

La taille ne vous fera plus peur



Vous êtes surs ?

Dr Wasier Anne Pascale

Reanimation pediatrique
smur pédiatrique 13



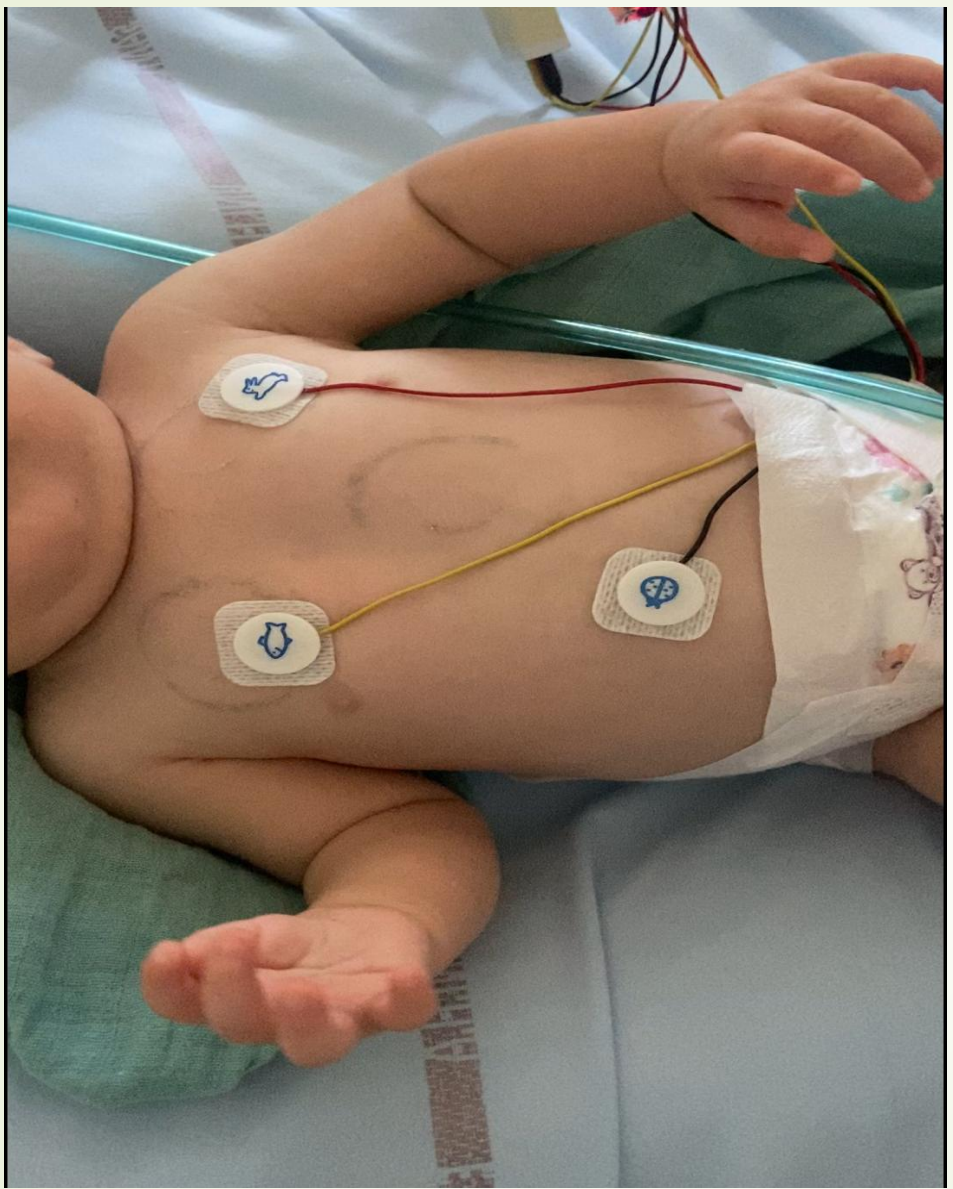






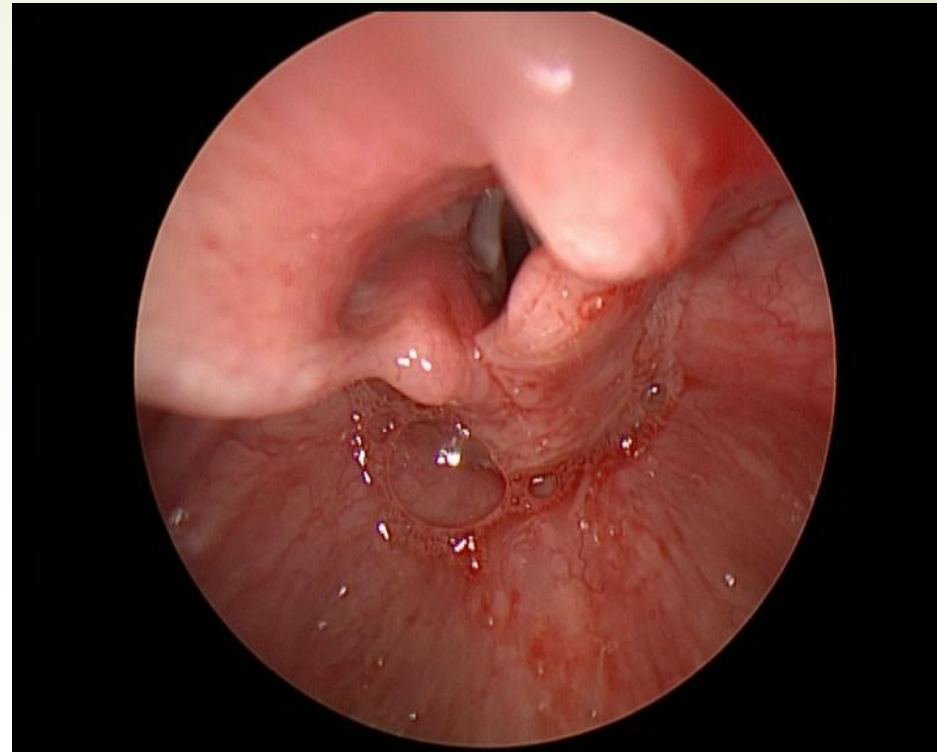




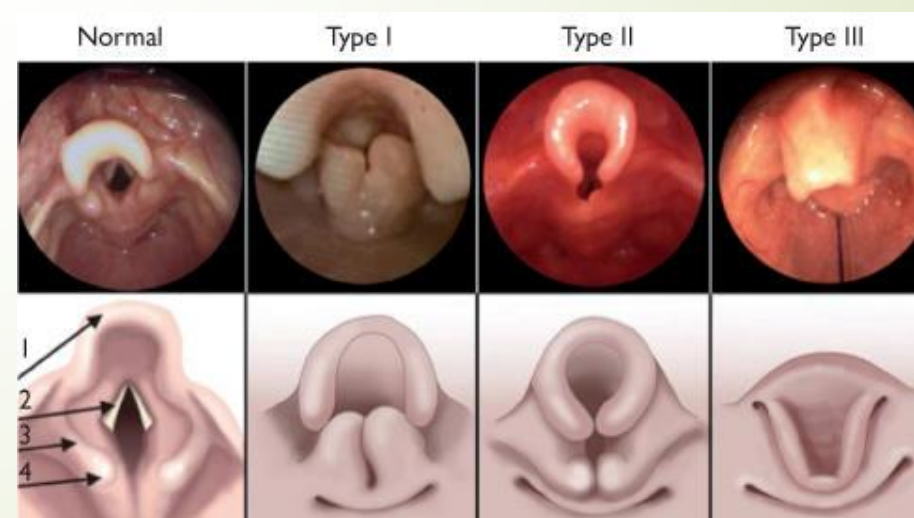




Angiome sous
glottique



Laryngomalacie





DEFINITIONS :

► **Dyspnée aigüe**

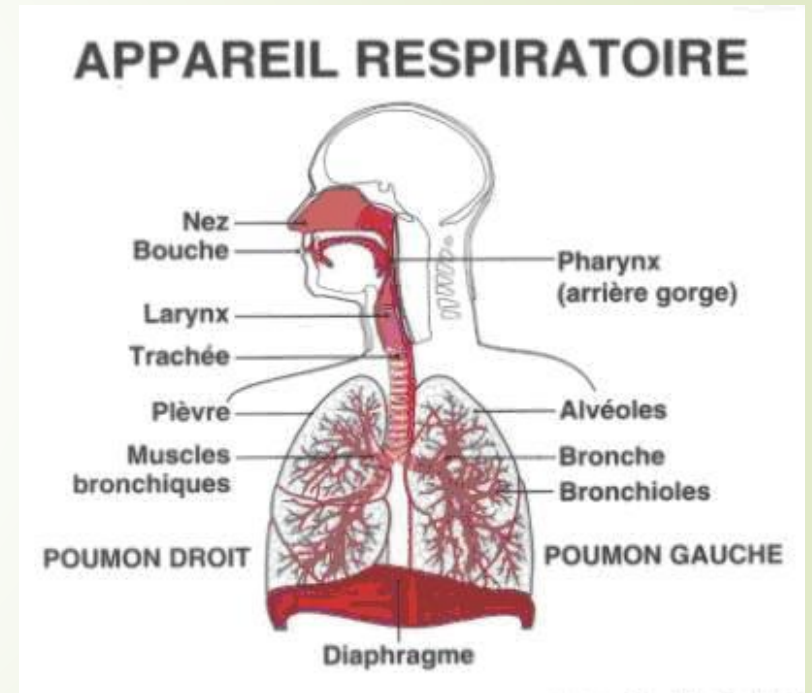
- **Perception** anormale et désagréable de la respiration
- Par le patient ou son entourage
- Symptômes variés : fréquence, bruits ...

► **Détresse respiratoire (DR) aigüe**

- Manifestations **cliniques** de **gravité** (polypnée, tirage...)
- Difficultés à répondre à la demande ventilatoire

► **Insuffisance respiratoire aigüe**

- Incapacité à assumer une **hématose**
