



**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**  
**3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**



Nemocnice Na Homolce, oddělení  
anesteziologicko-resuscitační

**Eva Maršálková**

**Prevence komplikací při zajišťování  
dýchacích cest**

*Prevention of complication of intubation*

*Diplomová práce*

Praha, prosinec 2009

Autor práce: Eva Maršálová  
Studijní program: Všeobecné lékařství  
Vedoucí práce: **MUDr. Michael Stern**  
Pracoviště vedoucího práce: **Nemocnice Na Homolce, oddělení  
anesteziologicko-resuscitační**  
Datum a rok obhajoby: 21.1.2010

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracoval/a samostatně a použil/a jen uvedené prameny a literaturu. Současně dávám svolení k tomu, aby tato diplomová práce byla používána ke studijním účelům.

V Praze dne 21. prosince 2009

Eva Maršálková

## **Poděkování**

Na tomto místě bych ráda poděkovala panu primáři MUDr. Michaelovi Sternovi za poskytnutí podkladných materiálů k mé vlastní studii a za pomoc při tvorbě této diplomové práce.

# Obsah

Úvod .....	7
1.1 Intubace ústy .....	8
1.1.1 Indikace a kontraindikace .....	8
1.1.2 Způsob provedení .....	8
1.2 Intubace nosem .....	11
1.2.1 Indikace a kontraindikace .....	11
1.2.2 Způsob provedení .....	11
1.3 Laryngální maska .....	11
1.3.1 Indikace a kontraindikace .....	12
1.3.2 Způsob provedení .....	12
1.4 Obličejová maska .....	13
1.5 Koniotomie .....	13
1.5.1 Indikace .....	13
1.5.2 Provedení .....	13
1.6 Tracheostomie .....	14
1.6.1 Indikace .....	14
1.6.2 Technika provedení .....	14
1.7 Alternativní způsoby .....	15
1.7.1 Zaváděcí mandrén .....	16
1.7.2 Bougie .....	16
1.7.3 Videolaryngoskop .....	16
1.7.4 Fibroskopická intubace .....	17
1.7.5 Rigidní bronchoskop .....	17
1.7.6 Retrográdní intubace .....	17
1.7.7 Ústní vzduchovod .....	18
1.7.8 Nosní vzduchovod .....	18
1.7.9 Orofaryngeální vzduchovod s manžetou .....	19
1.7.10 Laryngeální tubus .....	19
1.7.11 Kombitubus .....	19
1.7.12 Quicktrach .....	20
2 Komplikace .....	21
2.1 Komplikace během intubace .....	21
2.1.1 Trauma .....	21
2.1.1.1 Poranění očí .....	21
2.1.1.2 Poranění horního rtu .....	21
2.1.1.3 Zuby .....	21
2.1.1.4 Sliznice orofaryngu .....	22
2.1.1.5 Sliznice laryngu .....	22
2.1.1.6 Poškození faryngu .....	22
2.1.1.7 Trauma jícnu .....	22
2.1.1.8 Tracheobronchiální poškození .....	23
2.1.2 Hypoxemie .....	23
2.1.3 Kardiovaskulární komplikace .....	23
2.2 Komplikace ihned po intubaci .....	24
2.2.1 Intubace jícnu .....	24
2.2.2 Spolknutí nebo aspirace části laryngoskopu .....	24

2.2.3	Endobronchiální intubace .....	24
2.2.4	Bronchospasmus .....	24
2.2.5	Náhodná extubace.....	25
2.2.6	Ruptura trachey nebo bronchu.....	25
2.2.7	Tenzní pneumothorax .....	25
2.2.8	Hypertense, tachykardie a arytmie .....	25
2.2.9	Zvýšení intrakraniálního tlaku.....	26
3	Prevence komplikací.....	27
3.1	Anamnesa .....	27
3.2	Fyzikální vyšetření .....	27
3.2.1	Vyšetření hlavy.....	27
3.2.2	Nos.....	27
3.2.3	Temporomandibulární kloub (TMK) .....	28
3.2.4	Rty .....	28
3.2.5	Dutina ústní .....	28
3.2.6	Krk, krční páteř a jazyka .....	29
3.2.7	Hlas.....	29
3.3	Hodnotící systémy .....	29
3.3.1	Anatomická kritéria .....	29
3.3.1.1	Mallampatiho klasifikace .....	29
3.3.1.2	Otevření úst .....	30
3.3.1.3	Mandibulární protruzní test.....	30
3.3.1.4	Atlanto-occipitální kloub.....	30
3.3.1.5	Thyreo-mentální vzdálenost.....	31
3.3.1.6	Sterno-mentální vzdálenost.....	31
3.3.1.7	Mandibulo-hyoidní vzdálenost.....	31
3.3.1.8	Délka ramus mandibulae.....	31
3.3.1.9	Wilsonovo score.....	32
3.3.2	Kritéria přímé laryngoskopie.....	32
3.3.2.1	Klasifikace Cormack-Lehane.....	32
3.3.2.2	Klasifikace Cormack–Lehane–Wilson.....	33
3.3.3	Radiografická kritéria .....	33
3.3.3.1	RTG snímky .....	33
3.3.3.2	Dynamické snímky páteře.....	33
3.3.3.3	Ultrazvuk.....	33
3.3.3.4	Počítačová tomografie a magnetická resonance.....	34
3.3.4	Známky obtížné intubace u pacientů s diabetem I. typu .....	34
3.3.4.1	Otisk dlaně.....	34
3.3.4.2	„Modlitební znak“ .....	34
4	Vlastní studie .....	35
4.1	Cíl studie.....	35
4.2	Co je obtížná intubace?.....	35
4.3	Materiál a metoda: .....	36
4.4	Výsledky.....	36
4.5	Závěr:.....	41
	Souhrn.....	42
	Seznam použité literatury .....	44
	Seznam obrázků, tabulek a grafů.....	45

## Úvod

Téma mé diplomové práce „Prevence komplikací při zajišťování dýchacích cest“ jsem si vybrala na základě mého velkého zájmu o obor anesthesiologicko-resuscitační. Toto téma je velmi důležitou kapitolou v životě lékařů, kteří při vykonávání své práce jakýmkoli způsobem zajišťují dýchací cesty pacienta. Je nutno mít na paměti, že během intubace může dojít k nespočetnému množství různých komplikací a proto je důležité, aby si to každý lékař uvědomoval.

Cílem této práce bylo podat souhrnný pohled na problematiku zajištění dýchacích cest a upozornit na možné komplikace, které mohou vzniknout během nebo bezprostředně po intubaci. Snaha byla také ukázat hodnotící kritéria, která mohou poukázat na obtížné nebo jinak komplikované zajištění dýchacích cest.

# 1 Metody zajištění dýchacích cest

## 1.1 Intubace ústy

### 1.1.1 Indikace a kontraindikace

Zajištění dýchacích cest ústy je prováděno při nedostatečné ventilaci pacienta, která může vést k hypoxii nebo hypoxemii. Dále to jsou patologie dýchacích cest, pacient v bezvědomí a v anestezii po použití svalových relaxancií. Nesmí se opomenout ani specifické indikace jakými jsou operace obličeje, krku nebo hlavy, pacient se svalovou paralysou, dlouho trvající operace nebo operace hrudníku, atypická poloha a s tím spojený omezený přístup k dýchacím cestám.

Na druhé straně jsou i kontraindikace orotracheální intubace, patří sem nutnost vyhnout se operačnímu poli v dutině ústní, špatný orální přístup a v neposlední řadě prolongovaná ventilace.

### 1.1.2 Způsob provedení

Orotacheální intubace je využívána jako standardní postup u většiny anestézií, stavů respirační tísně, jako ochrana dýchacích cest, pro zajištění jejich průchodnosti a možnosti odsávání z tracheobronchiálního stromu.

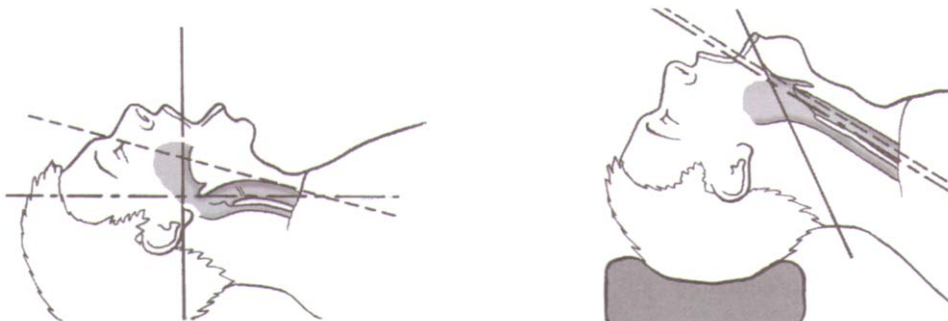
Ve většině případů je pacient intubován po podání intravenózního anestetika a svalového relaxancia, tím se docílí uvolnění čelistního kloubu a utlumení laryngálních i faryngálních reflexů. Intubaci lze provést i u pacienta bez podání relaxancií, ale musí být v dostatečně hluboké anestezii, jinak by mohlo dojít při zavádění tracheální rourky k podráždění a vzniku laryngospasmu, při kterém zajištění dýchacích cest není možné. Nesmí se opomenout zmínit možnost intubace pacienta, který je při vědomí. Zde je nezbytná sedace a místní anestezie. Lze využít topickou anestezii, blokádu n. laryngeus superior a nebo transtracheální injekce.

Před intubací by měl být pacientovi podán kyslík alespoň na 3-5 minut, aby se předešlo hrozící hypoxii při obtížích během intubace. Pro úspěšné zajištění dýchacích cest je nutná i správná poloha pacienta. Nejvhodnější polohou je hlava podložena intubačním polštářem, tím se docílí mírného ohnutí krku a zároveň je natažen atlantookcipitální kloub. V této poloze jsou dýchací cesty nejvíce



rozšířené. Úhel mezi dutinou ústní, hltanem, hrtanem a tracheou se zmenší a to vede k lepší viditelnosti dané oblasti (Obr.1).

