

GESTION DES VOIES AÉRIENNES RASA 2024

KARINE NOUETTE GAULAIN
CHU BORDEAUX



Karine.nouette-gaulain@u-bordeaux.fr



LIENS D'INTÉRÊT: AUCUN



Recommandations Formalisées d'Experts



GESTION DES VOIES AERIENNES DE L'ENFANT MANAGEMENT OF THE CHILD'S AIRWAYS

2018

RFE communes SFAR – ADARPEF

Société Française d'Anesthésie et de Réanimation
Association des Anesthésistes Réanimateurs Pédiatriques d'Expression Française

*Sanofi ne recommande en aucun cas l'usage des produits en dehors de leurs indications approuvées.
Merci de consulter le résumé des caractéristiques du(es) produit(s) avant de le(s) prescrire.
Les informations ci-après sont fournies pour un usage médical et scientifique uniquement,
et sont destinées exclusivement aux participants de cette manifestation scientifique.*

LE CONTEXTE



Age et durée de l'apnée après F_iO_2 100 avec $F_eO_2 > 90\%$

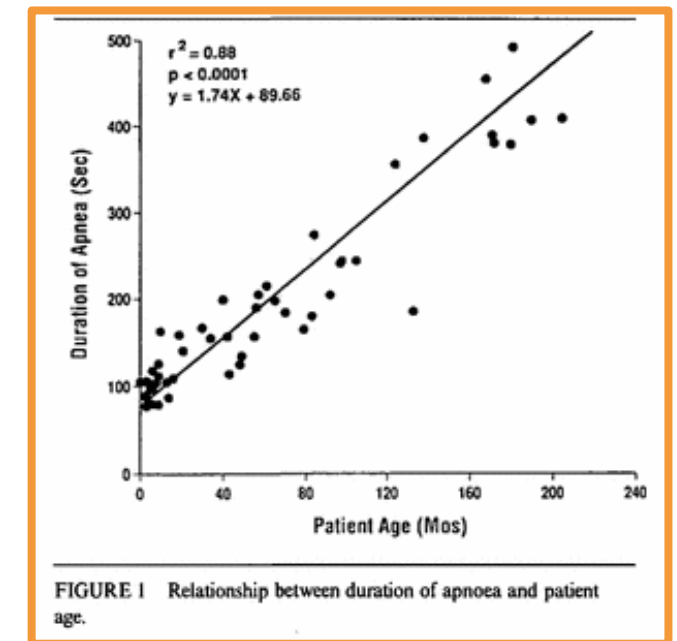
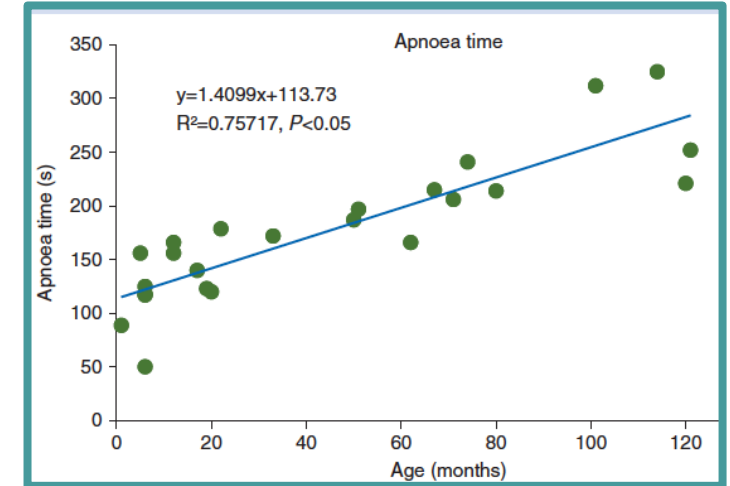
pour $SpO_2 < 90\%$

pour $SpO_2 < 92\%$

Age des enfants	PATEL 1994 CJA moy(SD) (sec)	Humphreys 2017 BJA moy (CI95%) (sec)
0-6 mois	96,5 (12,7)	109,2 (28,8)
6-24 mois	118 (9)	147,3 (18,9)
2-5 ans	160,4 (30,7)	190,5 (15,3)
6-10 ans	214,9 (34,9)	260, 8 (37,5)

British Journal of Anaesthesia, 118 (2): 232–8 (2017)

Patel CJA 1994



GESTION DE AIRWAY ET RISQUE RESPIRATOIRE-CARDIOVASCULAIRE APRICOT



31 024 procédures d’anesthésie
Enfants : naissance à 15 ans
261 Hôpitaux

Plus de 3 essais
IT in 120 enfants (0,9%)
LMA 40 enfants (0,4%)

	Difficult/ failed	Successful	Relative risk
Critical respiratory event			
Tracheal intubation	16 (12.2)	539 (4.0)	2.1 (1.3–3.4)*
Supraglottic airway	5 (10.2)	217 (2.0)	4.3 (1.9–9.9)*
Critical cardiovascular event			
Tacheal intubation	8 (6.1)	477 (3.5)	1.6 (0.8–3.2)
Supraglottic airway	2 (4.1)	80 (0.7)	5.7 (1.4–22.3)**

Risk factors	Categories	Univariate		Multivariate	
		RR (95% CI)	P-value	RR (95% CI)	P-value
Respiratory comorbidities: asthma/wheezing/recent URTI/snoring/passive smoking	≥3	4.6 (3.5–6.0)	<0.0001	3.8 (2.8–5.1)	<0.0001
	2	3.4 (2.8–4.2)	<0.0001	3.1 (2.4–3.9)	<0.0001
	1	1.8 (1.5–2.3)	<0.0001	1.8 (1.5–2.2)	<0.0001
Experience of the anaesthesiologist	Years	0.99 (0.98–1.00)	0.001	0.99 (0.98–1.00)	0.008
Securing the airway	>3 insertion attempts	2.7 (1.8–4.0)	<0.0001	2.1 (1.2–3.8)	0.014
Interface for airway management	Face mask vs TT	0.3 (0.2–0.4)	<0.0001	–	–
	SGA vs TT	0.5 (0.5–0.6)	<0.0001	0.7 (0.6–0.9)	0.002

EVITER LES COMPLICATIONS !

CONNAÎTRE LES CONTRAINTES ANATOMIQUES

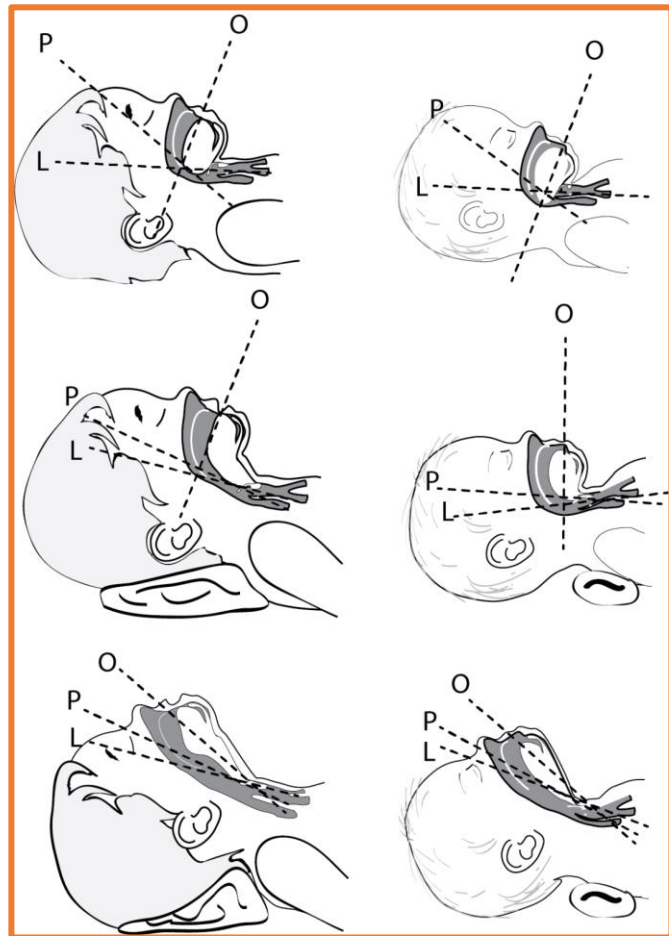
PREVENIR L'ÉCHEC D'INTUBATION

EVITER L'HYPOXÉMIE

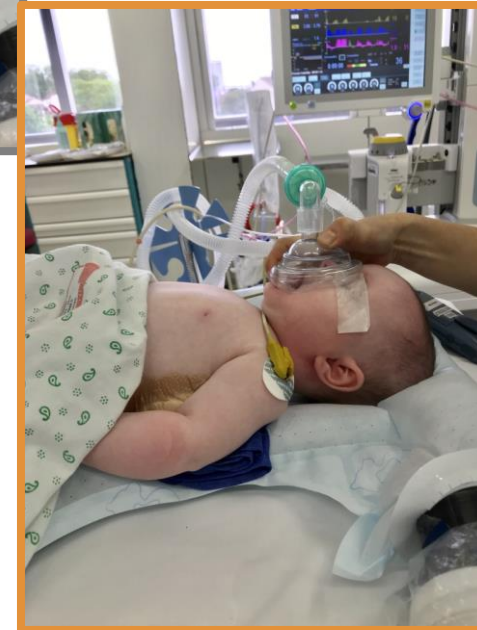
TRAVAILLER EN EQUIPE



INSTALLATION et CONTRAINTES ANATOMIQUES

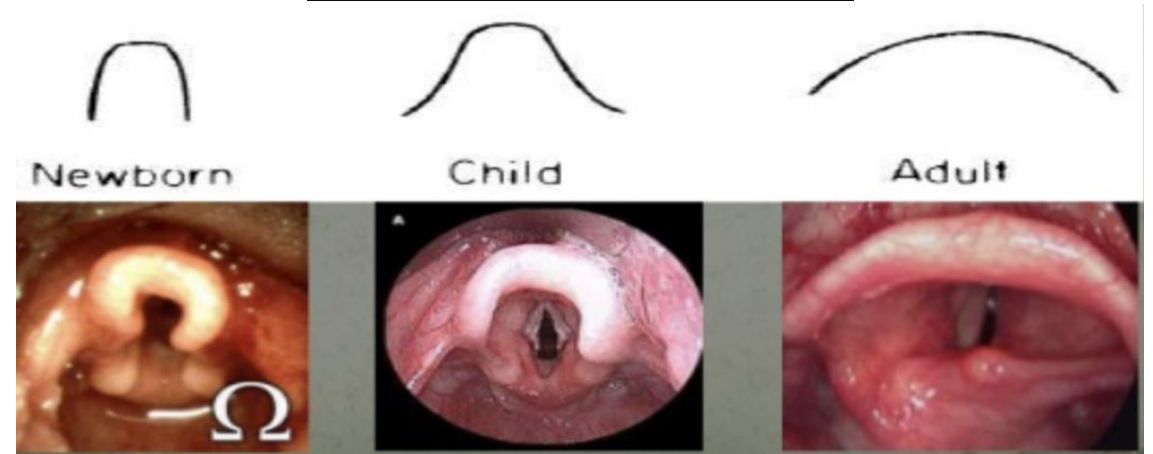
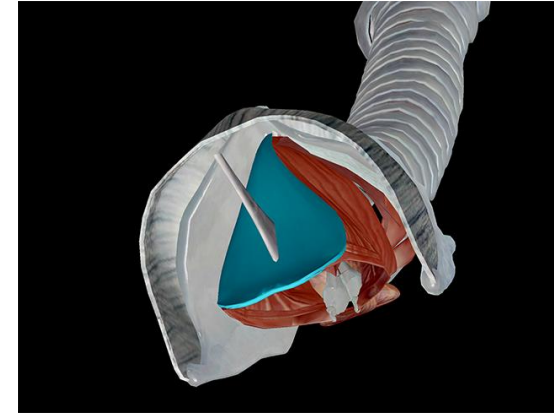
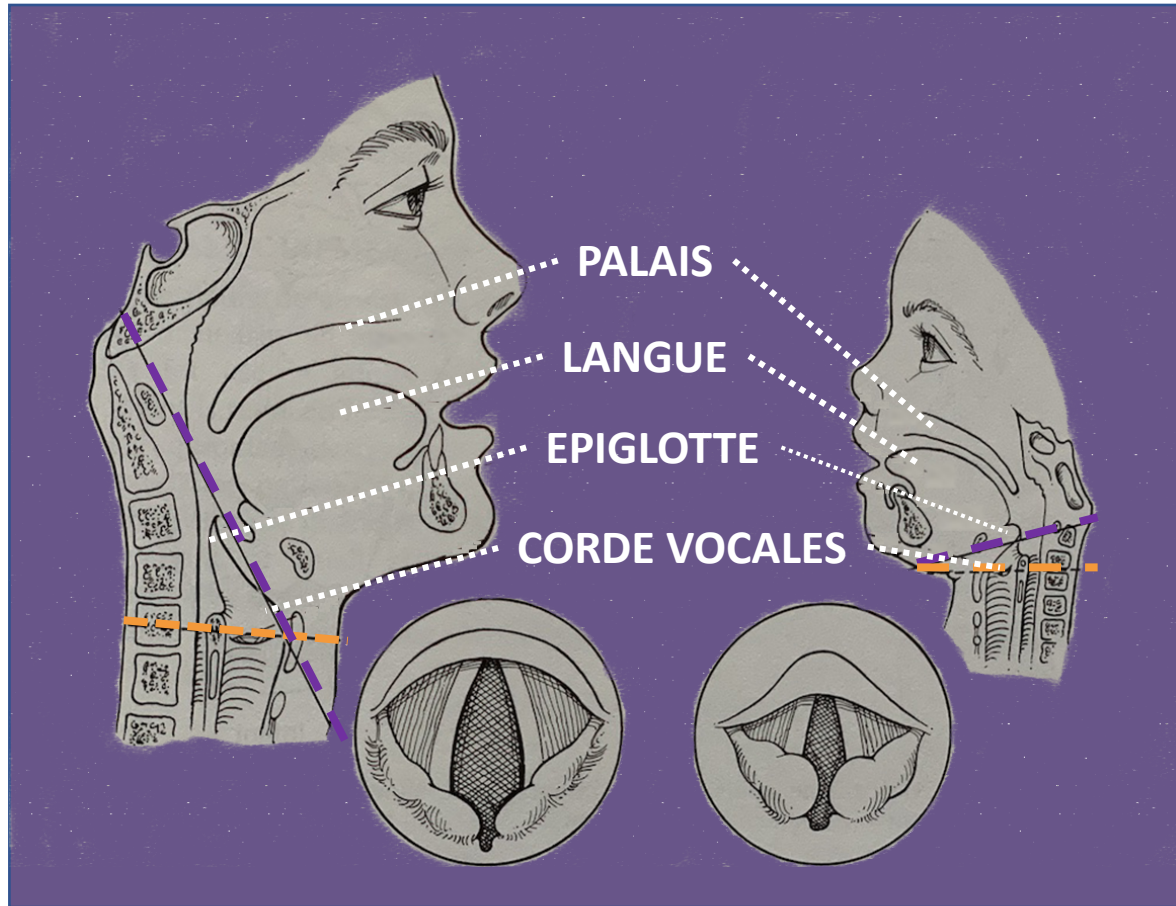


[Int J Crit Illn Inj Sci.](#)
2014 Jan;4(1):65-70.