 - Oxygénation → Hypoxie ($\text{PaO}_2 < 60\text{mmHg}$ à $21\% \text{ FiO}_2$)
 - Décarboxylation : → Insuffisance ventilatoire ($\text{PaCO}_2 > 45\text{mmHg}$ + acidose)
- Avec ou sans détresse respiratoire



SPECIFICITES PEDIATRIQUES

■ Voies aériennes supérieures : **résistances élevées**

- Tête volumineuse par rapport au corps
- Occiput proéminent
- Cou court

→ **Flexion tête = obstruction oropharyngée**



SPECIFICITES PEDIATRIQUES

► Voies aériennes supérieures : **résistances élevées**

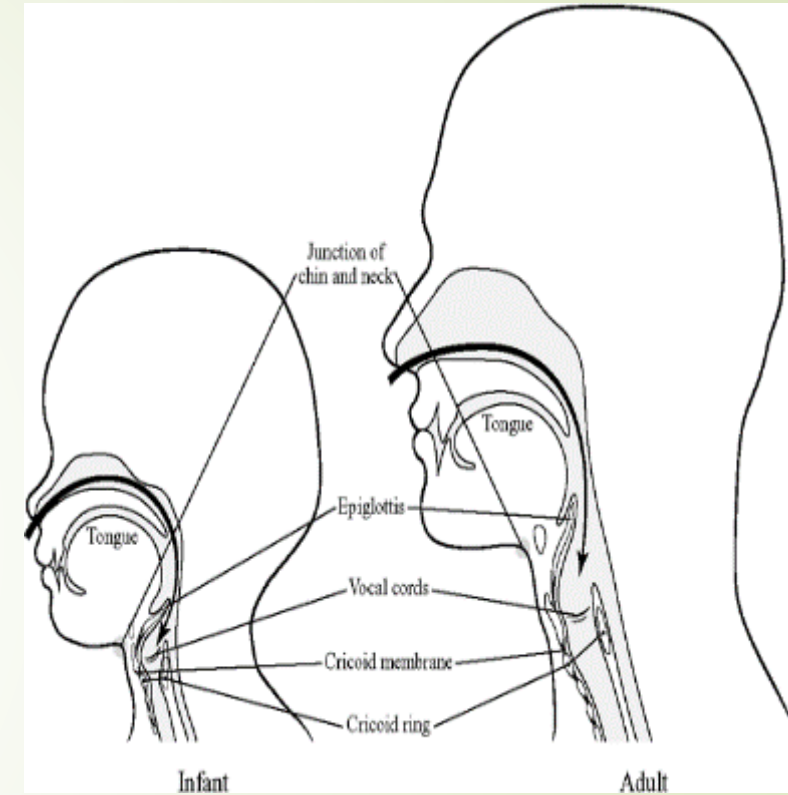
- Macroglossie
 - Ouverture buccale limitée
 - Filière nasale étroite (narines, cornets)
 - Hypertrophie lymphoïdes jusqu' à 6 ans
- Obstruction si inflammation +++
- Respiration nasale prédominante jusqu' à 6 mois
- Dyspnée si obstruction

