

# Jaké chyby dělají nejčastěji mladí anesteziologové a intenzivisté při intubaci a extubaci?

odb. as. MUDr. Kamil Hudáček  
KARIM, FN Brno  
LF MU, MUNI

„Příslloví praví, že chybami se učíme. Už neříká, že když se poučíme, je obvykle pozdě.“

— Adina Mandlová česká herečka 1910 - 1991



Zdroj: <https://citaty.net/citaty-o-chybach/?page=7>

# Zajištění dýchacích cest (airway management)

= základní (nejdůležitější?) dovednost anesteziologa 😊

(i intenzivistu / urgentistu / záchranáře ?)

## O čem to nebude..

NE:

- o dětech,
- specifických situacích (těhotná, popálený, ..)
- DAM (jenom okrajově),
- intubace při vědomí (fibroskop.)

# Chyby u zajištění DC intubací

- při úvodu do CA
  - špatné zhodnocení, očekávání či příprava obtížných DC
  - opakované pokusy o intubaci na úkor ventilace a oxygenace
  - nedetekována intubace jícnu
  - nepoužití / nesprávné zhodnocení kapnografie
  - hypoxie (pulzní oxymetrie)
- fyzické poranění
  - poškození zubů
  - krvácení
  - poranění nervů
  - poškození měkkých tkání (tzv. „blind spot“ při použití videolaryngoskopu)

# Chyby u zajištění DC intubací \_2

- peroperačně
  - dislokace při polohování
  - zalomení / obstrukce
  - nepoznané rozpojení okruhu
  
- při zotavení
  - předčasná extubace
  - nedostatečné odsátí / nefunkční odsávání

Můžou mít fatální průběh a způsobit smrt pacienta

## ANESTHESIOLOGY

### Preparation for and Management of “Failed” Laryngoscopy and/or Intubation

Richard M. Cooper, M.Sc., M.D.

*ANESTHESIOLOGY* 2019; 130:833–49

#### ABSTRACT

An airway manager's primary objective is to provide a path to oxygenation. This can be achieved by means of a facemask, a supraglottic airway, or a tracheal tube. If one method fails, an alternative approach may avert hypoxia. We cannot always predict the difficulties with each of the methods, but these difficulties may be overcome by an alternative technique. Each unsuccessful attempt to maintain oxygenation is time lost and may incrementally increase the risk of hypoxia, trauma, and airway obstruction necessitating a surgical airway. We should strive to optimize each effort. Differentiation between failed laryngoscopy and failed intubation is important because the solutions differ. Failed facemask ventilation may be easily managed with an supraglottic airway or alternatively tracheal intubation. When alveolar ventilation cannot be achieved by facemask, supraglottic airway, or tracheal intubation, every anesthesiologist should be prepared to perform an emergency surgical airway to avert disaster.

(Anesthesiology 2019; 130:833–49)

Je důležité rozlišovat mezi neúspěšnou laryngoskopií a neúspěšnou intubací, protože řešení se liší.

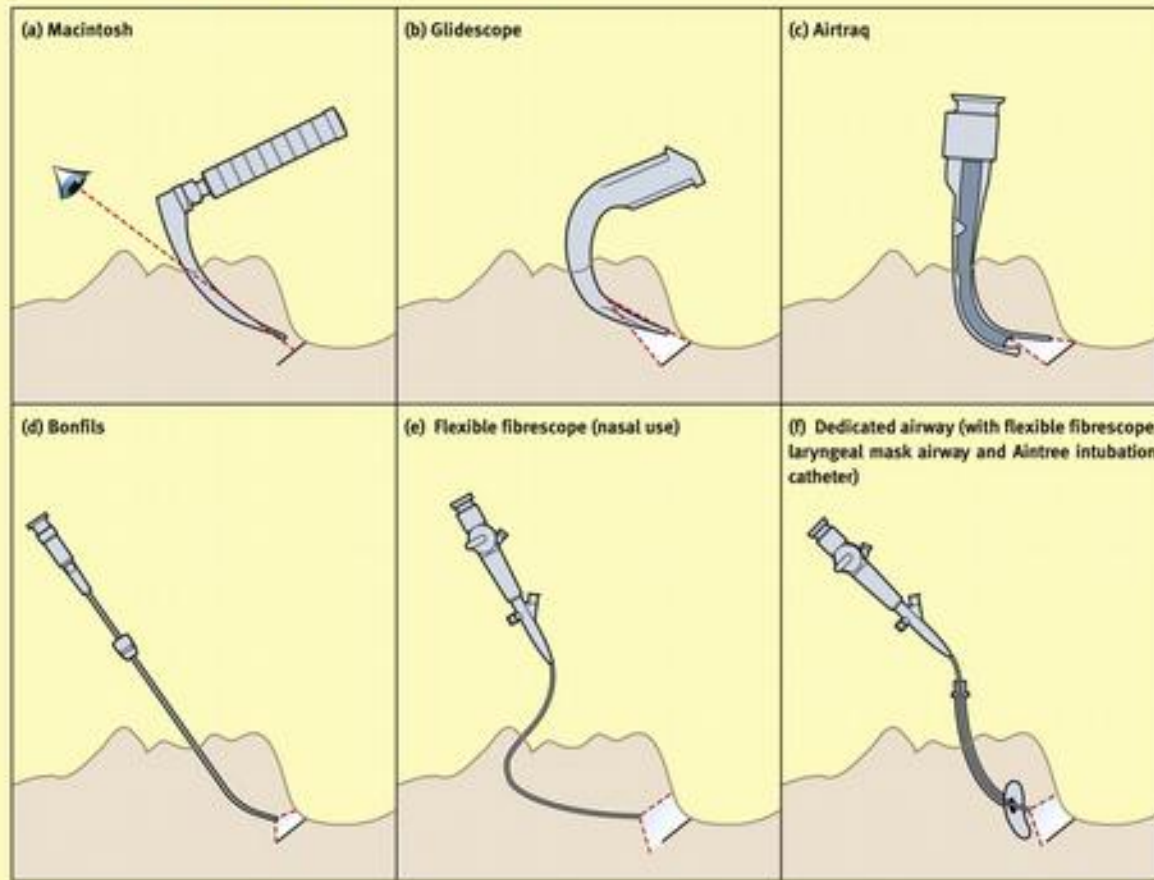
- “obtížná intubace” 1.6 of 1,000 events
- “selhání intubace” 0.06 of 1,000 events
- selhání přímé laryngoskopie od 6 do 27%