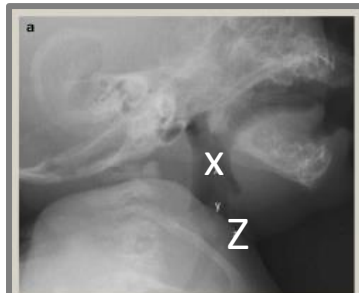


Maryline Bordes
Charlotte Robert
CHU Bordeaux

DIFFÉRENCES ANATOMIQUES

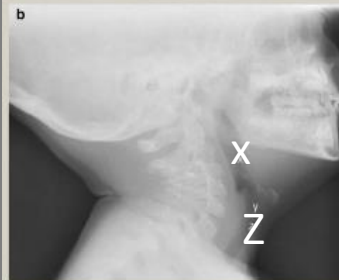


1 mois



epiglottis (x),
vocal cords (y)
cricoid (z)

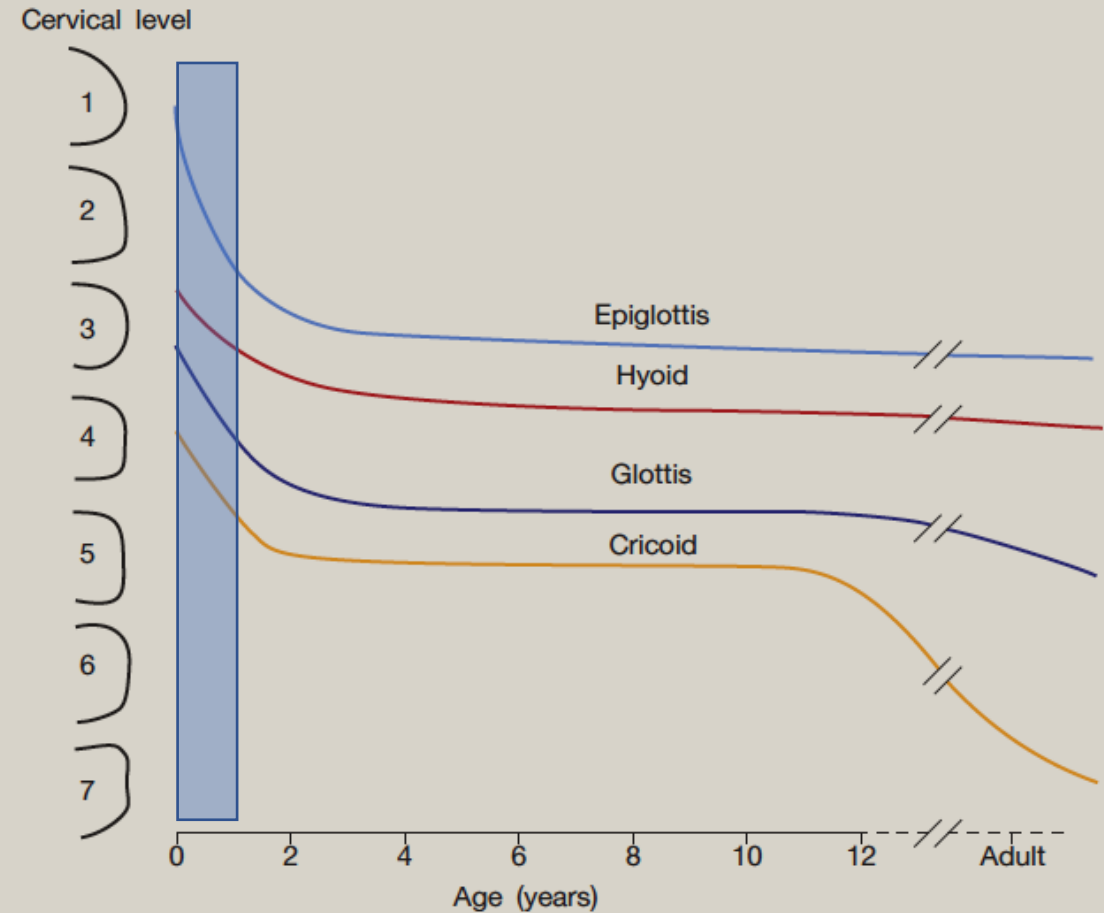
3 ans



15 ans

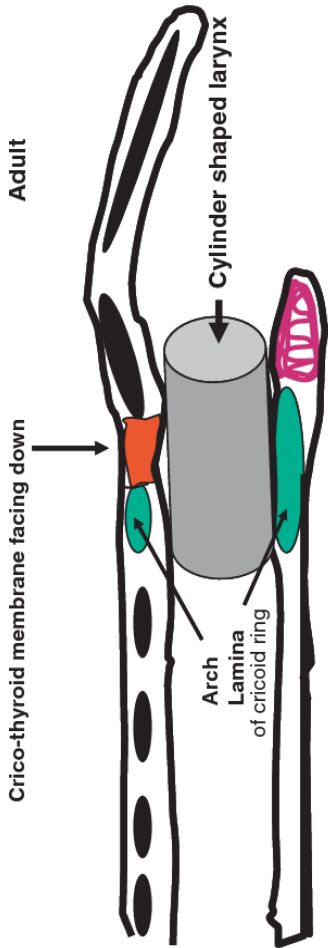


The change in level of laryngeal and related structures relative to the cervical spine with age

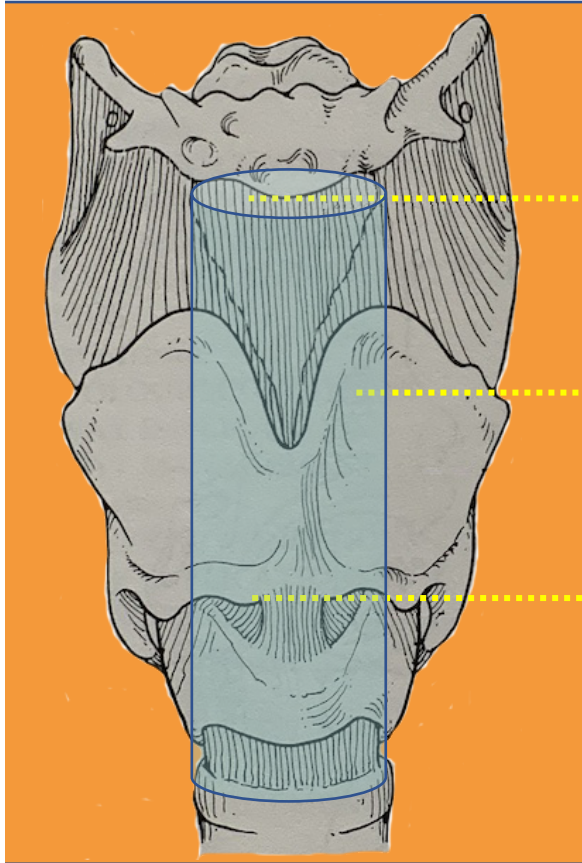


From Westhorpe RN. The position of the larynx in children and its relationship to the ease of intubation. *Anaesth Intens Care*, 1987; 15: 384-8.

VUE ANTERIEURE DU LARYNX



ADULTE

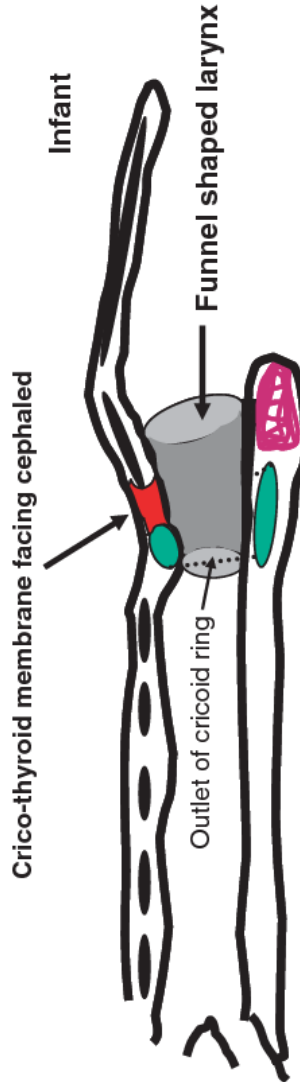
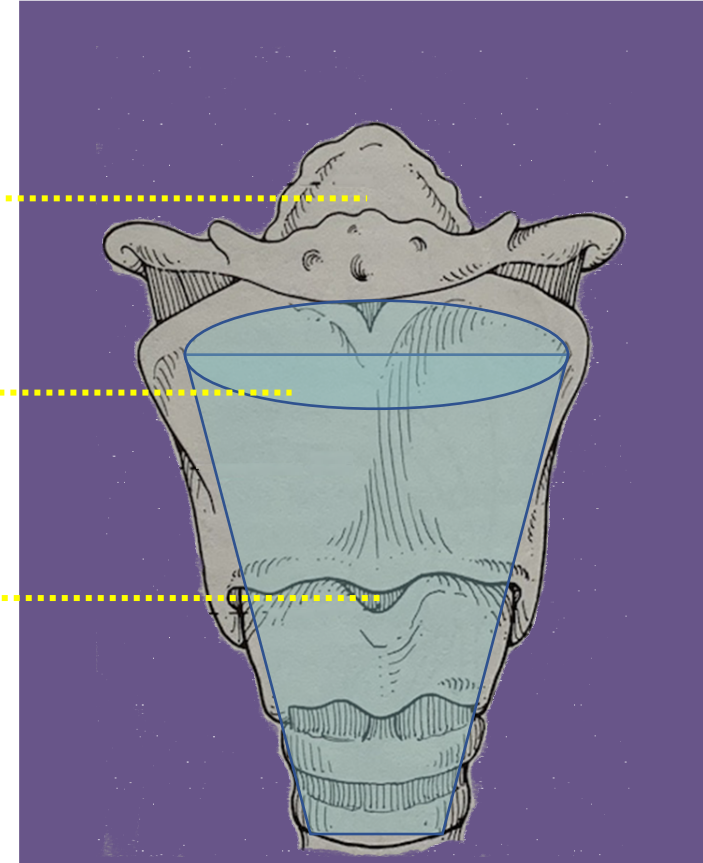


EPIGLOTTE

CARTILAGE
THYROIDE

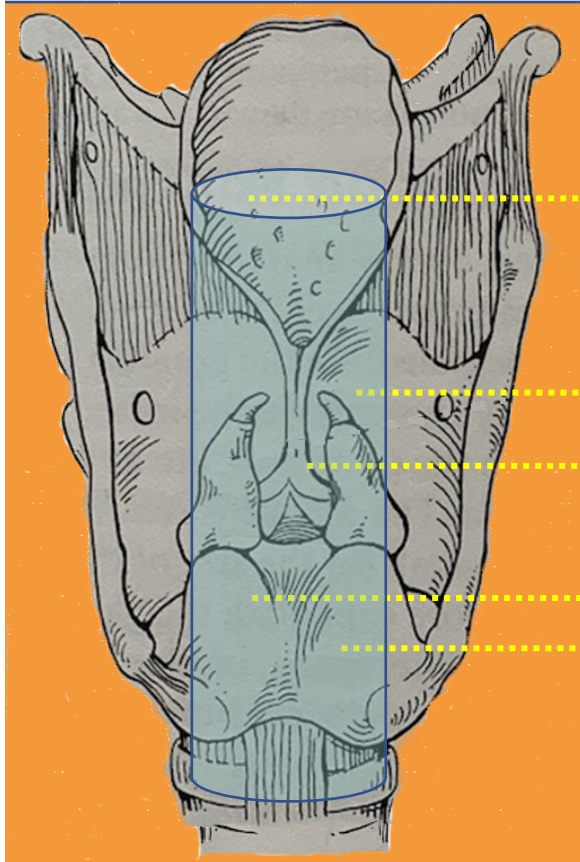
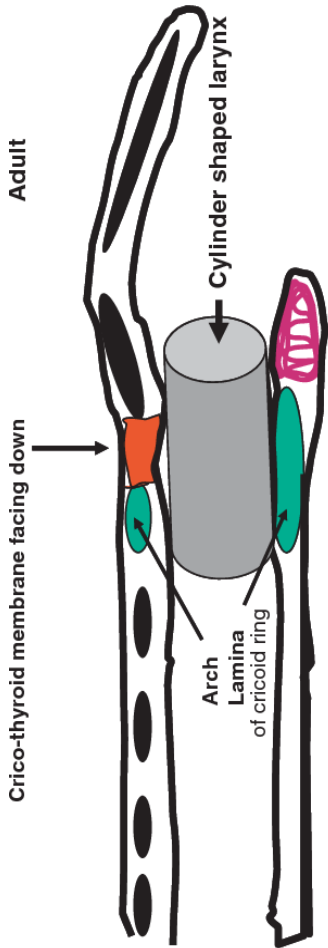
MEMBRANE
CRICOTHYROIDE

NOURISSON



VUE POSTÉRIEURE DU LARYNX

ADULTE

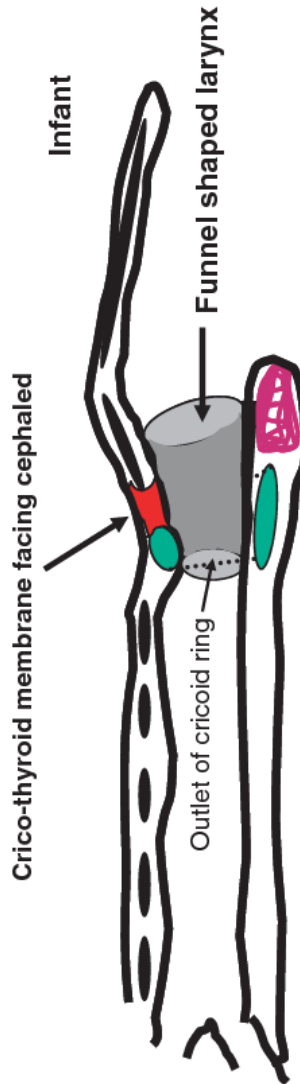
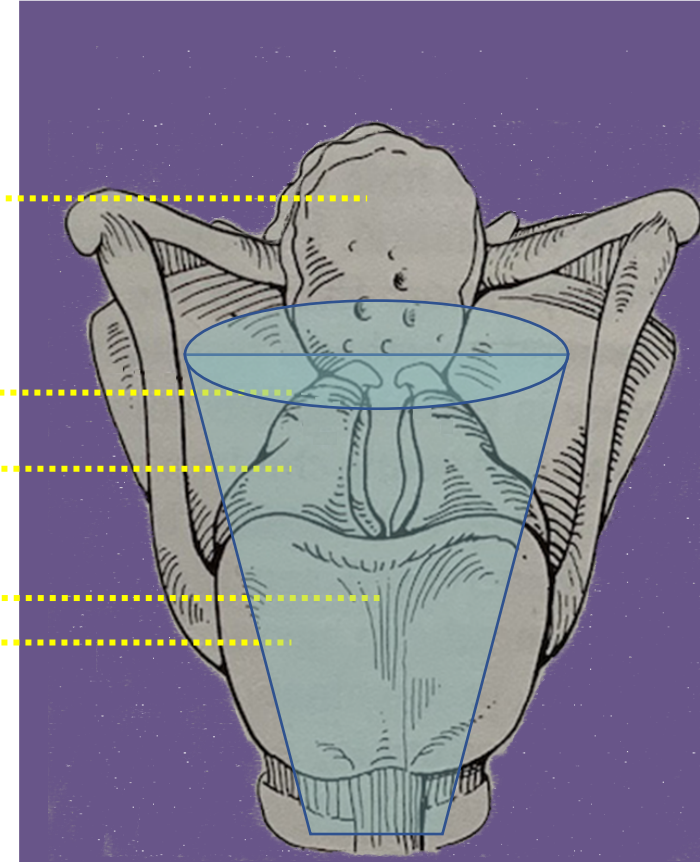