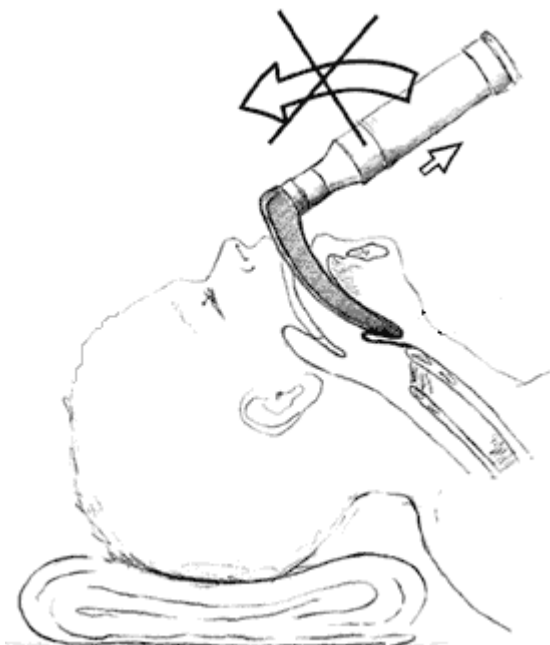
**Obrázek 1** Vyrovnání os dutiny ústní, hltanu, hrtanu při intubaci



**Zdroj:** LUKÁŠ J. a kol. Tracheostomie v intenzivní péči

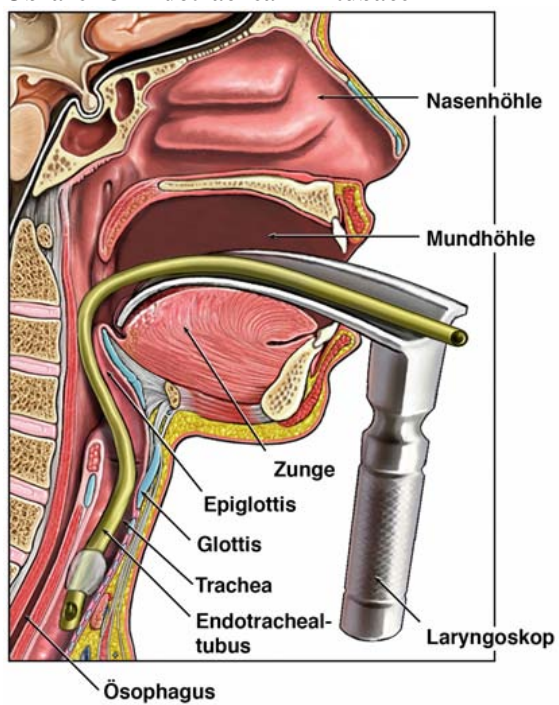
Před každou intubací je nutné přezkoušet funkčnost všech potřebných pomůcek. Je nutno se optat pacienta, kdy naposledy jedl a zda má vyjmutou zubní protézu. Poté je pacient vyzván, aby otevřel ústa a vizuálně je zkontrolován stav zubů, přítomnost cizích těles a je ověřeno maximální otevření úst. Následuje preoxygenace, intravenosní úvod do anestezie a relaxace. Je nasazena maska na obličej a pacient je ještě 3-5 minuty oxygenován. Samotnou intubaci je započata nastavením správné polohy hlavy, poté zkříženým palcem a ukazovákem pravé ruky jsou otevřena ústa. Levou rukou je uchopen laryngoskop a šetrně zaveden hluboko do úst, tak aby se jazyk přesunul na levou stranu. Laryngoskop je pomalu a atraumaticky posouván do hltanu. Při použití zahnuté lžice je její hrot zaveden mezi kořen jazyka a epiglottis, jakmile je laryngoskop před epiglottis, je táhnuto silně ve směru rukojeti (Obr.2). Tím se docílí, že se epiglottis zvedne a otevře se vstup do trachey. Rourka se zavádí pravou rukou mezi hlasivkové vazy asi 20-26cm hluboko. Laryngoskop je vyjmut, manžeta nafouknuta a poslechem v přední axiální linii zkontrolované správné zavedení rourky (Obr.3).

Obrázek 2 Průřez dýchacích cest s laryngoskopem



Zdroj: <http://www.mp.pl/artykuly/index.php?aid=11301>

Obrázek 3 Endotracheální intubace



Zdroj: <http://catalog.nucleusinc.com/categories.php?A=&I=2&CatID=021&P=2>

## **1.2 Intubace nosem**

### **1.2.1 Indikace a kontraindikace**

Tento způsob zajištění dýchacích cest je využíván tam, kde je nezbytné vyhnout se operačnímu poli v dutině ústní, například při ORL operacích, chirurgii dutiny ústní a plastické chirurgii. Dále intubace nosem je využívána v případech, kdy je špatný nebo nemožný přístup do úst, tzn. trismus, status epilepticus, fraktura mandibuly nebo artritida temporomandibulárního kloubu. A poslední skupinou jsou pacienti s dlouhodobou ventilací, u kterých je nižší nebezpečí poškození zubů orotracheální rourkou. I zde je možné intubovat pacienta, který je při vědomí. Postup je stejný jako u orotracheální intubace a navíc je třeba anestetizovat sliznici nosu a pomocí vazokonstrikčního přípravku ji oploštit.

Kontraindikacemi nasotracheální intubace jsou nosní polypy a stenosis, deviace septa, zlomeniny baze lební, chronické sinusitidy, ale i akutní infekce nasofaryngu a poruchy srážlivosti krve.

### **1.2.2 Způsob provedení**

Intubaci nosem je možno provádět pod kontrolou zraku nebo naslepo.

První způsob je jednodušší a měl by být používán přednostně.

Tracheální rourka a nosní otvor se potírá zvlhčovací gelem, tím se dosáhne méně traumatizujícího zavedení. Pravý nosní otvor je upřednostňován, protože otvor na distálním konci je otevřen doleva a při zavádění tak hrozí menší poranění nosní skořepy. V momentě, kdy je rourka v hypofaryngu, se zavádí laryngoskop a pomocí Magillových kleští je zasouvána rourka mezi hlasivkové vazy do trachey.

Intubaci naslepo je výhodné provádět na spontánně ventilujícím pacientovi, kde je možno se řídit dechovými šelesty. Rourka se zavádí do orofaryngu, poté se přikládá ucho ke konci, poslouchají se dechové šelesty a stále se posouvá po dechovém proudu. Hlasovou štěrbinou je vhodné proniknout při vdechu pacienta.

## **1.3 Laryngální maska**

Laryngální maska představuje jednoduchý, účinný a bezpečný způsob zajištění dýchacích cest během celkové anestezie. V rukou zkušeného anesteziologa je její zavedení snadné i v různých pozicích pacienta a lze ji užít jak

pro spontánní, tak přetlakovou ventilaci. Není zatížena větším procentem komplikací než endotracheální intubace.

Skládá se z nafukovacího silikonového korpusu ve tvaru masky, který je spojen s flexibilní trubicí. Hrot laryngální masky musí být v oblasti horního jícnového svěrače a horní část by se měla dotýkat kořene jazyka. Epiglottis je vztyčena nebo leží na vnitřní straně masky. Korpus masky vytvoří po nafouknutí těsnící manžetu. Avšak ochrana před aspirací není tak dokonalá jako u endotracheální intubace.

### **1.3.1 Indikace a kontraindikace**

Larmaska je indikována v případech, kdy je třeba nahradit obličejovou masku nebo tracheální intubaci a v tísni při nečekaných obtížích při intubaci.

Její použití je kontraindikováno u pacientů s plným žaludkem, ileem, hiátovou hernií, nízkou plicní compliancí, po větších břišních operacích a také u obézních pacientů. Nechrání před zatékáním žaludečního obsahu.

### **1.3.2 Způsob provedení**

Provádí se v dostatečně hluboké anestezii, jinak hrozí vznik laryngospasmu. Před zavedením se manžeta vyprázdní a zadní a přední stěna se potře gelem, aby byl menší odpor při zavádění.

Pacient je nejprve preoxygenován a poté jej uveden do anestezie. Pravou rukou je larmaska uchopena tak, aby otvor směřoval dopředu. Hrot rourky se vede proti tvrdému patru až do faryngu. Konec rourky se opatrně zavádí až do zřetelného odporu, což je známkou, že maska je v oblasti horního jícnového svěrače (Obr.4). Naplní se těsnící manžeta a jsou připojeny anesthesiologické přístroje.

Obrázek 4 Laryngeální maska a její zavedení



Zdroj: [mediset.cz/ambu/ambu\\_masky\\_laryngealni.htm](http://mediset.cz/ambu/ambu_masky_laryngealni.htm)

### 1.4 *Obličejová maska*

Nepředstavuje zajištění dýchacích cest, ale svou roli má v neinvazivní ventilaci. Používá se před úvodem do anestezie k preoxygenaci pacienta a také k oxygenaci těsně po podání i.v. anestetika. Většinou je vystřídána intubací. Avšak menší výkony je možné vést celou dobu pouze na obličejové masce.

Obrázek 5 Obličejová maska



Zdroj: <http://www.top-zdravi.cz/anesteziologicke-a-resuscitacni-masky>

### 1.5 *Koniotomie*

#### 1.5.1 **Indikace**

Provádí se v kritických stavech, kdy není možno jakoukoli jinou cestou zajistit průchodnost dýchacích cest. Většinou jde o pacienty, kteří mají devastující poranění obličeje a spodiny ústní s masivním krvácením nebo s poraněním hlavy.

#### 1.5.2 **Provedení**

Řez se provádí mezi dolním okrajem štítné chrupavky a horním okrajem prstencové chrupavky. Zde se protíná skalpelem nebo punkční kanylou membrana cricothyroidea. Incize by měla být vedena v těsné blízkosti dolního okraje štítné

chrupavky, jinak hrozí poranění a krvácení z r. cricothyroideus. Komplikací může být i přítomnost lobus pyramidalis štítné žlázy. Taktéž je třeba dávat pozor, aby nedošlo k poranění hlasivek nebo protětí zadní strany trachey či přední strany jícnu.

Koniotomie umožní spontánní ventilaci po dobu cca 30min, proto je nutné mít na mysli, že během krátké doby je nutno ji nahradit endotracheální intubací nebo tracheotomií.

## **1.6 Tracheostomie**

### **1.6.1 Indikace**

Tento způsob zajištění dýchacích se provádí v případě, kdy je obstrukce horních cest dýchacích a v případě zajištění dýchacích cest při nutnosti dlouhodobé umělé plicní ventilace, která je spojena s toaletou tracheobronchiálního kmene a plic či s efektivnějším působením medikamentů.

### **1.6.2 Technika provedení**

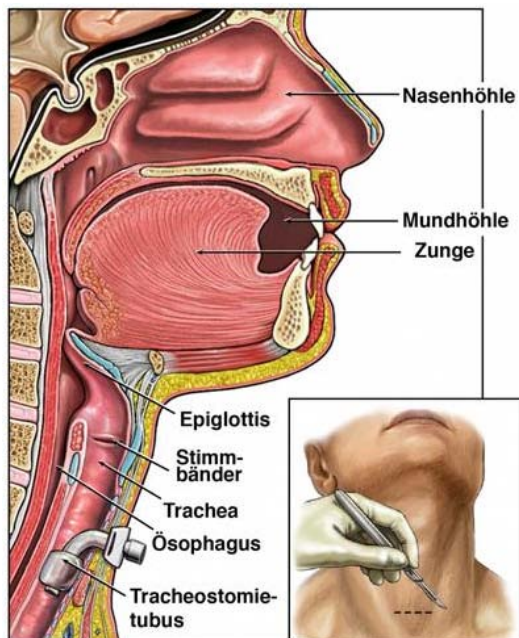
Kožní incizi lze provést horizontálně nebo vertikálně.

**Vertikální** řez je veden od dolního okraje štítné chrupavky k dolnímu okraji jugulární jamky. Je zde nižší riziko komplikace krvácení a snazší hojení.

