



**AIRWAY**

# *Disclaimer*

MUDr. Lukáš Dadák, Ph.D.

v posledních 8 letech přednáší na kurzech podporovaných společnostmi LMA, Teleflex.



# Zajištění dýchacích cest

- **obličejová maska**
- **vzduchovod**
- **laryngeální maska**
- (kombirourka, I-Gel,LT)
  
- OTI, NTI
- koniotomie, koniopunkce
- (TS)



# Základy Airway Management pro neanesteziology

- preoxygenace obličejovou maskou (O<sub>2</sub> více než minutová ventilace)
  - ventilace obličejovou maskou
  - zavedení LM – Supreme
  - nezkoušet na kriticky nemocném pacientovi dovednosti, které neumím  
= neintubuj, když to neděláš každý den
  - být připraven na problém  
= mít plán + volat o pomoc včas
- 
-



# *Pro anesteziology*

There is one skill above all else that an anaesthetist is expected to exhibit and that is to **maintain the airway** impeccably.

M. Rosen and I. P. Latta 1984

The most compelling educational effort for the anaesthesia community should be to **reduce the frequency and severity of complications** related to managing the airway.

Benumof 1995

---

---

# Preoxygenace za spont. vent.



- obličejovou maskou
  - O<sub>2</sub> 3 minuty s průtokem 10 l/min
  - 8 hlubokých vdechů během minuty s těsnící obličejovou maskou

$$PAO_2 = PiO_2 - [PACO_2/R]$$

Vzduch: 21% O<sub>2</sub>

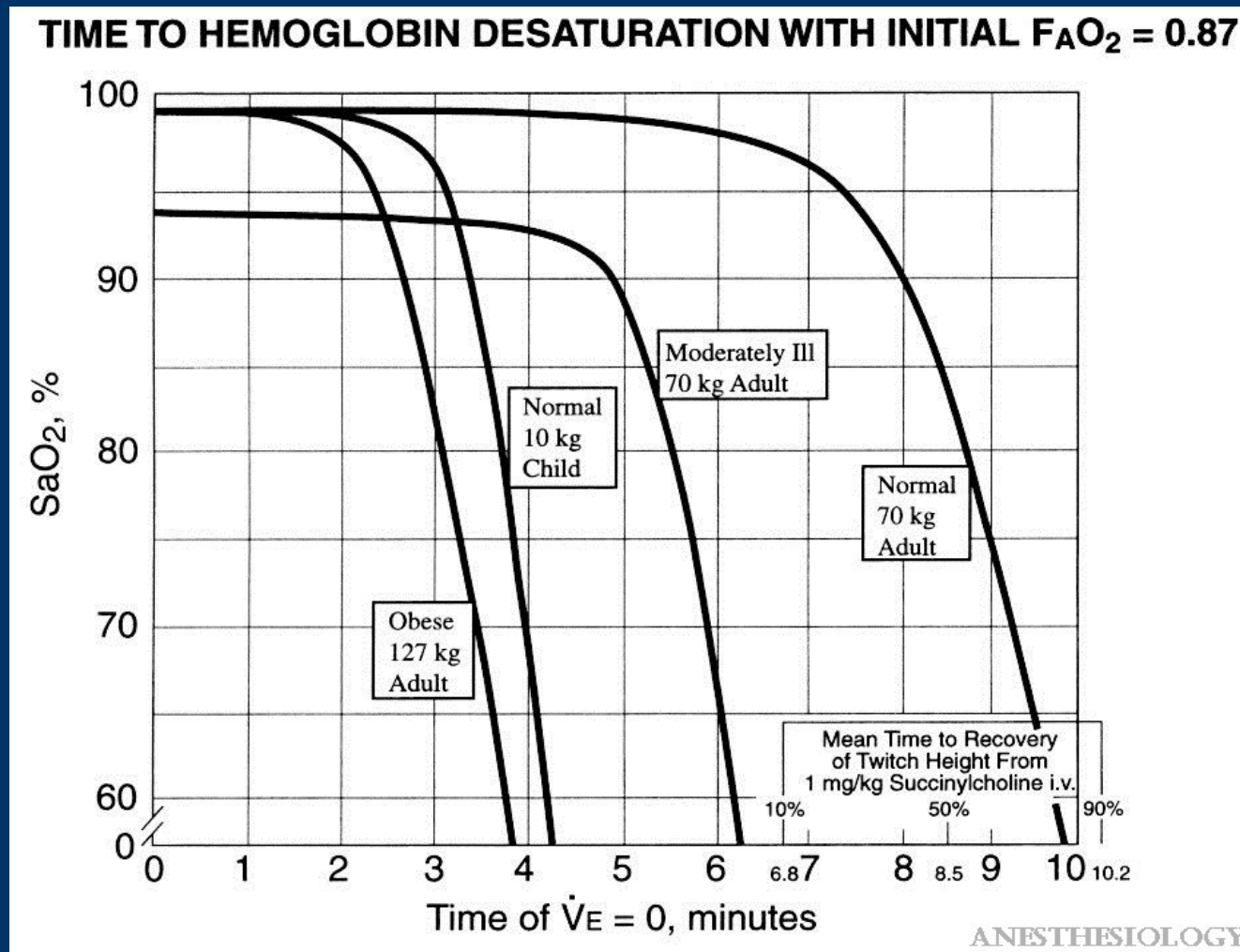
$$PAO_2 = 0.21 \times (101.3 - 6.7) - 5.3/0.8 = 13.2 \text{ kPa}$$

**Dýchání 100% O<sub>2</sub>:**

$$PAO_2 = (101.3 - 6.7) - [5.3/0.8] = 88 \text{ kPa}$$

Kde? ... FRC ..... až 1800 ml O<sub>2</sub> = 7 minut spotřeby

# Desaturace



Benumof, J. L. et al. Critical Hemoglobin Desaturation Will Occur before Return to an Unparalyzed State following 1 mg/kg Intravenous Succinylcholine. *Anesthesiology*. 87(4):979-982, 1997.

# Úspěšná ventilace obličejovou maskou

- správná velikost masky #1..#5
- správná poloha hlavy
  - záklon
  - trojhmat
  - při jejich selhání ústní vzduchovod
- správná technika ventilace
  - obličej tlačím do masky
  - sleduji tlaky v d. cestách (<10, <<20cm H<sub>2</sub>O)
  - sleduji výdech pacienta EtCO<sub>2</sub>, V<sub>t</sub>

# Ventilace obličejovou maskou



Držení:

1 rukou:

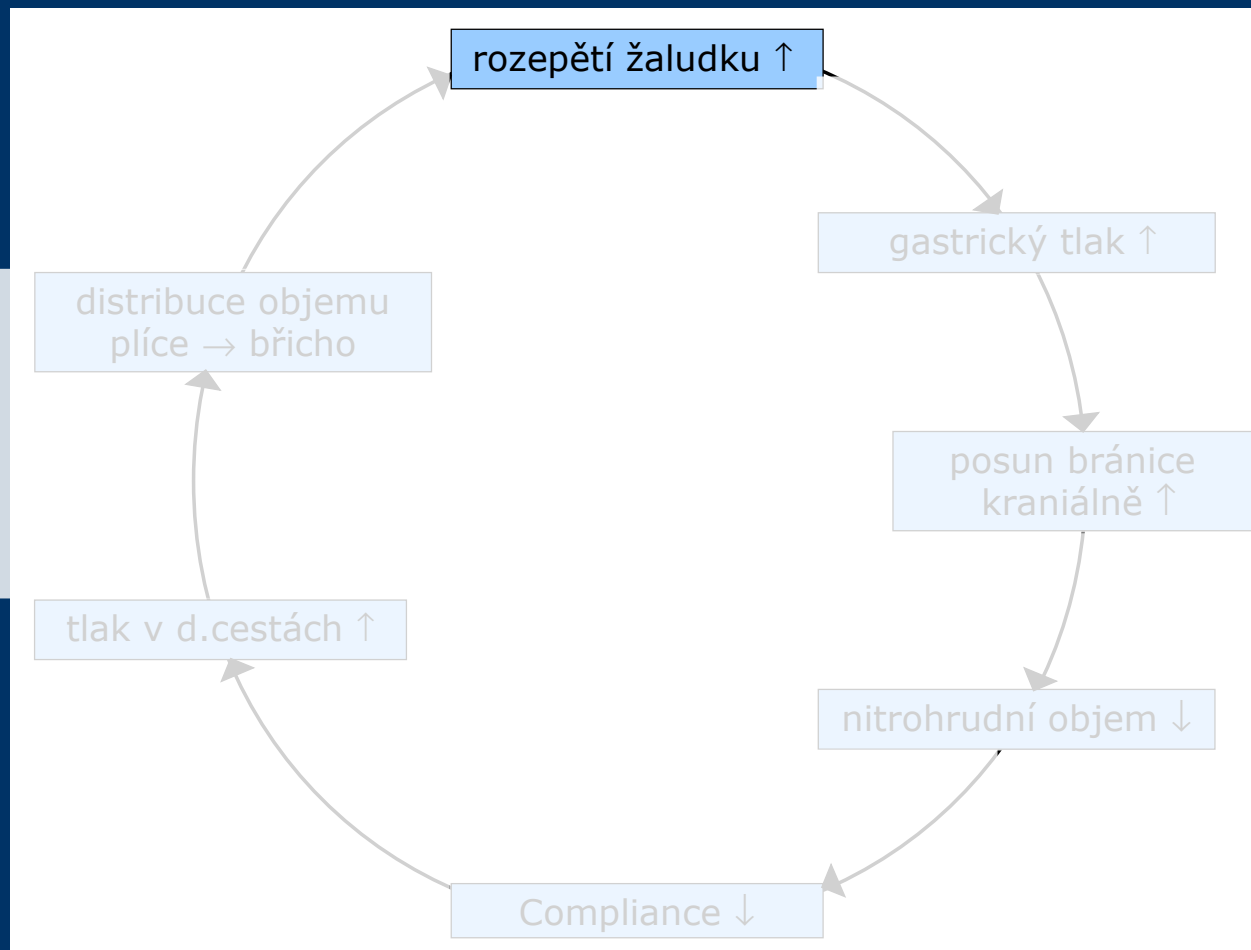
- palec + ukazováček
- 3 prsty - brada

2 rukama

- palce drží masku
- prsty zvedají čelist



# Selhání ventilace obličejovou maskou



Nach Wenzel et al., Resuscitation 1998; 38: 113-8

Single-use  
LMA Flexible

Single-use  
LMA Unique

Single-use  
LMA Fastrach

LMA Flexible

LMA ProSeal

LMA Classic

LMA Fastrach



# LM

naléhá proti hlasivkám

(kořen j., recessus piriformis, horní jícnový svěrač)

Indikace:

- místo obličejové masky, místo OTI, v tísní.

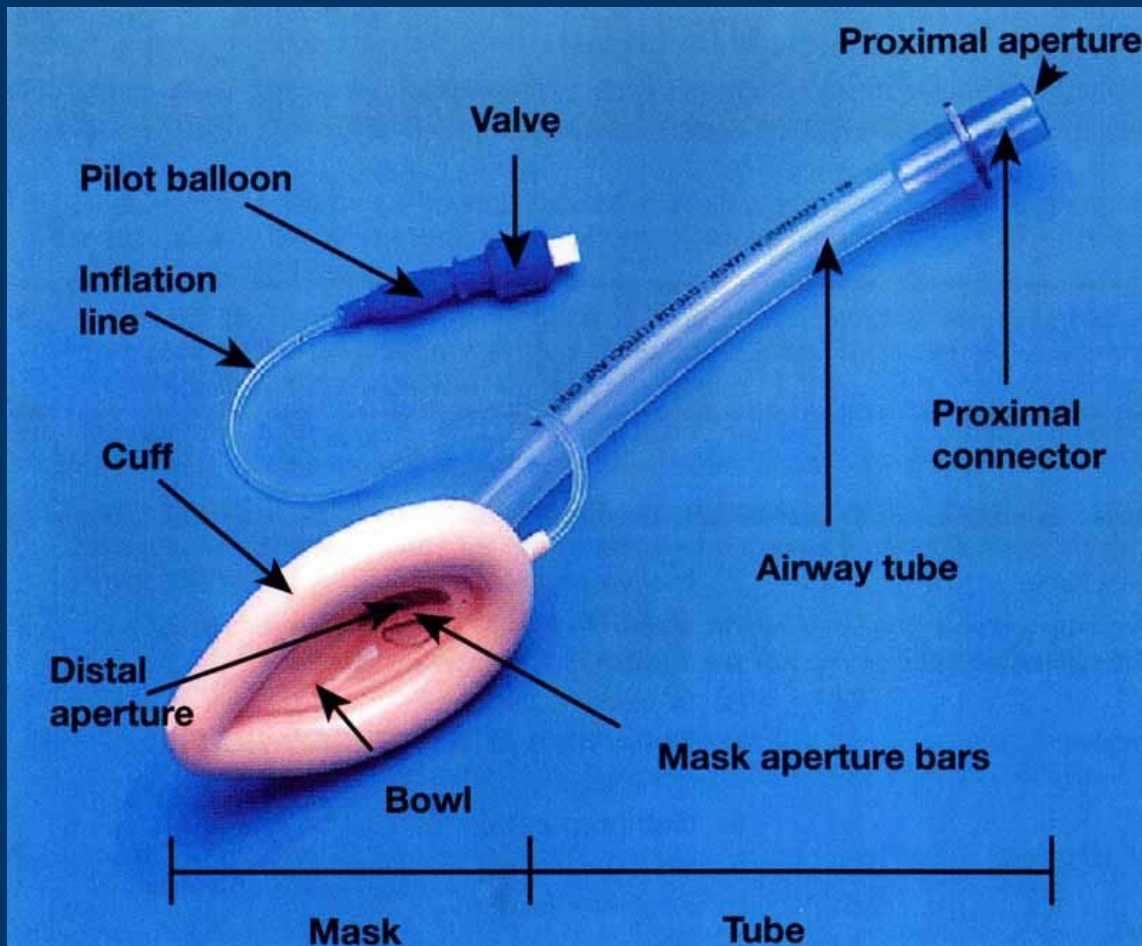
KI:

- plný žaludek
  - hiátová hernie,
  - potřeba vysokých inspiračních tlaků
  - (delší operace)
- 
-



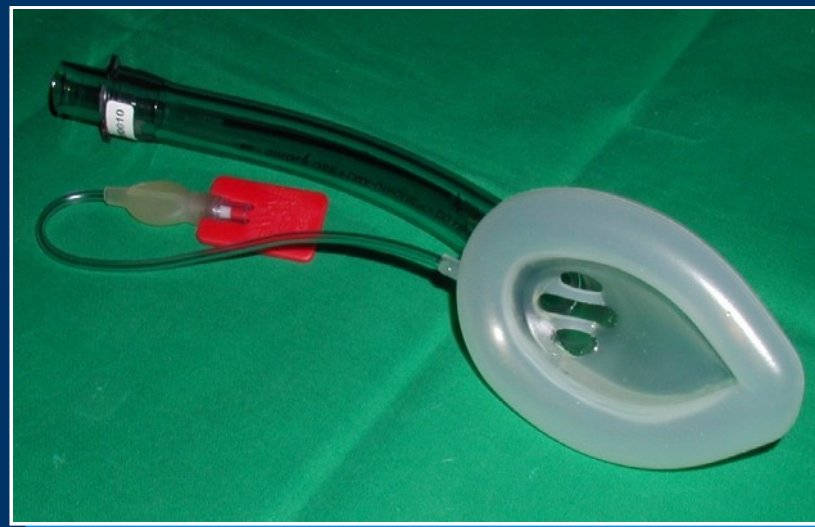
# LMA Classic

- 4.12.1987



# *LMA Unique*

- jednorázová pomůcka

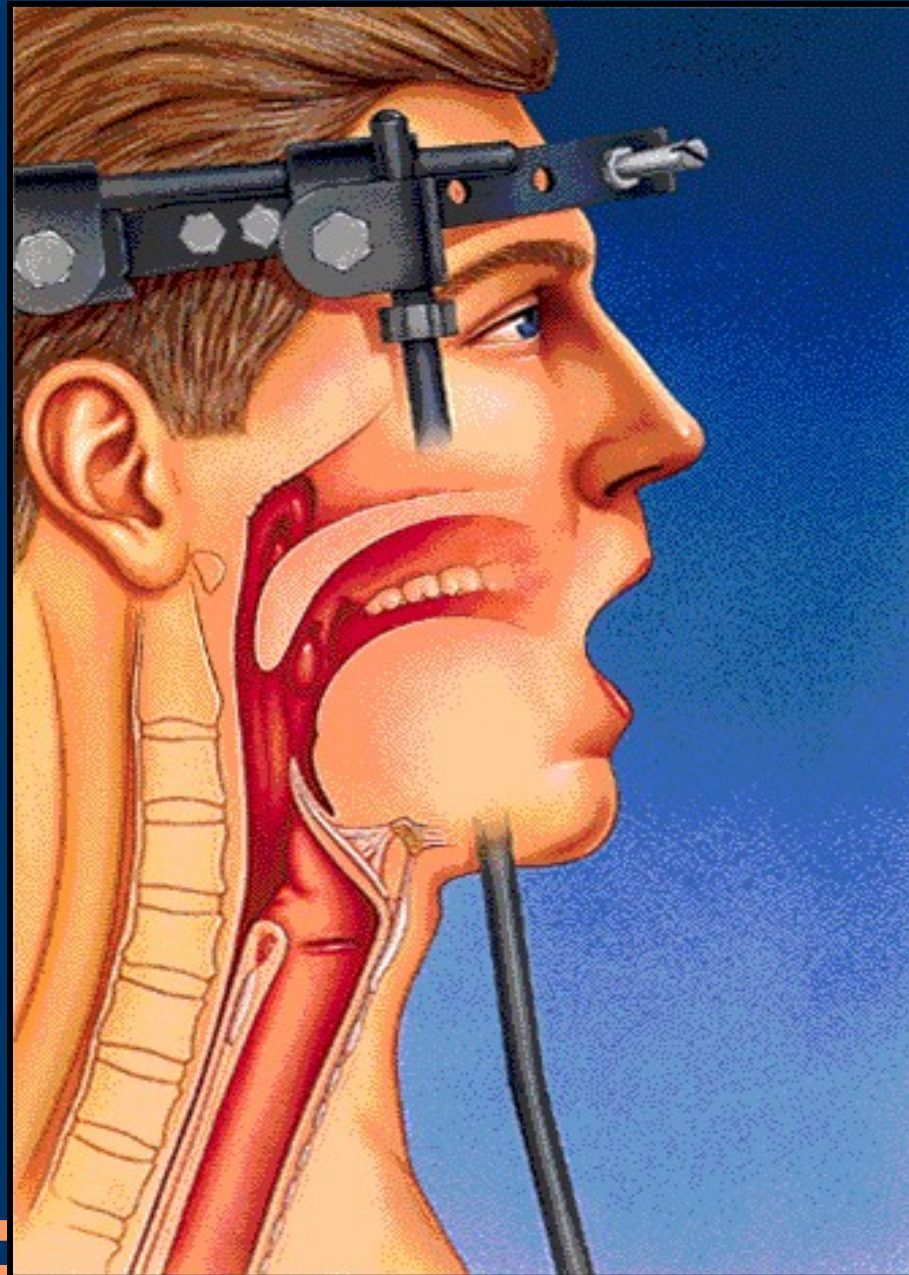


# Příprava LMA před zavedením

- Vizuální kontrola integrity & pre use checks
- Kontrola LMA Record card
- Preinflation manžety (udrží tvar a tlak)
- Deflace do tvaru lodičky (udrží tvar), placky-ProSeal
- Well lubricated – neutral gel, **ne Mesocain - poop. komplikace!**