EPIGLOTTE

CARTILAGE
THYROÏDE
ARYTENOÏDES

MEMBRANE
CARTILAGE
THYROÏDE

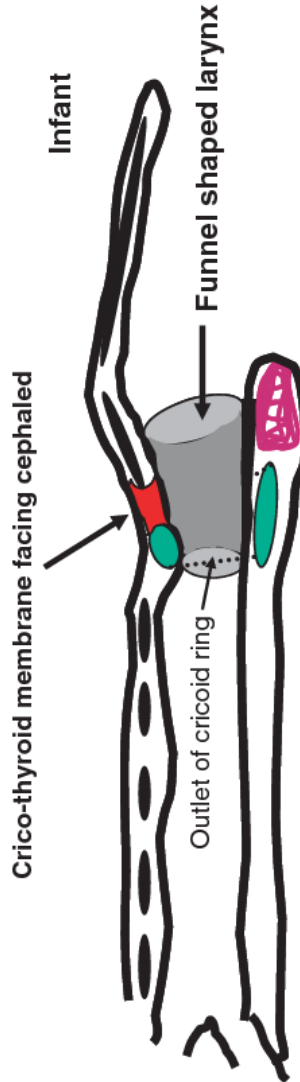
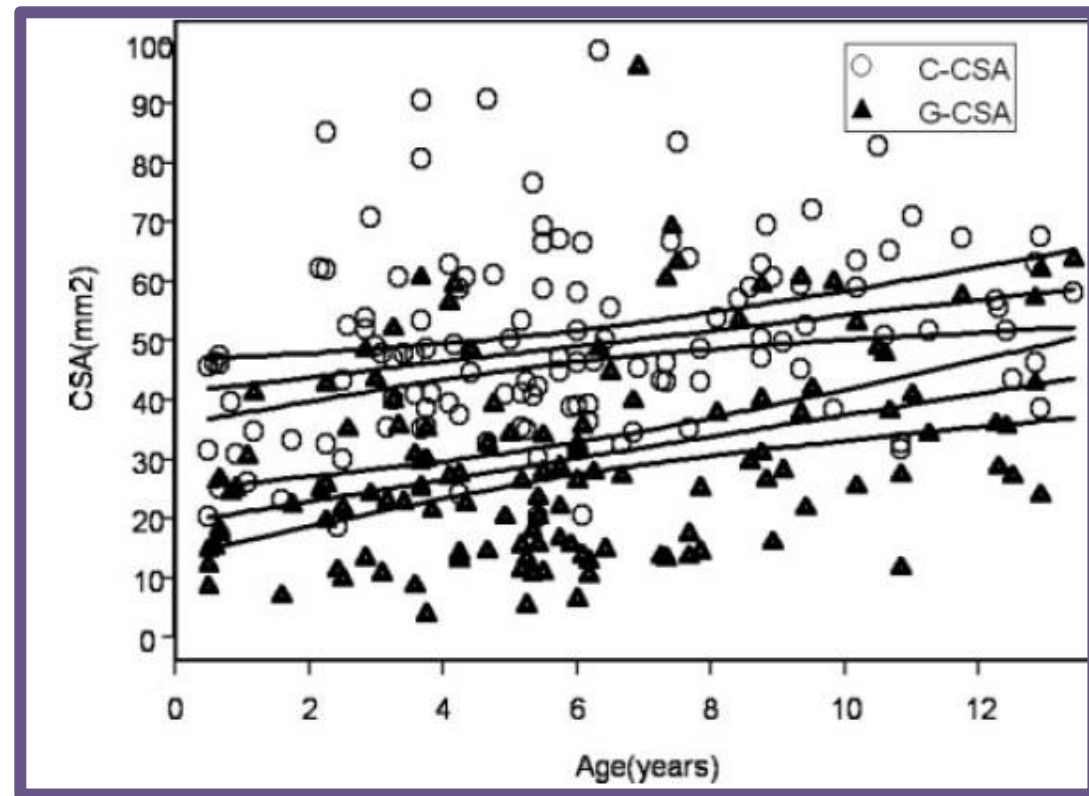
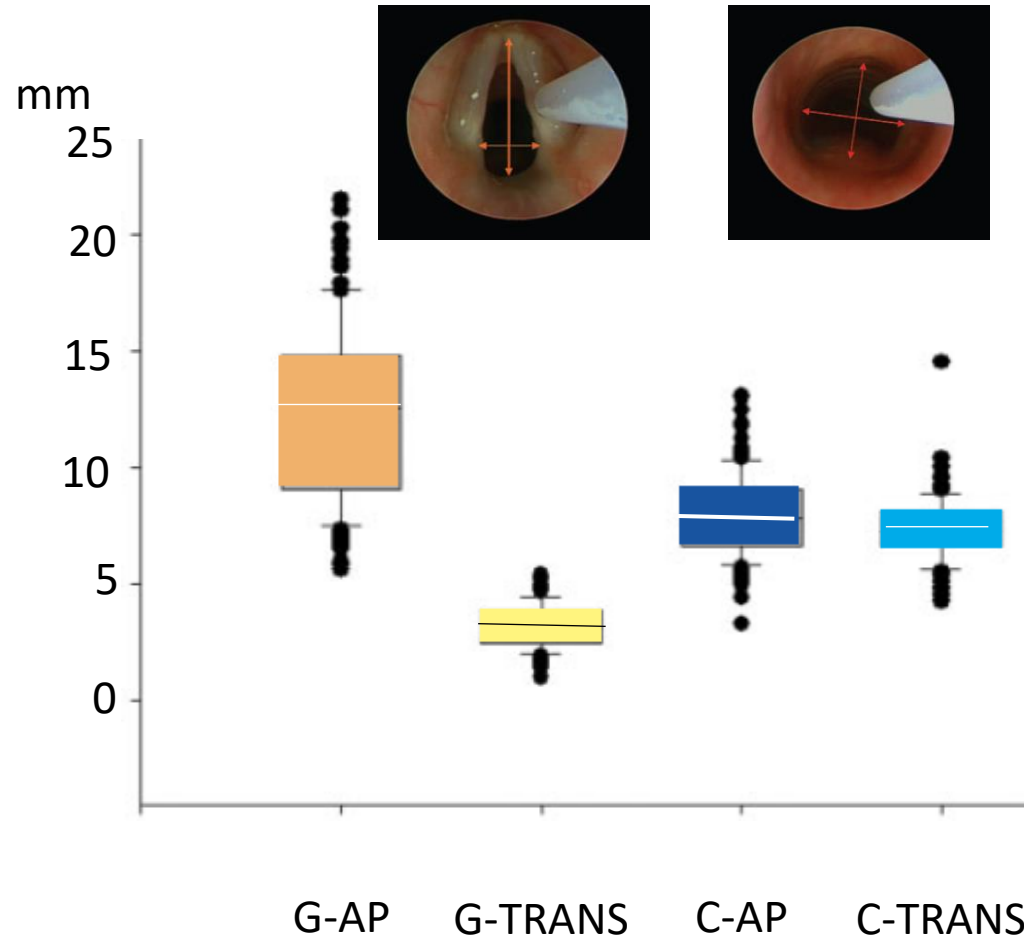
NOURISSON



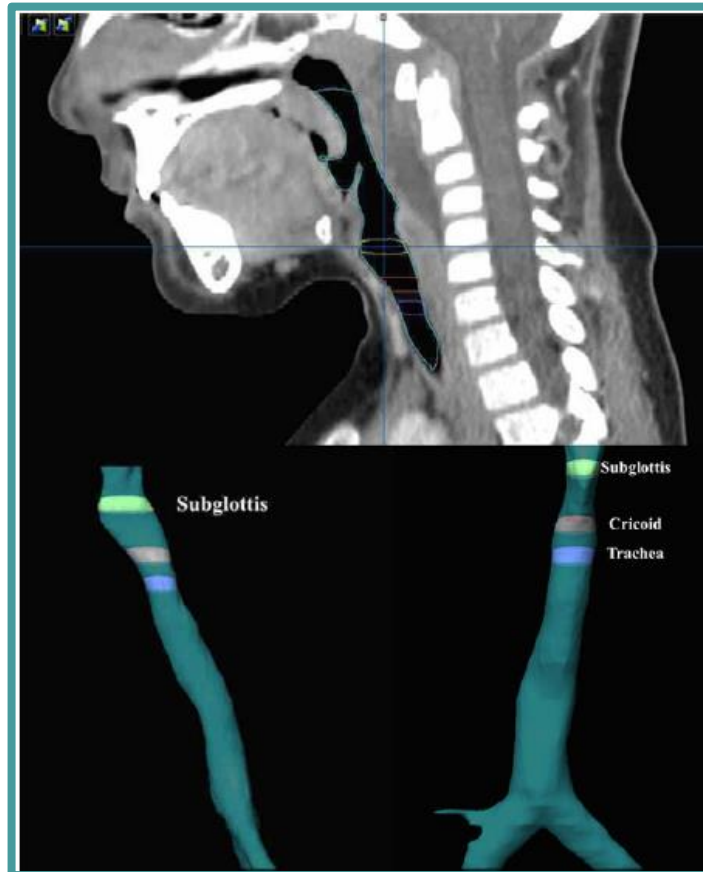
TAILLE DU LARYNX CHEZ L'ENFANT

128 enfants 6 mois à 13 ans

Vidéobronchoscopie- Anesthésie générale



Pediatric upper airway dimensions using three-dimensional computed tomography imaging



54 enfants
2 mois-8 ans

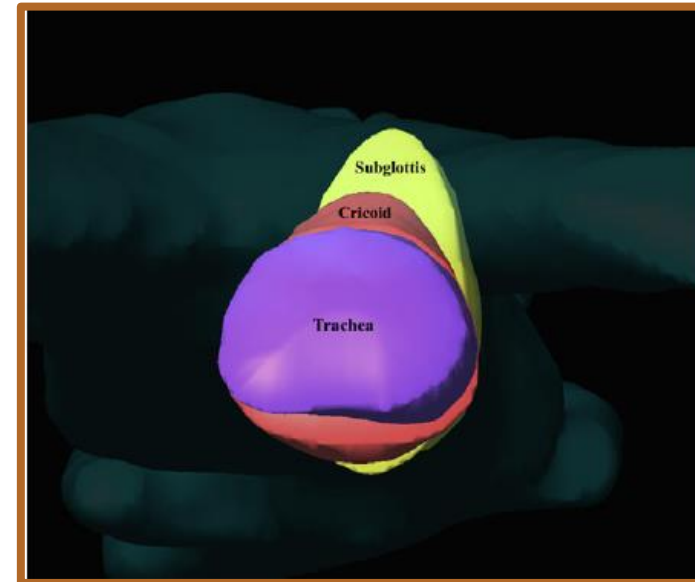
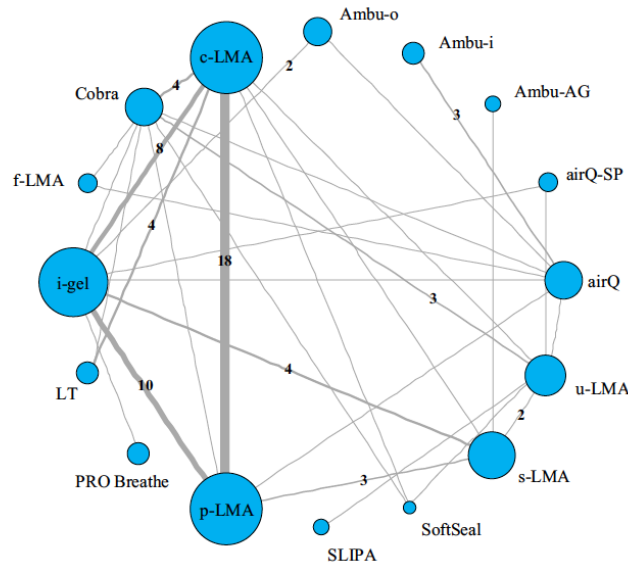


Table 1 Airway volumes of the study cohort

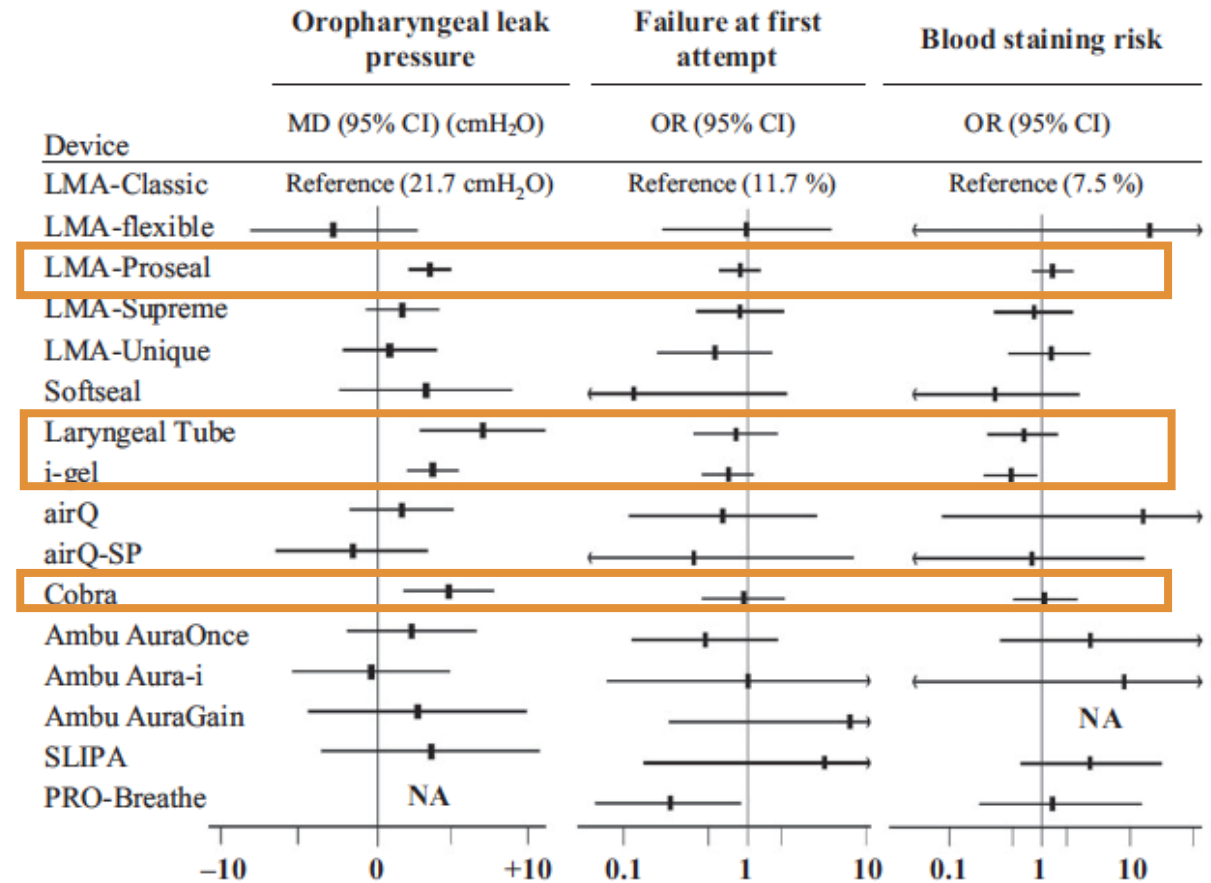
Airway region	Range (mm ³)	Mean \pm STD (mm ³)	Variance
Subglottis	0.05–0.33	0.17 \pm 0.06	0.003
Cricoid	0.08–0.34	0.19 \pm 0.07	0.004
Trachea	0.09–0.44	0.22 \pm 0.07	0.005

LMA en pédiatrie

65 Essais
randomisés,
5823 patients
16 dispositifs



Risque d'échec au premier essai
Poids corporel <10 kg
OR: 5,1 95% CI :1,6 à 20,1



US versus Fibro: *Perspective pour LMA en pédiatrie?*

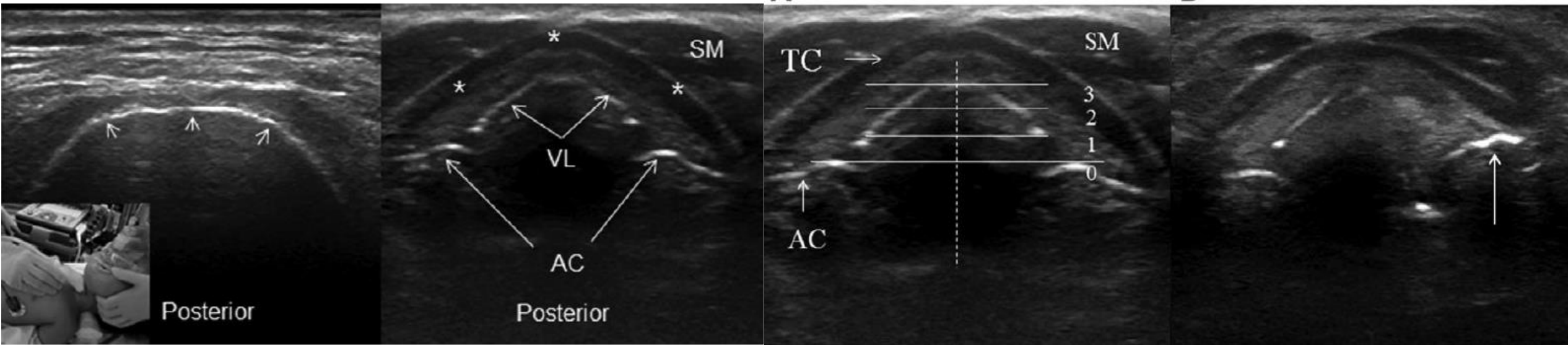


Table 1. The Fiber Optic Grade of Laryngeal Mask Airway Position, Presence of Laryngeal Mask Airway Rotation, and Ultrasound Arytenoid Grade

