guyatt, G. H., Mehta, S., Hand, L., Austin, P., . . . Meade, M. O. (2013). High-Frequency Oscillation in Early Acute Respiratory Distress Syndrome. *The New England Journal of Medicine*, 368(9), 795-805.
- Frat, J., Thille, A. W., Mercat, A., Girault, C., Ragot, S., Perbet, S., . . . Robert, R. (2015). High-Flow Oxygen through Nasal Cannula in Acute Hypoxemic Respiratory Failure. *The New England Journal of Medicine*, 372(23), 2185-2196. doi:10.1056/NEJMoa1503326
- Gebistorf, F., Karam, O., Wetterslev, J., & Afshari, A. (2016). Inhaled nitric oxide for acute respiratory distress syndrome (ARDS) in children and adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. doi:10.1002/14651858.cd002787.pub3
- Girard, T. D., Kress, J. P., Fuchs, B. D., Thomason, J. W., Schweickert, W. D., Pun, B. T., . . . Ely, E. W. (2008). Efficacy and safety of a paired sedation and ventilator weaning protocol for mechanically ventilated patients in intensive care (Awakening and Breathing Controlled trial): A randomised controlled trial. *The Lancet*, 371(9607), 126-134. doi:10.1016/s0140-6736(08)60105-1
- Global Strategy for the Diagnosis Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (Rep.). (2019). Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease.
- Goligher, E. C., & Slutsky, A. S. (2017). Not Just Oxygen? Mechanisms of Benefit from High-Flow Nasal Cannula in Hypoxemic Respiratory Failure. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 195(9), 1128-1131. doi:10.1164/rccm.201701-0006ed
- Greenberg, S. B., & Vender, J. (2013). The Use of Neuromuscular Blocking Agents in the ICU. *Critical Care Medicine*, 41(5), 1332-1344. doi:10.1097/ccm.0b013e31828ce07c
- Grossbach, I., Stranberg, S., & Chlan, L. (2011). Promoting Effective Communication for Patients Receiving Mechanical Ventilation. *Critical Care Nurse*, 31(3), 46-60. doi:10.4037/ccn2010728
- Guérin, C., Régnier, J., Richard, J., Beuret, P., Gacouin, A., Boulain, T., . . . Ayzac, L. (2013). Prone Positioning in the Acute Respiratory Distress Syndrome. *New England Journal of Medicine*, 368(23), 2159-2168. doi:10.1056/nejmc1308895
- Hess, D. R. (2013). Noninvasive Ventilation for Acute Respiratory Failure. *Respiratory Care*, 58(6), 950-972. doi:10.4187/respcare.02319
- Hillier, B., Wilson, C., Chamberlain, D., & King, L. (2013). Preventing Ventilator-Associated Pneumonia Through Oral Care, Product Selection, and Application Method. *AACN Advanced Critical Care*, 24(1), 38-58. doi:10.1097/nci.0b013e31827df8ad
- Hua, F., Xie, H., Worthington, H. V., Furness, S., Zhang, Q., & Li, C. (2016). Oral hygiene care for critically ill patients to prevent ventilator-associated pneumonia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. doi:10.1002/14651858.cd008367.pub3
- Hyzy, R. (2019). Extubation management in the adult intensive care unit. Up to date.
- Jaff, M. R., Mcmurtry, M. S., Archer, S. L., Cushman, M., Goldenberg, N., Goldhaber, S. Z., . . . Zierler, B. K. (2011). Management of Massive and Submassive Pulmonary Embolism, Iliofemoral Deep Vein Thrombosis, and Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension. *Circulation*, 123(16), 1788-1830. doi:10.1161/cir.0b013e318214914f
- Jarvis, C. (2010). *Lexamen clinique et évaluation de la santé*. Montréal (Québec): Chenelière éducation.
- Jenabzadeh, N. E., & Chlan, L. (2011). A Nurses Experience Being Intubated and Receiving Mechanical Ventilation. *Critical Care Nurse*, 31(6), 51-54. doi:10.4037/ccn2011182
- Kelly, C. R., Higgins, A. R., & Chandra, S. (2015). Noninvasive Positive-Pressure Ventilation. *The New England Journal of Medicine*, 372(23), E30(1)-E30(4). doi:10.156/NEJMvcm1313336
- Keveson, B., Clouser, R. D., Hamlin, M. P., Stevens, P., Stinnett-Donnelly, J. M., & Allen, G. B. (2017). Adding value to daily chest X-rays in the ICU through education, restricted daily orders and indication-based prompting. *BMJ Open Quality*, 6(2), 1-6.
- Klompad, M. (2019). Risk factors and prevention of hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia in adults. Up to date.
- Kress, J. P., Pohlman, A. S., Oconnor, M. F., & Hall, J. B. (2000). Daily Interruption of Sedative Infusions in Critically Ill Patients Undergoing Mechanical Ventilation. *New England Journal of Medicine*, 342(20), 1471-1477. doi:10.1056/nejm200005183422002
- La prévention de la pneumonie acquise sous ventilation. (2012). www.soinsplussecuritairesmaintenant.ca
- Laberge, A., Carignan, A., Galarneau, L., & Gourdeau, M. (2014). La prévention de la pneumonie acquise sous ventilation mécanique (Canada, Institut national de santé publique). Québec
- Link, M. S., Berkow, L. C., Kudenchuk, P. J., Halperin, H. R., Hess, E. P., Moitra, V. K., . . . Donnino, M. W. (2015). Part 7: Adult Advanced Cardiovascular Life Support. *Circulation*, 132, S444-S464. doi:10-1161/CIR.000000000000026

- Lugogo, N. L., & MacIntyre, N. R. (2008). Life-Threatening Asthma: Pathophysiology and Management. *Respiratory Care*, 53(6), 726-739.
