

# Oxygénothérapie et Ventilation non invasive : Revue des dispositifs médicaux

Anaïs ROUSSEL - Pharmacien Assistant Spécialiste - CHU Nantes

Sami YANI - Pharmacien Assistant Spécialiste - CHU Bordeaux

# Déclaration de liens d'intérêts

2

- ◆ Pas de liens d'intérêt à déclarer
- ◆ Pas exhaustif : ce travail a pour objectif de présenter les principaux dispositifs utilisés
- ◆ Ne traite que des dispositifs médicaux, pas des sources d'oxygène



# Plan

3

- ◆ Lunettes
- ◆ Masques
- ◆ Sondes
- ◆ Oxygénothérapie Haut débit
- ◆ Ventilation Non-Invasive (VNI)



# Quelques définitions

4

- ◆ **Oxygénothérapie** : Administration thérapeutique d'oxygène pur ou d'air enrichi en oxygène
- ◆ **FiO<sub>2</sub>** : Fraction inspirée d'Oxygène (21% d'O<sub>2</sub> dans l'air ambiant) → à adapter selon la SpO<sub>2</sub>
- ◆ **SpO<sub>2</sub>** : Saturation pulsée en Oxygène = estimation de la concentration en oxygène du sang
- ◆ **Débit inspiratoire de pointe** : Débit maximal instantané mesuré lors d'une inspiration forcée (30 ml/min chez l'adulte)
- ◆ **PEP/PEEP** : Pression Expiratoire Positive est une pression résiduelle maintenue dans les voies aériennes pendant l'expiration

# Matériaux

5

- ◆ PVC surtout
  - ❖ Phtalates → souvent utilisés, souplesse indispensable
  - ❖ Interdiction totale DEHP en néonatalogie, pédiatrie et maternité au 1<sup>er</sup> juillet 2015 mais amendement en mars 2015 : taux maximum autorisé à spécifier
  - ❖ Au 1<sup>er</sup> juillet 2015, tous les fournisseurs n'étaient pas prêts
  
- ◆ Polypropylène
  - ❖ En remplacement du PVC dans certains dispositifs
  
- ◆ Silicone
  - ❖ En néonatalogie principalement



# Oxygénothérapie basse concentration

## Lunettes à Oxygène

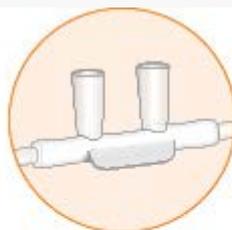
6



- ◆ Débit  $\leq 6$  L/min avec  $FiO_2 = 25$  à  $44\%$
- ◆ Tubulure à intérieur lisse ou, de plus en plus, à lumière étoilée (= débit protégé en cas de plicature)
- ◆ 2 embouts nasaux (droits ou courbes +/- évasés, +/- rapprochés)  $\rightarrow$  tailles néonatal à adulte
- ◆ +/- languette (appui sur la lèvre supérieure pour meilleur maintien en place)
- ◆ +/- protection d'oreille (confort et prévention des escarres)



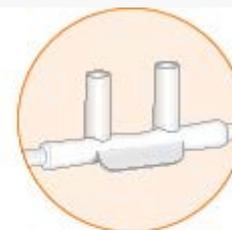
**Embouts courbes:**  
forme anatomique  
pour un ajustement  
amélioré



**Embouts évasés:**  
atténuent le débit en  
sortie d'embouts



**Embouts courbes  
et évasés:**  
combinent les deux  
avantages précédents



**Embouts droits**



**Protections  
d'oreilles:**  
contribuent au confort  
du patient

# Oxygénothérapie basse concentration

## Lunettes à Oxygène

7



- ❖ Confort et bonne tolérance
- ❖ Permet parole et alimentation



- ❖ Débits faibles = oxygénation limitée
- ❖ Irritation des muqueuses nasales (augmente avec débit)
  - ❖ Douleur zone de contact oreilles jusqu'à escarre
  - ❖ Inefficace si congestion nasale

# Oxygénothérapie moyenne concentration

## Masque à oxygène simple

8

- ◆ Débit = 4 à 8 L/min avec  $FiO_2 = 40$  à  $60\%$
- ◆ Couvre le nez et la bouche
- ◆ Maintien par élastique +/- barrette nasale métallique
- ◆ Events latéraux (évacuation gaz expirés et inspiration air ambient en complément de l'oxygène administré)
- ◆ Disponibles en différentes tailles et formes adultes et pédiatriques