FOB LMA grade	N	LMA rotation	US arytenoid grade			
			0	1	2	3
1	22 (22%)	13	11	9	2	0
2	16 (16%)	7	7	6	3	0
3	36 (36%)	16	18	15	3	0
4	26 (26%)	7	14	10	2	0
Total	100	43	50	40	10	0

Profondeur
D'insertion

L_{L+E}
E+L
E

100 enfants
28 mois (19,6)

PREDICTION DE LA TAILLE DE LA SONDÉ D'INTUBATION

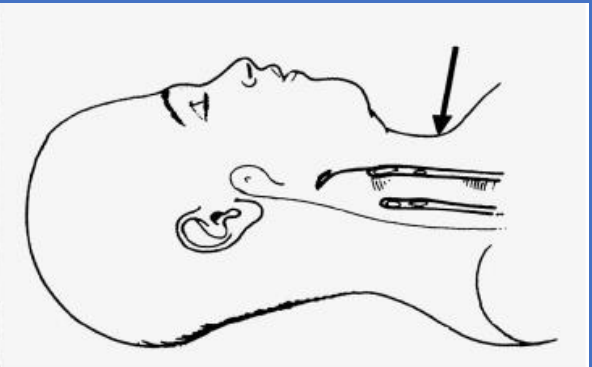
ROLE DU REPERAGE ECHOGRAPHIQUE

TUBE ENDOTRACHÉAL A BALLONET
FORMULE DE KHINE

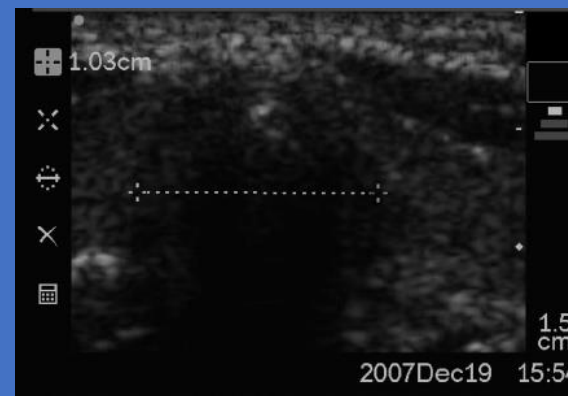
$$\text{Diamètre interne (mm)} = \frac{\text{Âge (années)} + 3}{4}$$

TUBE ENDOTRACHÉAL SANS BALLONET
FORMULE DE COLE

$$\text{Diamètre interne (mm)} = \frac{\text{Âge (années)} + 4}{4}$$



AVANT INTUBATION

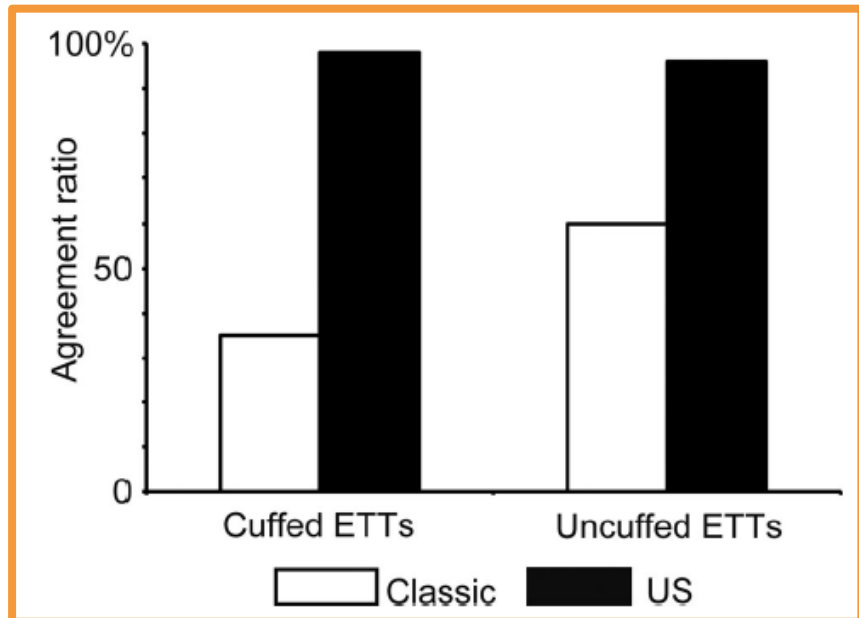


APRES INTUBATION



PREDICTION DE LA TAILLE DE LA SONDÉ D'INTUBATION

ROLE DU REPERAGE ECHOGRAPHIQUE



Techniques	Mean	SD	Mean Diff.	SD Diff.	Paired t	p-value
ETT size estimated by USG (in mm)	5.73	0.71	-0.39	0.44	-7.6531	<0.001*
ETT size estimated by height (in mm) based formula	6.12	0.54				
ETT size estimated by USG (in mm)	5.73	0.71	0.06	0.41	1.2380	0.2196
ETT size derived from <u>age</u> based formula (in mm)	5.68	0.60				

SONDE D'INTUBATION ENDOTRACHÉALE *AVEC OU SANS BALLONNET?*



GESTION DES VOIES AERIENNES DE L'ENFANT 2018



Pour l'intubation trachéale, il est recommandé d'utiliser des sondes à ballonnet plutôt que des sondes sans ballonnet, et de monitorer la pression du ballonnet (sans dépasser 20 cmH2O) (Grade 1+) Accord FORT

Cependant, le Groupe Européen d'études sur l'intubation endotrachéale pédiatrique recommande de ne pas utiliser de sonde à ballonnet chez les enfants d'un poids inférieur à 3 kg

SONDE D'INTUBATION ENDOTRACHÉALE AVEC OU SANS BALLONNET?

ETUDE RETROSPECTIVE

MONOCENTRIQUE

6796 ENFANTS DE MOINS DE 7 ANS

77% AVEC BALLONNET

SANS Ballonet:

+DESATURATION SpO₂<90%

Outcome variable	Age 0-7 y		OR (99% CI)
	Cuffed N (%) (N = 5247)	Uncuffed N (%) (N = 1549)	
Combined diagnostic outcome	1386 (26.4)	520 (33.6)	0.71 (0.60-0.83)
Stridor/dyspnea/wheezing	45 (0.9)	21 (1.4)	0.63 (0.32-1.25)
Co	Cuffed TT n = 52	P<0,001	Uncuffed TT n = 34
Leakage volume; ml.kg ⁻¹			
VCV	0.20 (0.13–0.39 [0.04–0.60])		0.92 (0.58–1.38 [0.24–4.85])
PCV pre-recruitment	0.21 (0.14–0.36 [0.04–0.57])		1.25 (0.65–2.48 [0.26–6.07])
PCV post-recruitment	0.21 (0.16–0.33 [0.07–0.61])		1.00 (0.57–2.10 [0.21–5.39])
PCV 10 min post-recruitment	0.23 (0.18–0.33 [0.03–0.64])		1.55 (0.75–2.52 [0.50–6.17])
PCV 30 min post-recruitment	0.24 (0.18–0.31 [0.11–0.63])		1.78 (1.05–2.77 [0.67–6.23])
Nebulized medications	45 (0.9)	18 (1.2)	0.70 (0.34–1.43)
Reintubation	7 (0.1)	3 (0.2)	0.69 (0.12-4.08)

SFAR RFE ID 2006

Dysmorphie faciale,

DTM < 15 mm chez le nouveau-né,
< 25 mm chez le nourrisson et
< 35 mm chez l'enfant de moins de 10 ans,

Ouverture de bouche < à trois travers de doigt de l'enfant
un ronflement nocturne avec ou sans SAOS

la classification de Mallampati n'est pas validée AVANT 6 ANS

Cathétérisme
cardiaque
210 enfants, <5ans

TMA: tragus to mouth angle

7,3 cm

LCD: lèvres inf-Menton

2,2 cm

Thyromental
plane

Thyromental
angle

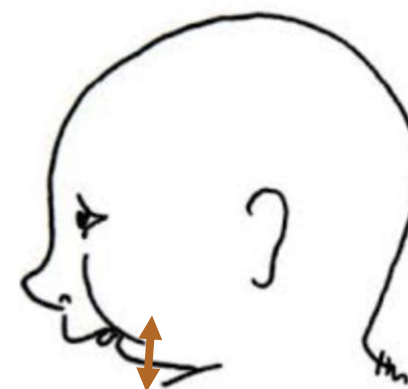
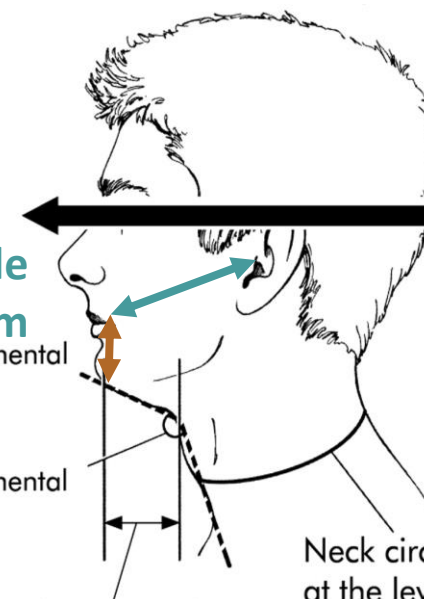
TMD

3,9 cm

Thyromental
distance

Neck circumference
at the level of the
cricothyroid
membrane

NC > 21,4 cm



FACTEUR DE RISQUE D'INTUBATION DIFFICILE EN PÉDIATRIE

11 219 AG

Retrospective, monocentrique

Critère principal: CML III or IV (laryngoscopie difficile)

SCORE ASA

ENFANT MOINS DE 1 AN

BMI < p10

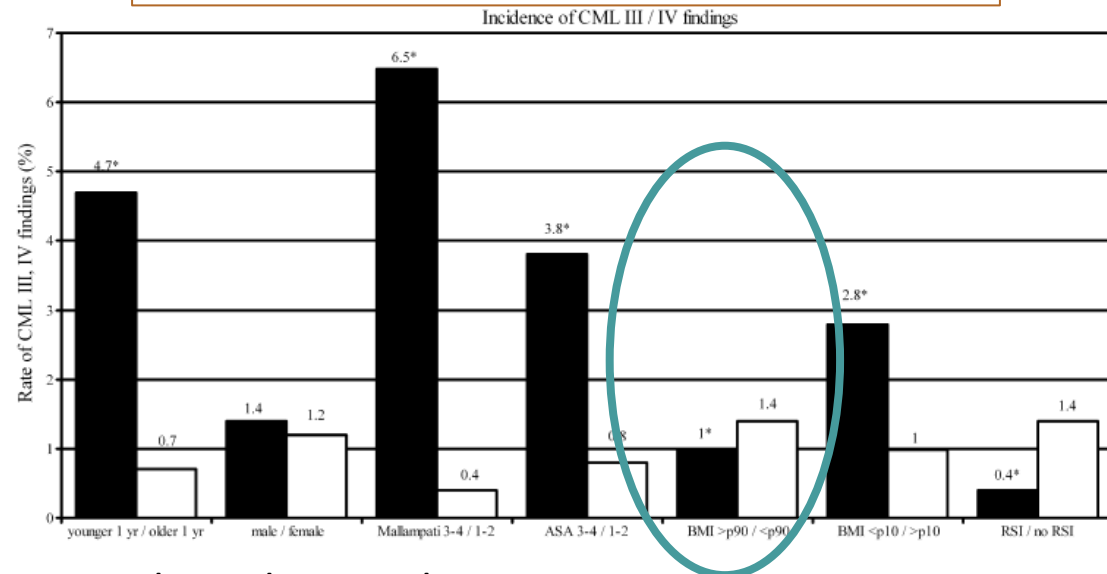
CHIRURGIE CARDIOLOGIQUE

Mallampati à partir de 6 ans

(PeDI) registry:

13 Hôpitaux

1018 Enfants dans le registre



Sd malformatif

Micrognathie

OB limitée

DTM limitée

Rachis cervical à mobilité
réduite



Site anatomique	Syndrome MALFORMATIF	Anomalies principales
NASOPHARYNX	MUCOPOLYSACCHARIDOSE	
CAVITÉ ORALE/OROPHARYNX	TRISOMIE 21 MUCOPOLYSACCHARIDOSE Sd Beckwith-Wiederman Hunter and Hurler Sd	Macroglossie, petite cavité bucale Macroglossie Macroglossie
MANDIBULE/MAXILLAIRE	PIERRE ROBIN Sd TREACHER COLLINS Sd Goldenhar Sd APERT Sd Cri du chat Sd Edwards Sd Willi Prader Sd	Micrognathie, glossoptose, Micrognathie, Ob limitée, Hypoplasie zygomatique Micrognathie unilatérale Micrognathie, laryngomalacie Micrognathie Micrognathie Micrognathie
PHARYNX/LARYNX	TRISOMIE 21	
TRACHEA	TRISOMIE 21 MUCOPOLYSACCHARIDOSE	
RACHIS CERVICAL	TRISOMIE 21 KLIPPEL-FELL Sd Goldenhar Sd Hunter and Hurler Sd Freeman Sheldon Sd MUCOPOLYSACCHARIDOSE	Anomalie Atlanto-occipitale Fusion cervicale Dysfonction cervicale Dysfonction cervicale Limitation mobilité cervicale

Difficult tracheal intubation in neonates and infants. NEonate and Children audiT of Anaesthesia pRactice IN Europe (NECTARINE): a prospective European multicentre observational study

Nicola Disma^{1,*}, Katalin Virag², Thomas Riva³, Jost Kaufmann^{4,5}, Thomas Engelhardt⁶, Walid Habre⁷, and NECTARINE Group of the European Society of Anaesthesiology Clinical Trial Network[†]

4683 procedures.

266 children (271 procedures)
with an incidence
(95% confidence interval [CI])
of 5.8%
(95% CI, 5.1e6.5)

No associated risk factors
could be identified
among comorbidities,
surgical, or
anaesthesia management

Risk factor	Incidence of hypoxaemia		RR (95% CI)*
	Exposed to the examined risk factor	Unexposed	
Sex (male vs female) [†]	74/187 (39.6%)	33/84 (39.3%)	1.03 (0.75–1.43)
Chronological age at inclusion in days, [‡] mean (sd)	61.2 (43.3)	67.0 (43.1)	0.99 (0.99–1.00)
Weight at birth in kg, mean (sd)	2.6 (1.1)	2.7 (0.9)	0.87 (0.74–1.03)
Weight at inclusion in kg, mean (sd)	3.9 (1.4)	4.2 (1.3)	0.89 (0.78–1.01)
Premature birth (<37 weeks GA)	46/104 (44.2%)	61/167 (36.5%)	1.32 (0.98–1.78)
Congenital abnormality	52/132 (39.4%)	55/139 (39.6%)	0.98 (0.73–1.32)
Congenital heart disease	13/30 (43.3%)	94/241 (39.0%)	1.11 (0.72–1.72)
Admission from ICU	34/69 (49.3%)	73/202 (36.1%)	1.36 (0.99–1.88)
ASA physical status 3–5	48/110 (43.6%)	59/161 (36.7%)	1.20 (0.89–1.62)
Neonatal medical history and congenital anomalies			
Presence of respiratory problems	26/62 (41.9%)	81/209 (38.8%)	1.12 (0.79–1.57)
Presence of cardiovascular problems	15/48 (31.3%)	92/222 (41.4%)	0.76 (0.48–1.18)
Presence of metabolic problems	13/25 (52.0%)	94/243 (38.7%)	1.31 (0.86–2.00)
Presence of neurological problems	22/43 (51.2%)	85/226 (37.6%)	1.49 (1.04–2.12)
Presence of renal problems	11/19 (57.9%)	95/251 (37.9%)	1.50 (1.00–2.26)
Current co-morbidities			
Urgent/emergency vs elective	55/119 (46.2%)	52/152 (34.2%)	1.32 (0.97–1.8)
Surgical vs non-surgical procedure	90/237 (38.0%)	17/34 (50.0%)	0.75 (0.52–1.09)
Night-time (18:00–6:59)	8/17 (47.1%)	99/253 (39.1%)	1.16 (0.67–2.00)
Surgical plan			
Team in charge			
At least one senior vs at least one junior without a senior	90/225 (40%)	14/42 (33.3%)	1.21 (0.77–1.9)
Anaesthesia induction (i.v. vs inhalation)	48/107 (44.9%)	59/164 (36%)	1.24 (0.92–1.65)
Use of neuromuscular blocking agent	77/197 (39.1%)	30/74 (40.5%)	0.96 (0.69–1.33)
Presence of vasopressors or inotropes as part of anaesthesia management	5/15 (33.3%)	102/256 (39.8%)	0.77 (0.36–1.65)
Anaesthesia management			

Intubation difficile imprévue durant l'induction de l'anesthésie chez l'enfant de 1 à 8 ans

Laryngoscopie directe difficile
2 essais max



Donner de l'oxygène à 100%
Maintien de l'anesthésie



Appeler à l'aide
Chariot d'intubation difficile

<30 kg
PAS DE
fastrach

Intubation difficile imprévue durant l'induction de l'anesthésie chez l'enfant de 1 à 8 ans

Laryngoscopie directe difficile
2 essais max

Donner de l'oxygène à 100%
Maintien de l'anesthésie

Appeler à l'aide
Chariot d'intubation difficile

1^{ère} étape d'intubation trachéale, ventilation au masque facile

assurer l'oxygénation, profondeur d'anesthésie, décompression gastrique (sonde), CPAP

Laryngoscopie directe : 2 essais max par sénior

Vérifier :
- flexion du cou et extension de la tête
- technique de laryngoscopie (langue, épiglotte)
- manipulations externes du larynx
- cordes vocales ouvertes et immobiles

Si vision insuffisante, proposer mandrin long béquillé et/ou glottiscope

succès

Réaliser la chirurgie

échec

oxygénation OK

2^{ème} étape d'intubation trachéale

Appeler à l'aide, si pas arrivée

Mise en place d'un DSG: 3 essais max

Oxygéner et ventiler
Si ventilation inadéquate: envisager de changer la taille du DSG (plus grande)

succès

Envisager de changer la stratégie anesthésique et chirurgicale: Peut-on réaliser en toute sécurité la chirurgie avec le DSG?

