

Oxygénothérapie aux urgences

Dr ABBOU.Y

Faculté de médecine

2023/2024

plan

- Introduction
- Physiologie
- Indication de l'oxygénothérapie
- Effets secondaires de l'hyperoxémie
- Mécanisme d'adaptation à l'hypoxie
- Avantage de l'hyperoxémie
- Modalités d'administration d'oxygénothérapie
- La mesure des pressions en ventilation mécanique

introduction

- L'oxygénothérapie est indiquée en cas d'hypoxie tissulaire en fonction de l'hypoxémie .
- Découvert en 1774 sous le nom air déphlogistiqué .
- Puis sous le nom oxygène par ANTOINE Lavoisier
- Statut médicament 1998

Physiopathologie

- **Hypoxie non hypoxémique :**

Débit cardiaque diminué , hb ,capacité de fixation d'o₂ .

- **Hypoxie hypoxémique : PAO₂ < 60 mm hg**

- Shunt : n'est pas corrigé par l'O₂.
- Effet shunt par ↓ rapport V/Q : partiellement corrigé par l'O₂
- Trouble de diffusion alvéolo-capillaire: répondent bien à l'o₂

Indication et objectifs de l' oxygénothérapie

- **Oxygénothérapie à haut débit OHD pour hyperoxémie** : intoxication CO , pneumothorax.
- **Oxygénothérapie pour SaO2 entre 94 à 98 %**:
 - a) Hypoxie non hypoxémique : ACR , ÉTAT DE CHOC
 - b) Hypoxie hypoxémique : exacerbation d'asthme , pneumopathie , cancer , EP
- **Oxygénothérapie pour SaO2 entre 88 à 92 %** : patient à risque hypercapnie
- **Oxygénothérapie non indiqué sauf hypoxémie** :
Syndrome coronaire , AVC , intoxication a la bléomycine

EFFETS SECONDAIRE DE L'HYPEROXÉMIE

- **Lésion pulmonaire direct** : inflammation et extravasation capillaire et œdème (lié aux radicaux libre d'O₂)
- **Atélectasie**
- **Hypercapnie** :
 - a) Levé du stimulus hypoxique .
 - b) Inhibition de la vasoconstriction adaptative des vx bronchique → altération rapport V/Q
 - c) effet Haldane : ↑ paco₂ dans sa forme dissoute par ↓ de la fraction liée aux carbaminehémoglobine (forte liaison avec l'O₂).
- **Altération hémodynamique microcirculatoire par vasoconstriction**

Mécanisme d'adaptation à l'hypoxie

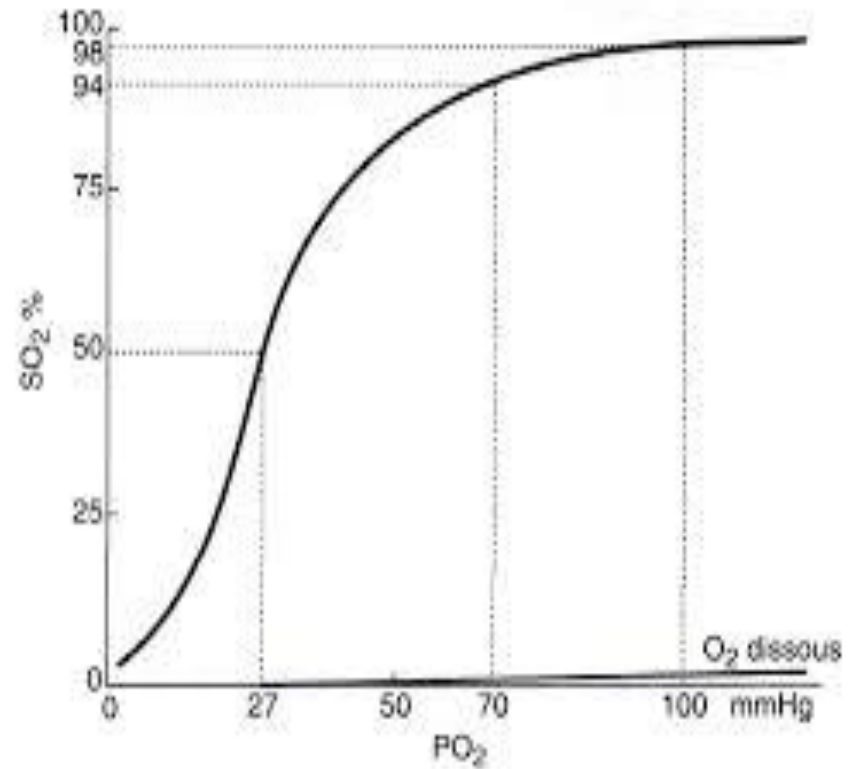
- HIF -1 α : hypoxique inductible factor
 - a) Erythropoïèse
 - b) \uparrow VEGF
- Voie anaérobie par inhibition de la pyruvate déshydrogénase
- \uparrow ventilation alvéolaire : stimulation chémorécepteur glomus carotidien
- Hypoxémie permissive : vise des objectif
Oxygénothérapie moins élevée lors d'hypoxémie chronique