# Oxygénothérapie moyenne concentration

## Masque à oxygène simple

9



- ❖ Facilité de mise en place
- ❖ Meilleure oxygénation



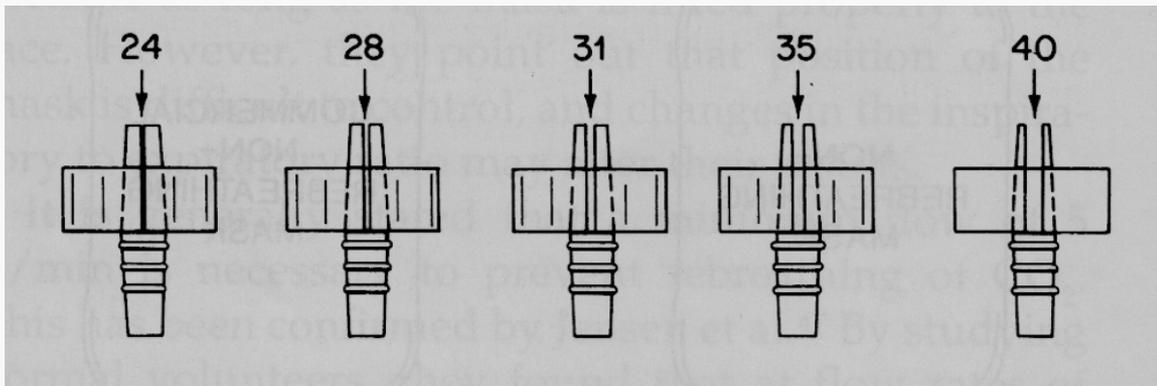
- ❖ Confort variable
- ❖ Attention à la bonne étanchéité notamment au niveau nasal
  - Risque d'assèchement de la cornée
  - Attention à l'ergonomie, au choix de la taille
    - ❖ Possible sensation d'étouffement
- ❖ Parole et alimentation impossibles

# Oxygénothérapie moyenne concentration

## Masque à oxygène à effet Venturi

10

- ◆ Débit = 4 à 8 L/min variant selon FiO<sub>2</sub> souhaitée = 24 à 60 %
- ◆ Masque à oxygène simple
- ◆ + Buses colorées interchangeables avec FiO<sub>2</sub> prédéfinie ou buse unique réglable
- ◆ Ouverture varie selon FiO<sub>2</sub>



# Oxygénothérapie moyenne concentration

## Masque à oxygène à effet Venturi

11



- ❖ FiO<sub>2</sub> Prédéterminée
- ❖ Bonne oxygénation



- ❖ Précision variable par rapport à FiO<sub>2</sub> annoncée
  - ❖ Coût
- ❖ Buses réglables : risque de modification du réglage par le patient ?



# Oxygénothérapie haute concentration

## Masque à oxygène avec réservoir

12



- ◆ Débit  $\geq 10$  L/min avec  $FiO_2 = 70$  à  $90\%$
- ◆ Idem masque simple
- ◆ + Events latéraux avec valve unidirectionnelle (évacuation de l'air expiré mais bloque l'entrée d'air ambiant)
- ◆ + Réservoir souple avec valve antiretour (ouverture à l'inspiration)
- ◆ Système de valves limite l'inhalation aux gaz frais (tubulure et contenu de la réserve)



# Oxygénothérapie haute concentration

## Masque à oxygène avec réservoir

13



- ❖ Débit important
- ❖ Réservoir permet de pallier à l'absence d'entrée d'air ambiant → FiO<sub>2</sub> importante



- ❖ Idem Masque simple
- ❖ Débit doit être suffisant pour éviter de vider entièrement le réservoir à l'inspiration

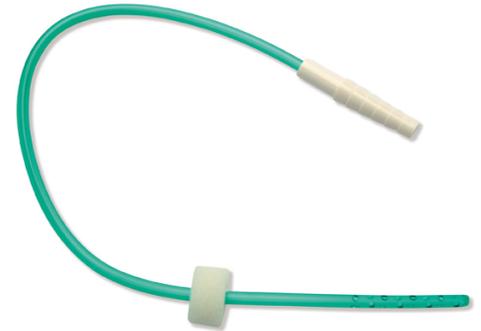


# Oxygénothérapie moyenne concentration

## Sonde à oxygène

14

- ◆ Débit = jusqu'à 10 L/min et  $FiO_2$  = maximum 50 %
- ◆ Stérile
- ◆ Introduction par une narine jusqu'au pharynx  
→ geste médical ou infirmier
- ◆ Longueur totale 40 cm environ, diamètre 8 à 18 Fr
- ◆ Extrémité distale multi-perforée
- ◆ Raccord conique (godet) petit ou grand
- ◆ Avec ou sans tampon (mousse)



# Oxygénothérapie moyenne concentration

## Sonde à oxygène

15



- ❖ Débit important
- ❖ Peu de pertes d'oxygène



- ❖ Mise en place plus difficile (geste invasif), parfois mal toléré
- ❖ Peut être à l'origine d'effets indésirables si technique mal maîtrisée (Vomissements...)