Impossible

Réveiller le patient et Reporter l'intervention

Possible

Réaliser la chirurgie

Evaluer la possibilité d'intuber par fibroscopie via DSG: 1 essai

succès

échec

Réveiller le patient et Reporter l'intervention

échec

maintien de l'oxygénation impossible (SpO2 < 90%)

Revenir à la ventilation au masque facial

Optimiser la position de la tête
Oxygéner et ventiler: ventilation à 4 mains
canule oro-pahyngée +/- naso-pharyngée
Décompresser l'estomac (sonde)
Antagoniser la curarisation

succès

ventilation et oxygénation impossible

Algorithme CICO

<30 kg
PAS DE
fastrach

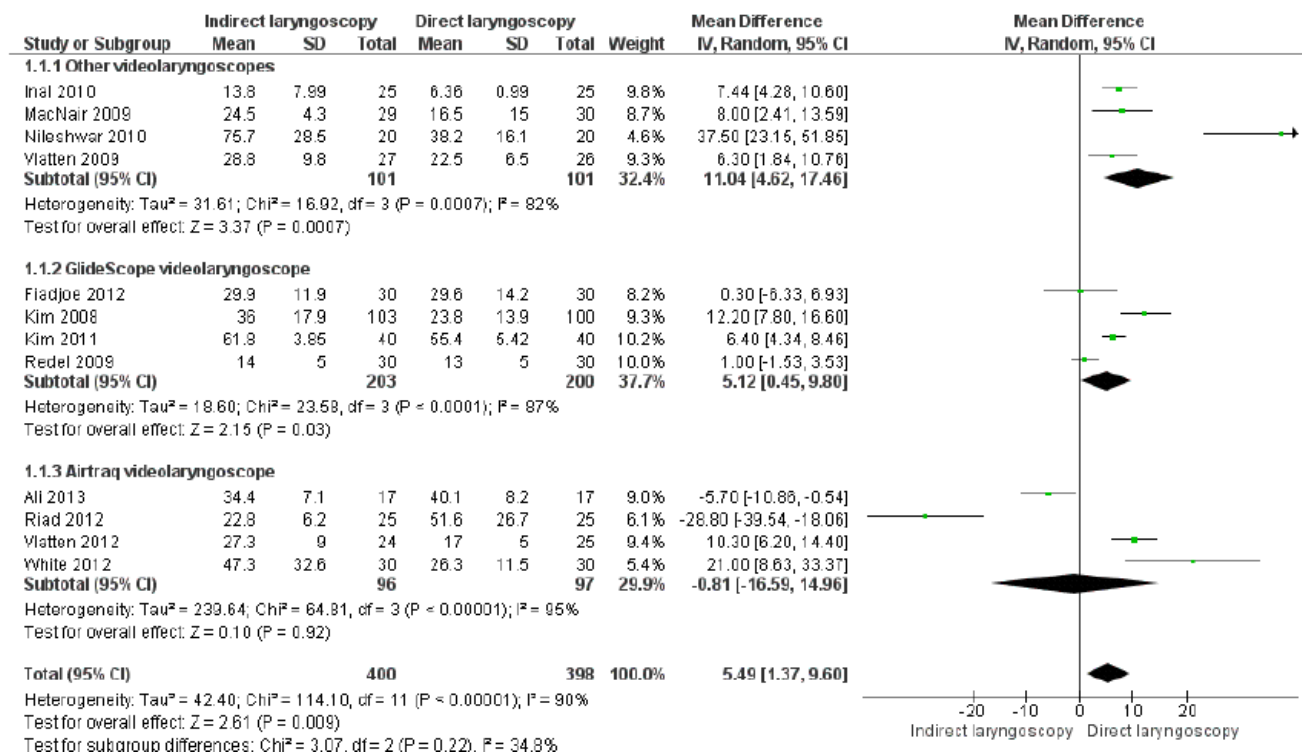
VIDEOLARYNGOSCOPIE



Cochrane
Library

Cochrane Database of Systematic Reviews

Figure 4. Forest plot of comparison: 1 Indirect/videolaryngoscope versus conventional laryngoscope for intubation of children, outcome: 1.1 Intubation time.



Il est probablement recommandé d'utiliser un vidéolaryngoscope en première intention chez les patients avec intubation difficile prévue et ventilation au masque possible ou après échec de la laryngoscopie directe afin d'augmenter les chances de succès de l'intubation

RFE 2018

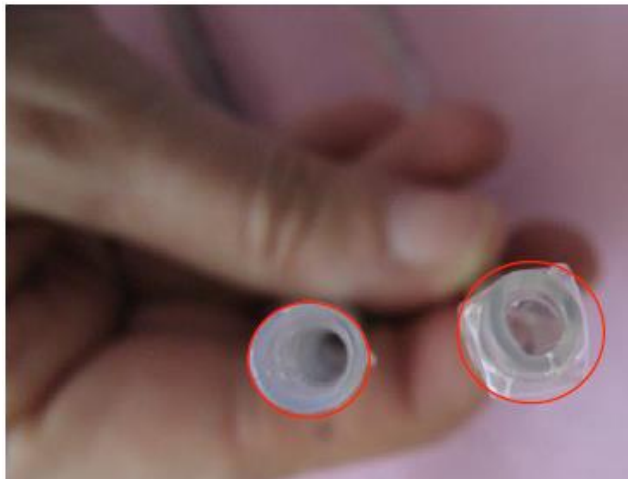
ENTRAINEMENT

EVITER LES INTUBATIONS SÉLECTIVES

Le liseré noir: repère fiable?

Trachée d'environ 5,7 cm enfant de moins de 3 ans

1. Doit être présent
2. Distance de l'extrémité?
3. Préviens le placement sus glottique mais pas les intubations sélectives

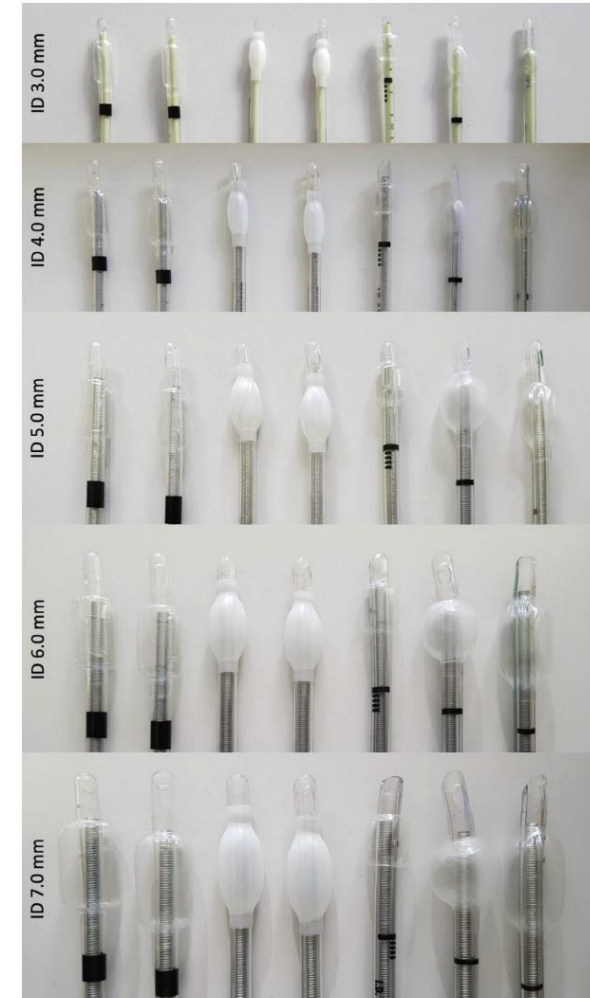


Anne Didier-Vidal
CHU Bordeaux

Table 2 List for size selection of cuffed paediatric tracheal tubes according to the recommendation of Motoyama: ID in mm $\approx (\text{age}/4) + 3.5$ ¹⁴

Age (yr)	All tracheal tube sizes (mm)	Limited tracheal tube sizes ^a (mm)
Full-term neonate to <1	ID 3.0	ID 3.0
1 to <2	ID 3.5	
2 to <4	ID 4.0	ID 4.0
4 to <6	ID 4.5	
6 to <8	ID 5.0	ID 5.0
8 to <10	ID 5.5	
10 to <12	ID 6.0	ID 6.0
12 to <14	ID 6.5	ID 6.5
14 to <16	ID 7.0	ID 7.0

British Journal of Anaesthesia, 121 (2): 490e495 (2018)



EVITER LES LÉSIONS DE LA MUQUEUSE

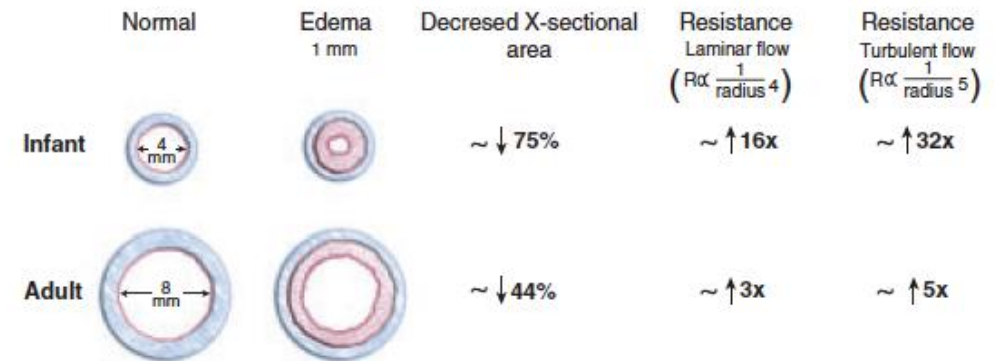
- 2 MÉCHANISMES MAJEURS

- **Mouvements** du tube/dispositif

- Pressions itératives: nécrose
- Abrasion de la muqueuse: perte épithélium
- **Mouvements de la tête+++**

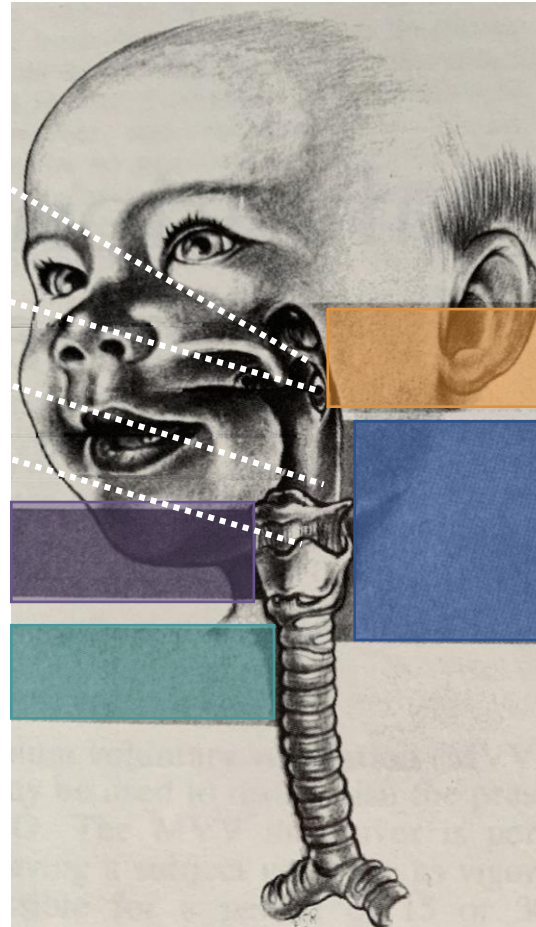
- **Pressions**: utiliser les manomètres

- Pression du ballonnet < 20 cmH₂O
- Dispositif supra-glottique : si gonflable < 40 cmH₂O
- Attention si utilisation du protoxyde: mesures répétées



Sites d'obstruction en pédiatrie et bruits associés

Formations adénoïdes
Amygdale
Epiglote
Cordes vocales
Qualité de la voix
Qualité de la toux



Ronflement

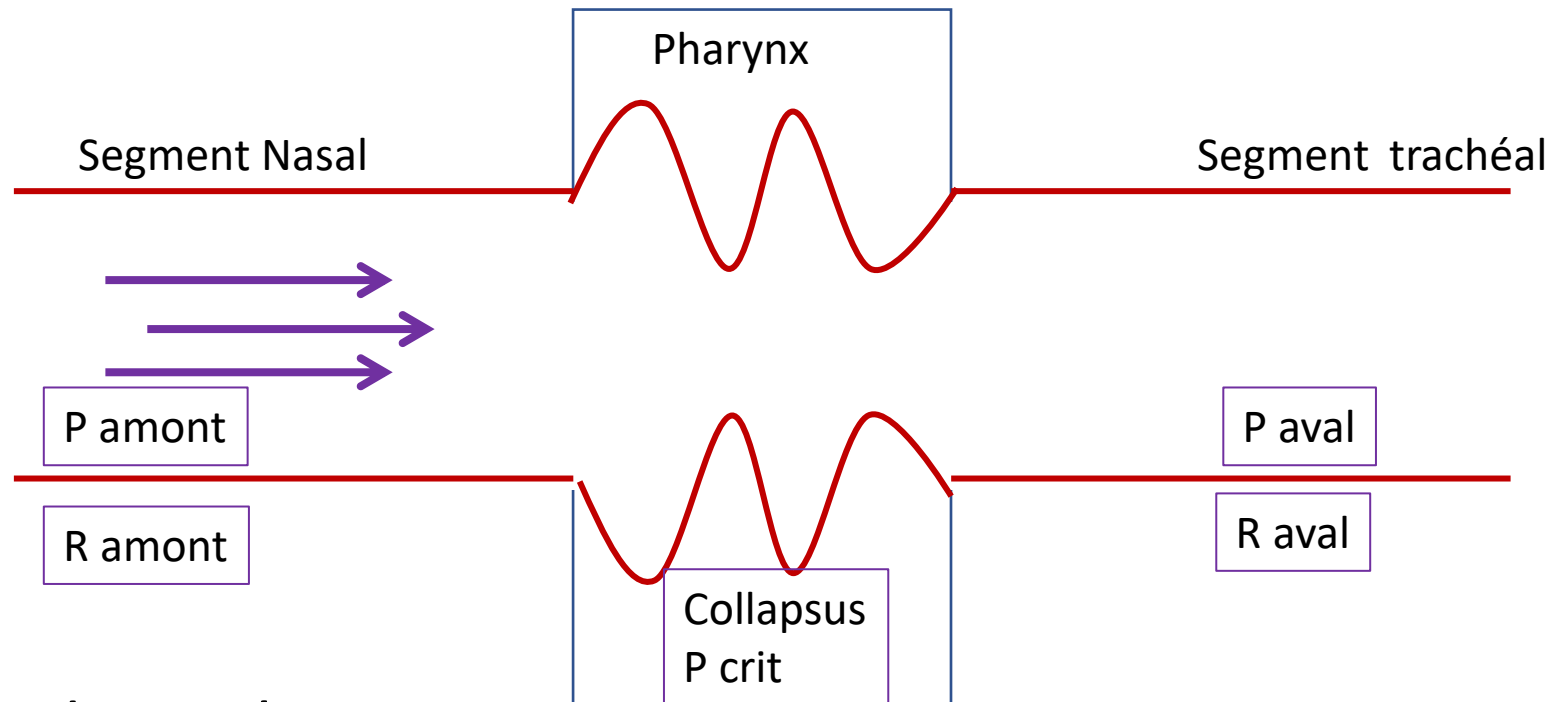
Stridor inspiratoire

Stridor expiratoire

EVITER LES HYPOXÉMIES ...