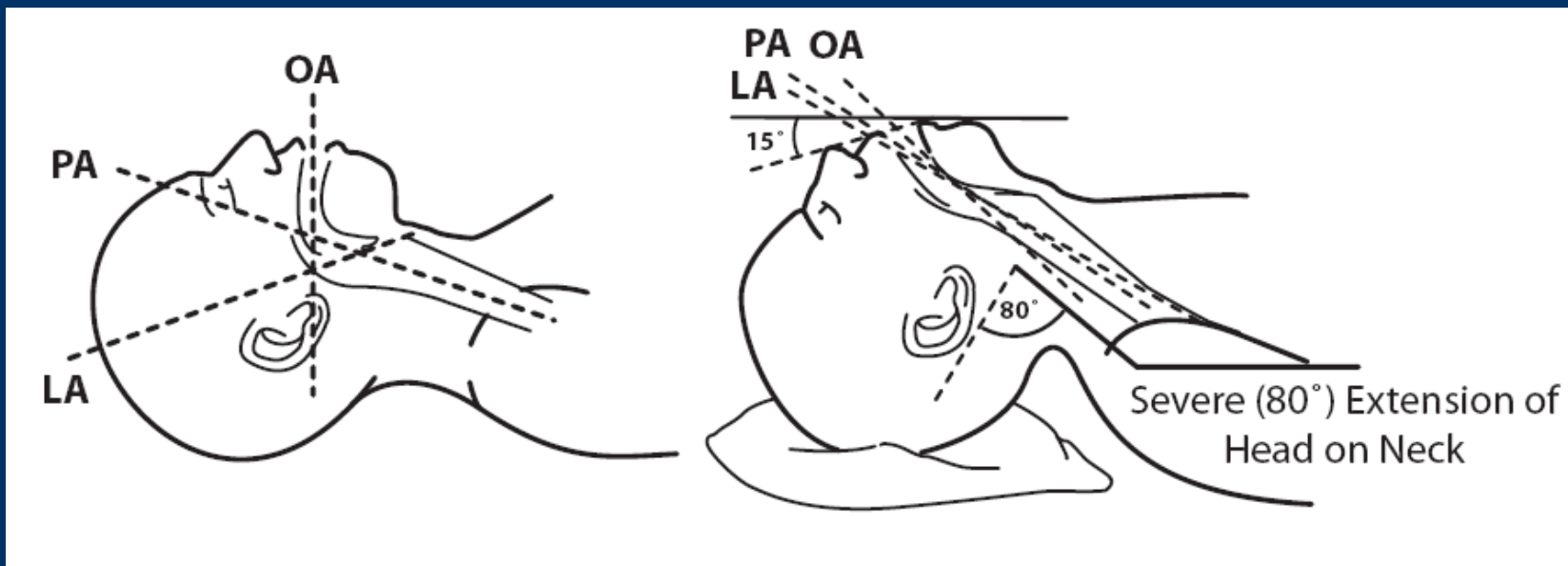


# INSERTION OF THE LMA IN NEUTRAL ALIGNMENT





# Poloha hlavy



Hlava v neutrální poloze  
k zavedení LM

Hlava na podložce  
Krk flektován  
Hlava v extensi

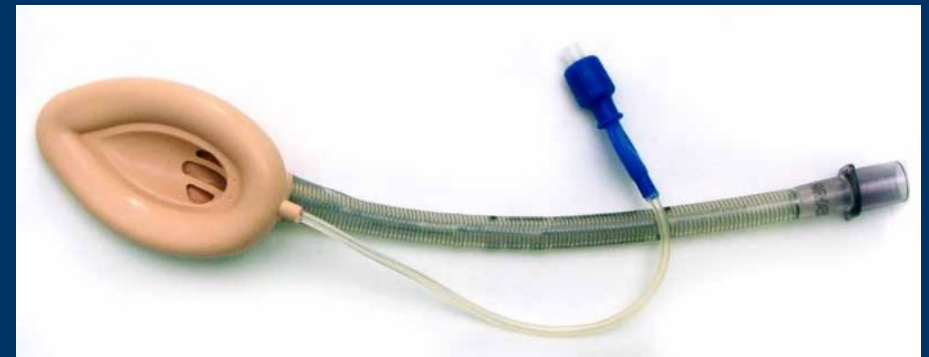
# *Flexibilní LM*

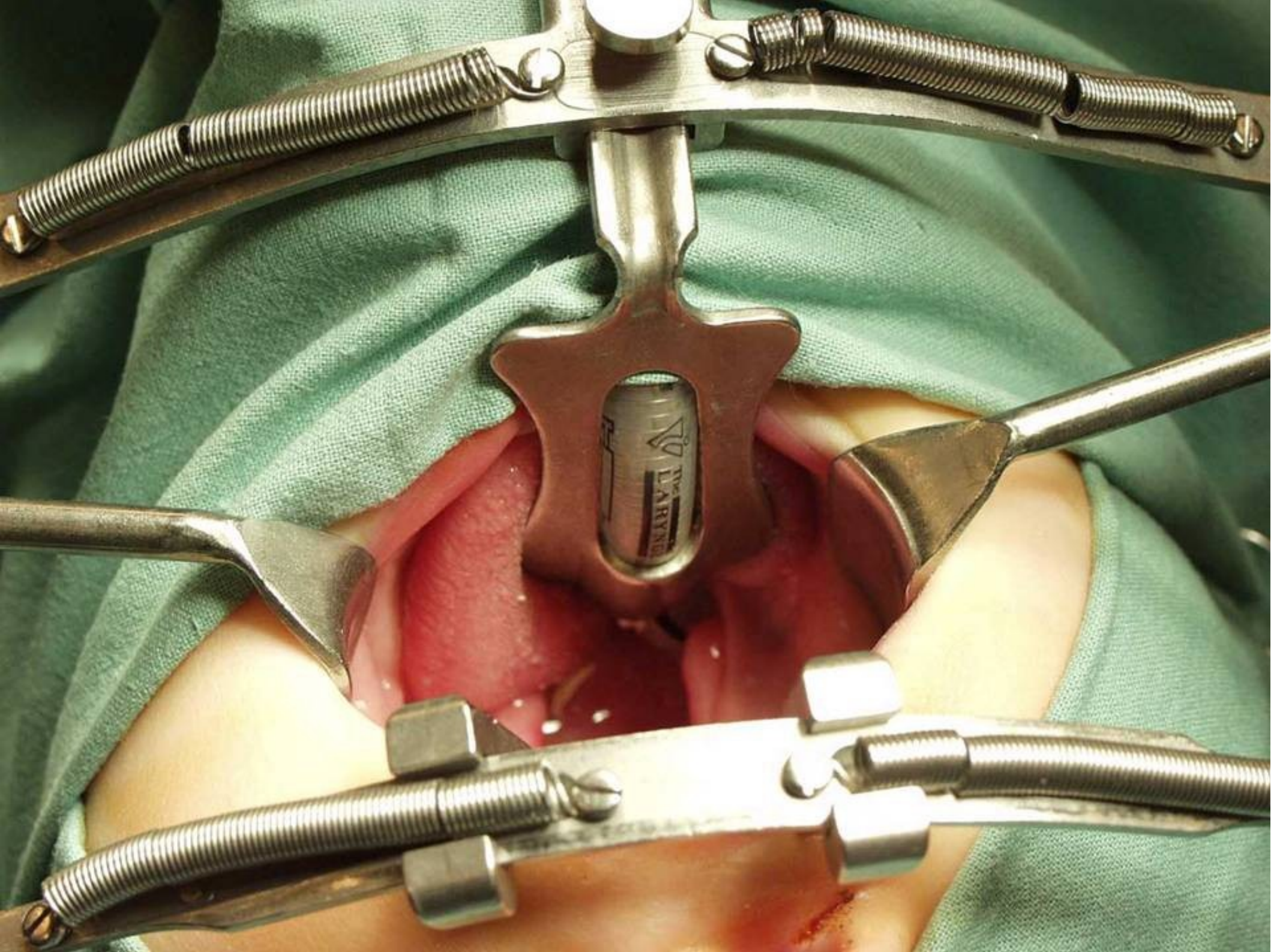
- 1990

pružina v rource

Indikace:

- operativa hlavy,
- krku,
- hrdla,
- horní části hrudníku a zad





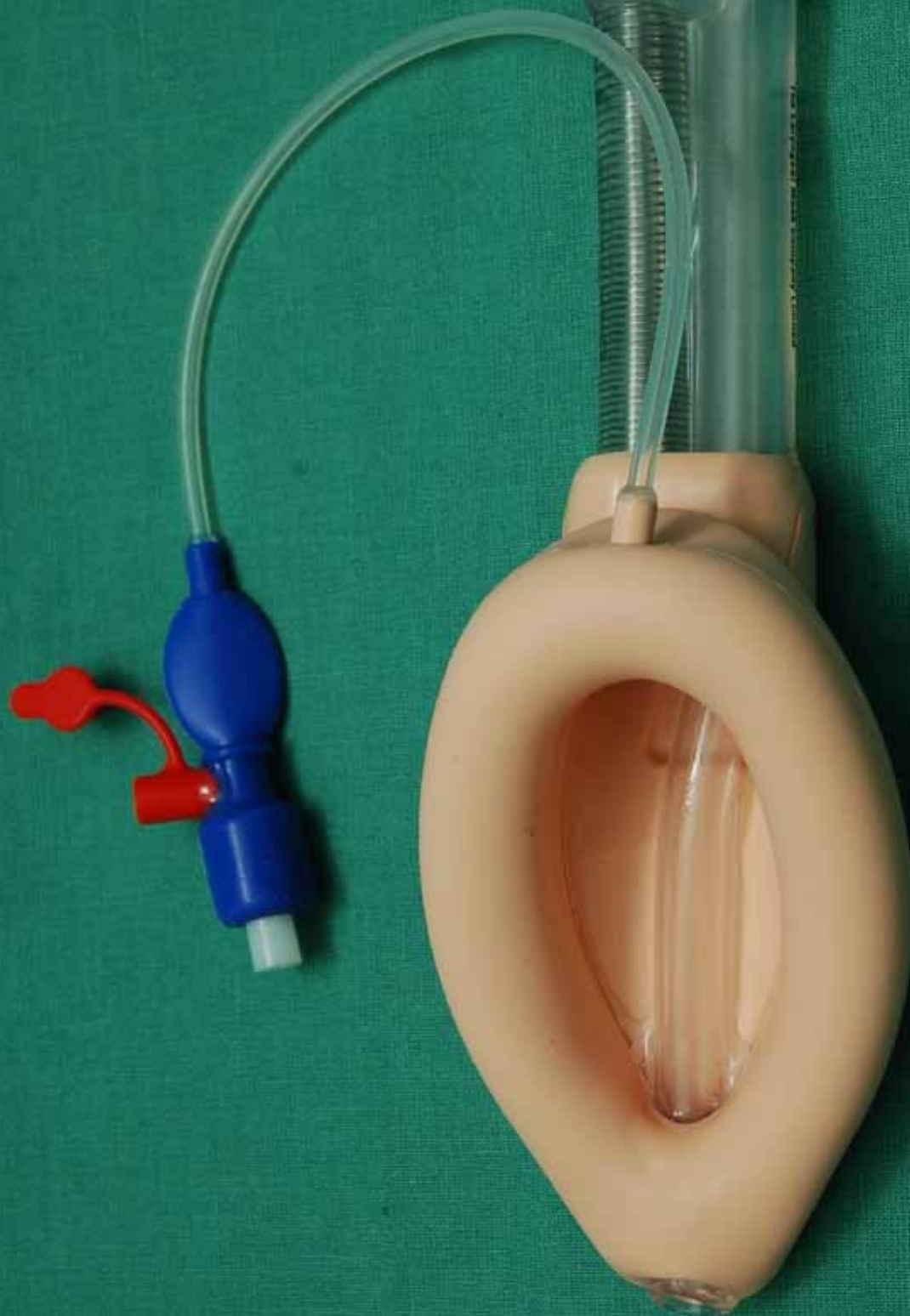


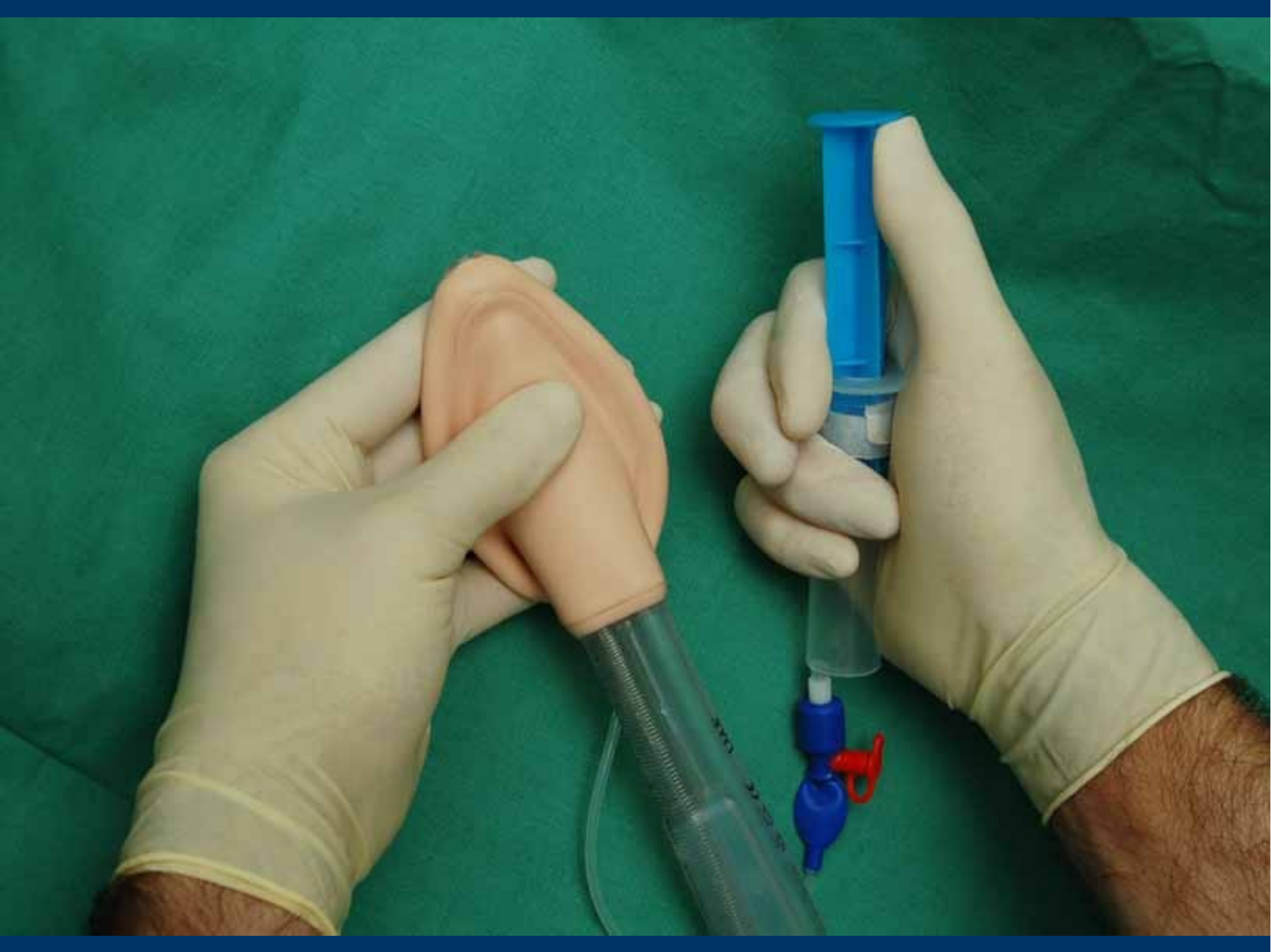


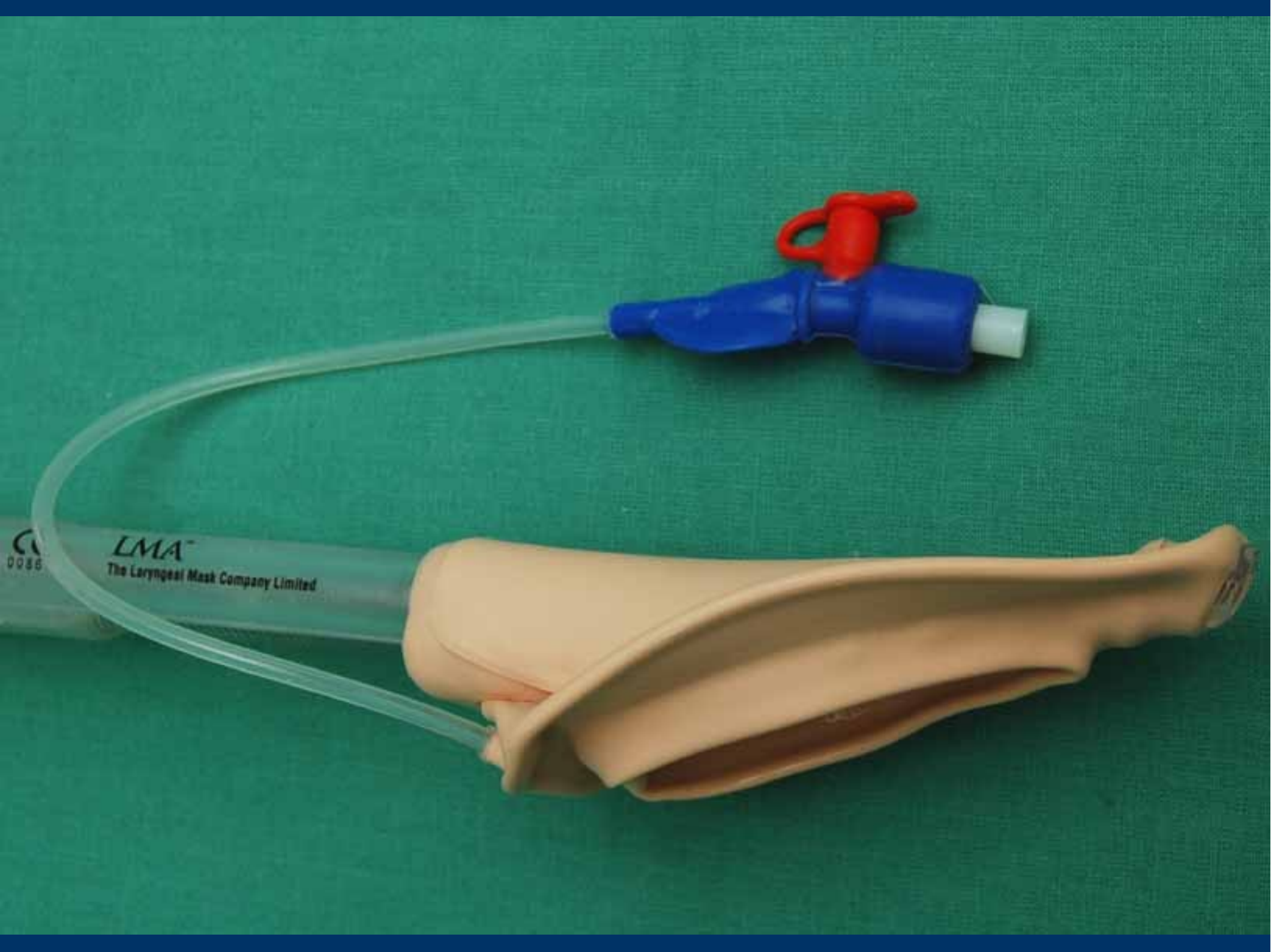


# *Příprava LMA ProSeal*

vyfouknout na  
placičku







LMA  
The Laryngeal Mask Company Limited

0086













**glidek**

jordbær aroma





# *Pomsta anesteziologické sestry*

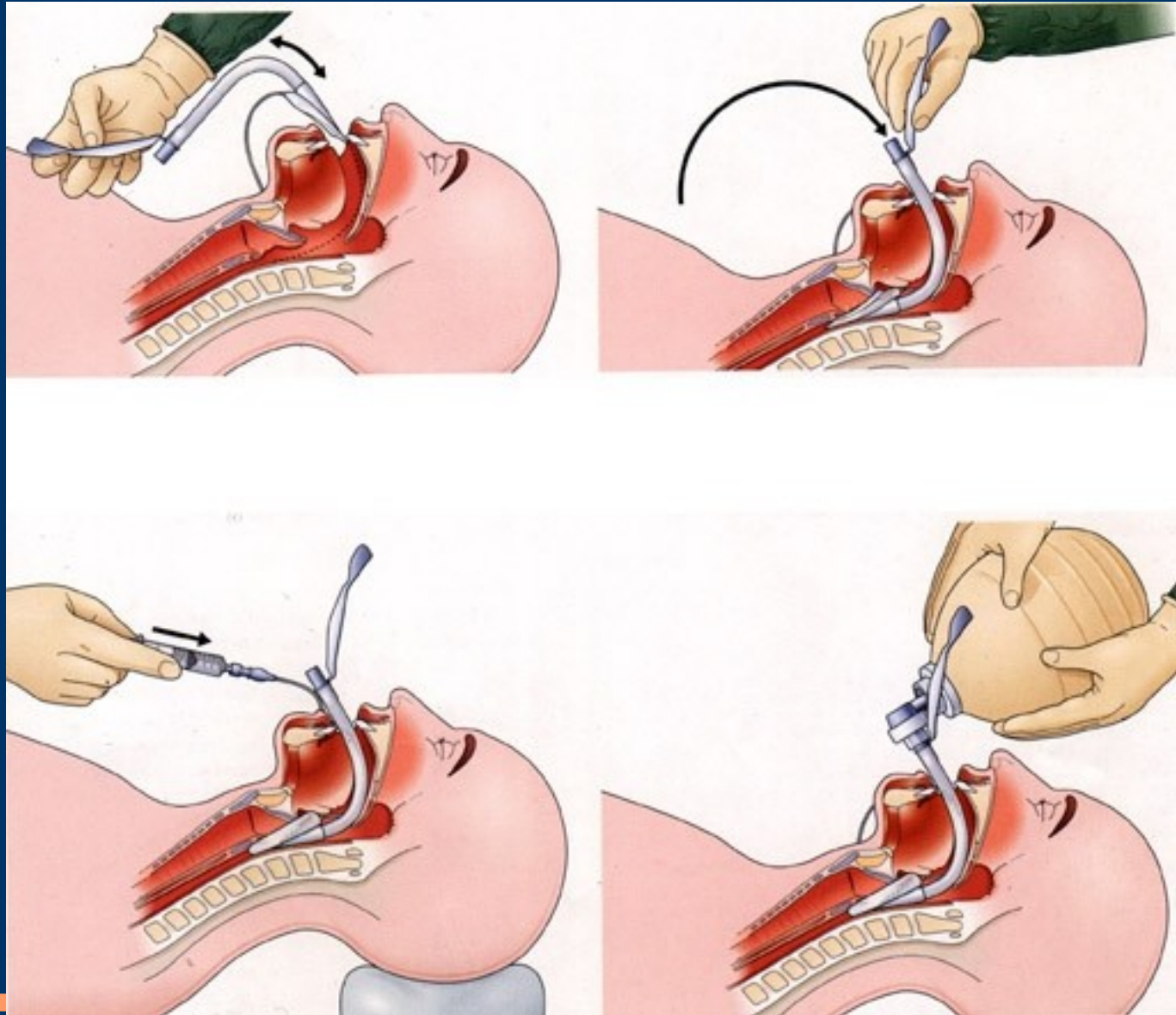


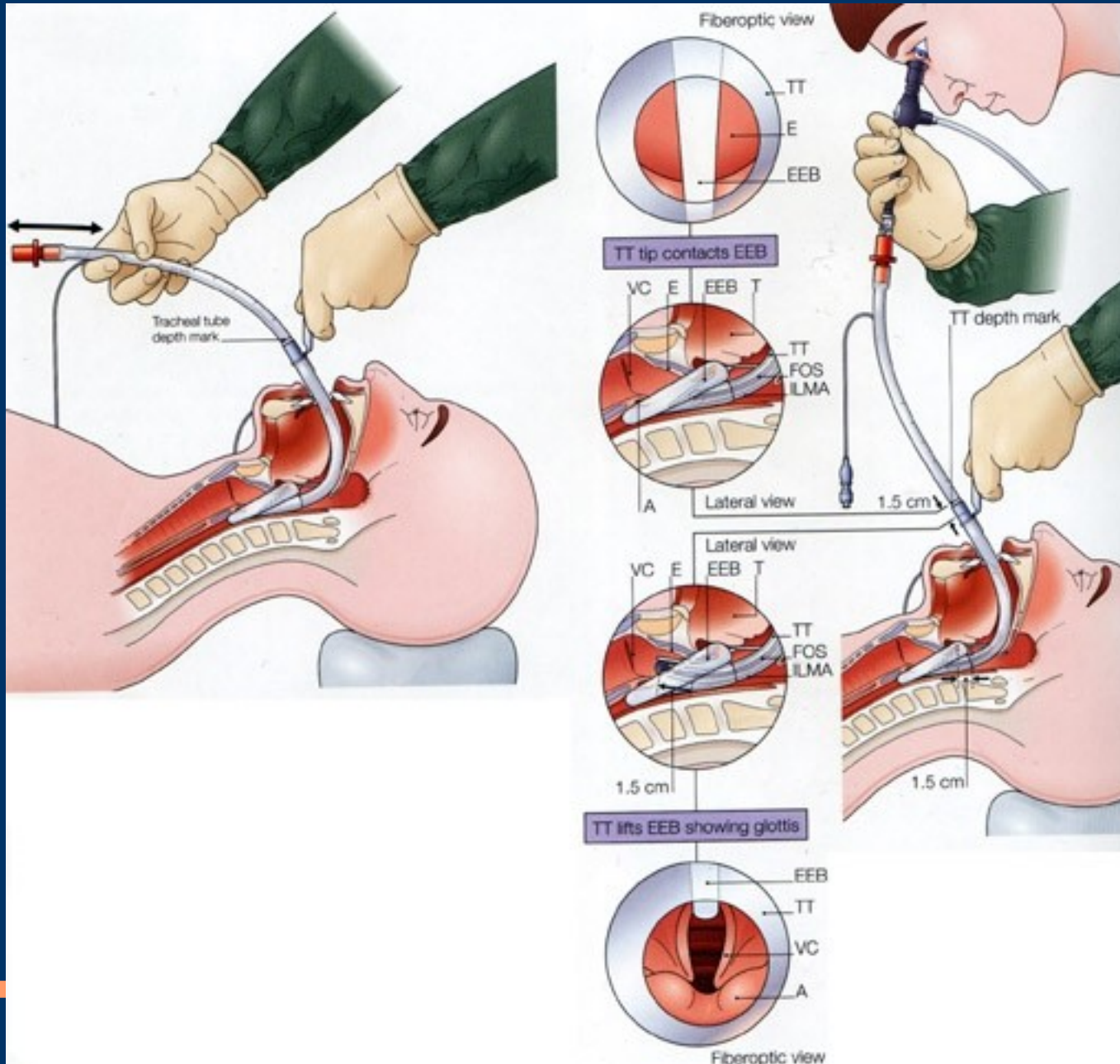
# *Pomsta anesteziologické sestry*

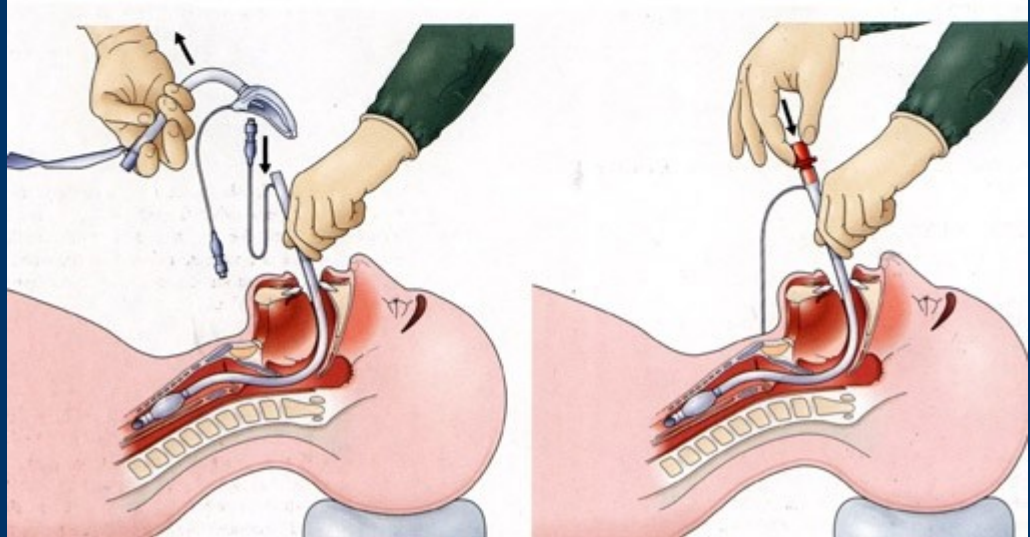
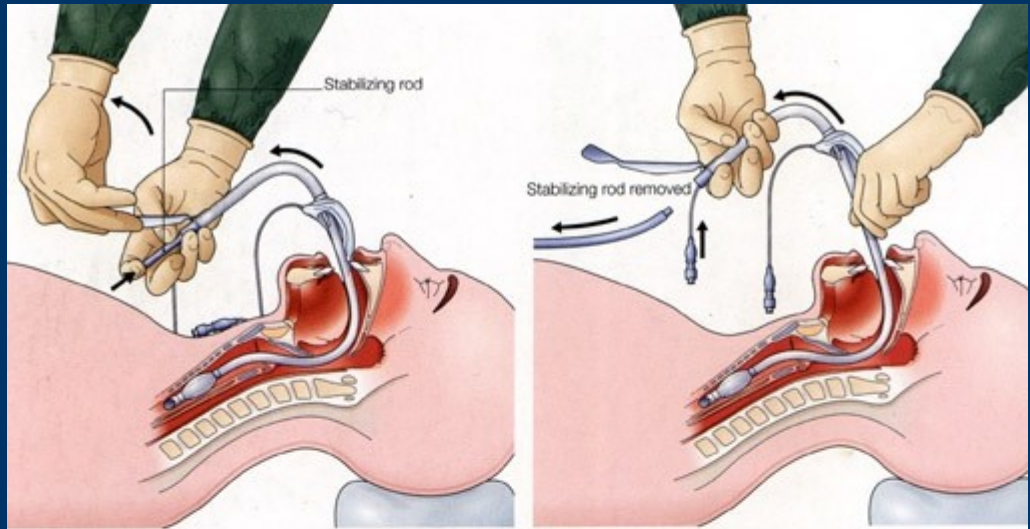




# Zavedení ProSeal, FasTrach, CTrach







# Zavedení LM -

The standard technique :

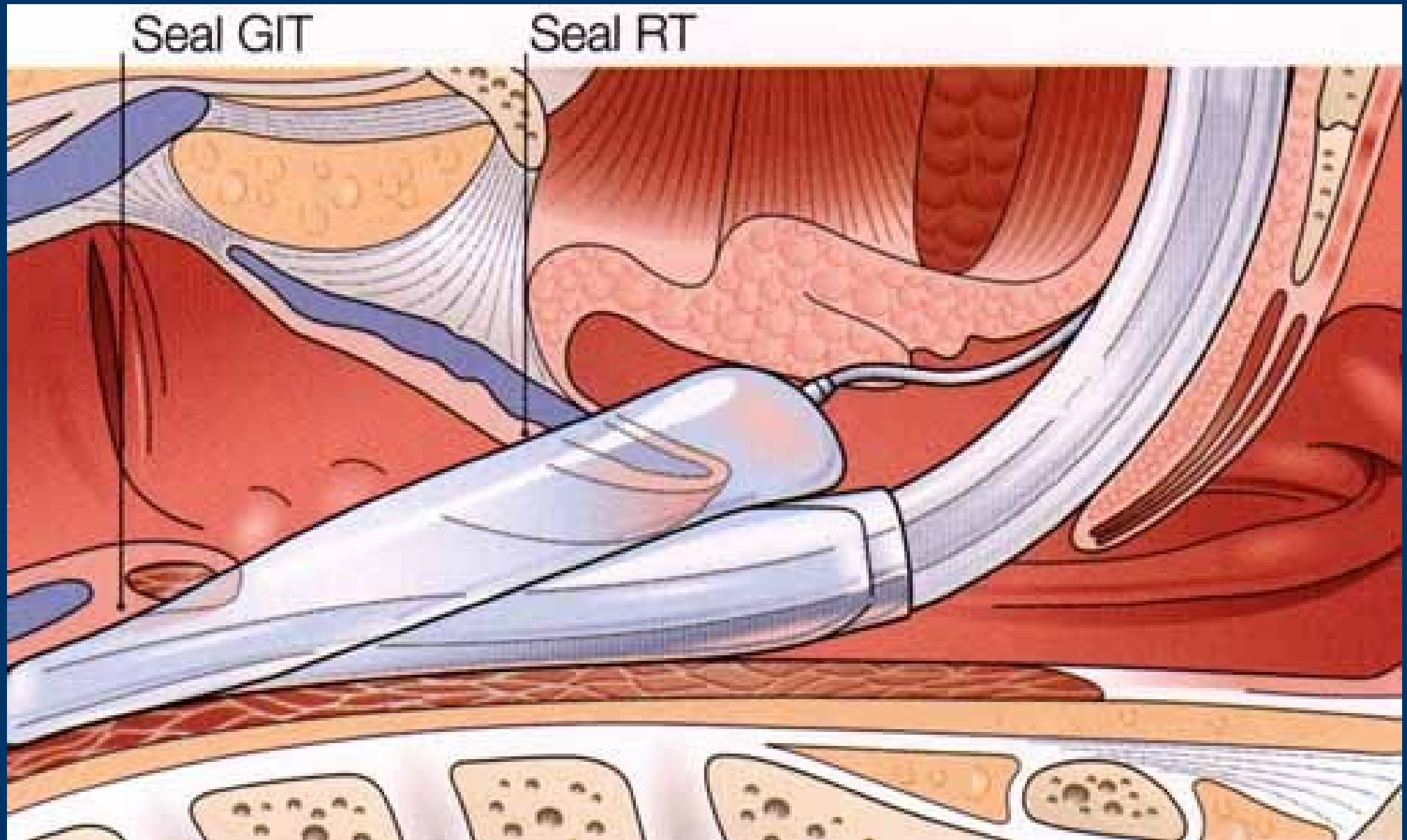
- The midline approach,
- The lateral approach,
- ... zavaděč/prst

LMA insertion in different body positions –  
a)supine(normal) b) lateral c)prone

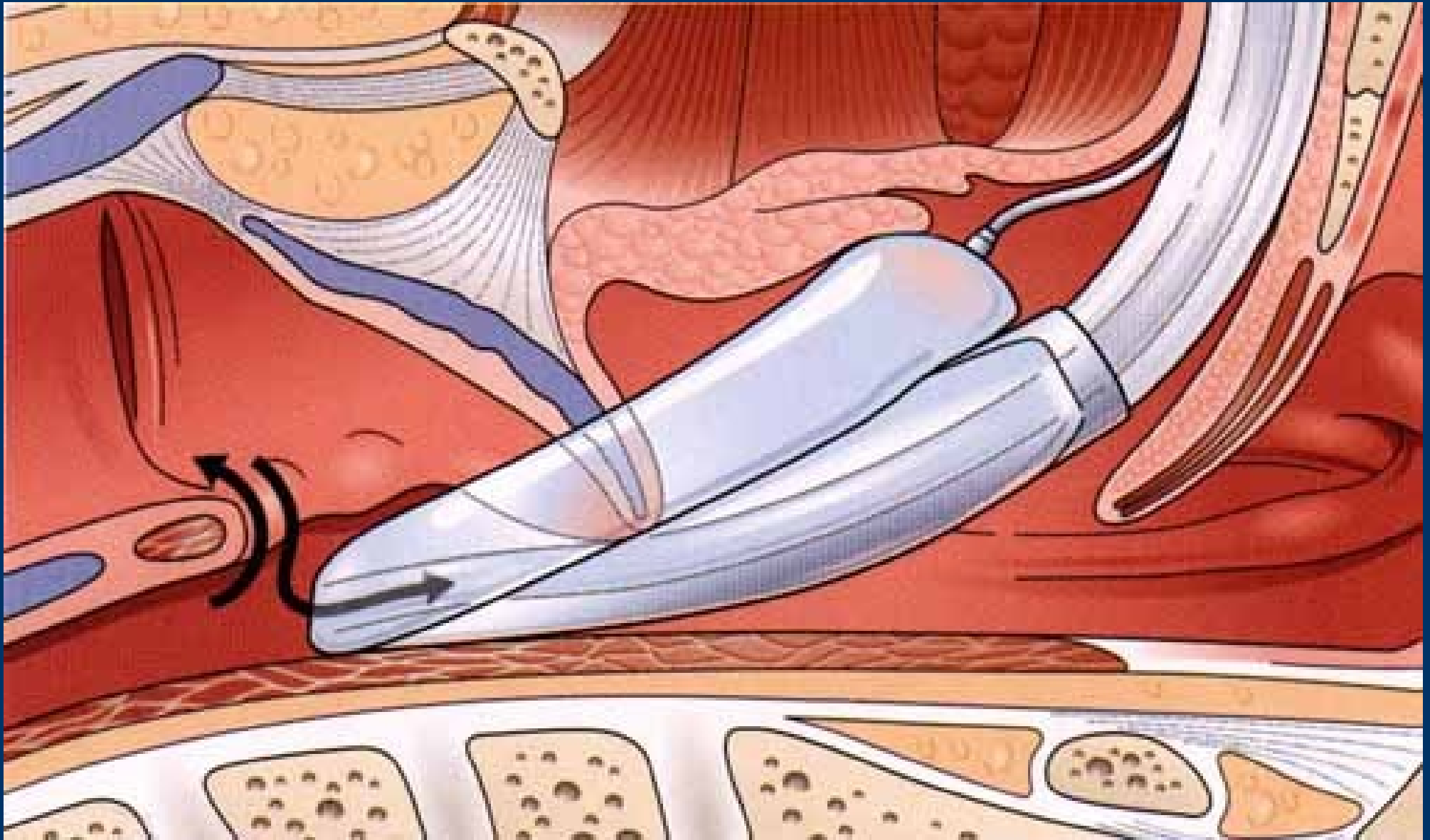
- STRUČNĚ : Kolik anesteziologů, tolik metod !
- 
-



# *Korektní uložení*



# Malpozice I.

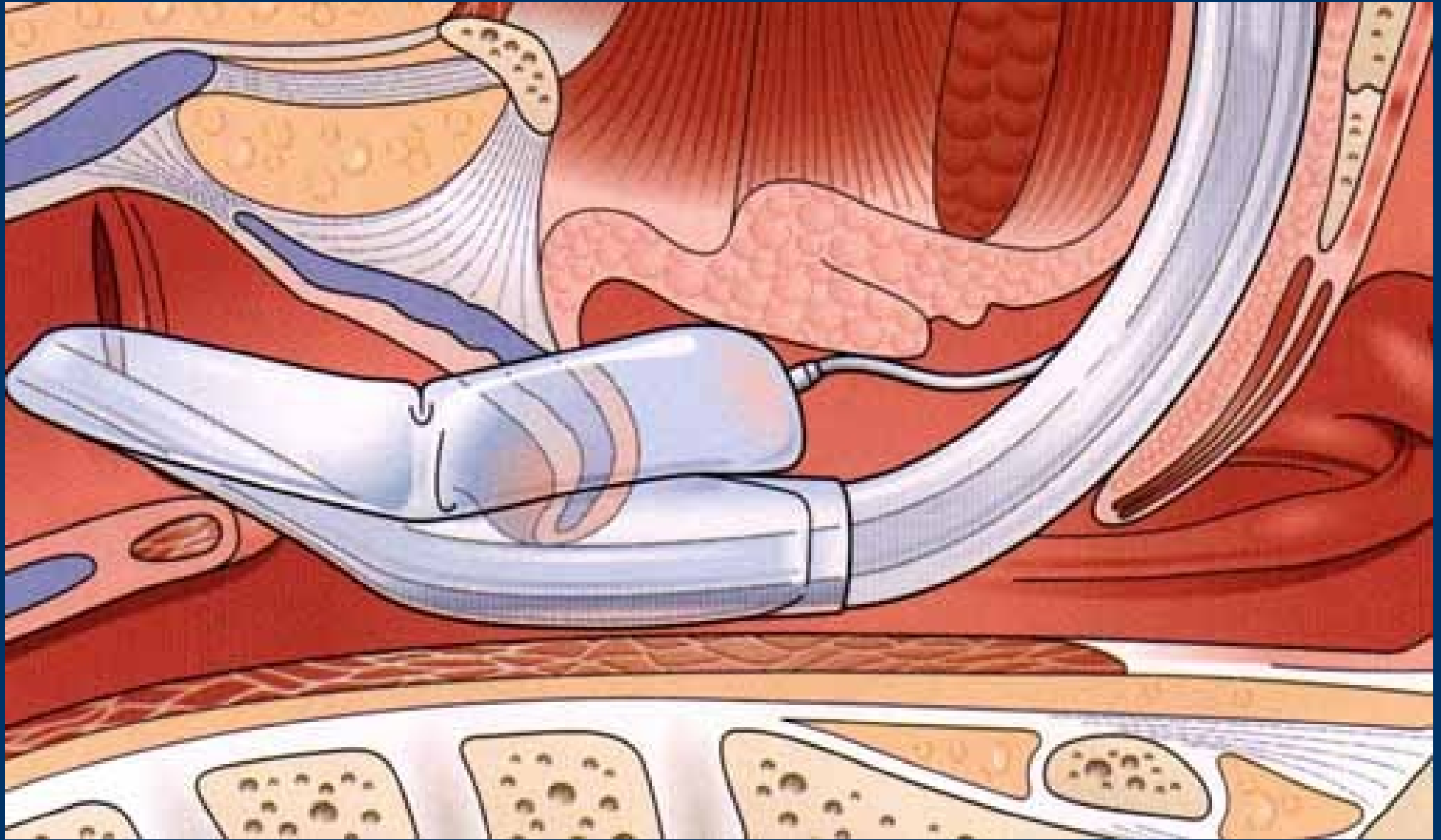


Distální manžeta v oropharyngu - není těsnost s respiračním a GIT.

**Co hrozí: Aspirace, obstrukce - epiglottis v dutině LMA, inflace žaludku**



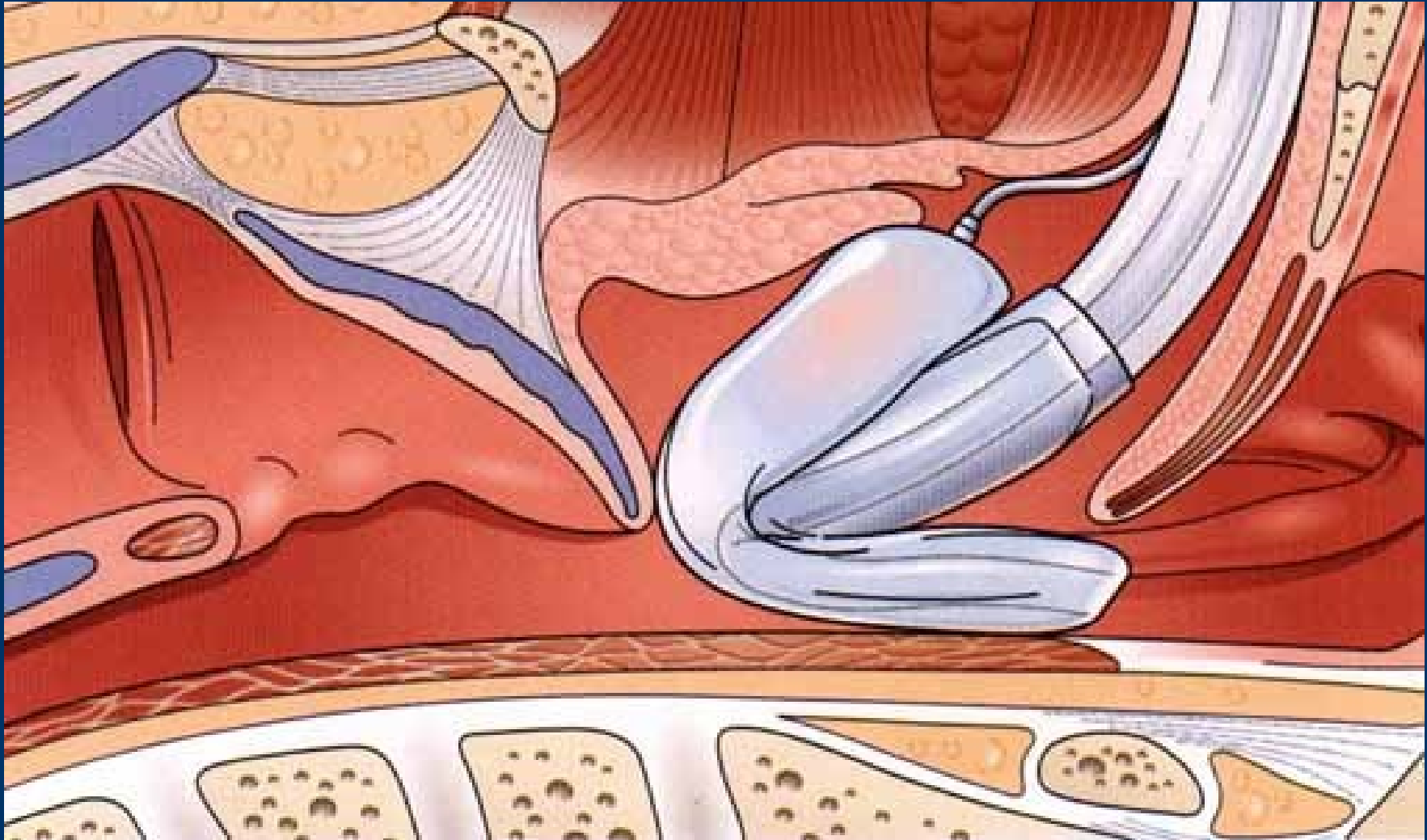
## *Malpozice II.*



Distální část manžety v glottic inlet.

**Totální obstrukce dýchacích cest**

# Malpozice III.



**Distální část manžety v nasopharyngu:**

Zavádění reversní Guedelovou technikou nebo v poloze chin to chest (ignorace sniffing position).

Může být slučitelná se zachováním průchodnosti dýchacích cest, **extremní riziko aspirace** - není ochrana před regurgitací distálním koncem manžety.

