

Vysoká škola zdravotnická, o. p. s.

Praha 5

**ZAJIŠTĚNÍ DÝCHACÍCH CEST A MONITOROVÁNÍ UMĚLÉ PLICNÍ
VENTILACE U PACIENTŮ V NEMOCNIČNÍ NEODKLADNÉ PÉČI**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

LUKÁŠ BUBENÍČEK

Praha 2013

VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o. p. s., PRAHA 5

**ZAJIŠTĚNÍ DÝCHACÍCH CEST A MONITOROVÁNÍ UMĚLÉ PLICNÍ
VENTILACE U PACIENTŮ V NEMOCNIČNÍ NEODKLADNÉ PÉČI**

Bakalářská práce

LUKÁŠ BUBENÍČEK

Stupeň kvalifikace: bakalář

Komise pro studijní obor: Zdravotnický záchranář

Vedoucí práce: Mgr. Jan Kotrba

Praha 2013



VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o.p.s.
se sídlem v Praze 5, Duškova 7, PSČ 150 00

Lukáš Bubeníček
3. C ZZ

Schválení tématu bakalářské práce

Na základě Vaší žádosti ze dne 27. 10. 2012 Vám oznamuji
schválení tématu Vaší bakalářské práce ve znění:

Zajištění dýchacích cest a monitorování umělé plicní ventilace u
pacientů v nemocniční neodkladné péči

*Pre-hospital Emergency Care of Patients with Arteficial Pulmonary
Ventilation and its Monitoring*

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Jan Kotrba

Konzultant bakalářské práce: PhDr. Karolina Moravcová, RN

V Praze dne: 31. 10. 2012


prof. MUDr. Zdeněk Seidl, CSc.
rektor

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením Mgr. Jana Kotrby a všechny použité zdroje literatury jsem uvedl v seznamu použité literatury.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své bakalářské práce ke studijním účelům.

V Praze dne 24. března 2013

Lukáš Bubeníček v.r.

Poděkování

Děkuji všem, kteří mi pomáhali a podporovali mě při vypracování mé bakalářské práce. Zejména děkuji Mgr. Janu Kotrbovi za odborné vedení celé bakalářské práce, dále za poskytování rad, podkladů a za cenné kritické připomínky.

Děkuji své rodině, která mi je oporou.

Abstrakt

BUBENÍČEK, Lukáš. *Zajištění dýchacích cest a monitorování umělé plicní ventilace u pacientů v nemocniční neodkladné péči*. Vysoká škola zdravotnická o. p. s. Stupeň kvalifikace: Bakalář (Bc.). Vedoucí práce: Mgr. Jan Kotrba. Praha 2013

Bakalářská práce je zaměřena na nejmodernější a nejpoužívanější způsoby v zajišťování dýchacích cest a monitorování umělé plicní ventilace v rámci neodkladné péče v nemocničním zařízení. Teoretická část práce se zaměřuje na vymezení konvenčních a nekonvenčních technik v obou oblastech. Dále jsou popsány jak již používané metody a techniky, tak méně známé a novátorské způsoby. V praktické části bylo úkolem za pomoci dotazníkové metody zmapovat nejčastější a nejmodernější postupy a techniky v dané problematice, včetně doplnění kazuistik využití nekonvenčních metod. V obrazové příloze se nachází obrazový materiál představující zejména pomůcky pro zajištění dýchacích cest.

Klíčová slova: Monitorování ventilace. Neodkladná péče. Supraglotické pomůcky. Zajištění dýchacích cest.

Abstract

BUBENÍČEK, Lukáš. *Pre-hospital Emergency Care of Patients with Artificial Pulmonary Ventilation and it's Monitoring*. The College of Nursing o. p. s. Level of expertise: Bachelor (Bc.). Supervisor of thesis: Jan Kotrba. Praha 2013

This thesis is focused on the newest and most used techniques in airway management and monitoring of artificial lung ventilation in the reach of emergency hospital care. The theoretical part is focused on the specifying of conventional and unconventional methods in both domains. Next are described used techniques and methods, as well as less known and innovative ways. The practical part was challenged by making a survey of the most used and the newest methods and techniques in these problems, including substitution cases of using unconventional methods. In the appendix is picture material images especially devices for airway management.

Key words: Airway management. Emergency care. Supraglottic devices. Ventilation monitoring.

Obsah

Úvod.....	10
TEORETICKÁ ČÁST	11
Anatomické poměry a fyziologie dýchací soustavy.....	11
Horní cesty dýchací.....	11
Dolní cesty dýchací.....	11
Fyziologie dýchací soustavy.....	11
Zajištění dýchacích cest	12
Nouzové přístupy do dýchacích cest.....	13
Intubace a tracheostomie	13
Traeální intubace.....	13
Tracheostomie.....	14
Videolaryngoskopie	16
AirTraq.....	16
Pentax Airway Scope	17
Macintosh Storz Scope.....	17
GlideScope Video Laryngoscope.....	17
McGrath Videolaryngoskop	18
Supraglottické pomůcky.....	18
LMA Classic	19
LMA Unique.....	20
LMA Flexible	20
LMA ProSeal.....	20
LMA Supreme	21
LMA Fastrach.....	21
SLIPA Airway	21
LMA I-gel.....	22
Combitube	22
Laryngeální tubus.....	22
Elisha Airway Device.....	22
Cobra.....	23
Monitorování umělé plicní ventilace	24
Pulzní oxymetrie	24
Kapnometrie a kapnografie	25
Pletyzmografie.....	25

