

# Zajištění dýchacích cest, oxygenoterapie

Roman Kula

# Výstupy z učení

- Student rozpozná pacienta, který vyžaduje akutní zajištění DC
- Student zná základní manévry pro zprůchodnění DC a má teoretické základy pro ventilace obličejovou maskou
- Student se orientuje v základních supraglotických a infraglotických pomůckách pro zajištění DC
- Student zná indikace k tracheostomii a koniotomii/koniopunkci
- Student zná možnosti oxygenoterapie

# Obsah přednášky

## – Zajištění dýchacích cest

1. Indikace pro akutní zajištění DC
2. Možnosti zajištění dýchacích cest
  - Supraglotické zajištění DC
  - Infraglotické zajištění DC

## – Oxygenoterapie

1. Definice
2. Systémy pro oxygenoterapii
  - Nízkoprůtokové
  - Vysokoprůtokové

# Zajištění dýchacích cest

- Průchodné dýchací cesty jsou **klinickou prioritou číslo jedna**
- Neprůchodné dýchací cesty = **zástava dýchání a posléze i oběhu**
- **Indikace** pro zajištění dýchacích cest:

Akutní

Plánované

*Např. při celkové anestezii*

# Indikace pro akutní zajištění dýchacích cest

	Indikace	Příklad klinické situace
1.	Neschopnost udržet průchodné DC	Obstrukce horních DC (otok, tumor, zánět, cizí těleso, zapadlý jazyk, ...)
2.	Neschopnost ochránit DC před aspirací	Chybějící stimulace CNS (bezvědomí, GCS $\leq$ 8, intoxikace, kraniotrauma, nádory CNS, ...)
3.	Ventilační selhání	Plicní patologie (ARDS, astma, CHOPN, bronchospasmus, plicní edém, ...), porucha plicní mechaniky (pneumothorax, hemothorax, sériová fraktura žeber,...), porucha nervosval. přenosu (myastenie, intoxikace organofosfáty, ...)
4.	Oxygenační selhání	

# Možnosti zajištění dýchacích cest

## Supraglotické zajištění

- Obličejová maska
- Vzduchovody
- Laryngeální maska

## Infraglotické zajištění

- Tracheální kanyla
- Tracheostomie
- Koniopunkce/koniotomie

# Obličejová maska

- Obvykle používána k ventilaci pacienta **samorozpínacím vakem** (slangově *ambuvakem*)
- Během KPR je metodou volby k provádění umělých dechů a oxygenaci.



# Obličejová maska

– Zásady pro úspěšné prodýchávání pacienta obličejovou maskou s vakem:

1. Udržet průchodné dýchací cesty
  - **Dvojitý manévr** (záklon hlavy, předsunutí brady)
  - **Trojitý manévr** (tzv. *Esmarchův hmat*; záklon hlavy, předsunutí dolní čelisti, otevření úst)
  - **CAVE:** u dětí neutrální poloha hlavy
2. Těsnost obličejové masky
3. Adekvátní dechový objem s přiměřenou frekvencí





# Vzduchovod

- **Příklady použití:** nemožnost prodechnout pacienta obličejovou maskou, zapadání jazyka při poruše vědomí

## Ústní vzduchovod

- **Použitelné pouze u pacienta v bezvědomí!!** Při nedostatečně vyhaslých reflexech DC hrozí po zavedení zvracení či laryngospasmus



## Nosní vzduchovod

- **Lze použít i u pacienta při vědomí!**  
Komplikací může být krvácení z nosu



# Laryngeální maska

- **Příklady použití:** široké spektrum využití (možnost zajištění DC při plánovaných výkonech, při obtížné intubaci či při neefektivní ventilaci obličejovou maskou)
- **Kontraindikace:** nízká plicní poddajnost, velký odpor DC, vysoké riziko aspirace, patologie v oblasti faryngu, obstrukce DC pod laryngem

## 1. generace



Intenzivní medicína - cvičení (VLAM9X1c)