**Horizontální** kožní incize se provádí častěji. Je vedena 1-2cm nad horním okrajem sternu. Po protětí kůže a proniknutí podkožním tukovým vazivem je nutné identifikovat vv. jugulares anteriores. Snahou je vény odtlačit do stran, pokud se to nedaří jsou podvázány a pahýly zajištěny opichem z podvazu, aby v pozdější době nedošlo ke sklouznutí ligatury a následnému krvácení. Pod m. platysma jsou infrahyoidní svaly, které jsou zavzaty do středního listu facie zesílené ve střední čáře v linea alba colli, ta je příčně protnuta a infrahyoidní svaly odsunuty do stran, tím je ozřejmáno pouzdro štítné žlázy. Je uvolněn isthmus, který se poté přeruší. Protíná se přední stěna trachey tak, aby mezi prstencovou chrupavkou a incizí zůstal alespoň jeden tracheální prstenek neporušený. Toto opatření slouží jako prevence poranění prstencové chrupavky. Ideální místo je mezi 2.-3. nebo 3.-4. tracheálním prstencem (Obr.6). Při nižší incizi je pacient ohrožen krvácením a nitrohrudními komplikacemi. Následuje zavedení

tracheostomické kanyly (Obr.7), nafouknutí manžety a spontánní či řízená ventilace.

**Obrázek 6 Tracheostomie**



Zdroj: <http://catalog.nucleusinc.com/categories.php?A=&I=2&CatID=021&P=2>

**Obrázek 7 Tracheostomická kanyla**



Zdroj: <http://www.amimedical.cz/plicni-ventilace/tracheotomicke-kanyly>

## ***1.7 Alternativní způsoby***

Pokud se nedaří zajistit dýchací cesty běžným způsobem, lze využít alternativních postupů. Všeobecně jsou tyto metody založeny na využití speciálně upravených nástrojů.

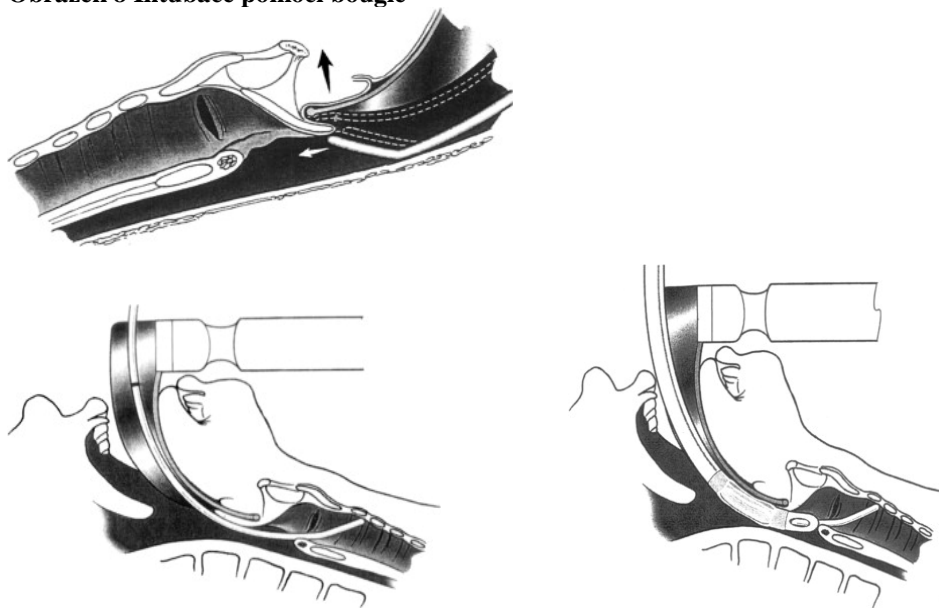
### 1.7.1 Zaváděcí mandrén

Jednou z možností je intubace s pomocí zaváděče, kdy flexibilní zaváděcí mandrén usnadňuje zavádění endotracheálních rourek. Mandrénu lze s výhodou využít v situaci kdy osy dutiny ústní, hltanu a hrtanu nejsou v ideálním postavení.

### 1.7.2 Bougie

Další možností je použití bougie. Jedná se o pružný zaváděč, který se využívá v případech, kdy je špatně vidět do dutiny ústní. Špička bougie se zavede pod epiglottis (Obr. 8) a dále do trachey. Známkou správného umístění jsou klapavé zvuky, které vnikají, když špička bougie naráží na tracheální prstence. Poté následuje zavedení endotracheální rourky po bougii do trachey a po jejím zafixování je zaváděč vyndán.

Obrázek 8 Intubace pomocí bougie



Zdroj:[http://www.eclips.consult.com/eclips/article/Pulmonary%20Disease/S87563452\(08\)702](http://www.eclips.consult.com/eclips/article/Pulmonary%20Disease/S87563452(08)702)  
10-X

### 1.7.3 Videolaryngoskop

Jde o typ laryngoskopu, který promítá obraz digitálně na display. Jeho výhodou je detailnější zobrazení dané oblasti.

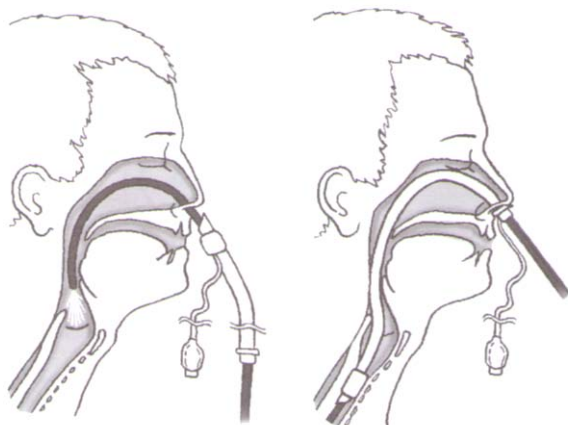


### 1.7.4 Fibroskopická intubace

Používá se v případech, kdy díky anatomickým poměrům nelze provést intubaci pouze s použitím laryngoskopu. Jsou to případy s omezenou pohyblivostí čelistního kloubu, s onemocněním krčních obratlů, s přítomností tumorů, traumatického poškození a vrozených malformací obličeje a krku.

Fibroskopickou intubaci lze provádět i u pacienta, který je při vědomí a spontánně ventiluje. Ovšem příznivější je provádět fibroskopickou intubaci v celkové anestezii. Fibroskop je možno zavádět ústy nebo nosem, kdy nosní přístup je výhodnější. Nejprve se provede topická anestezie nosní sliznice, fibroskop se potře gelem a zavede se skrz nos do trachey (Obr. 9). Endotracheální rourka se zasouvá po fibroskopu do trachey.

**Obrázek 9** Postup při fibroskopické intubaci



**Zdroj:** LUKÁŠ J. a kol. Tracheostomie v intenzivní péči

### 1.7.5 Rigidní bronchoskop

Používá se zejména při nádorové obstrukci hrtanu. Bronchoskop se zavádí ústy přes hltan a hrtan do trachey.

### 1.7.6 Retrográdní intubace

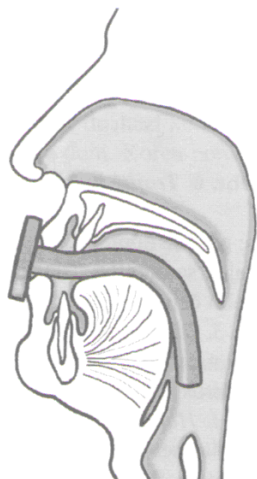
Tento způsob patří k velmi vzácným metodám a používá se v případě, že jiné metody zajištění dýchacích cest selhaly. Punkční kanylou se pronikne přes membrana cricothyroidea do subglotického prostoru a do dýchacích cest se

zavede tenký odsávací katetr, který je vyveden ústy nebo nosem. Tento katetr poslouží jako zavaděč pro endotracheální rourku.

### **1.7.7 Ústní vzduchovod**

Tento způsob se používá pro krátkodobé zajištění dýchacích cest. Po zavedení vzduchovodu dochází k odsunutí kořene jazyka od zadní stěny hltanu dopředu a tím dojde k uvolnění průchodnosti dýchacích cest. Správný způsob zavedení je velmi důležitý. Nejprve je zaváděn vzduchovod konkavitou k tvrdému patru a po dosažení úrovně hltanu je otočen o 180° tak, aby dosedl svou konkavitou na hřbet a kořen jazyka (Obr. 10). Vzduchovod nesmí zasahovat pod epiglottis, protože by se tím zhoršila neprůchodnost dýchacích cest a mohlo by dojít k dráždění ke kašli a zvracení.

**Obrázek 10 Zavedený ústní vzduchovod**

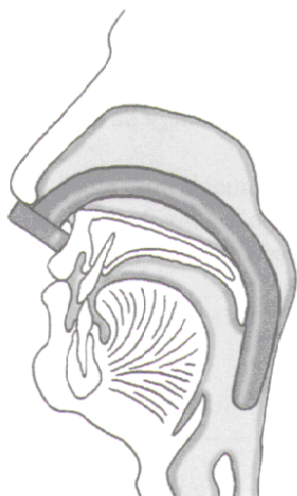


**Zdroj:** LUKÁŠ J. a kol. Tracheostomie v intenzivní péči

### **1.7.8 Nosní vzduchovod**

Někdy může být zavedení obtížné a způsobit krvácení. Vzduchovod se navlhčí a šroubovitým pohybem se zasouvá do dutiny nosní tak daleko, dokud nedojde k volnému proudění vzduchu. Vnitřní konec má dosahovat úrovně kořene jazyka (Obr. 11). Velikost vzduchovodu se určuje podle vzdálenosti od špičky nosu k ušnímu lalůčku pacienta.

**Obrázek 11 Zavedený nosní vzduchovod**



**Zdroj:** LUKÁŠ J. a kol. Tracheostomie v intenzivní péči

### **1.7.9 Orofaryngeální vzduchovod s manžetou**

Též nazývaný COPA (cuffed oropharyngeal airway). Tvarově je podobný jako ústní vzduchovod, ale vybaven vysokoobjemovou manžetou, která zabezpečuje utěsnění orofaryngu.

### **1.7.10 Laryngeální tubus**

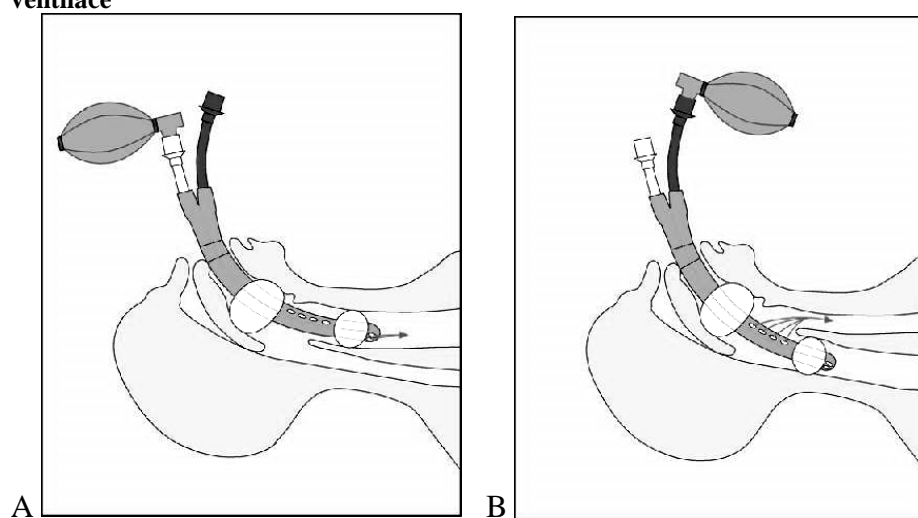
Jedná se o speciální rourku, která umožňuje okamžité zajištění supraglotické spontánní nebo řízené ventilace. Larynx Tubus je ideální pomůckou první pomoci pro zajištění dýchacích cest v naléhavých případech, kdy nelze provést standardní intubaci v důsledku špatného přístupu k dýchacím cestám, nebo jako alternativa dýchání maskou.