## Laryngoscopy difficulty scale:

- počet pokusů,
- požadováno více operátoru a techniky,
- posouzení viditelnosti Cormack– Lehane,
- použití síly,
- potřeba externí manipulace s hrtanem,
- mobilita hlasivek

"Overlay" drawings of laryngoscopies for a single patient



"Overlays" start with lateral photographs taken during maximal laryngeal exposure at laryngoscopy using a fixed camera distance from the subject's midline. Equivalent photographs of the devices are taken at the same fixed camera distance. The paired images are then imported into a digital software package and outlined using Bezière curves. The device images are then overlaid onto the photographic images with that part of the device which is showing (i.e. those parts outside the airway). The approximate position for the laryngeal inlet is indicated by a line from the crico-thyroid membrane (marked in the patient prior to laryngoscopy). The angular width of the field of vision for each device is shown as two dotted lines indicating its extent. For Macintosh, an eye and dotted line are shown to suggest maximum forward view possible.

# Intubace na operačních sálech

- začíná kontrolou anest. pracovní stanice a pomůcek
- pokračuje rozhovorem s pacientem a vyplněním check-listu
- kontrola inf. souhlasu a dokumentace
- probíhá zajištění IV vstupu a aplikace ATB profylaxe
- úprava polohy pacienta a následná preoxygenace
- aplikace anest. léku – pacient usíná a relaxuje – intubace