- Marieb, E. N., & Lachaine, R. (2005). *Anatomie et physiologie humaines*. Québec: Pearson Education.
- Marquis, F. (2011). *La ventilation: Qu'est-ce que vous voulez comme paramètres, Docteur? Présentation PowerPoint*.
- Marra, A., Ely, E. W., Pandharipande, P. P., & Patel, M. B. (2017). The ABCDEF Bundle in Critical Care. *Critical Care Clinics*, 33(2), 225–243. doi: 10.1016/j.ccc.2016.12.005
- Martin, D. S., & Grocott, M. P. (2013). Oxygen Therapy in Critical Illness. *Critical Care Medicine*, 41(2), 423-432. doi:10.1097/ccm.0b013e31826a44f6
- Mcfadden, E. R. (2003). Acute Severe Asthma. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 168(7), 740-759. doi:10.1164/rccm.200208-902so
- Mechlin, M. W., & Hurford, W. E. (2014). Emergency Tracheal Intubation: Techniques and Outcomes. *Respiratory Care*, 59(6), 881-894. doi:10.4187/respcare.02851
- Moss, M., Huang, D. T., Brower, R. G., Ferguson, N. D., Ginde, A. A., Gong, M. N., . . . Angus, D. C. (2019). Early Neuromuscular Blockade in the Acute Respiratory Distress Syndrome. *The New England Journal of Medicine*, 380(21), 1997-2008.
- Oakes, D. F., & Shortall, S. P. (2002). *Oakes ventilator management: a bedside reference guide*. Orono, Me.: RespiratoryBooks.
- Odriscoll, B. R., Howard, L. S., Earis, J., & Mak, V. (2017). British Thoracic Society Guideline for oxygen use in adults in healthcare and emergency settings. *BMJ Open Respiratory Research*, 4(1). doi:10.1136/bmjresp-2016-000170
- Papazian, L., Aubron, C., Brochard, L., Chiche, J.-D., Combes, A., Dreyfuss, D., . . . Faure, H. (2019). Formal guidelines: management of acute respiratory distress syndrome. *Annals of Intensive Care*, 9(1). doi: 10.1186/s13613-019-0540-9
- Parsons, S., Lee, C. A., Strickert, D., & Trumpp, M. (2013). Oral Care and Ventilator-Associated Pneumonia. *Dimension of Critical Care Nursing*, 32(3), 138-145. doi:10.1097/DCC.0b013e318286482a
- Renew, J.R., Naguib, M. (2019). Clinical use of neuromuscular blocking agents in anesthesia. Up to date.
- Restrepo, R. D., Brown, J. M., & Hughes, J. M. (2010). Endotracheal Suctioning of Mechanically Ventilated Patients With Artificial Airways 2010. *Respiratory Care*, 55(6), 758-764.
- Rochweg, B., Brochard, L., Elliott, M. W., Hess, D., Hill, N. S., Nava, S., . . . Raouf, S. (2017). Official ERS/ATS clinical practice guidelines: Noninvasive ventilation for acute respiratory failure. *European Respiratory Journal*, 50(2), 1602426. doi:10.1183/13993003.02426-2016
- Rowe, B. H., & Camargo, C. A. (2008). The role of magnesium sulfate in the acute and chronic management of asthma. *Current Opinion in Pulmonary Medicine*, 14(1), 70-76. doi:10.1097/mcp.0b013e3282f19867
- Tracy, M. F., & Chlan, L. (2011). Nonpharmacological Interventions to Manage Common Symptoms in Patients Receiving Mechanical Ventilation. *Critical Care Nurse*, 31(3), 19-28. doi:10.4037/ccn2011653
- U.S. Department of Health and Human Services. (2007) Expert Panel Report 3: Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma. Bethesda, MD: National Heart, Lung, and Blood Institute.
- Urden, L. D., Stacy, K. M., Lough, M. E., Brien Louise-Andrée, Houle, J., & Milhomme, D. (2019). *Soins critiques*. Montréal: Chenelière éducation.
- Urden, L. D., Stacy, K. M., & Lough, M. E. (2018). *Critical care nursing: Diagnosis and management*. Maryland Heights, MO: Elsevier.
- Visscher, M. O., White, C. C., Jones, J. M., Cahill, T., Jones, D. C., & Pan, B. S. (2015). Face Masks for Noninvasive Ventilation: Fit, Excess Skin Hydration, and Pressure Ulcers. *Respiratory Care*, 60(11), 1536-1547. doi:10.4187/respcare.04036
- Wagner, K. D., & Hardin-Pierce, M. G. (2014). *High-acuity nursing*. Upper Saddle River: Pearson.
- Ward, J. J. (2012). High-Flow Oxygen Administration by Nasal Cannula for Adult and Perinatal Patients. *Respiratory Care*, 58(1), 98-122. doi:10.4187/respcare.01941
- Wiegand, D. J. (2017). *AACN procedure for high-acuity, progressive, and critical care*. St. Louis, MO: Elsevier.
- Wilson, D. D., Lahaye, S., & Courchesne, J. (2010). *Examens paracliniques*. Montréal: Chenelière/McGraw-Hill.
- Young, D., Lamb, S. E., Shah, S., MacKenzie, I., Tunnicliffe, W., Lall, R., . . . Cuthberston, B. H. (2013). High-Frequency Oscillation for Acute Respiratory Distress Syndrome. *The New England Journal of Medicine*, 368(9), 806-813.