

MUNI
MED

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
U SV. ANNY
V BRNĚ



Zajištění dýchacích cest

Lukáš Dadák
ARK FNUSA + LF

1 Anesteziologicko-resuscitační klinika Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně a Lékařské fakulty Mas



Disclaimer

MUDr. Lukáš Dadák, Ph.D.

v posledních 10 letech přednášel na kurzech podporovaných
společnostmi LMA a Teleflex.

Základní Airway Management pro ne anesteziology

- preoxygenace obličejovou maskou
(flow O₂ více než minutová ventilace)
- ventilace obličejovou maskou a vakem + O₂
- zavedení LM – Supreme (ACLS; pacient OMV s apnoe)
- nezkoušet na kriticky nemocném pacientovi dovednosti, které neumím = neintubuj, když to neděláš každý den
- být připraven na problém
= mít plán + volat o pomoc včas

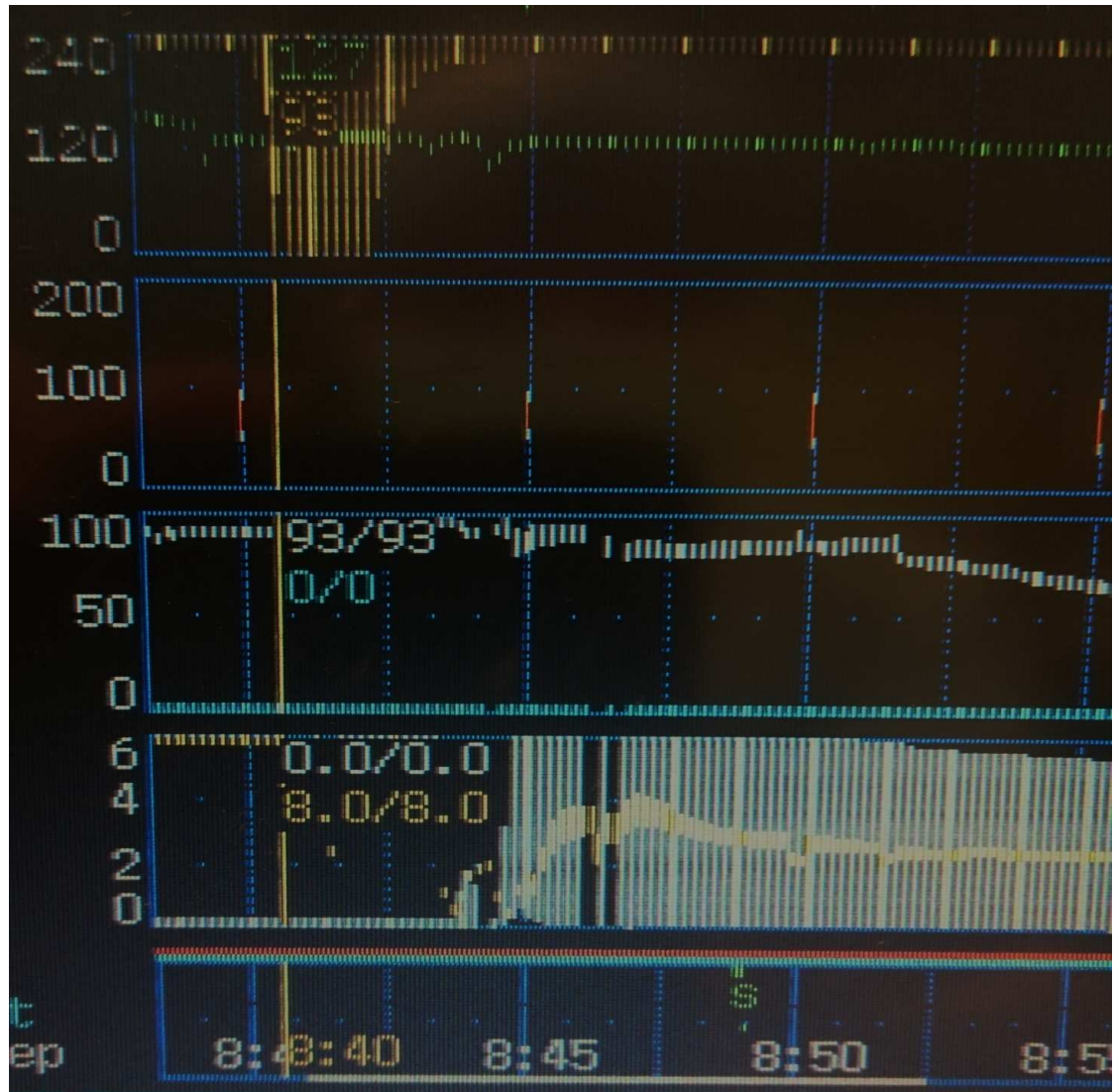
Pro anesteziology

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**.

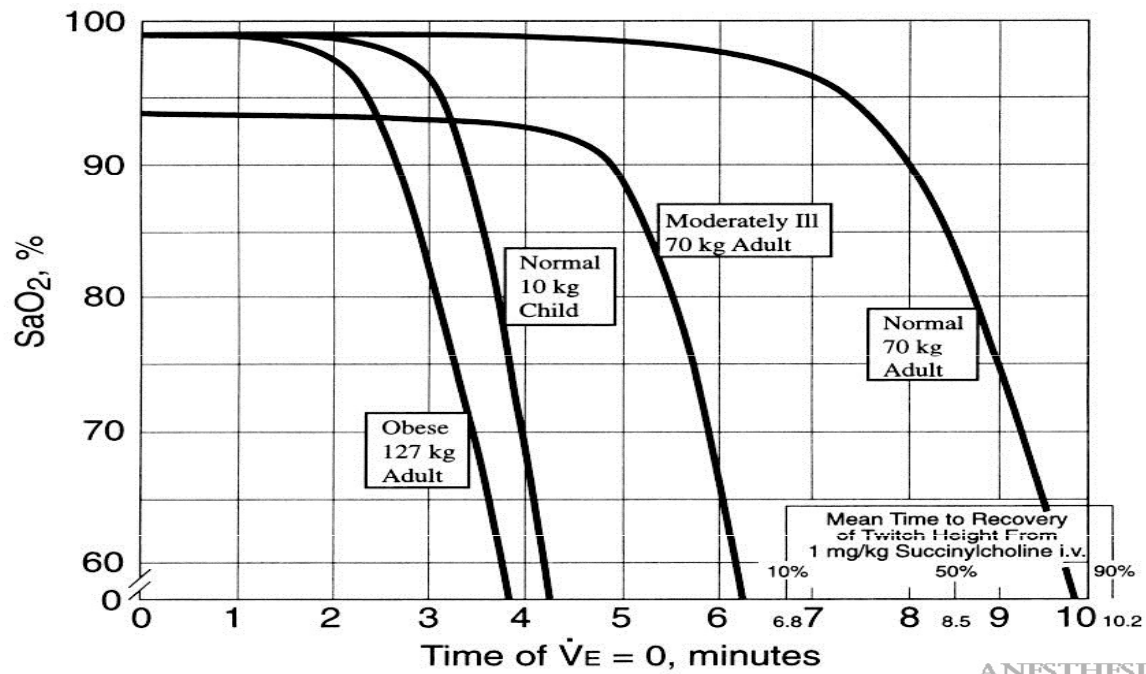
Benumof 1995



MUNI
MED

Desaturace

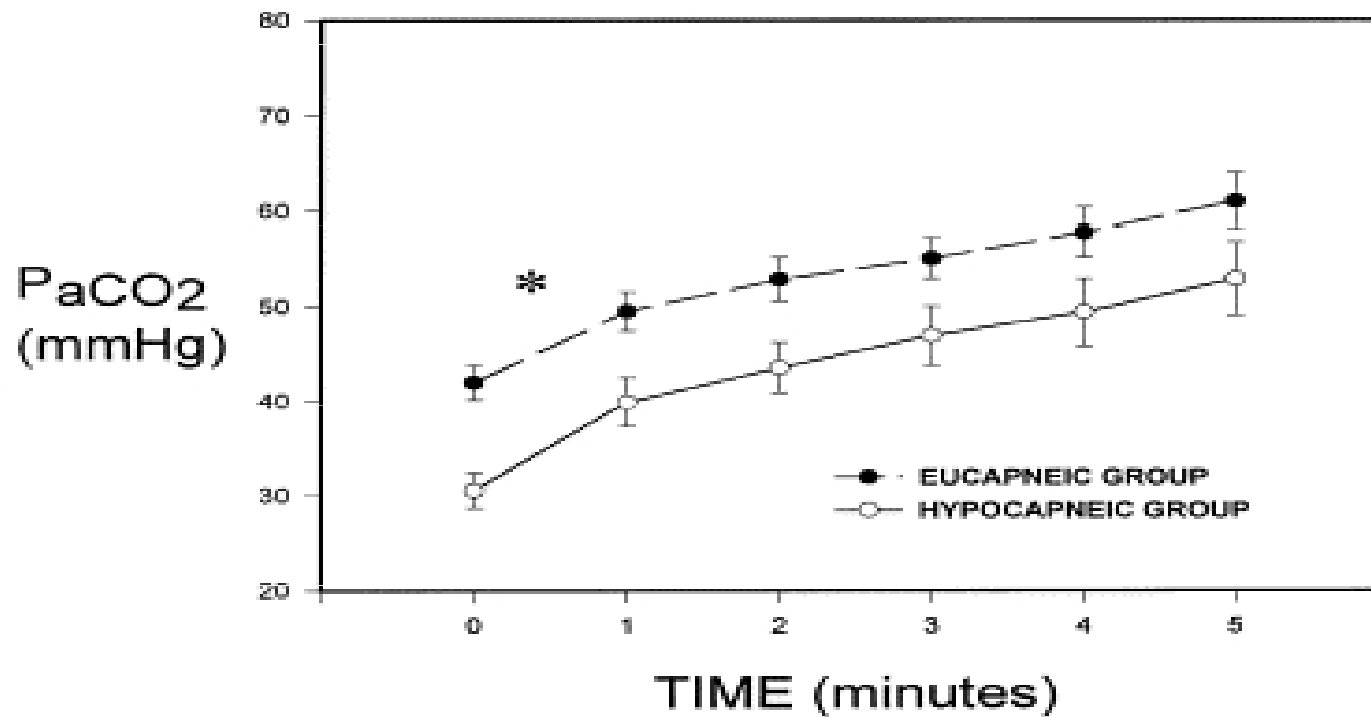
TIME TO HEMOGLOBIN DESATURATION WITH INITIAL $F_{A}O_2 = 0.87$



ANESTHESIOLOGY

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.

Apnoe a CO₂



Gentz, B. A., et al. Carbon Dioxide Dynamics During Apneic Oxygenation: The Effects of Preceding Hypocapnia. *Journal of Clinical Anesthesia* 10, 189–194 (1998).

Jak z toho ven? Vír



The Vortex Approach & related materials are copyright of Nicholas Chrimes & Peter Fritz. Used with permission.
www.vortexapproach.org

MUNI
MED

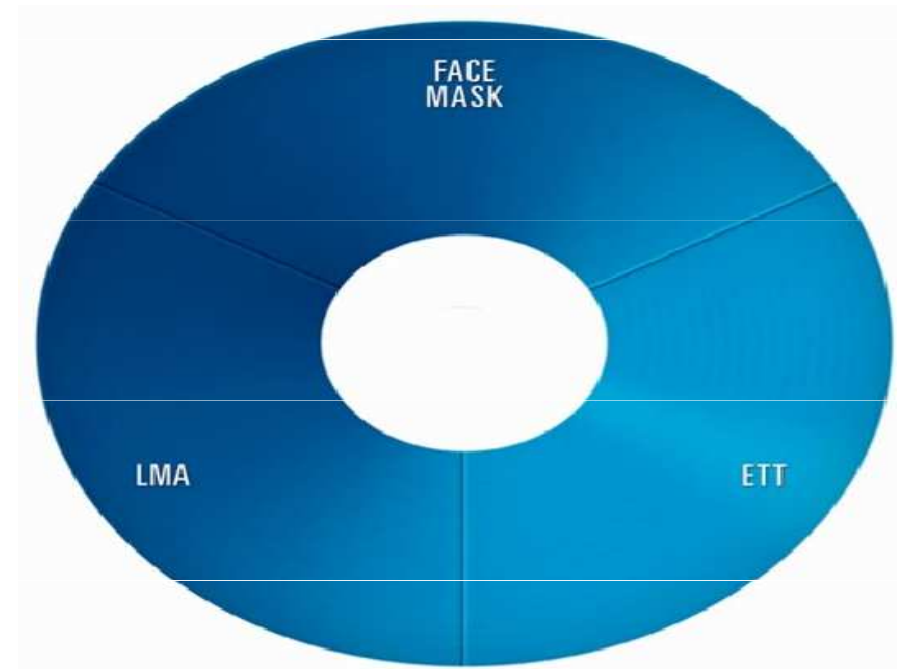
FAKULTNÍ
NEMOCNICE
USV. ANNY
V BRNĚ



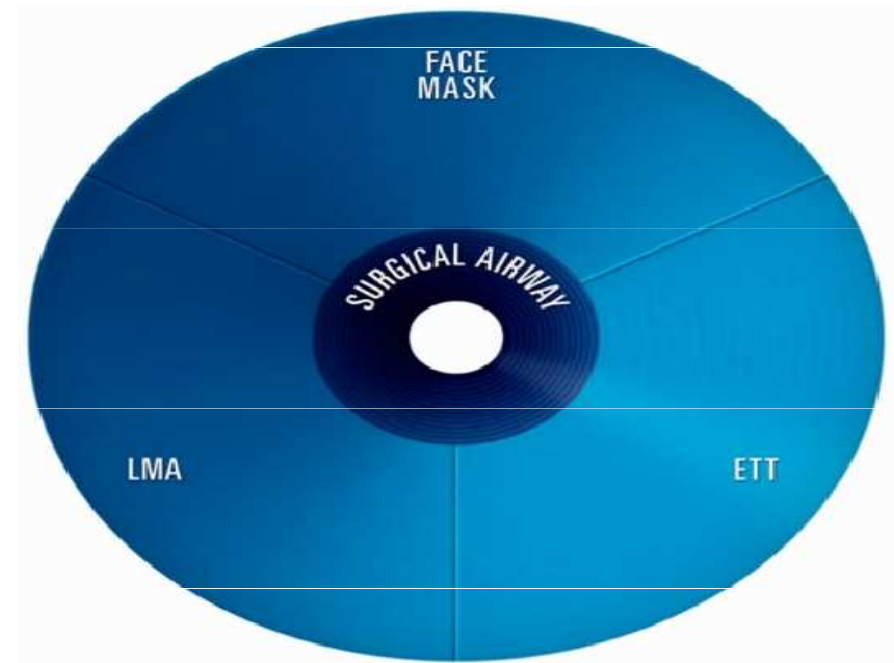
3 + 1 cesty

jak udržet / zlepšit

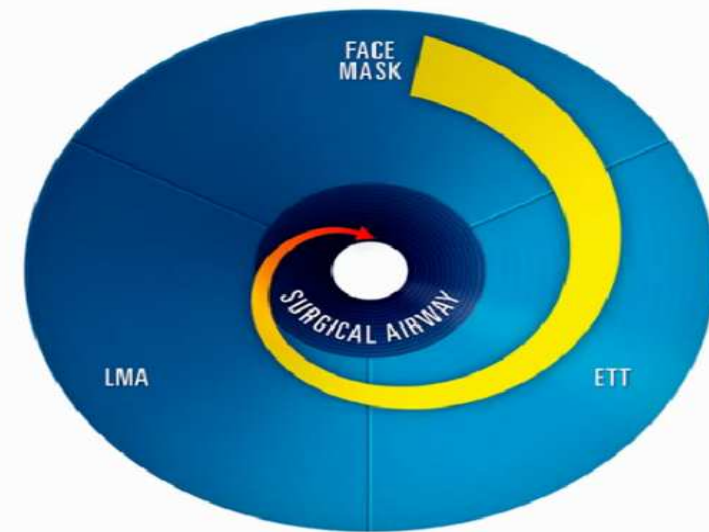
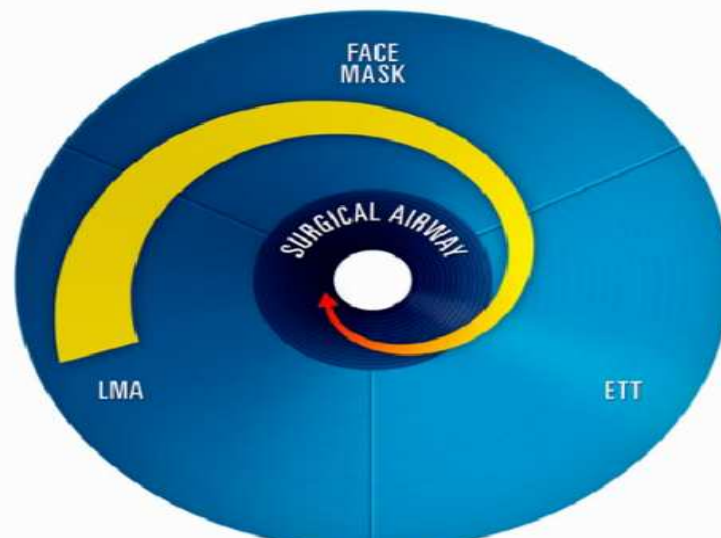
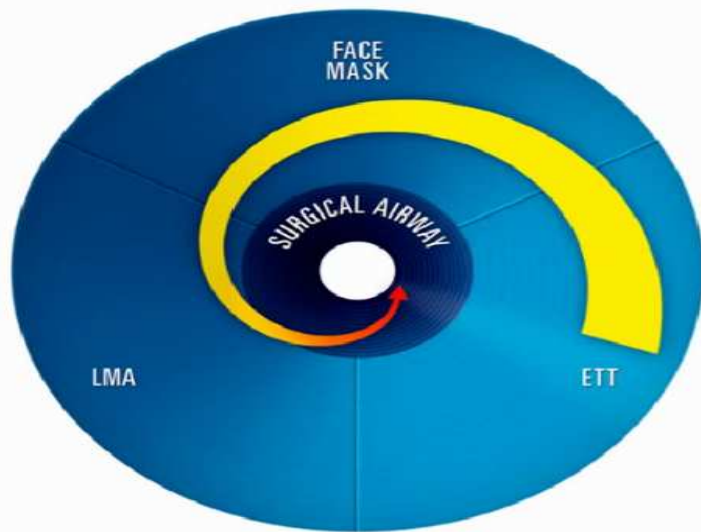
- oxygenaci O₂
- ventilaci CO₂



3 + 1 cesty



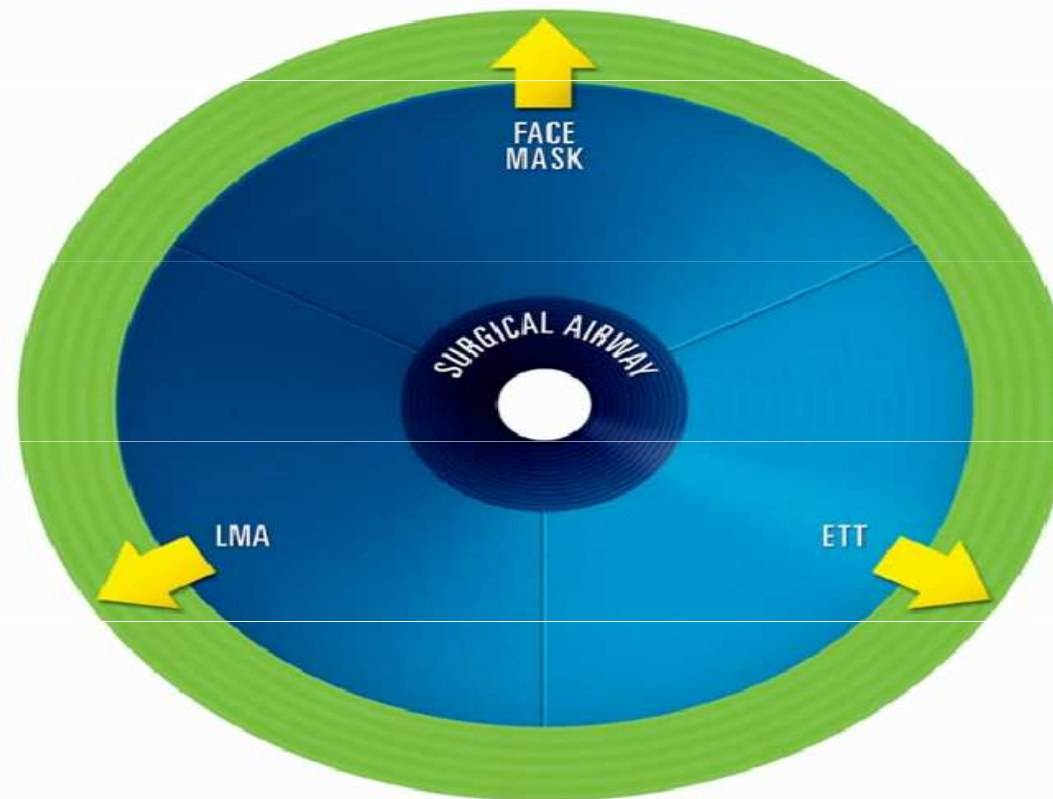
Postup zajištění dýchacích cest



Cíl: bezpečná zóna

O₂

CO₂

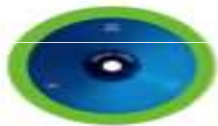


Zachovejte zdravý rozum

Když 2x děláte to samé,
vede to obvykle ke stejnému výsledku.



Na 2. pokus něco změní



VORTEX OPTIMISATION STRATEGIES

	FACE MASK	LARYNGEAL MASK AIRWAY	ENDOTRACHEAL TUBE
1. Manipulation Head & Neck	Sniffing Position/Jaw Thrust/Bed Height		
	Dentures In		Dentures Out
Larynx	Laryngeal Manipulation (incl. ease cricoid)		
Device	2 hands	Twist Cuff Inflation	Rotate
2. Adjuncts	OPA NPA	Introducer Bougie Laryngoscope	Stylette Bougie Magill Forceps
3. Size/Type	FM	LMA	Blade/Handle/VL ETT
4. Suction			
5. Pharyngeal Muscle Tone	Prospect of recovery: consider reverse BZD's, opioids, NMBD's GZ or No prospect recovery: consider adequacy anaesthesia/m. relaxation		

Preoxygenace za spont. vent.



obličejovou maskou:

- O₂ 3 minuty s průtokem 10 l/min
- 8 hlubokých vdechů během minuty s těsnící obličejovou maskou

$$PAO_2 = PiO_2 - [PACO_2/R] - [PA H_2O]$$

○ Vzduch: 21% O₂: $PAO_2 = 0.21 \times (101.3 - 6.7) - 5.3/0.8 = 13.2 \text{ kPa}$

○ 100% O₂: $PAO_2 = (101.3 - 6.7) - [5.3/0.8] = 88 \text{ kPa}$

○ Kde? ... FRC až 1800 ml O₂ = 7 minut spotřeby



Úspěšná ventilace obličejovou maskou

- správná velikost masky #1..#5
- správná poloha hlavy
 - záklon
 - trojhmat
 - při jejich selhání ústní vzduchovod
- správná technika ventilace
 - obličej zvedám do masky
 - sleduji:
 - pacienta
 - tlaky v d. cestách (<10, <<20cm H2O)
 - sleduji výdech pacienta EtCO2, Vt, SpO2

Ventilace obličejovou maskou



Držení

1 rukou:

- palec + ukazováček
- 3 prsty - brada



2x2 rukama:

- palce drží masku
- prsty zvedají čelist



Ventilace 4 rukama



MUNI
MED

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
USV. ANNY
V BRNĚ





© Elsevier Science 2005

Figure 42-4 Technique for holding the mask with one hand. An effort should be made to avoid excessive pressure on the soft tissues of the neck.

Downloaded from: *Miller's Anesthesia* (on 12 March 2009 09:47 PM)
© 2007 Elsevier



© Elsevier Science 2005

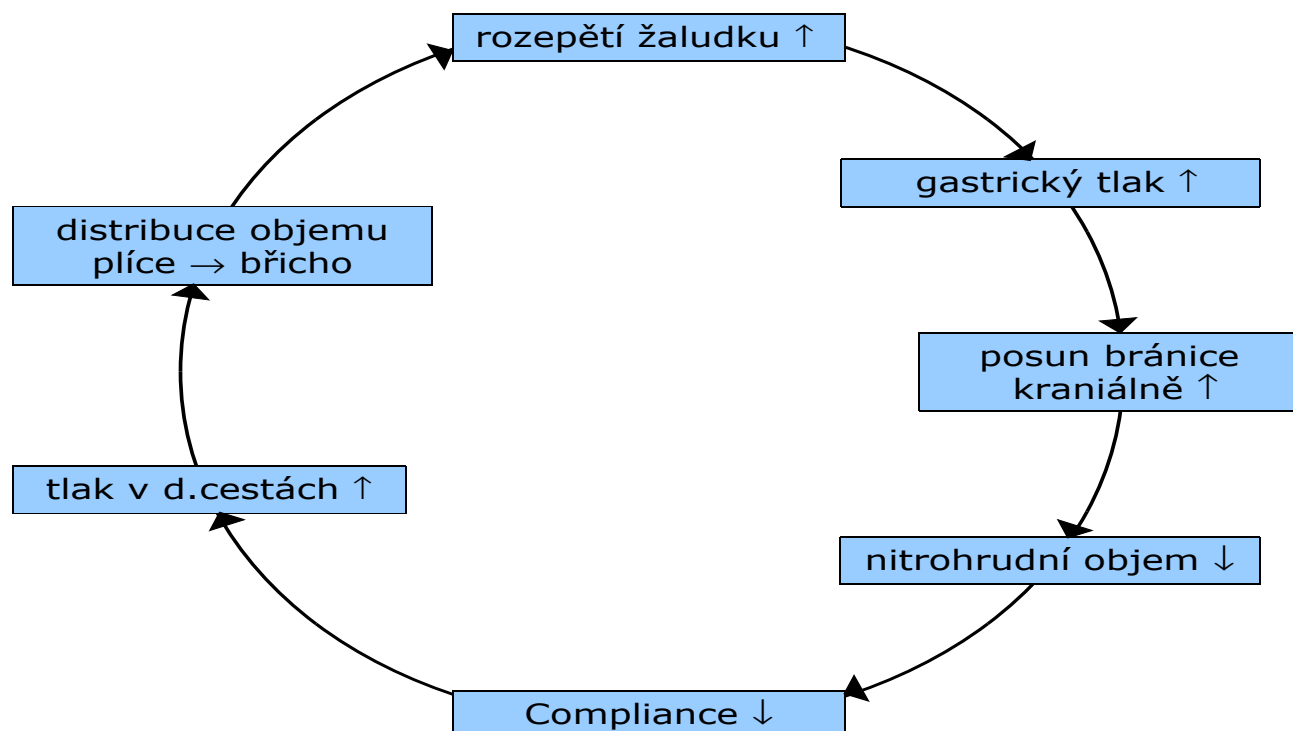
Figure 42-6 Technique for holding the mask with two hands.