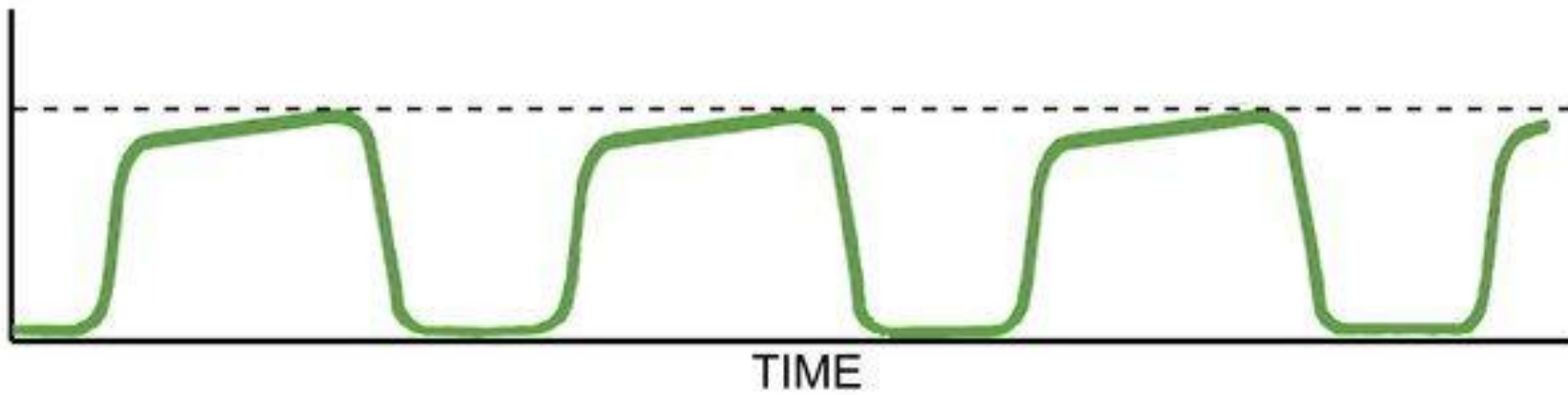
Easy-peasy lemon-squeezy



anebo .. příběh o obtížné intubaci ze čtvrtka 😊



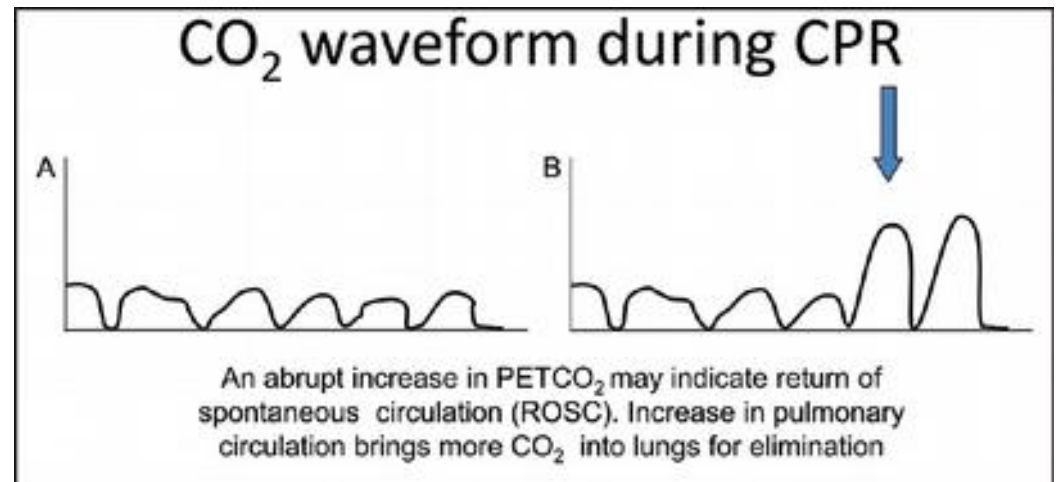




# No Trace = Wrong Place

## Kapnogram nikdy nie je plochý !!

- ani při zástavě oběhu (s nebo i bez KPR)



[http://www.onlinejets.org/viewimage.asp?img=JEmergTraumasnoek\\_2014\\_7\\_4\\_332\\_142778\\_u5.JPG](http://www.onlinejets.org/viewimage.asp?img=JEmergTraumasnoek_2014_7_4_332_142778_u5.JPG)

Rovný záznam (flat wave) = susp. intubace jícnu

*(No waveform = No ventilation = TT in wrong place)*

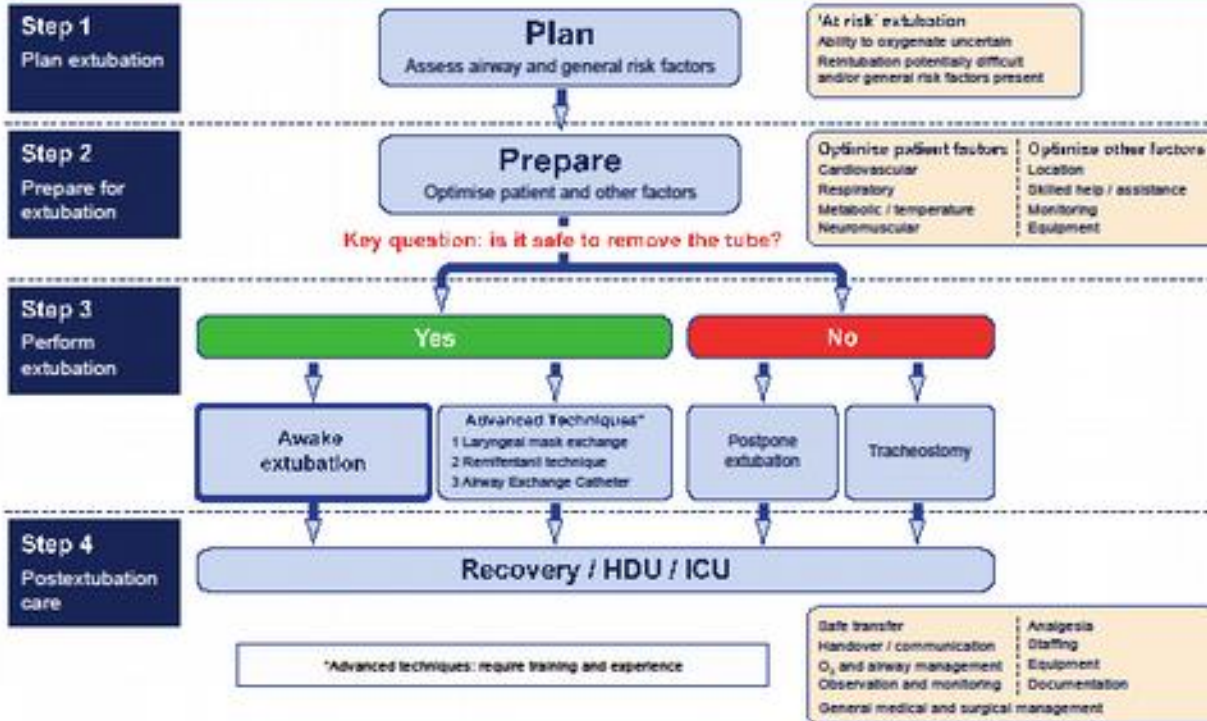
! Etk ex – reintubace / BVM / SGA / vyloučit blokaci či zalomení

# Extubace

- urgentní reintubace bude velmi pravděpodobně obtížnější, než se první pokus v optimální podmínkách
  1. neočekávám obtíže
  2. možná bude problém
  3. bude / je s vysokou pravděpodobností obtížná
- vyvedení z anestezie s odeznělou svalovou relaxací a obnovením reflexů – probuzení do kontaktu a následná extubace