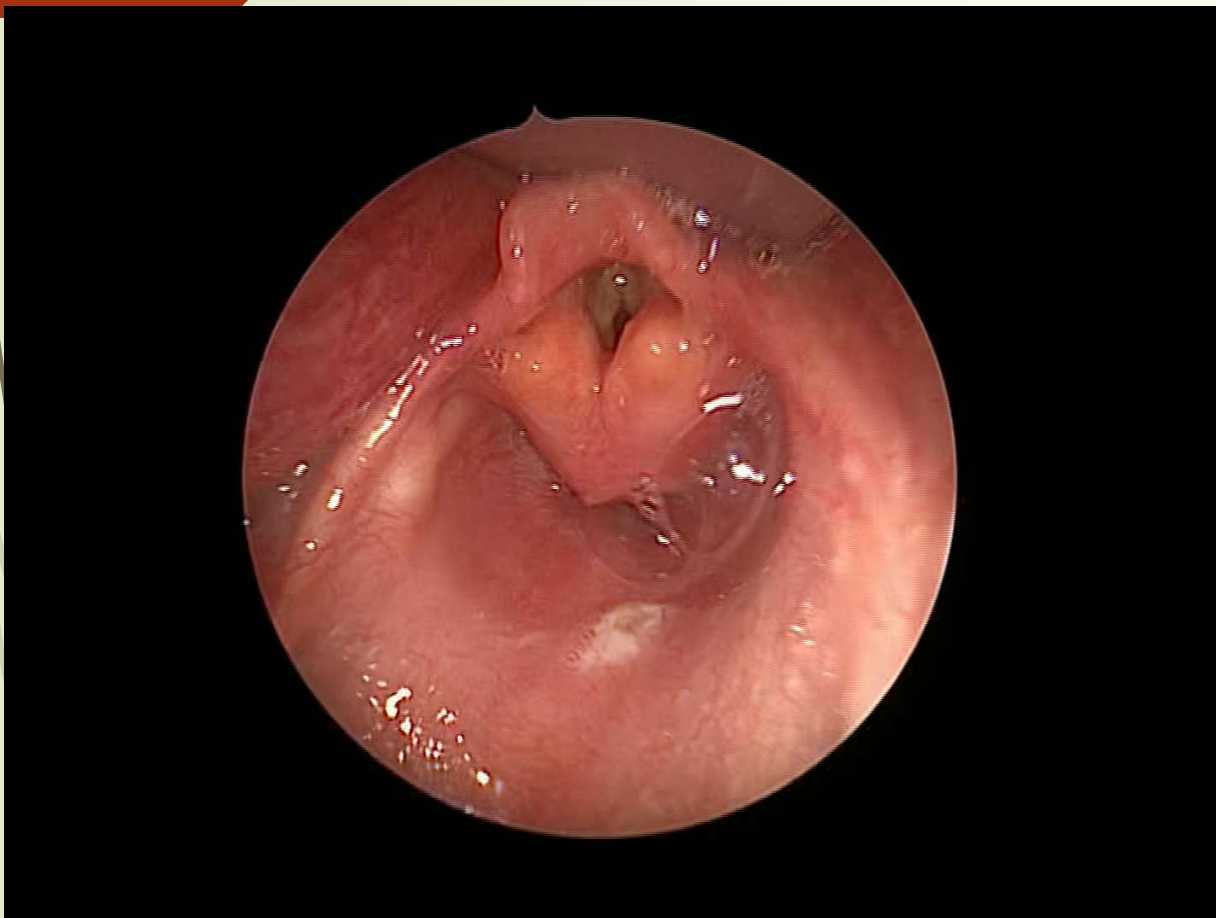


SPECIFICITES PEDIATRIQUES

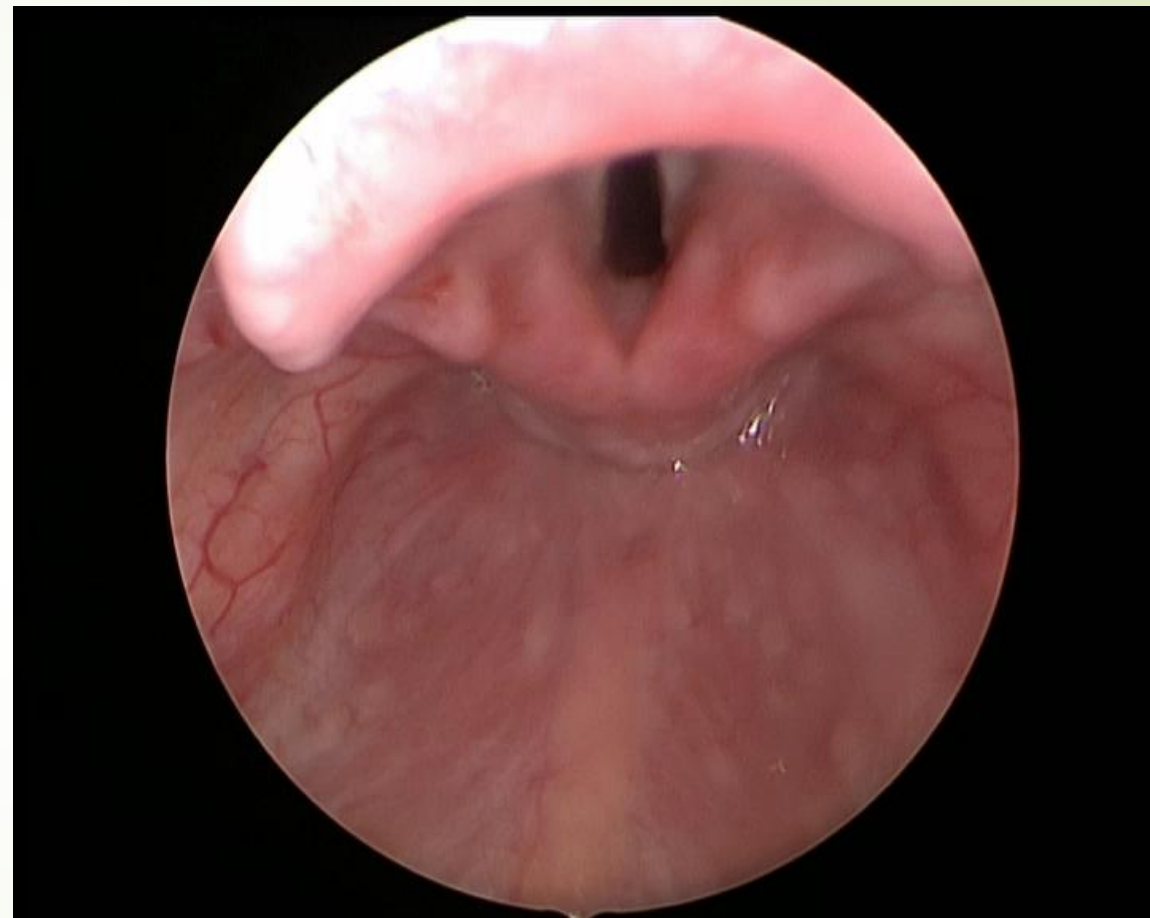
➤ Voies aériennes supérieures

- Epiglote longue et souple
- Au contact du voile du palais
- ➔ **Respiration nasale prédominante jusqu' à 6 mois**
- Position haute et antérieure du larynx
 - Descend avec la croissance
- Cartilages arythénoïdes proéminents