III. Ročník

Airway management



Selhání ventilace obličejovou maskou

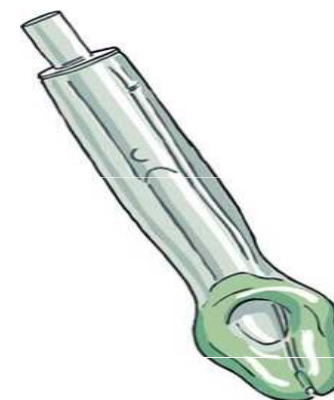


Nach Wenzel et al., Resuscitation 1998; 38: 113-8

Řešení krize

- Rozpoznat problém
- Volat o pomoc
- Mít plán

Supraglottické pomůcky



MUNI
MED

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
U SV. ANNY
V BRNĚ



Single-use
LMA Flexible

Single-use
LMA Unique

Single-use
LMA Fastrach

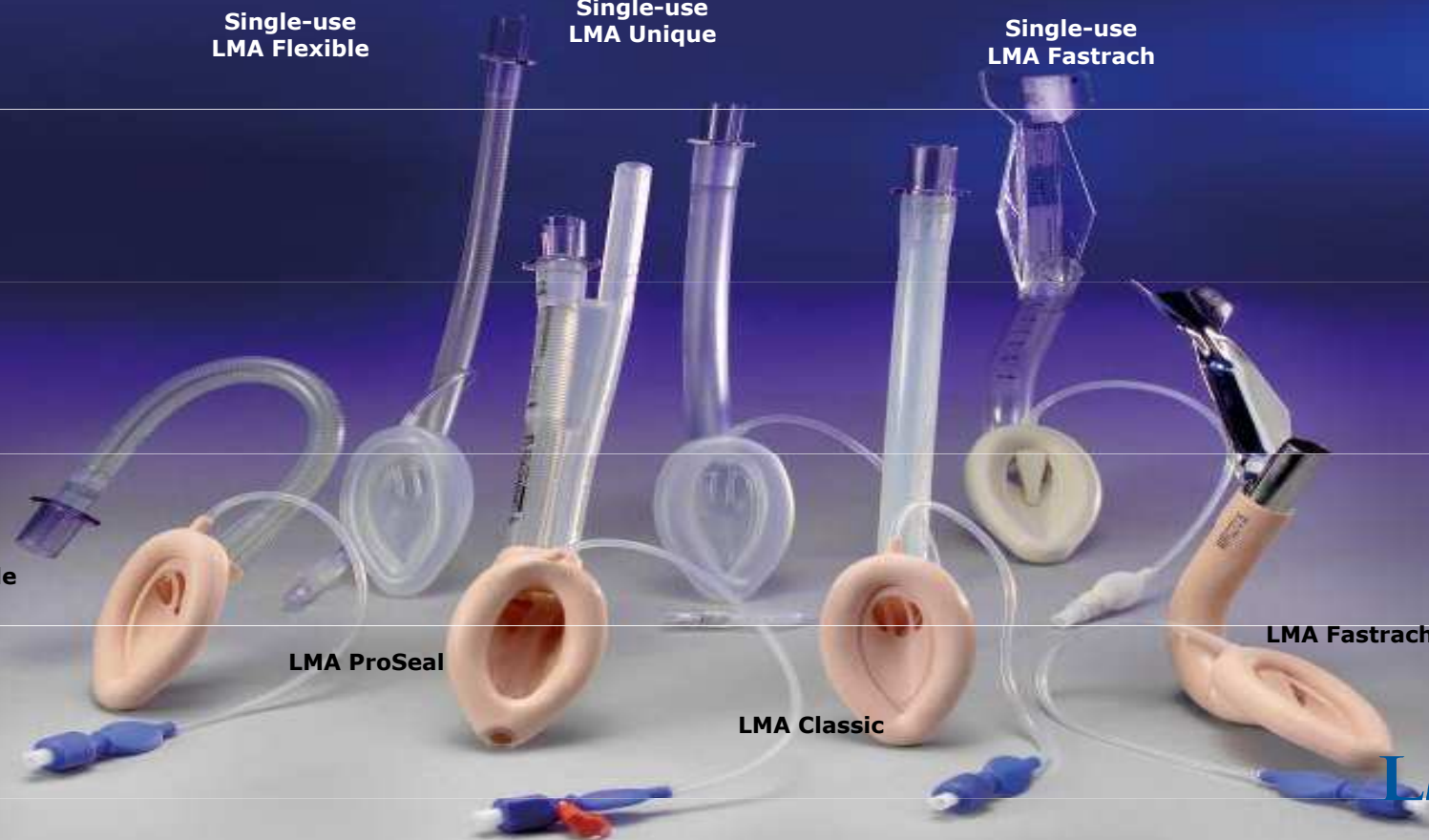
LMA Flexible

LMA ProSeal

LMA Classic

LMA Fastrach

LMA™



LM

naléhá proti hlasivkám
(kořen j., recessus piriformis, horní jícnový svěrač)

Indikace:

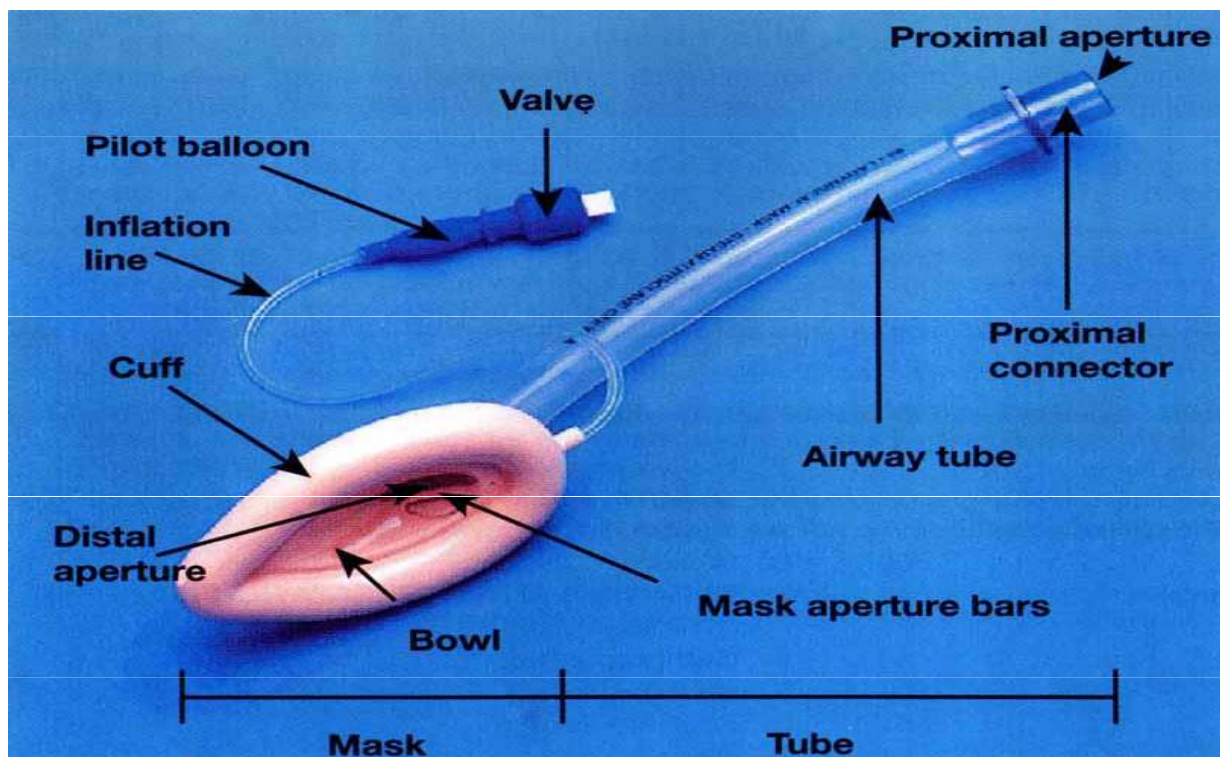
- místo obličejové masky, místo OTI, v tísní.

KI:

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

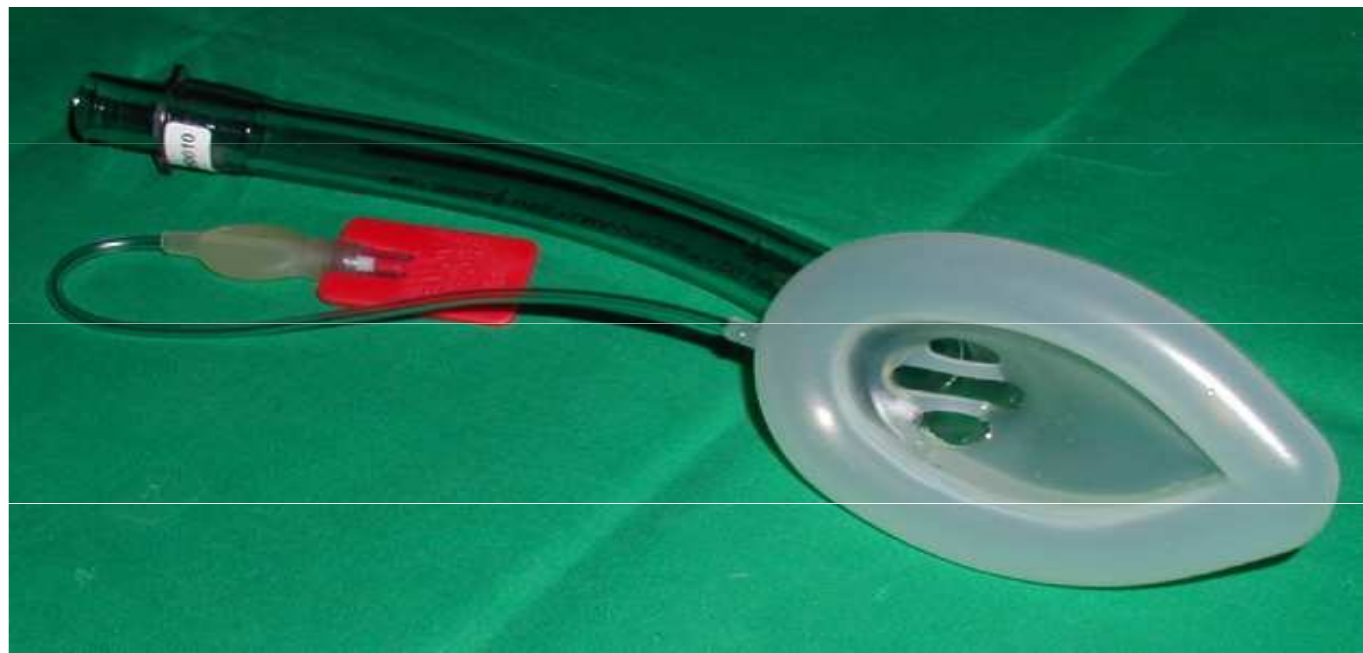
LMA Classic

4.12.1987



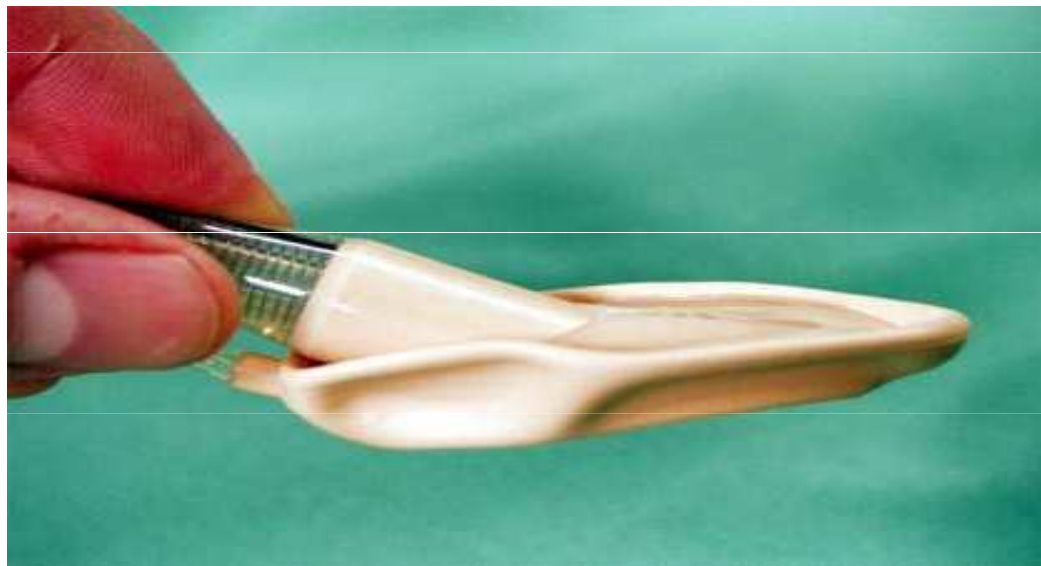
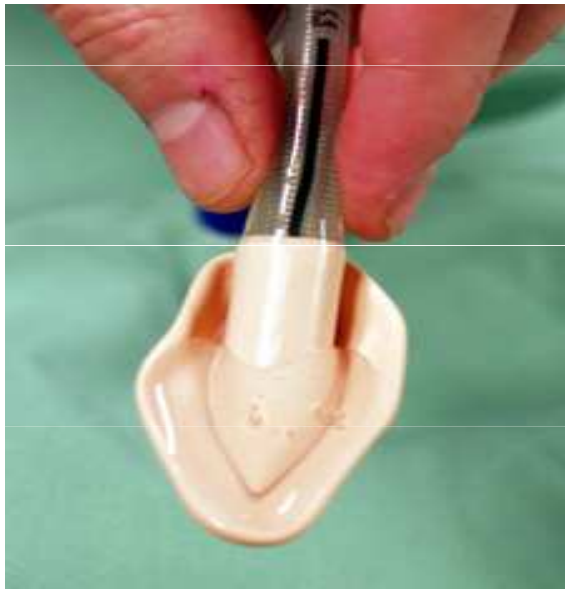
LMA Unique