## DAS Extubation Guidelines: 'At risk' algorithm



Difficult Airway Society Extubation Algorithm 2011

# Airway exchange catheter



[Cook Catheter airway exchange through ET+Jet Ventilation](#)



Courtesy Cook Medical



Full Access

Improving learning of a clinical skill: the first year's experience of teaching endotracheal intubation in a clinical simulation facility

Harry Owen, John L Plummer

First published: 11 July 2002 | <https://doi.org/10.1046/j.1365-2923.2002.01260.x> | Citations: 48

- Všichni lékaři by měli být schopni zajištění DC pacienta v bezvědomí
- Endotracheální intubace je neúčinnější způsob zajištění dýchacích cest, ale je to složitá dovednost vyžadující hodně praxe
- Za ideální skupinu se považovali dva studenti a jeden trenér. Většinu studentů trvalo 75 až 90 minut (12 – 14 pokusů za 1 lekci), než dosáhli úrovně, kdy by se dalo očekávat, že techniku bezpečně provedou na pacientovi
- Většina studentů se cítilo pohodlněji učit se trach. intubaci na modelu než na pacientovi

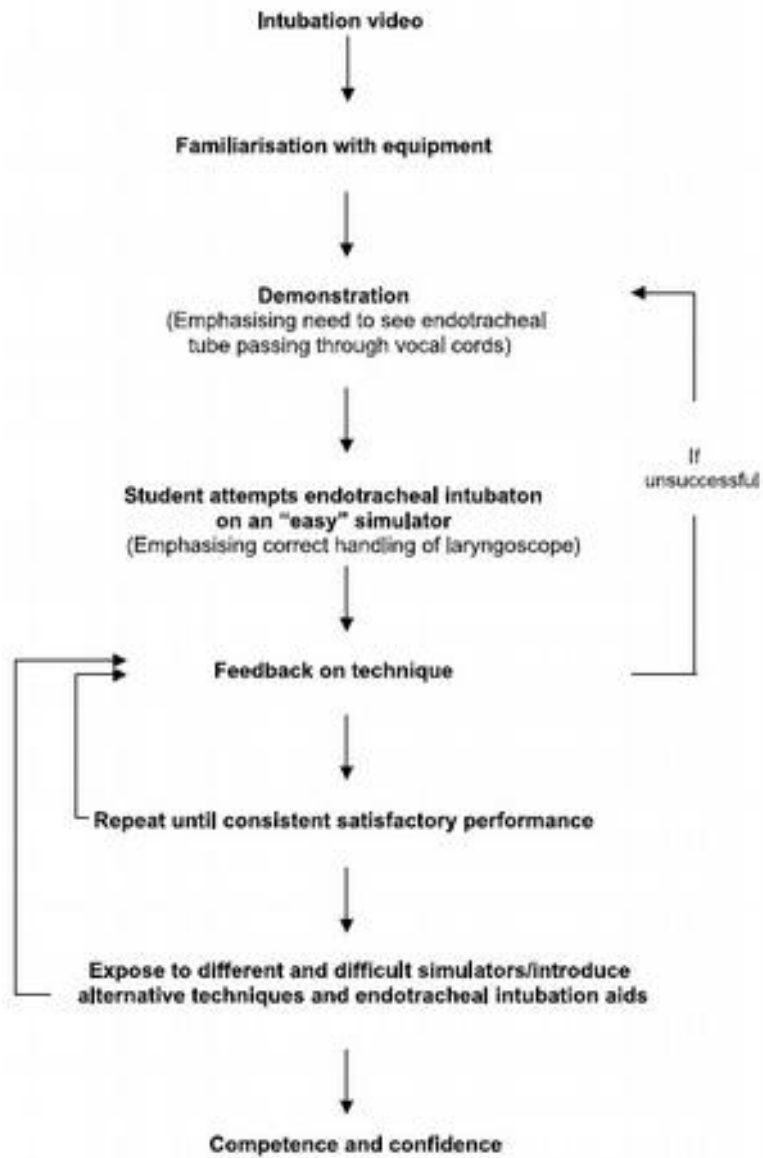
# Výhody výuky intubace v trénig. centru

**Table 3** Advantages of using an airway training facility to teach endotracheal intubation

---

No risk to patient whilst teaching basics  
Students can practise as often as required  
Many attempts can be made in quick succession  
Practice can be scheduled to suit timetable of student and supervisor  
Errors can be allowed (to demonstrate consequences) without any risk to patient safety  
Procedure can be undertaken slowly or stopped for teaching and restarted  
Different situations (including uncommon but life-threatening conditions) can be created  
Different techniques and equipment can be tried in the same situation  
Difficulty can be increased incrementally as expertise is acquired  
Environment can be controlled to limit cognitive load and distractions  
Students appreciate being able to become skilled in a technique before attempting it on a patient

---



**Figure 1** Flowchart of steps in teaching and learning endotracheal intubation.

RESPIRATION AND THE AIRWAY

## Guidelines for the management of tracheal intubation in critically ill adults

A. Higgs<sup>1,\*</sup>, B. A. McGrath<sup>2</sup>, C. Goddard<sup>3</sup>, J. Rangasami<sup>4</sup>,  
G. Suntharalingam<sup>5</sup>, R. Gale<sup>6</sup>, T. M. Cook<sup>7</sup> and on behalf of Difficult Airway Society, Intensive Care Society, Faculty of Intensive Care Medicine, Royal College of Anaesthetists