- ➔ **Difficultés de visualisation de la glotte**
- ➔ **Intubation difficile**





Larynx
nourrisson



Larynx Enfant

SPECIFICITES PEDIATRIQUES

► Voies aériennes inférieures (sous les cordes vocales)

- Sous-glote sensible aux stimuli, muscles à fibres rapides

→ Laryngospasmes

- Rétrécissement cricoïdien

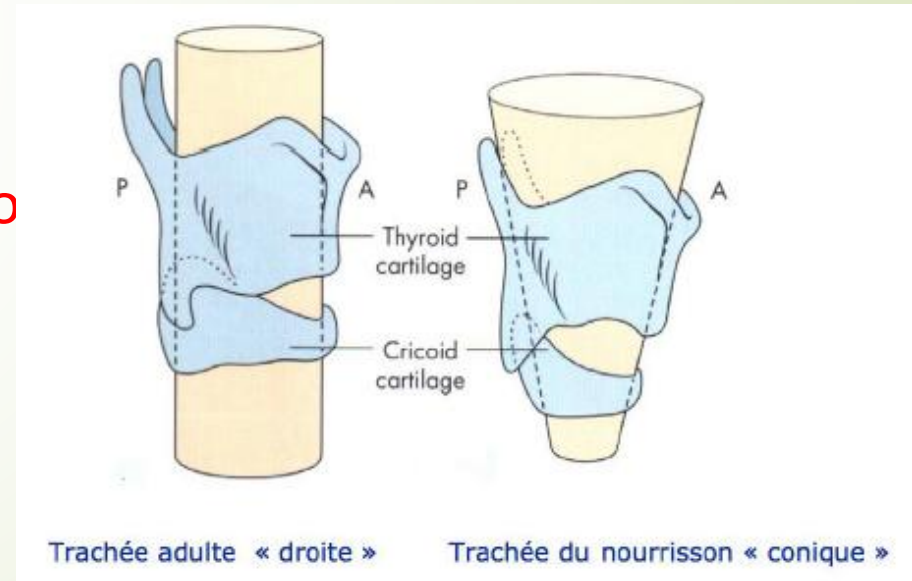
→ Résistances augmentées, difficultés d'intubation