jednorázová pomůcka

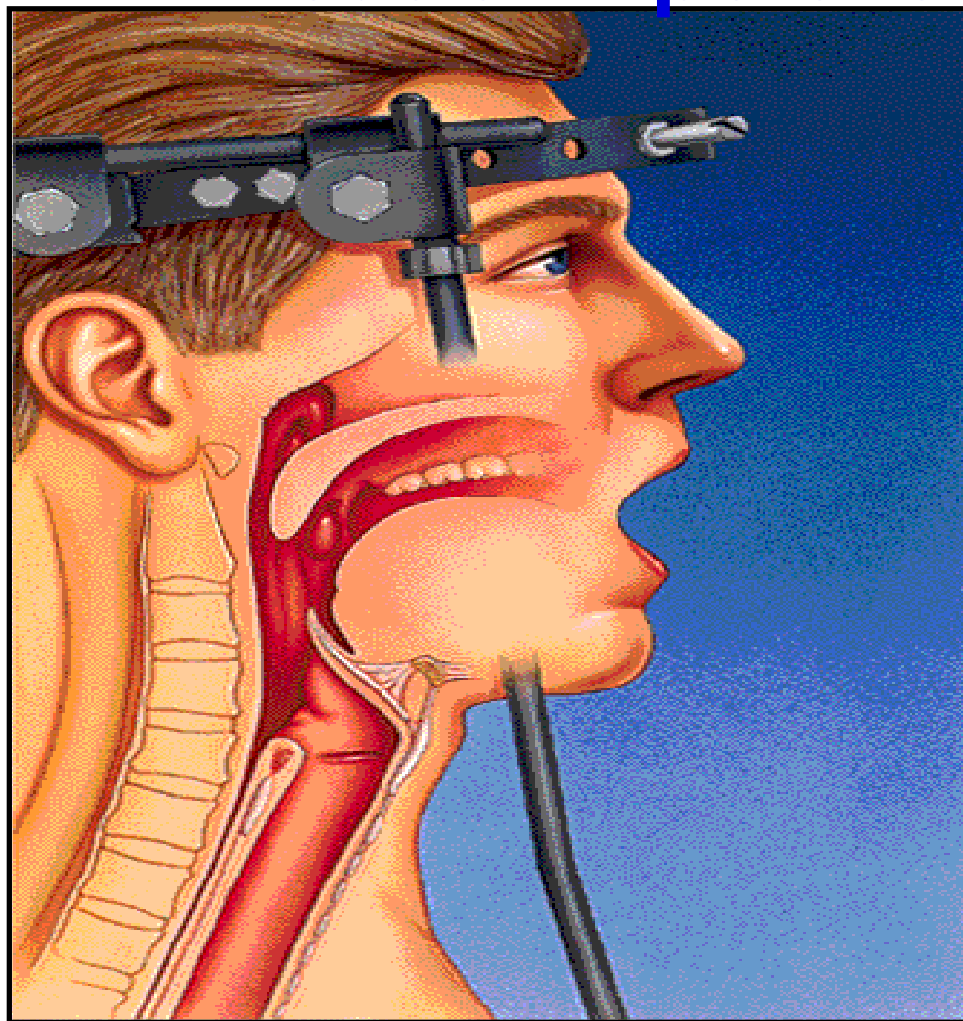


Příprava LMA před zavedením

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

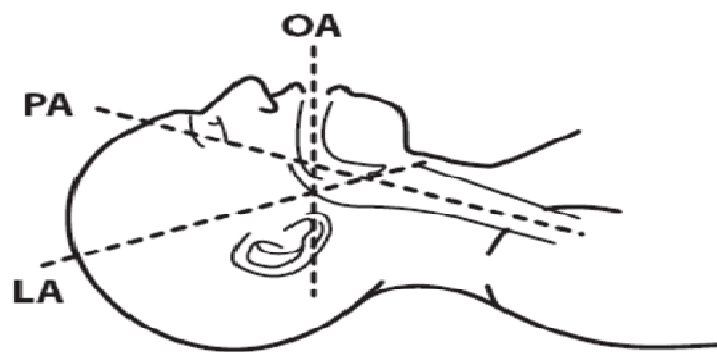


Zavedení LMA v neutrální poloze

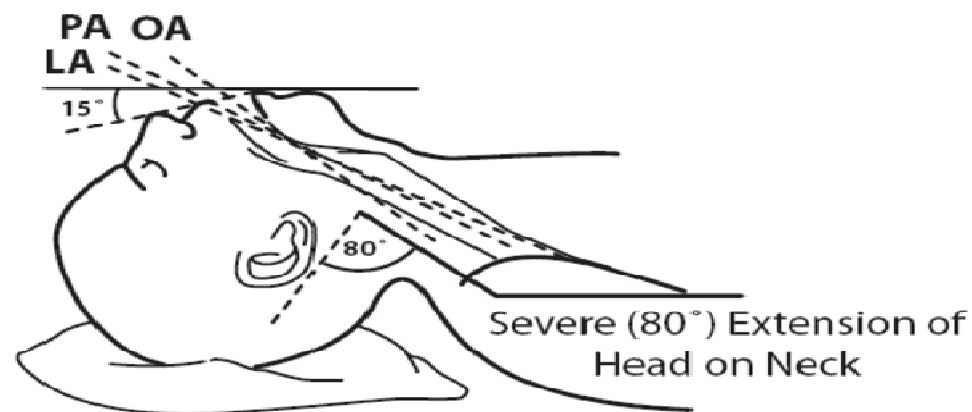


Poloha hlavy

Hlava v neutrální poloze



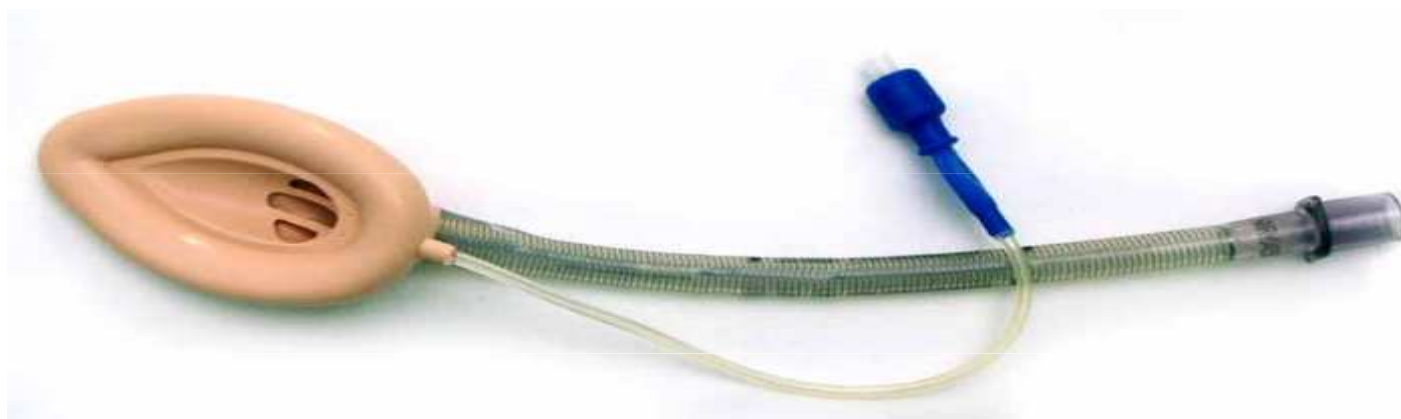
Hlava na podložce

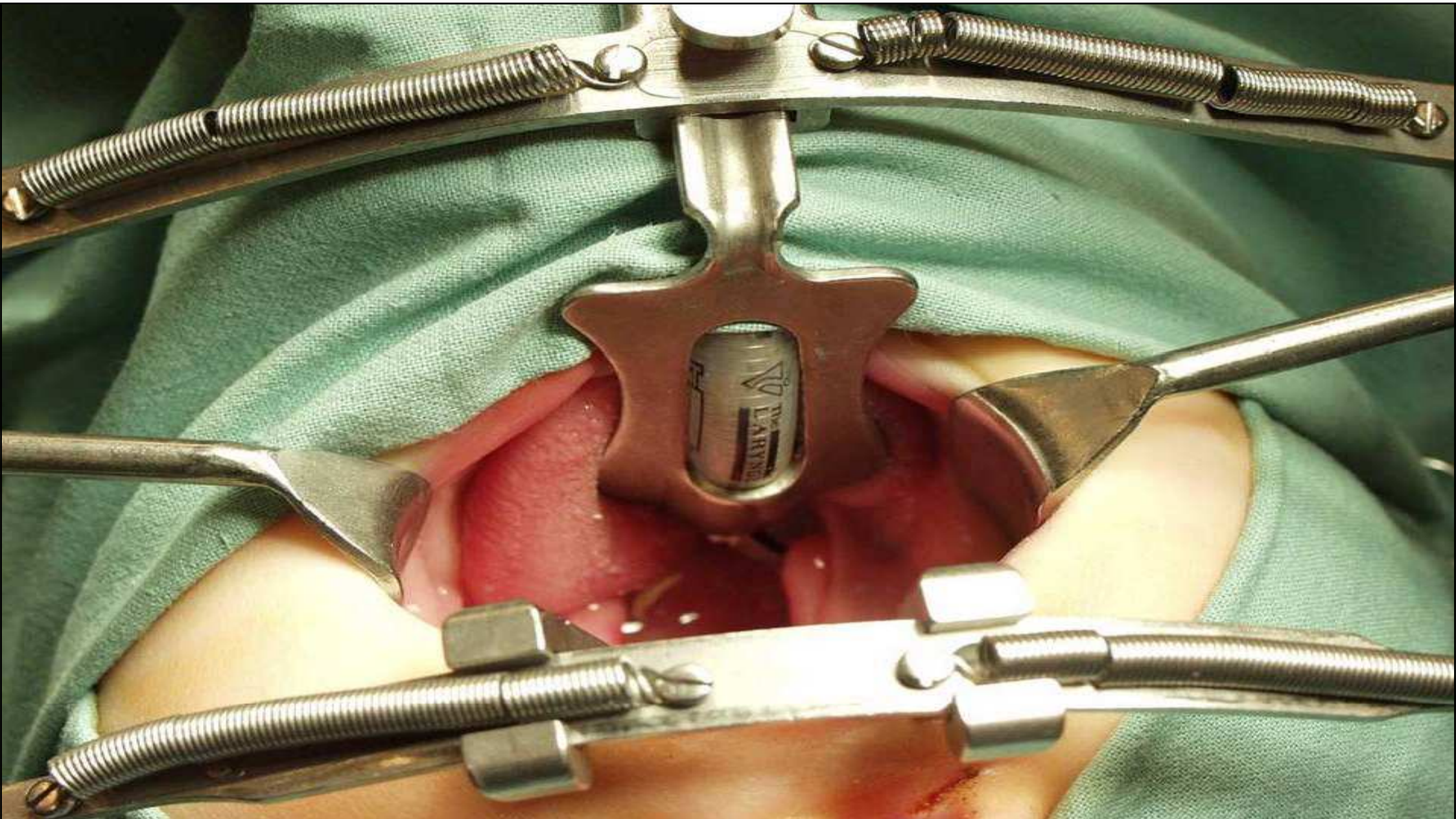


Flexibilní LM

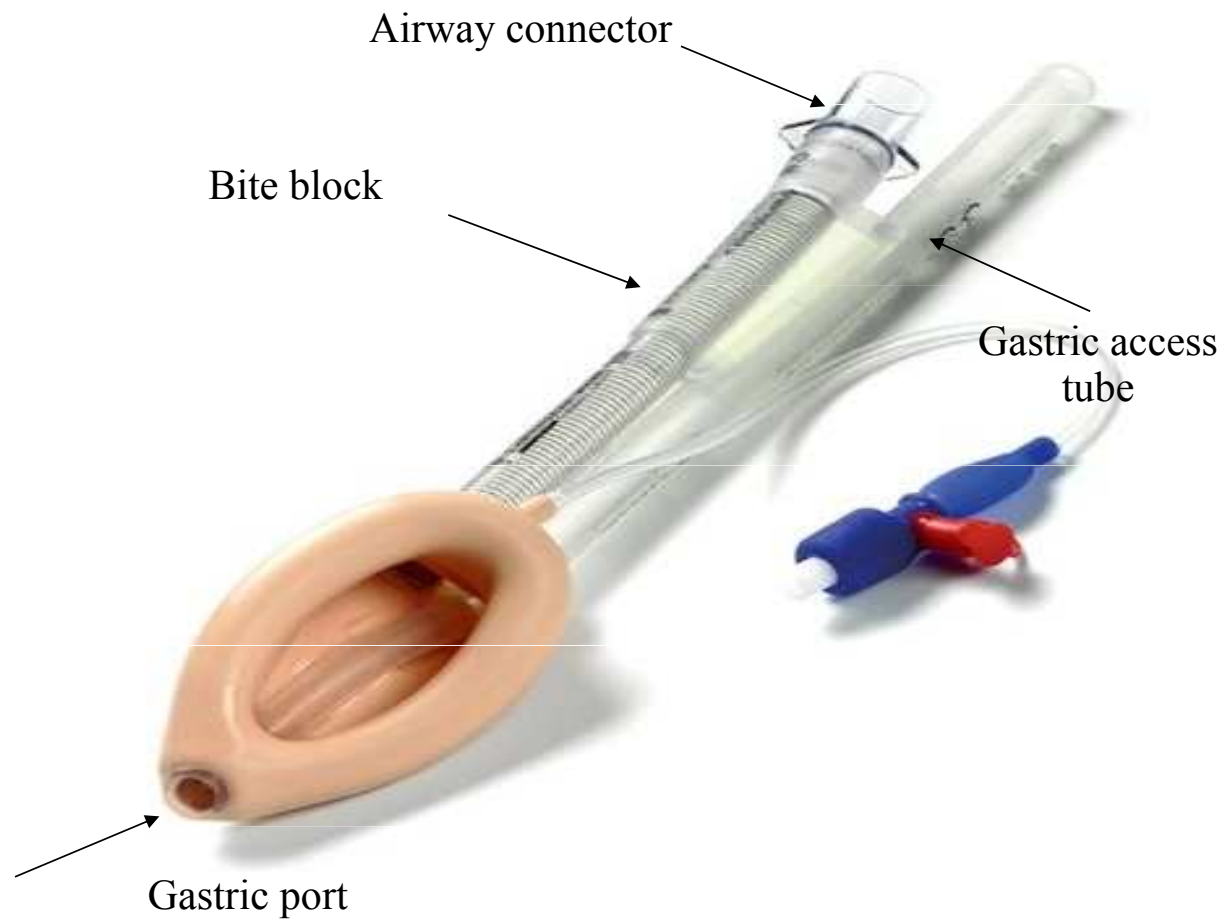
* 1990

- pružina v rource
- Indikace:
 - operativa hlavy
 - krku
 - hrdla
 - horní části hrudníku a zad



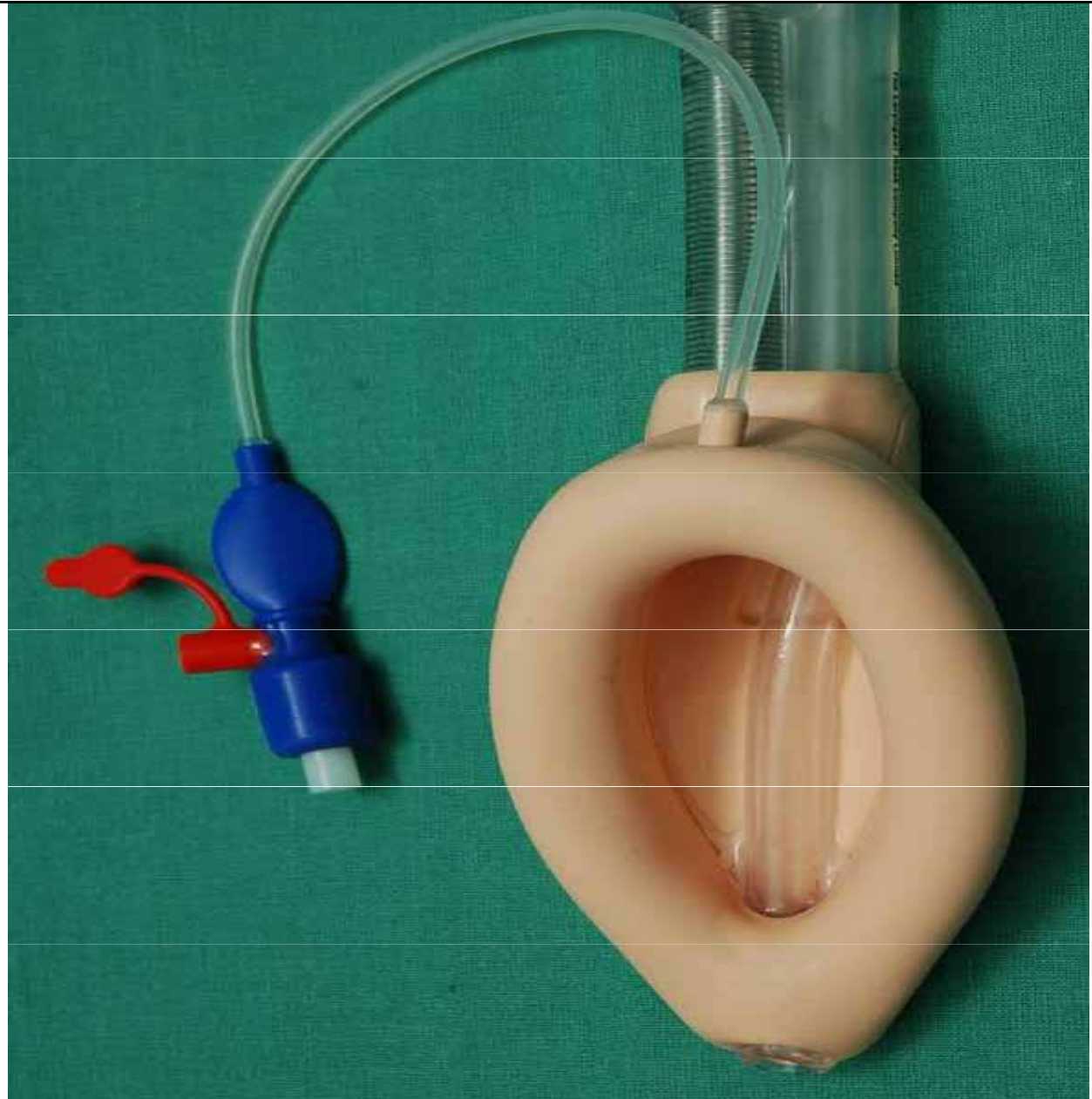


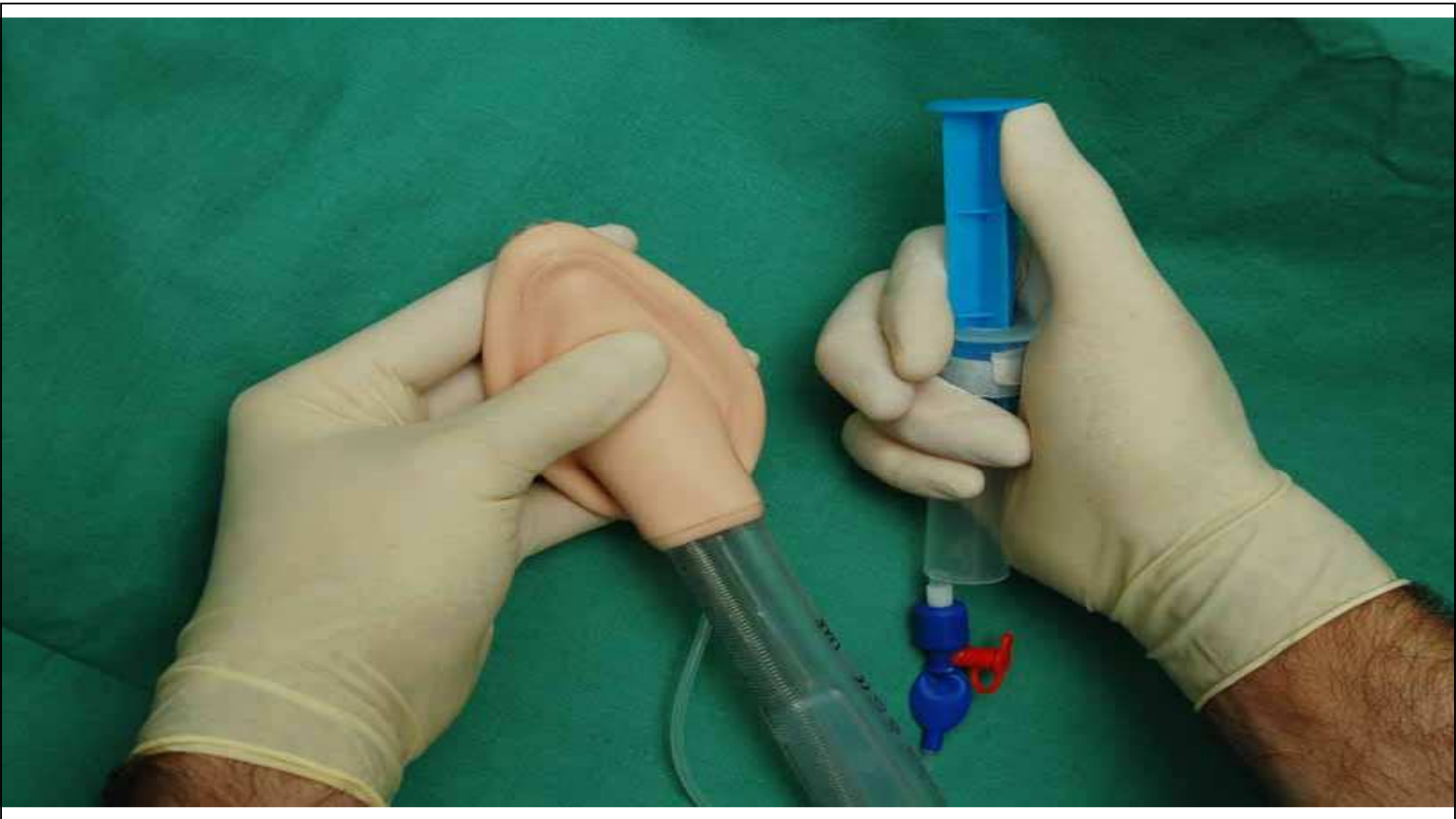
LMA ProSeal™

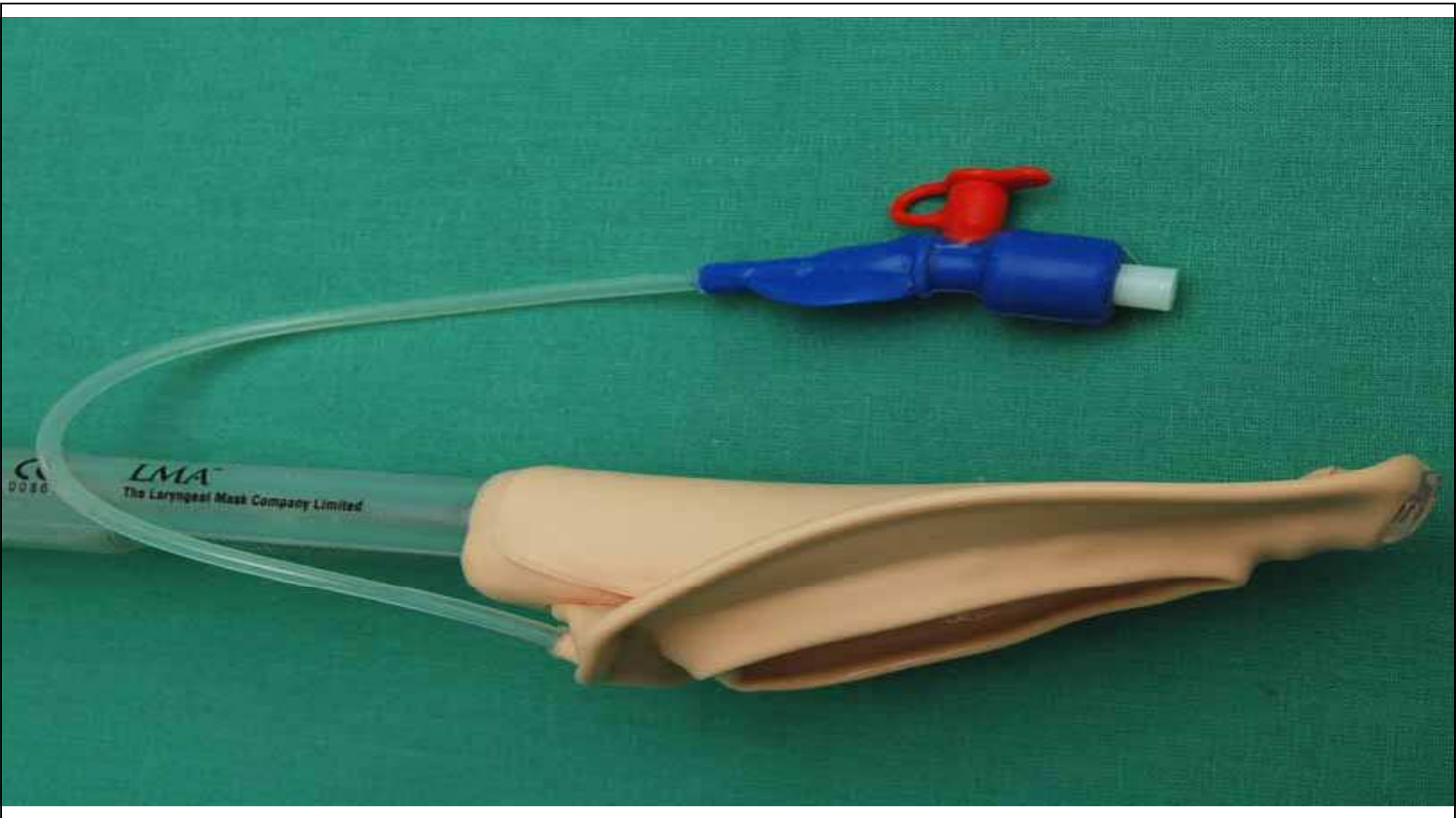


Příprava LMA ProSeal

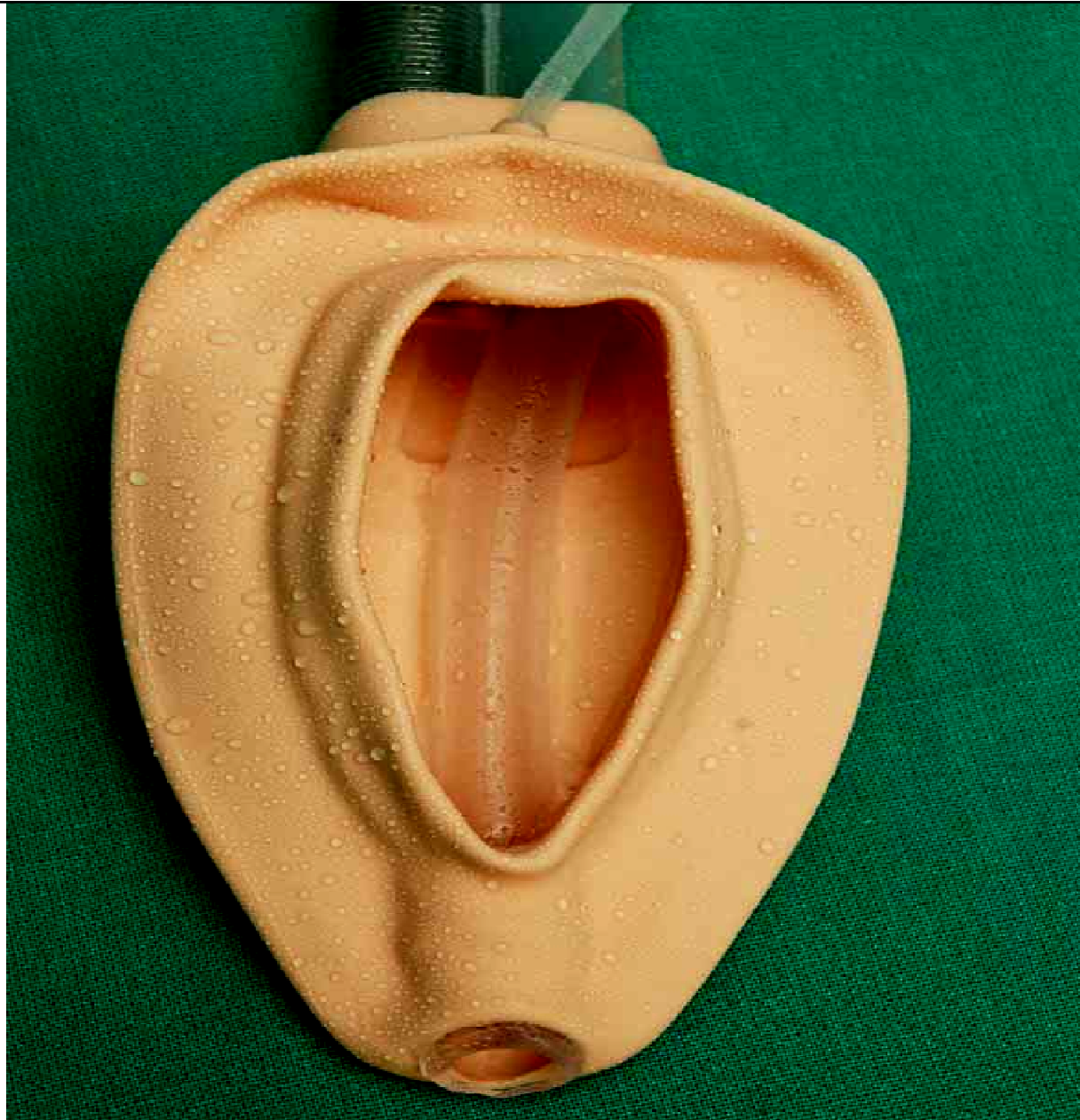
vyfouknout na placičku

















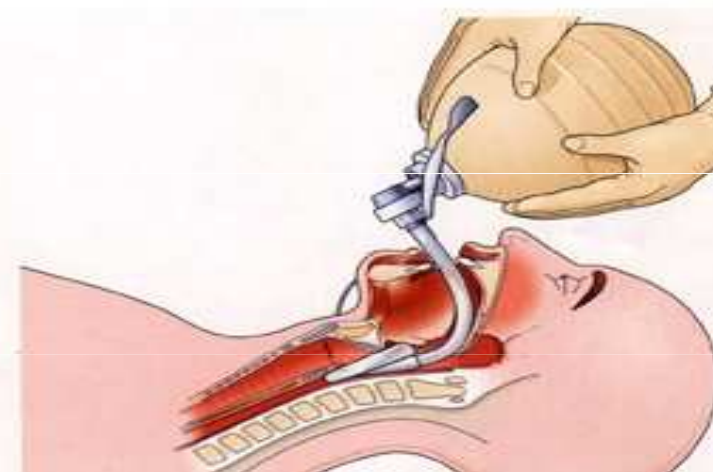
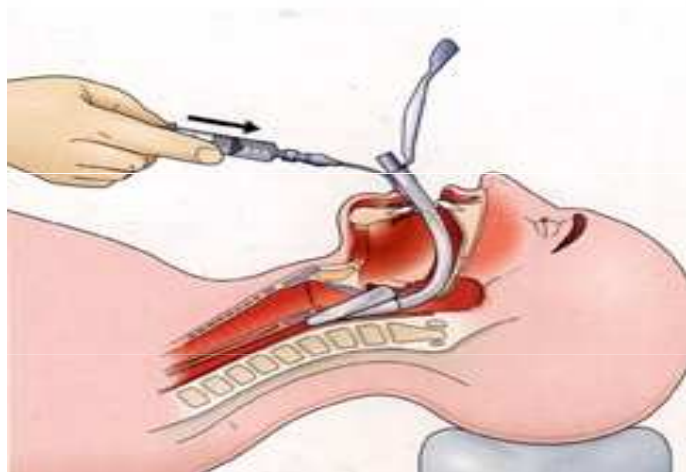
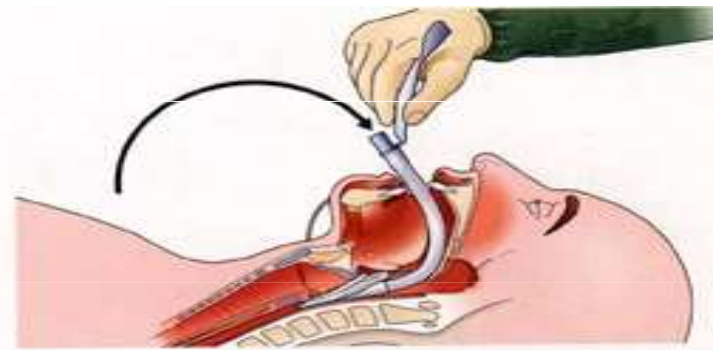
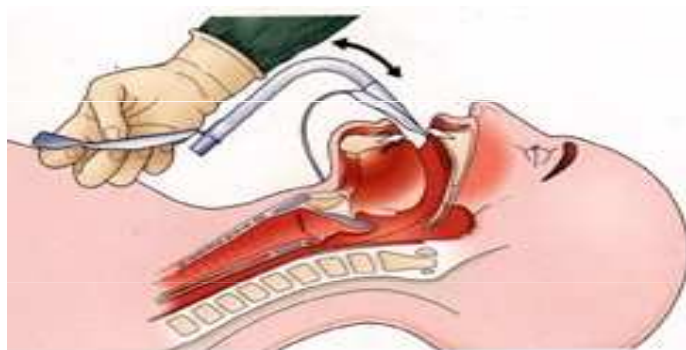
Pomsta anesteziologické sestry

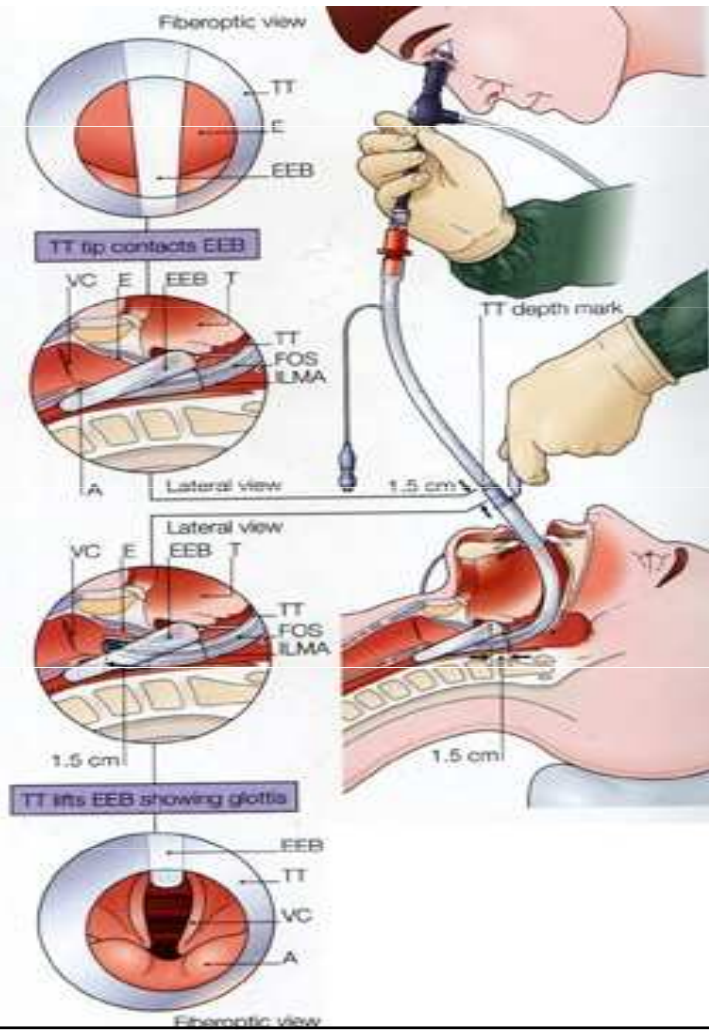
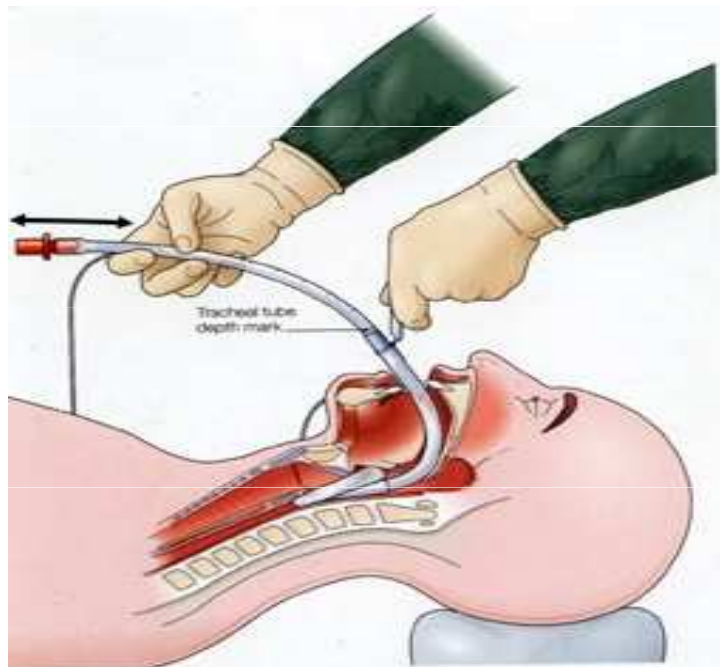