# Intubace kriticky nemocného

- zajištění DC kriticky nemocného pacienta je spojeno se signifikantně vyšším počtem nepříznivých výsledků (adverse outcomes)
- laryngoskopie prováděné mimo operační sál (JIP / UP) s větší pravděpodobností povedou ke špatným vizualizacím hrtanu, více pokusům a vyšší míře selhání
- urgence a redukce fyziol. rezerv výrazně zvyšuje riziko významné peri-intubační hypoxemie, hypotenze, rozvoje arytmií, srdeční zástavy a smrti
- selhání intubace na první pokus (first pass success) bývá až u 30% intubací na JIP / ARO
- těžká hypoxemie (SpO<sub>2</sub> pod 80%) v průběhu intubace na JIP / ARO se vyskytuje až u 25% pacientů

## Intubace kriticky nemocného \_2

- zajištění DC může v IM z anatomicky „normálních“ DC udělat dýchací cesty „fyziologicky obtížné“
  - volumová resuscitace, kapilární leak, prolongovaná intubace se podílí na otoku a změně DC
- při komplikovaném zajištění DC na JIP / ARO je incidence smrti a těžkého poškození mozku zhruba 60krát vyšší než u perioperační anestezii
- nejvíc komplikací / incidentů zajištěných DC u krit. nemocného pacienta vzniká až po intubaci
  - dislokace Etk nebo ucpání, či zalomení – až u více než 82%, z toho 25% se podílí na smrti pacienta
- až 15% pacientů extubovaných na JIP/ARO vyžaduje reintubaci v průběhu 48h



# Posouzení DC kriticky nemocného pacienta

**Table 2** MACOCHA score. MACOCHA: Mallampati score III or IV, Apnoea syndrome (obstructive), Cervical spine limitation, Opening mouth <3 cm, Coma, Hypoxaemia, Anaesthetist non-trained. Scores: from 0 (easy) to 12 (very difficult). Reprinted with permission of the American Thoracic Society. Copyright © 2017 American Thoracic Society. De Jong et al.<sup>54</sup>

Factors	Points
Factors related to patient	
Mallampati class III or IV	5
Obstructive sleep Apnoea syndrome	2
Reduced mobility of Cervical spine	1
Limited mouth Opening <3 cm	1
Factors related to pathology	
Coma	1
Severe Hypoxaemia (SpO <sub>2</sub> <80%)	1
Factor related to operator	
Non-Anaesthetist	1
Total	12



### Prepare the patient

- Reliable IV / IO access**
- Optimise position**
  - Sit-up?
  - Mattress hard
- Airway assessment**
  - Identify cricothyroid membrane
  - Awake intubation option?
- Optimal preoxygenation**
  - 3 mins or  $ETCO_2 > 85\%$
  - Consider CPAP / NIV
  - Nasal  $O_2$
- Optimise patient state**
  - Fluid / pressor / inotrope
  - Aspirate NG tube
  - Delayed sequence induction
- Allergies?**
  - ↑ Potassium risk?  
- avoid suxamethonium

### Prepare the equipment

- Apply monitors**
  - $SpO_2$  / waveform  $ETCO_2$  / ECG / BP
- Check equipment**
  - Tracheal tubes x 2  
- cuffs checked
  - Direct laryngoscopes x 2
  - Videolaryngoscope
  - Bougie / stylet
  - Working suction
  - Supraglottic airways
  - Guedel / nasal airways
  - Flexible scope / Aintree
  - FONA set
- Check drugs**
  - Consider ketamine
  - Relaxant
  - Pressor / inotrope
  - Maintenance sedation

### Prepare the team

- Allocate roles**

One person may have more than one role.

  - Team Leader
  - 1<sup>st</sup> Intubator
  - 2<sup>nd</sup> Intubator
  - Cricoid force
  - Intubator's assistant
  - Drugs
  - Monitoring patient
  - Runner
  - MILS (if indicated)
  - Who will perform FONA?
- Who do we call for help?**
- Who is noting the time?**

### Prepare for difficulty

- Can we wake the patient if intubation fails?**
- Verbalise "Airway Plan is:"**
  - Plan A:**  
Drugs & laryngoscopy
  - Plan B/C:**  
Supraglottic airway  
Face-mask  
Fibreoptic intubation via supraglottic airway
  - Plan D:**  
FONA  
Scalpel-bougie-tube
- Does anyone have questions or concerns?**

# Delayed sequence intubation (DSI)

tzv. procedurální sedace kriticky nemocného (neklidného / nespolupracujícího) pacienta před intubací s cílem zlepšení oxygenace

- dávkování ketaminu:  
1,0-1,5 mg/kg i.v. nebo 3-4 mg/kg i.m.
- disociativní sedace Ketaminem
  - KV stabilita při kataleptickém stavu se zachováním spontánní ventilace a funkčními reflexy
  - poskytuje sedaci s analgezií a také amnézií

