

Calea aeriană dificilă la copil

Călin Mitre

UMF Cluj-Napoca

Definiție

- **Copil:**
- **Calea aeriană dificilă** = situația clinică în care un anestezist experimentat întâmpină dificultăți în ventilația pe mască facială, laringoscopie sau /și intubație. Aceasta implică de asemenea dificultăți în abordarea chirurgicală a căii aeriene în urgență (cricotiroidotomia pe ac.)
- American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 2003; 98:1269.
- Murphy, MF, Walls, RM. In: Manual of emergency airway management, 2nd, Walls, RM (Eds), Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia 2004. p.74.

- **Incidență:**
- Adult- = 1,4-5%
- Copil = 0,4 - 2,1%

Kheterpal et al. Anesthesiology 2006; 105:885-913.
Langeron et al. Anesthesiology 2000; 92:1229 –36.
Tait AR et al Anesthesiology 2008; 108:375-80.

- Nr. Pacienți: 1million
- "Cannot intubate, cannot ventilate" = 0.01 -0.07%,
- Intubație dificilă= 0.5–2%
- Intubație imposibilă = 0.045–0.3%,

Etiologia căii aeriene dificile la copil

- **Particularitățile anatomo-fiziologice ale CAS**
- **Anormalitățile congenitale ale CAS**
- **Patologia dobândită**

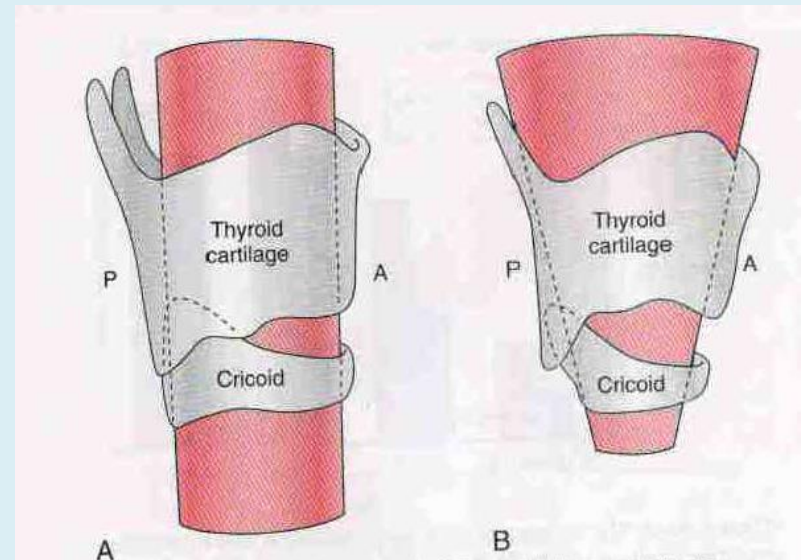
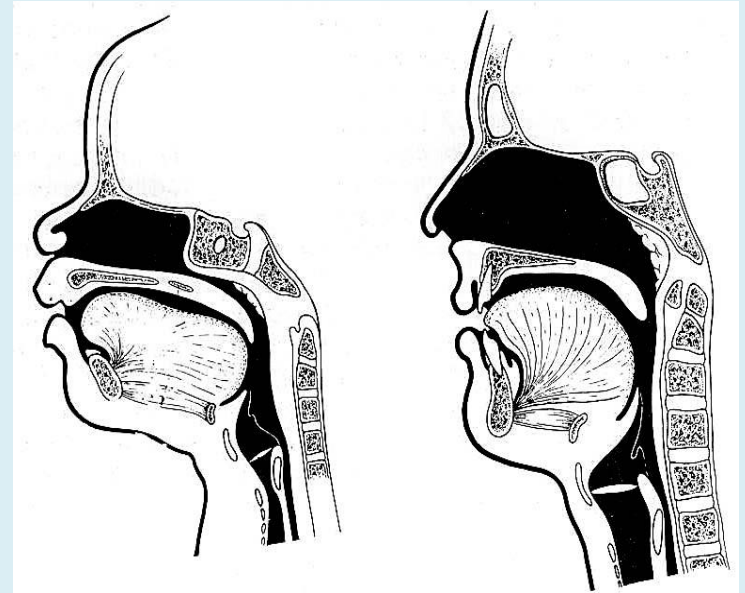
Particularitățile anatomo-fiziologice ale

CAS

- **Cap** cu diametrul antero-posterior mare , gâtul scurt;
- **Narine** înguste, ușor de obstruat, respirație de tip nazal până la vârsta de 5 luni;
- **Limba** mare comparativ cu cavitatea bucală;
- **Epiglota** este scurtă și groasă, orizontalizată, are formă de "U" și acoperă glota sub un unghi de 45°;
- **Corzile vocale** situate oblic pe axul laringelui;
- **Laringele** ascensionat, cu glota la nivelul vertebrei C₃₋₄ (la adult este la nivelul C₅); porțiunea cea mai îngustă la nivelul cricoidului;
- **Traheea** scurtă (aprox. 4-9 cm.).
- **CRF** scăzută, cu tendință la hipoxie



CAD neașteptată



Sindroame malformative

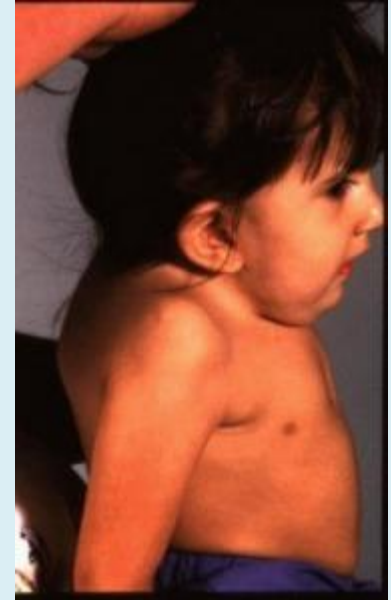


Sindromul
Down

Treacher Collins



Klippel-Feil



Pierre Robin



Patologia dobândită

- Infecții ale căilor aeriene (epiglotite, croup, etc.);
- Obstrucția acută a căii aeriene (corpi străini; traumatisme);
- Tumori- rare la copil.

Copil cu cicatrice post arsură a gâtului

Arun, R. Law, Update in Anaesthesia vol.21.2006:35

An 8 month old baby girl with neck contracture after third degree burns on the left side of the face and the neck .



- **Evaluare cale aeriană**

Evaluarea căii aeriene la copil

Anamneza

- **Anamneza preluată de la părinți:**
 - Patologie respiratorie a CRS;
 - Incidente apărute în perioada perinatală;
 - Incidente apărute cu ocazia unei alte anestezii;
 - Patologie traumatică a feței și gâtului în antecedente;

Evaluarea căii aeriene la copil

Examenul obiectiv:

- Valoarea pozitiv predictivă a testelor de CAD = 40%
- Evaluarea obiectivă a gâtului, feței, maxilarului, mandibulei;
- Mobilitatea mandibulei;
- Abilitatea de a deschide gura;
- Extensia capului și mobilitatea gâtului;
- Dinții (protuzia incisivilor și oro-faringele);
- Țesuturile moi ale gâtului.

Assessment for a Difficult Airway

LEMON ©

- **Look** – for anatomical abnormalities:
 - Limbă mare, micrognație, obezitate
 - Gât scurt
 - **Evaluate** – 3-3-2 rule
 - Deschiderea gurii peste 3 degete;
 - *Trei degete distanța dintre hioid și menton*
 - *Două degete între hioid și cartilajul tiroid*
 - *Mallampati/ Cormack and Lehane*
 - **Obstruction** – tumori, etc,
 - **Neck mobility**
- 
- Nu la copil**

Regula 3,3,2,



Distanța thiromentală este foarte utilă:

- 15mm newborn,
- 25mm infant
- 35 mm old child >10 years

Evaluarea căii aeriene la copil

- **Starea generală:**

- Agitație, cianoză, anxietate, plânset slab sau inexistent, poziții patologice, stridor inspirator = obstrucție a căii aeriene superioare;
- Respirație zgomotoasă, mișcări patologice ale toracelui, utilizarea musculaturii accesorii, mișcări ale gâtului și mandibulei cu respirația.

Evaluarea căii aeriene la copil; Radiografia de cap și gât

- Radiografie A-P laterală de cap și gât;
- CT- scan
- Distanța atlanto-occipitală redusă;
- Fuziunea vertebrelor cervicale;
- Unghiul maxilo-faringian $< 90^\circ$ = laringoscopie imposibilă

- **Abordarea căii aeriene dificile**



Plan A:
Initial tracheal
intubation plan

Direct laryngoscopy

succeed

Tracheal intubation

failed intubation

Plan B:
Secondary tracheal
intubation plan

ILMA™ or LMA™

succeed

Confirm - then
fiberoptic tracheal
intubation through
ILMA™ or LMA™

failed oxygenation

failed intubation

Plan C:
Maintenance of
oxygenation, ventilation,
postponement of
surgery and awakening

Revert to face mask
Oxygenate & ventilate

succeed

Postpone surgery
Awaken patient

failed oxygenation

Plan D:
Rescue techniques
for "can't intubate,
can't ventilate" situation

LMA™

improved
oxygenation

Awaken patient

increasing hypoxaemia

or

Cannula
cricothyroidotomy

fail

Surgical
cricothyroidotomy



Intubare eșuată
neanticipată

Chemați ajutor

Este posibilă
ventilația
pe mască-balon?