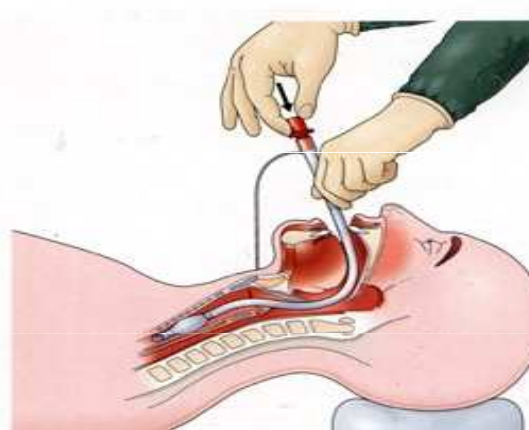
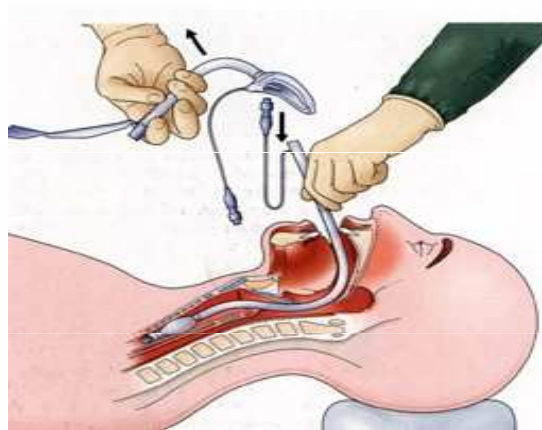
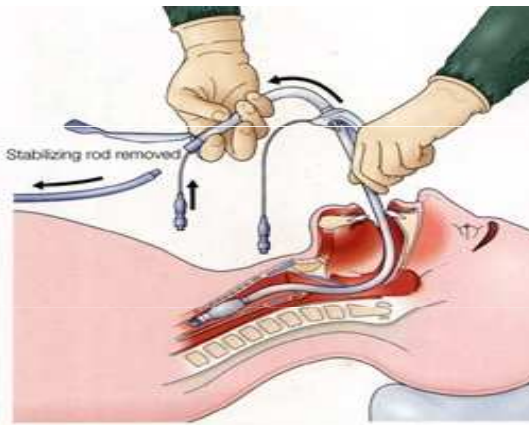
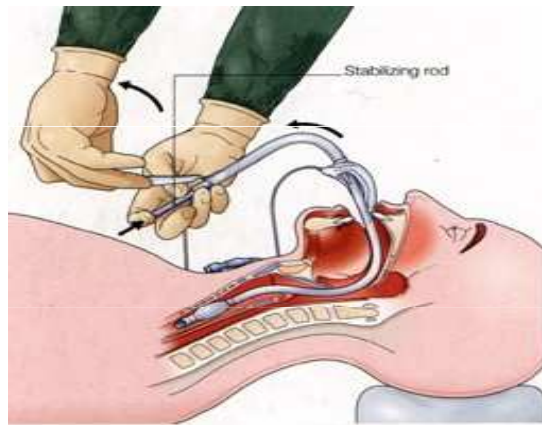
Pomsta anesteziologické sestry



Zavedení ProSeal, FasTrach, CTrach







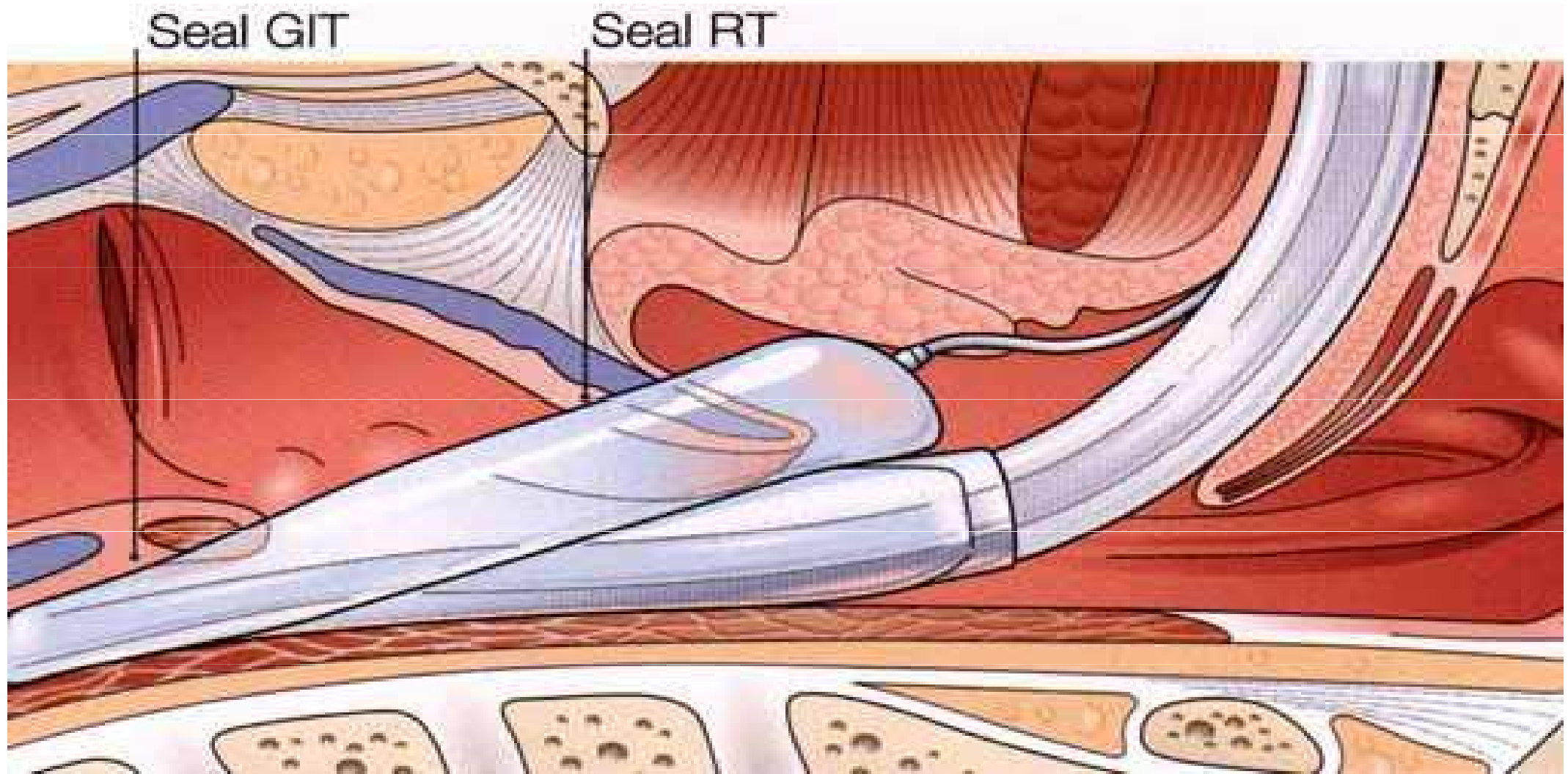
Zavedení LM

- The standard technique:
 - The midline approach,
 - The lateral approach,
 - ... zavaděč/prst

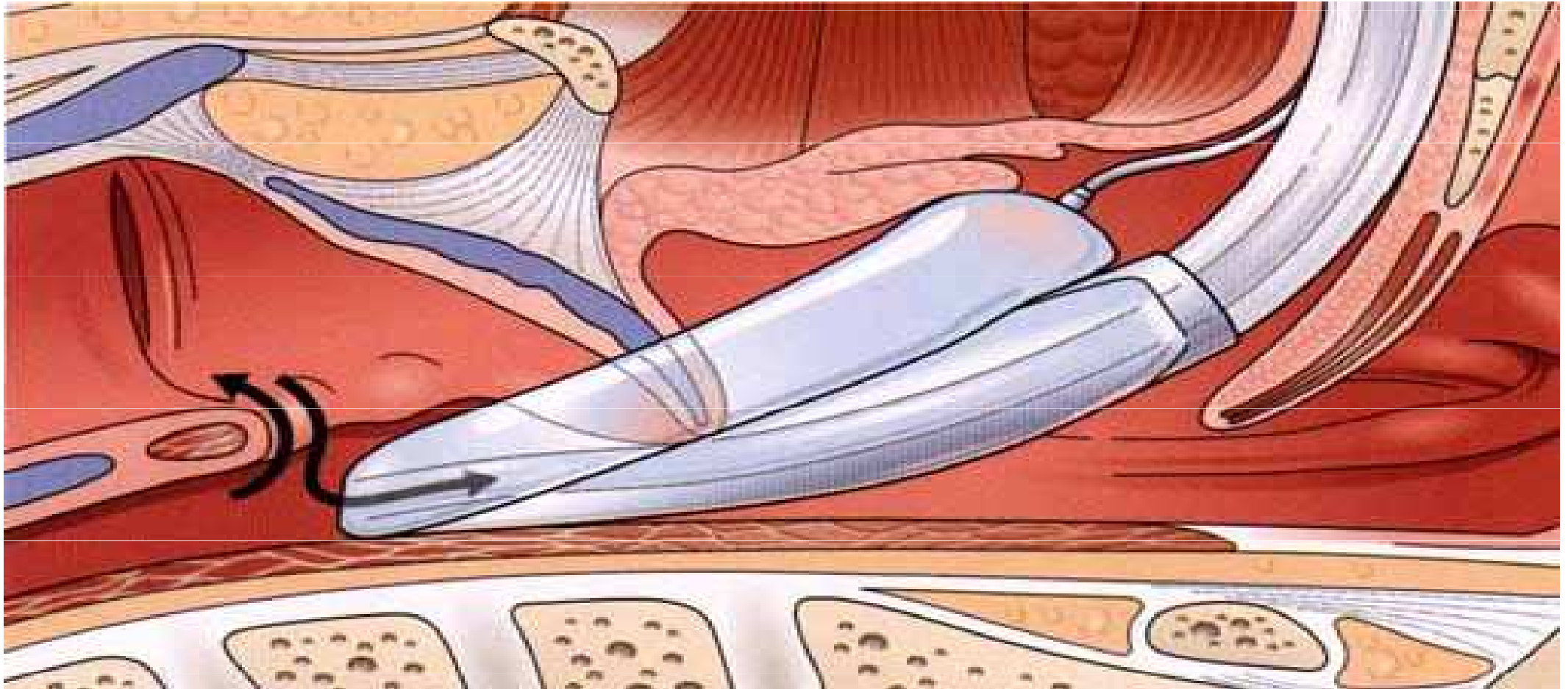
- LMA insertion in different body positions:
 - a) supine(normal)
 - b) lateral
 - c) prone

STRUČNĚ : Kolik anesteziologů, tolik metod !

Korektní uložení



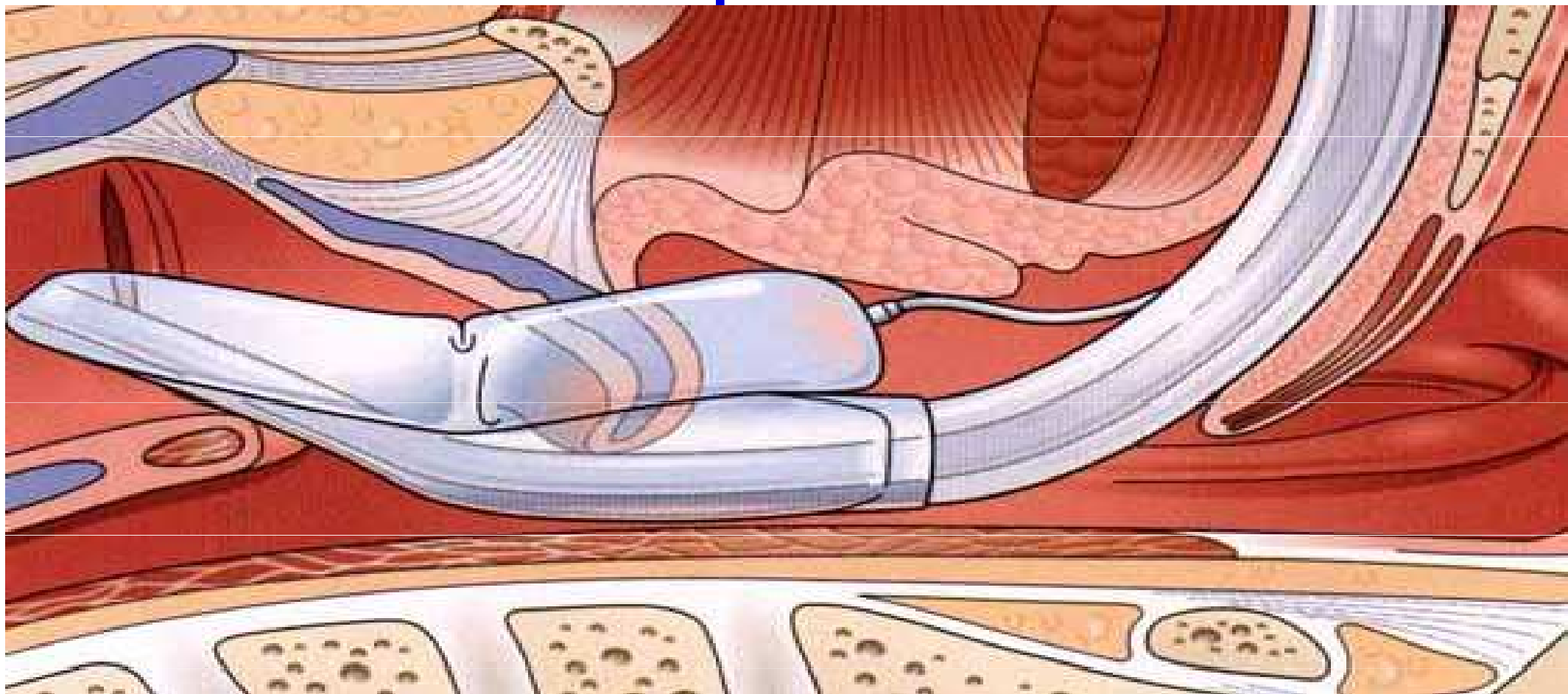
Malpozice I.



Distální manžeta v oropharyngu - není těsnost mezi respiračním a GIT **MUNI**

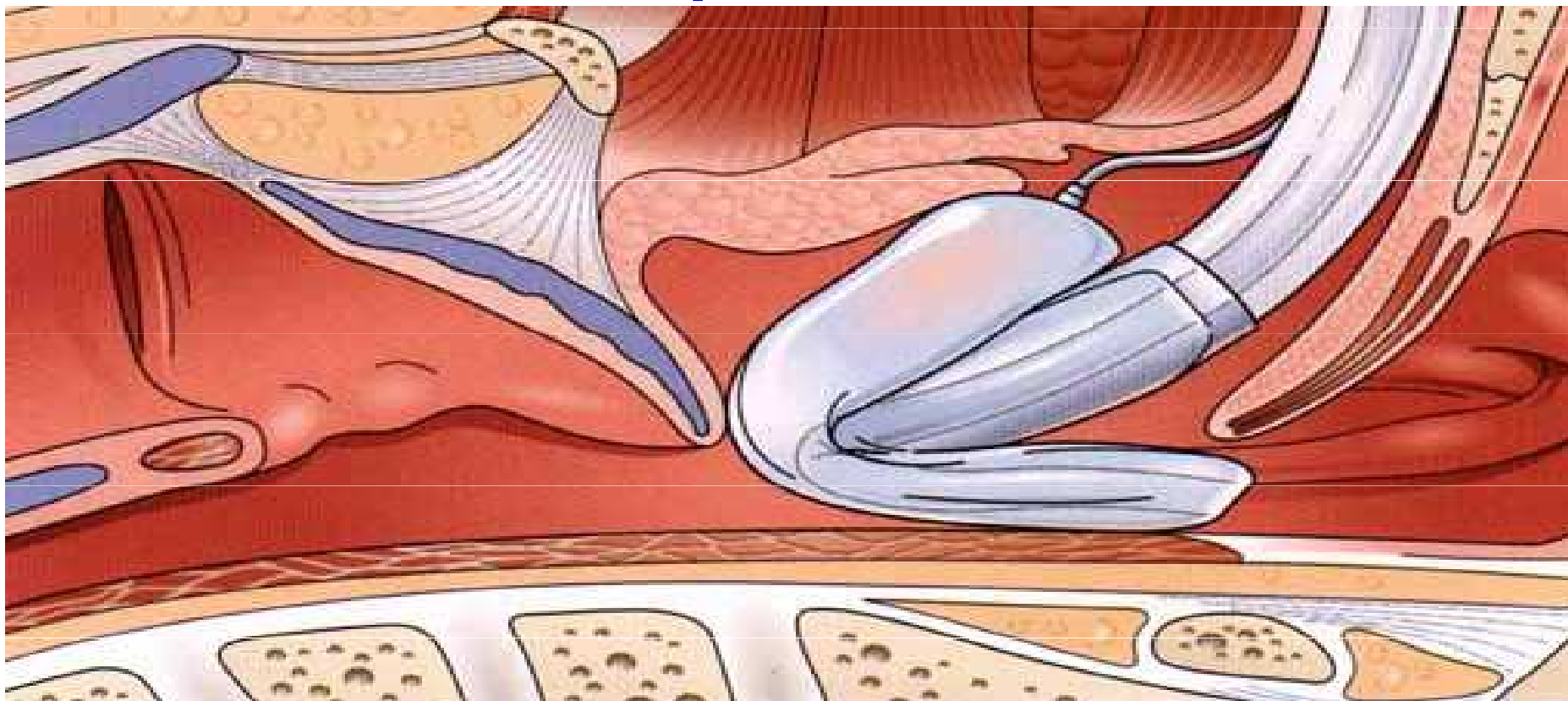
Hrozí: Aspirace, obstrukce - epiglottis v dutině LMA, inflace žaludku **MED**

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 (ignorance 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











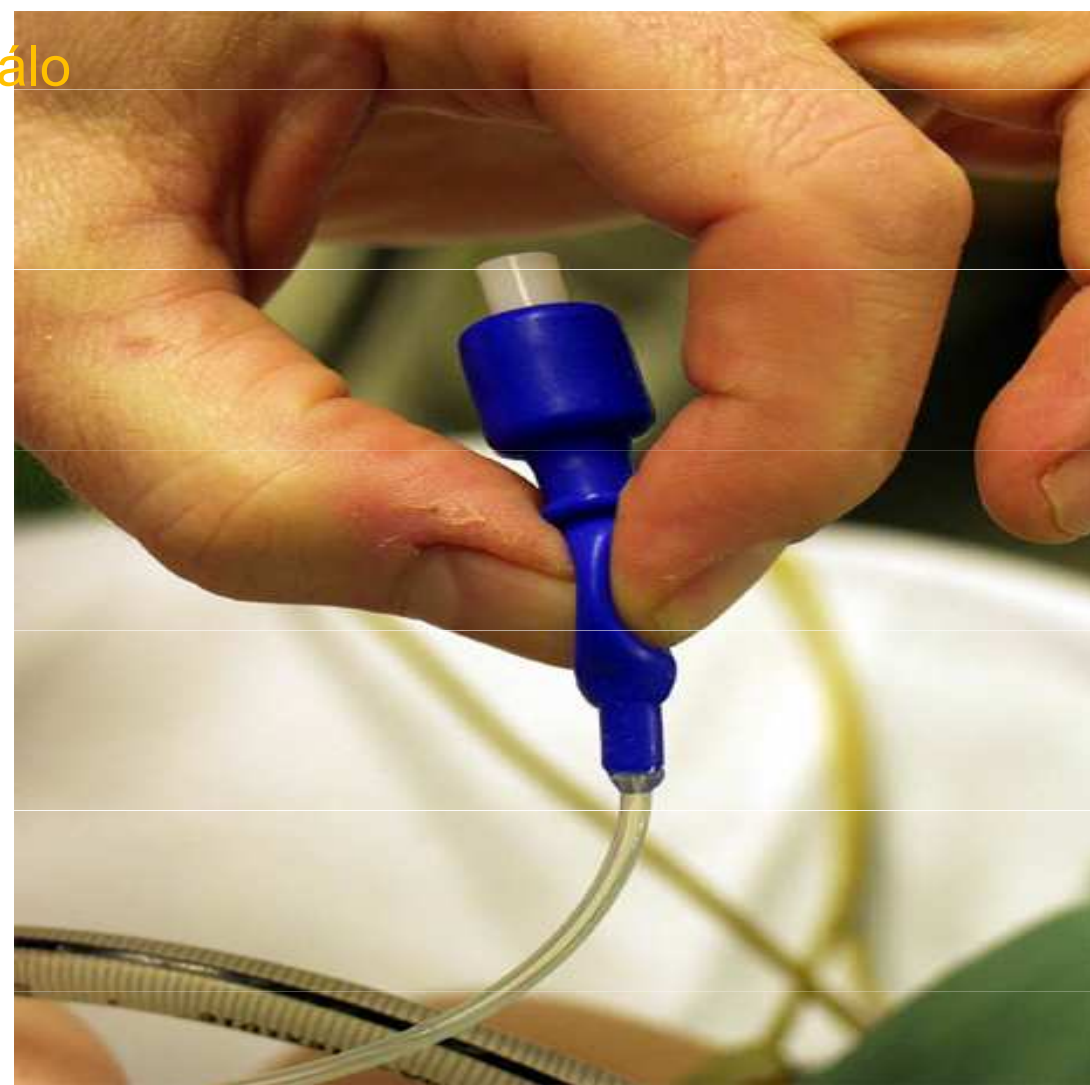




Co je špatně ?

20 cm H₂O je málo

< 60 cm H₂O

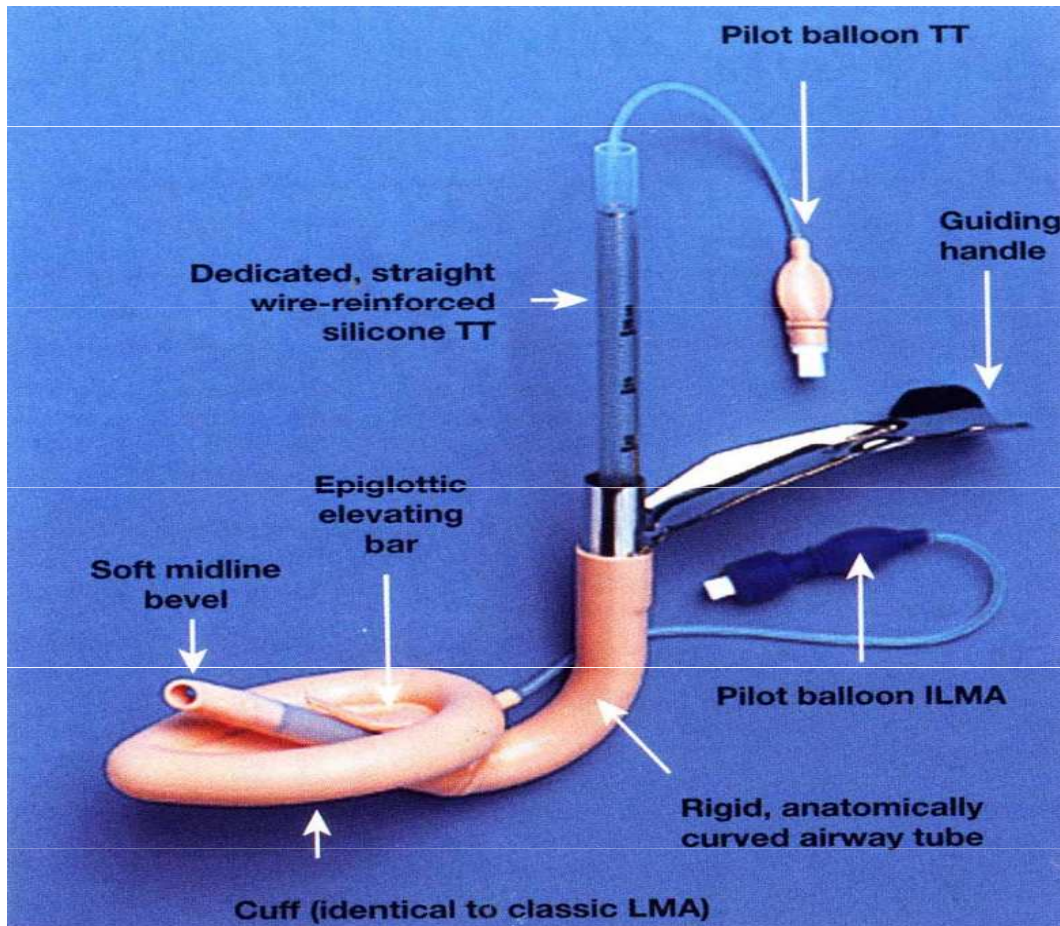


MED

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 SUPREME™

☑ Semi-rigidní eliptická rourka

- Lze jednoduše zavést
- Zohledňuje anatomii
- Stabilní v ústech a odolná proti rotaci.