STRATÉGIE AVANT L'INTUBATION

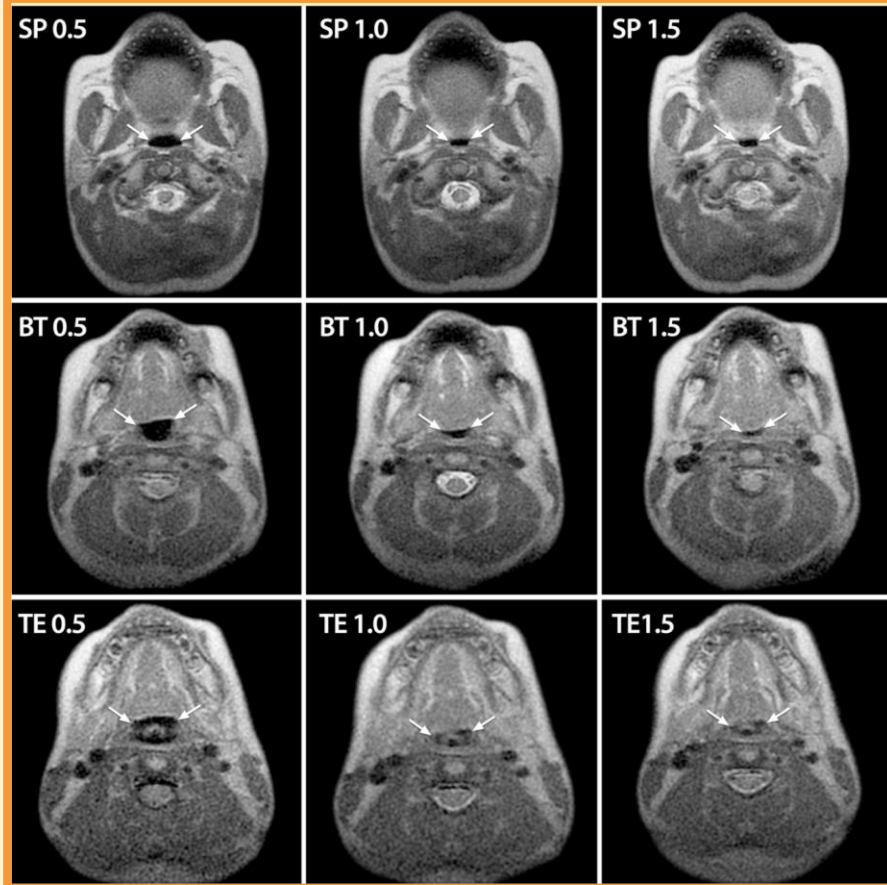
Collapsus des VAS durant l'anesthésie
Consistance du cartilage



Modèle de Starling

Extent and Localization of Changes in Upper Airway Caliber with Varying Concentrations of Sevoflurane in Children

Mark W. Crawford, M.B.B.S., F.R.C.P.C.,* Mauro Arrica, M.D.,† Christopher K. Macgowan, Ph.D.,‡
Shi-Joon Yoo, M.D., F.R.C.P.C.§



Anesthesiology 2006

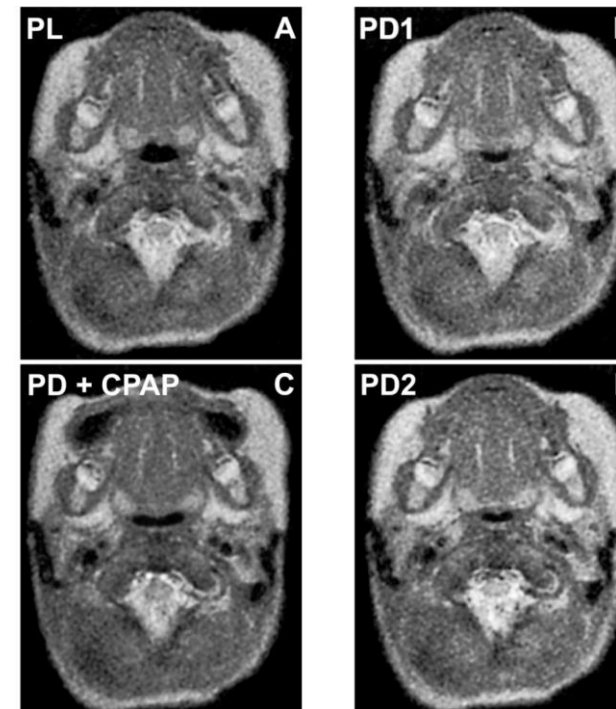
Anesthesiology 2006; 105:45-50

© 2006 American Society of Anesthesiologists, Inc. Lippincott Williams & Wilkins, Inc.

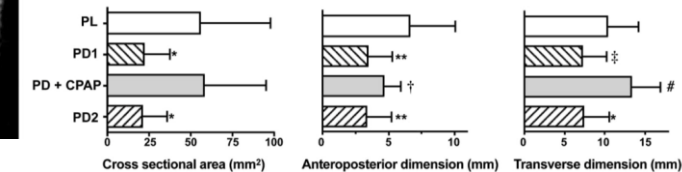
Effect of Propofol Anesthesia and Continuous Positive Airway Pressure on Upper Airway Size and Configuration in Infants

Mark W. Crawford, M.B.B.S., F.R.C.P.C.,* Denise Rohan, M.B.B.Ch., F.F.A.R.C.S.I.,† Christopher K. Macgowan, Ph.D.,‡
Shi-Joon Yoo, M.D., F.R.C.P.C.§ Bruce A. Macpherson, M.D., F.R.C.P.||

Prévention de l'obstruction par la CPAP



PL 80µg/kg/min de propofol
PD1: 2mg/kg de propofol et 240µg/kg/min CPAP à 10 cmH2O
PD2: 2mg/kg de propofol et 240µg/kg/min CPAP à 10 cmH2O



Optimiser les conditions d'intubation lors de l'induction

Anesthésie Inhalée

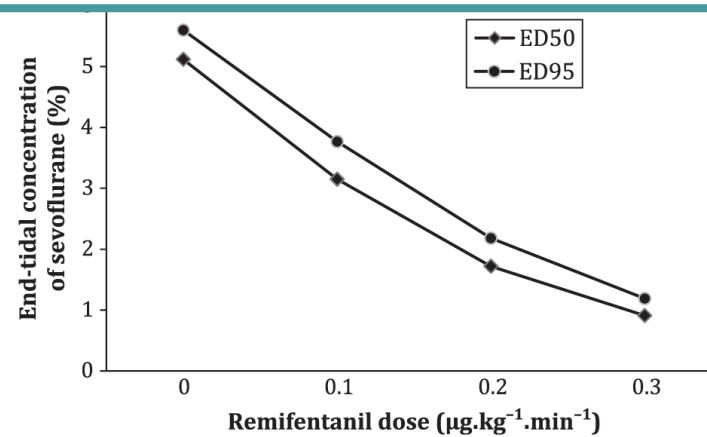
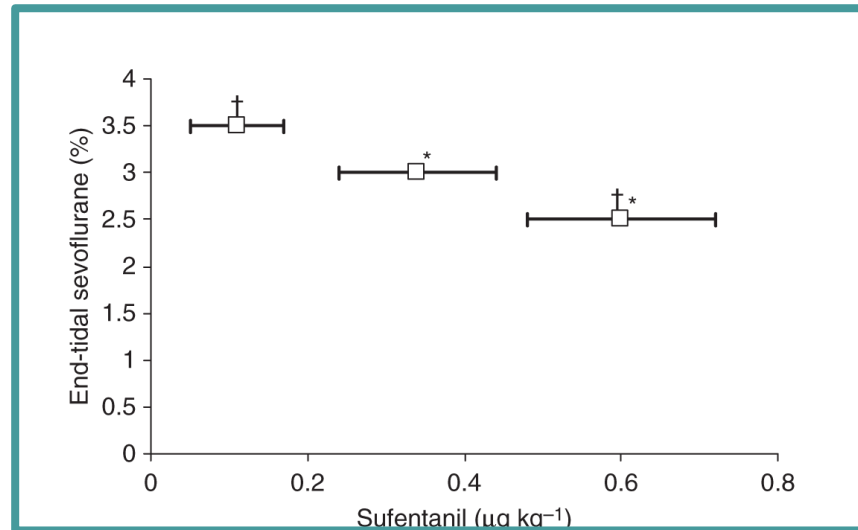


Figure 5 The continuous intravenous infusion of remifentanil produced a dose-dependent decrease in the end-tidal concentration of sevoflurane required for tracheal intubation in children without the use of neuromuscular blocking drugs.

Anaesthesia, 2009, 64, pages 850–855



British Journal of Anaesthesia 102 (5): 680–5 (2009)

Anesthésie Intraveineuse RFE

Hors situations relevant d'une indication à une induction à séquence rapide et à l'utilisation d'un curare dépolarisant, il est probablement recommandé d'utiliser un curare non dépolarisant pour améliorer les conditions d'intubation au cours de l'anesthésie générale par induction intraveineuse chez l'enfant.

EVITER LES HYPOXÉMIES ... STRATÉGIE PENDANT L'INTUBATION

Oxygénation apnéique

Endpoint :SpO₂<92

24 enfants en apnée

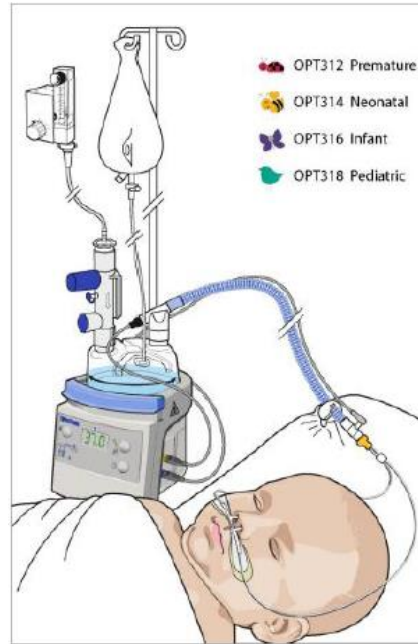
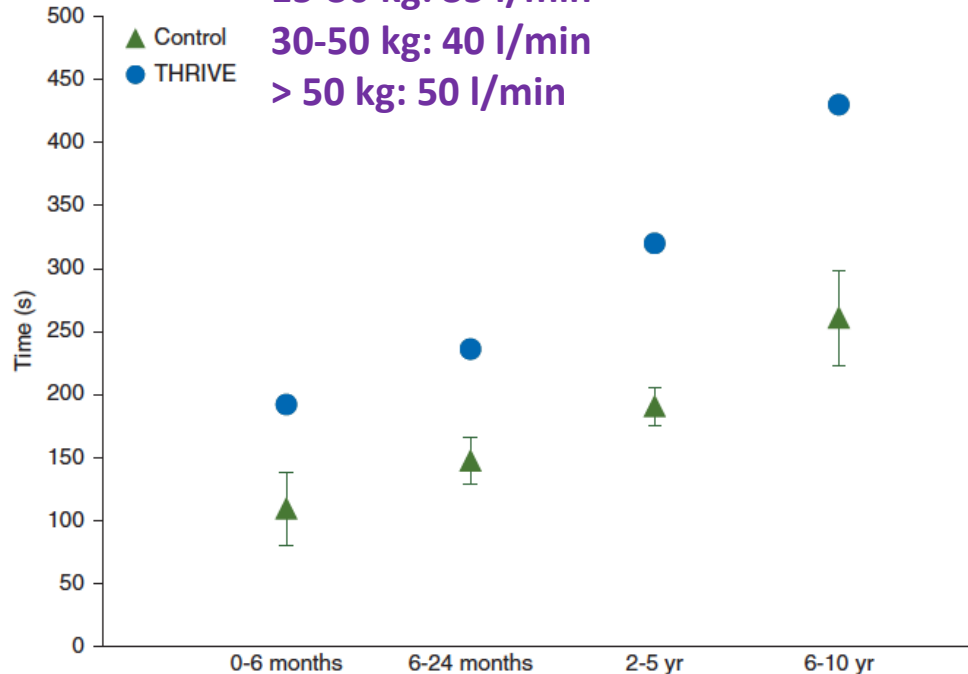
24 enfants:

0-15 kg: 2 l/kg/min

15-30 kg: 35 l/min

30-50 kg: 40 l/min

> 50 kg: 50 l/min



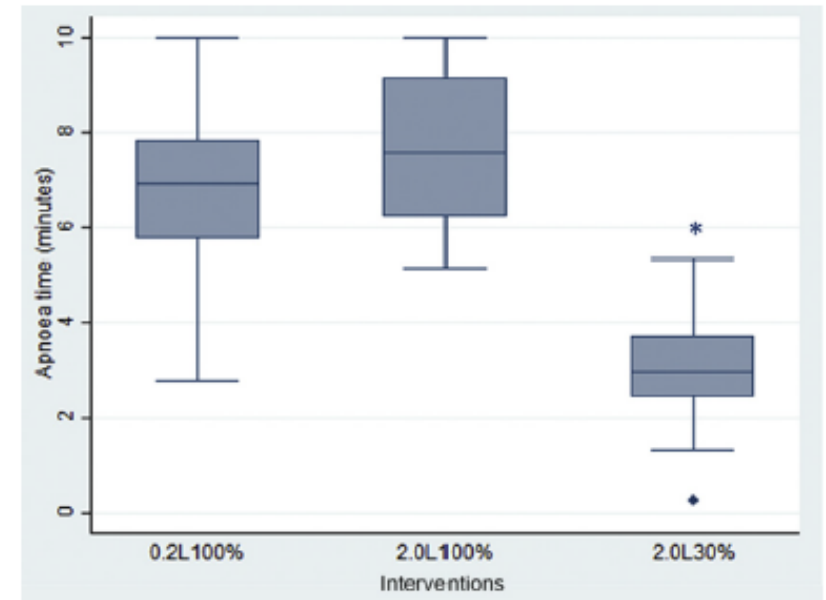
Endpoint :SpO₂<95

10-20 kg

20 enfants 0,2l/kg/min FIO₂100%

20 enfants 2l /kg/min FIO₂100%

20 enfants 2l /kg/min FIO₂30%



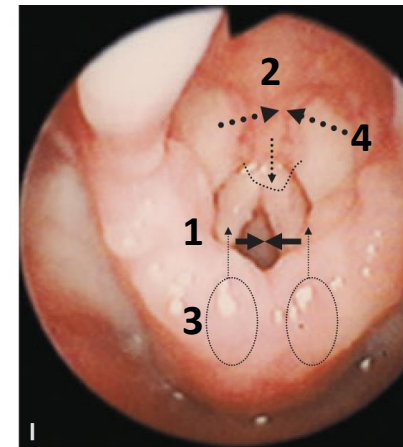
LARYNGOSPAME

PHYSIOPATHOLOGIE

- Stimulation anormale des chémo, mécano et thermo récepteurs de la zone péri-laryngée
- Stimulus des fibres afférentes des branches internes du nerf laryngé supérieur
- **LARYNGOSPASME COMPLET**
 - Adduction prolongée des cordes vocales (1)(4)
 - Collapsus recouvrant des tissus mous :
 - paraglotte se déplace postérieurement (2),
 - les arythénoides ont mouvement ventral (3)
 - Augmentation du gradient de pression inspiratoire translaryngé

VENTILATION IMPOSSIBLE

Clin Neurophysiol. 2015 August ; 32(4): 284–293.