Nu

Inserați mască laringiană

Da

**Repoziționați pacientul
Încercați laringoscopia directă
încă O DATĂ**

Nu

**Mențineți ventilația
Tehnică avansată
de menținere a
permeabilității căii
aerene până când
asistența competentă
devine disponibilă**

Ventilația
este posibilă?

Da

Nu

**Pregătiți asigurarea
permeabilității
căii aeriene prin
intervenție
chirurgicală**

"can't intubate, can't ventilate" situation with increasing hypoxaemia

**Plan D: Rescue techniques for
"can't intubate, can't ventilate" situation**

or

Cannula cricothyroidotomy

Equipment: Kink-resistant cannula, e.g. DTJV-BTT (Cook) or Ravussin (VBM)
High-pressure ventilation system, e.g. Manujet III (VBM)

Technique:

1. Insert cannula through cricothyroid membrane
2. Maintain position of cannula - assistant's hand
3. Confirm tracheal position by air aspiration - 20ml syringe
4. Attach ventilation system to cannula
5. Commence cautious ventilation
6. Confirm ventilation of lungs, and exhalation through upper airway
7. If ventilation fails, or surgical emphysema or any other complication develops - convert immediately to surgical cricothyroidotomy

fail

Surgical cricothyroidotomy

Equipment: Scalpel - short and rounded (no. 20 or Minitrach scalpel)
Small (e.g. 6 or 7 mm) cuffed tracheal or tracheostomy tube

4-step Technique:

1. Identify cricothyroid membrane
 2. Stab incision through skin and membrane
Enlarge incision with blunt dissection (e.g. scalpel handle, forceps or dilator)
 3. Caudal traction on cricoid cartilage with tracheal hook
 4. Insert tube and inflate cuff
- Ventilate with low-pressure source
Verify tube position and pulmonary ventilation

Notes:

1. These techniques can have serious complications - use only in life-threatening situations
2. Convert to definitive airway as soon as possible
3. Postoperative management - see other difficult airway guidelines and flow-charts
4. 4mm cannula with low-pressure ventilation may be successful in patient breathing spontaneously

DIFFICULT MASK VENTILATION –

- It is not possible for the unassisted anaesthesiologist to maintain $\text{SPO}_2 > 90\%$ using 100% O_2 and positive pressure mask ventilation in a patient whose SPO_2 was $> 90\%$ before anaesthetic intervention and/or It is not possible for the unassisted anesthesiologist to prevent or reverse signs of inadequate ventilation during positive pressure mask ventilation.

Absent or inadequate chest movement.

Absent breath sounds.

Gastric air entry or dilatation.

Cyanosis.

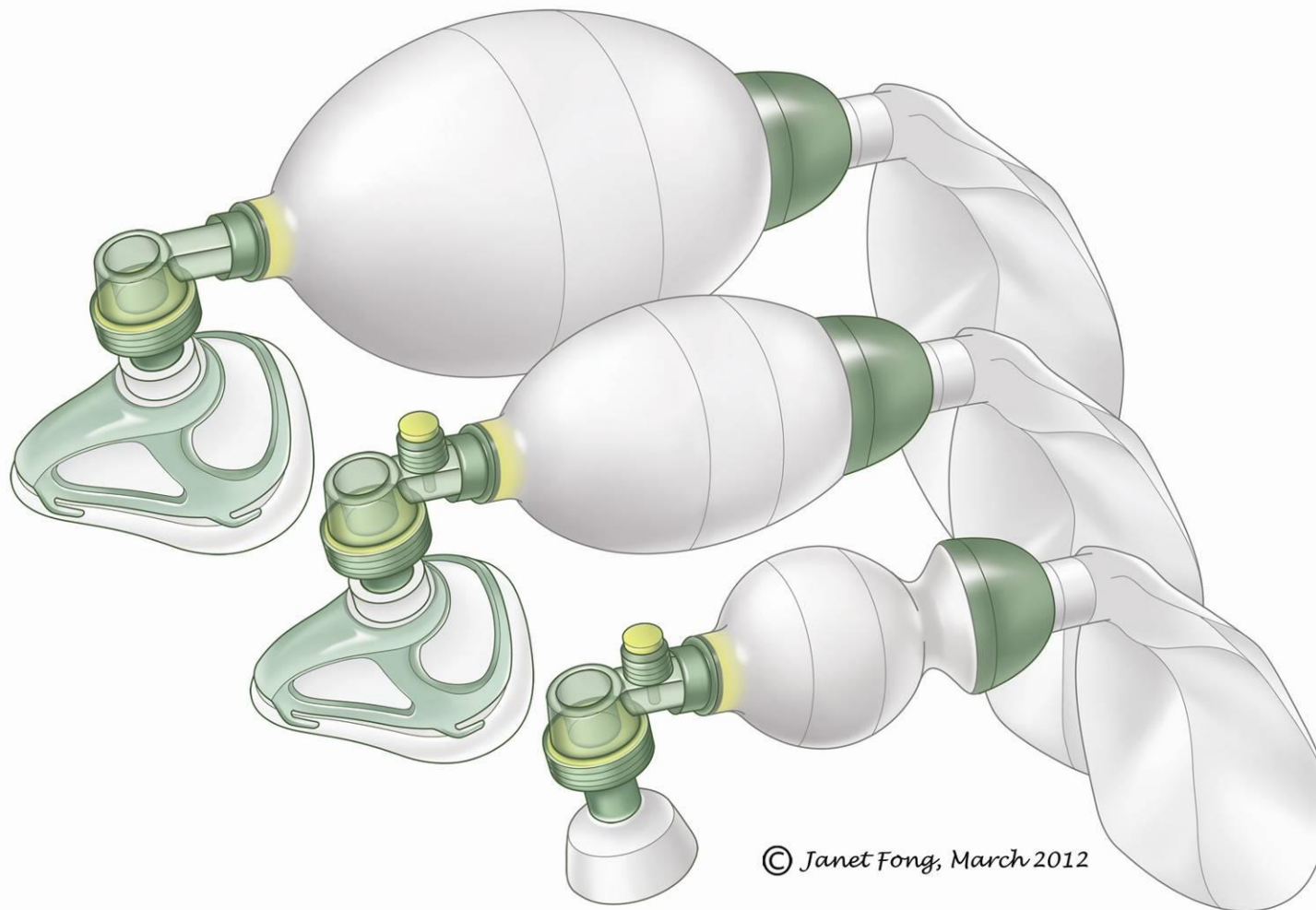
**Haemodynamic changes due to hypoxia or
hypercarbia.**

Decreasing oxygen saturation.

Absent or inadequate exhaled CO_2

Signs of inadequate mask ventilation

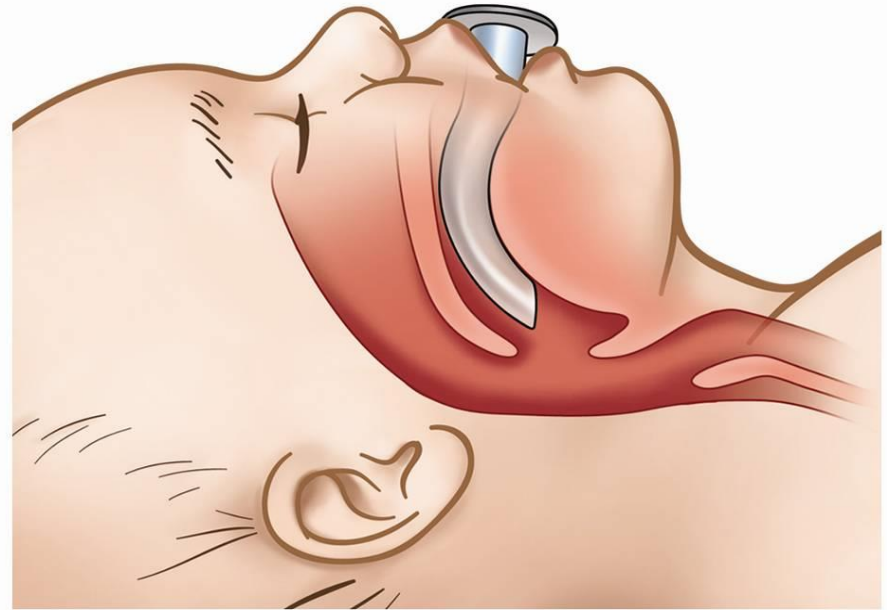
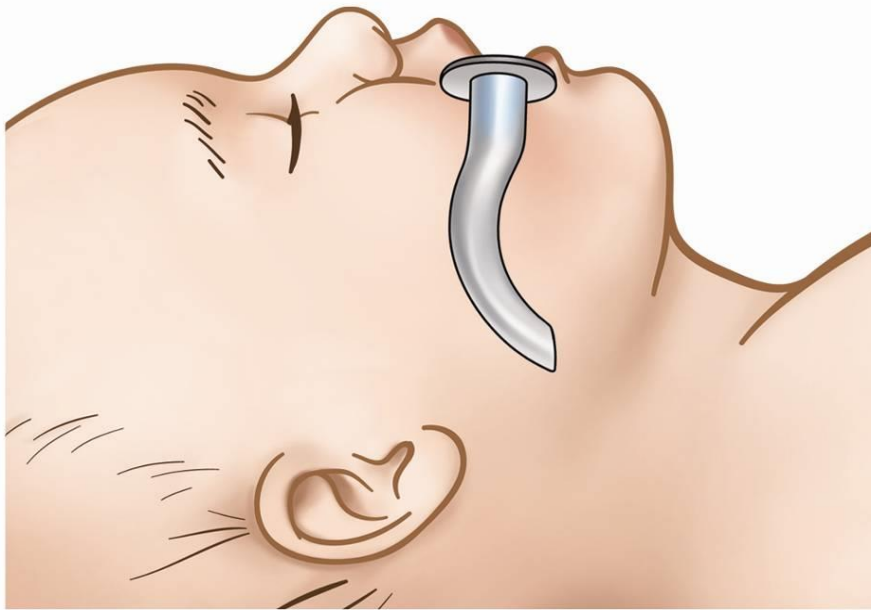
Ventilație pe mască-balon