☑ Nezalomí se

- Skoro nemožné ji zalomit!

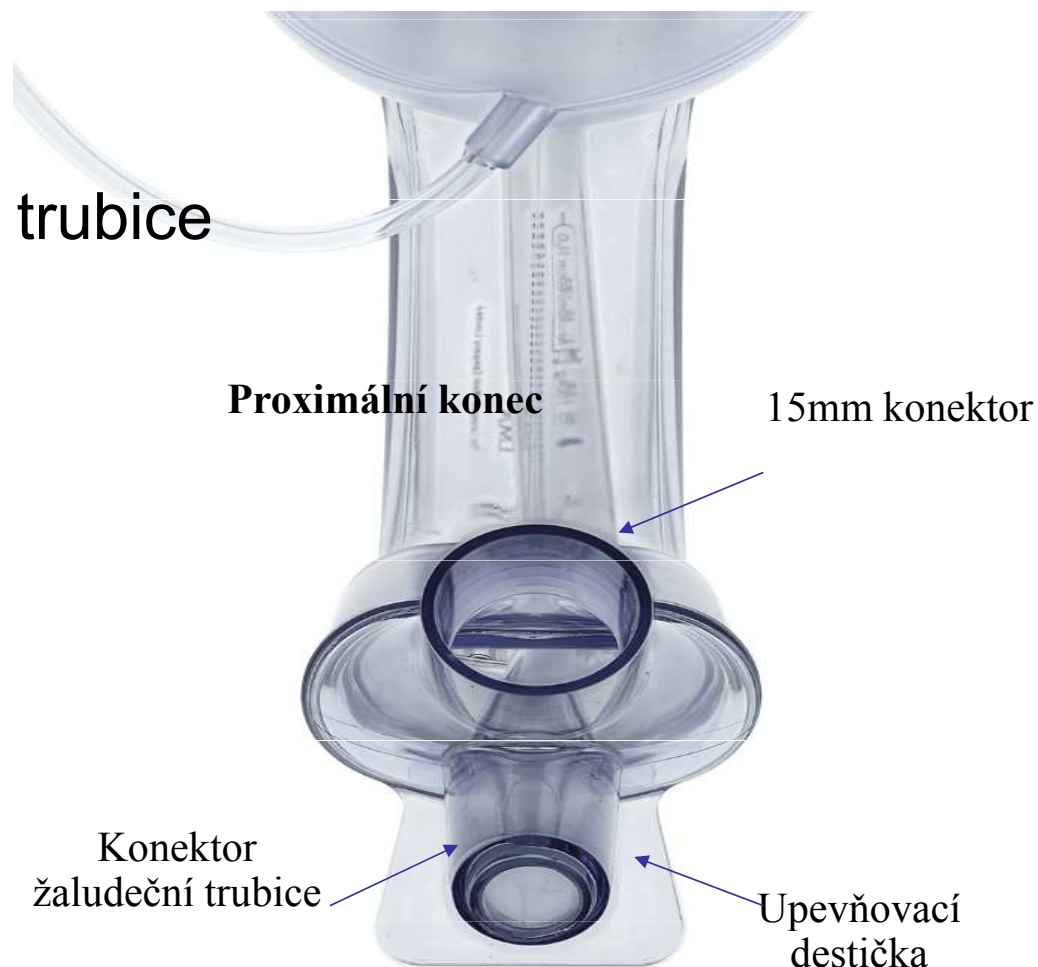
☑ Protiskusová vložka

- 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)

$$Velikost = \sqrt{\frac{hmotnost [kg]}{5}}$$

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 tréninku je mnoho zbytečných komplikací

Nejužší místo dýchacích cest:

Dospělý: glottis

Děti: subglotický prostor

Figure 27: Adult Airway
Anatomy of adult airway

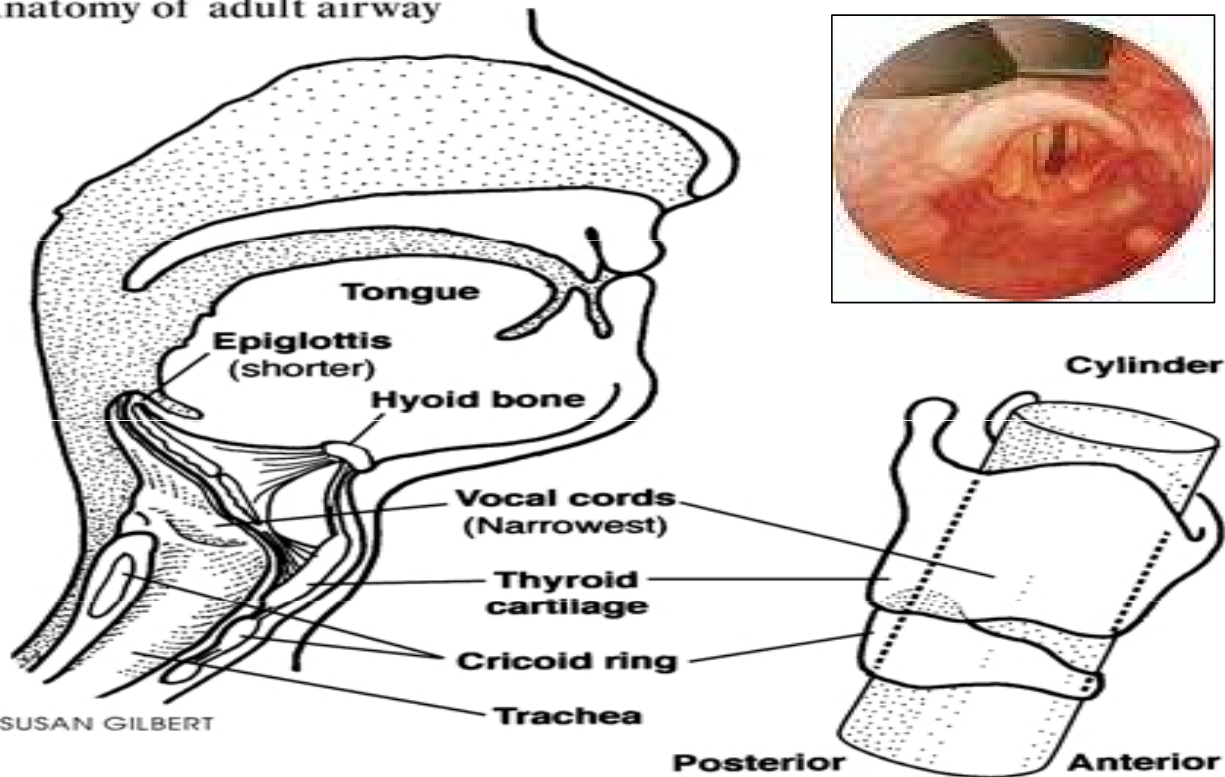
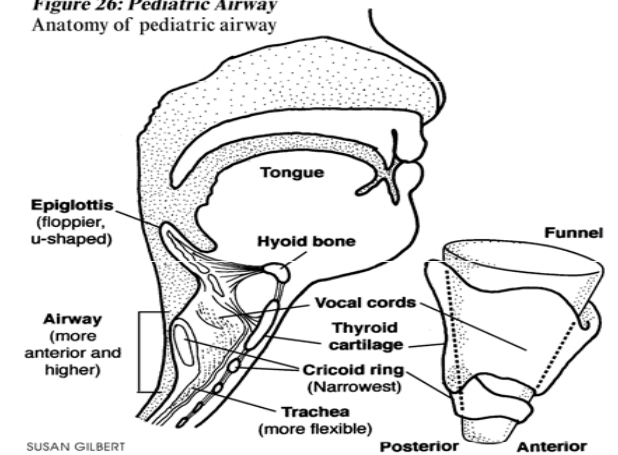


Figure 26: Pediatric Airway
Anatomy of pediatric airway



SUSAN GILBERT

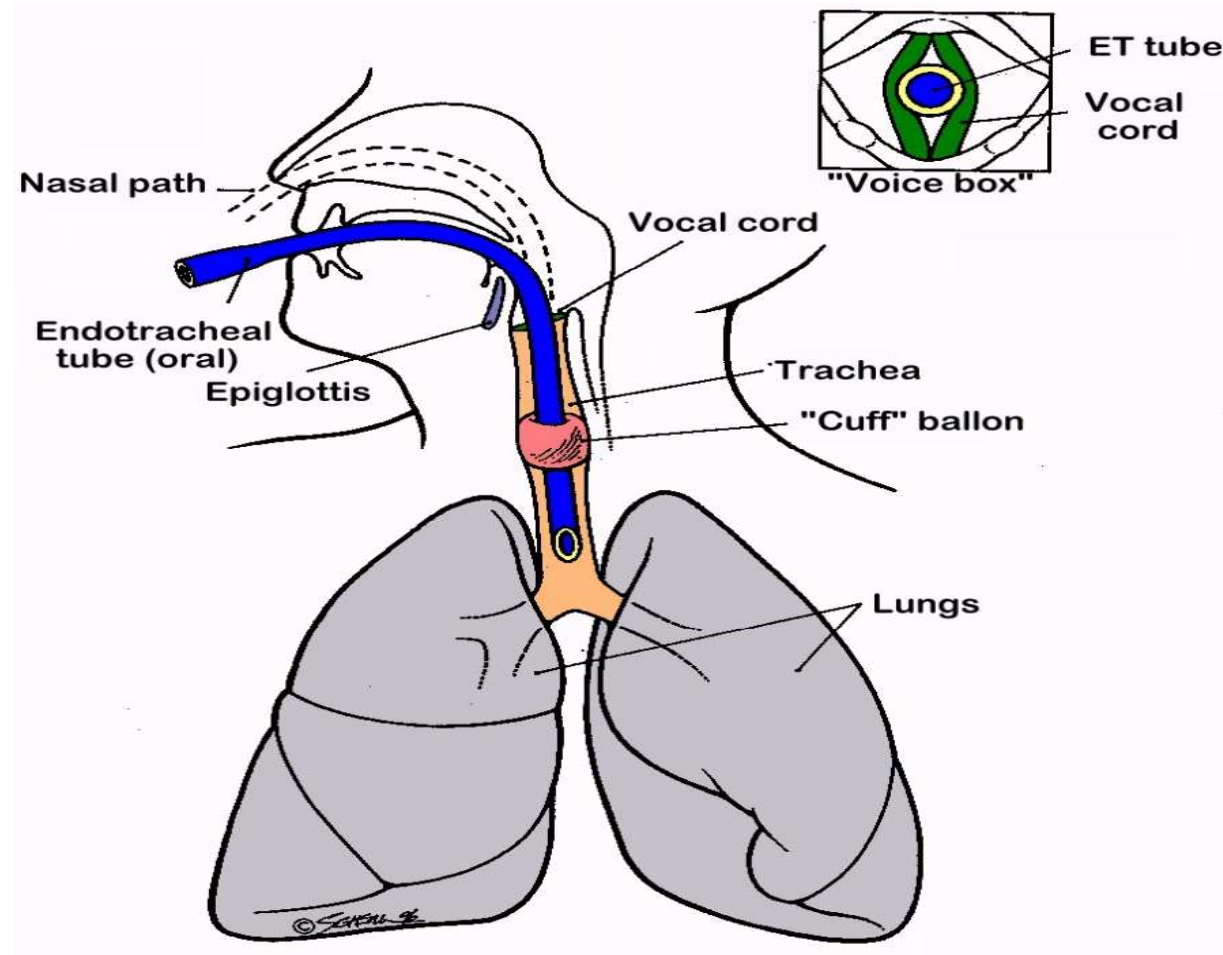
MUNI
MED

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
U SV. ANNY
V BRNĚ

OTI, NTI - pomůcky:

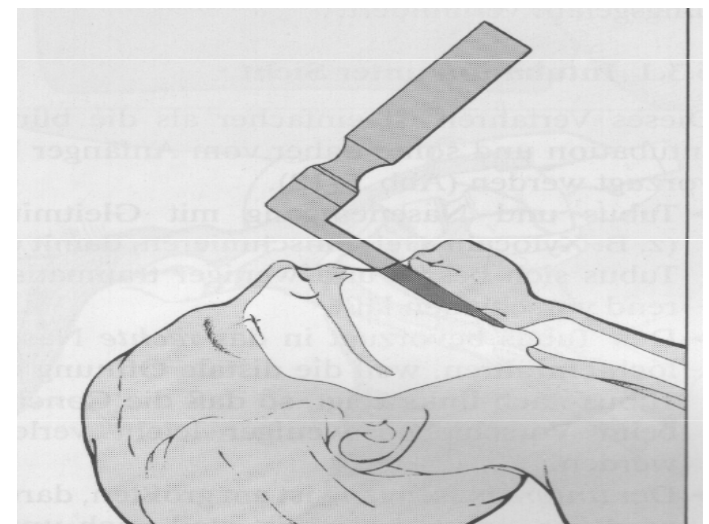
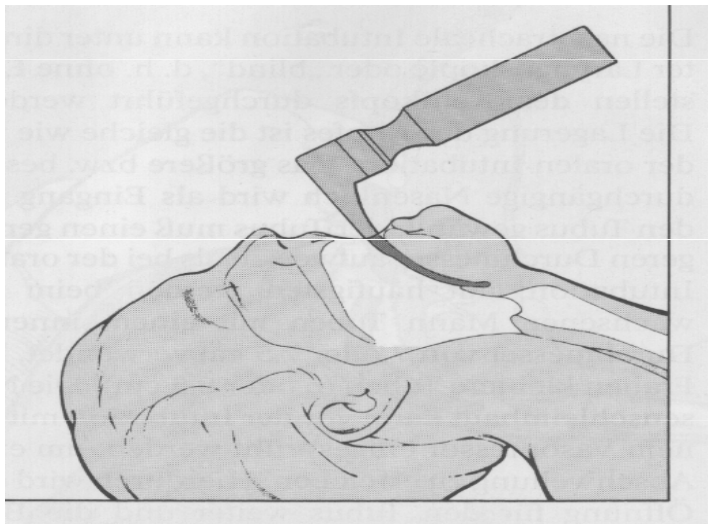
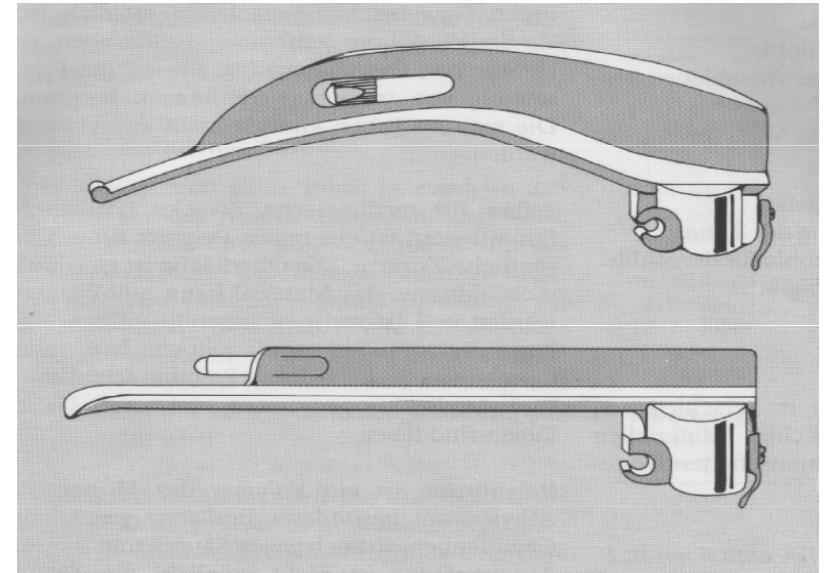
- laryngoskop
- Magillovy kleště
- tracheální rourky
- zavaděč
- inj. stříkačka

- broncho-
fibroskop
- bužie



Laryngoskop:

- zahnutá lžíce - Macintosh
- rovná lžíce - Miller



M E U

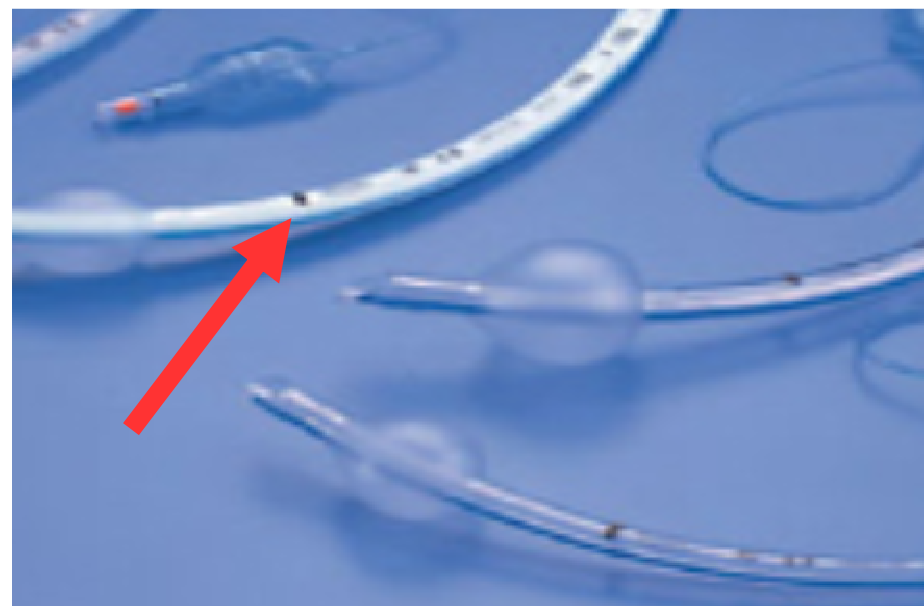
Velikosti tracheálních rourek

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

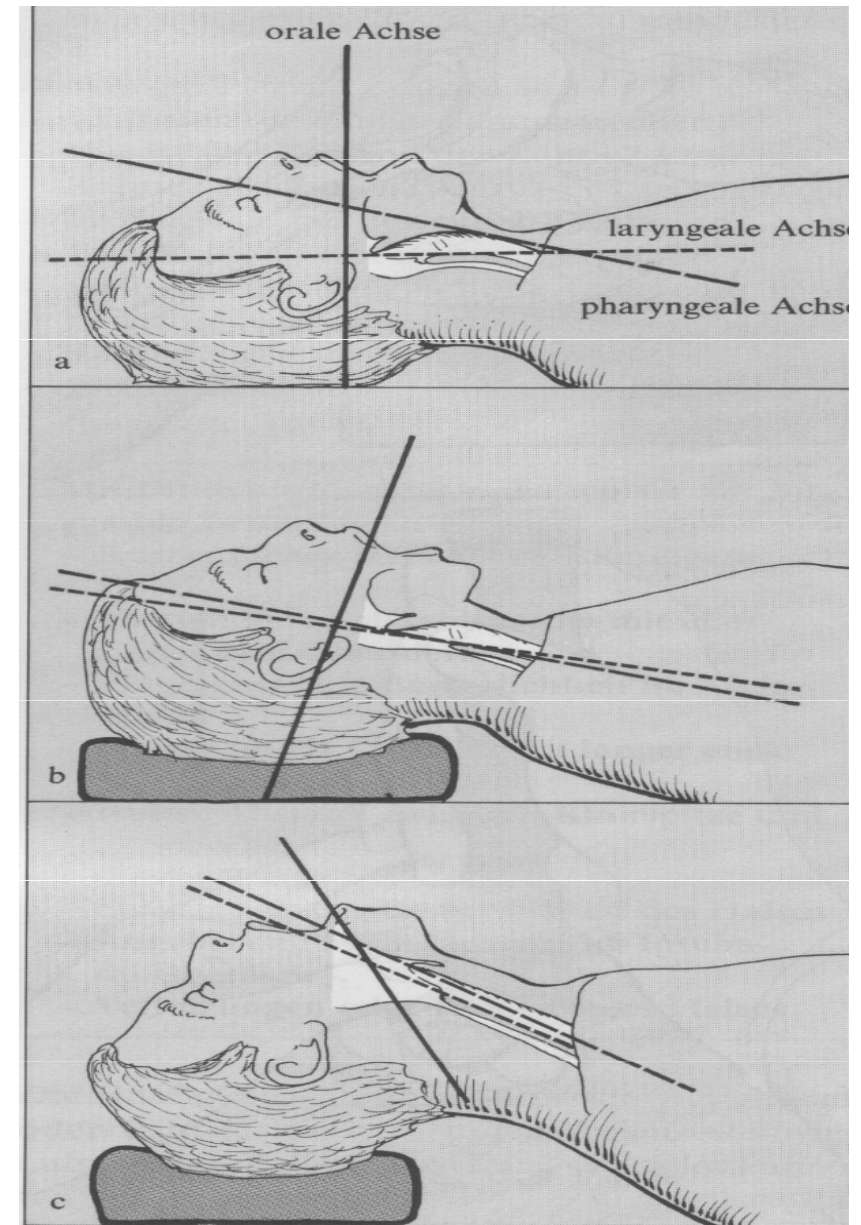
$$ID = \frac{\text{věk} + 16}{4}$$

$$\text{hloubka} [cm] = 12 + \frac{\text{věk}}{2}$$

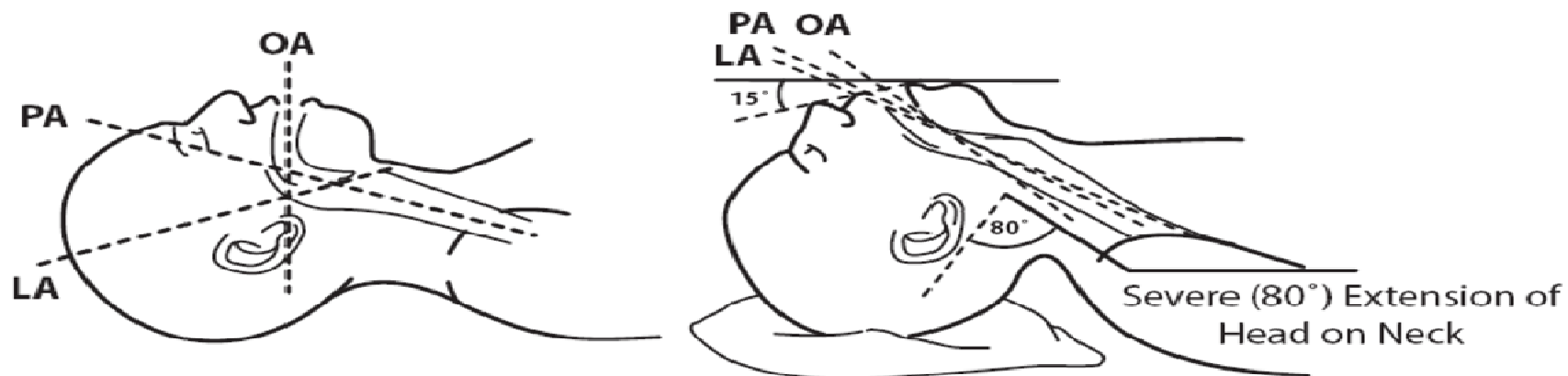


Provedení OTI:

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



Poloha hlavy pro intubaci



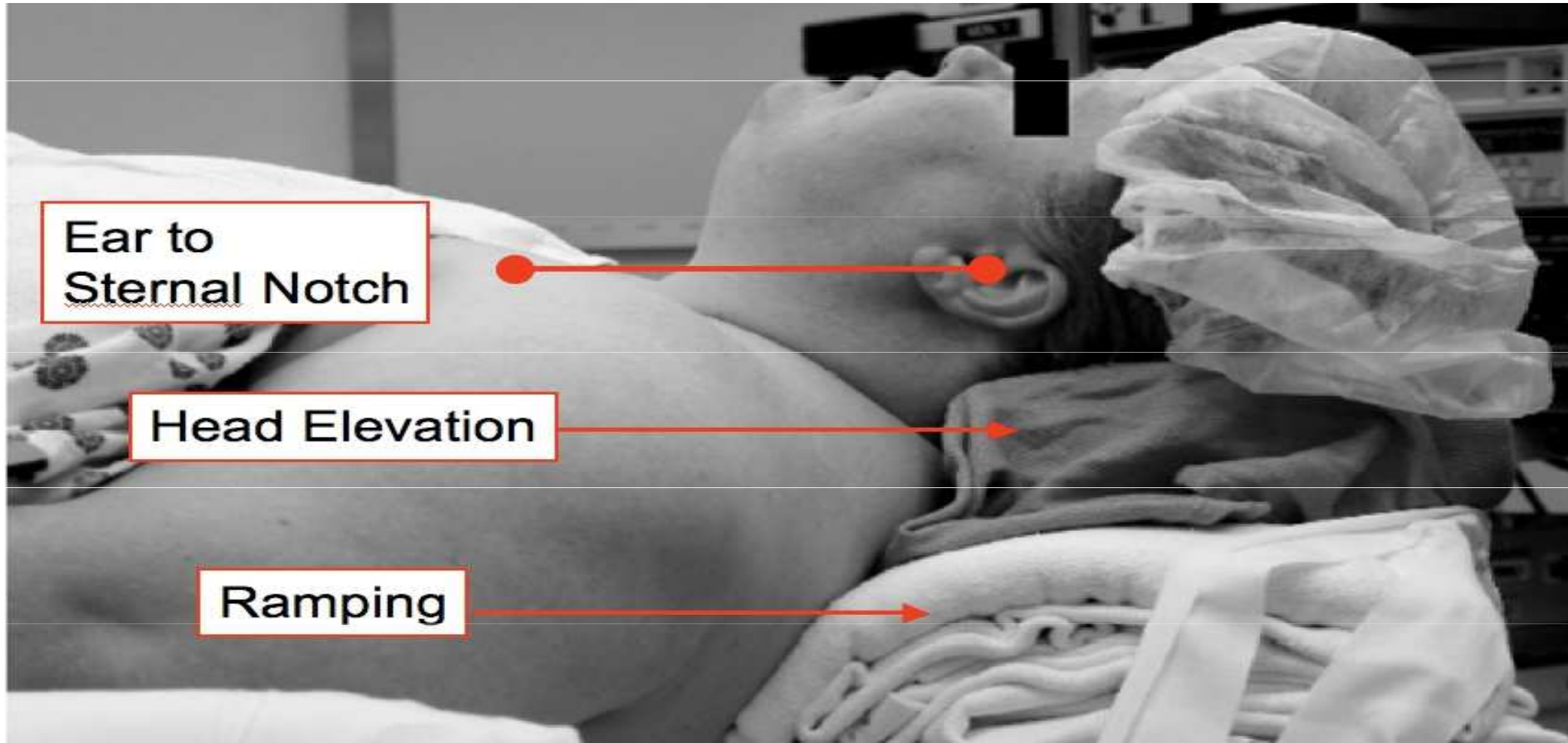
Hlava v neutrální poloze

Hlava na podložce

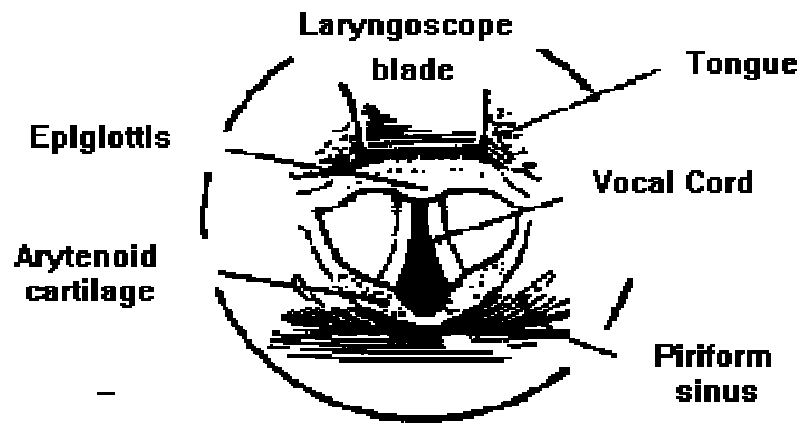
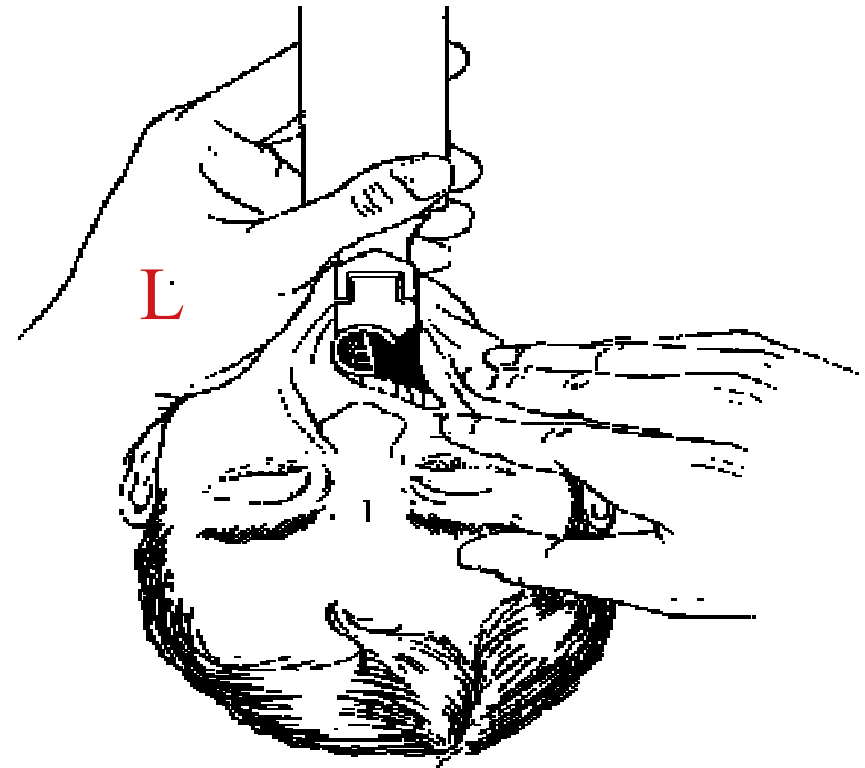
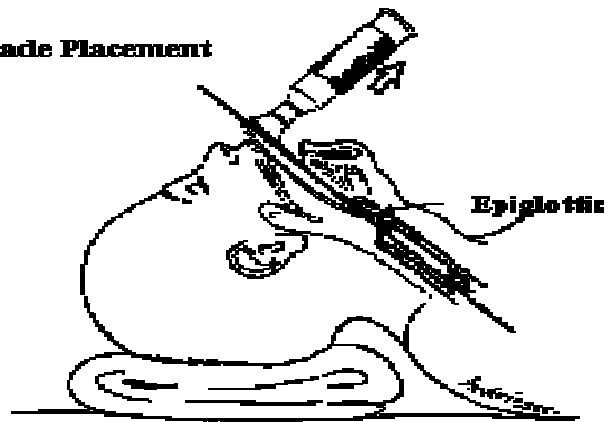
Krk flektován

Hlava v extenzi

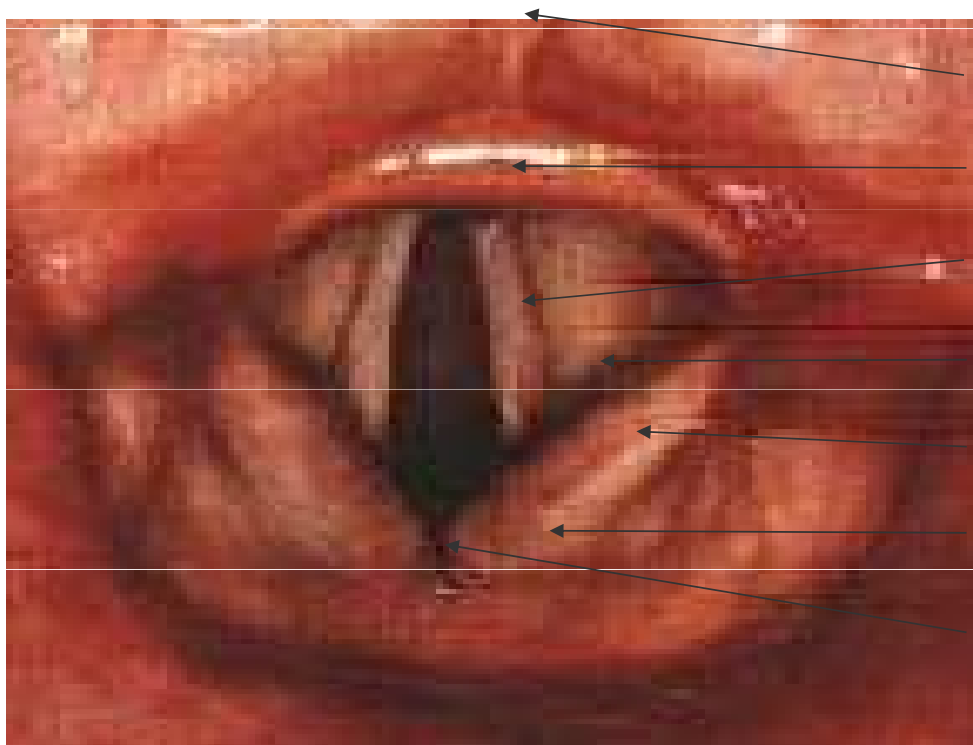
Sniffing position / Ramping



Straight Blade Placement



Laryngoskopický obraz:



jazyk

epiglottis

hlasivky

recessus piriformis

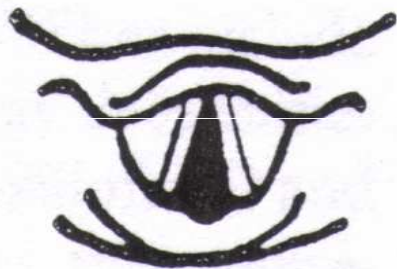
plica aryepigottica

tuberculum corniculatum

zadní komisura

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

Grade I



Grade II



Grade III



Grade IV

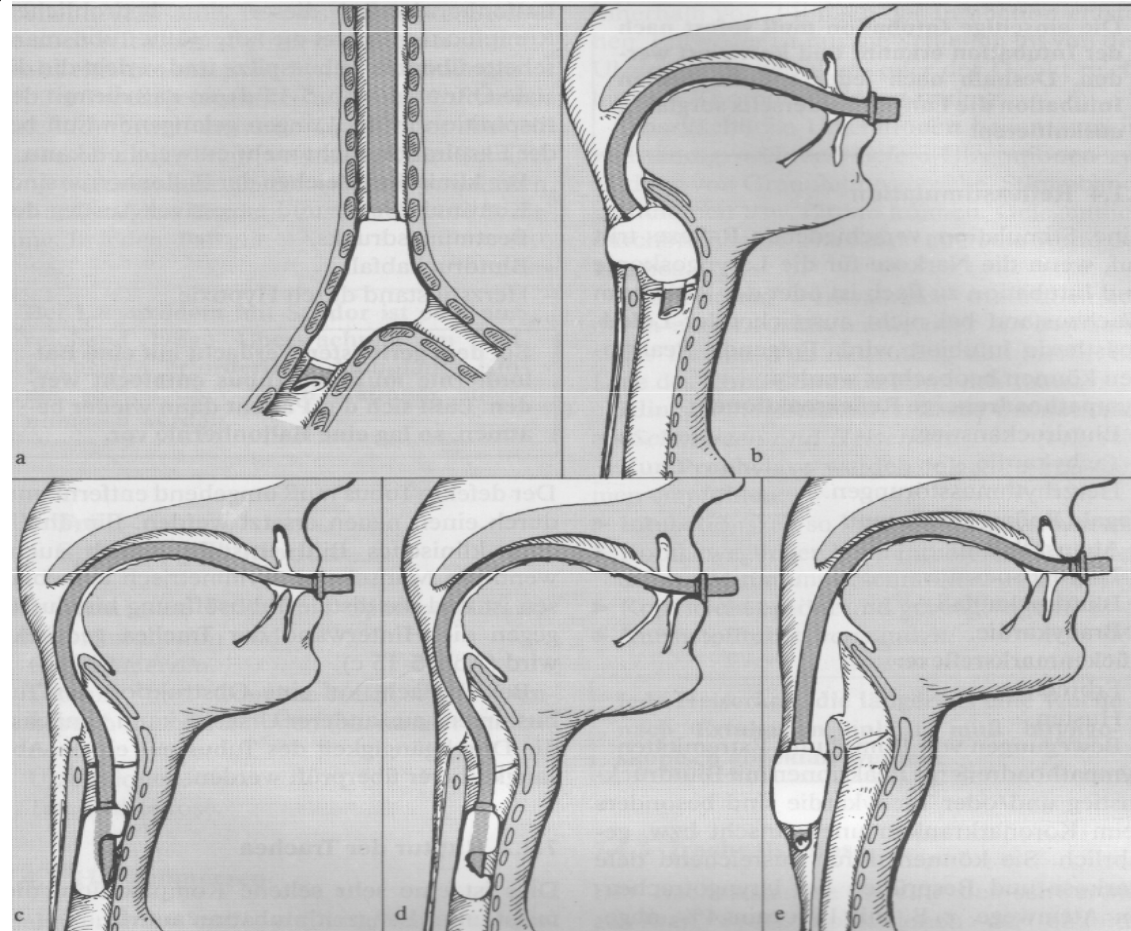


Ověření polohy rourky:

- poslechem
- EtCO₂
- 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 / TOF 90%
 - 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

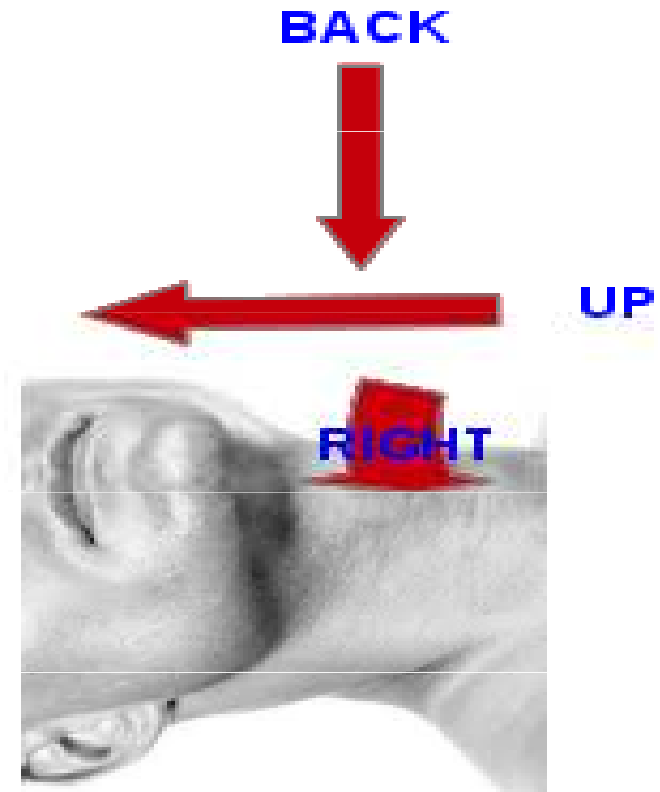
- BURP
- gum elastic bougie = bužije
- zavaděč

- FasTrach
- videolaryngoskop

- bronchoskop – intubace při vědomí

BURP

- Back
- Up
- Right
- Pressure



BURP

- Back
- Up
- Right
- Pressure



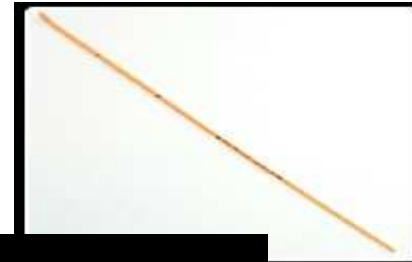
Gum elastic bougie

- bužije
- 60 cm long tracheal tube introducer has an external diameter of 5 mm to accommodate tracheal tubes > 6 mm internal diameter. The 35 degree angle 2.5 cm from the distal end facilitates insertion through the vocal cords when only the epiglottis (Grade III view) or tip of the arytenoids (Grade II view) can be visualized. A 2nd operator then threads the tube over the bougie. The bougie may need to be rotated 90o for the tube to pass. Every anesthetizing location is equipped with a gum elastic bougie.

Intubace s buží

Gum elastic bougie

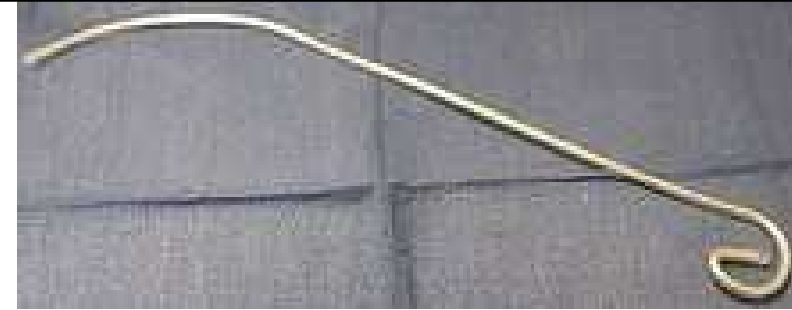
- bužije
- 60 cm dlouhá
- místo zavaděče
- external diameter : 5 mm
trach. rourka > #6.
- distální „zobáček“ 35 ° 2.5 cm usnadňuje zavedení mezi hlasivky, pokud je viditelná jen epiglotis (Grade III view) nebo zadní komisura (Grade II view).
- Bužie mezi vazy, sestra nasune tr.rourku na bužii, a po ní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







Zavaděč



- kovový drát (potažený)
- mění tvar Trach. rourky dle potřeby
- nesmí čnít z konce rourky - CAVE Trauma !!!
- nezbytný pro videolaryngoskopii

Videolaryngoskop

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



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

MUNI
MED

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
U SV. ANNY
V BRNĚ



Intubace za spont. ventilace

- Lokální anestezie
- Sedace (midazolam, ketamin, ...)
- bronchoskopie



MUNI
MED

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
USV. ANNY
V BRNĚ



Regurgitace

- samovolné zatečení žaludečního obsahu do hypofaryngu

příčiny:

- kontr. hladké svaloviny žaludku;
- selhání cardie;
- zvýšený intragastrický tlak



MONI
MED

U.S.A. ANKI
V BRNĚ

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

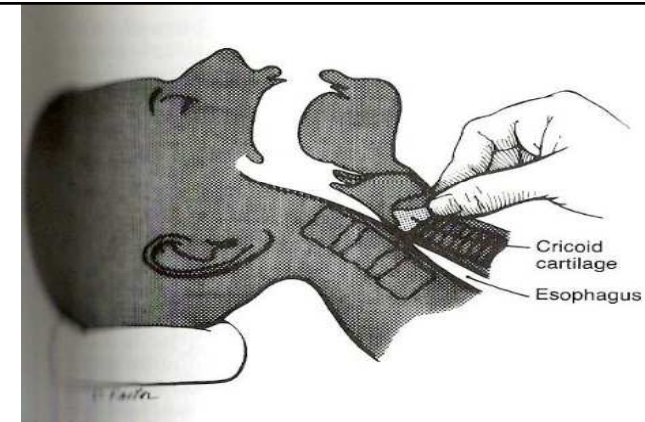
snížit riziko regurgitace žaludečního obsahu
do dýchacích cest a plic

RSI - indikace

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

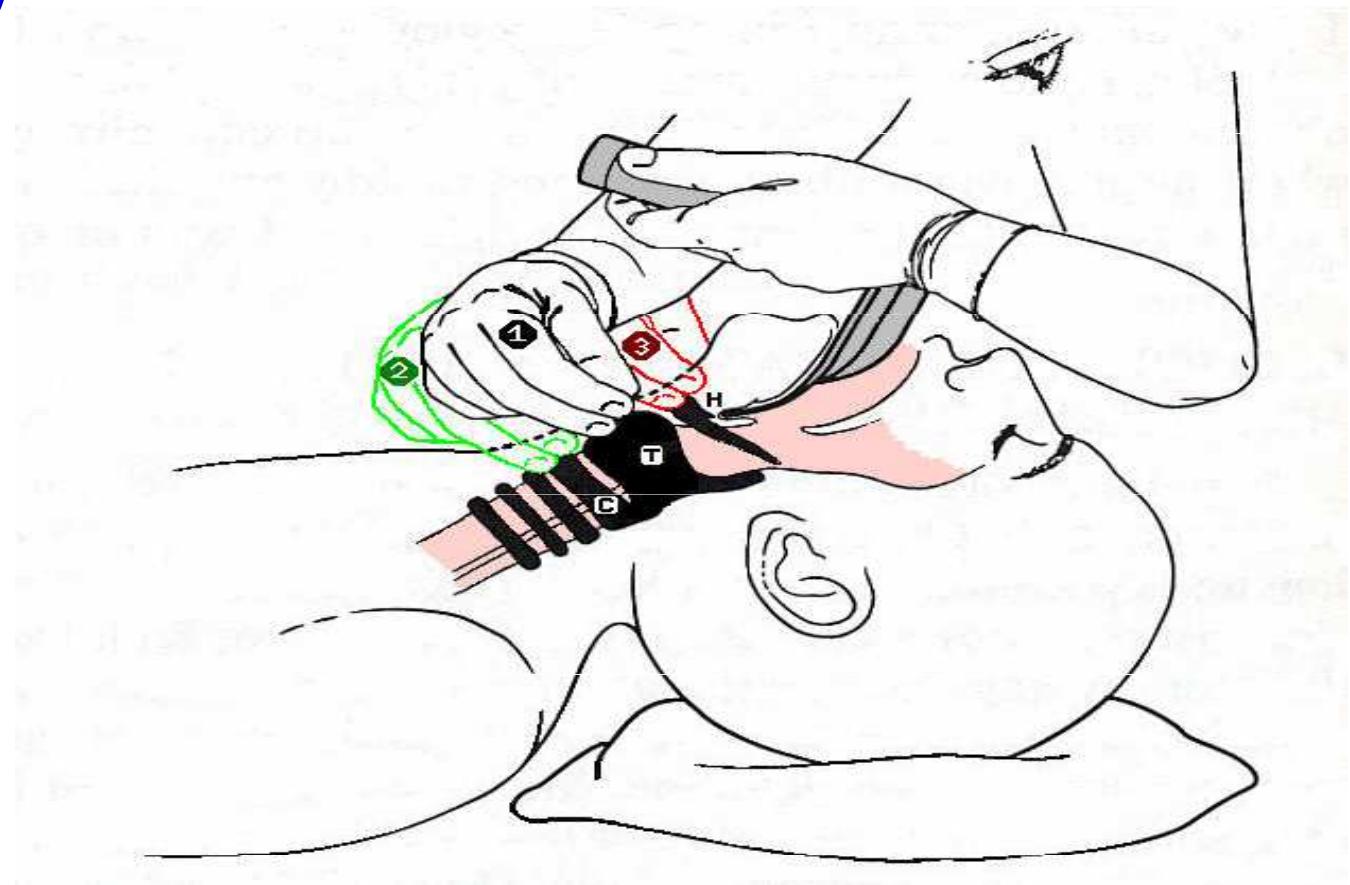
RSI

- 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 balónek,
- pustit tlak na prstencovou chrupavku
- (Nejde-li OTI – ventilace + tlak trvá)
-
- Očekávaná obtížná intubace = OTI v LA+sedace



2 různé manévry

- BURP
thyroid
- Sellick
cricoid



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 3500 ml O₂)
- kéž bych mohl vidět ty hlasivky

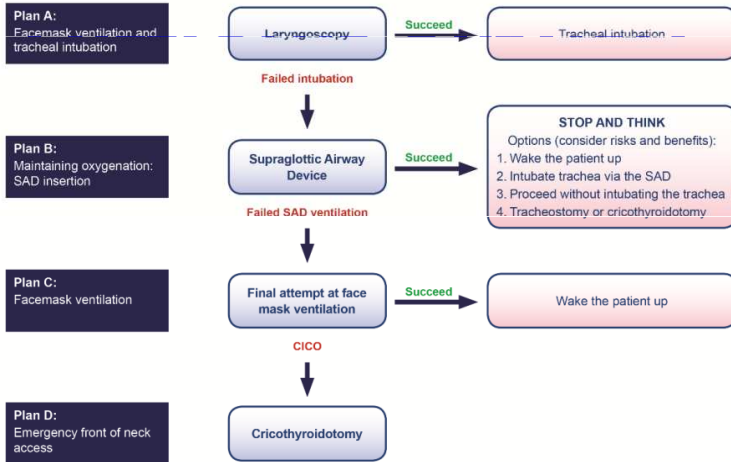
Difficult airway

- Očekávané
- Neočekávané

- Stresující situace



DAS Difficult intubation guidelines – overview

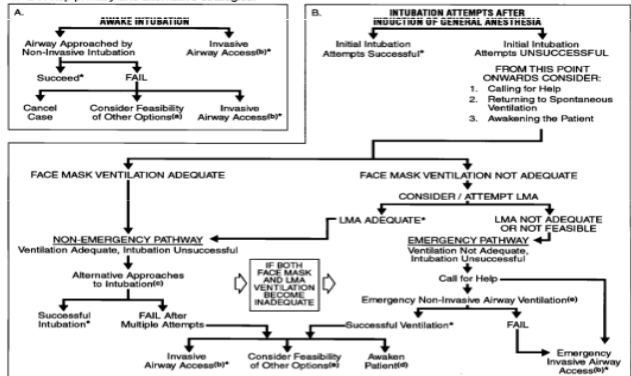


This flowchart forms part of the DAS Guidelines for unanticipated difficult intubation in adults 2015 and should be used in conjunction with the text.