Avantage de l'hyperoxémie

- ↓ demie vie carboxyhémoglobine de 300 min à 90 min lors d'une intoxication CO
- Résolution de pneumothorax : la ↓ d'azote alvéolaire offre un gradient plèvre –capillaire facilitant la résorption d'air
- Amélioration de la perfusion d'organe par vasoconstriction périphérique
- Anti-infectieux : l'↑ PaO₂ tissulaire et ces radicaux libre → action bactéricide direct et bactériostatique par inhibition de la production protéique

Courbe dissociation de l'oxyhemoglobine

- SaO₂ chute brutalement en dessous de certain valeur PaO₂
- La SaO₂ reste ↑ malgré une ↓ PaO₂ favorisant la capture d'O₂ capillaire pulmonaire
- Modeste ↓ PaO₂ malgré ↓ importante SaO₂ , facilitant la diffusion d'O₂ vers les tissus .



Modalités d'administration d' oxygénothérapie

- Humidifié réchauffé le long des Voies aérienne sup (saturation 100 % iso thermique 37°)
- Les recommandations préconisent une humidifications lors d'usage de haut débit
- Humidificateur réutilisable (barboteur) ou jetable pré remplie d'eau stérile .



Matériel d'oxygénothérapie



permettent de régler le débit d'oxygène délivré au patient par les différents matériels d'oxygénothérapie.

Modalités d'administration d'oxygénothérapie

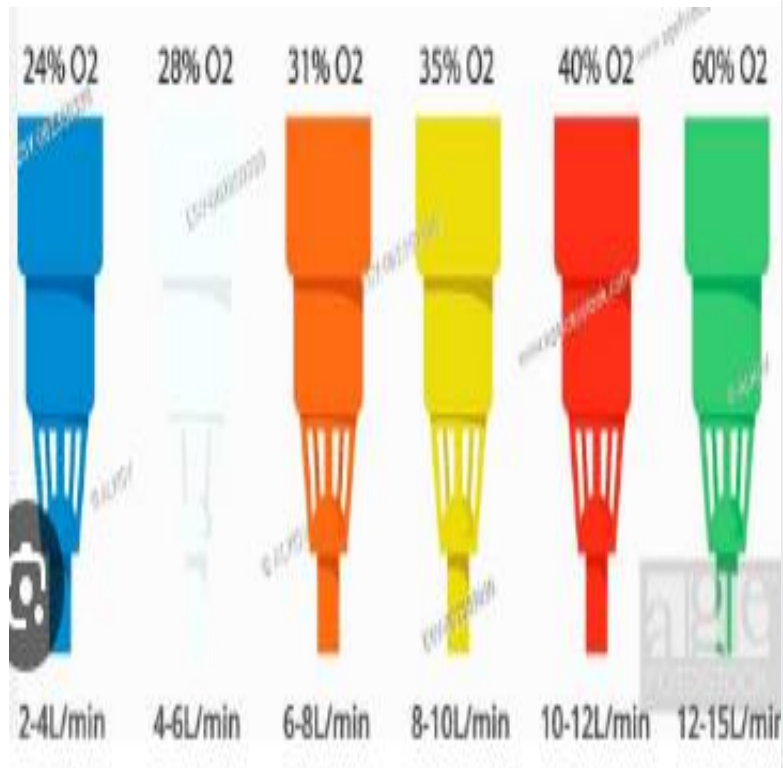
1. Lunette d'oxygène : $\text{FIO}_2 < 40\%$ pour un débit $< 5 \text{ L/min}$
2. Masque faciale simple : 6 à 10 l/mn $\rightarrow \text{FiO}_2$ 35 à 55%
3. Masque venturi : FIO_2 de 24 à 60 % en fonction du code couleur venturi, indiqué chez le BPCO
4. masque réserve : FiO_2 entre 64% à 90%
5. Optiflow ou OHD : oxygène à haut débit utilisant des turbine à air \uparrow délivrant jusqu'à 70 litres /min FIO_2 à 100 % .
6. La CPAP Boussignac :TM est plus récente. Elle fonctionne sur le principe d'injection d'O₂ dans un petit cylindre ,créant une hélice virtuelle du fait des propriétés de friction de l'air.



