

Méthodes d'oxygénothérapie aux urgences

Abdelaziz Chibane

Pour correspondance
azizchibane22@yahoo.fr

Introduction

- L'air ambiant se compose
 - 78 % d'azote,
 - de 21 % d'oxygène
 - et de moins de 1 % de gaz rares comme notamment le dioxyde de carbone (environ 0,04 %)
- **La fraction inspirée en oxygène (FiO_2) en air ambiant est donc de 21 %.**
- **L'oxygénothérapie vise à augmenter la FiO_2 :** elle Consiste à enrichir en O_2 l'air inspiré avec une source d' O_2 pur, au delà de 21% (air ambiant) et peut atteindre 100%

Introduction

La dispense en oxygène peut se réaliser de deux manières :

- par l'oxygène mural : **la prise murale est de couleur blanche**
- par l'oxygène d'une bouteille comprimée, la bouteille étant également blanche

La bouteille ou obus d'oxygène contient un volume d'oxygène comprimée

Généralités

- L'oxygénothérapie est le traitement symptomatique de l'hypoxie
- L'hypoxie est un défaut d'apport en oxygène aux tissus périphériques (cellules) par rapport à leurs besoins métaboliques
- L'hypoxie peut être:
 - hypoxémique liée à la diminution de la pression partielle en oxygène (PaO_2) dans le sang secondaire à une pathologie respiratoire
 - non hypoxémique de causes cardiocirculatoires (état de choc)

Généralités

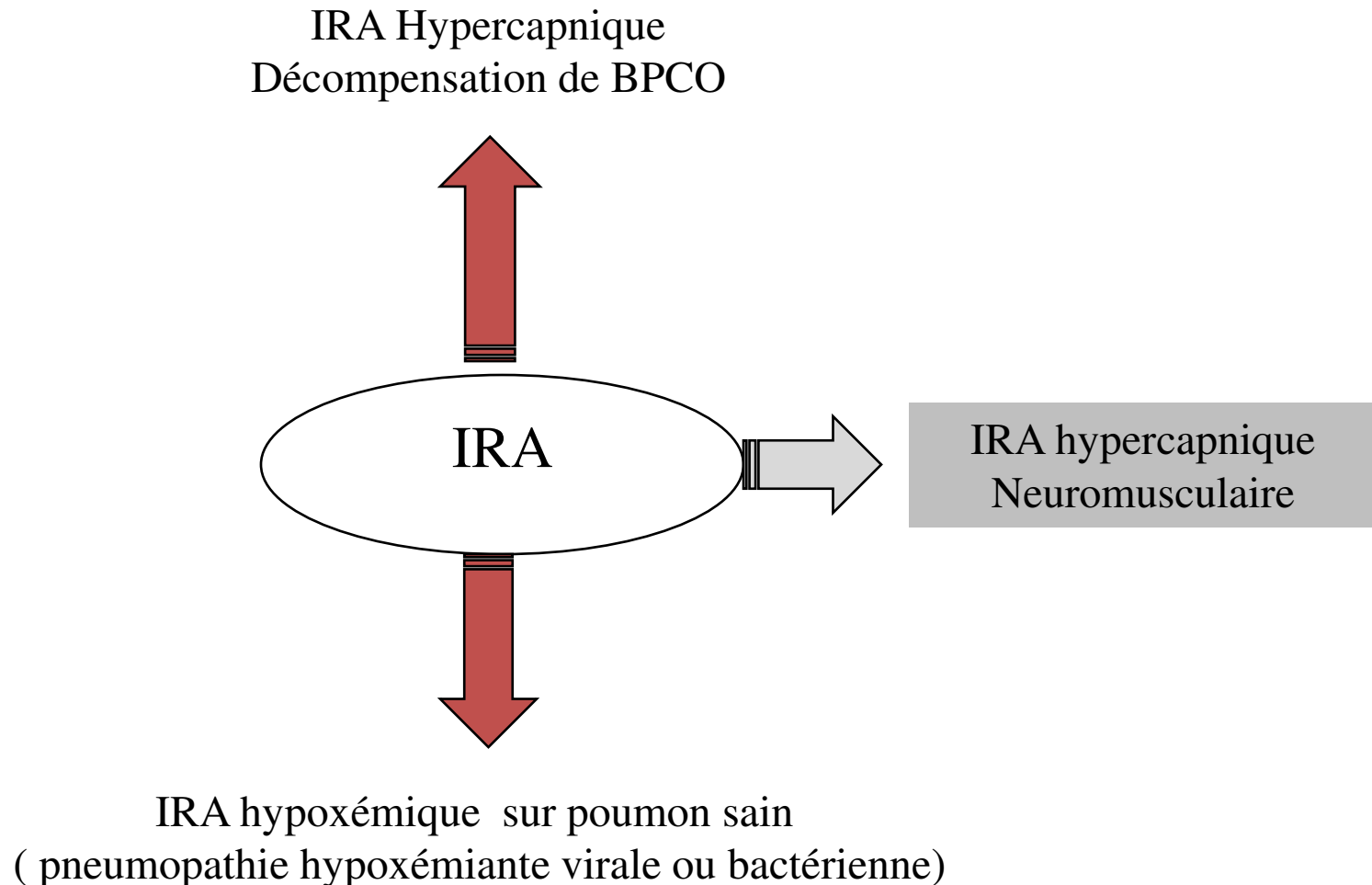
L'IRA se définit comme un syndrome clinico biologique est se manifeste :