## 2. generace

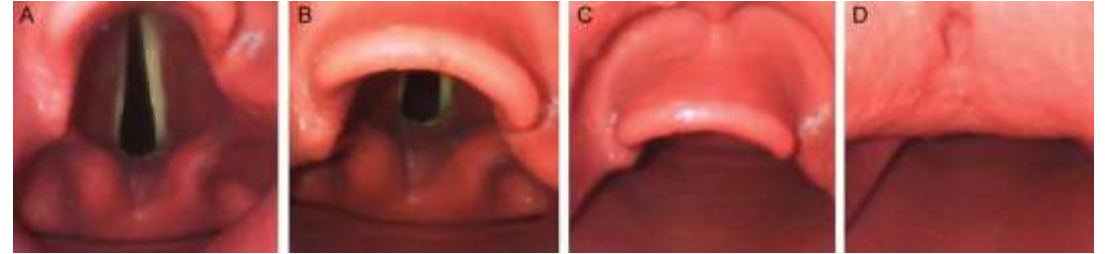


# Tracheální intubace

– Zlatý standard zajištění dýchacích cest s velmi nízkým rizikem aspirace

– **Existují různé techniky:**

- Orotracheální vs. Nasotracheální intubace
- Intubace za přímé laryngoskopie vs. intubace s videolaryngoskopem
- Intubace s použitím flexibilního bronchoskopu
- Intubace naslepo
- Intubace bdělého pacienta
- Intubace nelačného pacienta (CRASH úvod)



– **Pomůcky k intubaci:**

- Laryngoskop, event. videolaryngoskop
- Kanyla
- Magillovy kleště
- Zavaděč, event. bužie

# Tracheostomie

– **Indikace:** u pacientů, u kterých předpokládáme dlouhodobější nutnost invazivního zajištění DC

Indikace k tracheostomii	Příklad klinické situace
Obtížný <i>weaning</i> /závislost na ventilátoru	Pacient po exacerbaci COPD s nutností UPV
Neřešitelná obstrukce DC	Tumor epiglottis
Hrozící neprůchodnost DC (trauma, epiglottitis, apod.)	Poranění měkkých tkání a fraktury obličeje s otokem
Absence protektivních reflexů DC	Bulbární syndrom
Neschopnost udržení průchodných DC	Přetrvávající koma po kraniotraumatu

# Tracheostomie

## Punkční tracheostomie

- Provádí intenzivista na lůžku JIP Seldingerovou metodou
- **Kontraindikace:**
  - Závažná koagulopatie
  - Trauma krční páteře
  - Nepříznivé anatomické podmínky (např. obezita)
  - Stav po operaci v místě výkonu



## Operační tracheostomie

- Obvykle provádí ORL lékař
- Nejčastěji prováděno na operačním sále, může však být provedeno i na lůžku JIP



# Koniopunkce/koniotomie

- Urgentní infraglotické zajištění dýchacích cest
- Má své pevné místo v algoritmu **Obtížného zajištění dýchacích cest** - *nutné provést včas, ne až v situaci oběhové zástavy*
- Přistupujeme k tomu, pokud DC nejsme schopni zajistit intubací ani supraglotickou pomůckou a nelze pacienta efektivně ventilovat obličejovou maskou
- Provádí se v místě *lig. cricothyroideum*



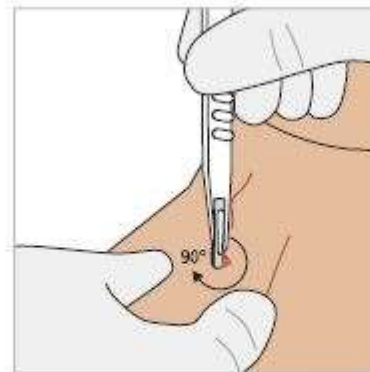
# Koniopunkce/koniotomie

## Koniopunkce

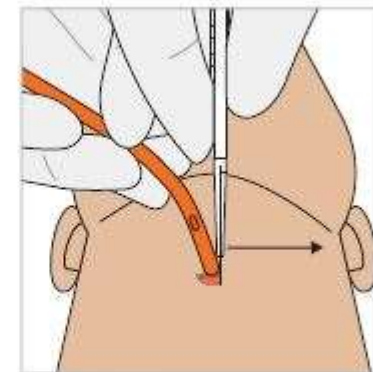
- Jedná se o **punkci ligamenta**, buďto obyčejnou jehlou, nebo k tomu určeným trokarem (speciální sety Quick Trach, Mini-Trach a další)
- **Nevýhody:** ventilace je skrze malý průměr kanyly obtížná a vyžaduje speciální přístroj