Masque à réserve



Masque venturi



Optiflow ou OHD





AVANTAGES DE L'OHD

- Améliore le confort des patient
- Rinçage de l'espace mort anatomique agissant comme un réservoir frais d'o₂ et réduisant la reinhalation de Co₂
- ↓ le risque de collapsus inspiratoire pharyngé provoqué par l'hypoxie , l'hypercapnie et le sommeil
- ↑ PEP pression expiratoire positive
- ↓ rapport espace mort/ V_t

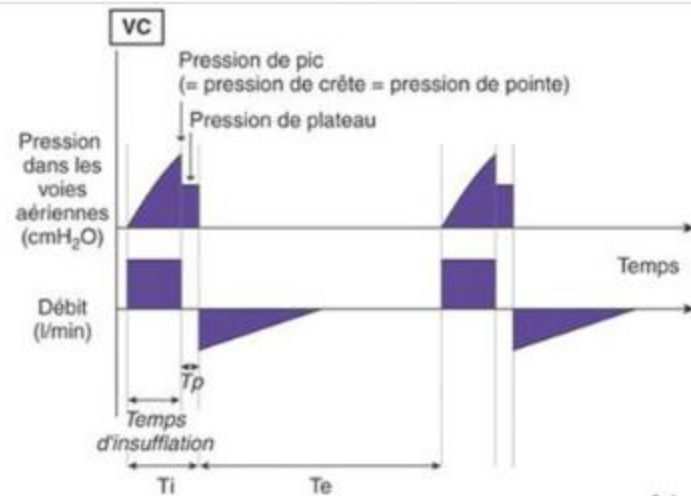
La mesure des pressions en ventilation mécanique

- doit permettre l'évaluation du risque barotraumatique, au mieux au niveau alvéolaire .
- La pression de pic (ou pression de crête)est mesurée en insufflation ,dépend en grande partie de la résistance de la sonde.
- **pression de plateau (Pplat)** reflète La pression alvéolaire , nécessite une pause télé inspiratoire durant laquelle les débits inspiratoire et expiratoire sont nuls.
- **PEP intrinsèque (PEPi)** et hyperinflation dynamique