© Janet Fong, March 2012

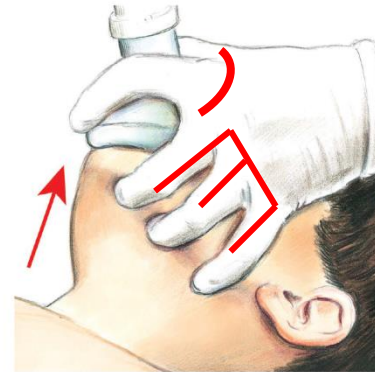
Adjuvanți ai căii aeriene

Sonda oro-faringiană



- Ridicarea barbiei;
- Subluxarea mandibulei;
- CPAP;
- Poziția capului;
- Doi reanimatori;
- Musculorelaxante;
- Oxigenare fără întrerupere

The EC clamp technique of bag-mask ventilations



Three fingers of one hand lift the jaw (they form the "E") while the thumb and index finger hold the mask to the face (making a "C").

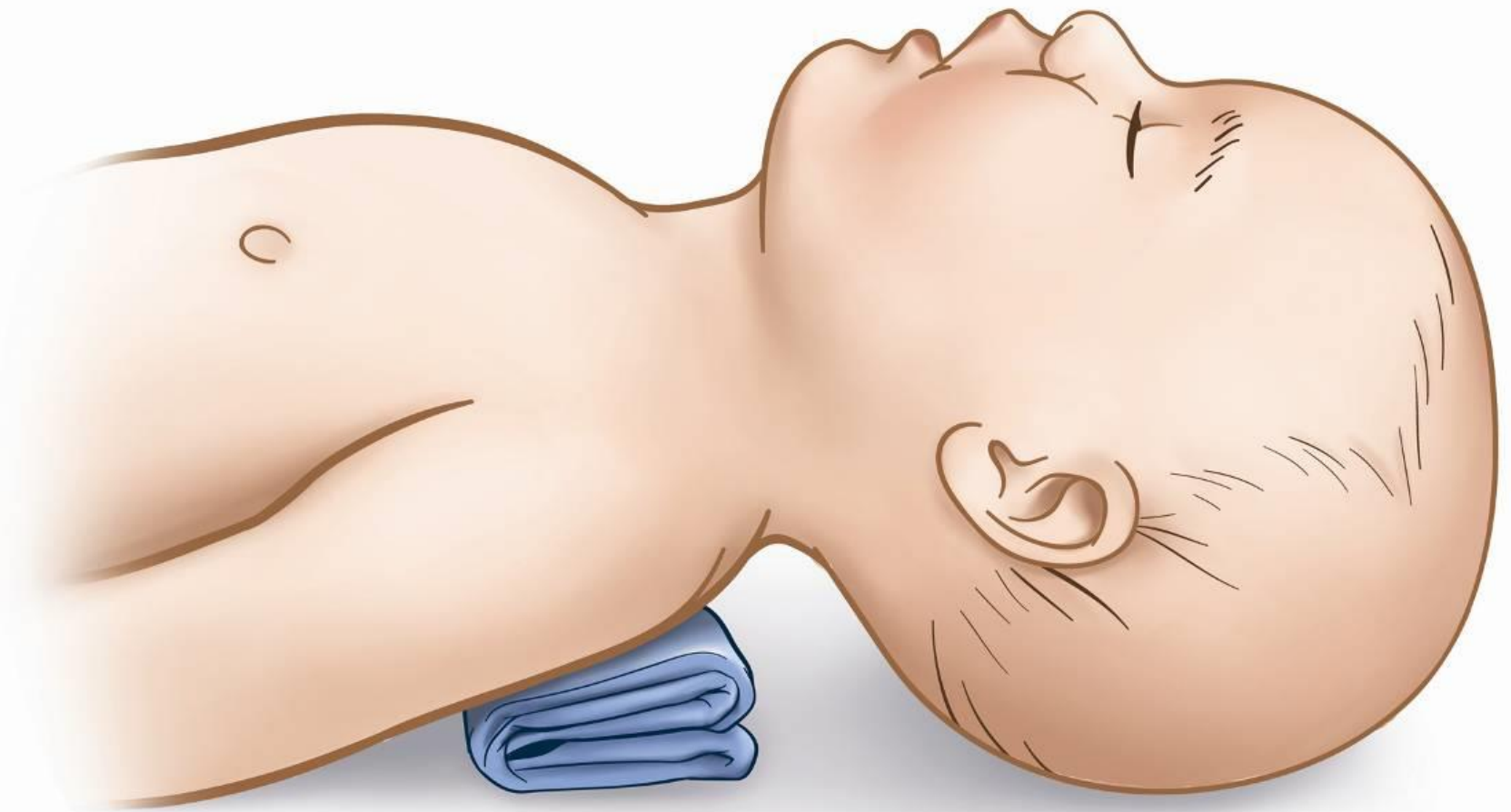


DIFFICULT LARYNGOSCOPY-

- It is not possible to visualize any portion of the vocal cords with conventional laryngoscopy.

DIFFICULT ENDOTRACHEAL INTUBATION :

- Using conventional laryngoscopy, it requires >3 attempts to insert an ETT and/or the insertion of an ETT requires >
~~10~~ min. using conventional laryngoscopy
4 min.

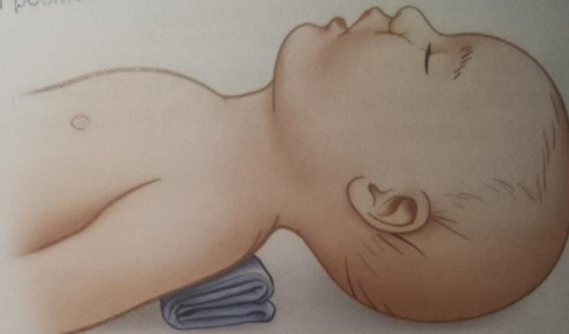


© Janet Fong, March 2012

Positioning

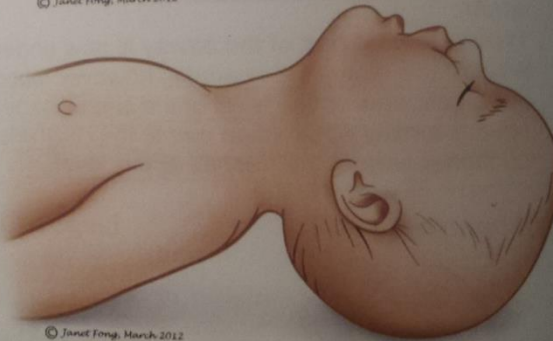
- In infants and children, auto-flexion of the neck from large head and occiput can be corrected by placing a towel under the shoulders to maintain a neutral position (Figure 2).
- In older children, positioning changes more towards the adult "sniffing the air position". A pillow is often useful in teenagers.