# ***Metody zavedení LMA***

## **Laryngoscope guided - gum elastic bougie technique:**

poprvé popsána v r. 2002:

Howarth A, Brimacombe J, Keller C. Gum elastic bougie guided placement of the ProSeal LMA. Can J Anesth 2002, 49, 528-529



















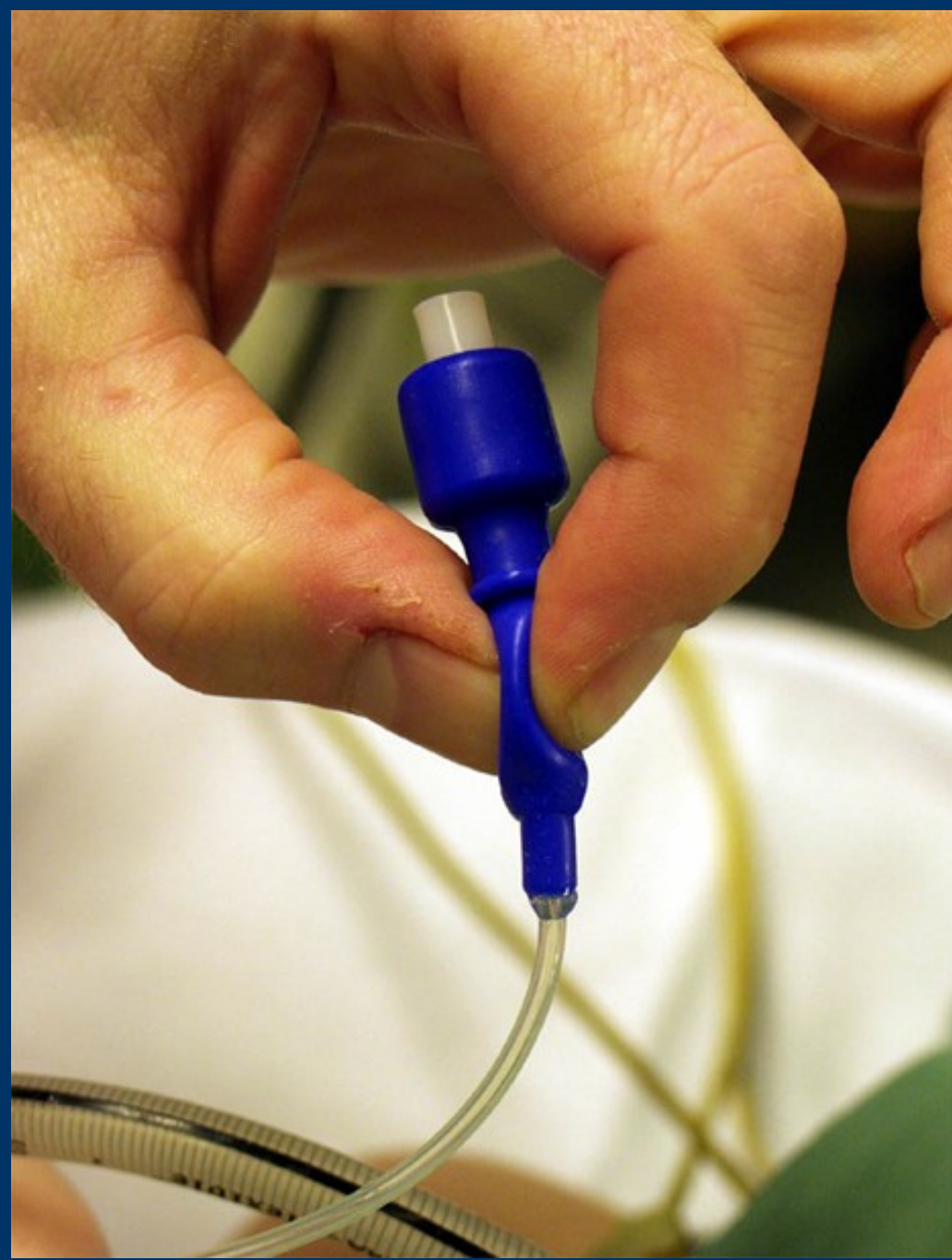








To je málo!!!!!!!

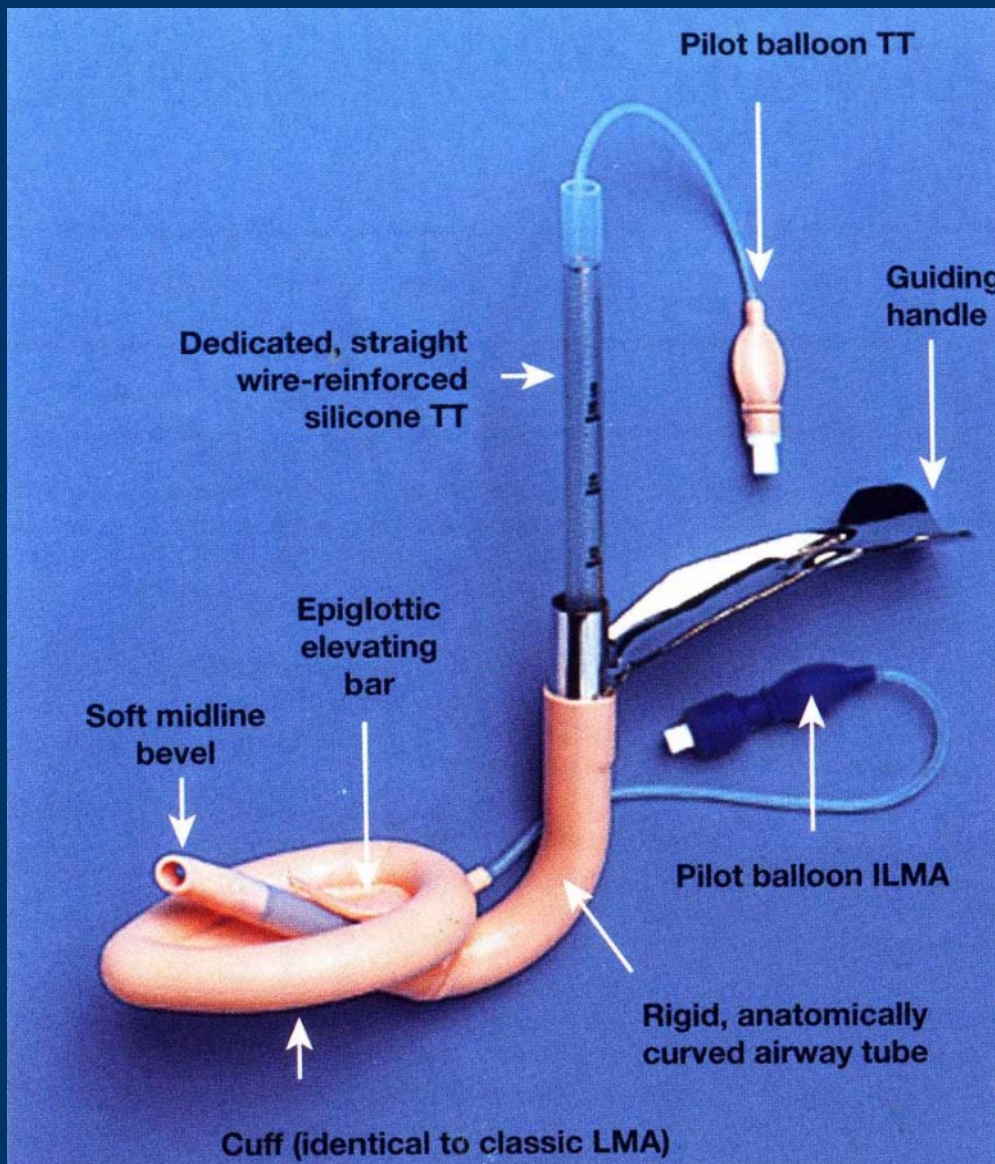




Jedině správná fixace LMA do „X“ dvěma náplast'ovými pruhy



# Intubating LMA: LMA Fastrach



- 1997
- Odstranění distorse dýchacích cest, manipulace s hlavou a krkem - cervicospinální traumata, vyloučení intraorální manipulace.
- Úspěšnost OTI 96%

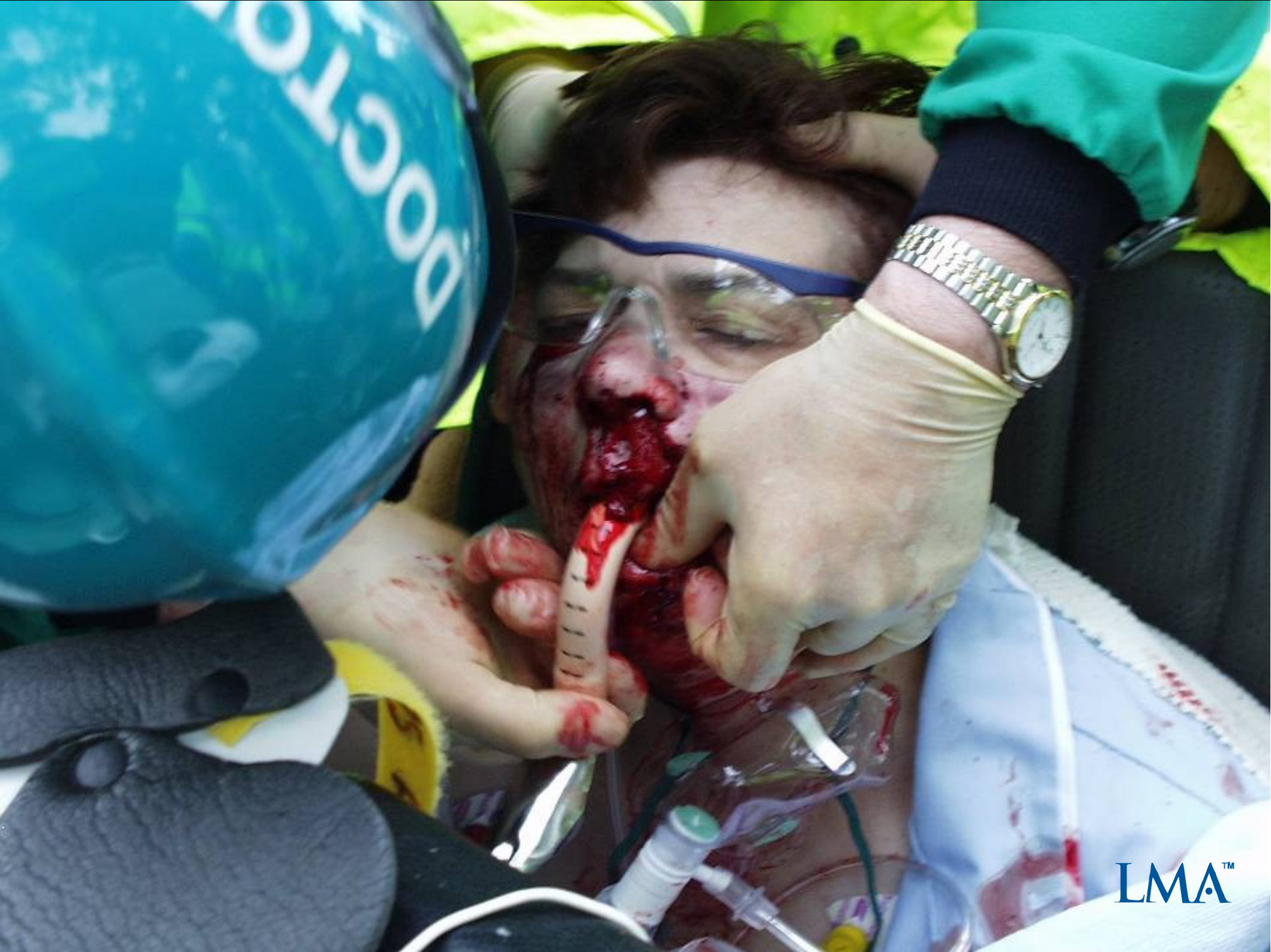












LMA™





















# LMA SUPREME™

- ✓ Semi-rigidní eliptická rourka
  - Lze jednoduše zavést
  - Zohledňuje anatomii
  - Stabilní v ústech a odolná proti rotaci.
- ✓ Nezalomí se
  - Skoro nemožné ji zalomit!
- ✓ Protiskusová vložka
  - Prevence obstrukce dýchacích cest skousnutím



# LMA SUPREME™

❑ Standardní 15mm spojka dýchací trubice

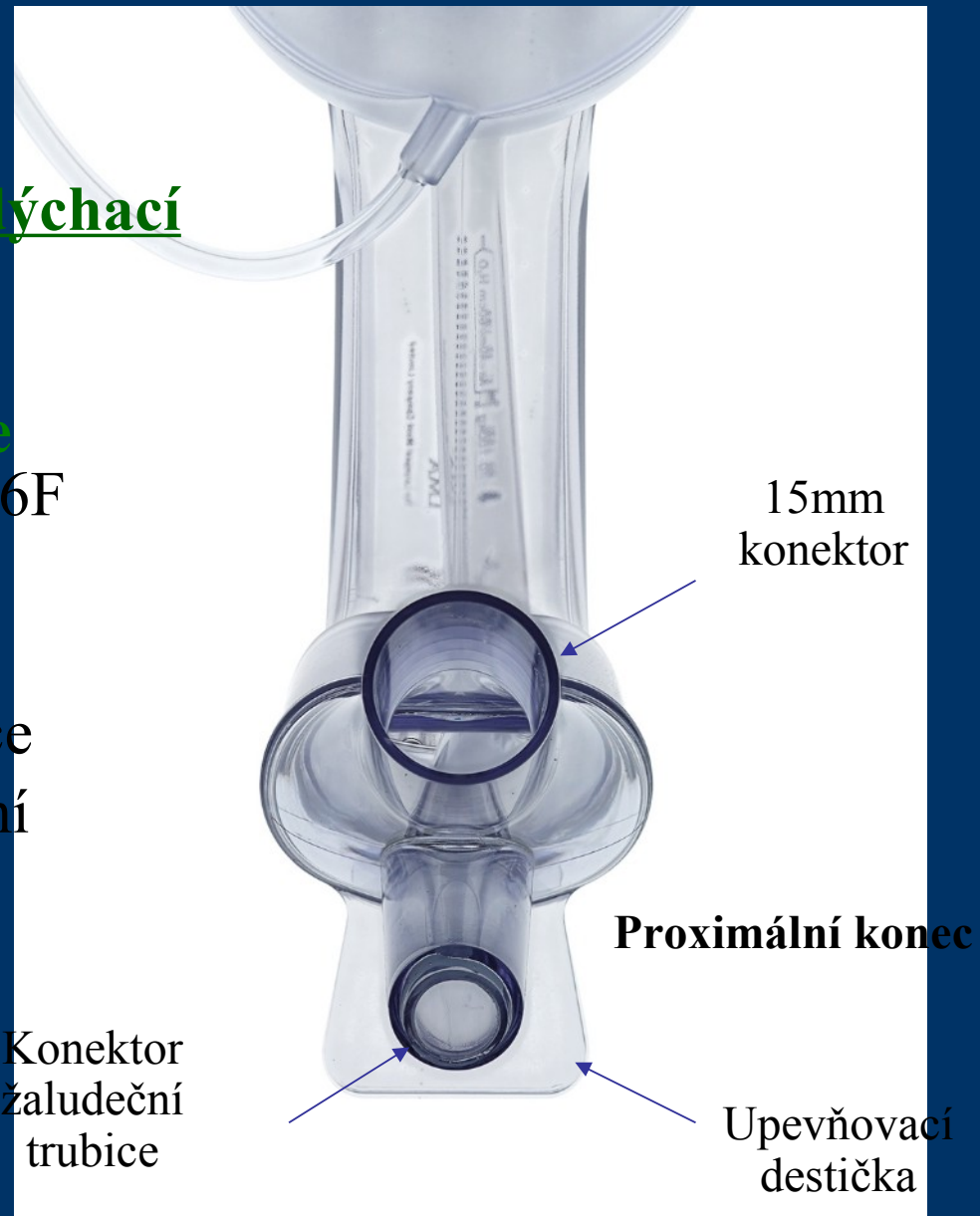
❑ Konektor žaludeční trubice

- pojme sondu velikosti 14-16F

❑ Upevňovací destička

- Rychlá a jednoduchá fixace

- Pomáhá správnému uložení





# Velikosti supraglotických pomůcek

Velikost odpovídá ideální hmotnosti

děti:

#1 do 5 kg

#1,5 do 10kg

#2 do 20 kg

#2,5 do 30 kg

dospělí:

#3: 30-50 kg

#4: 50-70kg (většina žen)

#5: 70-100kg (většina mužů)

# *Tracheální intubace*

Def: Zavedení rourky ústy / nosem hrtanem do trachey.

I:

- ochrana DC před aspirací (GCS < 8)
  - toaleta DC
  - zajištění ventilace při dechové nedostatečnosti
- 
-

# The “Gold Standard”



... tracheální rourka s manžetou je

ZLATÝ STANDARD

v zabezpečení dýchacích cest

ale pouze je - li **včas** umístěna **v průdušnici**

bez ročního tréningu je mnoho zbytečných komplikací



# Nejužší místo dýchacích cest:

Dospělý: glottis

Děti: subglotický prostor

Figure 27: Adult Airway  
Anatomy of adult airway

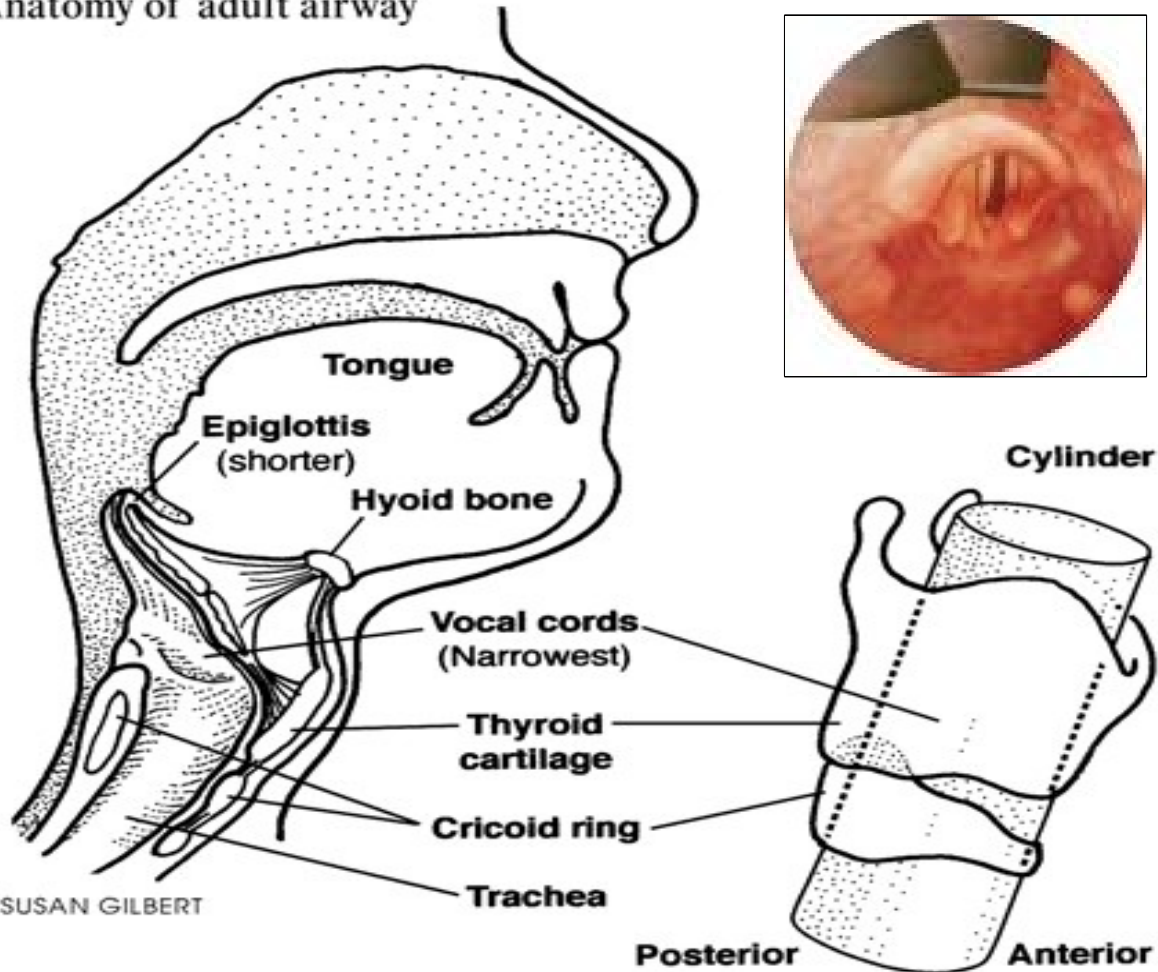
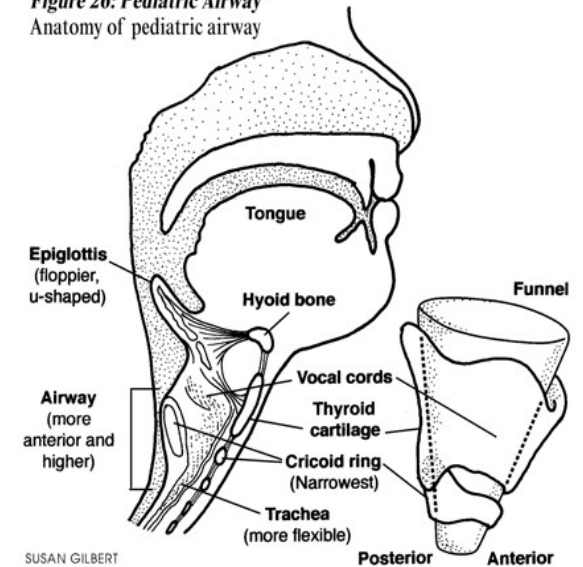