Sur le plan clinique : $SpO_2 < 92\%$ +

- dyspnée: polypnée, tachypnée
- Tirage intercostal
- tachycardie
- Cyanose,
- agitation, coma

Sur le plan biologique : altération des gaz du sang artériel, définie par une hypoxémie artérielle, $PaO_2 < 60$ mm Hg et/ou une $SaO_2 < 90\%$, associée ou non à une hypercapnie

Indications de l'oxygénothérapie Dans l'IRA



Indications de l'oxygénothérapie

autres indications

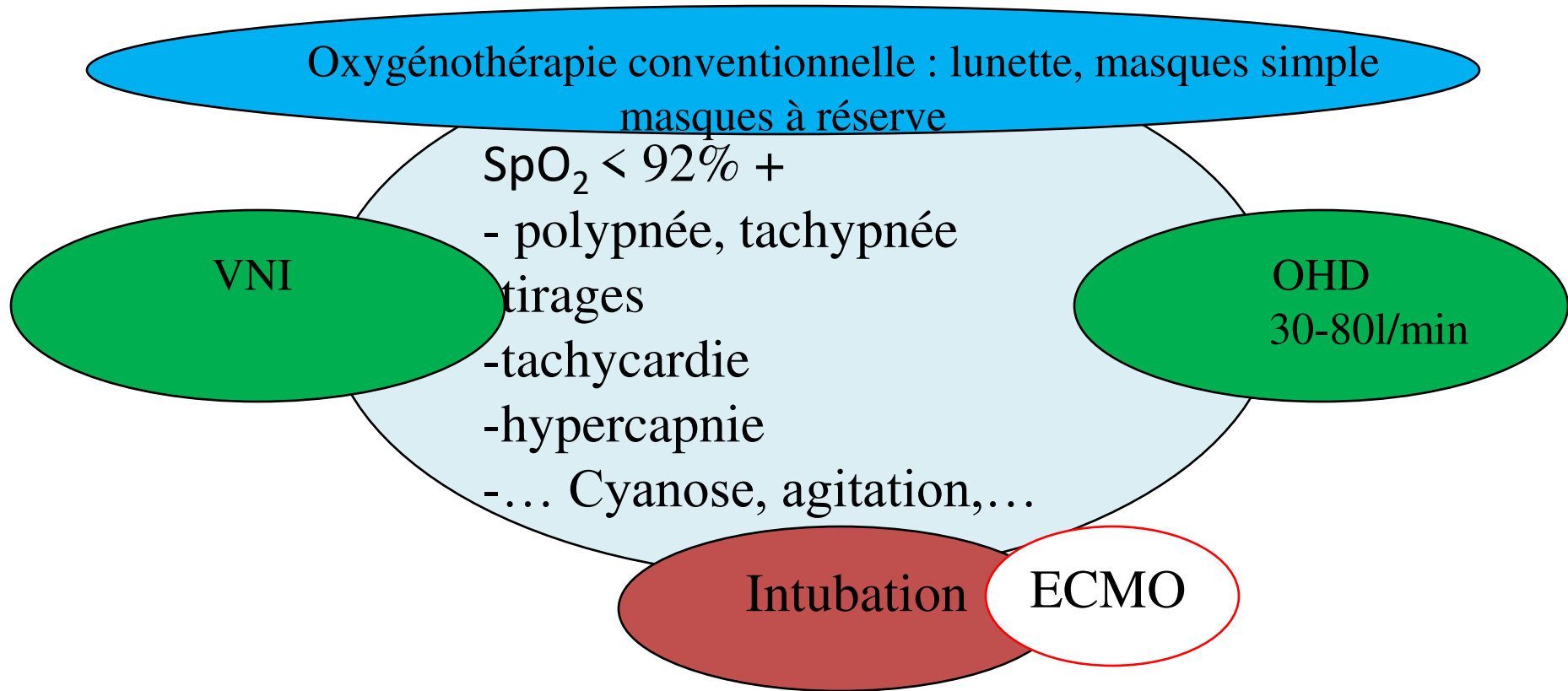
Les autres indications de l'O₂ thérapie, dans les anomalies du transport, de la délivrance et de l'utilisation cellulaire de l'O₂:

- *Etats de choc, insuffisance cardiaque*
- *Anémie aiguë*
- *Anomalie de Hb (CO, metHb...)*

Techniques de l'oxygénothérapie

- **L'oxygénothérapie** : est la première étape du traitement symptomatique de l'**insuffisance respiratoire aigue (IRA)**
- **4 technique d'oxygénation** sont actuellement disponibles dans le cadre de l'urgence
 - L'oxygénothérapie conventionnelle: lunette , masque simple, masque à réserve
 - la VNI : ventilation non invasive
 - l'OHD : Oxygénothérapie à haut débit ,
 - et la VI: ventilation invasive
 - La VI est la technique de dernier recours

Techniques d'oxygénothérapie



Objectifs de l'oxygénothérapie

En pratique , les principaux objectifs sont :

1. Corriger l'hypoxémie et prévenir ses conséquences
 - SaO₂ > 95% chez les patients en IRA aiguë sur poumon antérieurement sain
 - SaO₂ : 88–92 % chez les patients aux antécédents d'insuffisance respiratoire chronique (IRC) avec risque d'hypercapnie
2. Diminuer le travail respiratoire (dyspnée) et prévenir l'intubation
3. Utiliser la technique n'aggravant pas les lésions pulmonaire

Stratégies d'oxygénothérapie

IRA : $\text{SpO}_2 < 92\%$

- polypnée, tachypnée
- tirages
- tachycardie
- hypercapnie
- Cyanose, agitation,...

Oxygénothérapie
conventionnelle



OHD
VNI



Ventilation MI



ECMO -VV



Gravité croissante de l'hypoxémie

Interfaces de l'oxygénothérapie

On distingue deux types d'interface : non occlusives et occlusives

- non occlusive : lunettes nasales, masque simple, masque à haute concentration, canules d'oxygénothérapie à haut débit nasal (OHD)
- interface occlusive : ventilation au masque avec ballon auto remplisseur à valve unidirectionnelle (BAVU), ventilation non invasive (VNI), ventilation mécanique invasive par sonde d'intubation endotrachéale

En cas de débit d'oxygène élevé , un système d'humidification et de réchauffement doit être ajouté à l'interface