Neck slightly extended



© Janet Fong, March 2012

Neck hyper-extended



© Janet Fong, March 2012

Neck under-extended



© Janet Fong, March 2012

Figure 2. Positioning to open airway and for intubation

Simple manoeuvres

- Clearing the airway, suctioning of secretions

Posizione di "sniffing"

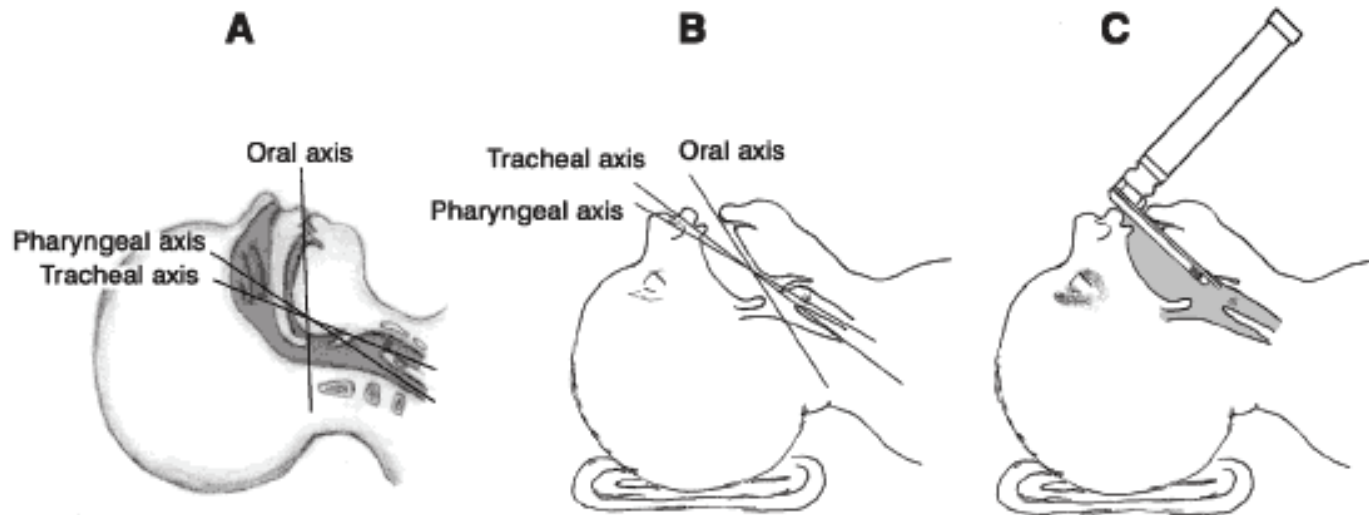


Figure 3 - A) Illustration of the axes (oral, pharyngeal and tracheal); B) alignment of these axes with correct positioning; C) viewing the glottic fold with a straight blade

Laringoscopia directă

Miller Laryngoscope (Conventional)

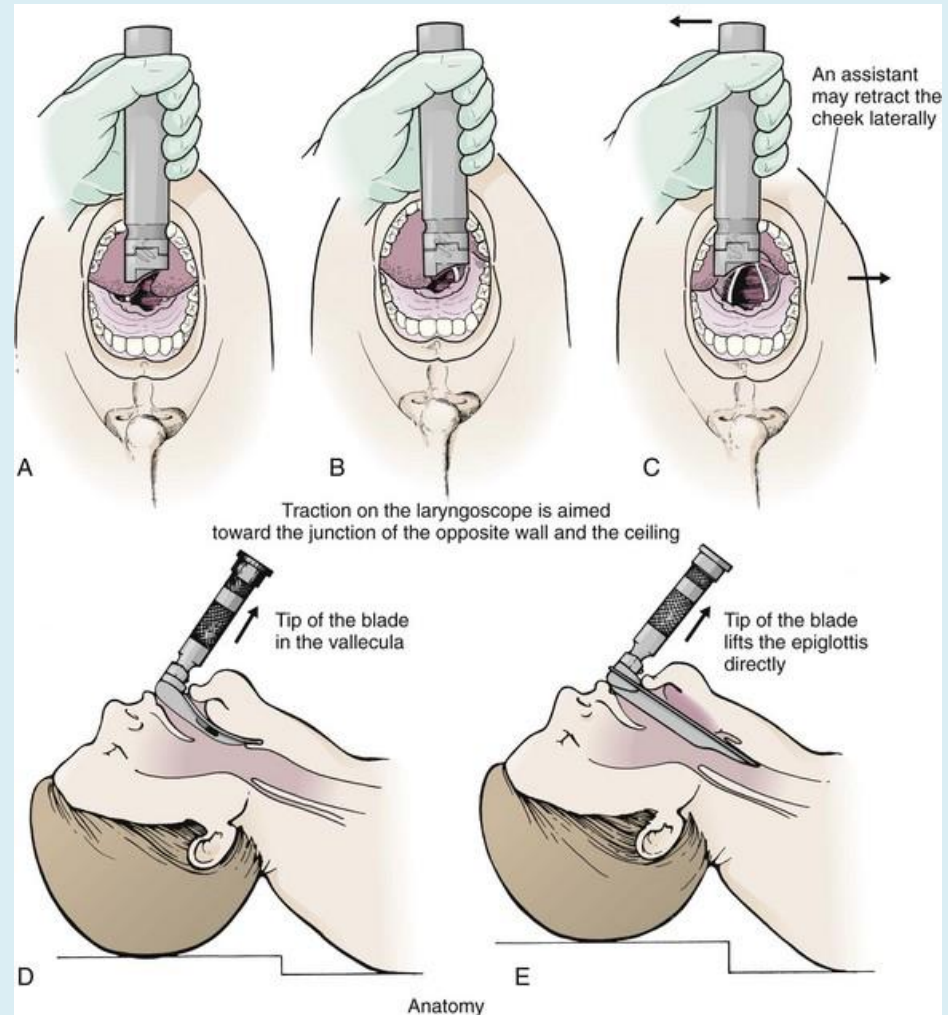


Available Blade Size
0 to 4



Tehnică de laringoscopie Miller:

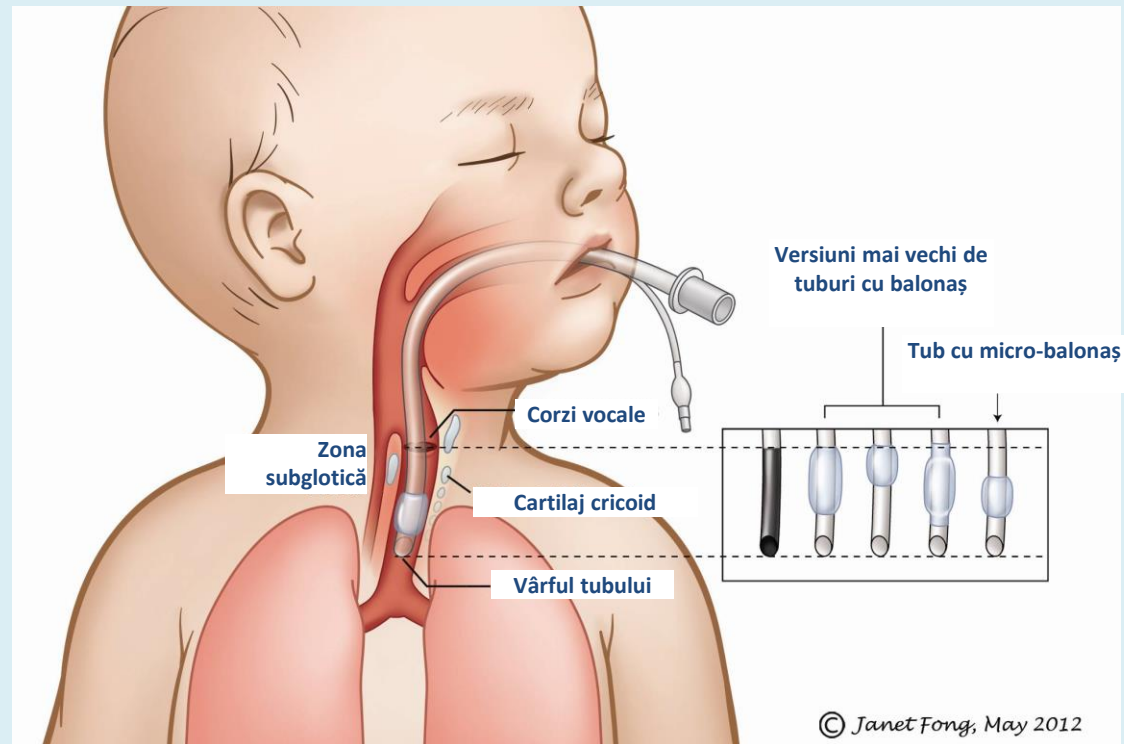
- Tehnica paraglosală (Magill);
- Tehnica mediană



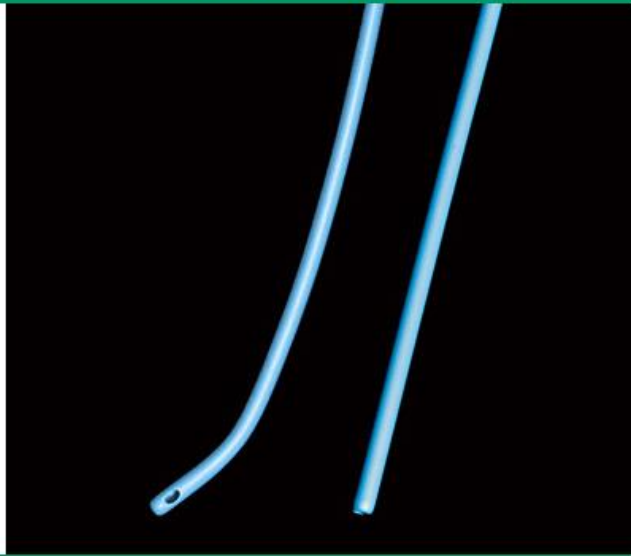
Intubație

- Sondă endotraheală

- $\text{Vârsta}/4 + 4$
- $\text{Vârsta}/4 + 3,5$



Frova introducer (bougie)



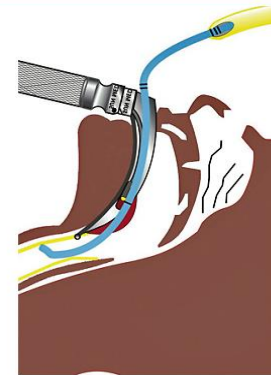
The Frova tracheal tube introducer includes a fenestrated tip to allow oxygenation.