Figure 26: Pediatric Airway  
Anatomy of pediatric airway

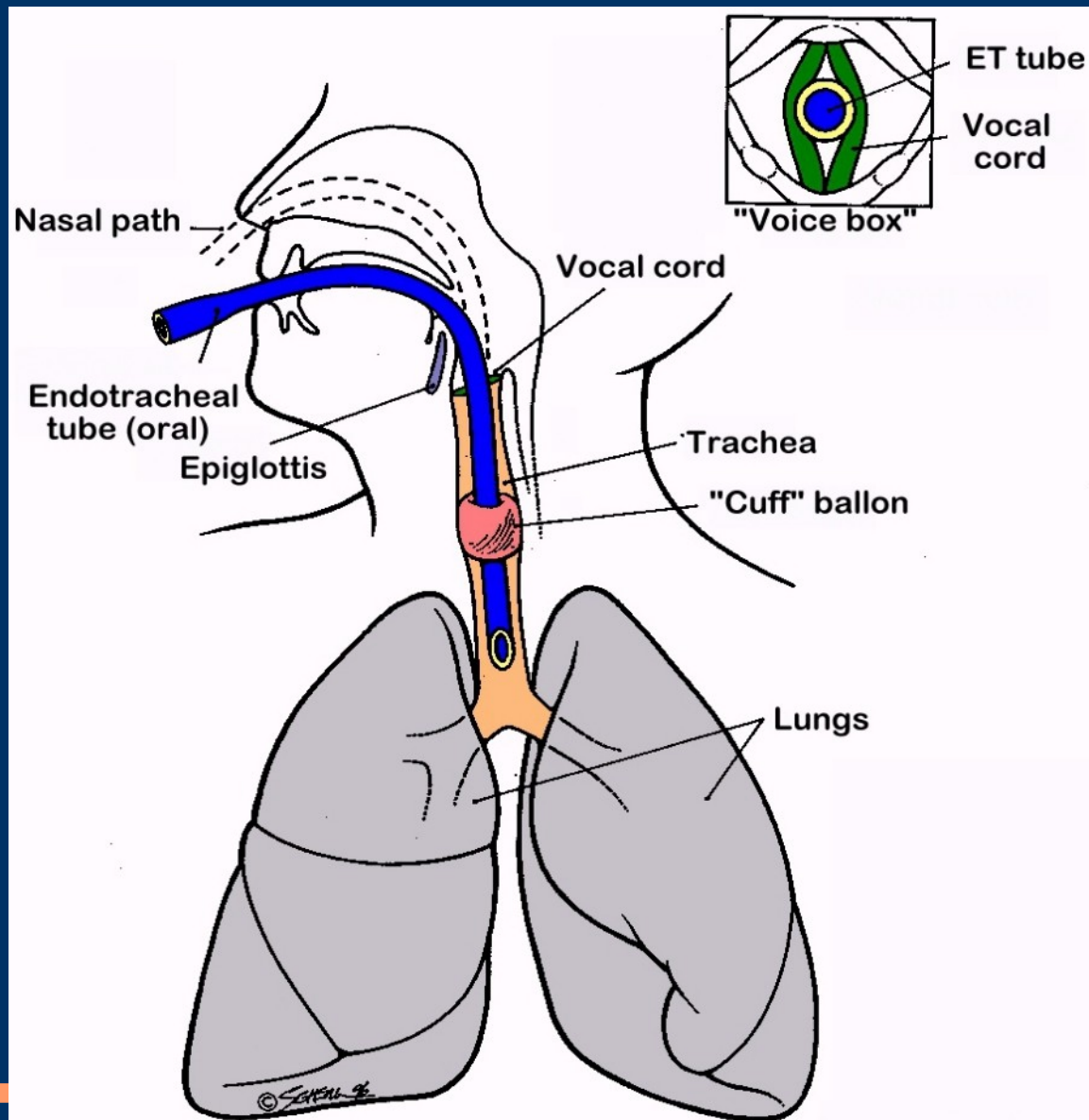


SUSAN GILBERT

Posterior Anterior

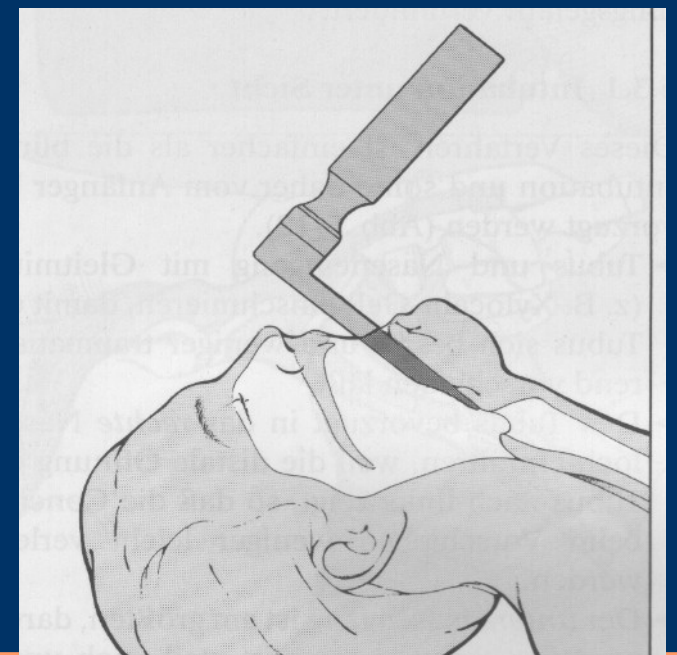
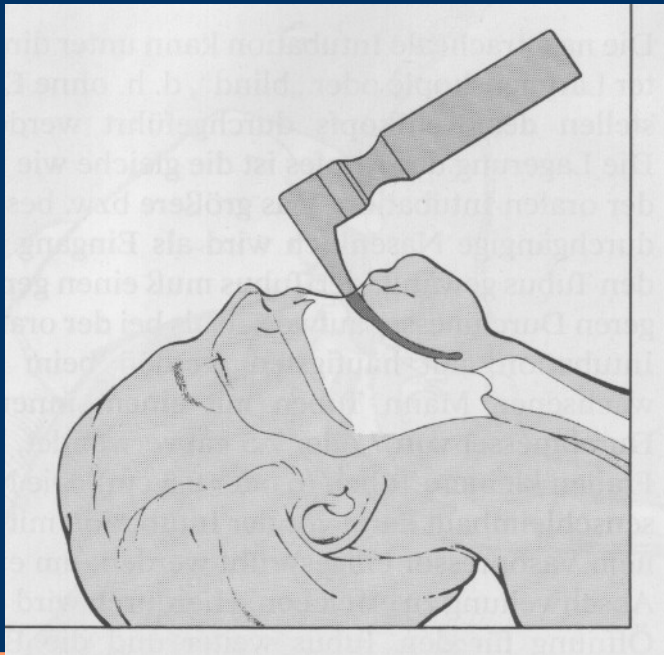
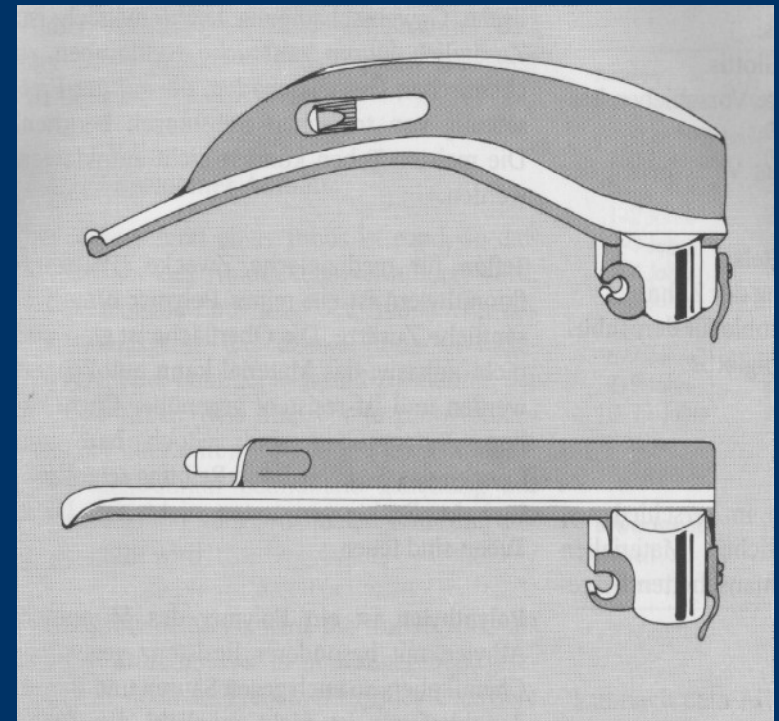
## OTI, NTI - pomůcky:

- laryngoskop
- Magillovy kleště
- tracheální rourky
- zavaděč
- inj. stříkačka
  
- broncho-  
fibroskop
- bužie



# Laryngoskop:

- zahnutá lžíce - Macintosh
- rovná lžíce - Miller





# Velikosti tracheálních rourek



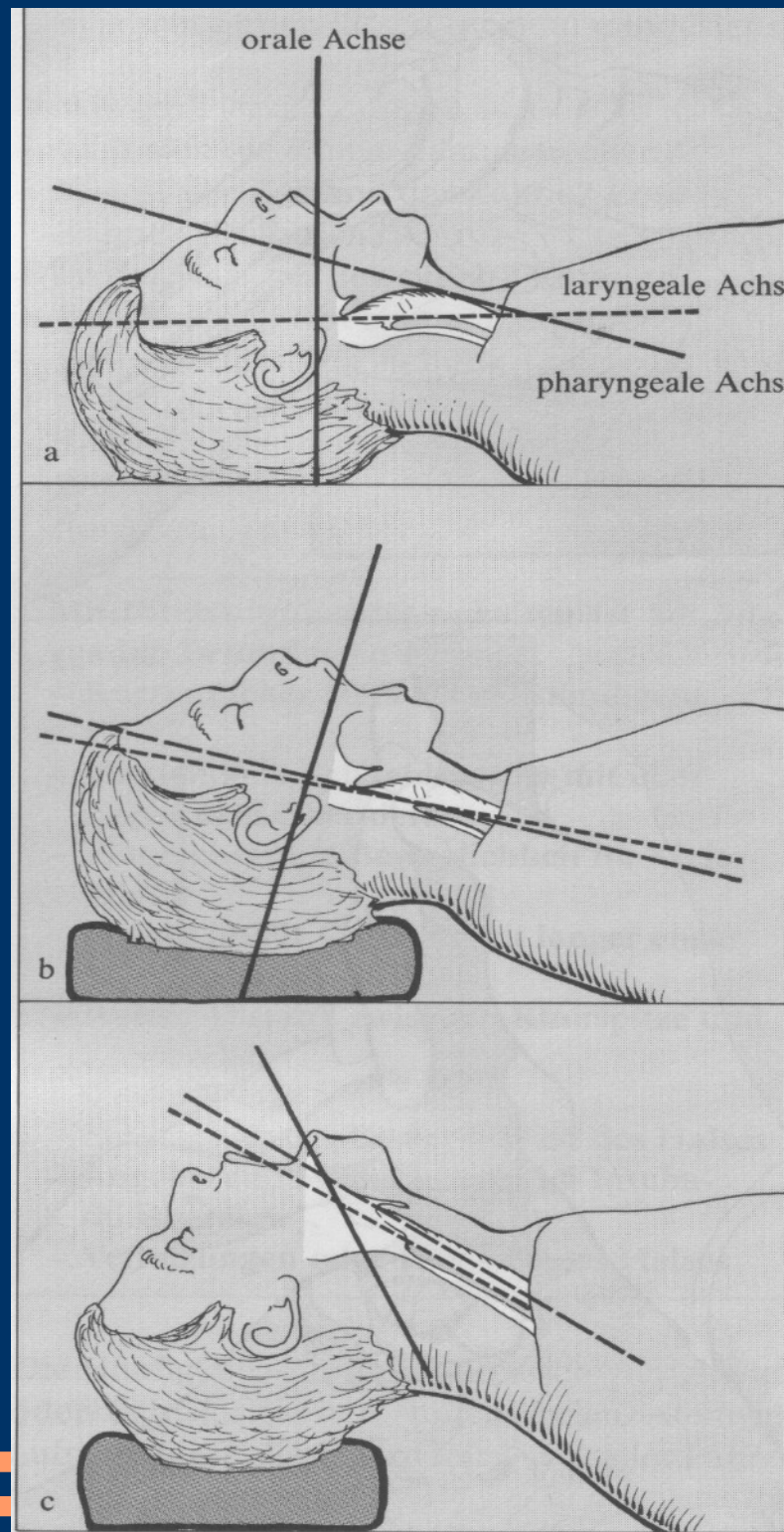
vnitřní průměr u dospělých  
(6,5;) 7,0; 7,5; 8,0; (8,5) mm

vnější průměr nízkotlakého balonku k utěsnění –  
bez balonku .. 10 ... 25; 30mm

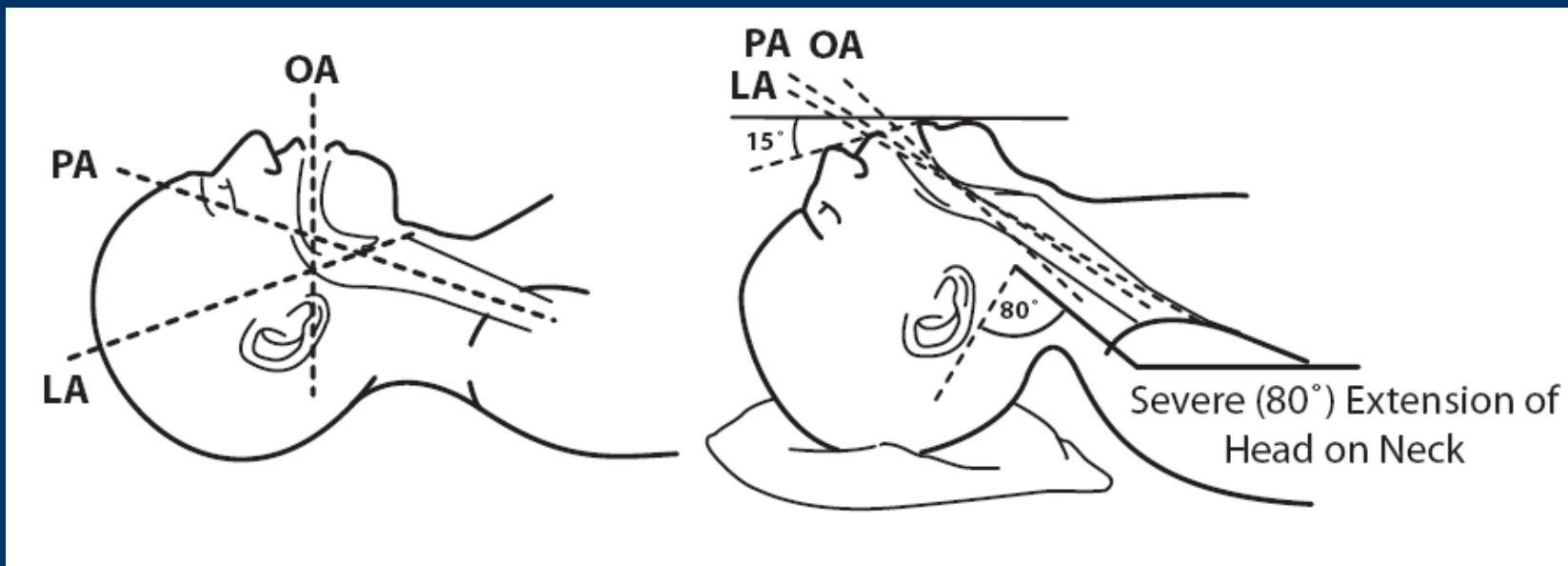
- Internal diameter of tube (mm) = (patient's age in years + 16) / 4
- Appropriate depth of insertion of orotracheal tube (cm) = 12 + (patient's age in years / 2)

# Provedení OTI:

- příprav pomůcky
- preoxygenace /ventilace
- poloha pacienta
- anestezie / bezvědomí
- přímá laryngoskopie
- zavedení TR
- těsnící manžeta
- ověření polohy
- fixace náplastí



# Poloha hlavy pro intubaci

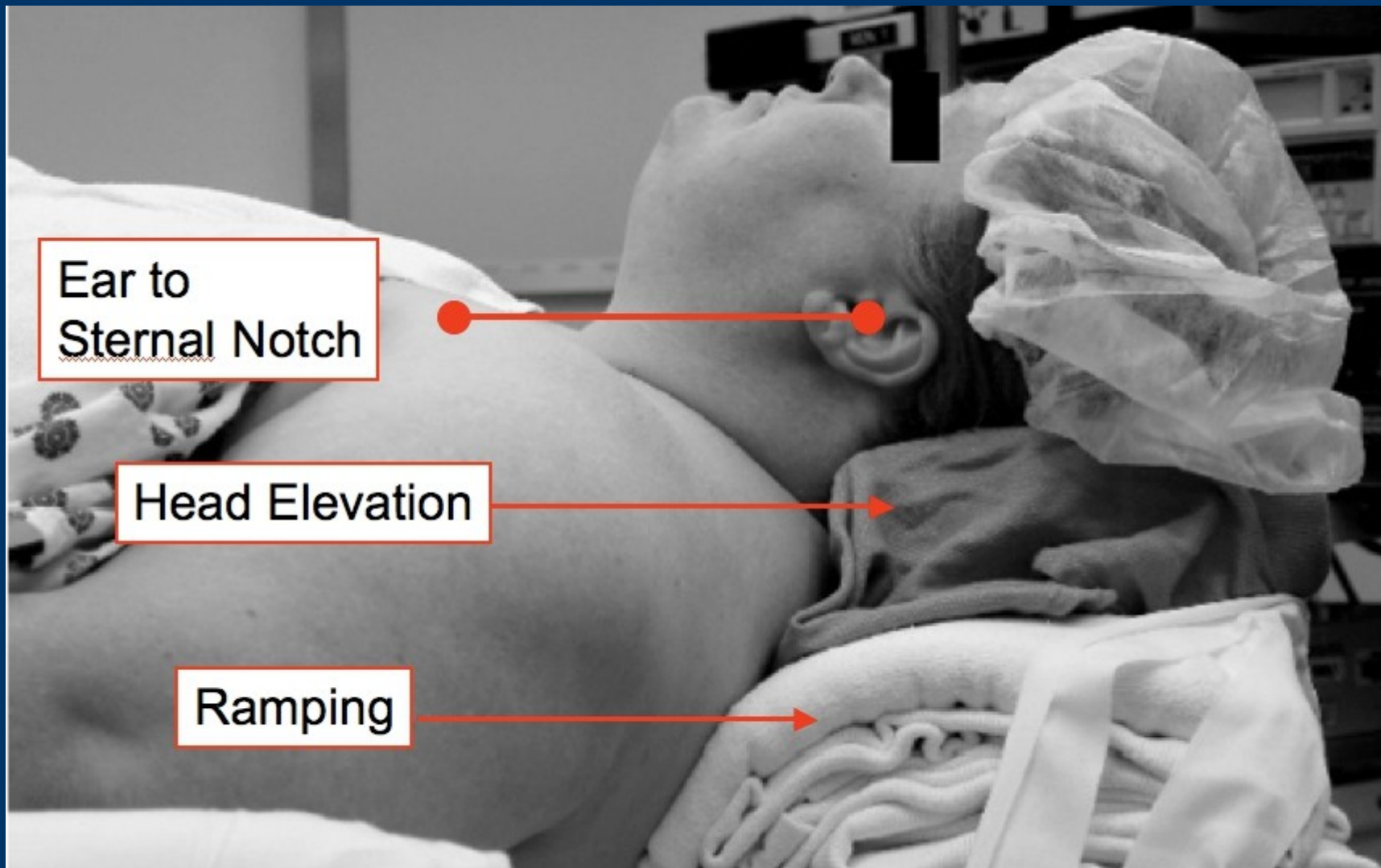


Hlava v neutrální poloze

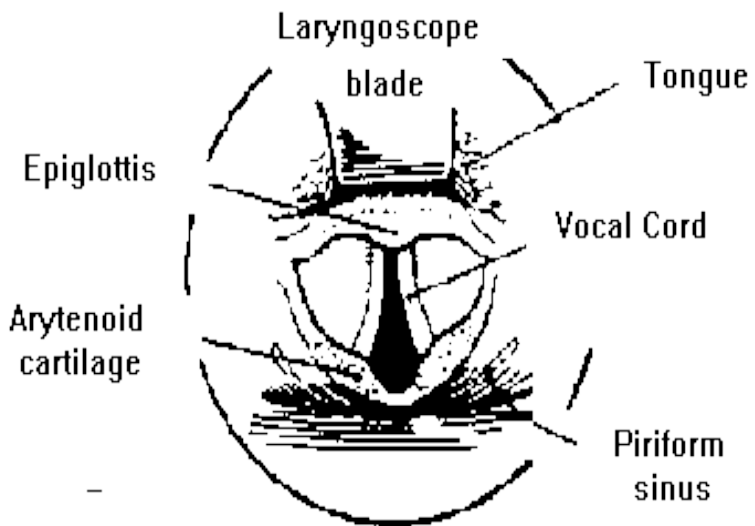
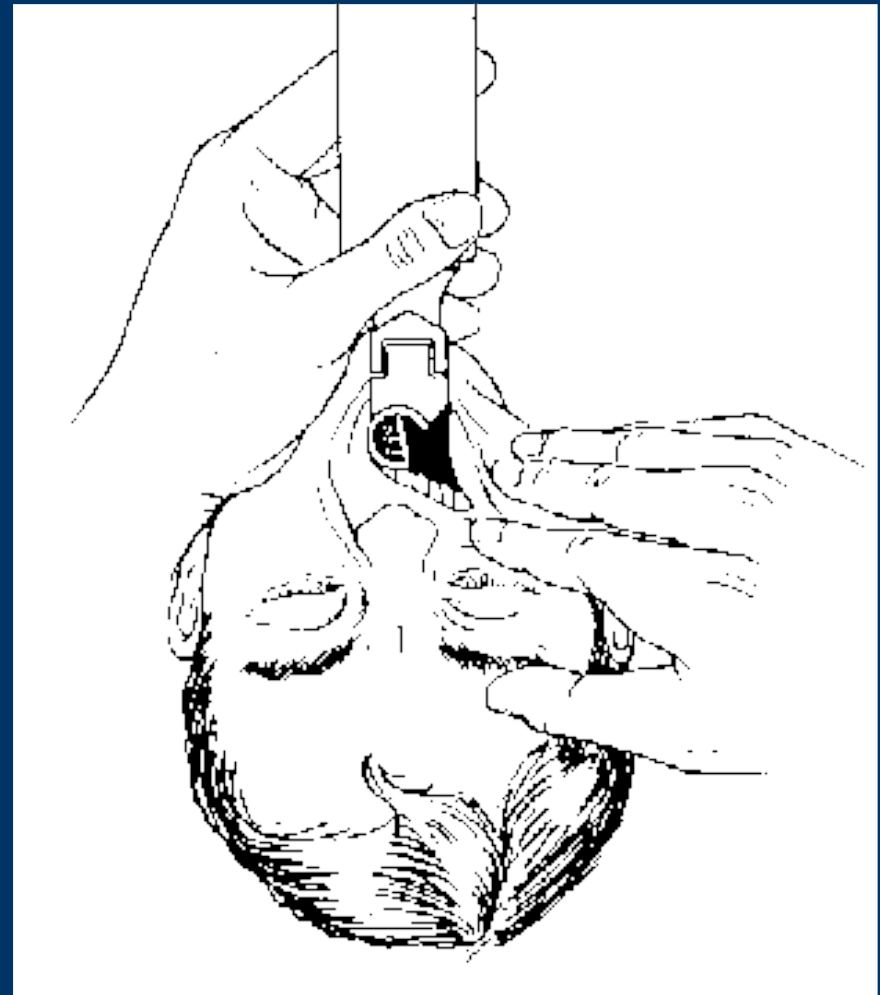
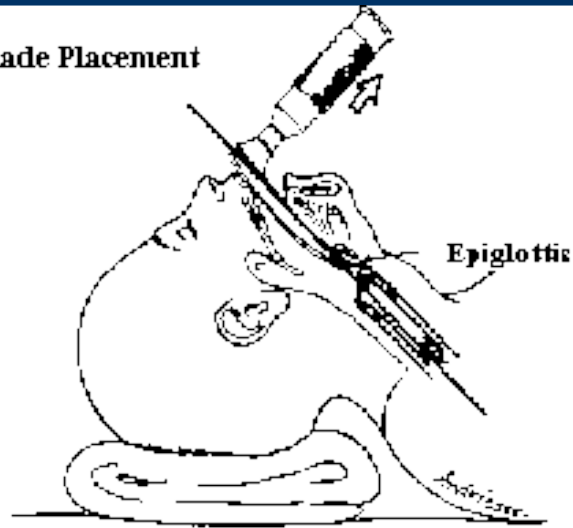
Hlava na podložce  
Krk flektován  
Hlava v extensi