COMPLET
≠
PARTIEL

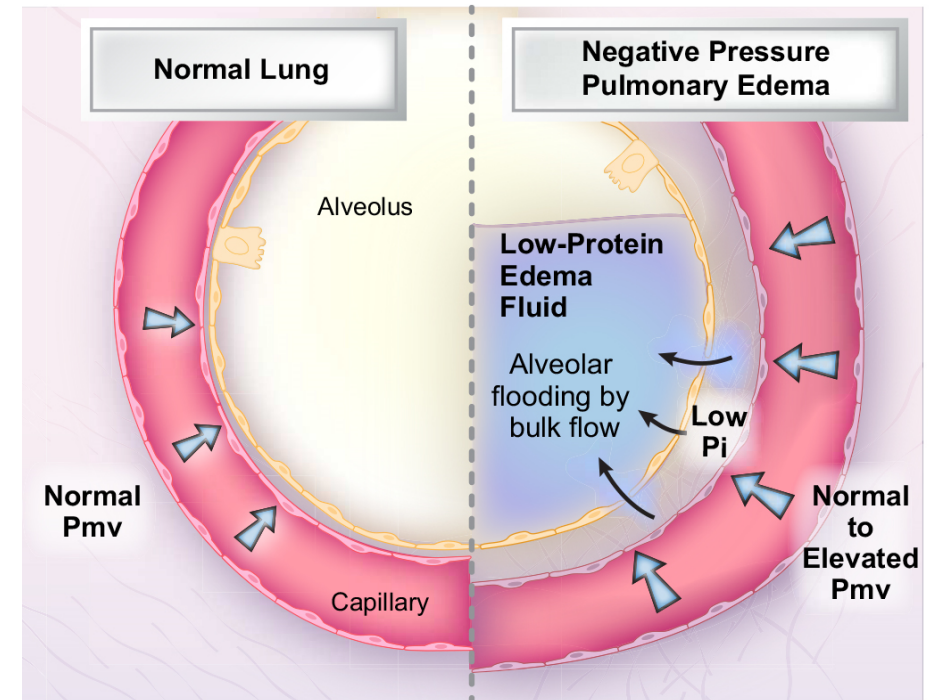


LARYNGOSPAME

CARACTERISTIQUES

- ANESTHESIE TROP LÉGÈRE
- A TOUTES LES PHASES D'UNE ANESTHÉSIE
- STIMULATION DU LARYNX OU AUTRES STRUCTURES REFLEXOGÈNES
- PERSISTE APRÈS L'ARRÊT DE LA STIMULATION
- FACTEURS DE RISQUE
 - ANESTHÉSIE, PATIENT, CHIRURGIE

NON TRAITÉ IL NE CÈDE QU'À LYPOXIE ET L'HYPERCAPNIE SÉVÈRES



**ŒDÈME AIGU DU POUMON À PRESSION NÉGATIVE
RARE +++ CHEZ L'ENFANT; SURVEILLANCE 2 À 3 H**

LARYNGOSPAME

FACTEURS DE RISQUE

○ LIÉS À L'ANESTHÉSIE

- Douleur
- Anesthésie légère
- Manoeuvre endo buccale (guédel, laryngoscopie, sonde naso gastrique..)
- Sécrétion dans larynx (sang, salive, régurgitation..)
- Expérience de l'équipe d'AR

○ LIÉS AU PATIENT

- Asthme, hyper réactivité des VAS
- Jeune âge
- SAOS, RGO,
- Tabac passif
- Allergie et ATCD familiaux

○ LIÉS À LA CHIRURGIE

- HAVA
- Appendicectomie et Hypospade
- Endoscopie digestive haute

EFFET DE LA PRESSION POSITIVE SUR LE LARYNGOSPASME COMPLET

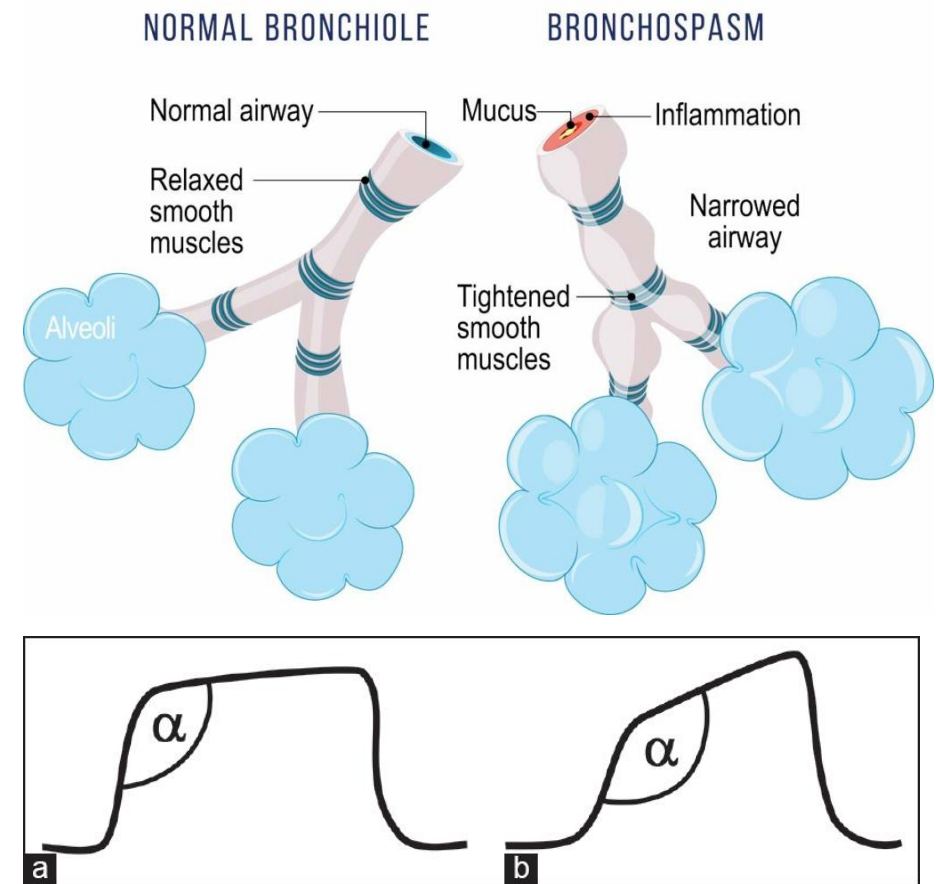
- Abduction des cordes vocales (SI L. PARTIEL)
- Distension des sinus piriformes
- Aggravation du collapsus des tissus mous (arythénoides et paraglotte)
- Distension de la poche gastrique

Le relâchement musculaire est permis grâce à l'injection d'agents pharmacologiques: Curare, Propofol

BRONCHOSPASME

PHYSIOPATHOLOGIE

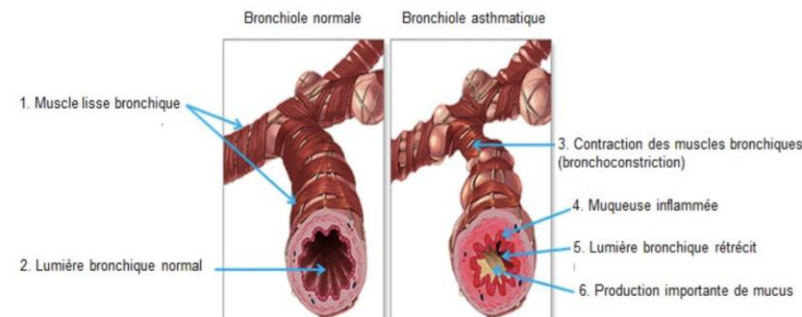
- Contracture brusque, intense, généralisée et durable des muscles lisses des bronches
- Expiration passive et active **FREIN**
- Augmentation progressive de la P intrathoracique
- Détérioration des échanges gazeux alvéolaires
- Gêne au retour veineux aux cavités du cœur droit
- Hypoxie-hypercapnie et diminution du débit cardiaque



BRONCHOSPASME

FDR PATIENT

- **ASTHME, HYPER RÉACTIVITÉ DES VAS**
- **TOUX SECHE NOCTURNE, WHEEZING À L'EXERCICE,**
- **ECZEMA**
- **INFECTION DES VAS <2 SEMAINES**
- **ATCD FAMILIAUX ASTHME, ATOPY, TABAC**
- **ENVIRONNEMENT: TABAC, ANIMAUX ET POLLUANT AERIENS**



FDR PATIENT

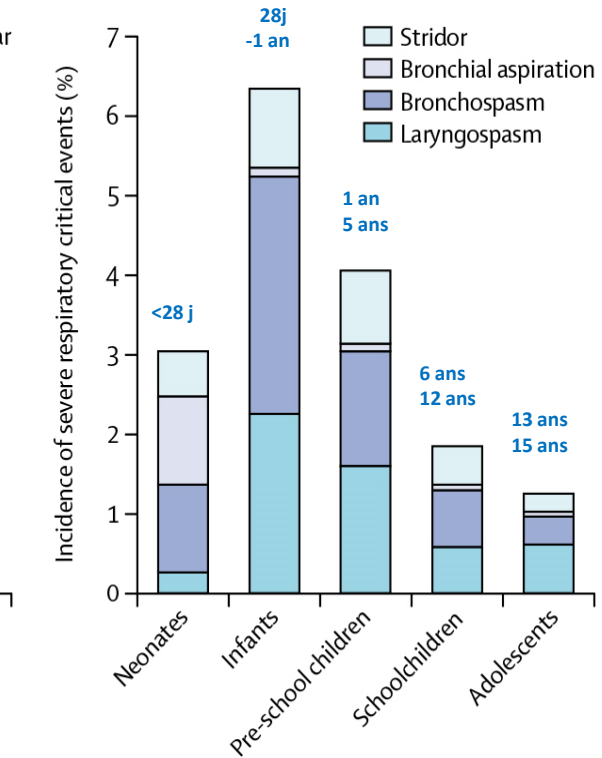
- **ANESTHESIE TROP LÉGÈRE**
- **IRRITANTS VAS: SECRETION, HALOGÉNÉS, SANG, LIQUIDE GASTRIQUE**
- **INTUBATION TRACHÉALE**
- **REACTION ALLERGIQUE: LATEX, CURARES, ATB, ANESTHESIQUE LOCAL ESTER**

APRICOT: a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe

Avril 2014, et Janvier 2015, 31 127 anesthésies chez 30 874 enfants, Age moyen 6,35 years (SD 4.50)

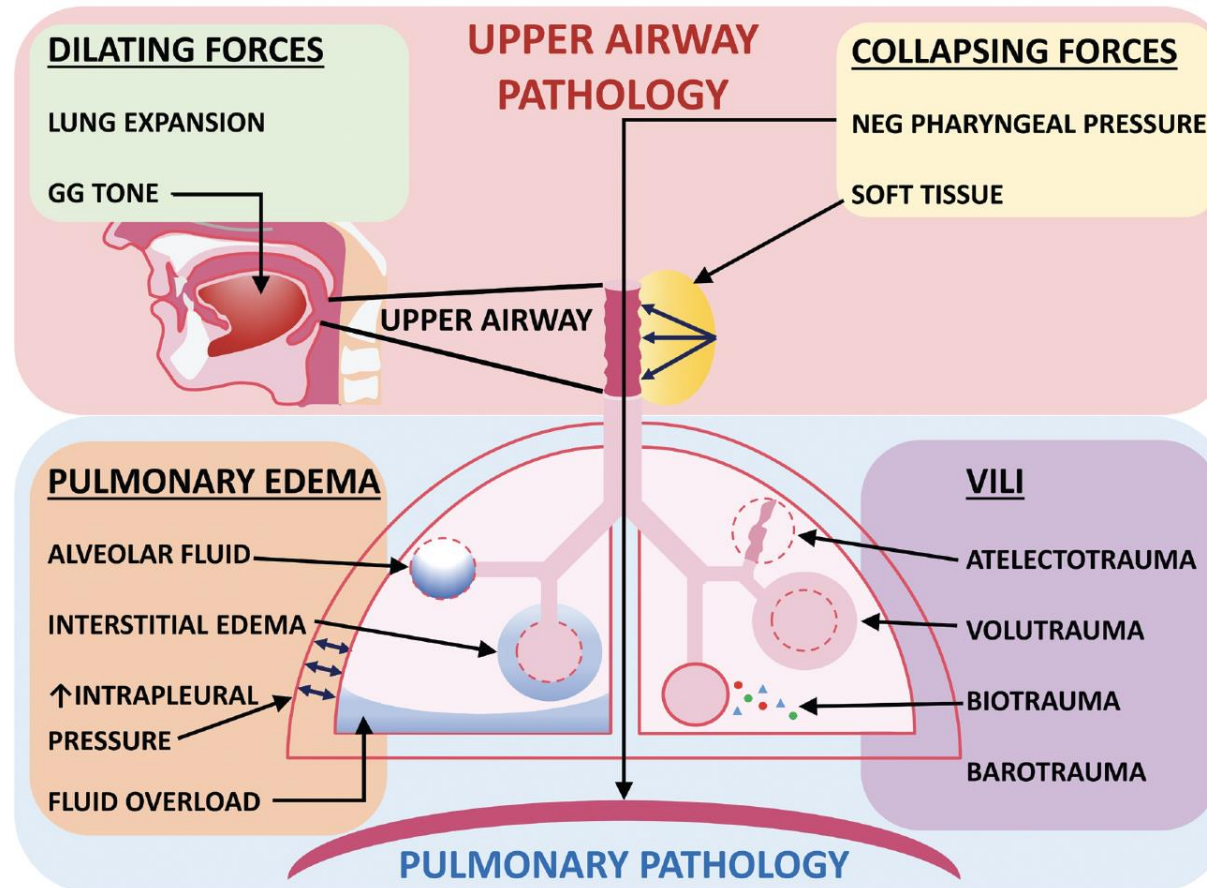
Incidence des évènements sévères 5,2% (95% CI 5.0–5.5)

incidence des évènements respiratoires sévères 3,1% (2.9–3.3)