- Trachée courte

→ Intubations sélectives

- Cartilages mous

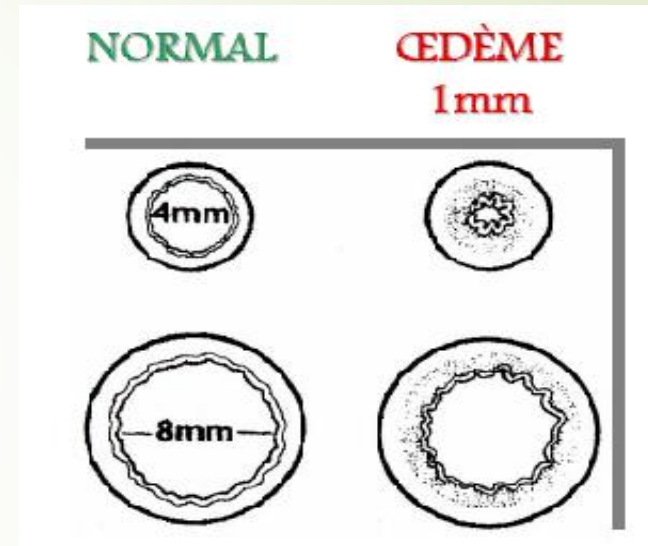
→ Obstruction si flexion excessive



SPECIFICITES PEDIATRIQUES

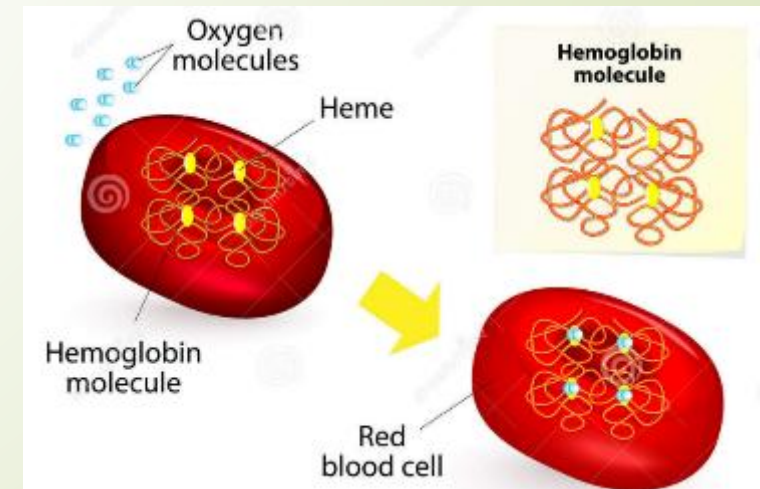
► Poumons

- Résistance des voies aériennes élevée
- Parenchyme pulmonaire :
faible compliance (pression / volume)
- Cage thoracique : compliance élevée
- Fatigabilité musculaire
- Réserve en O₂ faible (CRF)



SPECIFICITES PEDIATRIQUES

- **Consommation en O₂ élevée chez l'enfant :**
 - 6-10 ml/kg/min versus 3-4ml/kg/min chez adulte (250ml/min)
- **Mais CaO₂ altéré**
 - Hypoxémie physiologique : PaO₂ = 60 / 70 / 80 mmHg à 1, 2 et 7 ans (20 ans > 89mmHg)
 - Anémie physiologique au deuxième mois de vie
- **Mécanismes compensateurs :**
 - ↑ fréquence respiratoire
 - ↑ fréquence cardiaque
- ➔ **Augmentation du travail respiratoire**
 - 1 à 3% de la consommation d'oxygène normale
 - 55% en cas de détresse respiratoire très sévère



Evaluer la DRA de l'enfant

- Evaluation de l'intensité et de la gravité
- Recherche étiologique



Evaluer la DRA

➤ Evaluation respiratoire : **FTVO**

- **F**réquence
- **T**ravail
- **V**olume
- **O**xygénation

➤ Signes de gravité :

- Respiratoire : bradypnée, diminution du MV, hypoxie...
- Défaillance hémodynamique
- Défaillance neurologique
- Terrain : <3 mois, IRC, cardiopathie, immunodépression...

	Nouveau-né	Nourrisson	Enfant
FR normale	40-60	20-40	15-25
Respiration	Nasale, abdominale, irrégulière	Bucco-nasale, Thoraco-abdominale, régulière	Nasale, thoraco-abdominale, régulière
Fc	120-160	120	100



CAUSES D'INSUFFISANCE RESPIRATOIRE AIGUE DE L'ENFANT

- **Obstruction** des voies aériennes
 - Dyspnée bruyante, auscultation variable
- **Non obstructive** : pleuropulmonaire
 - Dyspnée non bruyante, auscultation anormale
- ***Sine materia*** : neurologique ou métabolique ou cardiaque
 - Absence de signes de lutte, auscultation +/- normale

ORIENTATION TOPOGRAPHIQUE

Origine de l'obstruction	Sus glottique	Glottique	Trachéale	Bronchique
Bruit	Absent	Stridor, cornage (inspiratoire)	Stridor, cornage (2 temps)	Wheezing Geignement (expiratoire)
Toux	Normale	Aboyante	Aboyante	Aigüe
Voix	Etouffée	Rauque, éteinte	Claire	Claire
Dysphagie	Présente	Absente	Absente	Absente

CAUSES DES IRA



Obstruction sus-glottique / laryngée

Epiglottite

Laryngite virale ou bactérienne

Hypertrophie adénoïde ou amygdales

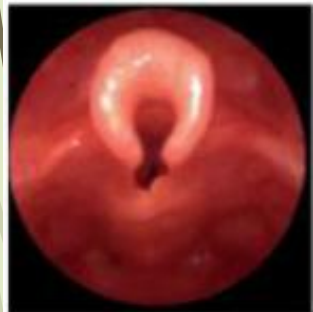
Laryngomalacie

Hypoplasie mandibulaire, atrésie choanes

Paralysie des cordes vocales

Cœdème angioneurotique

Angiome, papillomatose



Obstruction bronchique

Bronchiolite aiguë virale

Asthme

Bronchomalacie



Corps étranger

Obstruction trachéale

Trachéite

Compressions médiastinales

Trachéomalacie

Malformation



Atteinte pleuro-pulmonaire

Pneumopathie, OAP, **SDRA**, Atelectasie

Pneumothorax, pleurésie

Trauma thoracique, inhalation, fumée

Hémorragie, embolie...



IRA sans signe de lutte

Hyperventilation: acidose métabolique / **Hypoventilation:** neuro, musculaire / **Cardiopathie**



➔ *Diagnostic ?*

➔ *Prise en charge ?*

INHALATION DE CORPS ETRANGER

➡ Deuxième cause de décès par accident de la vie courante

➡ Enfants : **préhension**

- 6 mois à 4 ans – médiane 2 ans
- Garçons
- 50% alimentaires / 50% non alimentaires

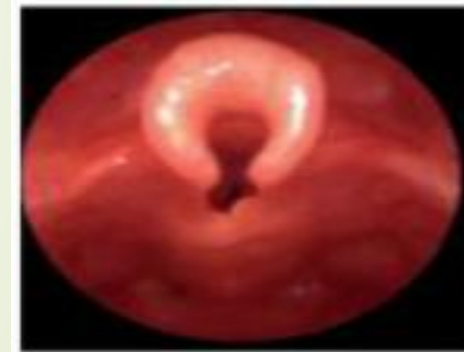
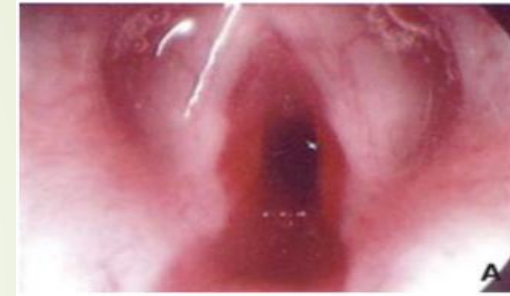
➡ Adulte > **60 ans**