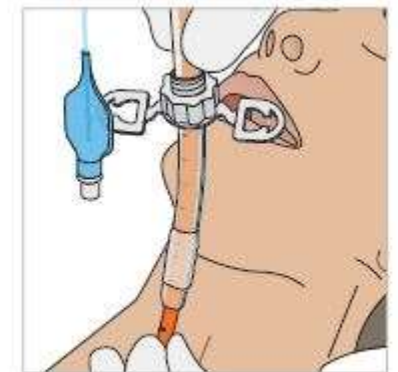
1. Incision



2. Rotation



3. Bougie



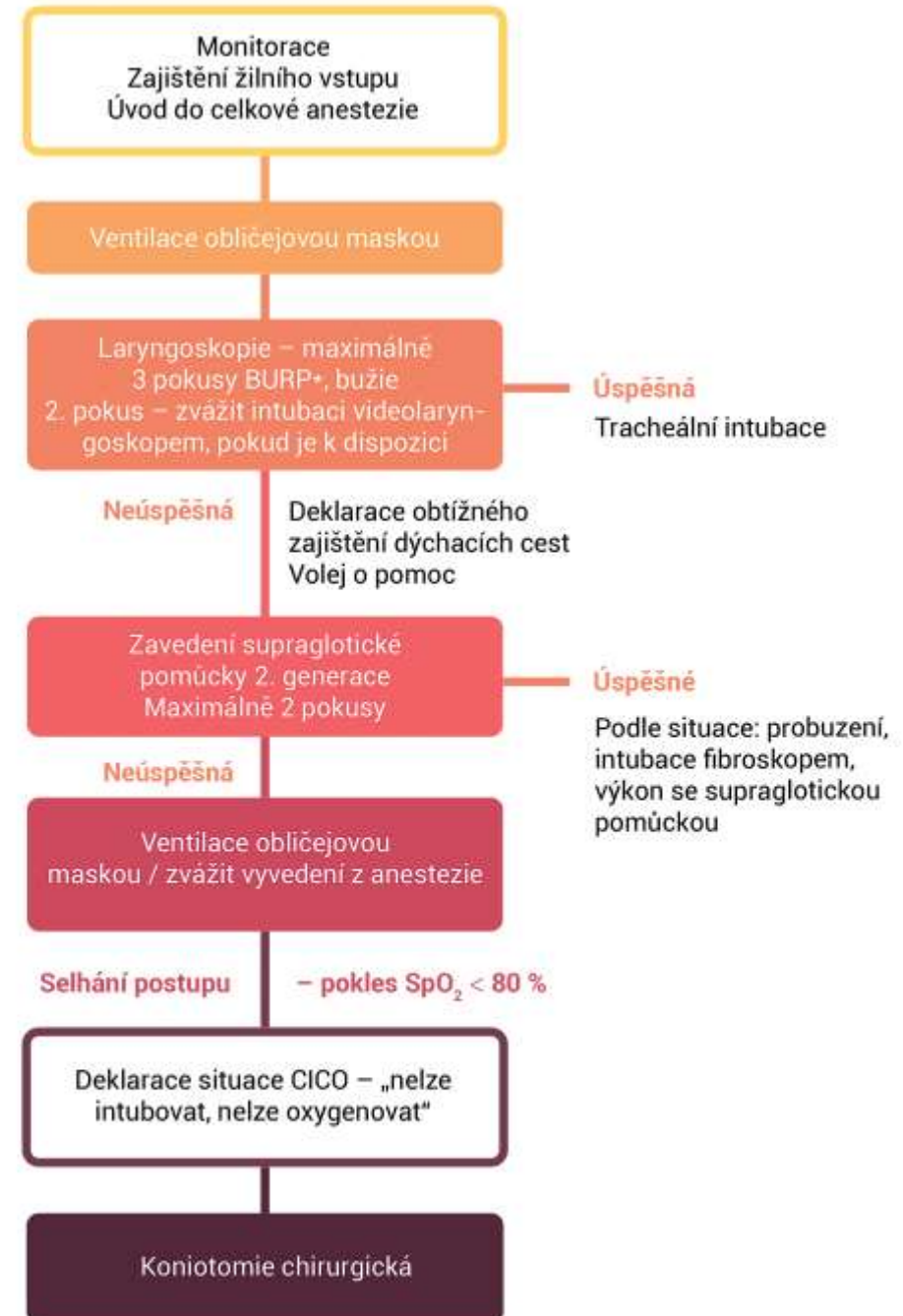
4. Tube trachéal

## Koniotomie

- Preferovaná před koniopunkcí
- Provádíme postupem **BACT** (*Bougie-Assisted Cricothyrotomy*) - jedná se zřejmě o nejrychlejší, nejsnadnější a nejbezpečnější způsob tohoto zajištění DC

# Obtížné zajištění DC

- Základním cílem je **oxygenace!**
- Před každým zajištěním DC pacienta **preoxygenuj 100 % FiO<sub>2</sub>**, pokud je to možné.





# Oxygenoterapie

- Základem léčby **hypoxémie** je její korekce s cílem **zabránit tkáňové hypoxii**
- U spontánně ventilujících pacientů je metodou volby **oxygenoterapie**
- V případě selhání oxygenoterapie přistupujeme k ventilační podpoře (invazivní či neinvazivní), popřípadě k mimotělní membránové oxygenaci (ECMO)

# Systemy k podávání oxygenoterapie

- Dělíme na systémy s **nízkým** nebo **vysokým** průtokem  $O_2$
- Základní rozdíl je ve **frakci  $O_2$** , kterou nám daný systém umožní pacientovi podat

# Systemy k podávání oxygenoterapie

## Systemy s nízkým průtokem O<sub>2</sub>

- **Nosní brýle:** vhodný průtok do 4 l/min, vyšší průtok je pro pacienta nepohodlný, **FiO<sub>2</sub> 25 - 40 %**
- **Jednoduchá obličejová maska:** vhodný průtok 2 - 10 l/min, netěsní na obličeji, proto dochází k přidechování okolního vzduchu, **FiO<sub>2</sub> do 60 %**