### **1.7.11 Kombitubus**

Je další alternativní pomůckou pro zajištění dýchacích cest, která umožňuje řízenou plicní ventilaci. Jde o biluminální rourku, která má konce barevně označené a která má na každém konci manžetu. Proximální je velká a je umístěna v dutině ústní a distální je malá a těsní podle lokalizace v jícnu nebo trachee. Modře označená rourka je ukončena perforacemi mezi oběma manžetami, průhledná je ukončená distálně centrálním otvorem. Kombirourka se zavádí naslepo do úst tak, aby se zuby ocitly mezi dvěma čárkami. Po nafouknutí těsnících manžet se nejprve nasadí dýchací přístroj na modrou trubičku a poslouchá se nad oběma plicemi. Protože vstup do jícnu odpovídá zakřivení

rourky, je její distální část zavedena nejčastěji právě do jícnu a plíce jsou ventilovány nepřímo přes otvor mezi oběma manžetami (Obr.12B). Pokud nejsou slyšet dýchací fenomény při ventilaci modrou rourkou, je třeba nasadit dýchací přístroj na průhlednou rourku a ověřit znovu dýchání. Distální část je zavedena do trachey a kombirourka funguje nyní jako typická tracheální rourka (Obr.12A).

**Obrázek 12 Zajištění dýchacích cest kombitubusem, obr.A přímá ventilace, obr.B nepřímá ventilace**



Zdroj: <http://www.omnibox.cz/index.php?kc=SERI7%205-18537>

### 1.7.12 Quicktrach

Jedná se o soupravu pro provedení urgentní koniotomie, při které není nutné používat skalpel.

## **2 Komplikace**

Komplikace mohou nastat jak během intubace, tak bezprostředně po ní. Mohou souviset s poraněním vyvolaným použitými nástroji nebo s vyvíjející se hypoxií, která je následkem prodloužené intubace nebo technického selhání anesteziologických přístrojů.

### **2.1 Komplikace během intubace**

#### **2.1.1 Trauma**

Jednou ze skupin komplikací vznikajících během intubace jsou poranění vyvolaná nešetrnou manipulací anesteziologa při zajišťování dýchacích cest.

##### **2.1.1.1 Poranění očí**

Může být způsobené iatrogeně nebo zvýšením nitroočního tlaku. První vzniká velmi vzácně, může dojít k poranění rohovky např. tlakem špatně přiložené obličejové masky.

Ke zvýšení nitroočního tlaku může dojít během endotracheální intubace při mělké anestezii. Taktéž succinylcholin a depolarizující svalová relaxancia jsou spojena s nárůstem nitroočního tlaku. V neposlední řadě jsou to pacienti s extruzí čočky či sklivce, což je typické pro otevřené oční poranění.

##### **2.1.1.2 Poranění horního rtu**

Při neopatrné intubace může dojít k poškození horního rtu ve smyslu vzniku hematomu nebo lacerace. Jedná se o poranění, která jsou způsobena umístěním rtu mezi zuby a lžící laryngoskopu. Jedinou prevencí je manuální odstranění rtu.

##### **2.1.1.3 Zuby**

Poškození zubů je nejčastějším důvodem podání žaloby na anesteziologa. Může zde dojít k velké variabilitě poranění, od poškození korunky, můstku, implantátu až po uražení či dokonce vyražení zubu. Bývá způsobené neopatrnou manipulací lžice laryngoskopu v dutině ústní, nejčastěji při otvírání vstupu do trachey, kdy dojde k páčení laryngoskopu o horní zuby. Nejvíce jsou ohroženy řezáky a špičáky. Hraje zde roli i stav chrupu pacienta již před operací.

#### **2.1.1.4 Sliznice orofaryngu**

Během laryngoskopie může lžice nedopatřením roztrhnout sliznici v oblasti tonzil. Jedná se o relativně běžnou komplikaci a je častěji viděna na pravé straně a dost často je spojena s nezkušeností lékaře. Byly popsány 5mm ulcerace orofaryngu, které byly způsobeny přehřátou žárovkou laryngoskopu (KOH-COLEMAN, 2000).

#### **2.1.1.5 Sliznice laryngu**

Velmi vzácné poranění, ale vážné. Většinou jsou tato zranění vidět až po extubaci nebo i později. Nejčastěji vidáme paralýsu hlasivek, která se vyskytuje dle Close Claims Study ve 34% (ze všech poranění laryngu), granulom v 17% a arytenoidní dislokace v 8% (DOMINO KB et al., 1999). V lepším případě může skončit podkožním emfyzemem a v tom horším i pneumomediastinem. Je nutné co nejdříve zhotovit kontrolní snímek srdce a plic.

#### **2.1.1.6 Poškození faryngu**

Dle Close Claims Study je to zřídka kdy se vyskytující komplikace, avšak v 81% smrtelná pro vznikající mediastinitidu, která se může vyvinout jako následek perforace faryngu (37% ze všech poranění faryngu) nebo jeho lacerace a kontuze (31%). Méně závažnými komplikacemi jsou bolení v krku (12%) a lokální infekce (12%). Více než 50% poranění faryngu je spojeno s obtížnou intubací (DOMINO KB et al., 1999).

#### **2.1.1.7 Trauma jícnu**

Komplikací v oblasti jícnu je jeho perforace. Dle Closed Claims Study se častěji vyskytuje u žen nad 60 let věku. Mechanismus vzniku perforace je spojen s použitím jícnového dilatátoru, stetoskopu nebo laryngoskopu. I zde je vysoká úmrtnost, ta činí až 90%. Takto vysoké hodnoty jsou způsobeny pozdní diagnostikou poranění. Časně známky perforace jícnu, ale i faryngu jsou vyjádřeny jen v 50% a zahrnují rozvíjející se pneumotorax a podkožní emfysem (DOMINO KB et al., 1999). Perforace jícnu a faryngu vzniká nejčastěji pokud se použije kovový zavaděč, který je delší než tracheální rourka a vyčnívá.

### **2.1.1.8 Tracheobronchiální poškození**

K tracheobronchiálnímu poškození může dojít, pokud je těsnící manžeta endotracheální rourky přefouknuta tak, že nastane její prasknutí, které může způsobit až perforaci trachey.

### **2.1.2 Hypoxemie**

Hypoxemie je snížení obsahu kyslíku v arteriální krvi.

Rizikové faktory vedoucí ke vzniku hypoxemie:

- 1) Selhání anesteziologického přístroje jako celku
- 2) Selhání v okruhu (odpojení ventilátoru, netěsnící spoje, selhání ukazatelů flowmetru)
- 3) Nevhodný postup, tzn. nedostatečná preoxygenace pacienta před zahájením intubace, intubace do jícnu nebo poranění pacienta během intubace.
- 4) Nemožnou intubaci nebo ventilaci lze předpokládat u obezních, u pacientů vyššího věku, u mužů s vousy, u bezzubých, s makroglosií, s krátkouthyromentální vzdáleností, u lidí, kteří mají v anamneze chrápání a u Mallapatiho III a IV.
- 5) Zvracení a aspirace
  - a. Cizí tělesa uvízlá v dýchacích cestách mohou způsobit jejich obstrukci. Proto je zapotřebí tato tělesa co nejdříve odstranit a umožnit tak dýchání
  - b. Aspirace žaludeční kyseliny vede nejprve k bezprostřednímu poškození plicní tkáně a později dochází k zánětlivé odpovědi organismu.
  - c. Komplikace spojené s infekcí.

### **2.1.3 Kardiovaskulární komplikace**

Nesmíme opomenout možný vznik kardiovaskulárních komplikací během intubace. Nutno počítat s vývojem hypertenze, tachykardie, arytmie, ischemie myokardu až se zástavou srdce.

## **2.2 Komplikace ihned po intubaci**

### **2.2.1 Intubace jícnu**

Jedná se o život ohrožující komplikaci, kterou je třeba neprodleně řešit. Zvedání krajiny epigastria, bublavé zvuky a nepohybující se hrudník při ventilaci, narůstající cyanosa, kdy poslechem není slyšitelné dýchání a nulová kapnometrie, to jsou typické známky pro intubaci do jícnu. Je třeba přerušit ventilaci, aby nedošlo k ruptuře žaludku, tracheální rourku ihned vytáhnout, pacienta prodýchat maskou s použitím Sellickova hmatu a intubaci zopakovat. Po úspěšné intubaci je třeba zavést sondu a vzduch ze žaludku odsát, aby se předešlo možné následné aspiraci.

### **2.2.2 Spolknutí nebo aspirace části laryngoskopu**

Ince et al. popsal náhodné spolknutí žárovky během laryngoskopie (INCE et al., 1998). Mnohem závažnějším problémem je aspirace některé části laryngoskopu. Proto je nezbytné před výkonem zkontrolovat, zda-li všechny části pevně drží.

### **2.2.3 Endobronchiální intubace**

Mnoho začínajících lékařů má tendenci zavést tracheální rourku příliš hluboko. Díky anatomickému uspořádání trachey a bronchů nastává riziko intubace jen jednoho a to zejména pravého bronchu. Takto zavedená rourka povede k ventilaci pouze jedné plíce a druhá bude ohrožena jejím kolapsem. Jednostrannou intubaci je možno rozpoznat při poslechu v přední axilární linii. Pokud dechové fenomény jsou slyšitelné na jedné straně, je nutno korigovat hloubku zavedení rourky.

### **2.2.4 Bronchospasmus**

Astmatičtí pacienti jsou velmi citliví na jakoukoliv manipulaci v dýchacích cestách a velmi snadno se rozvíjí bronchospasmus, který může vyústit v život ohrožující hypoxemii. Je způsoben zvyšujícím se tonusem svalstva, které vede k zúžení bronchů a bronchiol. Bronchospasmus nevzniká pouze u astmatických pacientů, ale dává se do souvislosti s chemickým podrážděním nervových zakončení hladkého svalstva v oblasti bronchů.



### **2.2.5 Náhodná extubace**

K této komplikaci může dojít při nedostatečném nafouknutí těsnící manžety nebo při neopatrné manipulaci s pacientem. Úkolem lékaře je zavčas si všimnout extubace a opětovné zajištění dýchacích cest.