Reproduced with permission from: Cook Incorporated. Copyright ©2008 Cook Incorporated.

UpToDate®

Copyrights apply

Sun-Med tracheal tube introducer (bougie)



The flexible endotracheal tube introducer (often referred to as a "bougie") is an invaluable tool for difficult airway management. Once inserted into the trachea, the introducer serves as a conduit for an endotracheal tube, as shown in the picture.

Reproduced with permission from: Sun-Med. Copyright © 2008 Sun-Med.

UpToDate®

Copyrights apply

Dispozitive extraglotice

Erik G Laurin, Aaron E Bair, Ron M Walls, ,Jonathan Grayzel, UpToDate Apr 2012.

- **Dispozitive extraglotice :**
nu traversează glota
 - Dispozitive supraglotice - **LMA**
 - Dispozitive retroglotice -
Combitube™, King LT Airway™,
insertia în esofag
- **Recommendation:**
- The clinicians responsible for airway management must be familiar with at least one such device, particularly for use in patients that cannot be adequately ventilated using a bag-mask.



Laryngeal mask airway

The Laryngeal Mask Airway™ (LMA™)

LMA Classic™,
LMA Unique™,
LMA Flexible™,
LMA ProSeal™,
LMA Supreme™

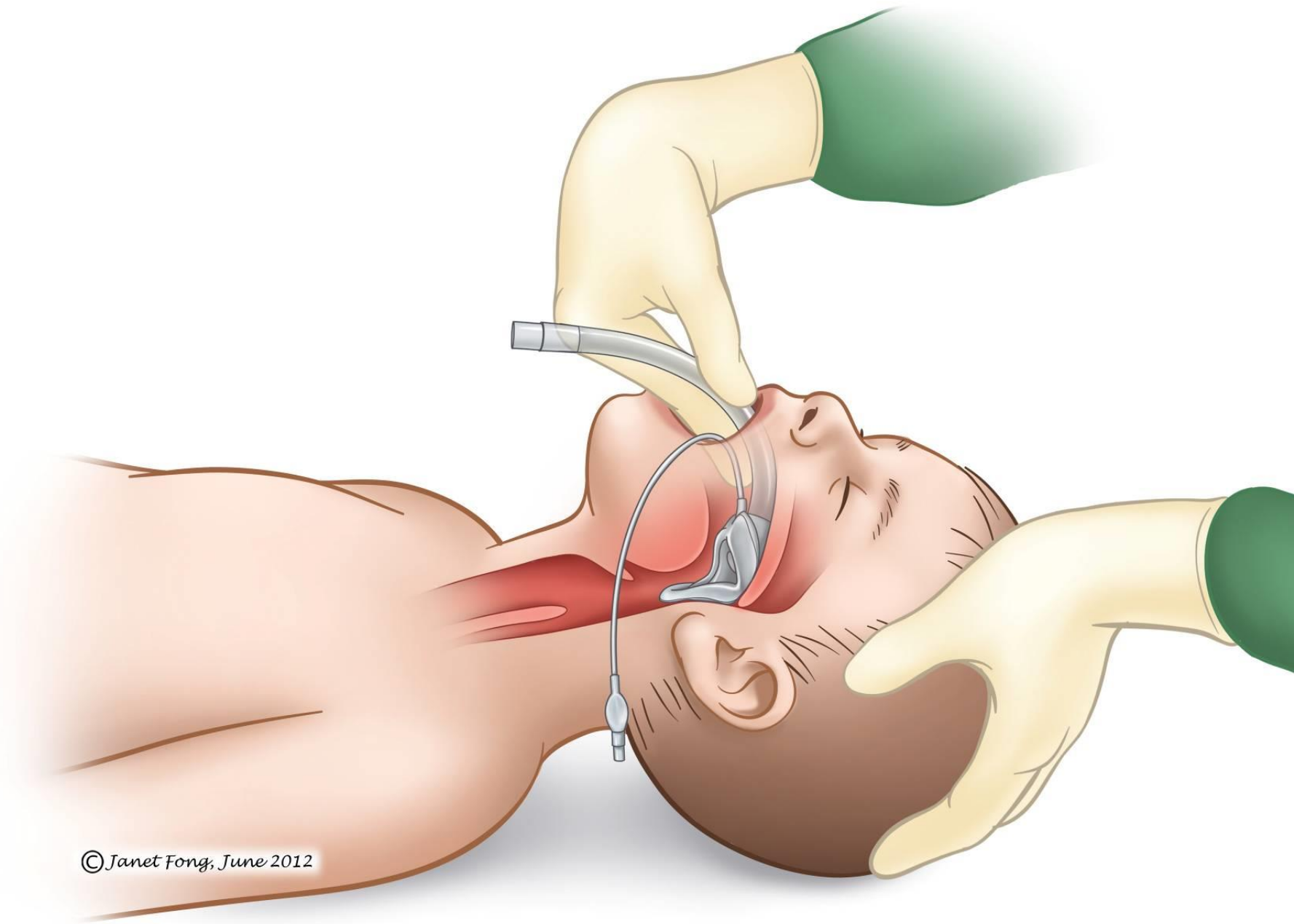
LMA Fastrach™ (ie, intubating LMA™ or
ILMA™)

LMA Cobra

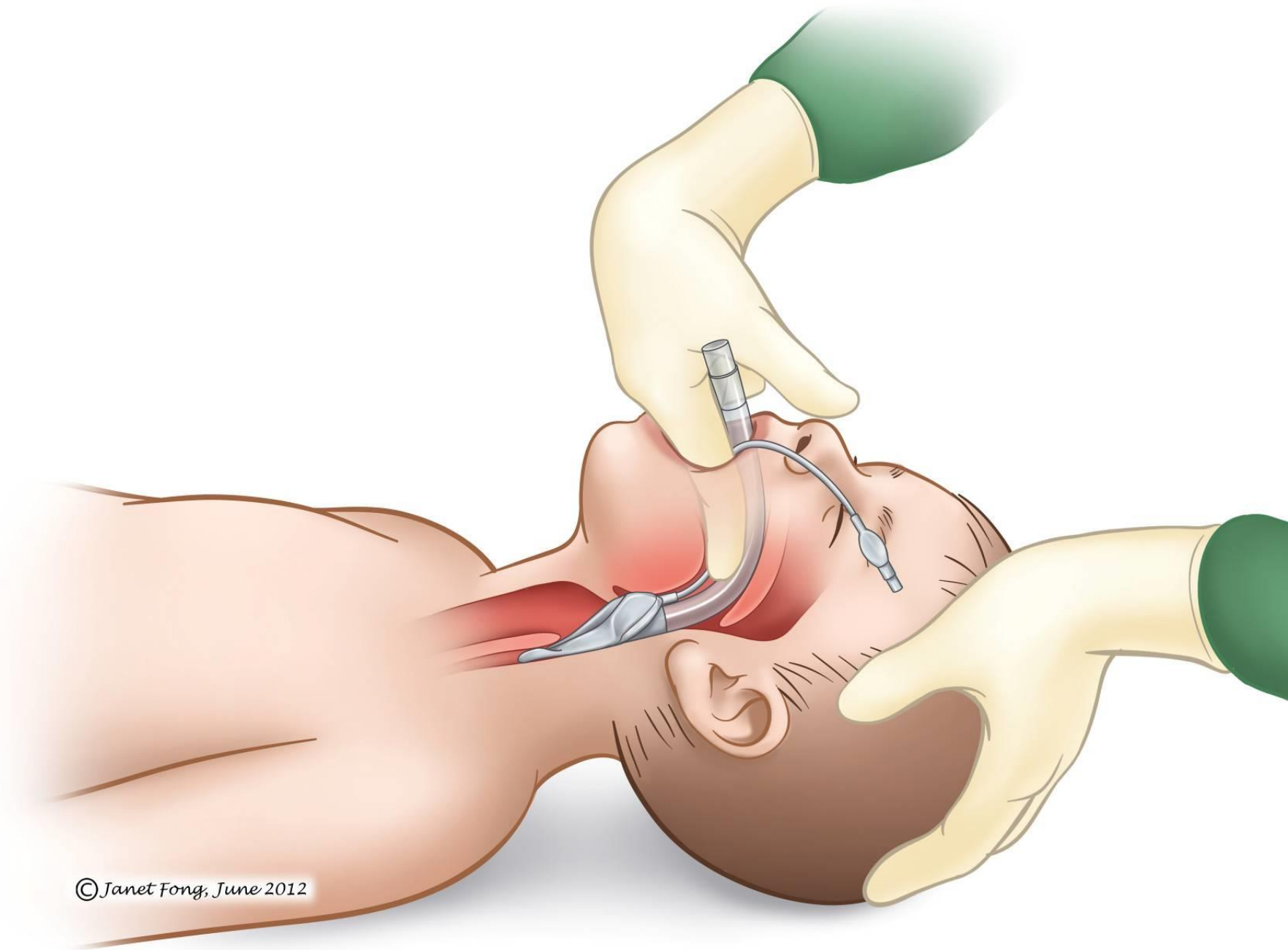
LMA CTrach™ that is similar to the
Fastrach™, but with an integrated camera
and screen to visualize the glottic opening
for easier passage of an ETT.