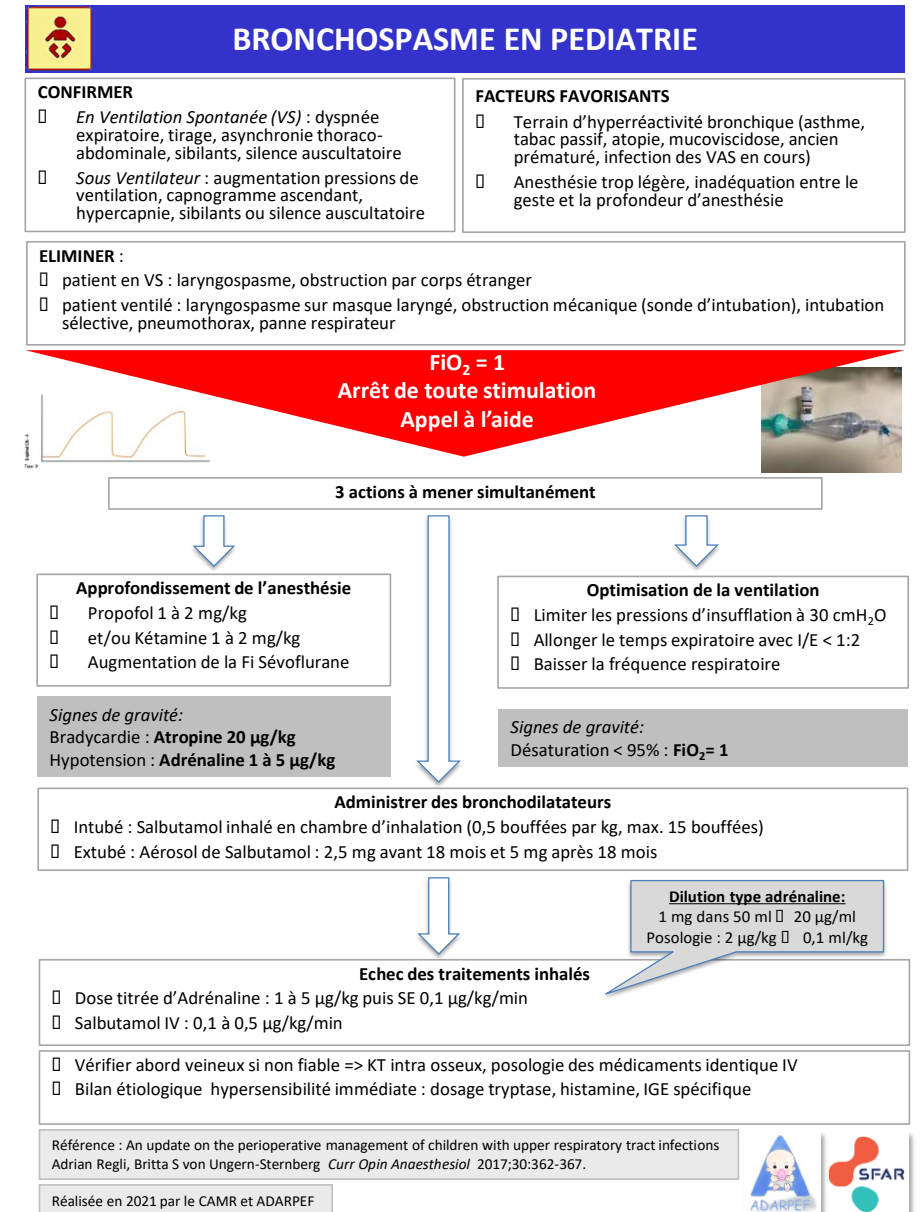
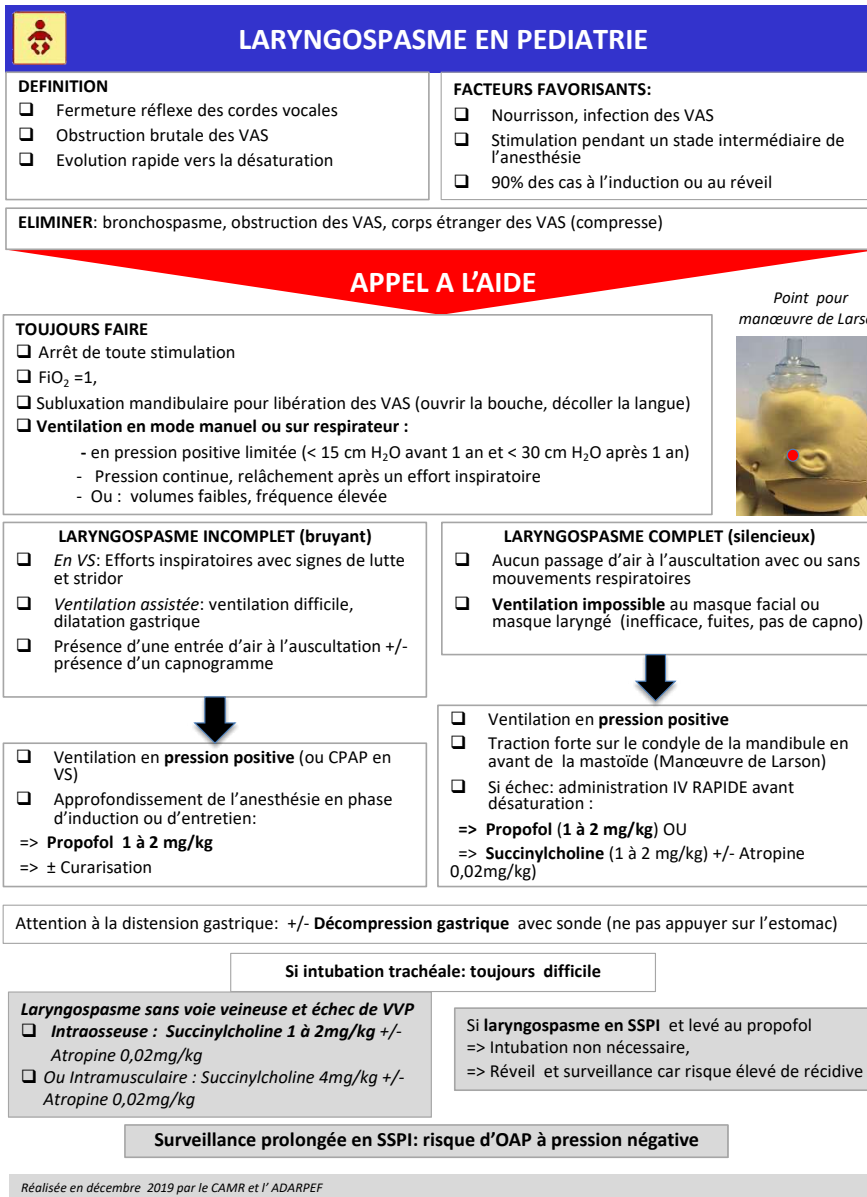


	Laryngospasme	Bronchospasme	Inhalation	Stridor
Sans incident	358 (97.1%)	216 (57.0%)	18 (54.6%)	198 (95.2%)
Intubation	9 (2.4%)	11 (2.9%)	4 (12.1%)	9 (4.3%)
Œdème du poumon	1 (0.3%)	..	..	..
Hypoxémie	..	145 (38.3%)*	10 (30.3%)	..
Admission en USC	..	2 (0.5%)	..	..
Pneumonie	..	..	1 (3.0%)	..
Trachéostomie	..	..	..	1 (0.5%)
Autre	..	5 (1.3%)	..	..

CONSÉQUENCES PULMONAIRES DES ÉVÈNEMENTS RESPIRATOIRES

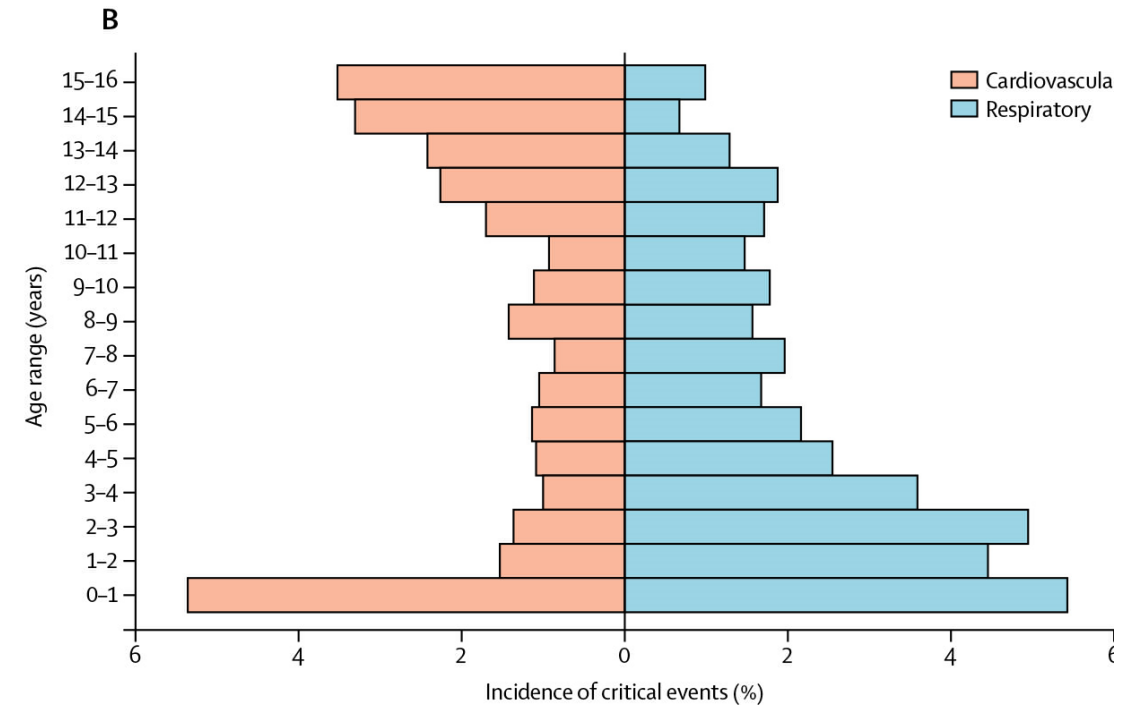


RIGUEUR TRAVAIL EN EQUIPE

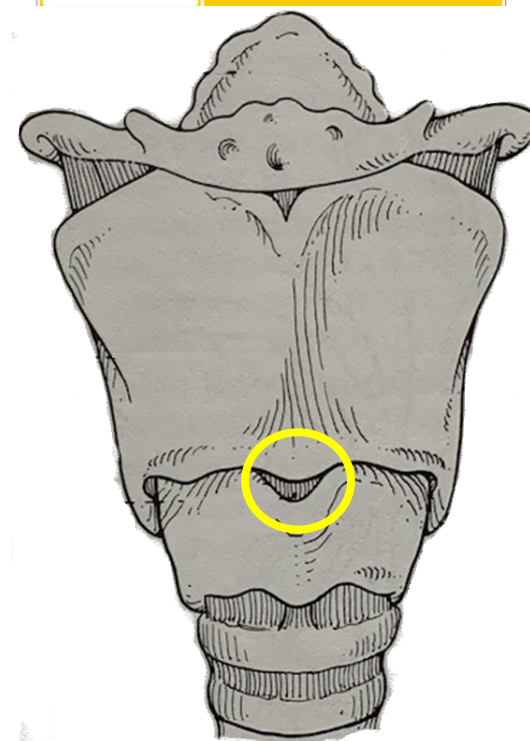
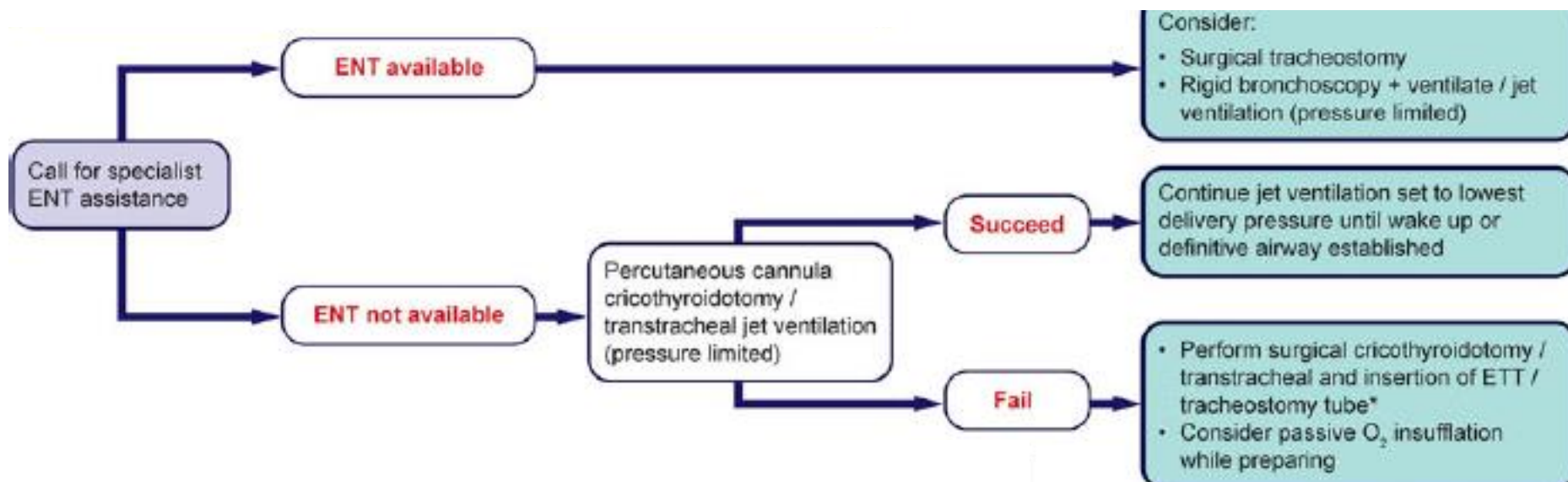


COMPLICATIONS RESPIRATOIRES ET CARDIOVASCULAIRES

- Connaitre les spécificités de l'enfant
- Savoir évaluer un enfant
- S'entraîner régulièrement à la situation de crises en pédiatrie
- Se former à l'anesthésie pédiatrique
- Et le cœur...et le cœur



CICO en pédiatrie: CRICOTHYROIDOTOMIE?



2 praticiens expérimentés

[Paediatr Anaesth.](#) 2012 ;22:1155-8

Lapins postmortem de 3,2 à 5,3 kg, ID trachée 3-4 mm

60 essais

Canule de trachéotomie et aiguille de cricothyroidotomie : 60% de succès

Ponction du mur postérieur: 42% en cas de ponction intra-trachéal

[Paediatr Anaesth.](#) 2015 Apr;25(4):346-62

Perspective : le training....

- Situation rare, risque élevé
- Simulation
 - Mieux gérer l'enchaînement des manœuvres d'intubation et d'oxygénation?
 - Diminuer l'incidence du risque lié à l'expertise?
 - Mieux communiquer au sein de l'équipe et mieux anticiper?
 - Diminuer les complications chez l'enfant?

TAKE HOME MESSAGE

- PRIORITÉ À L'OXYGENATION SUFFISANTE
- INSTALLATION ADAPTÉE
- ANATOMIE MAÎTRISÉE
- **EVALUATION PRÉALABLE DU RISQUE** et un **DEBRIEFING** avant:
 - la stratégie?
 - Le matériel pour les différentes étapes?
 - Qui appelé si besoin?
 - Répartition des rôles au sein de l'équipe?
- **Le secret du succès: Rigoureux, Rapide, Précis et Délicat...ENTRAÎNEMENT!**



MERCI



INSTALLATION et CONTRAINTES ANATOMIQUES



Comparison of Infant and Adult Airway Anatomy		
	Infant	Adult
Tongue	Relatively larger	Relatively smaller
Larynx	Opposite 2 nd and 3 rd Cervical vertebrae	Opposite 4 th and 5 th Cervical vertebrae
Epiglottis	"U" shaped, short	Spade shaped: Flat, erect, flexible
Hyoid/Thyroid separation	Very close	Further apart
Glottis	½ cartilage	¼ cartilage
Arytenoids	Inclined inferiorly	Horizontal
Vocal Cords	Concave	Horizontal
Cricoid	Plate forms funnel	Plate is vertical
Smallest Diameter	Cricoid ring	Vocal cord aperture
Consistency of Cartilage	Soft	Firm
Shape of Head	Pronounced occiput	Flatter occiput



LÉSIONS LARYNGÉES

- 2 MÉCHANISMES MAJEURS
 - Mouvement du tube
 - Pression de nécrose
 - Abrasion de la mucosa: perte épithelium
 - Mouvement de la tête
 - Le tube
 - La pression du tube

SONDE D'INTUBATION ENDOTRACHÉALE TAILLE APPROPRIÉE

Syndrome	Airway implication
Pierre robin sequence	Micrognathia, glossoptosis, cleft palate
Goldenhar syndrome	Micrognathia (unilateral), cervical dysfunction
Treacher Collins syndrome	Micrognathia, small oral opening, zygomatic hypoplasia
Apert syndrome	Limited cervical motion, macroglossia, micrognathia, midface hypoplasia
Hunter and Hurler syndromes	Cervical dysfunction, macroglossia
Beckwith-Wiedemann syndrome	Macroglossia
Freeman-Sheldon syndrome	Circumoral fibrosis, microstomia, limit cervical motion
Down syndrome	Atlantooccipital abnormalities, small oral cavity, macroglossia
Klippel-Feil syndrome	Cervical fusion
Hallermann-Streiff syndrome	Microstomia
Arthrogryposis	Cervical dysfunction
Cri-du-chat syndrome	Micrognathia, laryngomalacia
Edwards syndrome	Micrognathia
Fibrodysplasia ossificans progressiva	Limited cervical motion