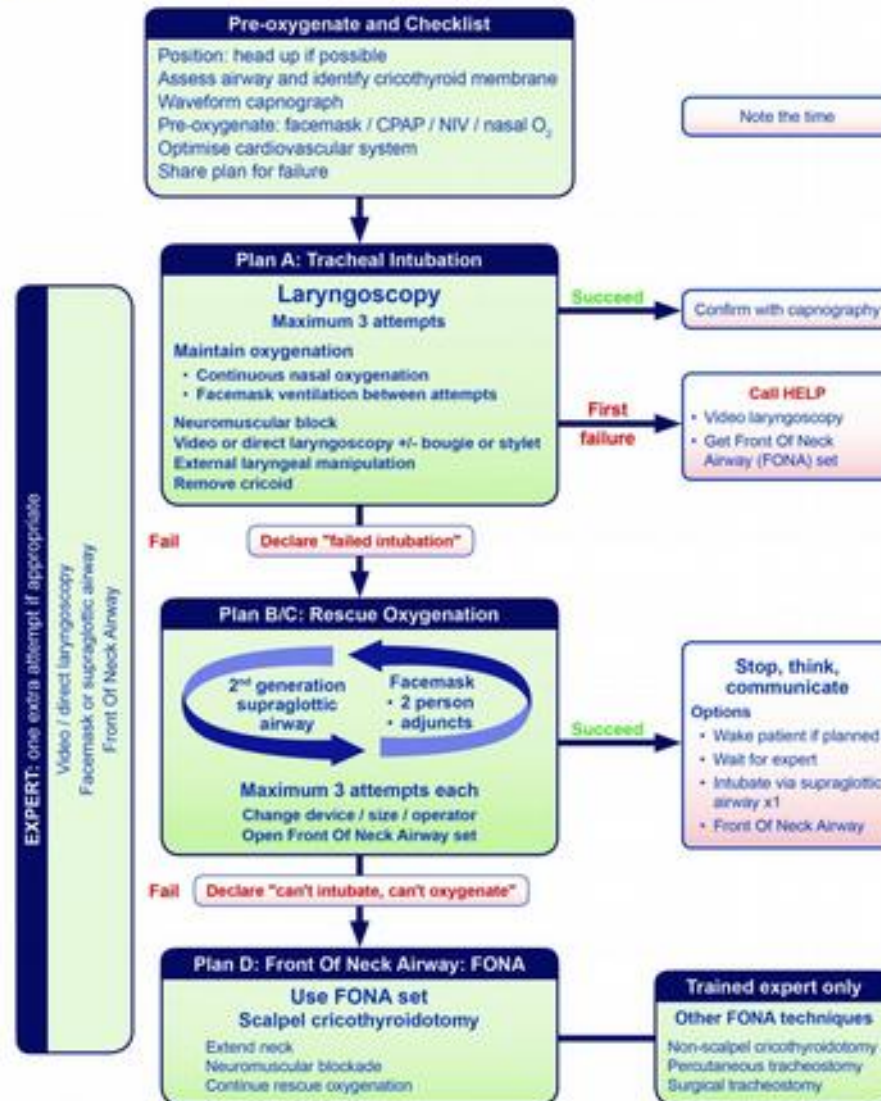
# Tracheal intubation of critically ill adults



Intensive Care Society

The Faculty of Intensive Care Medicine

RCOA



This flowchart forms part of the DAS, ICS, FICM, RCOA Guideline for tracheal intubation in critically ill adults and should be used in conjunction with the text.

# Důraz na „first pass success“

- adekvátní preoxygenace, apnoeická oxygenace, hemodynamická optimalizace a výběr vhodných pomůcek a léků
- trénink, algoritmy a kognitivní pomůcky by měly být implementovány, aby se zlepšily faktory související se operátorem při zajištění dýchacích cest
- individuální přístup k zajištění dýchacích cest pro jedinečné vlastnosti každého pacienta při zachování dostatečné oxygenace a ventilace

BJA

British Journal of Anaesthesia, 117 (S1): i60-i68 (2016)

doi: 10.1093/bja/aew061  
Advance Article Publication Date: 24 May 2016  
Special Issue

## Strategies to improve first attempt success at intubation in critically ill patients

B. S. Natt<sup>1</sup>, J. Malo<sup>1</sup>, C. D. Hypes<sup>1,2</sup>, J. C. Sakles<sup>2</sup> and J. M. Mosier<sup>1,2,\*</sup>

Lapinsky Critical Care (2015) 19:258  
DOI 10.1186/s13054-015-0964-z



COMMENTARY

Open Access

## Endotracheal intubation in the ICU

Stephen E. Lapinsky



## Strategies to improve first attempt success at intubation in critically ill patients

B. S. Natt<sup>1</sup>, J. Malo<sup>1</sup>, C. D. Hypes<sup>1,2</sup>, J. C. Sakles<sup>2</sup> and J. M. Mosier<sup>1,2,\*</sup>

**Table 1** Pharmacologic agents commonly used for airway management. Abbreviations: GABA, Gamma-Aminobutyric Acid; RAS, Reticular Activating System; Ach, Acetylcholine; Na, sodium