The i-gel™ a noninflatable cuff and wider
tubing for stability.

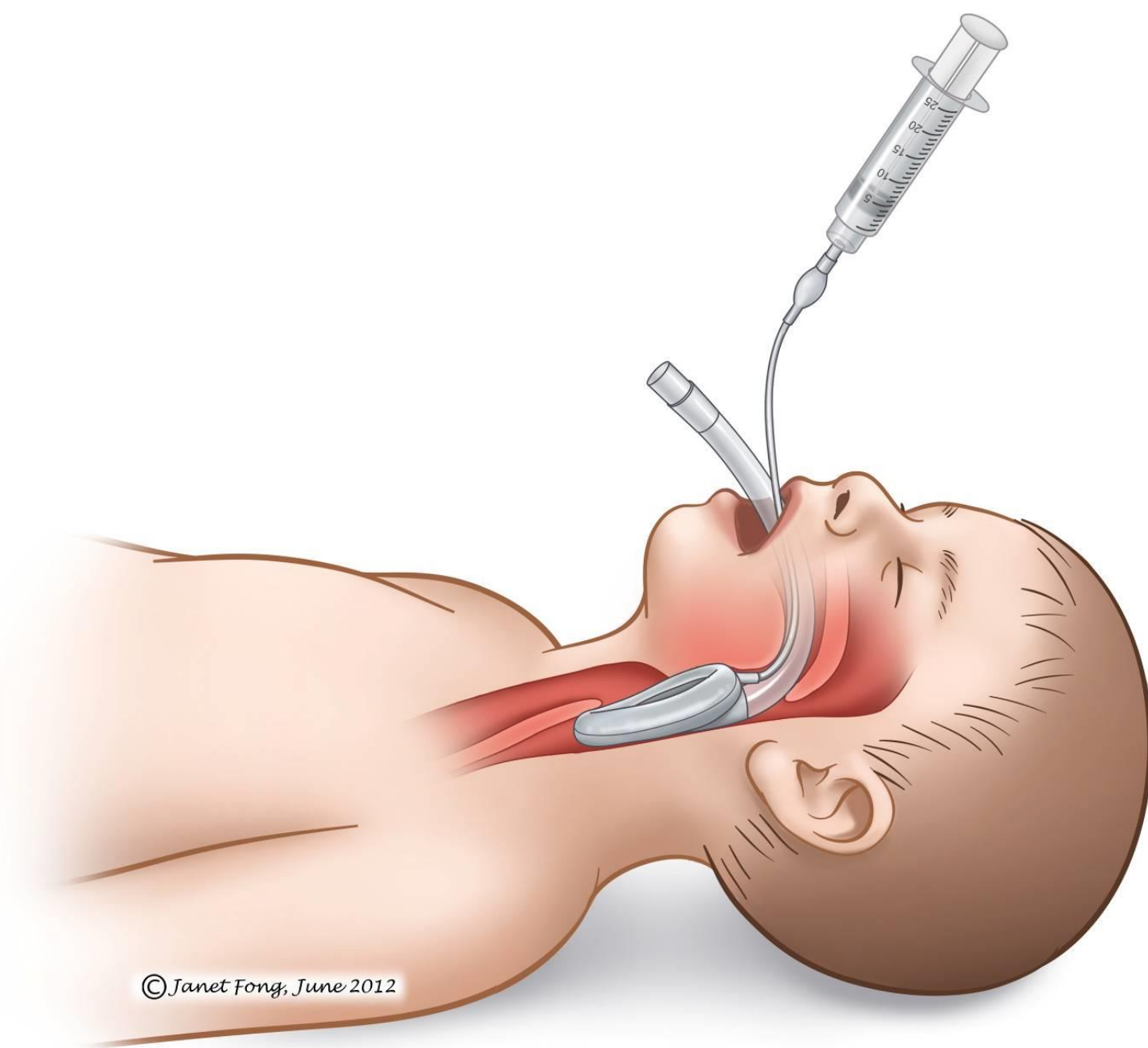




© Janet Fong, June 2012



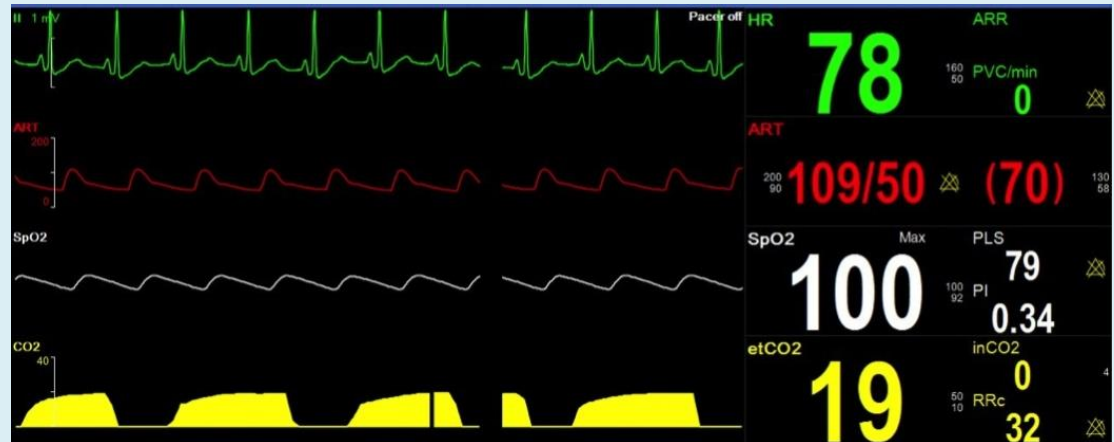
© Janet Fong, June 2012



© Janet Fong, June 2012

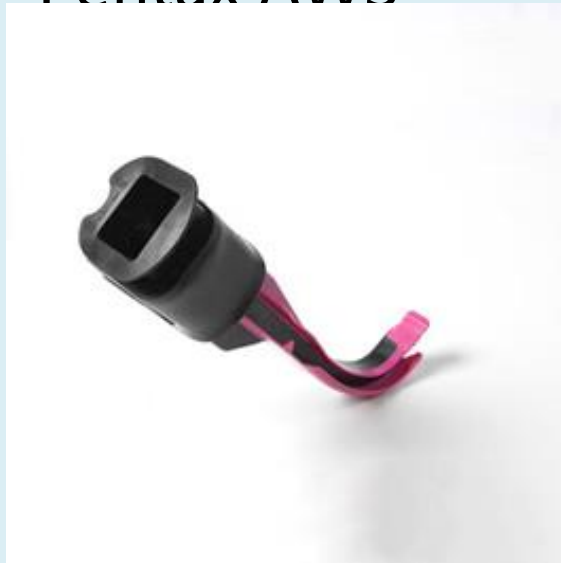
Intubație - verificarea poziției

- Et CO₂
- Auscultație
- Radiografie toracică

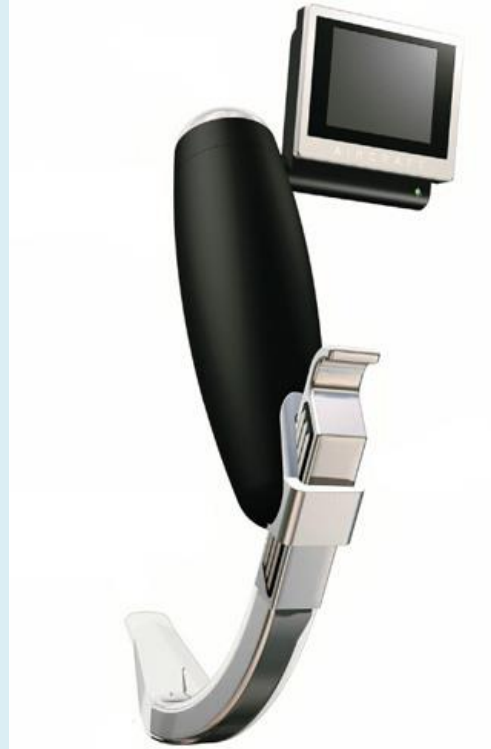




- Pentax AWS®



Air Traq®



McGrath®



King Vision®

Fibroscop pediatric

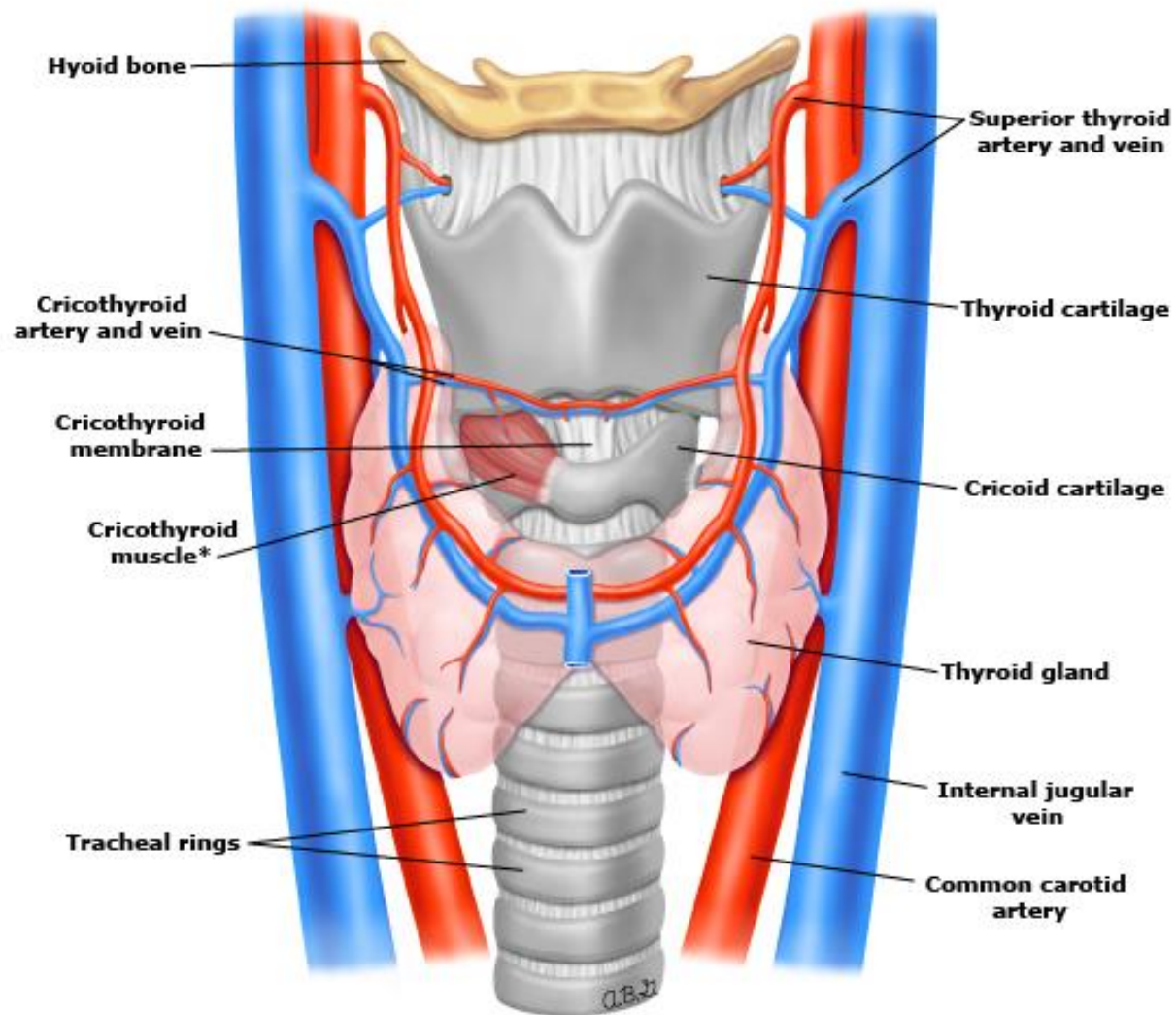
Stilet luminos pentru intubație



Abordul chirurgical

- Cricotirotomia anterioară pe ac;
- Cricotirotomia mediană chirurgicală
- *Tehnică de excepție*

Anatomy of the cricothyroid membrane



* The cricothyroid muscle is bilateral and depicted on one side for illustrative purposes.

UpToDate®

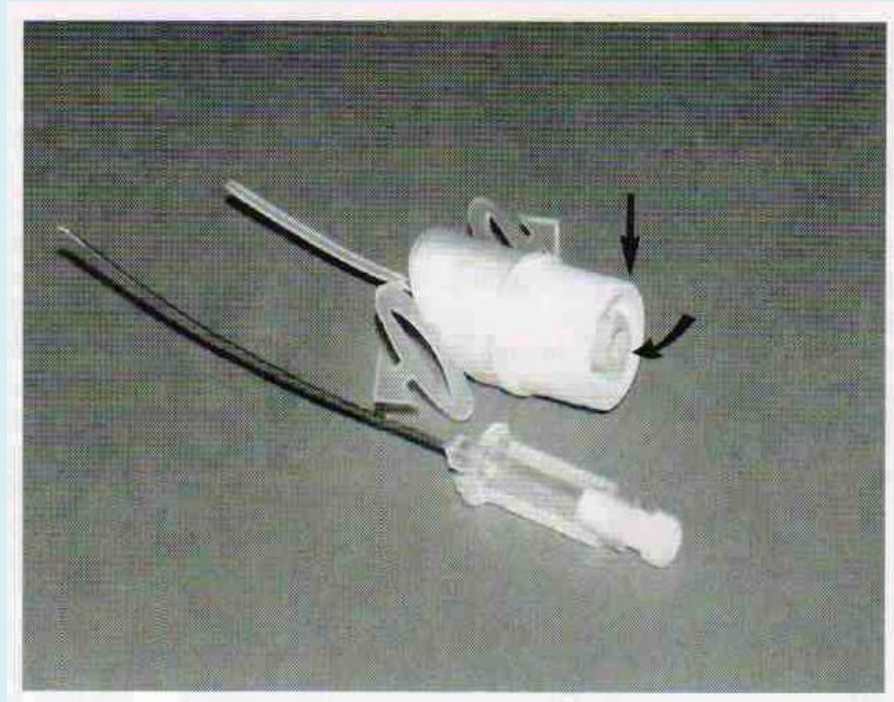
Intervenția chirurgicală

- Cricotirotomia anterioară pe ac.



Can't intubate /can't ventilate airway situation

- Transtracheal jet ventilation catheter



- Percutaneous transtracheal jet ventilation (PTJV)



Abordarea anestezică

Consimțământ informat