# Accessoires

16

- ◆ Tubulure à oxygène
  - ❖ Intérieur lisse ou étoilé
  - ❖ Plusieurs longueurs : 1,80 m – 2,10 m – 5 m
  - ❖ Stérile ou non stérile
  - ❖ Existe en rouleaux de 30 à 50 m (intérieur lisse uniquement, renflements réguliers pour découpe à la longueur souhaitée et raccordement aux dispositifs)
- ◆ Humidificateur
  - ❖ Souvent en systématique
  - ❖ Pour raisons d'hygiène, il est recommandé de privilégier l'usage unique pré-rempli d'eau stérile à l'usage multiple
  - ❖ Permet de limiter les déperditions de chaleur
  - ❖ L'intérêt clinique du dispositif doit être évalué au niveau local



# Oxygénothérapie haut débit

17

- ◆ Débit = 10 à 60 L/min avec  $FiO_2 = 21$  à 100 %
- ◆ Base chauffante + chambre d'humidification
- ◆ Circuit monobranche spécifique
- ◆ Interface patient = Canule nasale haut débit
- ◆ Existe en version néonate pédiatrique (avec débits de 2 à 25 L/min)



**Système Airvo 2 + Interfaces Optiflow**



# Oxygénothérapie haut débit

18



- ❖ Gaz administré à 37°C et humidité 44 mg/L = conditions physiologiques
  - ❖ Volume apporté permet de couvrir l'ensemble des besoins d'une inspiration = connaissance précise de la FiO<sub>2</sub>
  - ❖ Effet PEP/PEEP = Recrutement alvéolaire et augmentation des échanges gazeux
  - ❖ Efficacité de l'oxygénation permet de repousser le plus tard possible l'intubation
  - ❖ Coût
    - ❖ Technique nécessitant une bonne formation
- Un mauvais positionnement de l'interface peut provoquer fuites et complications de type escarres
- ❖ Besoin de soins de nursing infirmier et kiné importants



# Partie VNI

19

- ◆ Synthèse de la gamme



# Définition Ventilation non invasive

## SFAR 2005

20

Ensemble des techniques d'assistance respiratoire mécanique n'ayant pas accès aux voies aériennes inférieures par une sonde d'intubation endotrachéale ou une trachéotomie.

◆ **Deux types :**

- ❖ Pression négative : historique, aujourd'hui anecdotique
- ❖ Pression positive : seul type abordé dans ce travail

# Principe VNI pression positive

21

Augmentation de la pression appliquée  
aux voies aériennes

## ◆ **Objectifs :**

- ❖ Diminution du travail respiratoire
- ❖ Augmentation du recrutement alvéolaire : amélioration de la compliance thoraco-pulmonaire
- ❖ Enrichissement en oxygène  
⇒ Amélioration PaO<sub>2</sub> et PaCO<sub>2</sub>

## ◆ **Nécessité d'évacuer les gaz expirés :** Technique à fuites obligatoires

## ◆ **Deux possibilités pour évacuer l'air expiré :**

- ❖ Au niveau de l'interface ou du raccord
- ❖ Au niveau du circuit de ventilation



# Gestion des fuites en VNI

22

## ♦ *Interface ou raccord avec fuites intentionnelles*

- ❖ Evacuation des gaz expirés directement sur une interface à fuites intentionnelles ou via un raccord spécifique
- ❖ Utilisation d'un circuit simple



# Gestion des fuites en VNI

23

## ◆ *Interface et raccord sans fuite intentionnelle*

### ❖ Interfaces et raccords étanches

Evacuation des gaz expirés via le circuit respiratoire.

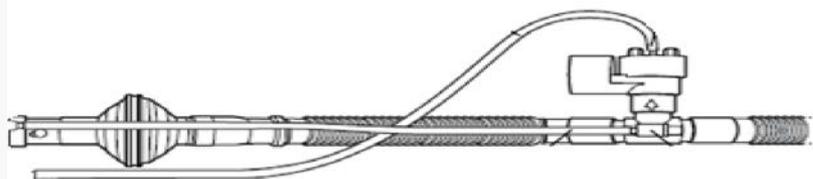


### ❖ Nécessité d'associer un circuit respiratoire avec évacuation des gaz

- *Circuit double branche : avec circuit inspiratoire et expiratoire : les gaz expirés retournent vers respirateur*



- *Circuit mono-branche avec valve expiratoire : évacuation directe des gaz expirés sans retour vers le respirateur*



# Types d'interfaces

24

- *Interfaces nasales et narinaires*

- ◆ Nasale :

ne recouvre que le nez +/-  
point d'appui frontal



- ◆ Narinaire :

« canules nasales »  
introduites dans les narines



**Choix de 73% des patients à domicile**



Journées Euro-Pharmat NICE 13-14-15 Octobre 2015

# Types d'interfaces

25

- *Interfaces nasales et narinaires*



- *Utilisable chez l'adulte claustrophobe*
- *Espace mort très faible*
- *Faible poids*
- *Confortable et bien accepté*
- *Utilisable chez le barbu*