Drug	Dose in mg kg <sup>-1</sup>	Site/Mechanism of Action	Onset of Action (s)	Duration of Action (min)	Comments
<b>Sedative Agents</b>					
Etomidate	0.3	GABA in RAS	15–45	3–12	–Haemodynamically neutral
Propofol	1–3	GABA	15–45	3–5	–Myocardial depressant-Hypotension
Ketamine	1–2	GABA, opiate, nicotinic, vascular nitric oxide	<60	10–20	–Direct myocardial depressant but indirect sympathomimetic
Thiopental	3–5	GABA in RAS	5–30	5–10	–Negative inotrope-Frequently causes hypotension
Midazolam	0.1–0.3	GABA in RAS	30–60	15–30	–Frequently causes hypotension
Dexmedetomidine	0.5–1 mcg kg <sup>-1</sup>	Alpha-2 agonist	10–15 min	~120	–Blunts laryngeal response-Maintains spontaneous respiration
<b>Neuromuscular Blocking Agents</b>					
Succinylcholine	1–2	Nicotinic Ach receptors	30–60	~10	–Only Depolarizing agent
Rocuronium	0.9–1.2	Ach Receptor Antagonist	60–90	~160	–Prolonged duration of action
<b>Adjuncts</b>					
Lidocaine	1.5–2.5	Ionic Na channel	45–90	10–20	–Local, topical, and i.v. use
Opiates	Variable	Mu receptors	120–180	30–60	–Hypotension because of blunting of sympathetic drive in critically ill patients
Benzodiazepines	Variable	GABA	120–180	30–60	–Hypotension because of blunting of sympathetic drive in critically ill patients, amnesia

# APNOX with HFNC / THRIVE

- zachování normálních hodnot SpO<sub>2</sub> u apnoe v průběhu intubace



© 2015 EPMonthly.com



© 2018 emupdates.com

**NO DESAT** = Nasal Oxygen During Efforts Securing A Tube      vs      **THRIVE**

# Apneic oxygenation

**Transnasal Humidified Rapid-Insufflation Ventilatory Exchange (THRIVE): a physiological method of increasing apnoea time in patients with difficult airways.** PATEL, A.; NOURAEI, S. A. R., *Anaesthesia*, 2015, 70.3: 323-329

**Apneic oxygenation in man.** FRUMIN M. J., *Anesthesiology* 1959, 20.6: 789-798

**Use of high-flow nasal cannula oxygen therapy to prevent desaturation during tracheal intubation of intensive care patients with mild-to-moderate hypoxemia.** Miguel-Montanes R. et al., *Crit Care Med.* 2015;43:(3)574-83

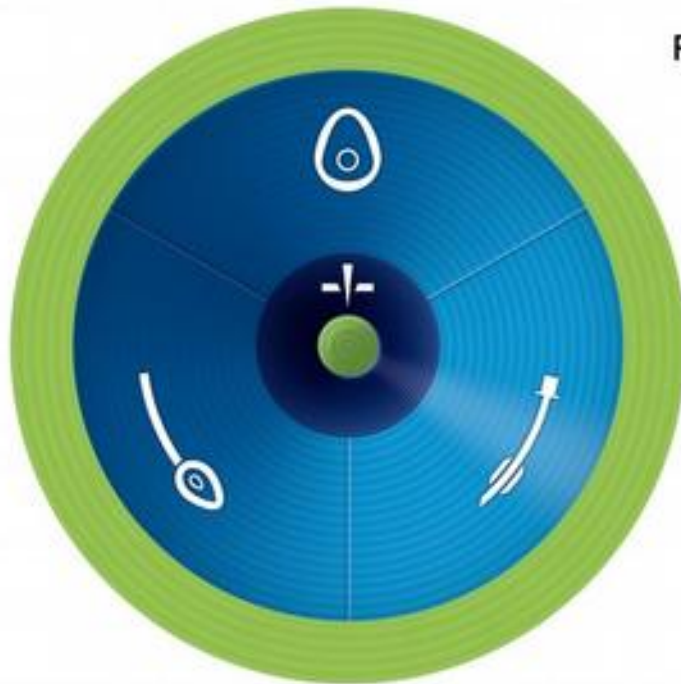
**Effectiveness of APNOX during intubation: a systematic review and meta-analysis.** E SILVA L.O.J., et al., *Annals of emergency medicine* 2017, 70.4: 483-494

**High-flow nasal cannula oxygen during endotracheal intubation in hypoxemic patients: a randomized controlled clinical trial.** VOUREC'H M. et al., *Intensive care medicine*, 2015, 41.9: 1538-1548 (PREOXYFLOW trial)



# Vortex approach

## T H E V O R T E X



FOR EACH LIFELINE CONSIDER:



**MANIPULATIONS:**

- HEAD & NECK
- LARYNX
- DEVICE



**ADJUNCTS**



**SIZE / TYPE**



**SUCTION / O<sub>2</sub> FLOW**



**MUSCLE TONE**

MAXIMUM THREE ATTEMPTS AT EACH LIFELINE (UNLESS GAMECHANGER)  
AT LEAST ONE ATTEMPT SHOULD BE BY MOST EXPERIENCED CLINICIAN  
CICO STATUS ESCALATES WITH UNSUCCESSFUL BEST EFFORT AT ANY LIFELINE