- Discuție clară cu părinții, inclusiv posibilitatea traheostomiei;
- Echipamentul necesar unei căii respiratorii dificile pregătit.

Repaus digestiv

Premedicație

- Abord venos preanestezie;
- Atropina 0.02 mg/kg. - recomandată
- Sedare superficială - Midazolam 0.5 mg/kg PO, max doze 20mg administrat cu prudență;
- Blocanți de H₂ ;
- Pre-oxigenare .

Abordarea anestezică

- **Inducția anestezică :**
- **Intubația cu pacient treaz nu este recomandată ;**
- Inducția inhalatorie cu sevofluran;
- Menținerea respirației spontane /CPAP;
- Miorelaxantele se vor administra numai după intubație (discutabil);
- Administrarea de fentanyl sau remifentanil cu prudență;
- Respirație spontană pe mască facială /LMA / intubație cu fibroscopul;
- Intubația se va face în anestezie profundă ;
- Intubație "oarbă" – zgomotul respirator ghidează succesul intubației traheale.

Monitorizare

- **Monitorizarea neinvazivă obligatorie:**
- Parametrii cardio-circulatori(ECG, tensiune arterială, puls);
- Parametrii respiratori (SpO2, capnometria);
- Parametrii ventilatori;
- Concentrația anestezeice inhalatorie;
- Echilibrul acido-bazic.