- ➡ Pathologie neurologique
- ➡ 95% CE alimentaire



LARYNGITE

- Enfant : 1-3 ans, 1^{ère} cause de DR laryngée
 - *Myxovirus parainfluenzae* et *Adénovirus*
 - Contexte de rhinopharyngite
 - Début brutal nocturne
 - Corticothérapie +/- aérosol adrénaline (0,1-0,5mg/kg max 5mg)
- **!!! Diagnostics différentiels :**
 - Sténose, angiome sous-glottique (laryngite < 6 mois)
 - Corps étranger (pas de contexte viral, diurne)
 - Laryngomalacie (dyspnée chronique)
 - Epiglottite (sepsis, asphyxie, hypersalivation)



EPIGLOTTITE

- Diminution de l'incidence depuis la vaccination anti **Hib**
- **Autres étiologies:** Strepto, S.aureus, mycose, virale
- **Clinique:**
 - dyspnée inspiratoire, odynophagie, ptyalisme
 - prostration
 - fièvre élevée
 - position assise : NE PAS ALLONGER
- **Traitement:**
 - Intubation difficile
 - Antibiothérapie



IRA *sine materia*

➤ **Hyperventilation:**

- Acidocétose +++
- Maladie métabolique
- Autres acidoses métaboliques : choc, méthémoglobinémie...

➤ **Hypoventilation:**

- Atteinte du SNC
- Maladie neuromusculaire
- Atteinte diaphragmatique...

➤ **Cardiopathie / Myocardite**

SIGNES DE GRAVITE

➤ Signes respiratoires

- Bradypnée, apnées
- Asphyxie
- Hypoxie ($\text{PaO}_2 < 60\text{mmHg}$, $\text{SpO}_2 < 90\%$)
- Hypercapnie (sueurs, $\text{PaCO}_2 > 45\text{mmHg}$)
- Difficultés à parler / s'alimenter (tétée ++)

➤ Signes hémodynamiques

- Pâleur intense, TRC allongé
- Tachycardie puis bradycardie, pouls filants, hépatomégalie
- !!! Hypotension tardive

➤ Signes neurologiques

- Agitation
- Fatigue, somnolence, troubles de conscience

➤ Terrain

- Age < 3 mois, prématurité
- Cardiopathie, pathologie respiratoire chronique, immunodépression

**!!! Risque d'arrêt
cardio-respiratoire**



EVALUER et PRENDRE EN CHARGE UNE DR

- Situation de stress et d'angoisse : calmer et rassurer l'enfant et les parents
- Signes cliniques : orientent vers la cause
- Attention aux signes de gravité
- Causes les plus fréquentes :
 - Infections, asthme
 - !!! Inhalation de corps étranger (> 6 mois)
- Traitement symptomatique (fonctions vitales++) et étiologique

PRISE EN CHARGE

➤ Objectifs: assurer l'hématose

- Oxygénation
- Décarboxylation

➤ Mesures urgentes (quel que soit le diagnostic) : **ABCD**

➤ Mesures spécifiques selon l'étiologie :

- Examens rapides : radiographie, gazométrie, NFS, dextro, CRP...
- Traitements spécifiques
- Réévaluer régulièrement +++

PRISE EN CHARGE

- **B – Breathing = oxygénation / ventilation**
 - **Oxygénation** : apport d'O₂ adapté à la saturation
 - **Aide ventilatoire** : adaptée au degré de détresse
 - ➔ Pression positive ++
 - Ventilation au masque
 - LHD, CPAP +++, VNI
 - Ventilation mécanique invasive



!!! Asphyxie et inconscience : RCP (15 compressions / 2 insufflations)

PRISE EN CHARGE

➤ Oxygénation seule

- Lunettes
- Masques haute concentration
- Hood

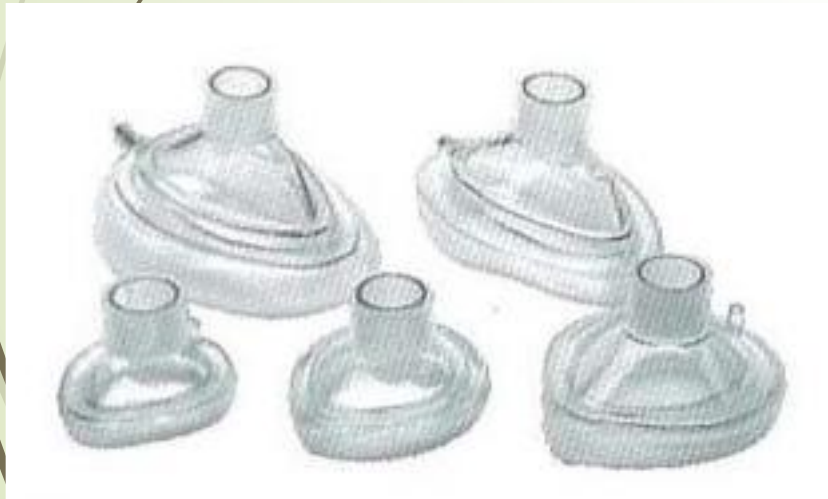
- ➔ Problème: non humidification et réchauffement des gaz inspirés
- ➔ Pas d'aide ventilatoire



PRISE EN CHARGE

► Ventilation au masque

- Matériel adapté à l'enfant
- Surveillance efficacité : ampliation thoracique, coloration, SpO2, FC



PRISE EN CHARGE

► Aide ventilatoire :

- FiO2 monitorée
- Réchauffement et humidification des gaz

→ Lunettes à haut débit

- Générateur de débit
- Ventilateur

→ CPAP / VS-PEP

- Infant flow, bubble CPAP
- VS-PEP sur ventilateur

→ VNI (2 niveaux de pression)

- Difficile chez l'enfant (matériel...)
- Peu en aigu
- Pathologies chroniques ++





GUIDELINES

Clinical practice guidelines: management of severe bronchiolitis in infants under 12 months old admitted to a pediatric critical care unit



[Sans titre]