### **2.2.6 Ruptura trachey nebo bronchu**

Ruptura trachey nebo bronchu je spojena s endotracheální nebo častěji endobronchiální intubací, jedná se o raritní, ale velmi vážnou komplikaci. Sakuragi et al. popsali případ ruptury hlavního bronchu při zavádění dvoucestné rourky. Ačkoliv nebyla použita příliš velká síla, došlo k prasknutí bronchu v jeho nejslabším místě (SAKURAGI et al., 1997). Rizikové faktory do sebe zahrnují věk, již existující onemocnění dýchacích cest, fragilitu tkání, podkožní emfysem, tenzní pneumothorax nebo sníženou plicní compliance. V těchto případech je zapotřebí se chovat velmi opatrně, nepoužívat velkou sílu, nepřefouknout těsnící manžetu nebo naopak ji vyfouknout během esofagoskopie a pokud se používá N<sub>2</sub>O, mít na mysli intermitentní odpouštění manžety. S hojením ruptury trachey je spojena její pozdní stenosa nebo může dojít ke vzniku tracheoezofageální píštěle.

### **2.2.7 Tenzní pneumothorax**

Tato život ohrožující komplikace se projevuje výraznou cyanosou, zhoršujícími se vitálními funkcemi, utlumením dýchání a výrazným snížením plicní compliance. Okamžitou léčbou je drenáž pneumothoraxu.

### **2.2.8 Hypertense, tachykardie a arytmie**

Stimulujícím faktorem je vniknutí endotracheální rourky do trachey. Přestože pacient je v hluboké anestezii a byla mu podána vazodilatancia může dojít k výraznému vzestupu krevního tlaku a vzniku arytmií, které mohou vést až k ischemickým změnám. Reakce je pravděpodobně způsobená stimulací vasomotorického centra. Je zapotřebí okamžitá léčba a snaha předejít vývoji infarktu myokardu.

Na druhé straně stojí bradykardie, která může vzniknout jako reakce na podráždění n.vagus během intubace.

### **2.2.9 Zvýšení intrakraniálního tlaku**

Endotracheální intubace je často provokujícím faktorem, který vede ke zvýšení intrakraniálního tlaku. Tento projev je nebezpečný u pacientů, kteří mají intrakraniální aneurisma, mozkový edém, nitrolební krvácení nebo zvýšení intrakraniálního tlaku. Při každém výkonu u těchto pacientů musí být kontrolován nitrolební tlak. Hyperventilací a korigovaným krevním tlakem lze předejít zvýšení intrakraniálního tlaku.

Pro úplnost je zapotřebí jmenovat poškození hlasivek, možný vznik dekubitů na rtech či v nose a neprůchodnost tracheální rourky, které je způsobeno sekretem nebo koaguly.

## **3 Prevence komplikací**

### **3.1 Anamnesa**

Při prvním kontaktu s pacientem je vždy nutné získat podrobnou anamnesu. Z hlediska anestezie jsou důležité informace, zda pacient měl někdy celkovou anestezii, kdy a jak ji snesl, zda-li byl intubován a zda byl nějaký problém během intubace. Dále nás zajímá stav chrupu, přítomnost zubních náhrad, můstků, výplní a viklajících se zubů. Z celkového stavu se zajímáme o onemocnění dýchacího systému, tzn. kašel, dušnost, hvízdání, produkce sputa, syndrom spánkové apnoe a kouření. A nesmíme ani opomenout onemocnění kardiovaskulárního systému, tzn. prodělané infarkty, implantovaný kardiostimulátor, přítomnost arytmií, kompenzovanou či dekompenzovanou hypertenzi, stenokardie, palpitace, ale i operace srdečních chlopní a bypassy. Přítomnost revmatoidní artritidy, ankylosující spondylitidy a onemocnění temporomandibulárního kloubu upozorňuje na možné komplikace během intubace. Také informace o vrozených vývojových vadách a syndromech mají svou vypovídající hodnotu.

### **3.2 Fyzikální vyšetření**

Fyzikální vyšetření začínáme posouzením stavu vědomí, polohy, postoje a chůze nemocného, jeho vzrůstu a výživy, změny hlasu a poruch řeči, barvy kůže a stavu kožních adnex.

#### **3.2.1 Vyšetření hlavy**

Pozornost by měla být věnována vzhledu obličeje. Mnoho syndromů a onemocnění je spojeno s abnormálním tvarem obličeje, (Apertův syndrom, fetální alkoholový syndrom, atd.) Byla popsána vysoká incidence obtížné intubace u pacientů s akromegálií (26%) (SCHMITT et al., 2000).

#### **3.2.2 Nos**

Nos by měl být řádně vyšetřen, obzvláště v případě plánované nasotracheální intubace. Všimáme si velikosti, tvaru a sekrece. Častá je epistaxe, která může být projevem lokální poruchy sliznice (locus Kiesselbachi), nebo

důsledkem některých chorob, nejčastěji hypertenze a krvácivých stavů. Dále si všímáme tvaru nosní přepážky, přítomnosti polypů a průchodnosti nosních dírek.

### **3.2.3 Temporomandibulární kloub (TMK)**

Vyšetření, které hodnotí rozsah otevření úst, které je často limitováno onemocněním temporomandibulárního kloubu nebo spasmem žvýkacích svalů. Mnoho dysfunkcí kloubu vzniká na podkladě přítomné arthritidy, revmatoidní arthritidy, ankylosující spondylitidy a běžného degenerativního onemocnění kloubů. TMK by měl být vždy vyšetřen před endotracheální intubací. Vyšetření se provádí tak, že je položen prostředníček za a pod ušní lalůček a ukazováček před tragus a pacient je požádán, aby otevřel ústa. Jsou tu dva zřetelné momenty, prvním je rotace a druhý představuje posun hlavičky mandibuly. Dysfunkce kloubu se projeví slyšitelným přeskokováním a praskáním.

### **3.2.4 Rty**

Rozštěp rtu a patra může působit problémy během intubace. Absence filtra by nás měla upozornit na možný alkoholový syndrom, který je spojen s deformitami obličeje a obtížnou intubací.

### **3.2.5 Dutina ústní**

Před intubací je potřeba zkontrolovat obsah dutiny ústní a odstranit cizí tělesa. Zhodnotit její velikost, stav chrupu a přítomnost patologií jazyka a okolních měkkých tkání.

- **Zuby**

Je nutno si povšimnout vzájemného postavení čelistí. Při vyšetření chrupu by mělo být zjištěno, zda chrup je úplný či neúplný a zda je nahrazen protézou. Taktéž by mělo být zaznamenáno, zda je přítomna paradentosa, která je často spojena s viklavostí zubů a s tvorbou abscesů.

- **Jazyk**

Viditelnost do dutiny ústní ovlivňuje jednak jazyk a jednak velikost dutiny. V prvním případě jsou to převážně makroglosie, kdy jazyk zabírá velký prostor. Druhý případ představuje normální velikost jazyka s příliš malou pusou. K hodnocení viditelnosti dutiny ústní slouží Mallampatiho skóre. Provádí se tak, že pacient sedí rovně

s hlavou v neutrální pozici a maximálně otevře ústa a vyplázne jazyk. Tumory, zvětšené mandle, ektopická štítná žláza nebo piercingy mohou omezovat pohyb jazyka a viditelnost v dutině ústní.

### **3.2.6 Krk, krční páteř a jazyk**

Měla by být vyšetřena pohyblivost krční páteře, kdy zdravý člověk se snadno dotkne bradou hrudníku. Předklon vázne u starých lidí a u lidí s degenerativními změnami páteře. Při vyšetření krku je nutné si všimnout pulzace arterií, náplně krčních žil, přítomnosti mízních uzlin a štítné žlázy, kdy její zvětšení může být příčinou útlaku trachey a tak znesnadnit intubaci. Dále by neměla být opomenuta změna pigmentace, která může být odpovědí na předchozí radioterapii, která často způsobuje zánět. Ten se hojí jizvami, které mohou způsobit možnou stenozu trachey. Významný počet pacientů má vyvíjející se kalcifikace lig. stylohyoideus, jenž mohou znesnadnit elevaci epiglottis při laryngoskopii.

### **3.2.7 Hlas**

Změna hlasu může naznačovat onemocnění hlasivek, jejich paralýzu či tumor.

## **3.3 Hodnotící systémy**

### **3.3.1 Anatomická kritéria**

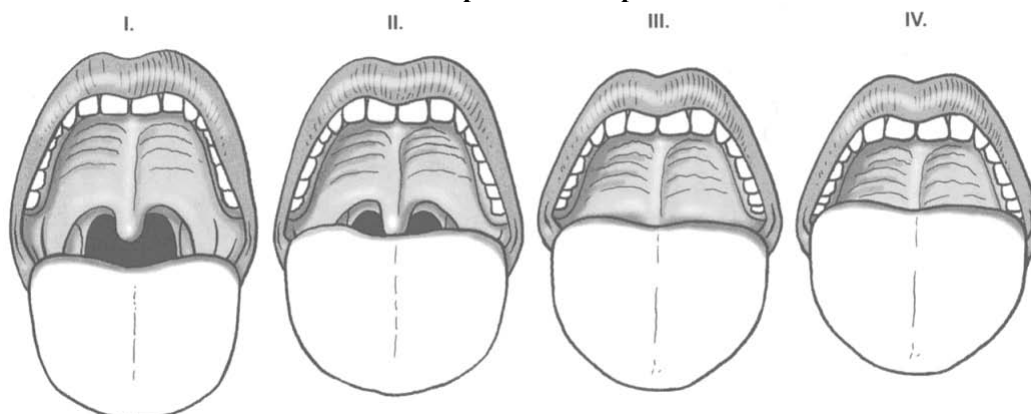
#### **3.3.1.1 Mallampatiho klasifikace**

Udává přehlednost faryngu před orotracheální intubací. Vyšetření se provádí u sedícího pacienta s maximálně otevřenými ústy a vyplazeným jazykem.

Pacienty klasifikujeme do 4 stupňů:

- I.) je vidět měkké patro, uvula, hltan, přední i zadní lůžko tonsil
- II.) je vidět měkké patro a uvula
- III.) je vidět měkké patro a kořen uvuly
- IV.) není vidět ani celé měkké patro

**Obrázek 13 Klasifikace obtížné intubace podle Mallampatiho**



**Zdroj:** LUKÁŠ J. a kol. Tracheostomie v intenzivní péči

### **3.3.1.2 Otevření úst**

Je měřena vzdálenost mezi horními a dolními řezáky při maximálním otevření úst, u pacientů se zubní protézou se měří vzdálenost mezi gingivami. Normální hodnota je nad 4,6cm. Hodnota pod 3,8cm svědčí pro dysfunkci TMK a je pozitivní z hlediska obtížné intubace

### **3.3.1.3 Mandibulární protruzní test**

U toho typu vyšetření je pacient vyzván, aby vykonal maximální protruzi mandibuly. Mandibulární protruze je hodnocena do 3 stupňů:

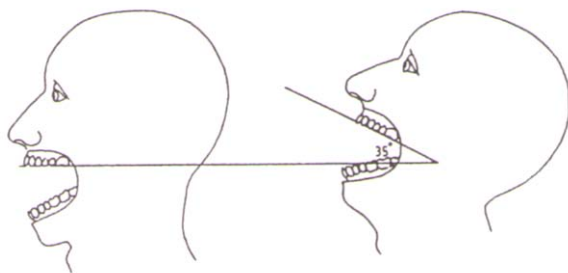
- 1.) Spodní řada zubů je před horní řadou
- 2.) Spodní řada zubů je v úrovni horní řady
- 3.) Spodní řada zubů je za horní řadou

Druhý a třetí stupeň je prediktivní z hlediska obtížné intubace.