- *Inefficace si bouche ouverte*
- *Nécessite adhésion du patient*
- *Fuites et sécheresse buccale*

# Types d'interfaces

26

## • *Interfaces buccales*



- ◆ Couverture de la bouche ou embout buccal à mordre



- *Utilisable chez l'adulte claustrophobe*
- *Espace mort très faible*
- *Faible poids*
- *Confortable et bien accepté*



- *Fuites par le nez (pince-nez)*
- *Alimentation possible uniquement par sonde nasogastrique*

# Types d'interfaces

27

- *Interfaces bucco-narinales*
- *Interfaces faciales ou bucco-nasales*

## ◆ Bucco-narinaire :

Associe les canules nasales à la couverture de la bouche



## ◆ Faciale :

Couverture du nez et de la bouche +/- appui frontal



**=> Choisi dans 89% des situations d'insuffisances respiratoires aiguës à l'hôpital**

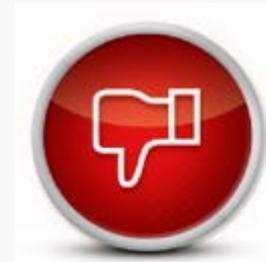
# Types d'interfaces

28

## • *Interfaces faciales ou bucco-nasales*



- *1<sup>ère</sup> intention dans les situations aiguës*
- *Possibilité de respirer par la bouche*
- *Possibilité d'utiliser des pressions de ventilation élevées*
- *Confortable*
- *+/- pourvu d'un orifice pour le passage d'une sonde naso-gastrique*



- *Espace mort important*
- *Risque de réinhalation du CO<sub>2</sub>*
- *Risque d'inhalation des vomissements*
- *Patients très claustrophobes : sensation d'étouffement*

# Types d'interfaces

29

- *Interfaces faciales totales et casques*

Couvrent l'ensemble du visage ou de la tête de façon étanche

- ◆ Faciale totale
- ◆ Casque



# Types d'interfaces

30

- ***Interfaces faciales totales et casques***



- *2ème intention*
- *Confortable*
- *Respiration possible par la bouche*
- *Casque utile chez le patient barbu*
- *Alimentation possible (paille)*



- *Attention claustrophobes*
- *Espace mort très important (>1,5L)*
- *Risque de réinhalation du CO<sub>2</sub>*
- *Risque d'inhalation des vomissements*
- *Présence de buée*
  
- *Casque : pression sur l'oreille moyenne et oreille interne*

# VNI en pression positive vs VI

31

## ❖ Avantages principaux :

- Diminution des infections et des lésions laryngées
- Amélioration confort du patient
- Réduction durée de ventilation et de séjour = Diminution coûts
- Diminution de la mortalité *(Mehta S, Hill N. Noninvasive ventilation. State of the art. Am J Respir Crit Care Med 2001 ; 163 : 540-77)*

## ❖ Inconvénients principaux :

- Nécessite une équipe formée et impliquée/motivée par un projet de service (risque de retard à l'intubation si technique mal maîtrisée)
- Technique chronophage pour l'équipe soignante (phase initiale)
- Nécessite l'adhésion du patient pour la coordination patient/machine
- Risques :
  - Rougeurs / Escarres sur les points de pression du masque
  - Irritation oculaire (signe de fuites)
  - Ballonnement abdominal (ingestion d'air si pression trop élevée)

# Contre-indications à la VNI

32

1.	<b>Arrêt cardiaque et/ou respiratoire</b>
2.	Altération grave de l'état de conscience (Glasgow < 9-10) à l'exception de l'encéphalopathie hypercapnique modérée
3.	Indication d'intubation immédiate
4.	Risque d'inhalation gastrique
5.	Absence de collaboration du patient
6.	Instabilité hémodynamique
7.	Hypoxémie sévère
8.	Expectoration trachéale impossible
9.	Incapacité du patient à retirer lui-même son masque facial
10.	Impossibilité d'assurer un monitoring et une surveillance adaptés



# Sur le marché français

33

- ◆ AMBU
- ◆ BREAS
- ◆ COVIDIEN
- ◆ CODAN
- ◆ DIMAR
- ◆ DRÄGER
- ◆ FISHER & PAYKEL
- ◆ INT AIR MEDICAL
- ◆ INTERSURGICAL
- ◆ PHILIPS
- ◆ RESMED
- ◆ RÜSCH PAR  
TELEFLEX
- ◆ SEBAC
- ◆ TELEFLEX
- ◆ VITALAIRE
- ◆ VYGON
- ◆ WEINMANN
- ◆ ...

Merci à ADEP ASSISTANCE