Ventilatory support

Recommendation

R19—The experts suggest the use of a noninvasive ventilatory support protocol (**Expert opinion, strong agreement**)

Noninvasive ventilation

[Sans titre]

Recommendation

R20—Noninvasive ventilatory support is effective to reduce the work of breathing and improve clinical respiratory parameters (**GRADE 1 + , strong agreement**)

Recommendation

R21—The experts suggest noninvasive ventilatory support as a first-line treatment rather than invasive ventilation (**Expert opinion, strong agreement**)

Rationale

The widespread use of noninvasive ventilatory support as the first-line therapy for managing bronchiolitis reinforces this recommendation despite the lack of strong data [30]. Nowadays, randomized studies comparing noninvasive support versus intubation at the outset are no longer ethically conceivable in view of the good tolerance of CPAP, noninvasive ventilation (NIV) and HFNC described in the literature. It is probably for this reason that there are no randomized prospective studies comparing noninvasive support versus intubation.

One retrospective study showed that management was less invasive and ICU length of stay was shorter in children supported by CPAP compared with intubated patients [109], which has been supported by the results from other studies [110–112]. Two other studies, retrospective and with a limited number of patients, did not show a more rapid clinical improvement in patients who received CPAP or NIV compared with patients who were initially intubated [29, 113].

Recommendation

R23—Continuous positive airway pressure should probably be initiated at a positive pressure level of 7 cmH₂O (**GRADE 2 + , strong agreement**)

Recommendation

R27—A flow rate of 1.5–2 L/kg/min should probably be initiated with high-flow nasal cannula and should not exceed 2 L/kg/min (**GRADE 2 + , strong agreement**)

Invasive ventilation

Recommendation

R28—The experts are not able to make a recommendation regarding the choice of invasive ventilation mode (**No recommendation, strong agreement**)



Asthme

R3.3 – Les experts suggèrent de recourir à l'intubation chez un patient asthmatique adulte ou pédiatrique en cas d'échec d'un traitement médical bien conduit ou en cas de présentation clinique grave d'emblée (troubles de conscience, bradypnée). L'intubation sera réalisée par voie orotrachéale, après recours à une induction à séquence rapide, par un médecin expérimenté.

AVIS D'EXPERT



Asthme : attention +++

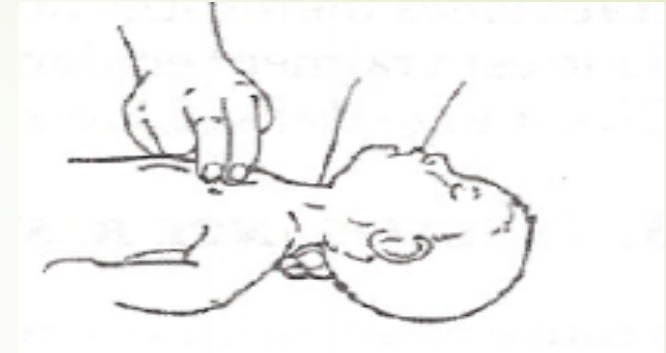
- Expansion volémique avant intubation +++
- Distension thoracique importante
- Pouls paradoxal
- Difficulté majeure de ventilation +++

ASPHYXIE AIGUE (patient conscient)



**5 tapes dorsales
(manœuvre de Mofenson)**

5 Compressions thoraciques



< 1 an



> 1 an

**5 compressions abdominales
(manœuvre de Heimlich)**

CONFERENCE REPORTS AND EXPERT PANEL



Recommendations for mechanical ventilation of critically ill children from the Paediatric Mechanical Ventilation Consensus Conference (PEMVECC)

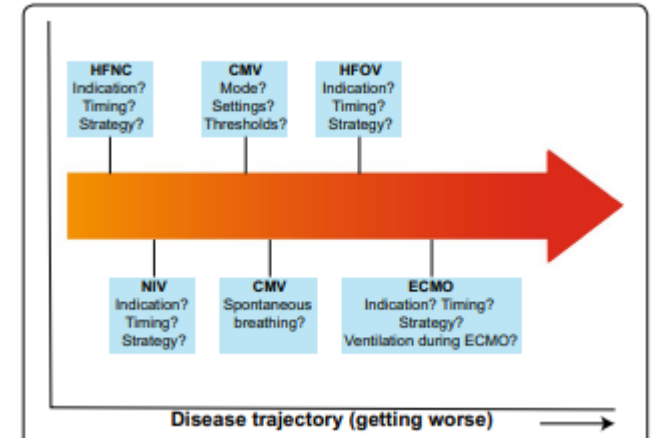
Non-invasive support

High-flow nasal cannula (HFNC) and continuous positive airway pressure (CPAP)

There is insufficient data to recommend on the use of HFNC in obstructive airway (strong agreement), restrictive (strong agreement) or mixed disease (strong agreement) or on the use CPAP in obstructive airway (strong agreement) or restrictive disease (93% agreement). CPAP may be considered if there are no contra-indications (strong agreement) as initial support in mixed disease (strong agreement) and mild-to-moderate cardiorespiratory failure (strong agreement). There is insufficient data to recommend on the optimal interface for CPAP (strong agreement).

Non-invasive ventilation (NIV)

NIV can be considered before resorting to intubation in obstructive airway (strong agreement), restrictive disease (93% agreement), mild-to-moderate PARDS (strong agreement) or cardiorespiratory failure (strong agreement). NIV should not delay endotracheal intubation, but no specific limits can be provided in any disease condition (strong agreement). There are no data to recommend on any method or timing of NIV (strong agreement). There are insufficient data to provide recommendations on the optimal interface for NIV. Any interface with the least leakage needs to be used (strong agreement). Dependent on local experiences and materials, full face mask, oral-nasal mask or helmet for NIV should be used (93% agreement).