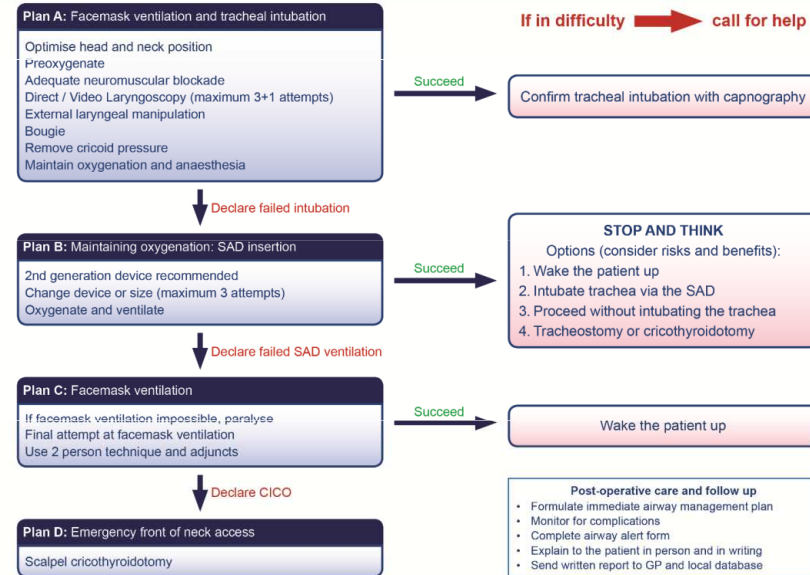
DIFFICULT AIRWAY ALGORITHM

- Assess the likelihood and clinical impact of basic management problems:
 - Limited Ventilation
 - Difficult Intubation
 - Difficulty with Patient Cooperation or Consent
 - Difficult Tracheostomy
- Actively pursue opportunities to deliver supplemental oxygen throughout the process of difficult airway management
- Consider the relative merits and feasibility of basic management choices:

A. Awake Intubation	vs.	Intubation Attempts After Induction of General Anesthesia
B. Non-Invasive Technique for Initial Approach to Intubation	vs.	Invasive Technique for Initial Approach to Intubation
C. Preservation of Spontaneous Ventilation	vs.	Ablation of Spontaneous Ventilation
- Develop primary and alternative strategies:



Management of unanticipated difficult tracheal intubation in adults



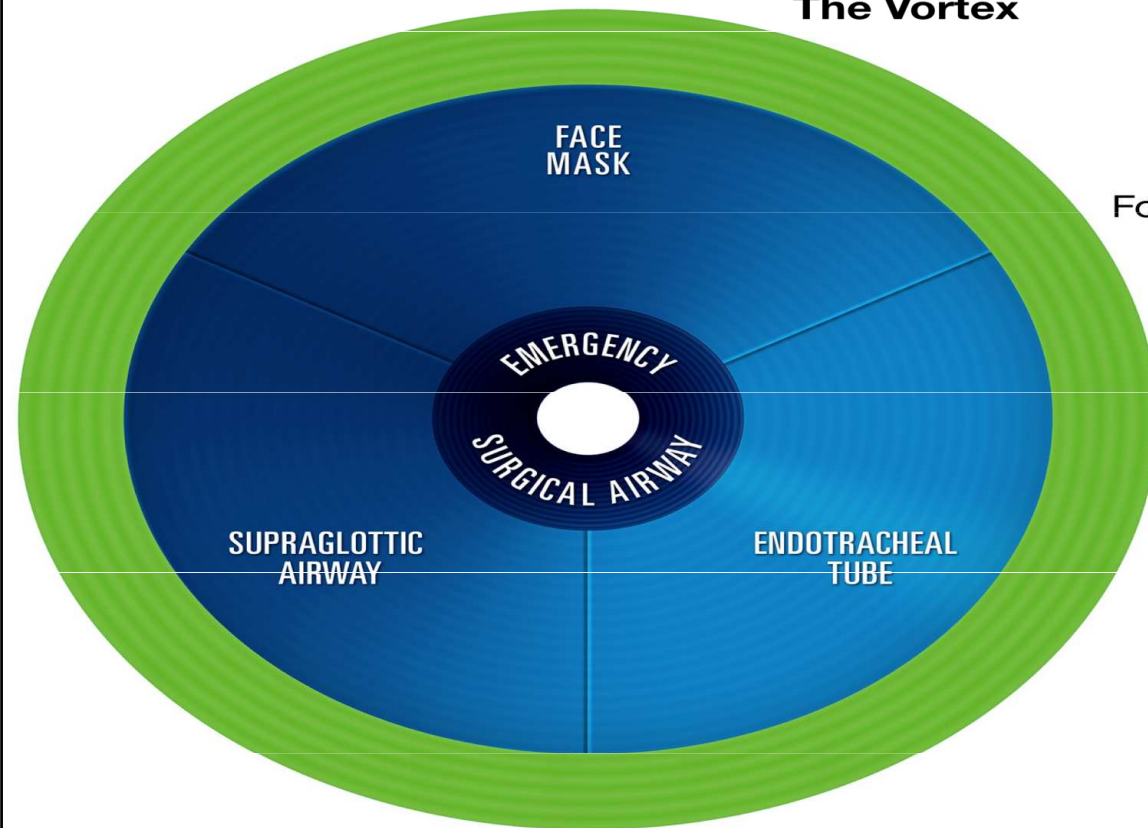
This flowchart forms part of the DAS Guidelines for unanticipated difficult intubation in adults 2015 and should be used in conjunction with the text.

Obtížná ventilace (obličejovou maskou)

- nečekané obtíže s ventilací pacienta obličejovou maskou

Jsou jen 3+1 cesty

The Vortex



For Each NSA Technique Consider:

1. Manipulations:
 - Head & Neck
 - Larynx
 - Device
2. Adjuncts
3. Size/Type
4. Suction/O₂ Flow
5. Muscle Tone

**MAXIMUM THREE TRIES AT EACH NON-SURGICAL AIRWAY TECHNIQUE
AT LEAST ONE TRY SHOULD BE HAD BY MOST EXPERIENCED AVAILABLE CLINICIAN**



vortexapproach.org

© Copyright Nicholas Chrimes & Peter Fritz, 2013

**MUNI
MED**

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
USV. ANNY
V BRNĚ

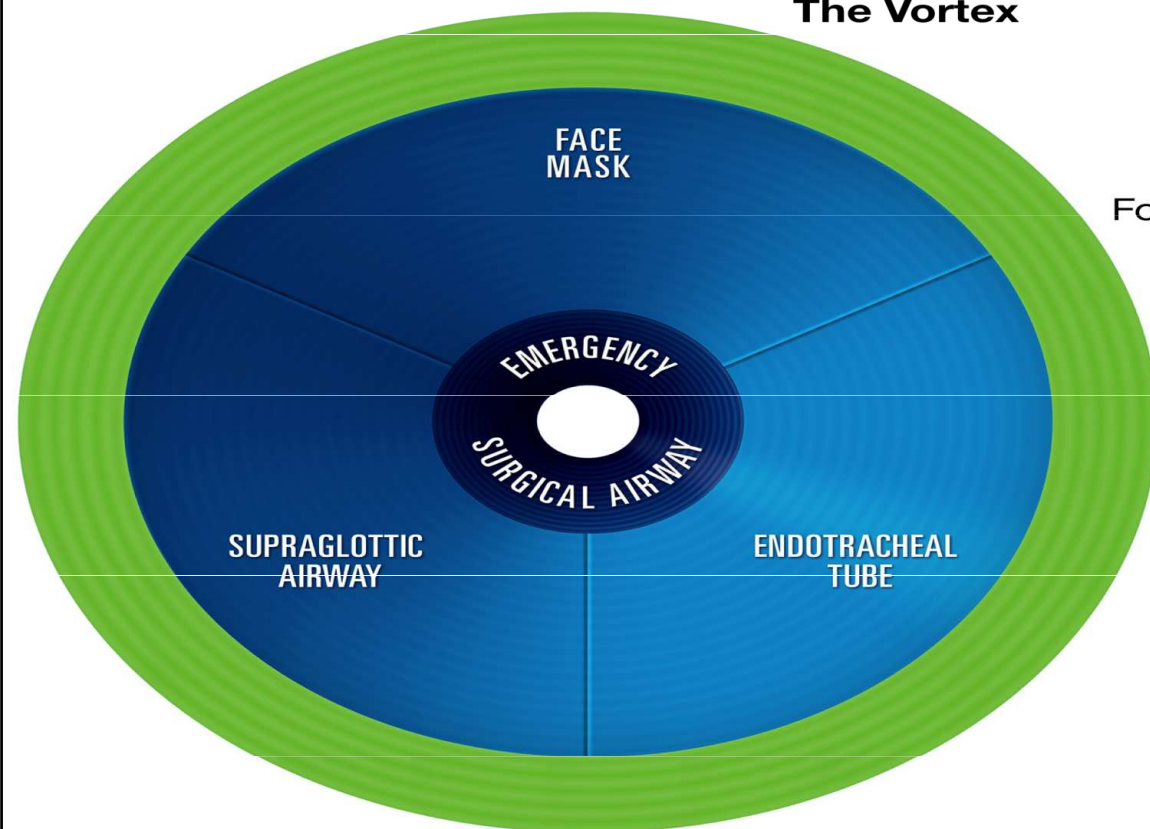


Can not intubate, can ventilate

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

Jsou jen 3+1 cesty

The Vortex



For Each NSA Technique Consider:

1. Manipulations:
 - Head & Neck
 - Larynx
 - Device
2. Adjuncts
3. Size/Type
4. Suction/O₂ Flow
5. Muscle Tone

**MAXIMUM THREE TRIES AT EACH NON-SURGICAL AIRWAY TECHNIQUE
AT LEAST ONE TRY SHOULD BE HAD BY MOST EXPERIENCED AVAILABLE CLINICIAN**



vortexapproach.org

© Copyright Nicholas Chrimes & Peter Fritz, 2013

**MUNI
MED**

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
USV. ANNY
V BRNĚ

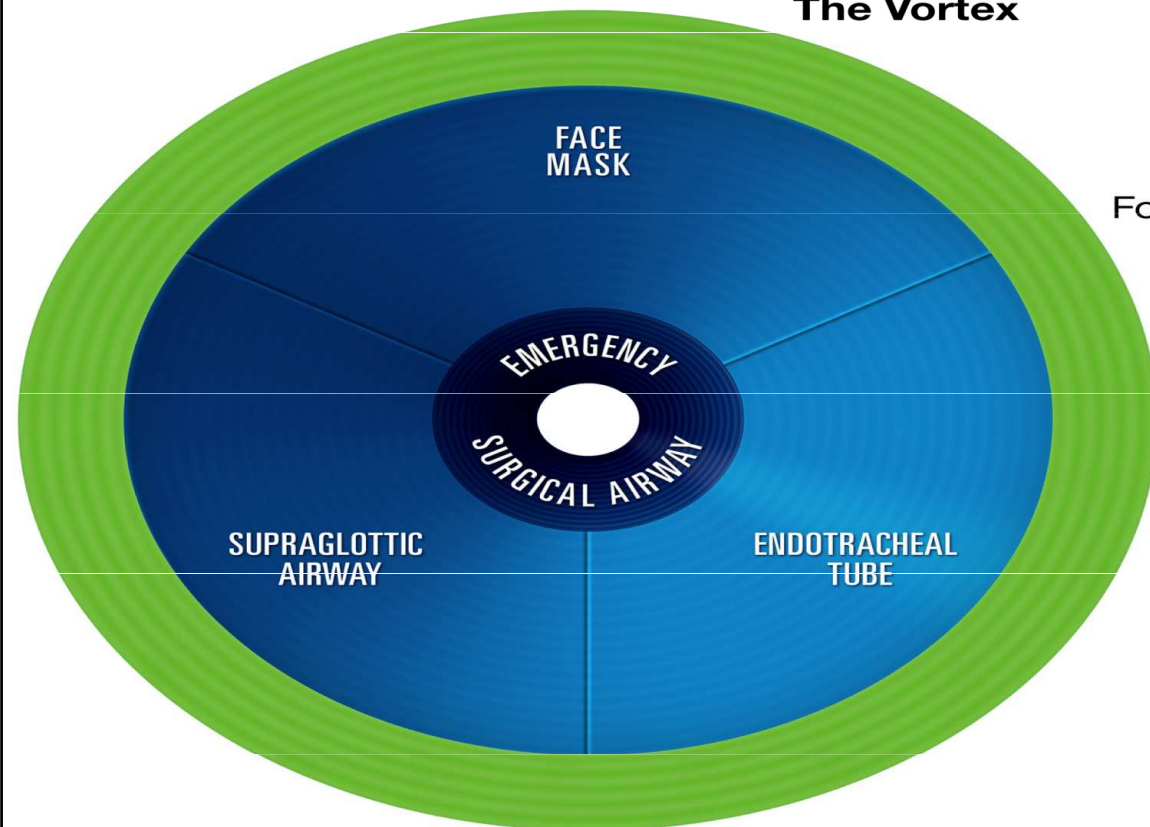


Can not intubate, can not ventilate

- 2x a dost (3. pokus ten nejvíce zkušený)
 - tlak na hrtan (BURP doprava+dolů)
 - poloha hlavy – polštář pryč
 - bužije
 - zavaděč do TR – tvar
 - jiná lžice laryngoskopu
- volej si pomoc
- další možnosti ventilace:
 - Maska
 - LM
 - koniopunkce, koniotomie
 - vzbudit
- info pacientovi a do dokumentace

Jsou jen 3+1 cesty

The Vortex



For Each NSA Technique Consider:

1. Manipulations:
 - Head & Neck
 - Larynx
 - Device
2. Adjuncts
3. Size/Type
4. Suction/O₂ Flow
5. Muscle Tone

**MAXIMUM THREE TRIES AT EACH NON-SURGICAL AIRWAY TECHNIQUE
AT LEAST ONE TRY SHOULD BE HAD BY MOST EXPERIENCED AVAILABLE CLINICIAN**



vortexapproach.org

© Copyright Nicholas Chrimes & Peter Fritz, 2013

**MUNI
MED**

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
USV. ANNY
V BRNĚ



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...

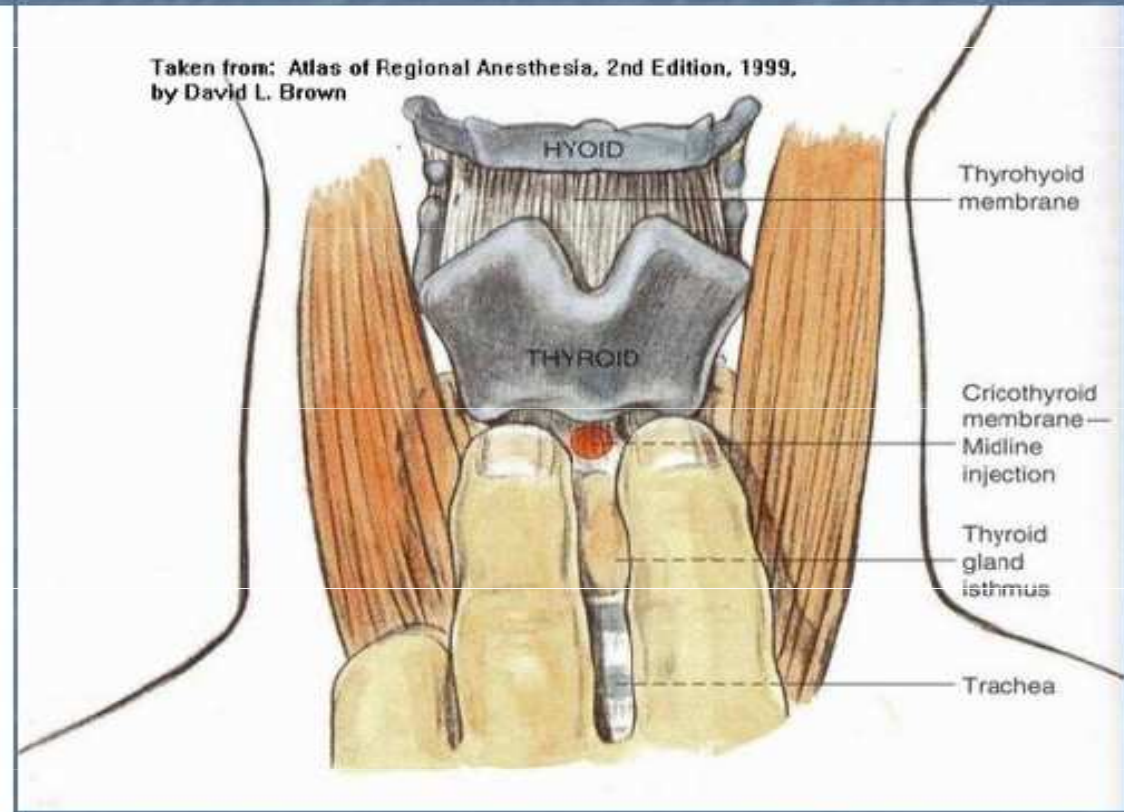
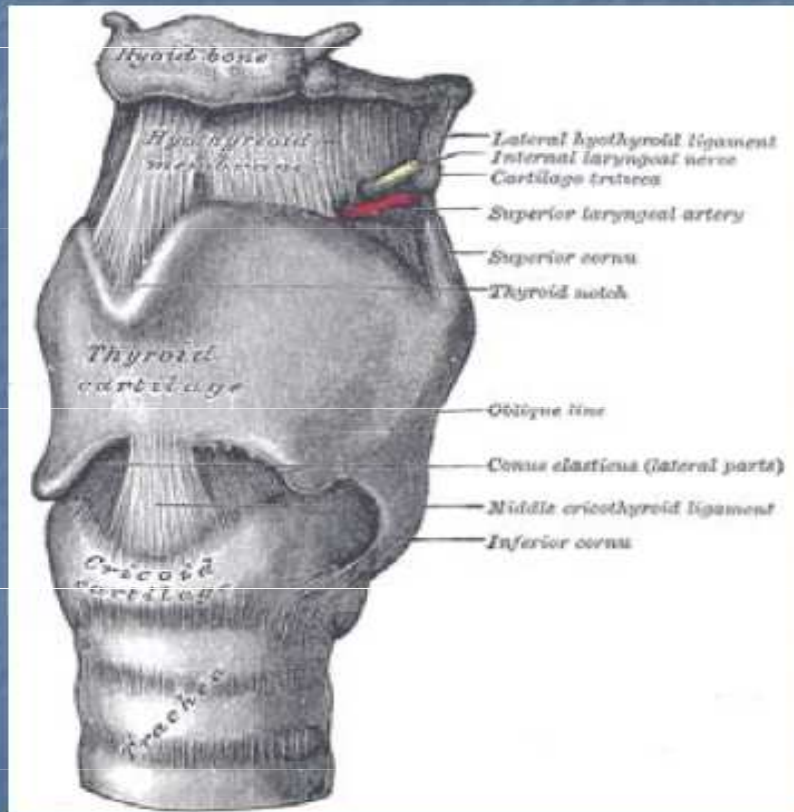
- When anesthesiologists persisted with ineffective airway maneuvers without moving down the decision tree.....
- Laryngoscopy > 3 attempts

Survey of Anesthesiology:50:2,2006

MONI
MED



Where is the Cric Membrane ?





Koniotomie

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



Koniotomie / koniopunkce

Nevhodné pomůcky:

- Catheter over needle technique was quicker.



- Seldinger technique



Minitranch



BACT



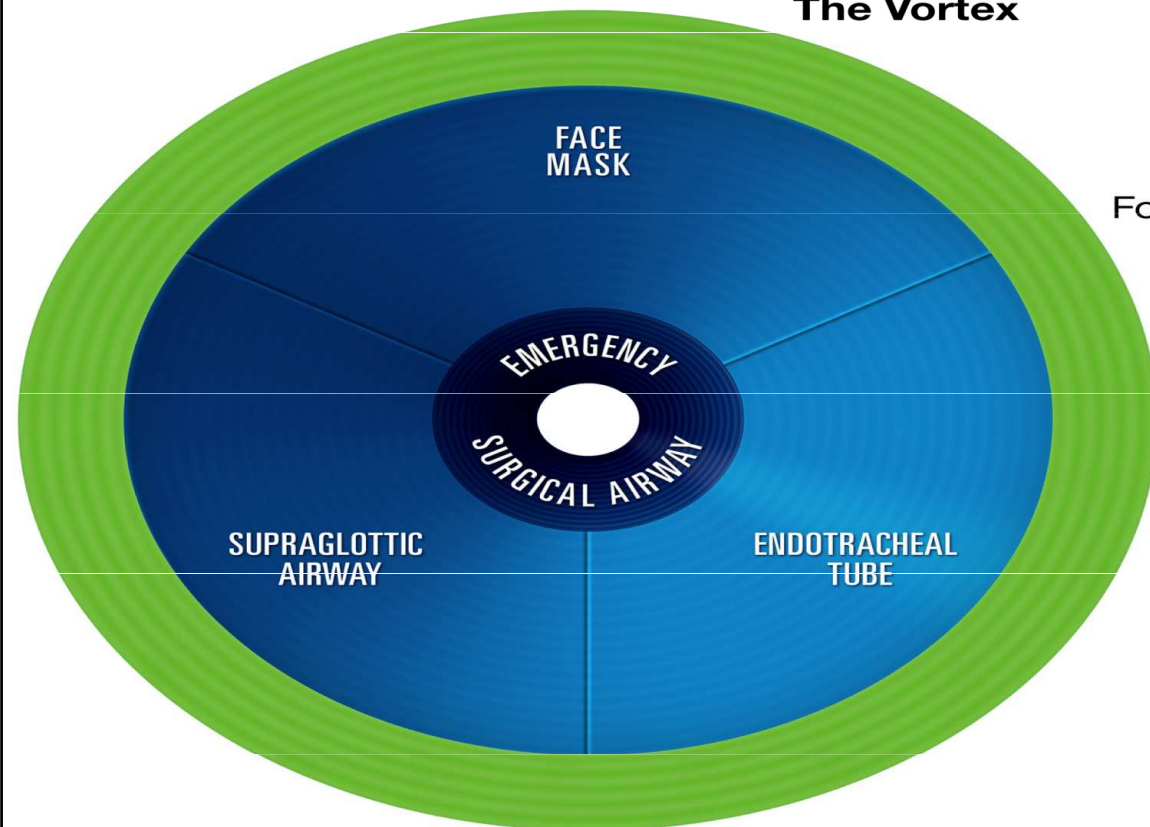
Shrnutí obtíží s ventilací

- 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

Jsou jen 3+1 cesty

The Vortex



For Each NSA Technique Consider:

1. Manipulations:
 - Head & Neck
 - Larynx
 - Device
2. Adjuncts
3. Size/Type
4. Suction/O₂ Flow
5. Muscle Tone

**MAXIMUM THREE TRIES AT EACH NON-SURGICAL AIRWAY TECHNIQUE
AT LEAST ONE TRY SHOULD BE HAD BY MOST EXPERIENCED AVAILABLE CLINICIAN**



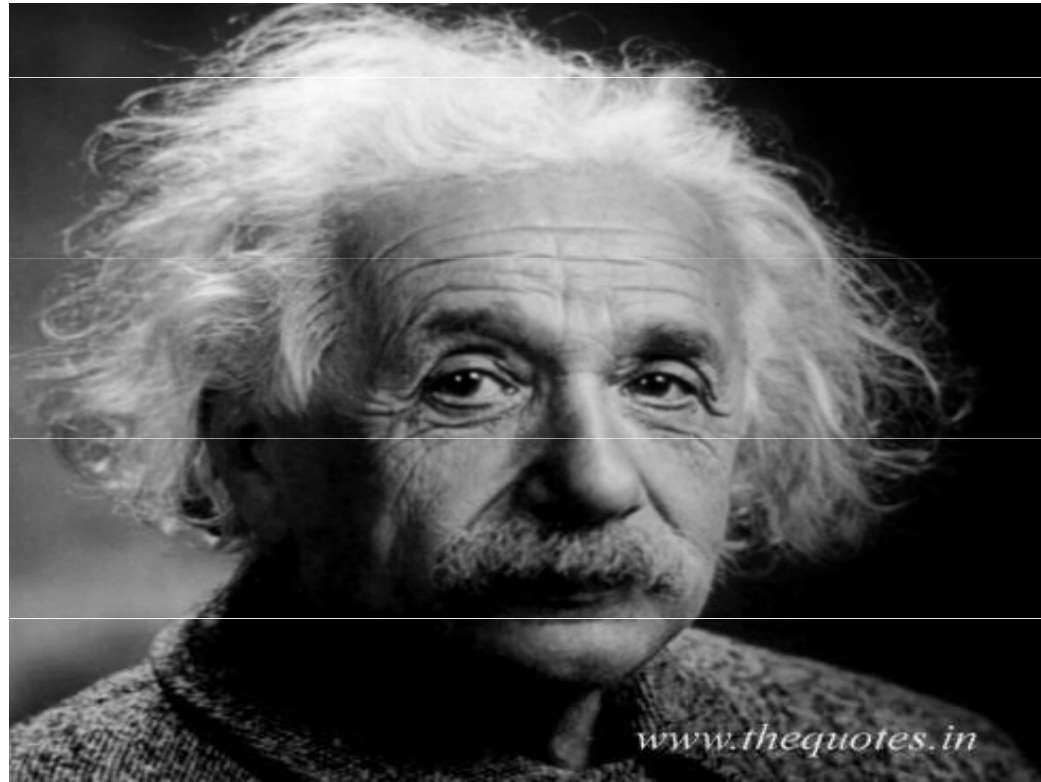
vortexapproach.org

© Copyright Nicholas Chrimes & Peter Fritz, 2013

**MUNI
MED**

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
USV. ANNY
V BRNĚ





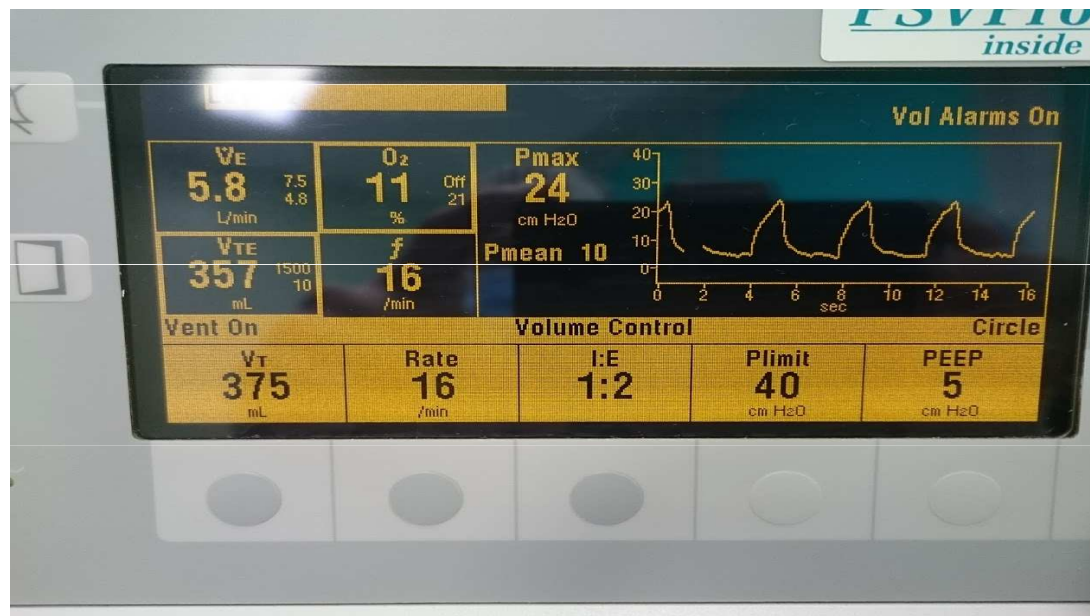
Insanity: doing the same thing
over and over again and expecting
different results.