DAS Extubation Guidelines: Basic algorithm

Step 1 Plan extubation

Plan
Assess airway and general risk factors

Airway risk factors

Known difficult airway
Airway deterioration (trauma, oedema or bleeding)
Restricted airway access
Obesity / OSA
Aspiration risk

General risk factors

Cardiovascular
Respiratory
Neurological
Metabolic
Special surgical requirements
Special medical conditions

Step 2 Prepare for extubation

Prepare
Optimise patient and other factors

Risk Stratify

Low risk

Fasted
Uncomplicated airway
No general risk factors

'At risk'

Ability to oxygenate uncertain
Reintubation potentially difficult
and/or general risk factors present

Optimise patient factors

Cardiovascular
Respiratory
Metabolic / temperature
Neuromuscular

Optimise other factors

Location
Skilled help / assistance
Monitoring
Equipment

Step 3 Perform extubation

Low risk algorithm

'At risk' algorithm

Step 4 Postextubation care

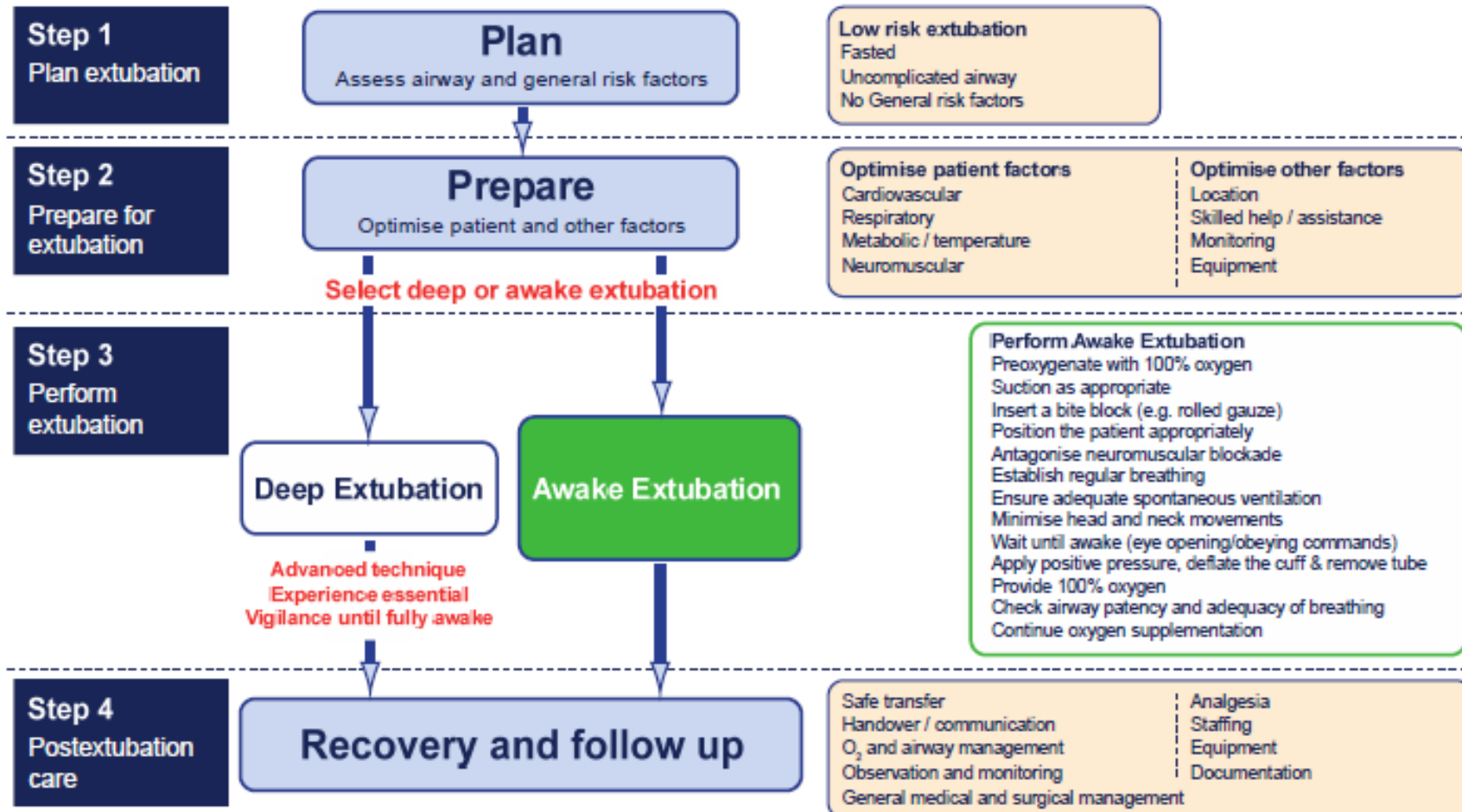
Recovery or HDU / ICU

Safe transfer
Handover / communication
O₂ and airway management
Observation and monitoring
General medical and surgical management

Analgesia
Staffing
Equipment
Documentation



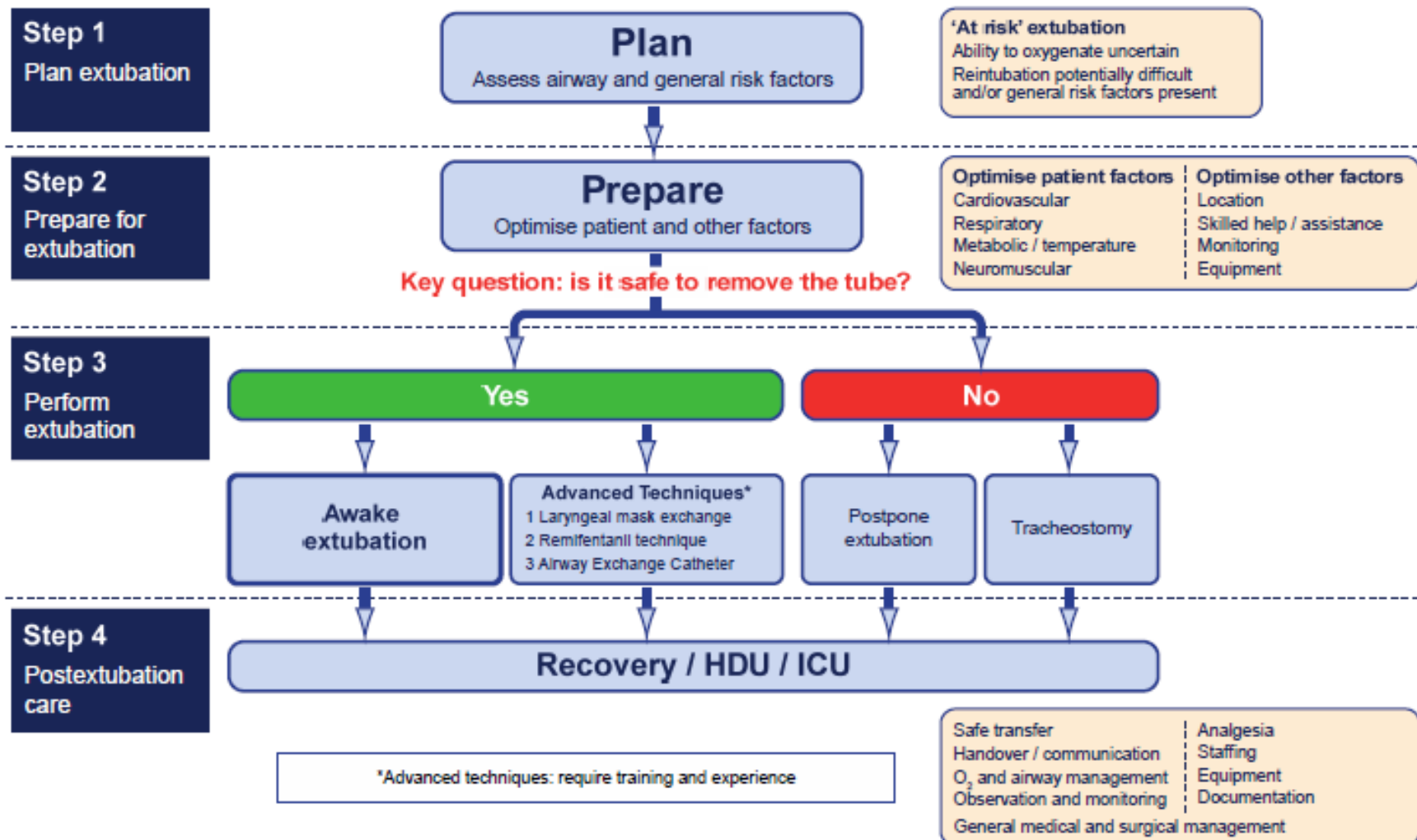
DAS Extubation Guidelines: Low risk algorithm



The technique described for awake extubation is a suggested approach.
Practice may vary in experienced hands.



DAS Extubation Guidelines: 'At risk' algorithm



Concluzii

- CAD este rar întâlnită în pediatrie și în general poate fi recunoscută înaintea laringoscopiei.
- CAD este mai frecventă la sugar și copilul sub 2 ani
- **Anestezistul trebuie să:**
- Cunoască foarte bine particularitățile CAD la copil în funcție de vârsta acestuia;
- Să aibă un plan de acțiune în fiecare situație care poate complica abordarea căii aeriene;
- Să aibă o dotare corespunzătoare pe care să o cunoască .

Concluzii

- **Cele mai frecvente erori sunt:**
- Lipsa echipamentului corespunzător;
- Lipsa antrenamentului și instruirii în folosirea echipamentului;
- Reținerea de a executa cricotirotomia de urgență la timpul potrivit;
- Încercarea de instrumentare a CAS de mai multe ori fără a solicita ajutor.

- Charles C Coté, Pediatric anesthesia in Miller's Anesthesia, 6th edition, 2005 p.2385

Prezentare de caz

- **Copil de 2 ani**
- Se prezintă cu mama sa în UPU cu o asimetrie facială
- Obnubilat, gasping respirator și tegumente palide
- Copilul este dus în camera de resuscitare
- Se încearcă ventilație pe masca facială dar nu se poate etanșeiza și nu se reușește oxigenarea;
- Saturația în oxigen 70%; mandibula mică face intubația endotraheală imposibilă
- **Ce veți face ?**
-
-
-
-