- **Obličejová maska s rezervoárem:** celý inspirační objem by měl pocházet z rezervoáru -> průtok O<sub>2</sub> musí dosahovat alespoň velikosti minutové ventilace - **rezervoár musí být vždy naplněný!!** V opačném případě pacient přidechuje okolního vzduchu a nedosáhne tak vysokého FiO<sub>2</sub> , **FiO<sub>2</sub> 50 - 90 %**
- **CAVE: Nezvlhčená a neohřátá směs** může působit vysušení dýchacích cest, hyperviskozitu hlenu, retenci sekretu -> rozvoj tracheální/bronchiální obstrukce -> zvýšené riziko infektu DC, dále zvyšuje riziko keratinizace sliznic - **při průtoku vyšším než 4 l/min směs zahřívát a zvlhčovat!!**

# Systemy k podávání oxygenoterapie

## Systemy s nízkým průtokem O<sub>2</sub>



# Systemy k podávání oxygenoterapie

## Systemy s vysokým průtokem O<sub>2</sub>

- **HFNO** (*High Flow Nasal Oxygenation*): vyžaduje speciální přístroj, průtok do 60 l/min, **FiO<sub>2</sub> 21 - 100 %**, směs plynů je **ohřátá na 37 °C**, **kompletně zvlhčená** -> dobrá tolerance i vysokých průtoků, umožňuje dále vytvořit **mírný PEEP** (pozitivní end-expirační tlak), jehož velikost se odvíjí od průtoku, **snižuje anatomicky mrtvý prostor** (vymývá dutinu nosní a ústní vysokým průtokem plynů v průběhu expira)



# Take home message

- Efektivní oxygenace a ventilace jsou klinickou prioritou číslo jedna.
- Před každým zajištěním dýchacích cest pacienta preoxygenuj 100% O<sub>2</sub>, pokud je to možné.
- Efektivní ventilace obličejovou maskou patří k základním dovednostem lékaře a je v rámci KPR metodou volby pro oxygenaci.