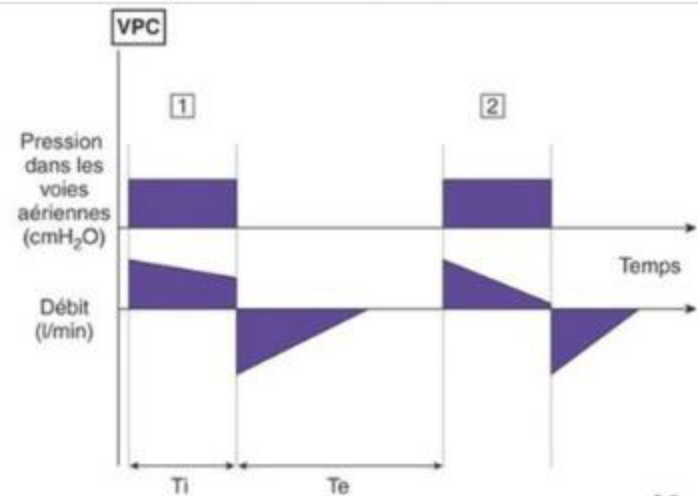
Initialement décrite au cours du syndrome obstructif, c'est la présence anormale d'une pression positive dans les voies aériennes en fin d'expiration.



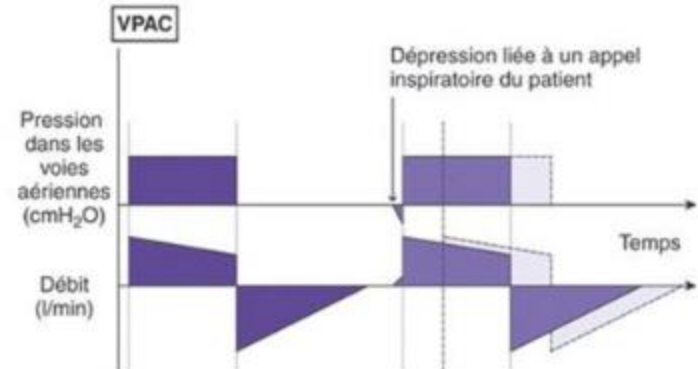
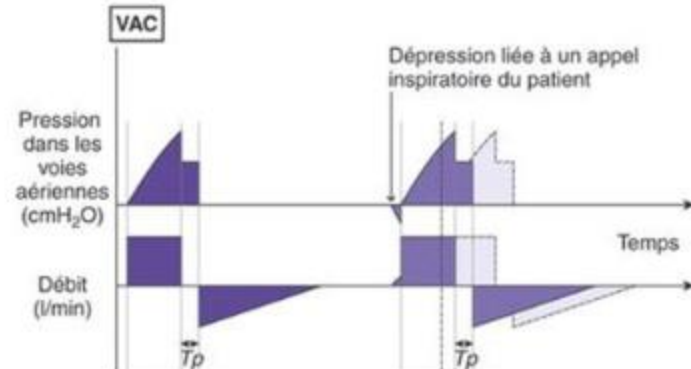
Les cinq principaux modes ventilatoires utilisés en médecine d'urgence



A1



A3



Modes ventilatoires

- **Modes volumétriques :**

1. Exemple → Ventilation contrôlée

Le volume courant (VT) prédéterminé est délivré par le ventilateur à une fréquence fixe et imposée, choisie par le clinicien, comporte plusieurs phases :

Temps d'inspiration (Ti) : temps d'insufflation + temps de plateau

Temps expiratoire (Te)

Rapport I/E = rapport Ti/Te

- **Modes barométriques ou en pression**

1. Exemple → Ventilation en pression contrôlée (VPC) : La fréquence machine est déterminée, de même qu'un Ti. Le Te découle du réglage de ces deux paramètres. **Le clinicien détermine un niveau de pression d'insufflation appliqué durant le Ti.**

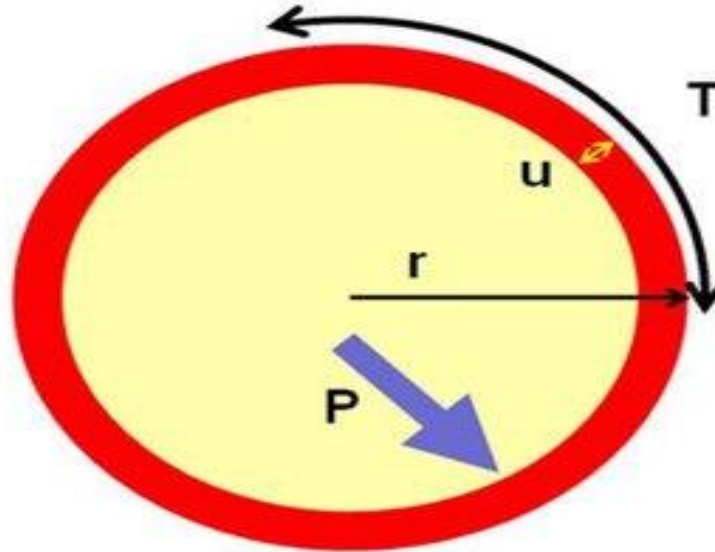
Selon les résistances, le ventilateur adapte son débit d'insufflation pour maintenir la pression d'insufflation de consigne.