Interfaces de l'oxygénothérapie

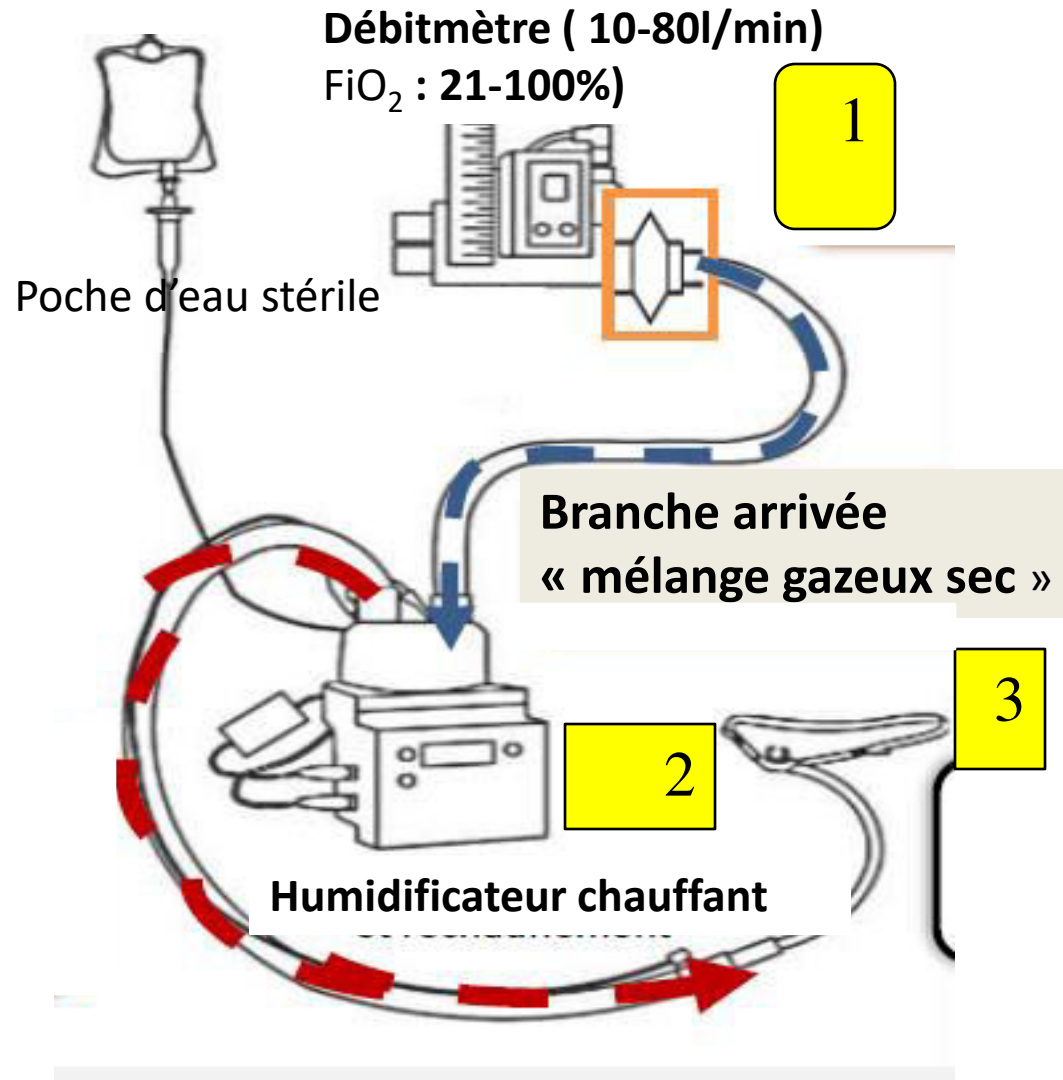
Interface non occlusive :

- l'oxygène est dispensé à travers un débitmètre gradué en litres/min (max 15 l/min)
- Les lunettes et sondes nasales, sont des dispositifs d'oxygénothérapie permettant de délivrer de faibles débits variant de 0,5 à 6 L/min
- Le masque simple permet de délivrer un débit 6-10 L/min
- Les masques à réservoir avec une poche en plastique dits « à haute concentration » permettent des débits d'O₂ de 10-15 L/min, la poche doit être maintenue gonflée
- La FIO₂ délivrée est calculée selon la formule :
(débit en O₂ x 3) + 21% (valable uniquement pour le masque à réserve)



OHD : Oxygène Haut Débit

ROX index (à H12) : $(SpO_2 / FiO_2) / FR$
ROX > 4,88 = prédictif succès OHD
ROX < 3,85 = échec



VNI : Ventilation Non Invasive

Assistance ventilatoire sans intubation endotrachéale

L'interface avec le patient : masque facial

Mode VS –AI –PEP et la CPAP



VNI: CPAP de Boussignac

CPAP (Continuous Positive Airway Pressure), VS PPC (ventilation spontanée en pression positive continue), VS PEP (Ventilation Spontanée en Pression Expiratoire Positive)

permet de maintenir pendant tout le cycle respiratoire (inspiration et expiration) une pression positive au niveau des voies aériennes



Ventilation mécanique invasive

- Nécessite un respirateur de réanimation
- Une anesthésie générale
- Une intubation