VortexApproach.org

© Copyright Airway Devices 2011-2012

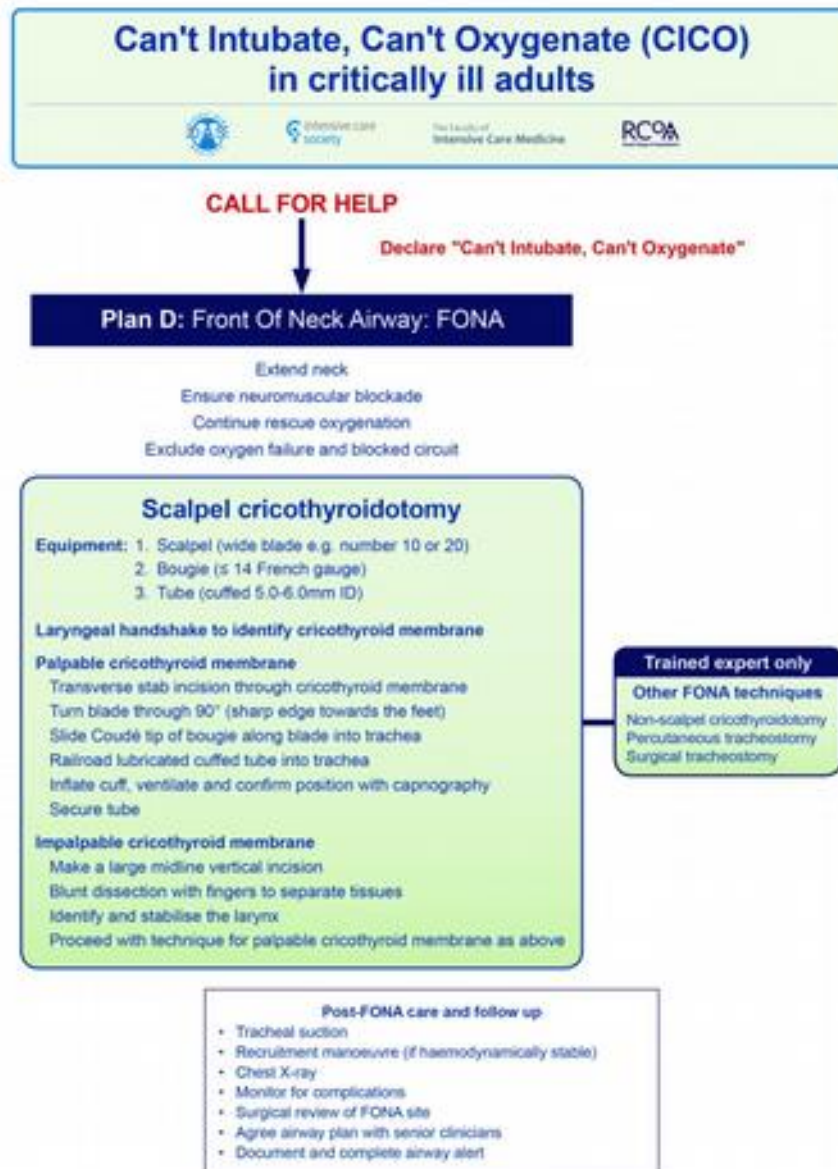


SPECIAL ISSUE

**The Vortex: a universal 'high-acuity implementation tool' for emergency airway management**

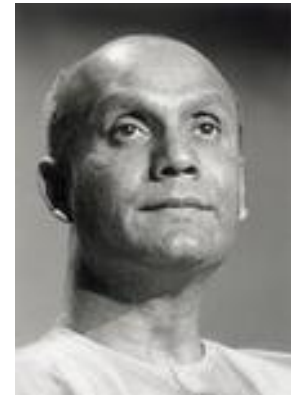
N. Chrimes\*

# Chirurgické zajištění DC



„Nejlepším a nejúčinnějším způsobem, jak napravit své chyby, je neopakovat je.“

— Sri Chinmoy indický spisovatel a guru 1931 - 2007



Zdroj: <https://citaty.net/citaty-o-chybach/?page=8>

# Shrnutí

- Hlavním cílem je poskytnout cestu k okysličení
  - pomocí obličejové masky, SGA nebo tracheální intubace - pokud jedna metoda selže, alternativní přístup může zabránit hypoxii
- Nemůžeme vždy předvídat potíže s každou z metod, ale tyto potíže mohou být překonány alternativní technikou
- Každý neúspěšný pokus o udržení oxygenace je ztráta času
  - zvyšuje riziko hypoxie, traumatu a obstrukce dýchacích cest, což vyžaduje chirurgické zajištění DC
- Nelze-li alveolární ventilaci dosáhnout obličejovou maskou, SGA nebo tracheální intubací, měl by být každý anesteziolog připraven k provedení nouzového chirurgického zajištění DC k odvrácení katastrofy (FONA = scalpel – bužie – trubka)

# Odkazy a zdroje

- [Algoritmy Akutně.CZ](#)

*Sledujte online svět i za hranicemi ČR / SR ☺*

Youtube kanály:

- [Royal College of Anaesthetists](#)
- [Oxford Medical Education](#)
- [AIME Airway](#)

Stránky / blogy:

- [Airway Intervention and Management in Emergencies \(AIME\)](#)
- [Vortex Approach](#)
- [EMCrit](#)
- [LITFL - Own the airway](#)

# SIMU MUNI – již brzy 😊



Děkuji za pozornost  
a přeji příjemné vstřebávání nových poznatků