### **3.3.1.4 Atlanto-occipitální kloub**

Tento test slouží k zhodnocení možnosti provést vhodnou polohu pro intubaci. Sedící pacient je vyzván, aby udělal maximální záklon hlavy, a je mu změřen úhel mezi okluzní stanou horních zubů a linií, která je rovnoběžná se zemí. Normální hodnota je úhel větší než 35° (Obr. 14), úhel menší než 12° znamená problém s provedením optimální intubovací polohy a s tím spojená možná obtížná intubace.

**Obrázek 14 Atlanto-ocipitální kloub**



**Zdroj: FINUCANE B.T., Principles of airway management**

### **3.3.1.5 Thyreo-mentální vzdálenost**

Jedná se o metodu, jejíž podstatou je změření vzdálenost mezi bradou a štítnou chrupavkou při maximální extenzi hlavy. Toto měření pomůže detekovat vztah mezi laryngeální osou a osou pharyngu při extenzi atlato-occipitálního kloubu. Normální vzdálenost je více než 6,5cm, délka menší než 6cm je predisponujícím faktorem obtížné intubace.

### **3.3.1.6 Sterno-mentální vzdálenost**

Podstatou tohoto vyšetření je délka mezi bradou a sternem při maximální extenzi krku a zavřených ústech. Hodnota nižší než 12cm je předurčujícím znakem obtížné intubace.

### **3.3.1.7 Mandibulo-hyoidní vzdálenost**

Jde o vzdálenost mezi bradou a tělem jazyky, která by měla být větší jak 4cm nebo šířka tří prstů.

### **3.3.1.8 Délka ramus mandibulae**

Jedná se o vzdálenost mezi úhlem mandibuly a tuberculum mentale, která by měla činit u dospělých okolo 9cm.

### 3.3.1.9 Wilsonovo score

Jedná se o metodu, která hodnotí hmotnost a další anatomicko-fyziologické vlastnosti pacienta. Výsledek větší než 2 body předpokládá obtížnou intubaci. Následující tabulka shrnuje znaky a jejich bodové hodnocení.

**Tabulka 1 Wilsonovo score**

Kritéria	0 bodů	1 bod	2 body
Hmotnost	<90kg	90-110kg	>110kg
Pohyblivost krku a hlavy	>90°	90°	<90°
Pohyblivost mandibuly	>5cm, subluxace mandibuly dopředu	<5cm, bez subluxace mandibuly	<5cm, subluxace mandibuly dozadu
Retrognacie mandibuly	normální	mírná	Výrazná
Protruze horních zubů	normální	mírná	Výrazná

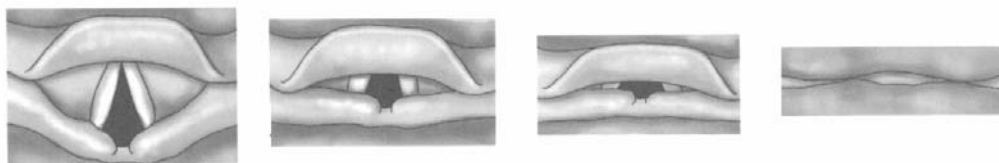
### 3.3.2 Kriteria přímé laryngoskopie

#### 3.3.2.1 Klasifikace Cormack-Lehane

Posuzuje vizualizace hrtanu během přímé laryngoskopie na 4 stupně:

- I.) vidět je větší část glottis
- II.) vidět je pouze zadní část glottis a epiglottis
- III.) není vidět žádná část glottis, pouze epiglottis
- IV.) není vidět ani epiglottis

**Obrázek 15 Klasifikace obtížné intubace podle Cormack a Lehane**



Zdroj: LUKÁŠ J. a kol. Tracheostomie v intenzivní péči



### 3.3.2.2 Klasifikace Cormack–Lehane–Wilson

Klasifikuje stupeň vizualizace hrtanu po přímé laryngoskopii na

5 stupňů:

- I.) hlasivky jsou vidět v celém rozsahu
- II.) je vidět pouze polovina hlasivek (zadní komisura)
- III.) jsou vidět jenom arytenoidní chrupavky
- IV.) je vidět jenom epiglottis
- V.) není vidět ani epiglottis

### 3.3.3 Radiografická kritéria

#### 3.3.3.1 RTG snímky

- ***Šířka mandibuly***

Jedná se o vzdálenost mezi alveolem před třetí stoličkou a nejnižším bodem mandibuly. Je jedním z kritérií, která určují obtížnost intubace.

- ***Atlanto-ocipitální rozestup***

Toto je jeden z hlavních faktorů, který ovlivňuje extenzi krční páteře. Větší vzdálenost umožňuje lepší záklon hlavy a tím zjednodušuje intubaci.

- ***Vztah mezi mandibulárním úhlem a jazykou***

Jestliže je mandibulární úhel posunut více kraniálně a jazyka naopak kaudálně dochází ke zhoršení poměrů a to je spojeno s obtížnou intubací.

- ***Kalcifikace lig. stylohyoideum***

Kalcifikace lig. stylohyoideum se na RTG snímku zobrazí jako čára nad jazykou. Laryngoskopie je znesnadněná, protože není možno nadzvednout epiglottis, která je pevně přichycena k zadní stěně faryngu hyo-epiglottickým vazem.

- ***Vzdálenost mezi C<sub>1</sub> a C<sub>2</sub>***

#### 3.3.3.2 Dynamické snímky páteře

#### 3.3.3.3 Ultrazvuk

Je jednou z nejčastěji používaných zobrazovacích metod, která nám může ozřejmit stav mediastina, přítomnou lymfadenopatie, odlišit cysty od tumorů a celulitidu od abscesu.

### 3.3.3.4 Počítačová tomografie a magnetická resonance

Jedná se o novější digitalizované metody, jenž umožňují zobrazit vrozené anomálie orgánů a cévní poruchy.

### 3.3.4 Znamky obtížné intubace u pacientů s diabetem I. typu

#### 3.3.4.1 Otisk dlaně

Při této metodě jsou dlaň a prsty pravé ruky potřeny barvou, pacient poté otiskne svou ruku na papír (Obr. 16). Otisky jsou klasifikovány do 4 stupňů:

- I.) všechny části prstů jsou dobře vidět
- II.) chybí interfalangeální části 4. a 5. prstu
- III.) chybí interfalangeální části od 2. po 5. prst
- IV.) jsou vidět pouze konečky prstů

Nadal et al. testoval validitu palm print testu u 83 diabetiků. Senzitivita byla 100%! (NADAL et al., 1998)

Obrázek 16 Palm print test



Zdroj: FINUCANE B.T., Principles of airway management

#### 3.3.4.2 „Modlitební znak“

Pacient je vyzván, aby spojil dlaně dohromady, jakoby se modlil. Negativně je tento test hodnocen, pokud se všechny části dlaně dotýkají navzájem. Naopak pozitivní je nemožnost natáhnout nejčastěji 4. a 5. prst.

## 4 Vlastní studie

### 4.1 Cíl studie

Cílem mé studie bylo zhodnotit funkci Mallampatiho klasifikace v roli prediktora obtížné intubace.

### 4.2 Co je obtížná intubace?

Definice a postupy při obtížné intubaci jsou různé a liší se dle státu. Z následující tabulky vyplývá, že jednotlivé země se neshodují ani v počtu pokusů o intubaci a ani v použití speciálních pomůcek.

**Tabulka 2 Algoritmus u pacienta se svalovou relaxací, u něhož je možná oxygenace, ale intubace je nesnadná**

Země/Instituce	Algoritmus
<b>American Society of Anesthesiologists – ASA</b>	Tři pokusy o intubaci, spontánní dýchání, obličejová maska, alternativní vstup, vzbudit pacienta
<b>Kanada</b>	Optimalizace laryngoskopie, alternativní postup, vzbudit pacienta
<b>Francie</b>	Dva pokusy o intubaci, larmaska, fibroskopická intubace nebo speciální lžice, vzbudit pacienta
<b>UK</b>	Čtyři pokusy o intubaci, intubační larmaska, zpět ventilace s obličejovou maskou, vzbudit pacienta
<b>Itálie</b>	Dva pokusy o intubaci, vyžádat si pomoc, alternativní pomůcky, vzbudit pacienta
<b>Německo</b>	Intubace s alternativními pokusy, intubační larmaska, fibroskopická intubace, vzbudit pacienta

### 4.3 Materiál a metoda:

Jedná se o prospektivní observační studii vypracovanou v Nemocnici Na Homolce na oddělení anesteziologicko-resuscitačním.

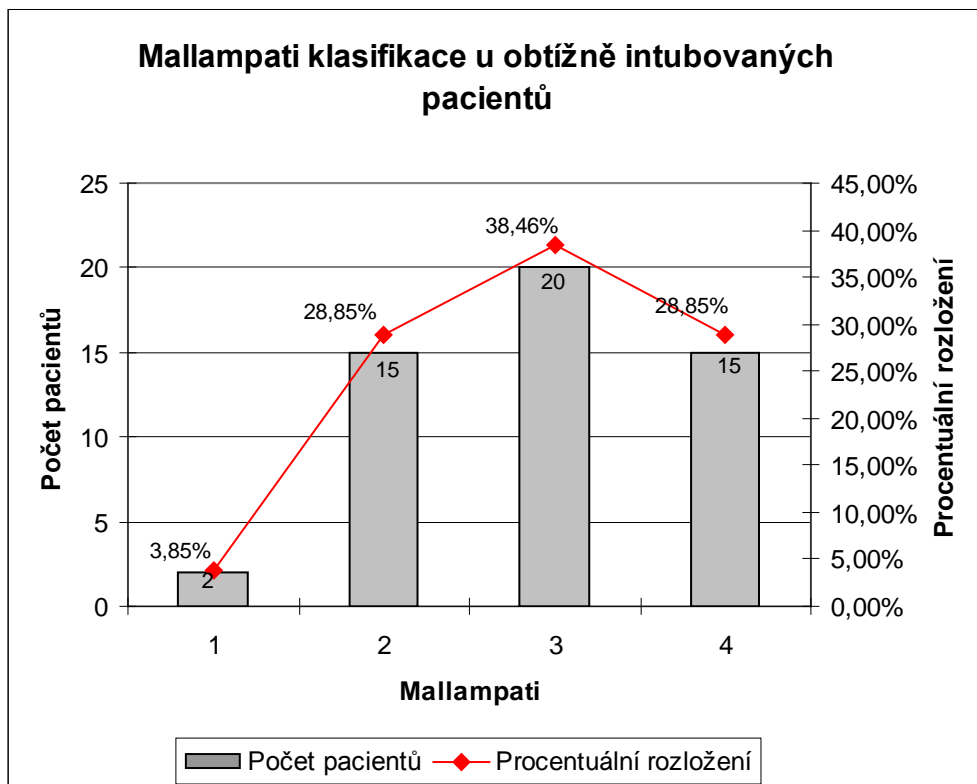
Do studie byli zahrnuti pacienti, kteří byli intubováni v období 1.1.2008-31.12.2009. Hlavní sledované ukazatele byly pohlaví, věk, hmotnost a klasifikace Mallampati.