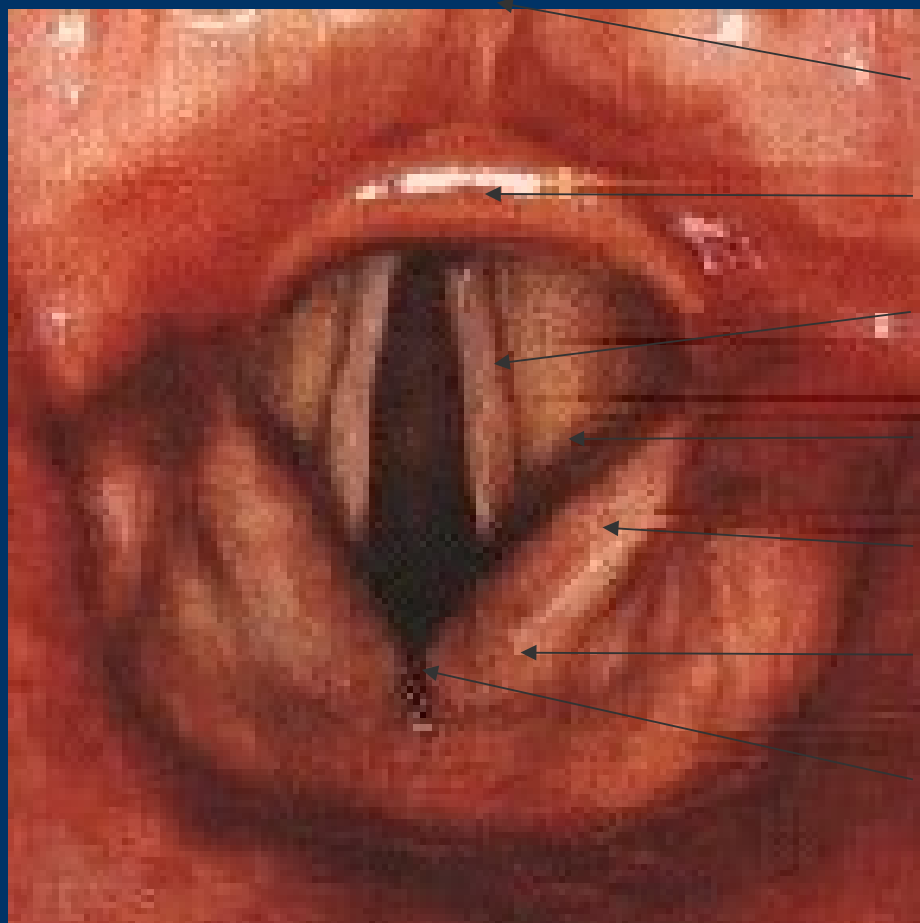
# *Sniffing position*



**Straight Blade Placement**



# *Laryngoskopický obraz:*



jazyk

epiglotis

hlasivky

recessus piriformis

plica aryepigottica

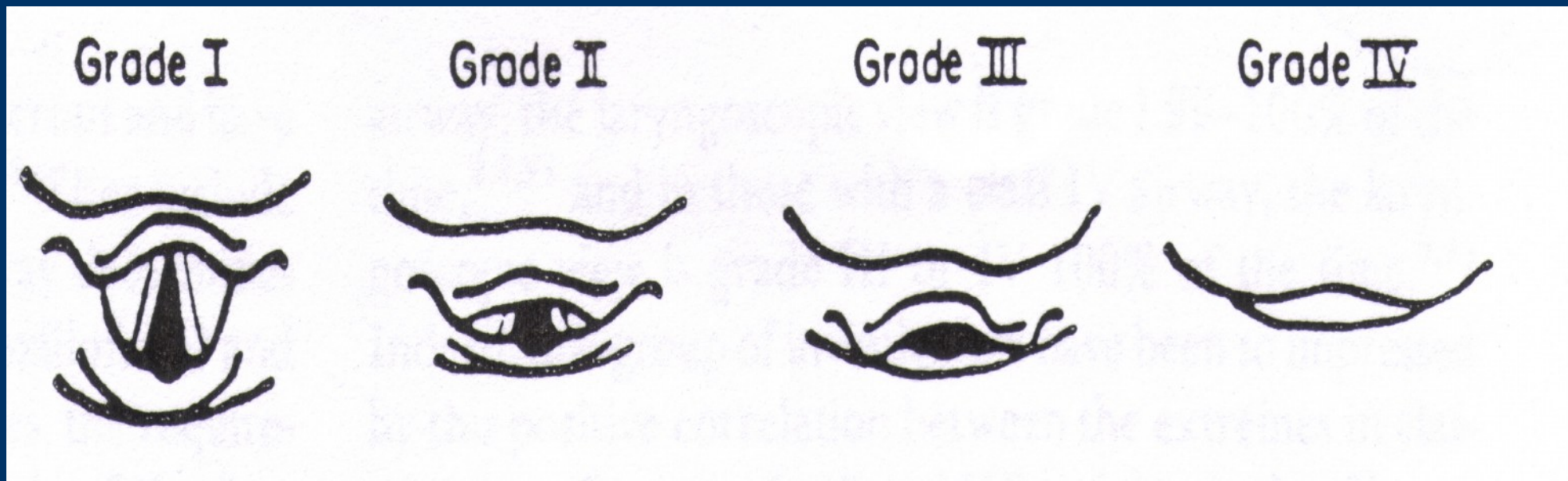
tuberculum corniculatum

zadní komisura



# *... každý krk je jiný (Cormac & Lehane)*

Popis obrazu přímé laryngoskopie

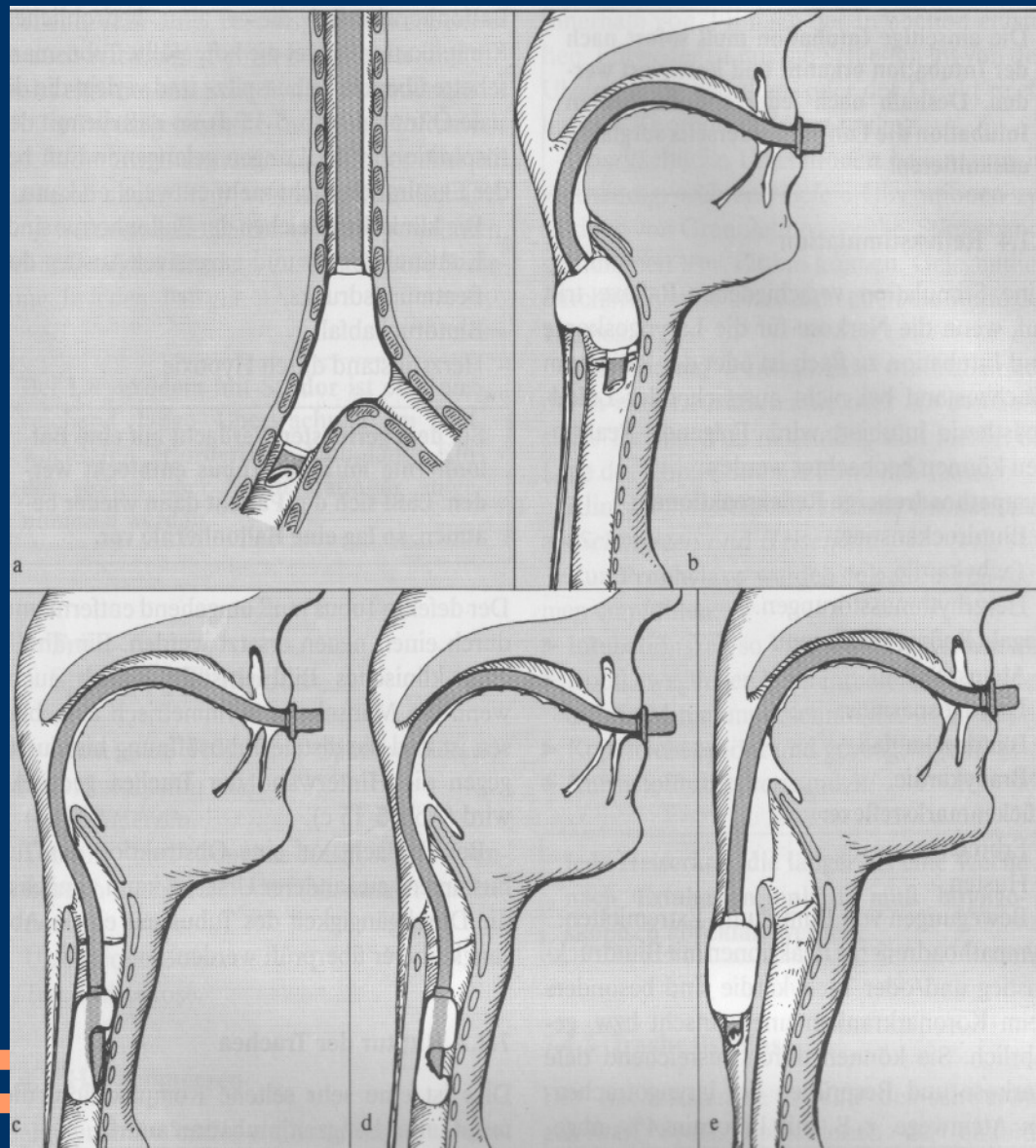


# *Ověření polohy rourky:*

- poslechem
- EtCO<sub>2</sub>
- fibroskopicky

## ***Komplikace TI - časné:***

- poranění zubů, měkkých tkání
- chybná intubace do jícnu / endobronchiálně
- aspirace
- kardiovaskulární -  $\uparrow$ TK,  $\uparrow$ f, arytmie
- $\uparrow$ ICP
- laryngospasmus, bronchospasmus





# *Komplikace TI*

Pozdní:

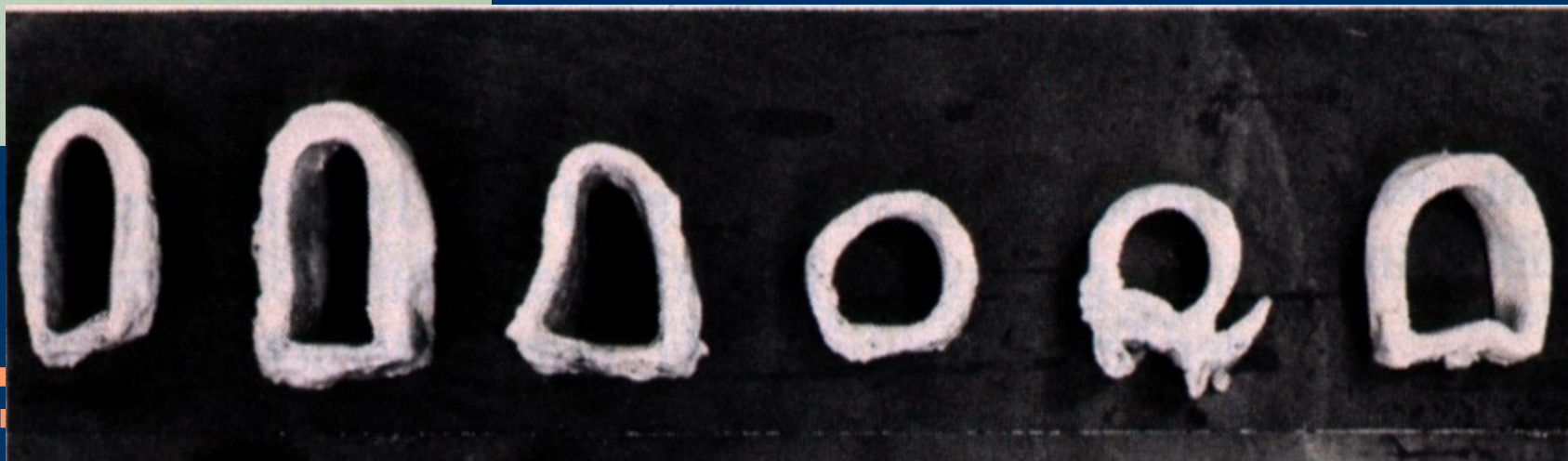
- poškození hlasivek, trachey
  - sinusitida, otitida,
  - dekubity – rty, nos
  - ucpání trach. rourky sekretem, krví
  - mikroaspirace
- 
-

# *Extubace:*

- V hluboké anestezii
    - pak do konce ventilace obličejovou maskou
  - Po odeznění anestezie
    - rozumí, vyhoví
    - čistý orofarynx (sekrety, zastavené krvácení, odsáto)
    - udrží hlavu 5s nad podložkou / stisk ruky
    - dobrá kontrola bolesti
    - minimální ET koncentrace inhal. anestetik
    - (není třeba OP revize – krvácení)
- 
-

# *Možná ta rourka není tak bezpečná, jak se zdá*

- Tvar trachey nekopíruje balonek rourky

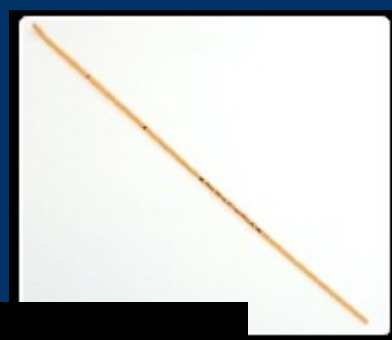




# *další pomůcky k intubaci*

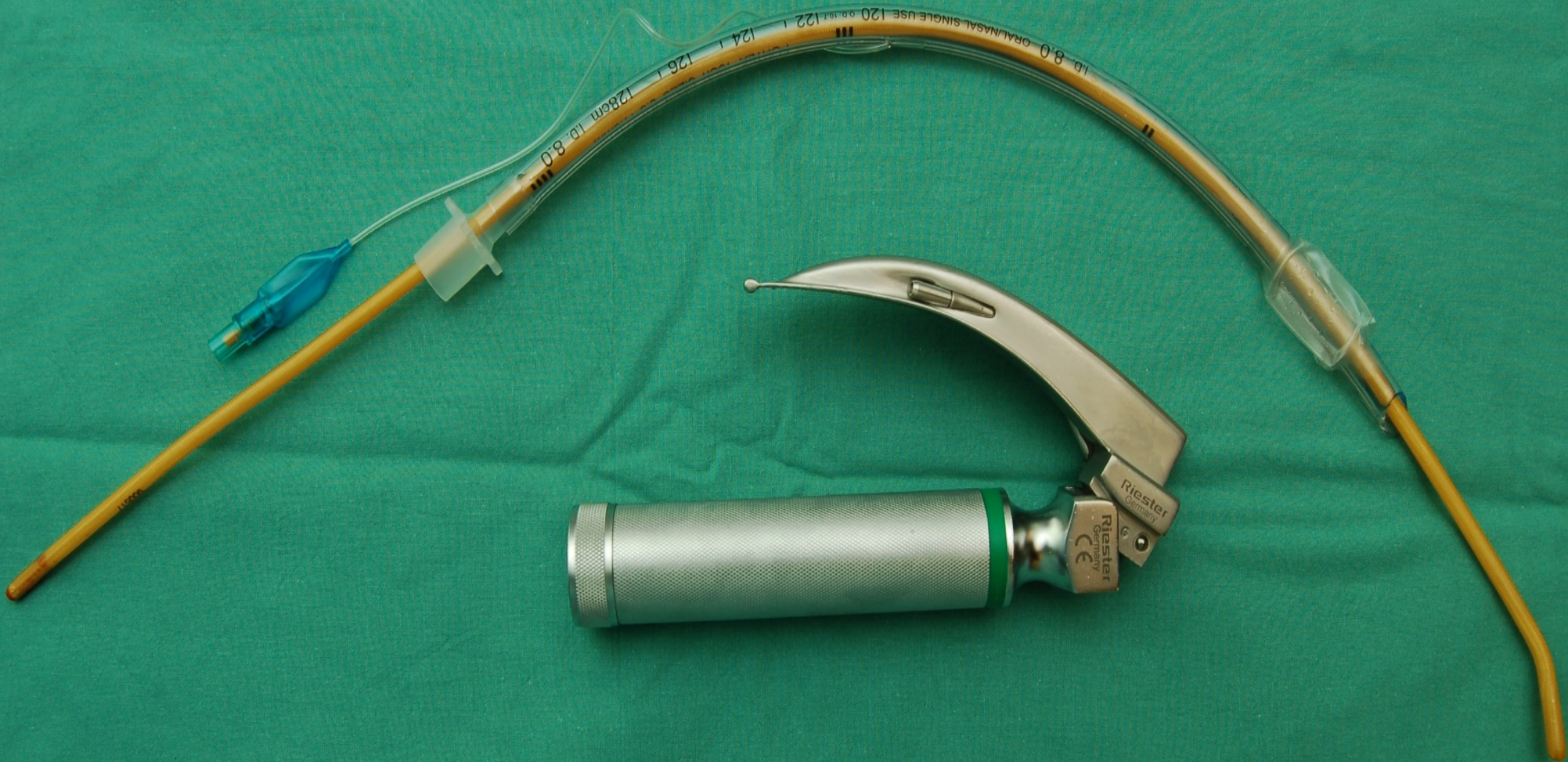
- gum elastic bougie = bužije
  - zavaděč
  
  - FasTrach
  - CTrach
  - videolaryngoskop
  
  - bronchoskop – intubace při vědomí
- 
-

# Gum elastic bougie



- bužije
- 60 cm dlouhá
- místo zavaděče
- external diameter : 5 mm  
trach. rourka > #6.
- distální „zobáček“ 35 ° 2.5 cm usnadňuje zavedení mezi hlasivky, pokud je viditelná jen epiglotis (Grade III view) nebo zadní komisura (Grade II view).
- Bužie mezi vazy, sestra nasune tr.rourku na bužii, a po ní lékař mezi vazy (90° rotace)









# Zavaděč



- kovový drát (potažený)
- měnit tvar Trach. rourky dle potřeby
- nesmí čnít z konce rourky - CAVE Trauma !!!



# Videolaryngoskop

- lepší pohled u CL III
- pohled jinam  
jiná synchronizace oko – ruka

<http://verathon.com/products/glidescope-video-laryngoscope>





# Regurgitace

- samovolné zatečení žaludečního obsahu do hypofaryngu

příčiny:

- díky hladké svalovině žaludku;
- selhání cardie;
- zvýšený intragastrický tlak



# *Prevence regurgitace*

- lačnění (2h tekutiny, 4h m.mléko, 6h strava)
  - NG sonda před výkonem zavést, odsát, vytáhnout.
  - citrát p.os = neutralizace
  - (omeprazol = méně kyselá sekrece)
  - (prokinetika = rychlejší pasáž)
- 
-

# Úvod do CA s plným žaludkem

= CRUSH = Rapid Sequence of Induction  
= rychlý úvod do anestezie

snížit riziko regurgitace žaludečního obsahu do  
dýchacích cest a plic

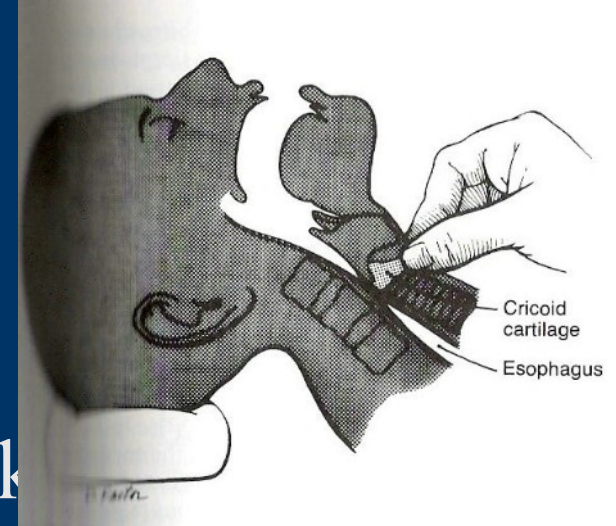


# *RSI - indikace*

- urgentní operace
- obézní
- těhotné
- diabetici s gastroparézou
- NPB (ileus)



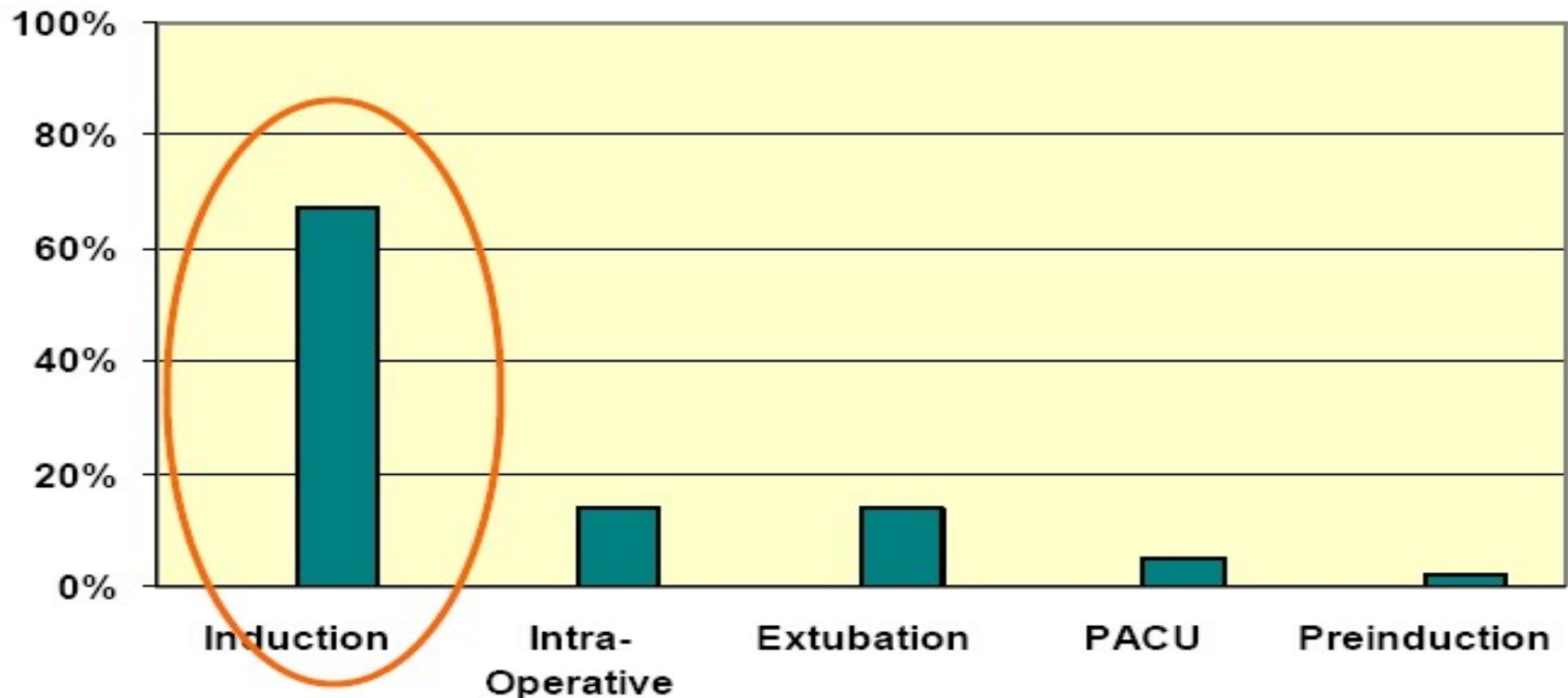
# RSI



- pomůcky – odsávačka + Sellickův manévr tlak na prstencovou chrupavku
- i.v. přístup
- preoxygenace
- i.v. úvod – hypnotikum a HNED SCHJ (1,5mg/kg)
- tlak na prstencovou chrupavku
- Neventiluj do 1. OTI
- nástup SCHJ – OTI, nafouknout balóněk,
- pustit tlak na prstencovou chrupavku
- (Nejde-li OTI – ventilace + tlak trvá)
- 
- Očekávaná obtížná intubace = OTI v LA+sedace