Bases de l'oxygénation et de la ventilation

Oxygénation

Déterminant	Débit ,FIO ₂ , PEP,
Mesuré	PaO ₂ ,SAT
Surveillance continue	SpO ₂

Les interfaces disponibles



5l/min



max 10l/min



min 10l/min
max 15l/min



OHD: 20-80l/min
FiO₂ 21-100%

Ventilation

Déterminant	VA,FR, Vt
Mesuré	PaCO ₂
Surveillance continue	ETCO ₂



VNI :

Paramètres ventilation: AI,
oxygénation: FIO₂,PEP



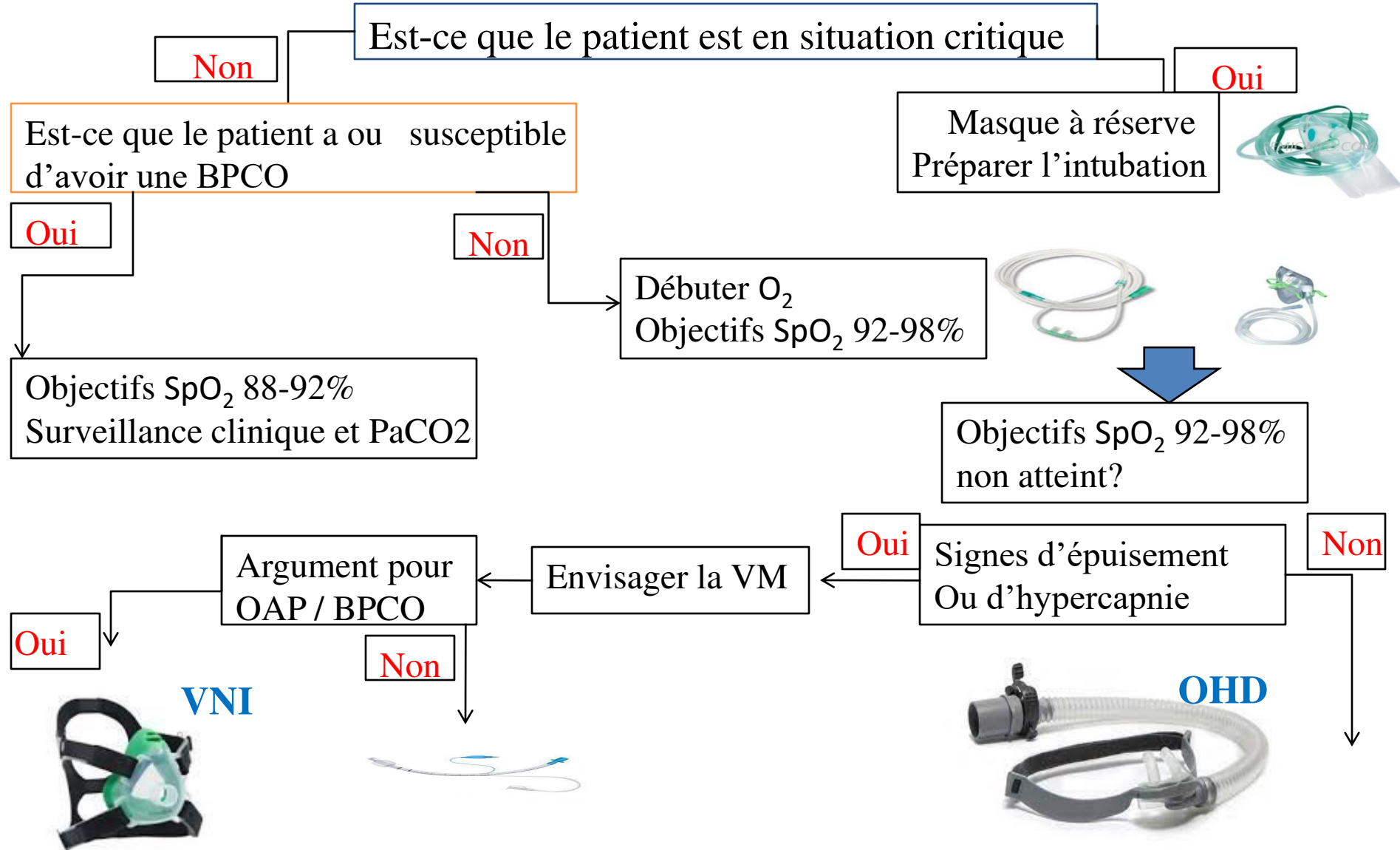
IO

Paramètres ventilation:
AI, Vt,FR
oxygénation: FIO₂,PEP



Stratégie d'oxygénation

algorithme de prise en charge



Effets secondaires potentiels de l'oxygénothérapie

- **Hypercapnie induite :**
 - survenue ou aggravation d'une hypercapnie chez les patients avec insuffisance respiratoire chronique (IRC) lorsqu'on utilise des débits d'O₂ élevés
 - Ses mécanismes sont : la levée du stimulus hypoxique au niveau des centres respiratoires et l'effet Haldane, où pour un même contenu en CO₂, la PaCO₂ augmente quand la PaO₂ augmente
- **Hyperoxie**
 - Liée aux niveaux élevés de FiO₂ nécessaires à la prise en charge des atteintes pulmonaires graves comme le SDRA
 - Se manifeste par l'aggravation des lésions pulmonaires observées chez ces patients sous ventilation mécanique
- **Autres complications**
 - Les barboteurs, exposent au risque de contamination bactériennes du circuit et d'infections pulmonaires

Réglementation obus d'oxygène

Les bouteilles ou obus sont des récipients durables et rechargeables utilisés pour stocker l'oxygène, à l'état non liquide, sous haute pression



Le stockage des obus à l'hôpital

- Les obus d'oxygène doivent être stockés dans un endroit aéré , peu fréquenté et inaccessible au public
- Afficher des avis d'interdiction de fumer sur les lieux de stockage
- Ranger les obus dans un local sec, qui n'est pas exposé à la chaleur ou aux rayons directs du soleil
- Les obus pleins sont stockés debout et protégés contre le risque de choc et de chute
- Les obus ne doivent pas être stockés en présence de combustibles (cartons, draps, produits gras ou alcool (solutions hydro-alcooliques)) et doivent être éloignés d'une source de chaleur