### 4.4 Výsledky

Soubor činí 13317 pacientů. Z něj byli vyjmuti pacienti, kteří byli obtížně intubovatelní. Tento soubor činí 52 pacientů. U obtížně intubovaných pacientů byl dohledán anesteziologický záznam, kde je uvedena Mallampatiho klasifikace.

V následující studii byl hodnocen vztah mezi Mallampatiho klasifikací a obtížnou intubací.

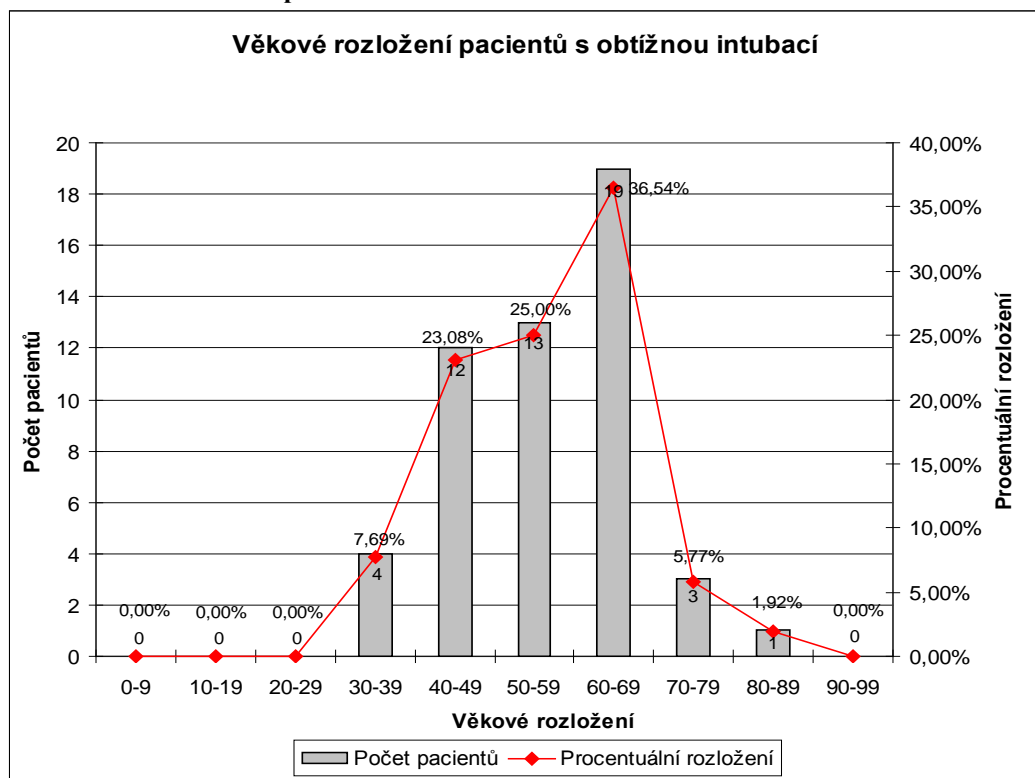
Graf 1 Mallampati klasifikace u obtížné intubace



Z grafu (Graf 1) vyplývá, že je určitý vztah mezi obtížnou intubací a Mallampati klasifikací. Při Mallampati 1 je nejlépe vidět do dutiny ústní a na patrové oblouky a taktéž i graf ukazuje, že obtížná intubace byla pouze ve 2 případech. Hodnoty 2,3 a 4 jsou si téměř rovny. Dle studie, která byla provedena v University Hospital Center Mother Theresa v Albánii vyplývá, že obtížná intubace byla u Mallampati 1 a 2 ve 25% a u Mallampatiho 3 a 4 v 75% (celkem bylo 40 pacientů). Ve srovnání s výsledky, které vyšly ze studie v Nemocnici Na Homolce, tzn. Mallampati 1 a 2 ve 32,7% a Mallampati 3 a 4 v 67,3%, je možno dojít k závěru, že čím je hodnota Mallampati vyšší, tím je nutné předpokládat obtížnou intubaci.

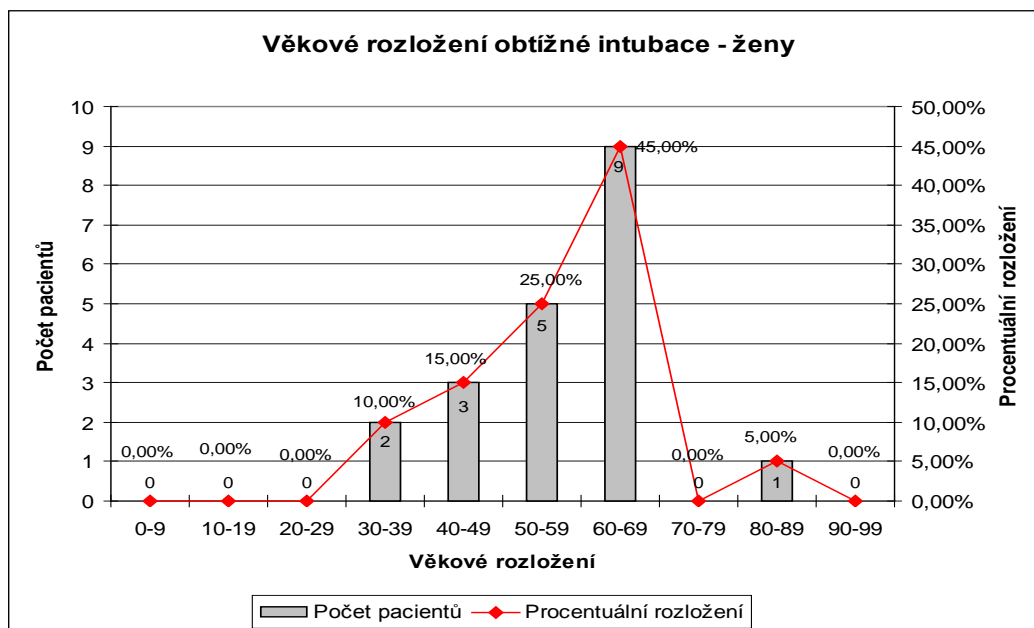
Následující grafy (Graf 2, 3, 4) ukazují věkové rozložení u pacientů s obtížnou intubací. Celkem bylo 52 pacientů, kteří mají v anamnéze obtížnou intubaci. Z tohoto celkového počtu bylo 20 žen a 32 mužů. Rozložení počtu pacientů s obtížnou intubací v jednotlivých věkových kategoriích odpovídá rozložení všech pacientů, kteří byli intubováni ve stejných věkových kategoriích. Nejvíce je pacientů ve věku mezi 60 a 69lety.

**Graf 2 Věkové rozložení pacientů s obtížnou intubací**

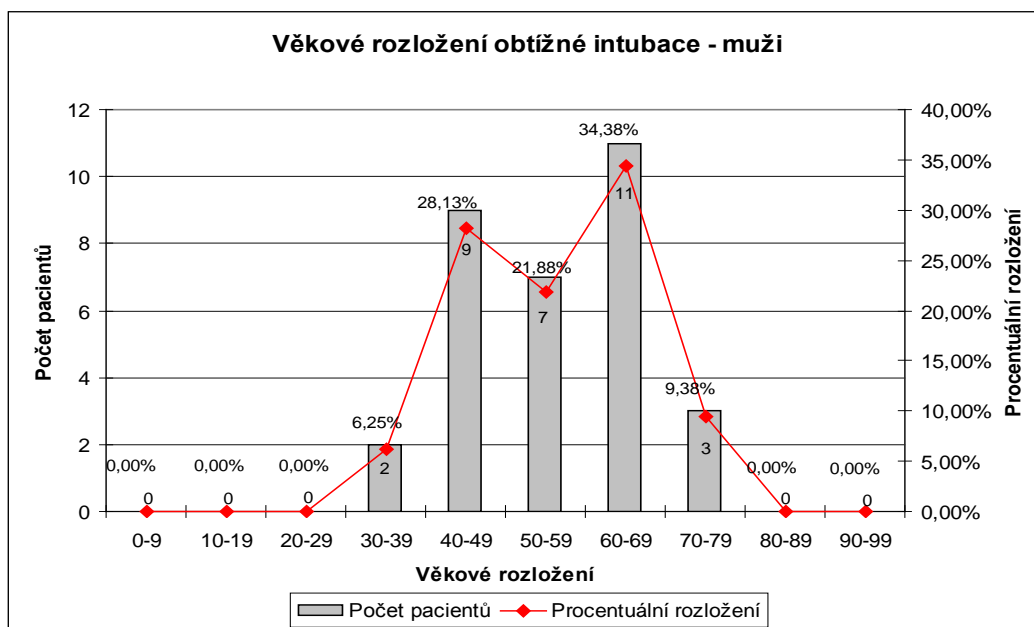


Nejvíce žen s obtížnou intubací bylo ve věku 60-69 let (45%), ačkoliv z celkového počtu všech intubovaných žen (6835) je nejvíce mezi 50-59lety (22%) (Graf 3). U mužů, kteří byli obtížně intubováni je taktéž největší počet ve věku 60-69 let (34%), to ovšem koreluje s tím, že ze všech intubovaných mužů (6482) je nejvíce právě v těchto letech (29%) (Graf 4).