# Obtíže s ventilací / intubací – kdy vzniknou?

## Timeline of Airway Events



Reference: *Management of the Difficult Airway in Closed Malpractice Claims*  
By Peterson et al. (University of Washington)

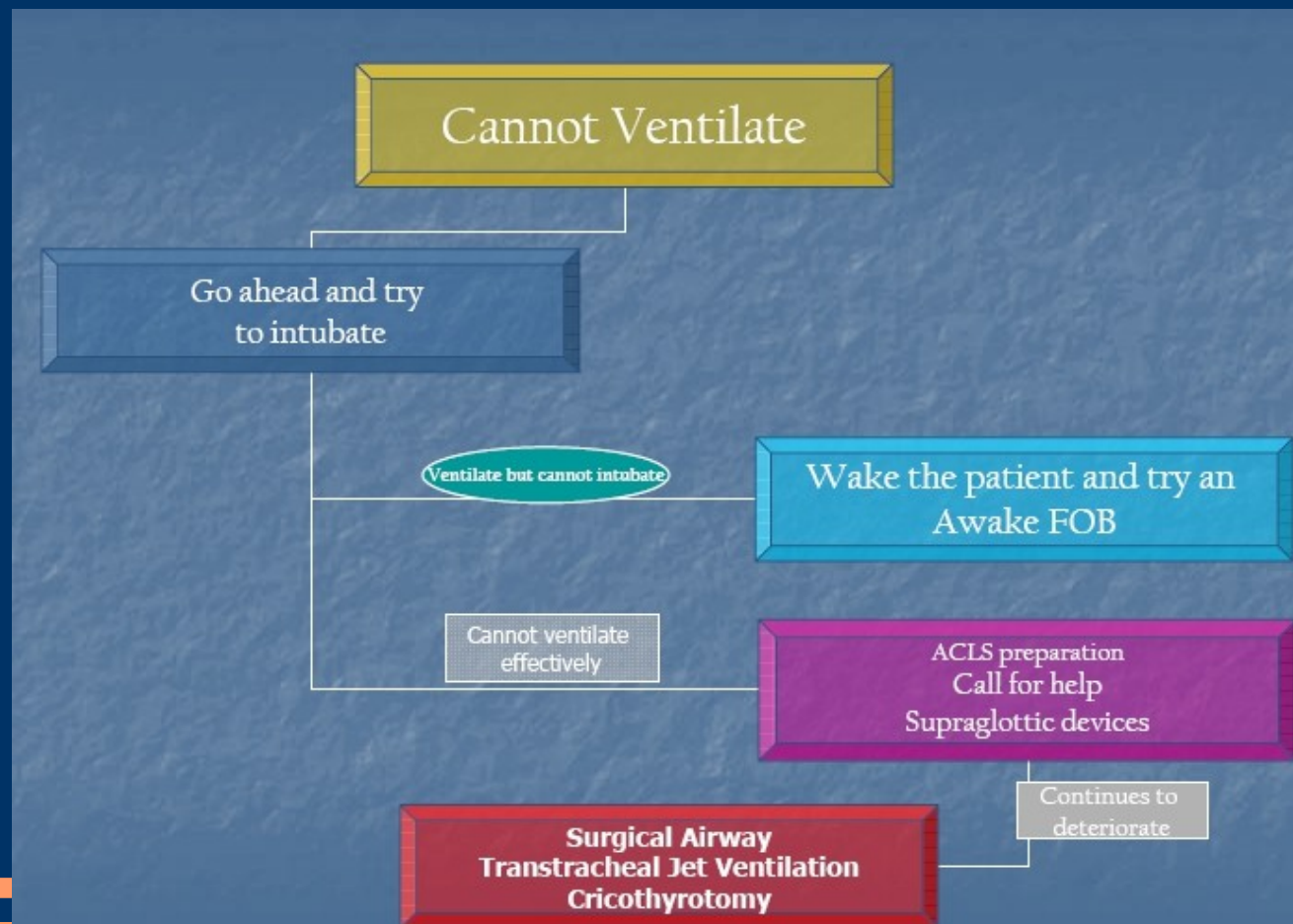


# Obtížná intubace

- stav, kdy zkušený anesteziolog není schopen na 3.pokus zavést TR mezi hlasivky
  - 0,3..3% intubací
  - Fatální následky / poškození pacienta hypoxií pro nezajištění d.cest  
1 : 10 000 anestezií (nebo méně často ??)
  - význam preoxygenace (1000 ml vs 5000 ml O<sub>2</sub>)
  - kéž bych mohl vidět ty hlasivky
- 
-

# Obtížná ventilace (obličejovou maskou)

- nečekané obtíže s ventilací pacienta obličejovou maskou



# *Can not intubate, can ventilate*

- 3x a dost (2x a dost)
  - tlak na hrtan (doprava+dolů) = BURP manévr
  - poloha hlavy – polštář pryč
  - bužije
  - zavaděč do TR – tvar
  - jiná lžíce laryngoskopu
- volej si pomoc
- VENTILUJ maskou, zaved' LM, vzbudit
- info pacientovi a do dokumentace



Cannot Intubate  
&  
Cannot Ventilate

Continue to try to  
Ventilate

Supraglottic devices  
LMA, ILA

Cannot ventilate  
effectively

Complete the case  
or  
Wake the patient up

Failed  
Supraglottic attempts

Surgical Airway  
Transtacheal Jet Ventilation  
Cricothyrotomy

# *Can not intubate, can not ventilate*

- 3x a dost
    - tlak na hrtan (doprava+dolů)
    - poloha hlavy – polštář pryč
    - bužije
    - zavaděč do TR – tvar
    - jiná lžíce laryngoskopu
  - volej si pomoc
  - další možnosti ventilace:
    - (maska), LM, CombiTube
    - koniopunkce, koniotomie
  - info pacientovi a do dokumentace
- 
-

# When you are out of your comfort zone.....

## Remember

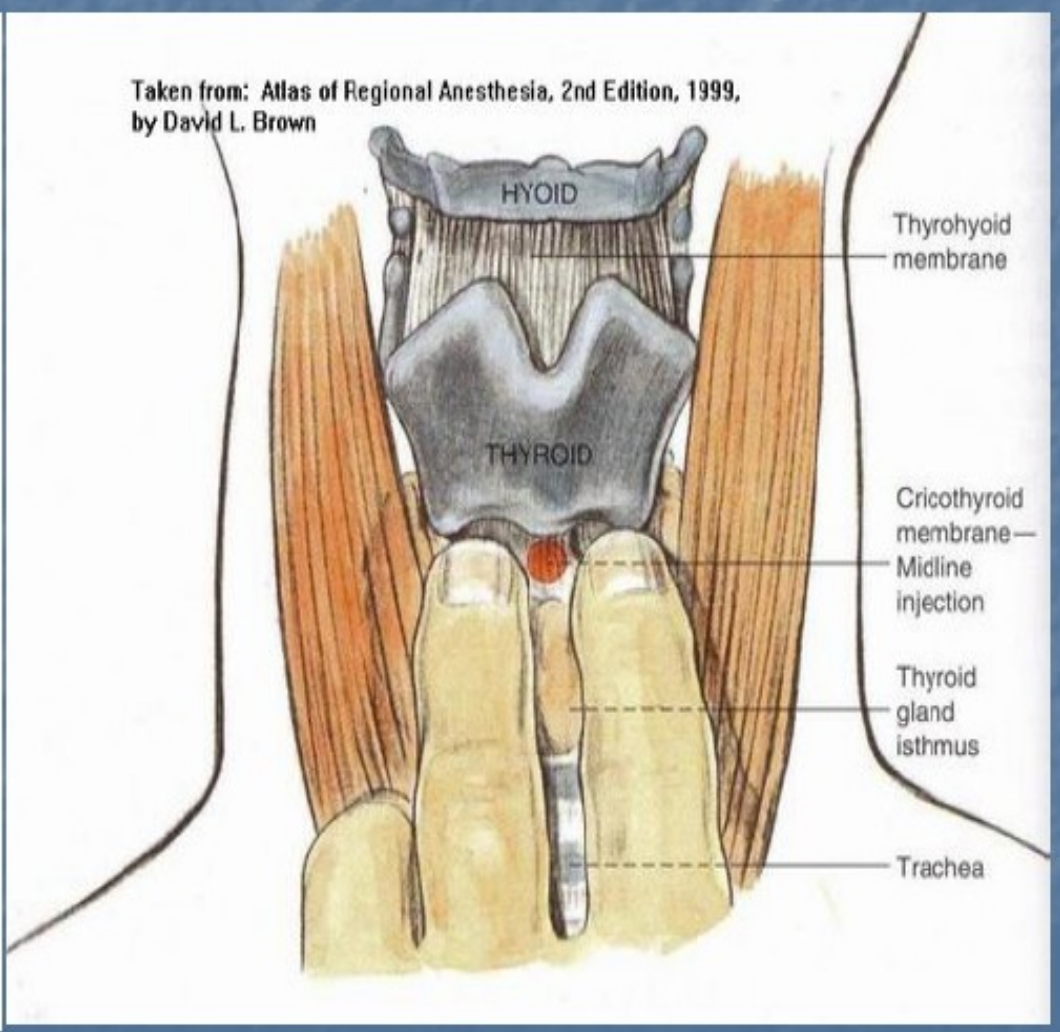
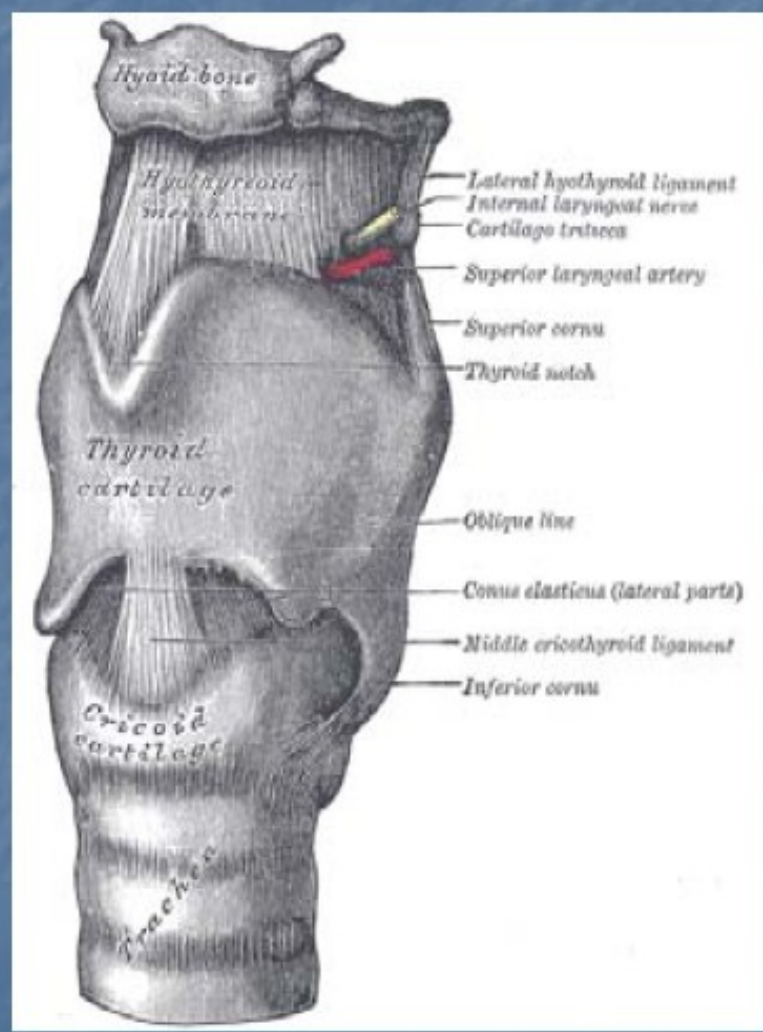
- Ventilation will likely save your patient.....
- Supraglottic airway
- If this does not work...Surgical Airway

## Remember Bad things happen...

- When anesthesiologists persisted with ineffective airway maneuvers without moving down the decision tree.....
- Laryngoscopy > 3 attempts

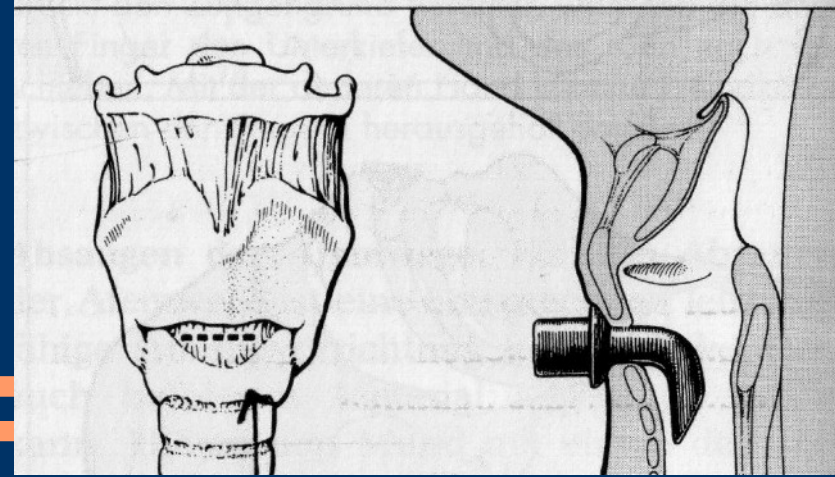
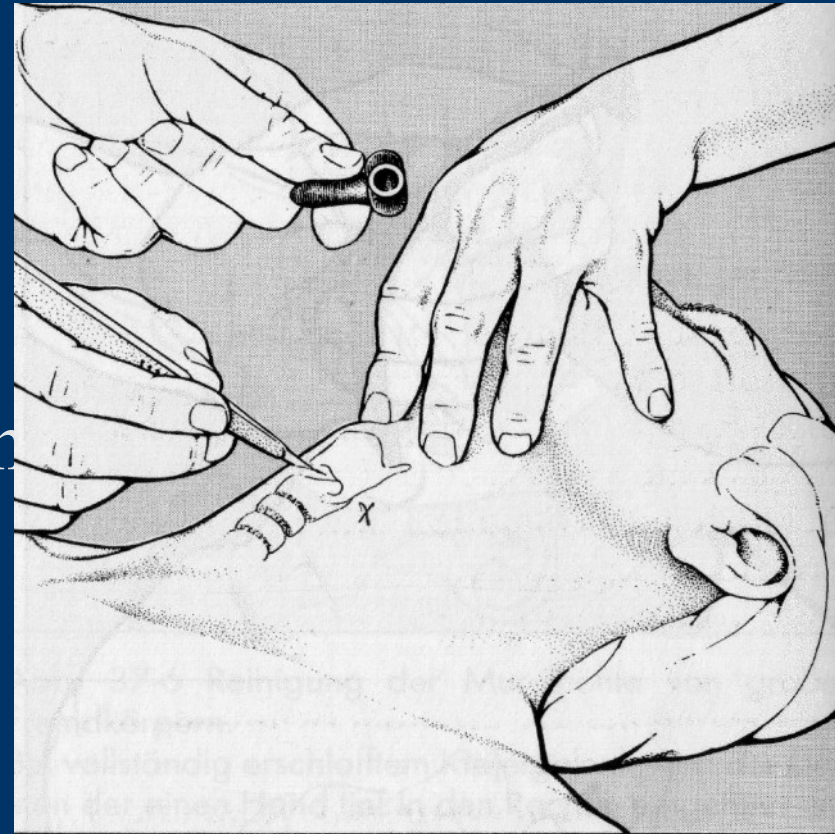


# Where is the Cric Membrane ?



# Koniotomie

- urgentní výkon k zajištění průchodnosti DC
- protěť lig. cricothyreoideum (lig. conicum)





# *Koniotomie/ koniopunkce*

- Catheter over needle technique was quicker.



- Seldinger technique





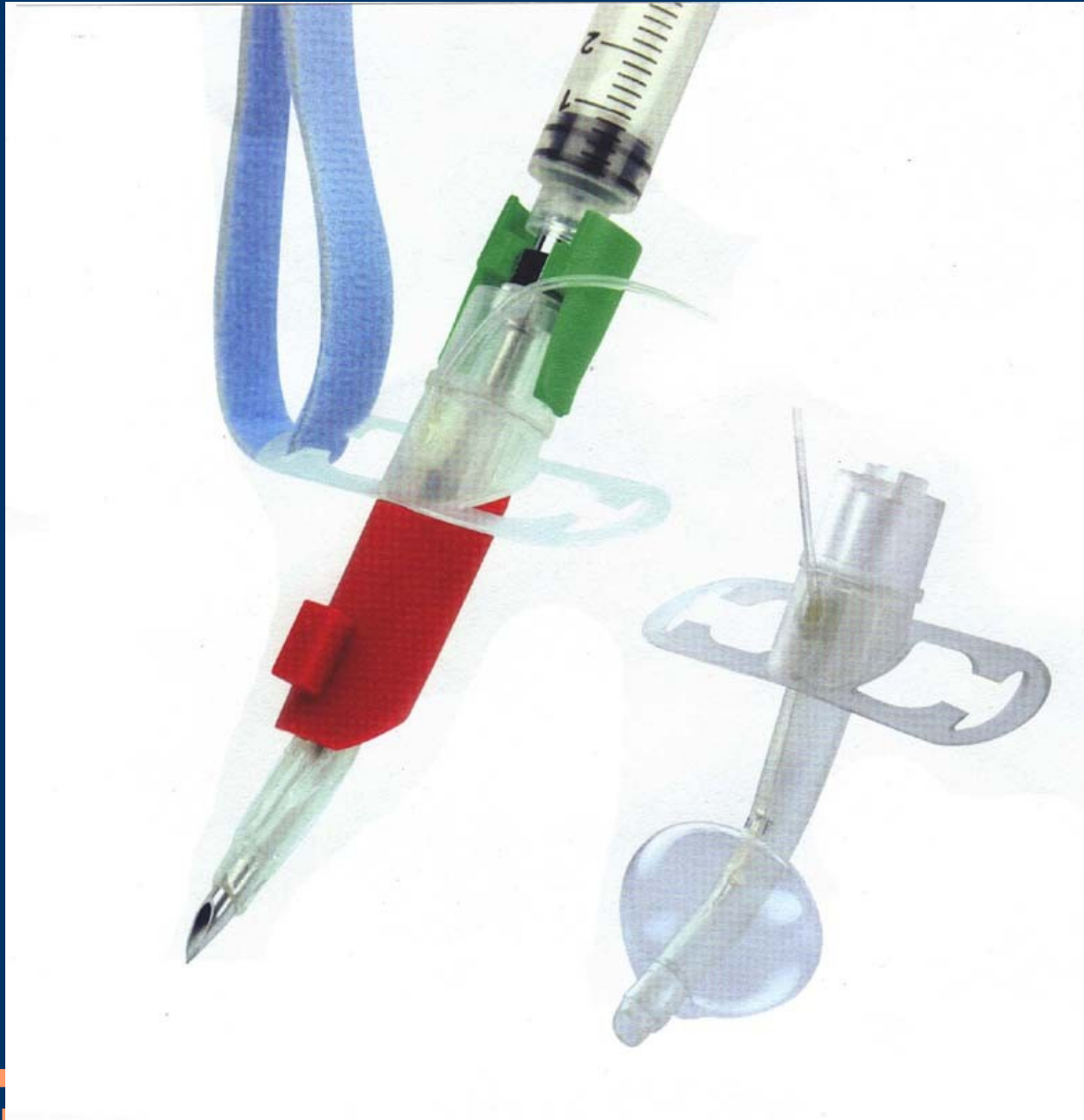
# Surgical Airway & Anesthesiologists

## Practical Issues

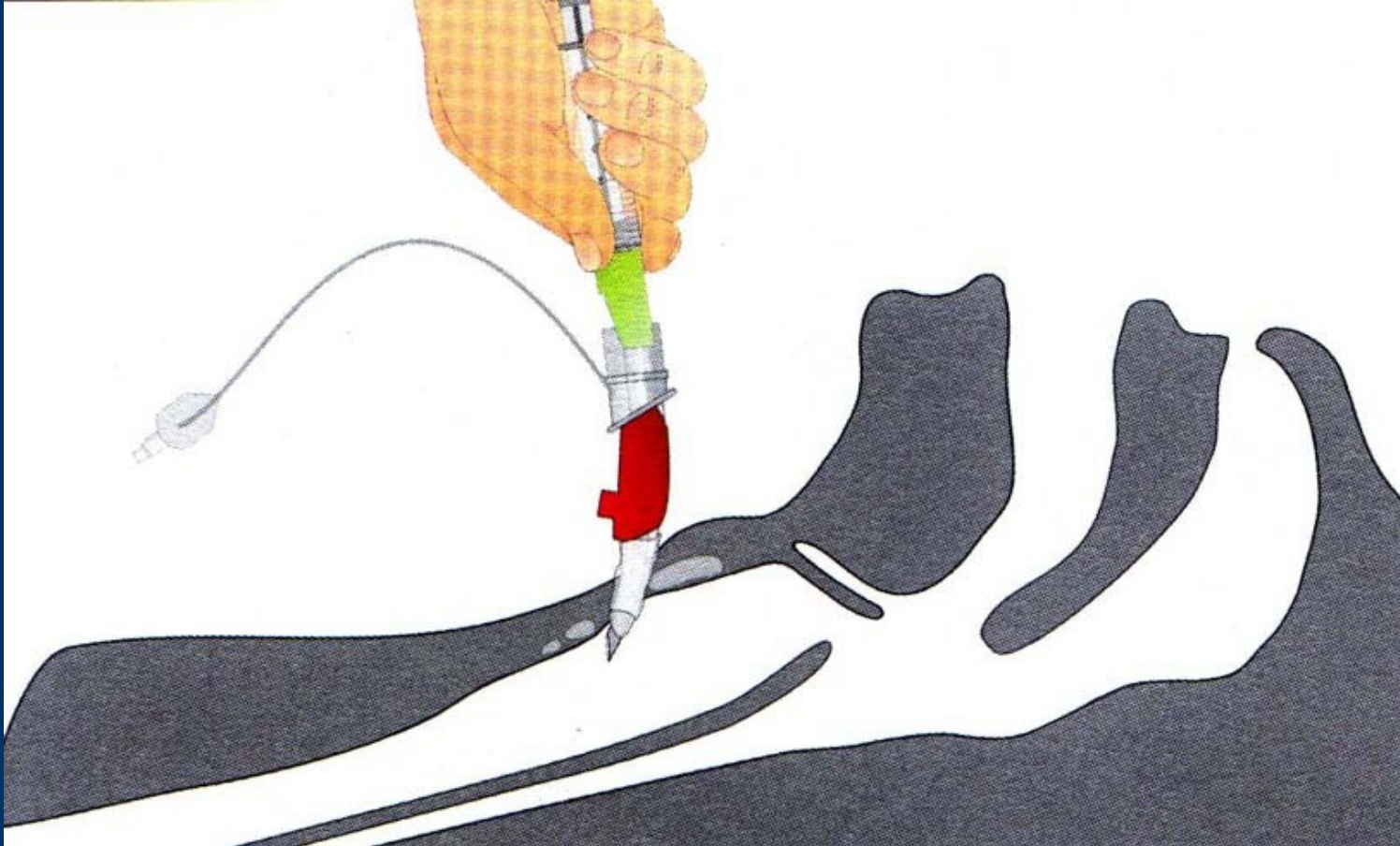
- Quickly and effectively localizing the Cricothyroid membrane
  - Can be difficult in a struggling patient.
  - Obesity and short necks
- Not being familiar with the Cricothyrotomy equipment available
- Can you do a lifesaving cricothyrotomy in 90 seconds !!!!