Albert Einstein

www.thequotes.in

Ventilace během CA

UPV představuje způsob dýchání, při němž mechanický **přístroj** plně nebo částečně **zajišťuje průtok plynů** respiračním systémem.



Ventilace během CA

Cíle:

- SpO₂ 94..99%
- EtCO₂ (pH)
- nejméně škodit
 - oběhu
 - plíci

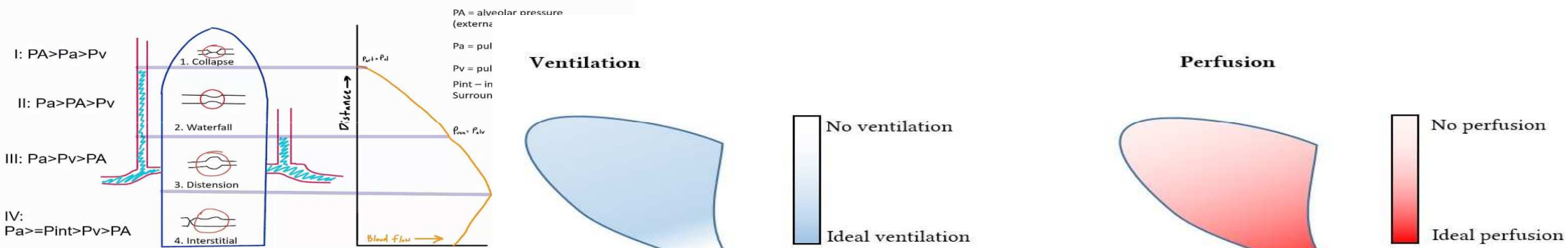
Obvyklá ventilace během CA

- VCV Volume Controlled Ventilation
 - Vt 6..8ml/kg;
- PCV Pressure Controlled Ventilation
 - Pi 10

- PEEP 5
- fiO_2 30..40%;
- f 10..20..30/min;
- Time Insp:Time Exp = I:E 1:2
(1:3 obstrukce delší výdech,
1:1 hypoxie delší nádech)
- Udržet přijatelnou $SpO_2 > 94\%$ a $EtCO_2$

Nepříjemnosti UPVentilace

- (h)různé názvy různých výrobců ale stejný obsah:
CMV = VCV = VC/AMV = Objemově řízená ventilace
PCV = tlakově řízená ventilace
- tlaky měříme mimo plíci, průtok ovlivňuje měřený tlak (P)
- UPV:
 - horší preload ... nižší CO
 - změna poměru Ventilace / Perfuze v plíci



Oxygenace

SpO₂

- fiO₂
- MAP Mean Airway Pressure
... PEEP, I:E

Dodávka O₂ do tkání = CO * Hb * SaO₂
CO = HR * SV

Ventilace

EtCO₂

$$MV = f * V_t$$

$$V_t = 6 \text{ ml/kg} \dots \quad \text{PCV: } P_i = 10 \dots 15 \dots ? \text{ cmH}_2\text{O}$$

$$V_d = 2 \text{ ml/kg}$$

$$V_A = V_t - V_d$$

$$f \text{ } 10 \dots 20/\text{min}$$

Protektivní ventilace = nízký V_t a použití PEEP.

$$\text{EtCO}_2 = \text{produkce CO}_2 / \text{Ventilace Alveolární}$$

fiO₂

The total amount of oxygen exposure during anesthesia should be limited, and **FiO₂ of 0.3 to 0.4** should provide adequate oxygenation with a margin of safety for most patients.

- Recruitment maneuvers and PEEP should be used in preference over higher FiO₂, with the goal of oxygen saturation of ≥90 percent with FiO₂ of <60 percent.

PEEP

Positive End Expiratory Pressure

- zlepší výměnu plynů
- zhorší žilní návrat do srdce

- iniciálně 5cm H₂O
- ZEEP ideální pro hypovolemický šok

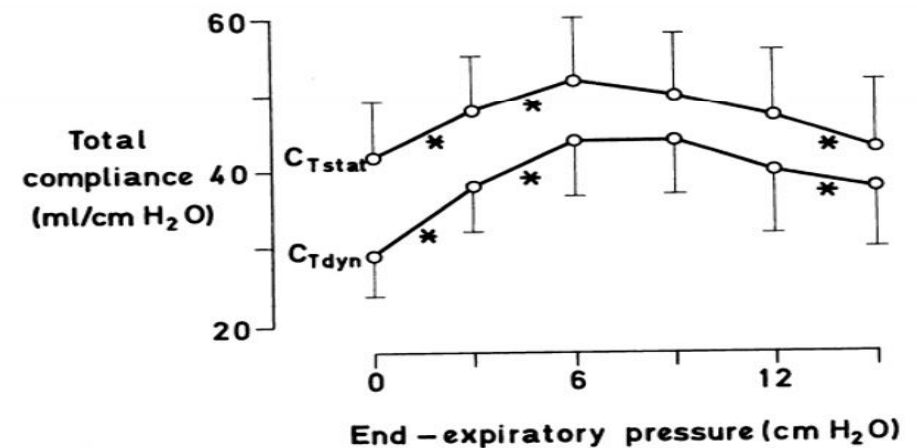


FIGURE 4. Changes in total Cst (C_{Tstat}) and Cdyn (C_{Tdyn}) with increments of end-expiratory pressure. All data were obtained at TV of 15 ml/kg. Asterisks indicate statistically significant differences between adjacent means (P < 0.05).

Monitorace ventilace během CA

- EtCO₂
- SpO₂
- Flow/time
- Pressure/time

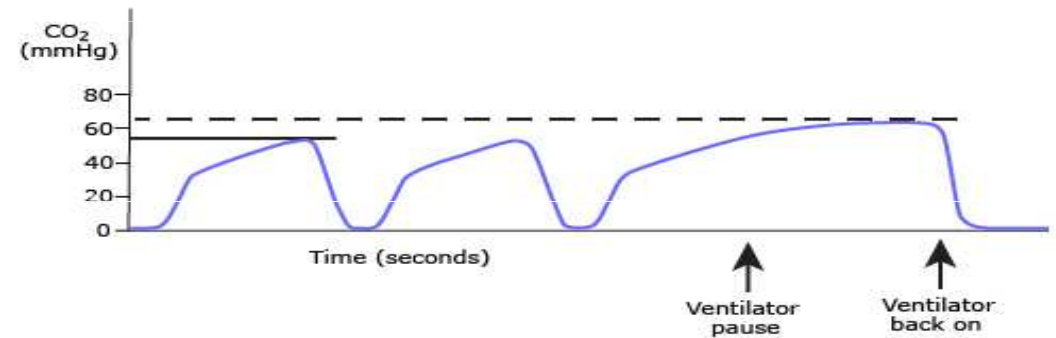
- Hledej/čekej obstrukci = rezistenci d. cest
(a/nebo nízkou poddajnost)

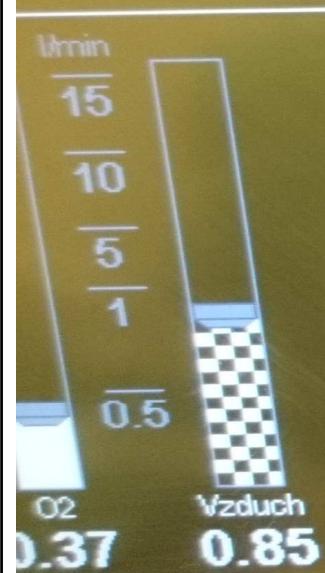
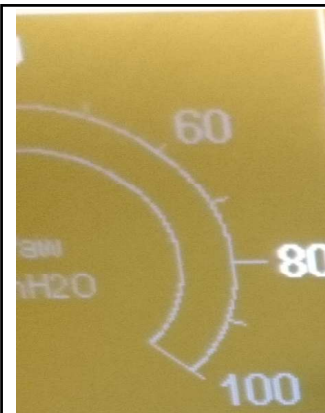
EtCO₂

$$\text{EtCO}_2 < P_A\text{CO}_2 \approx P_a\text{CO}_2$$

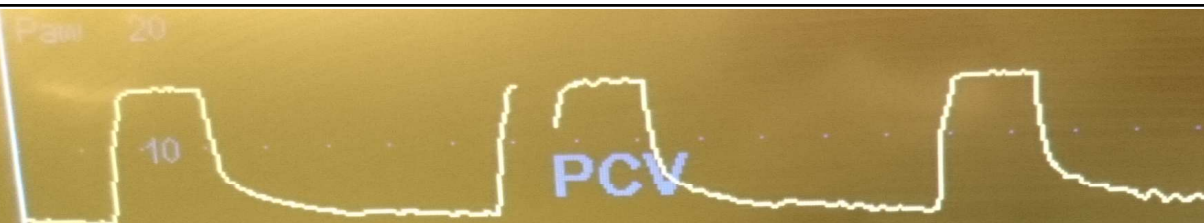
Cíl: EtCO₂ 5,3 kPa = 40 mmHg

- hypokapnie – vasokonstrikce mozku
- hyperkapnie – vasodilatace mozku

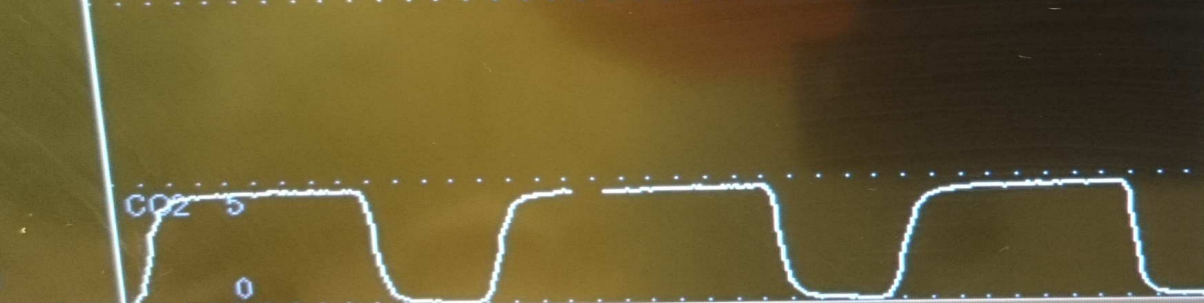
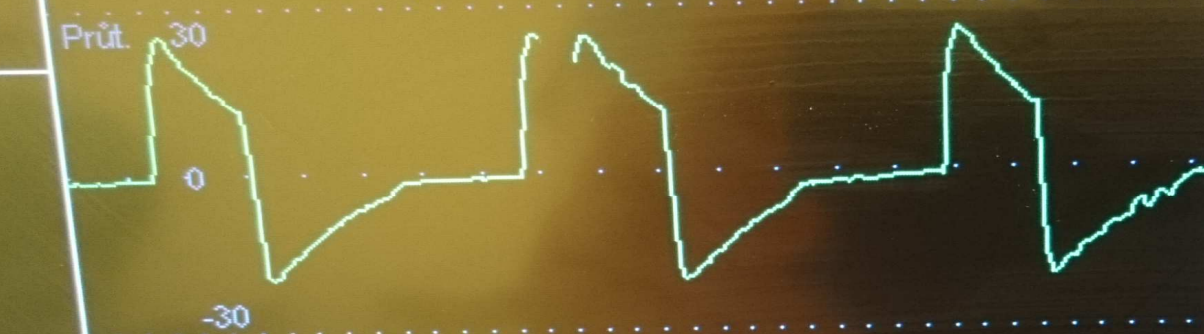




O₂ 0.37
 Vzduch 0.85



Paw 20
 10
 0
PCV



Průt. 30
 0
 -30
 CO₂ 5
 0

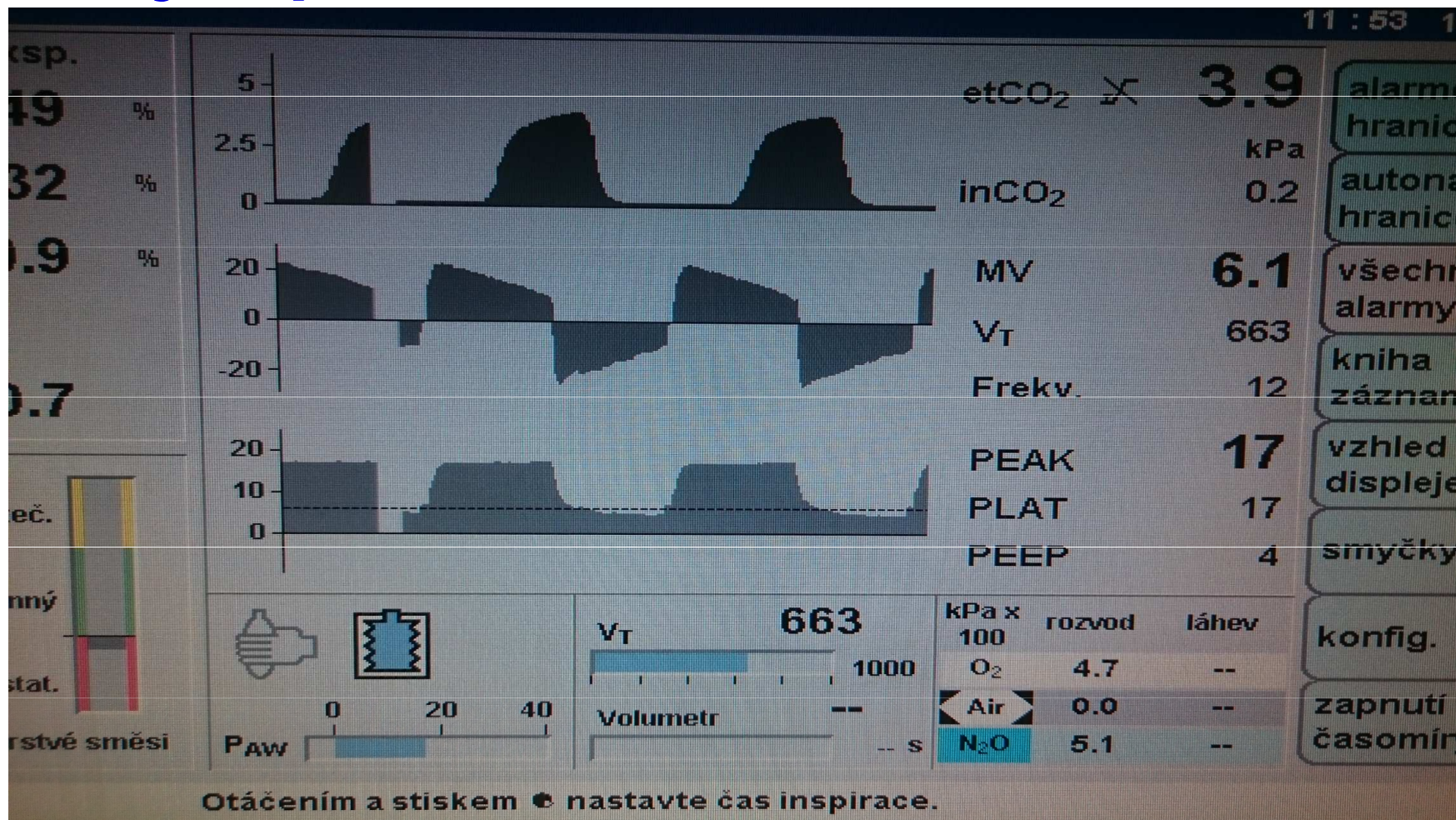
Paw
 Ppeak 14
 PEEP 5
 Pmean 8
 RR /min 10
 VYP VYP

Průtok
 MV /min 4.6
 TVexp ml 460
 10.0 2.0
 1000 VYP

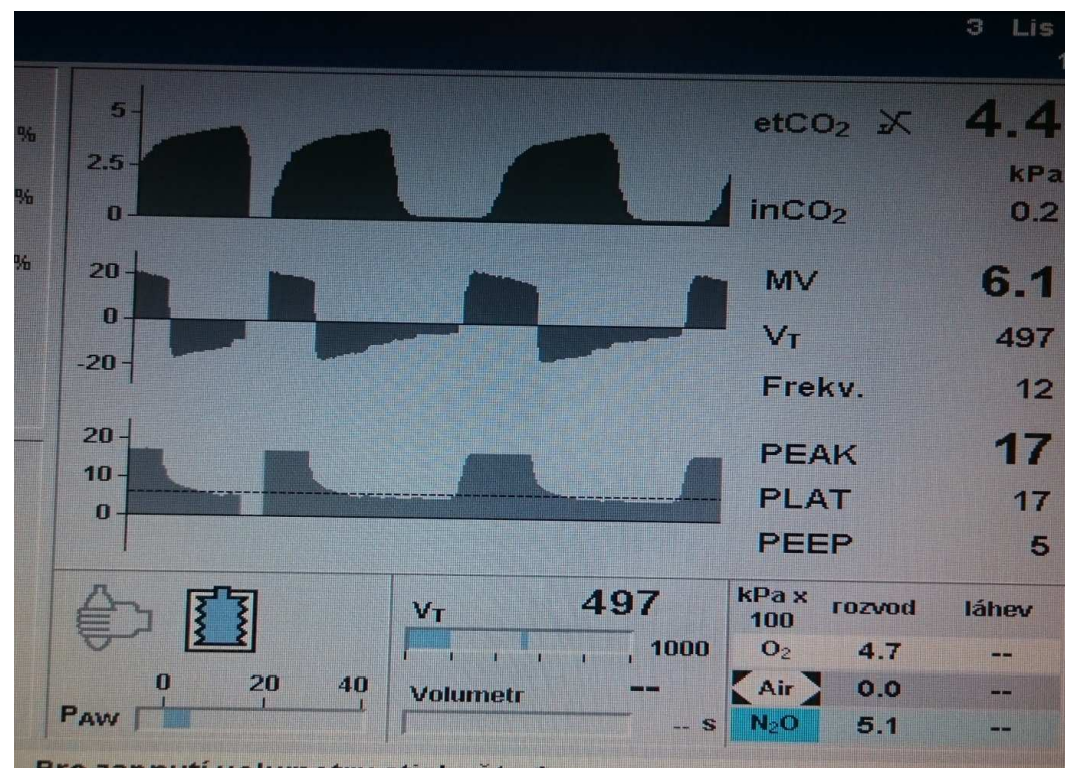
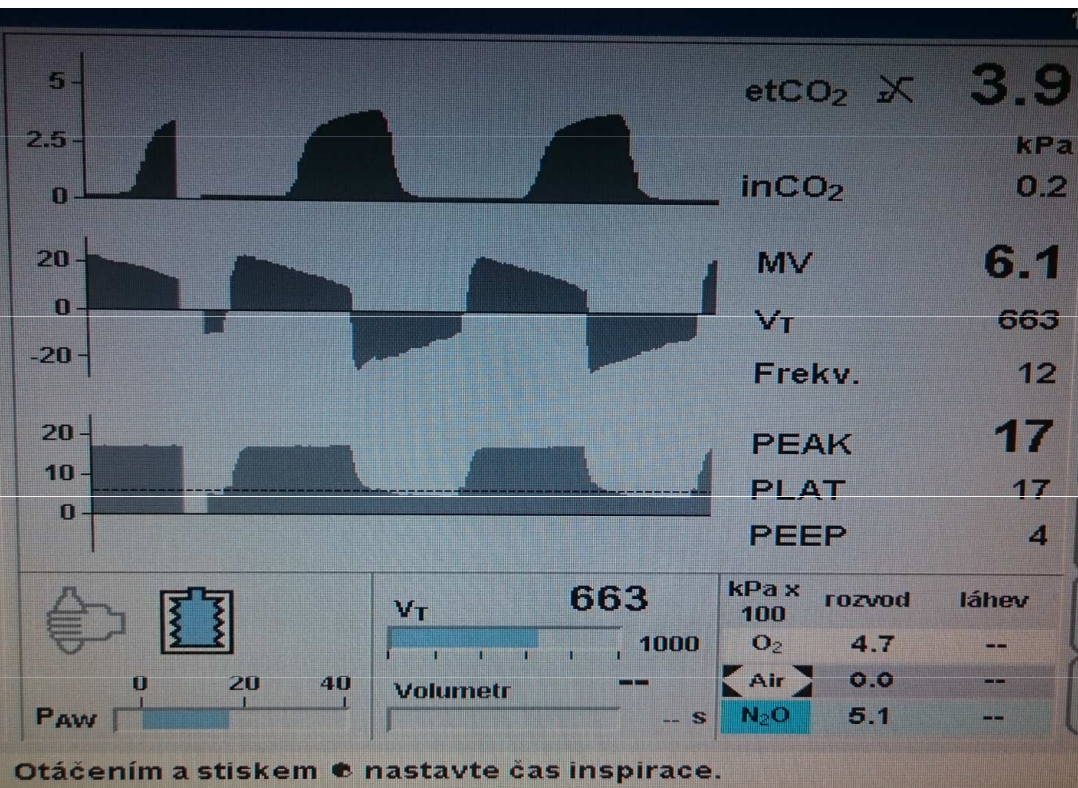
CO₂ / O₂
 EtCO₂ % 4.6
 EtO₂ % 41
 FICO₂ % 0.0
 FIO₂ % 45
 8.0 3.0
 VYP VYP VYP VYP

plyny: O ₂ +vzduch		Tlaková ventilace: Ventilát. Zap.				Plyny MAC 40 věk = 0.5	
O ₂ %	Celkový průt. /min	Pinsp cmH ₂ O	RR /min	I:E	PEEP cmH ₂ O	% Et	Fi
45	1.20	9	10	1:3	5	Sev 1.1	1.4
						VYP VYP	8.0 VYP

Co je špatně?



Co s tím?

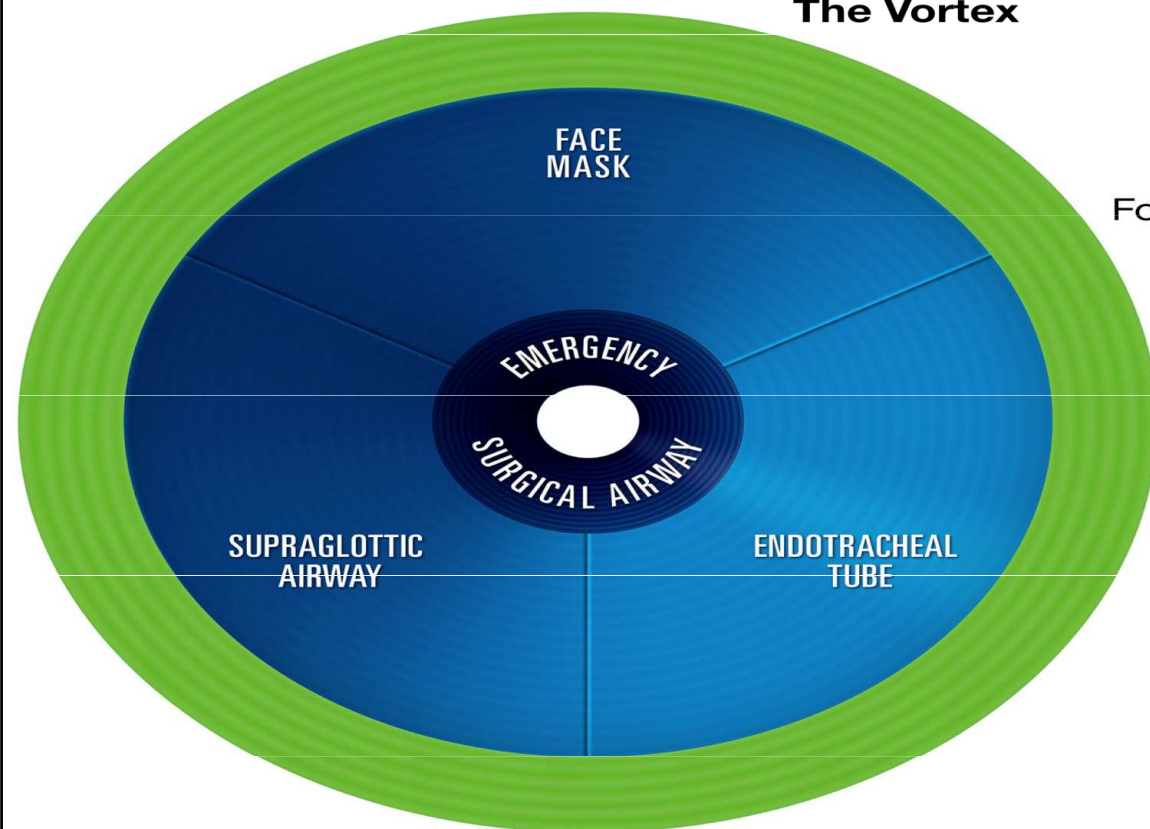


Desaturace

- obstrukce, rozpojení, porucha ventilátoru
 - hypoxická směs
 - aspirace
 - P-L shunt, PNO, ...
-
- fiO_2 100%
 - ventilace vakem
 - poslech obou plic
 - lze odsát?
-
- Call for HELP

Jsou jen 3+1 cesty

The Vortex



For Each NSA Technique Consider:

1. Manipulations:
 - Head & Neck
 - Larynx
 - Device
2. Adjuncts
3. Size/Type
4. Suction/O₂ Flow
5. Muscle Tone

**MAXIMUM THREE TRIES AT EACH NON-SURGICAL AIRWAY TECHNIQUE
AT LEAST ONE TRY SHOULD BE HAD BY MOST EXPERIENCED AVAILABLE CLINICIAN**



vortexapproach.org

© Copyright Nicholas Chrimes & Peter Fritz, 2013

MUNI
MED

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
U SV. ANNY
V BRNĚ



135 Anesteziologicko-resuscitační klinika Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně a Lékařské fakulty Masarykovy univerzity