- Les bouteilles vides et pleines doivent être stockées séparément

Que faire des bouteilles de gaz vides ou hors service?

- Marquer ou étiqueter les obus vides
- Ne pas employer une bouteille non étiquetée ou dont l'étiquette n'est pas lisible
- Retourner les obus vides au fournisseur
- En dehors des périodes d'utilisation des obus, enlever les détendeurs et les ranger à l'abri de tout contact avec des huiles ou des graisses
- Mettre les coiffes de sécurité sur les obus

Calcul d'autonomie d'un obus

$(P \times V) - 10\% / \text{débit} = \text{temps d'autonomie}$

P : pression affichée sur le manomètre

V: volume de l'obus (bouteille)

Débit: débit administré au patient

10%: volume de sécurité

- Exemple : bouteille d'O₂ de 5 litres, pression de 100 bars, débit de 15 l/min
autonomie = $((5 \times 100) - 10\%) / 15 = 30 \text{ min}$

Calcul d'autonomie d'un obus

Vous devez transporter un patient qui présente une fibrose pulmonaire sous oxygène à 6 l/min

Le trajet fait 300 km et vous roulez à une moyenne de 100km/h

Vous avez à votre bord 2 bouteilles d'oxygène de 5 litres chacune

Une pleine à 200 bars et l'autre à 50 bars

Avez-vous suffisamment d'O² pour effectuer le transport ?

Combien en reste t'il ou combien en manquera t'il ?

Calcul d'autonomie d'un obus

Durée du trajet :

$100 \text{ km/h} = 300 \text{ km en } 3\text{h sans arrêt}$

Autonomie des bouteilles:

$5 \text{ litres} \times 200 \text{ bars} = 1000 \text{ litres} - 10\% = 900 \text{ litres d'O}_2$

$5 \text{ litres} \times 50 \text{ bars} = 250 \text{ litres} - 10\% = 225 \text{ litres d'O}_2$

Soit au total = 1125 litres

Consommation d'O₂:

$6\text{l/mn} = 360 \text{ l/h soit } 1080 \text{ litres en } 3\text{h}$

Nous avons donc pas de l'oxygène pour effectuer le trajet
Il restera 45 litres d'O₂

Calcul d'autonomie d'un obus

on considère qu'en dessous de 50 bars la bouteille est vide, car la régularité du débit n'est plus garantie... (généralement la graduation de 0 à 50 bars est en zone rouge ...)

Donc, la bouteille à 50 bars, on la changes avant de partir ...