# *VBM Quicktrach II with Cuff*

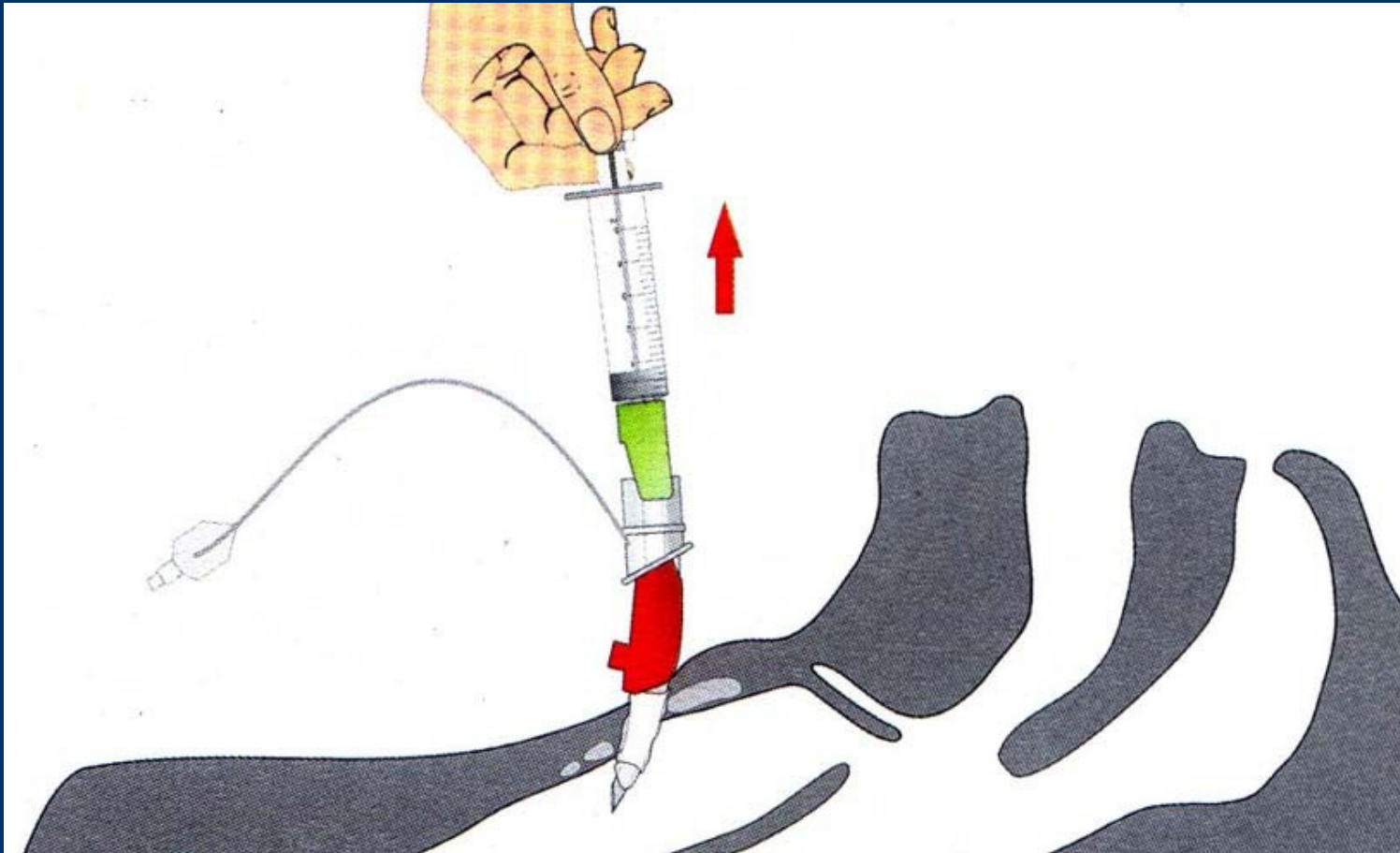


# *VBM Quicktrach II with Cuff*

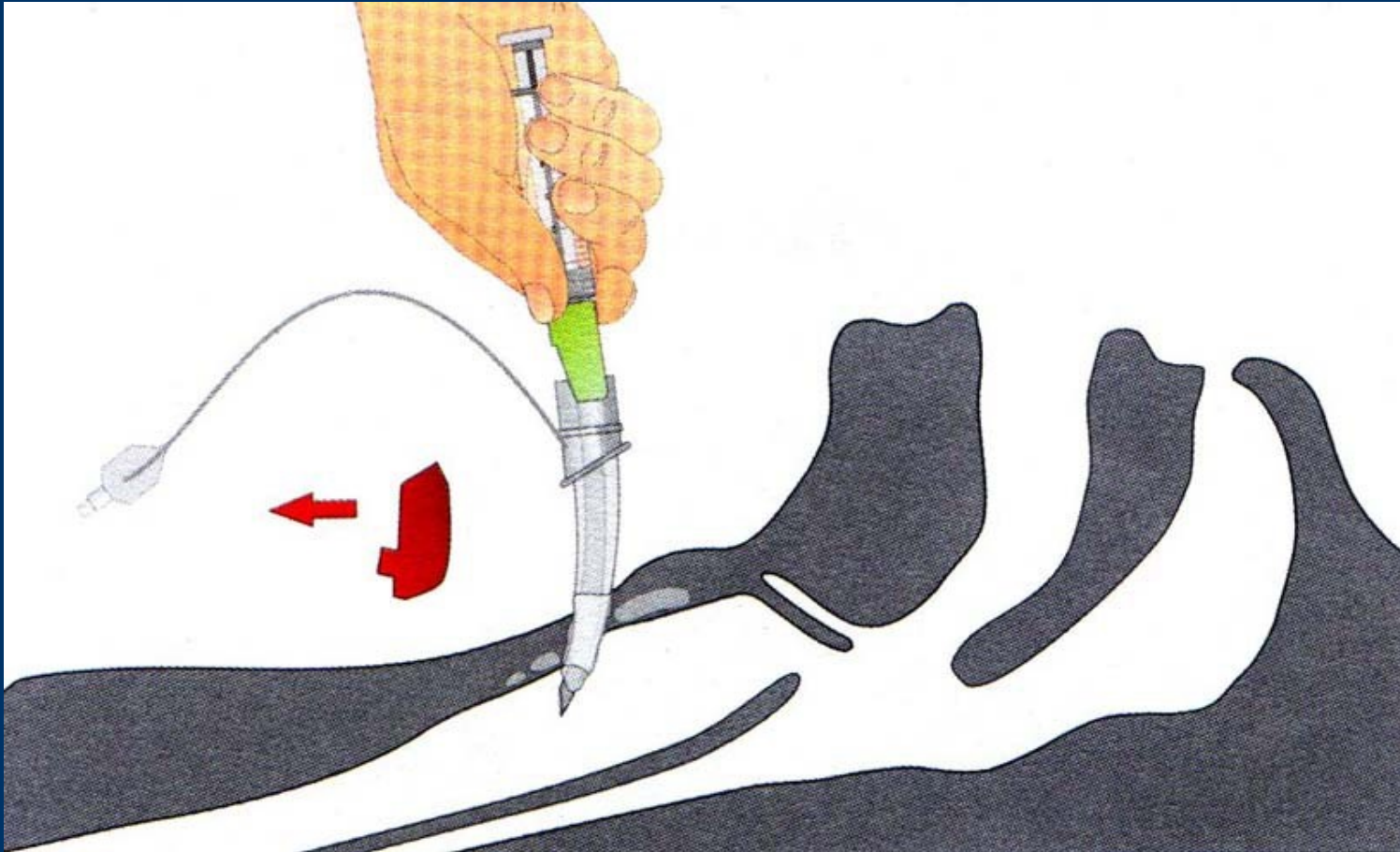




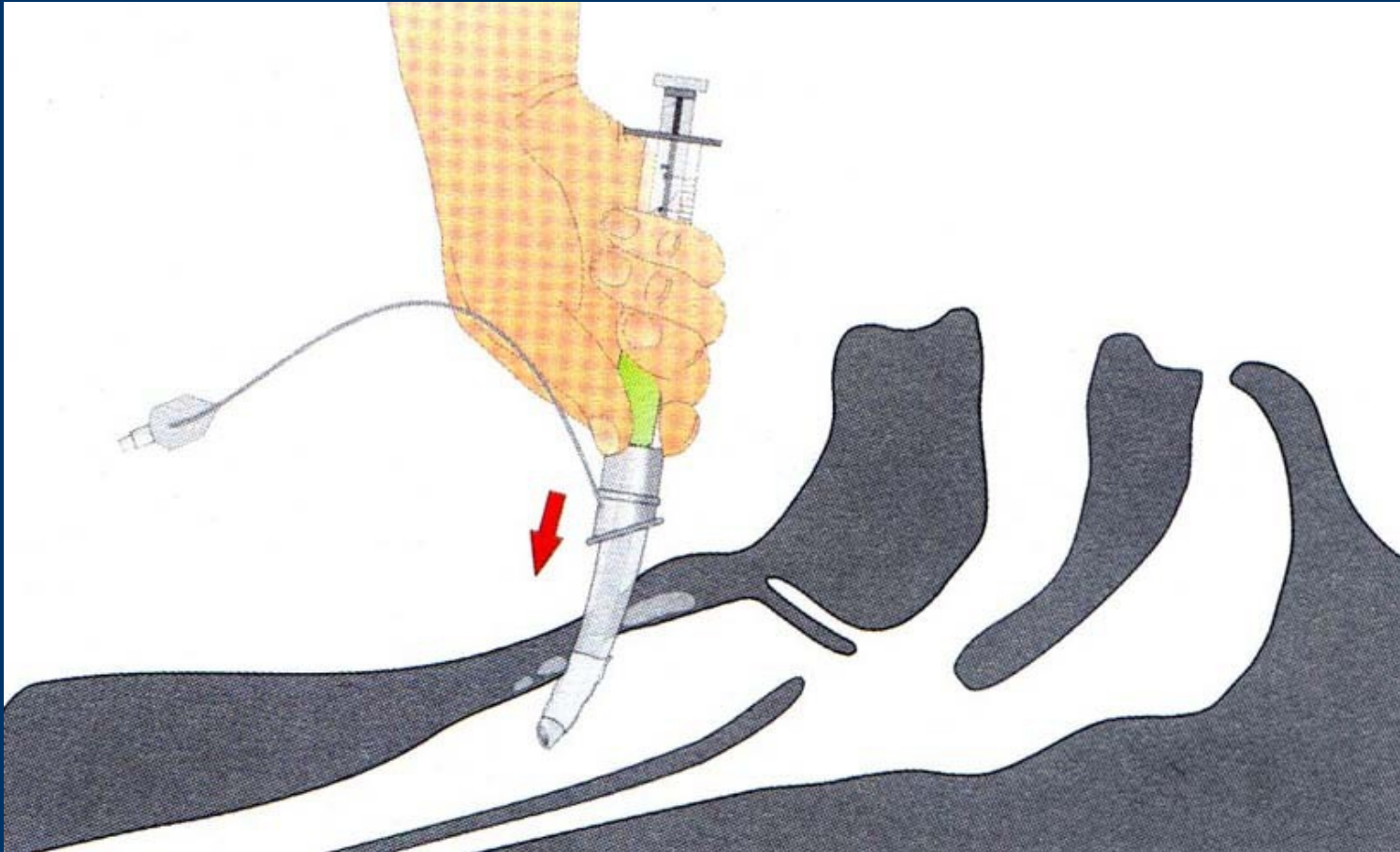
# *VBM Quicktrach II with Cuff*



# *VBM Quicktrach II with Cuff*

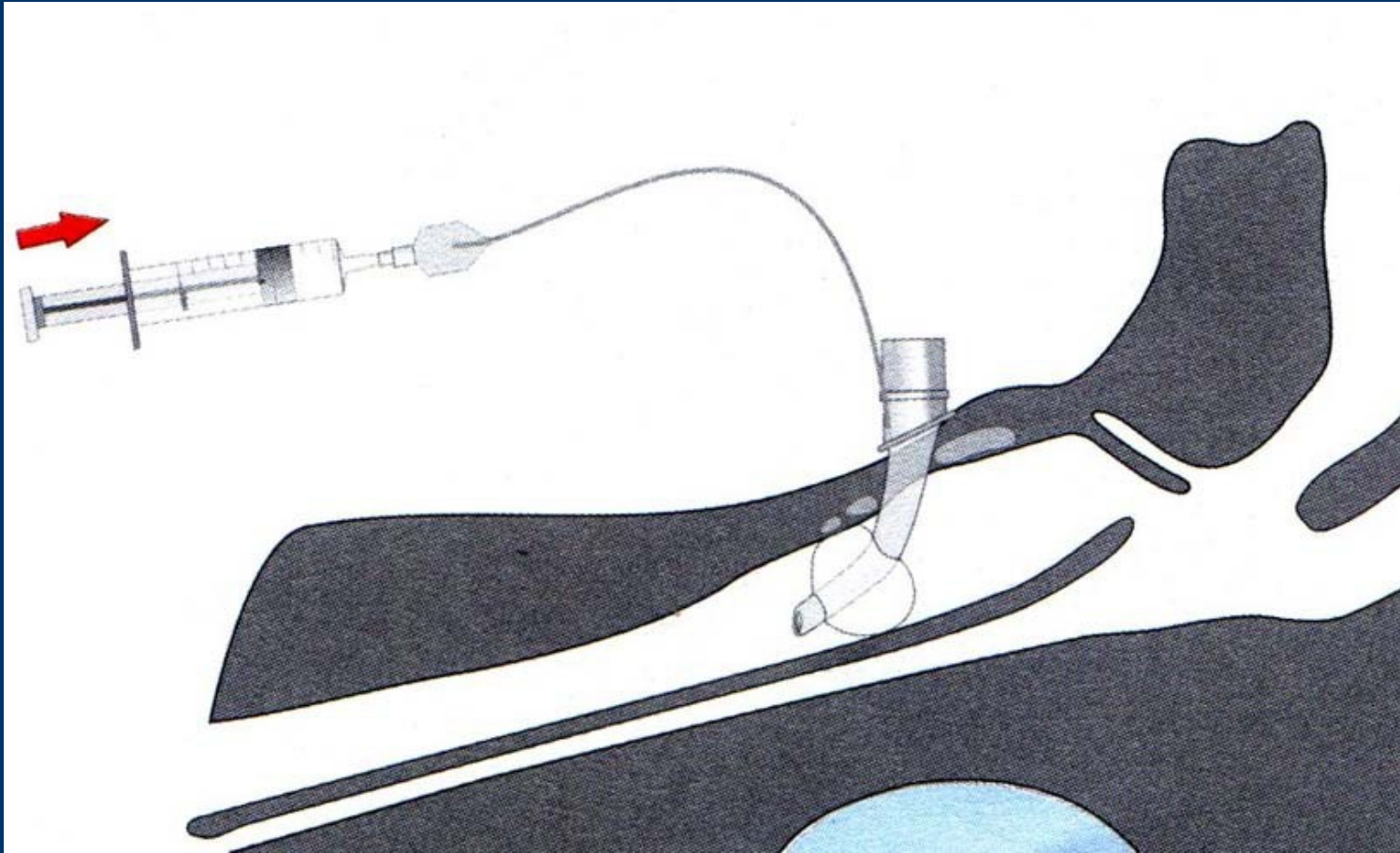


# *VBM Quicktrach II with Cuff*

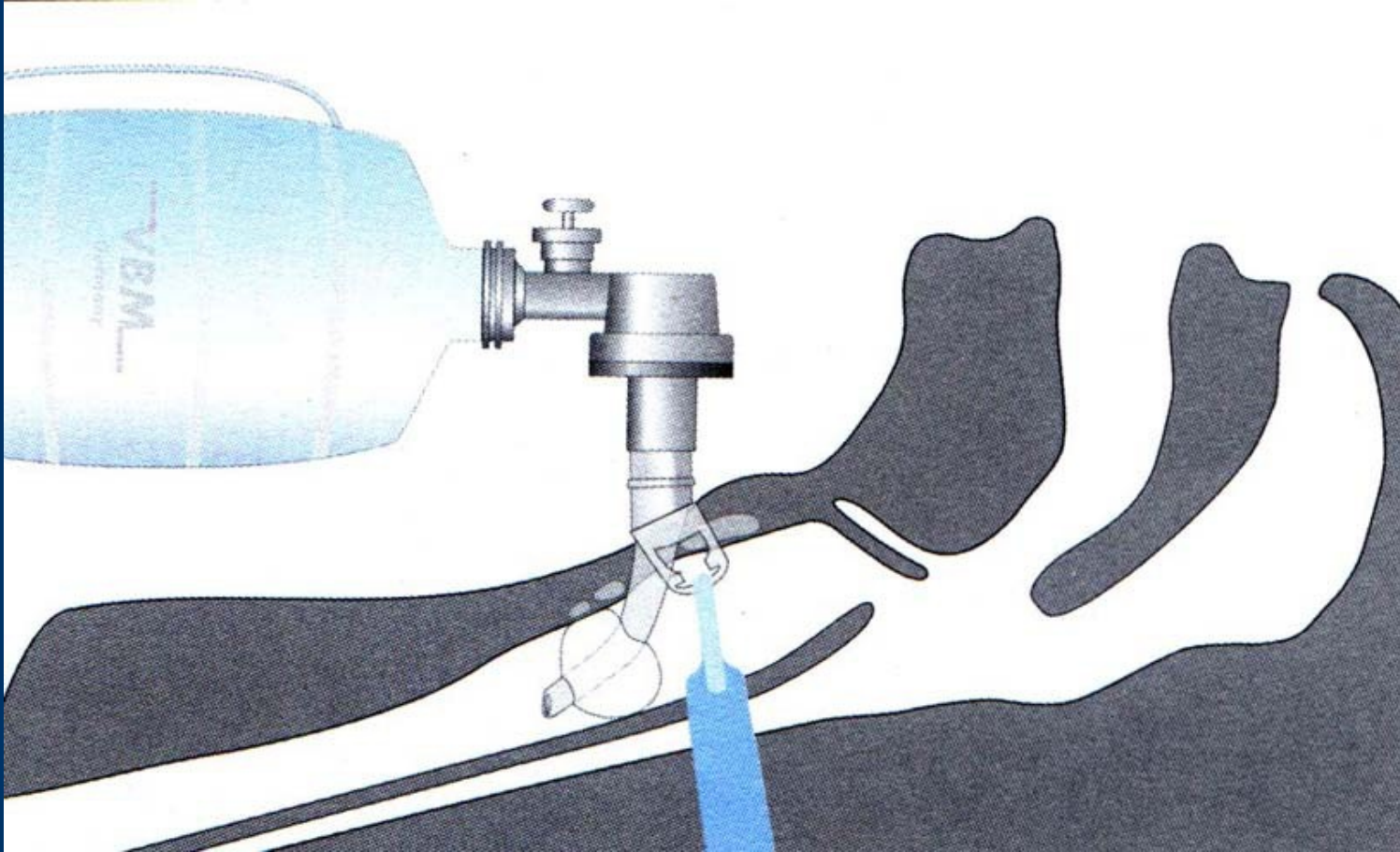




# *VBM Quicktrach II with Cuff*



# *VBM Quicktrach II with Cuff*



# *Minitranch*





***BACT***



# *Shrnutí obtíží s ventilací*

- Předoperační vyšetření – bez výjimky
  - Respektujte předchozí obtíže v anamnéze
  - Buďte připraveni vzbudit pacienta
  - Buďte častěji připraveni na fibroskopickou OTI
  
  - Vždy mějte plán
  - Chirurgický přístup do d.cest trvá max 90 s
- 
-

# Obvyklá ventilace během CA

- VCV
    - $V_t$  6..10ml/kg;
  - PCV
    - $P_i$  10;
  - PEEP 5;
  - $f_iO_2 > 30\%$ ;
  - $f$  10..20..30/min;
  - Time Insp:Time Exp = I:E 1:2  
(u obstrukce delší výdech, u hypoxie delší nádech)
  - Udržet  $SpO_2 > 95\%$ ,  $EtCO_2$
- 
-