**Graf 3** Věkové rozložení žen s obtížnou intubací



**Graf 4** Věkové rozložení mužů s obtížnou intubací

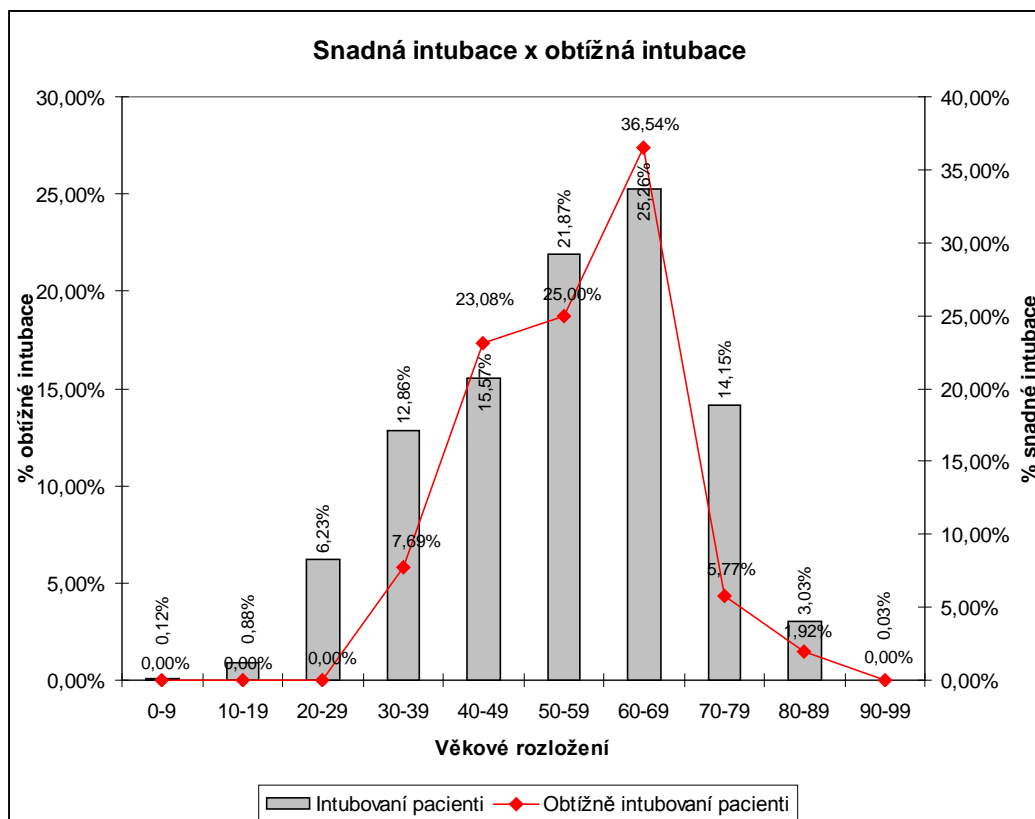


Následující tabulka a graf ukazují vztah mezi celkovou a obtížnou intubací bez rozdílu pohlaví. Nejvíce zaintubovaných pacientů bylo ve věku od 60 do 69 let, s tímto faktem koreluje i největší počet obtížně intubovaných pacientů. Tento výsledek se částečně mění při rozdělení na jednotlivá pohlaví, viz níže.

**Tabulka 3 Procentuální vztah mezi celkovou a obtížnou intubací**

Věk	Celková intubace N=13317	Obtížná intubace N=52	Vztah mezi celkovou a obtížnou intubací
0-9	0,12%	0,00%	0,00%
10-19	0,88%	0,00%	0,00%
20-29	6,23%	0,00%	0,00%
30-39	12,86%	7,69%	0,23%
40-49	15,57%	23,08%	0,57%
50-59	21,87%	25,00%	0,44%
60-69	25,26%	36,54%	0,56%
70-79	14,15%	5,77%	0,16%
80-89	3,03%	1,92%	0,24%
90-99	0,03%	0,00%	0,00%

**Graf 5 Procentuální vztah celkové a obtížné intubace**



Zmíněná tabulka ukazuje procentuální rozložení všech intubovaných mužů a žen, dále udává procenta obtížné intubace u mužů a žen a v posledním sloupci je srovnán vzájemný vztah mezi celkovou a obtížnou intubací. Výsledky posledního sloupce odpovídají světovým hodnotám, které udávají obtížnou intubaci od 0,5% do 8,5%. Z tabulky vychází, že přes 60% intubovaných pacientů je ve věku od 40 do 69 let bez ohledu na pohlaví. Pokud je zaměřeno na pohlaví zvlášť, dospěje se k výsledku, že nejvíce mužů je intubováno ve věku 60-69 let, ale nejvíce obtížné intubace bylo provedeno u mužů mezi 40-49 lety. U žen je nejvíce intubací provedeno ve věku od 50 do 59 let a nejvíce obtížných intubací bylo zaznamenáno ve věku od 60 do 69 let.

**Tabulka 4 Vztah mezi obtížnou a celkovou intubací u mužů**

MUŽI					
Věkové kategorie	Celková intubace - početní vyjádření	Celková intubace - procentuální vyjádření	Obtížná intubace - početní vyjádření	Obtížná intubace - procentuální vyjádření	Vztah mezi obtížnou a celkovou intubací
Celkem	6482		32		
0-9	10	0,15%	0	0,00%	0,00%
10-19	48	0,74%	0	0,00%	0,00%
20-29	360	5,55%	0	0,00%	0,00%
30-39	694	10,71%	2	6,25%	0,28%
40-49	834	12,87%	9	28,13%	1,07%
50-59	1398	21,57%	7	21,88%	0,50%
60-69	1926	29,71%	11	34,38%	0,57%
70-79	1036	15,98%	3	9,38%	0,28%
80-89	175	2,70%	0	0,00%	0,00%
90-99	1	0,02%	0	0,00%	0,00%



**Tabulka 5 Vztah mezi obtížnou a celkovou intubací u žen**

ŽENY					
Věkové kategorie	Celková intubace - početní vyjádření	Celková intubace - procentuální vyjádření	Obtížná intubace - početní vyjádření	Obtížná intubace - procentuální vyjádření	Vztah mezi obtížnou a celkovou intubací
Celkem	6835		20		
0-9	6	0,09%	0	0,00%	0,00%
10-19	69	1,01%	0	0,00%	0,00%
20-29	470	6,88%	0	0,00%	0,00%
30-39	1018	14,89%	2	10,00%	0,19%
40-49	1240	18,14%	3	15,00%	0,24%
50-59	1515	22,17%	5	25,00%	0,33%
60-69	1438	21,04%	9	45,00%	0,62%
70-79	848	12,41%	0	0,00%	0,00%
80-89	228	3,34%	1	5,00%	0,43%
90-99	3	0,04%	0	0,00%	0,00%

#### 4.5 Závěr:

Závěrem lze říci, že klasifikace Mallampati je jistě prediktivním faktorem obtížné intubace, ačkoliv je velmi subjektivním hodnocením jednotlivého lékaře. Nepochybně je nutné zmínit fakt, že definice obtížné intubace je velmi různorodá a také je závislá na tom, zda lékař zaznamená obtížnou intubaci do chorobopisu pacienta či nikoli a to z jakýchkoli důvodů. Výsledky hodnocení klasifikace Mallampati jako upozorňující faktor na obtížnou intubaci se shodují s celosvětovými studiemi.

## **Souhrn**

V této diplomové práci na téma „Prevence komplikací při zajišťování dýchacích cest“ byla snaha popsat primární prevenci komplikací, které jsou spojené s běžnými, ale i alternativními metodami zajištění dýchacích cest. Krátce je zde presentována vlastní studie zabývající se Mallampati klasifikací jako prediktorem obtížné intubace.

## **Summary**

In this diploma work entitled „Prevention of complication of intubation“ it was tried to describe primary prevention of complications which are connected with common and also alternative methods of intubation. Shortly is presented own study which is considered with Mallapanti clasification as predictor of difficult intubation.

## Seznam použité literatury

### celá kniha:

BRENDAN T. FINUCANE et al. Principles of airway management. New York: Springer, 2003. 503 s. ISBN 0-387-95530-5

LUKÁŠ J. et al. Tracheostomie v intenzivní péči. Praha: Grada, 2005. 120 s. ISBN 80-247-0673-3

AITKENHEAD A.R. et al. Textbook of anaesthesia. Churchill Livingstone 1990. 773 s. ISBN 0-443-039577

CHROBÁK L. a kol. Prepedeutika vnitřního lékařství. Praha: Grada, 2003. 200s. ISBN 80-247-0609-1

### kapitola – části knihy v češtině:

LARSEN R. Anestezie. Praha: Grada 1998, s. 139-166

### článek v časopise v angličtině: více autorů než 3

GUPTA S. et al. Indian Journal of anaesthesia, 2005, roč. 49, č. 4, s. 257-262

HENDERSON J.J. et al. Anaesthesia. 2004, 59, s.675-94

RUDIN DOMI. Macedonian Journal of Medical Sciences. 2009, roč.2, s. 141-144

### internetové zdroje – databáze

www.mudr.org. Cormack Lehane [on-line]. Dostupnost z

[http://www.mudr.org/web/intenzivni\\_medicina](http://www.mudr.org/web/intenzivni_medicina)

Airway Assessment Criteria and Findings [on-line]. Dostupnost z

<http://www.datadictionaryadmin.scot.nhs.uk/isddd/37575.html>

ŘOUKÁLKOVÁ M. Management neočekávané obtížné intubace [on-line].

Dostupnost z [http://www.akutne.cz/index.php?pg=vyukove-materialy--](http://www.akutne.cz/index.php?pg=vyukove-materialy--multimedialni-vyukove-pomucky--management-obtizne-intubace)

[multimedialni-vyukove-pomucky--management-obtizne-intubace](http://www.akutne.cz/index.php?pg=vyukove-materialy--multimedialni-vyukove-pomucky--management-obtizne-intubace)

Difficult airway society [on-line]. Dostupnost z

<http://www.das.uk.com/guidelines/guidelineshome.html>

## Seznam obrázků, tabulek a grafů

Obrázek 1 Vyrovnání os dutiny ústní, hltanu, hrtanu při intubaci .....	9
Obrázek 2 Průřez dýchacích cest s laryngoskopem.....	10
Obrázek 3 Endotracheální intubace.....	10
Obrázek 4 Laryngeální maska a její zavedení .....	13
Obrázek 5 Obličejová maska .....	13
Obrázek 6 Tracheostomie .....	15
Obrázek 7 Tracheostomická kanyla .....	15
Obrázek 8 Intubace pomocí bougie .....	16
Obrázek 9 Postup při fibroskopické intubaci .....	17
Obrázek 10 Zavedený ústní vzduchovod.....	18
Obrázek 11 Zavedený nosní vzduchovod.....	19
Obrázek 12 Zajištění dýchacích cest kombitubusem, obr.A přímá ventilace, obr.B nepřímá ventilace.....	20
Obrázek 13 Klasifikace obtížné intubace podle Mallampatiho.....	30
Obrázek 14 Atlanto-ocipitální kloub .....	31
Obrázek 15 Klasifikace obtížné intubace podle Cormack a Lehane.....	32
Obrázek 16 Palm print test .....	34
Tabulka 1 Wilsonovo score .....	32
Tabulka 2 Algoritmus u pacienta se svalovou relaxací, u něhož je možná oxygenace, ale intubace je nesnadná .....	35
Tabulka 3 Procentuální vztah mezi celkovou a obtížnou intubací .....	39
Tabulka 4 Vztah mezi obtížnou a celkovou intubací u mužů.....	40
Tabulka 5 Vztah mezi obtížnou a celkovou intubací u žen.....	41
Graf 1 Mallampati klasifikace u obtížné intubace.....	36
Graf 2 Věkové rozložení pacientů s obtížnou intubací.....	37
Graf 3 Věkové rozložení žen s obtížnou intubací.....	38
Graf 4 Věkové rozložení mužů s obtížnou intubací .....	38
Graf 5 Procentuální vztah celkové a obtížné intubace .....	39