2. Exemple → Ventilation spontanée avec aide inspiratoire : généralement associé à une pression expiratoire positive (AI+PEP). À chaque effort inspiratoire du patient détecté (trigger inspiratoire), le ventilateur délivre une pression inspiratoire constante appelée aide inspiratoire.

Conséquences hémodynamiques interactions cœur-poumons

- Pression positive et fonction cardiaque :
- ↓ précharge ventricule droit
- ↑ Postcharge ventricule droit
- ↓ précharge ventricule gauche
- ↓ Postcharge ventricule gauche par diminution de la pression transpariétale du VG

Contrainte pariétale



$$\text{Wall Tension (T)} = \frac{\text{Transmural Pressure (P)} \times \text{Radius (r)}}{2 \times \text{Wall Thickness (u)}}$$

La tension murale augmente avec le rayon

Le rayon diminue lors de l'application d'une PEV

Effet sur le VES

Insufflation
mécanique



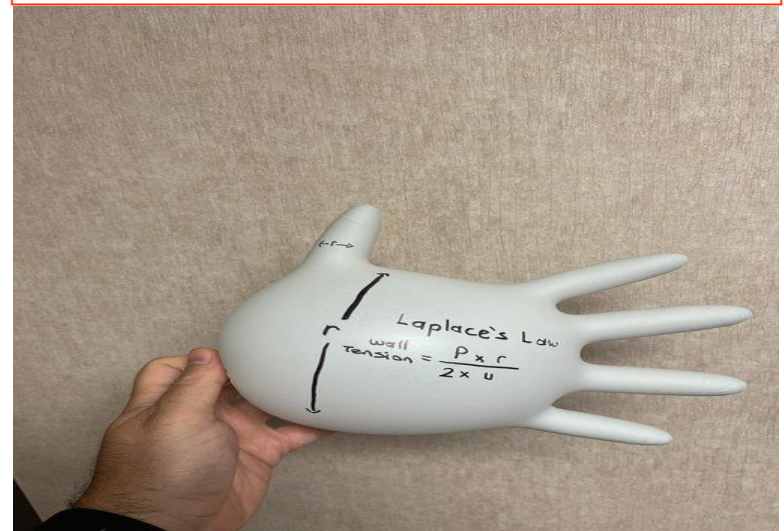
↓ P_{tm} , ↓ R donc ↓ σ



Augmentation du VES

Loi de Laplace

$$\sigma = (P_{tm} \times R) / E$$



Implication thérapeutique

- A/La diminution du retour veineux offre au cœur gauche défaillant :
 1. une diminution de la pression du remplissage et du volume sanguin central
 2. une précharge adéquate.

- B/ la ventilation en pression positive offre les avantages suivants :
 1. ↓ de la Postcharge suite à une ↓ du stress pariétale du VG (pression transmurale du VG) :
 - a) ↑ la perfusion coronaire
 - b) ↑ la contractilité en améliorant l'oxygénation myocardique
 - c) Améliore la performance en maintenant la vitesse de raccourcissement des fibres.
 2. Chasse de sang des alvéoles vers la circulation d'aval améliorant la précharge .
 3. ↑ pression trans diaphragmatique améliorant l'éjection du VG.
 4. Vasodilatation reflexe suite à l'↑ de du débit cardiaque diminue d'avantage la post charge.