CONFERENCE REPORTS AND EXPERT PANEL



Recommendations for mechanical ventilation of critically ill children from the Paediatric Mechanical Ventilation Consensus Conference (PEMVECC)

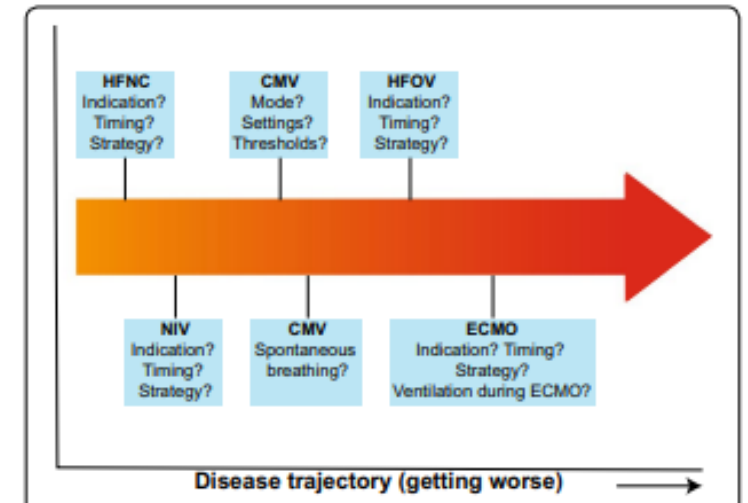
Non-invasive support

High-flow nasal cannula (HFNC) and continuous positive airway pressure (CPAP)

There is insufficient data to recommend on the use of HFNC in obstructive airway (strong agreement), restrictive (strong agreement) or mixed disease (strong agreement) or on the use CPAP in obstructive airway (strong agreement) or restrictive disease (93% agreement). CPAP may be considered if there are no contra-indications (strong agreement) as initial support in mixed disease (strong agreement) and mild-to-moderate cardiorespiratory failure (strong agreement). There is insufficient data to recommend on the optimal interface for CPAP (strong agreement).

Non-invasive ventilation (NIV)

NIV can be considered before resorting to intubation in obstructive airway (strong agreement), restrictive disease (93% agreement), mild-to-moderate PARDS (strong agreement) or cardiorespiratory failure (strong agreement). NIV should not delay endotracheal intubation, but no specific limits can be provided in any disease condition (strong agreement). There are no data to recommend on any method or timing of NIV (strong agreement). There are insufficient data to provide recommendations on the optimal interface for NIV. Any interface with the least leakage needs to be used (strong agreement). Dependent on local experiences and materials, full face mask, oral-nasal mask or helmet for NIV should be used (93% agreement).



La détresse respiratoire : quand faut-il intuber ?

- Aucuns critères formels
- Tout enfant en insuffisance respiratoire peut bénéficier d'abord d'un soutien par VNI (LHD, CPAP ou VNI double pression)
- Si apnées, troubles hémodynamiques associés, inconscience, indication de ventilation mécanique.
- Attention à la mise en place de la ventilation mécanique : l'intubation chez l'enfant n'est pas forcément simple



se donner du temps



PRISE EN CHARGE

► Intubation :

Age - Poids	Type de sonde	Diamètre interne
Prématuré 1,5 – 3,5 kgs	Sans ballonnet	2,5-3
Nné à terme 3,5 – 5kgs	Sans (avec) ballonnet	3-3,5
5 – 10 kgs 3 – 9 mois	Sans (avec) ballonnet	3,5-4
9 – 18 mois	Sans (avec) ballonnet	4-4,5
> 2 ans	Sans ballonnet	Formule de Cole : $(\text{Age}/4) + 4$
> 2 ans	Avec ballonnet	Formule de Khine : $(\text{Age} / 4) + 3$

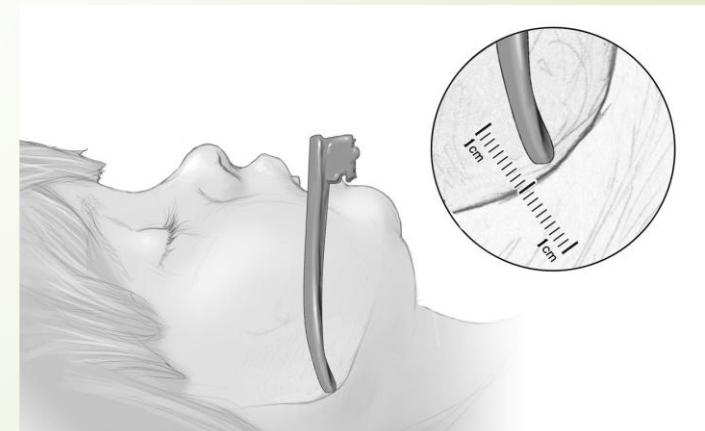


Matériel

➤ Laryngoscope

➤ lame courbe ou lame droite ???

- lame droite chez le petit nourrisson / NN
- Selon l'expérience du praticien
- Changer de type de lame en cas d'échec d'exposition
- Taille adéquate : incisive supérieure à angle de la mâchoire inférieure



Matériel

➤ Sonde d'intubation

➤ Choix du diamètre :

$$\frac{\text{Age (années)}}{4} + 3,5$$

➤ Prévoir taille en dessous et au dessus

➤ Avec ou sans ballonnet ?

➤ AVEC ++

➤ Pression du ballonnet monitorée < 25-30cmH2O

➤ Position de la sonde :

➤ Passage du repère noir entre les CV

➤ Distance à la lèvre :

$$\frac{\text{Age}}{2} + 12 \quad \text{ou} \quad 3 \times$$

DI sonde (cm)

SONDE INTUBATION	
Poids (kg)	Sonde intubation
< 2500 g	2,5 - 3
2500 - 4000 g	3 - 3,5
4000 g	3,5 - 4
au dessus de 4000 g	(Poids/10) + 3 ou (Age/4) + 3,5

Chez le NN :

- IOT : 6 + poids (kg)

- INT : 7 + poids (kg)

Médicaments

- Métabolisme différents chez le nourrisson
⇒ délais d'action pouvant être différents
- Induction séquence rapide ++

Hypnotique	Curare d'action rapide
Kétamine : < 18 mois : 3-4 mg/kg > 18 mois : 2mg/kg	Succinylcholine : < 18 mois : 2 lg/kg > 18 mois : 1 mg/kg
Ethomidate : CI avant 2 ans 0,3 mg/kg	Rocuronium : 1-1,5 mg/kg



PETIT



MAIS COSTAUD