# Zdroje

## 1. Obrázky:

- <https://resus.me/head-rotation-for-mask-ventilation/>
- <https://www.indiatoday.in/coronavirus-outbreak/story/covid-19-shortage-of-ventilators-iit-team-pitches-bag-valve-mask-as-alternative-1661659-2020-03-31>
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Oropharyngeal\\_airway](https://en.wikipedia.org/wiki/Oropharyngeal_airway)
- [https://www.alibaba.com/product-detail/Comfortable-Nasal-Airway-Tube-Nasopharyngeal-Airway\\_62174452817.html](https://www.alibaba.com/product-detail/Comfortable-Nasal-Airway-Tube-Nasopharyngeal-Airway_62174452817.html)
- <http://medakmedical.com/en/lma.html?code=175030>
- <https://myteleflex.com/teleflex-us/en/USD/Emergency-Medicine/Airway-Management/Supraglottic-Airways/LMA%C2%AE-Classic%E2%84%A2-Reusable-Airway/p/100040>
- <https://www.vbm-medical.com/products/airway-management/laryngeal-tube-lts-d/>
- <http://www.naemsp-blog.com/emsmed/2017/10/13/a-debate-of-supraglottic-proportions-xmmgr>
- <https://medtree.co.uk/vbm-lts-d-laryngeal-tube>
- <https://epmonthly.com/article/ems-delivered-airways-part-ii/>
- <https://www.amesa.cz/amesa/Combitube-kombirourka>
- [https://www.brainkart.com/article/Techniques-of-Direct-and-Indirect-Laryngoscopy---Intubation\\_26929/](https://www.brainkart.com/article/Techniques-of-Direct-and-Indirect-Laryngoscopy---Intubation_26929/)
- <http://rc.rcjournal.com/content/59/6/850>
- <https://bmedinst.com/standard-conventional-laryngoscope-blades>
- <https://www.dsmedical.co.uk/treatment-c14/airway-management-c30/smiths-medical-intubation-stylet-p710>
- <https://www.amazon.in/IndoSurgicalsTM-Magill-Forceps-Child-Quality/dp/B019K9Z9YI>
- <https://www.indiamart.com/proddetail/nasal-cannula-22310660333.html>
- <https://www.medicaleshop.com/John-Bunn-Simple-Oxygen-Mask-with-Tubing>
- <https://www.amazon.com/Pediatric-Elongated-Standard-Non-Rebreather-Reservoir/dp/B0827Z8X5F>
- [https://www.alibaba.com/product-detail/Nasal-Cannula-Oxygen-tube-High-flow\\_1600109289452.html](https://www.alibaba.com/product-detail/Nasal-Cannula-Oxygen-tube-High-flow_1600109289452.html)
- <https://emottawablog.com/2020/08/video-laryngoscopy-compared-to-augmented-direct-laryngoscopy-in-adult-emergency-department-tracheal-intubations-a-national-emergency-airway-registry-near-study/>
- <https://www.stgeorges.nhs.uk/gps-and-clinicians/clinical-resources/tracheostomy-guidelines/tracheostomy-tubes/>
- [https://www.researchgate.net/publication/291097308\\_The\\_role\\_of\\_ultrasound\\_in\\_percutaneous\\_dilatational\\_tracheostomy/figures?lo=1](https://www.researchgate.net/publication/291097308_The_role_of_ultrasound_in_percutaneous_dilatational_tracheostomy/figures?lo=1)
- <https://www.wikiskripta.eu/w/Soubor:Koniotomie.png>
- <https://www.laubscher.ch/de-wAssets/img/?DD>

# Zdroje

## 2. Text:

- MALÁSKA, Jan, Jan STAŠEK, Milan KRATOCHVÍL a Václav ZVONÍČEK. *Intenzivní medicína v praxi*. Praha: Maxdorf, [2020]. Jessenius.
- Doporučené postupy České společnosti anesteziologie a intenzivní medicíny



MUNI  
MED