Gastrická tonometrie	25
Monitorování krevních plynů a acidobazické rovnováhy	26
pH.....	26
pCO ₂	27
Aktuální hydrogenuhličitaný	27
Přebytek bazí (BE)	27
Respirační indexy.....	27
Horowitzův index, PF-index	27
Oxygenační index, OI.....	28
Alveolo-kapilární gradient kyslíku, (A-a)DO ₂	28
Praktická část.....	29
Charakteristika průzkumu a zkoumané oblasti	30
Dotazník	31
Výsledky vlastního průzkumu	36
Interpretace výsledků průzkumu	46
Katamnézy.....	48
Diskuse.....	49
Závěr	50
Použité literární zdroje	51
Přílohy.....	53

Úvod

Problematika průchodnosti a zajištění dýchacích cest společně s monitorováním průběhu a úspěšnosti umělé plicní ventilace, jsou vzájemně příbuzné metody péče o pacienta v kritickém stavu, v rámci neodkladné nemocniční péče. Diagnostické a terapeutické pokroky mají velký vliv na strategii a technologie pro sledování pacientů v neodkladné péči. Například dnešní anesteziologická praxe zúžila rozdíly mezi laboratorní medicínou a monitorováním pacienta. Technologické pokroky nejen v oblasti péče a pomůcek pro zajištění dýchacích cest, ale i v konstrukci přístrojů, zavádění informačních technologií a systémového inženýrství umožňuje získávat rychleji informace nejen o krevním séru, hematologických profilech, vyhodnocování koagulace nebo o hodnotě krevních plynů v arteriální krvi. Moderní monitorovací systémy mají potenciál pro přenos a zpracování surových dat z operačních sálů, nebo resuscitačních oddělení do systému řízení informací, které nabízejí potenciál pro vytváření bezpapírových anesteziologických a denních záznamů a vylepšení archivace všech dokumentů z neodkladné péče, kde je vše znázorněno v reálném čase.

TEORETICKÁ ČÁST

Anatomické poměry a fyziologie dýchací soustavy

Dýchací cesty dělíme na horní a dolní dýchací cesty. Horní cesty dýchací tvoří dutina nosní a nosohltan. Dolní cesty dýchací tvoří hrtan, průdušnice, průdušky a plíce.

Horní cesty dýchací

Nos je pyramidovitý útvar, jehož povrch je pokrytý kůží s četnými mazovými žlázami. Kořen nosu tvoří párové nosní kůstky, zbylé partie pak chrupavky. Nosní dutina je prostor ohraničený po stranách kostěnými výběžky horní čelisti, strop tvoří čelní kost, vzadu pak dva otvory (choany). Nosní přepážka pak dělí prostor nosní dutiny na dvě nestejně poloviny.

Dalším oddílem horních cest dýchacích je nosohltan. Jedná se o horní úsek hltanu, do kterého proudí vzduch choanami z dutiny nosní. Ústní část nosohltanu odděluje od hltanu čípek a měkké patro. Při polknutí se pak svalovina měkkého patra zvedne a oddělí ústní dutinu od nosní. Na bocích ústí do hltanu Eustachovy trubice, které vyrovnávají tlak ve středoušní dutině.

Dolní cesty dýchací

Hrtan je trubicovitý útvar tvořený hrtanovými chrupavkami. Největší je štítná chrupavka, na níž navazuje prstenčitá chrupavka, na kterou nasedají hlasivkové chrupavky. Hrtan je od hltanu oddělen hrtanovou příklopkou (viz přílohy, obrázek 3). Dole pak hrtan plynule přechází do průdušnice. Průdušnice navazuje na prstenčitou chrupavku a anatomicky probíhá před horní částí hrudní páteře. Na boky průdušnice nasedají v horní části laloky štítné žlázy. Průdušnice se větví na pravou a levou průdušku. Pravá průduška pokračuje v přímém směru od průdušnice. Je kratší než levá průduška. Levá průduška odstupuje od průdušnice v ostrém úhlu a je delší. Plíce se skládají z laloků a jsou uloženy v hrudní dutině. Levá plíce je tvořena dvěma laloky a pravá plíce je rozdělena na laloky tři. Plicní tkáň je složena z bronchů, vaziva, nervů a cév. V plicích dochází k převodu plynů (CO_2 a O_2) do krve a naopak. Fyziologické hodnoty vitální kapacity plic tj. objem vydechnutého vzduchu, jsou u žen 3200 ml a u mužů 4200 ml. [1]

Fyziologie dýchací soustavy

Dýchání je složeno ze tří na sebe navazujících procesů. První fází dýchacího cyklu je ventilace, při které dochází k výměně plynů mezi atmosférou a krví. Děje se tak

v plicích. Tento proces umožňují dýchací pohyby hrudníku. Nadechnutí slouží k nasátí vzduchu a vydechnutí jeho vypuzení. Ventilaci zabezpečují dýchací svaly, pružný hrudník a plíce. Řízena je z tzv. dýchacího centra, což je specializovaná část CNS. Druhou fází je transport dýchacích plynů mezi povrchem plic a buňkami. Tento proces je oboustranný a zajišťuje ho krev. Do tkání je přiváděn kyslík a odváděn oxid uhličitý, který je následně vydechován. Třetí fází je vnitřní dýchání, které zajišťuje výměnu plynů mezi krví a buňkami tkání. Patří sem i oksyličovací procesy probíhající uvnitř buněk. Vdechovaná směs vzduchu: kyslík 21%, dusík 78%, vzácné plyny 1%, dále stopy CO₂, vodní páry, CO. Vydechovaná směs vzduchu: kyslík 15 -16%, dusík a vzácné plyny 79%, CO₂ 5 -6%. [10]

Zajištění dýchacích cest

K základním životním funkcím člověka patří dýchání. Při zástavě dýchání dochází z nedostatku kyslíku v krvi do několika minut k zástavě srdeční činnosti. Pokud se situace nevyřeší, dochází velmi rychle k smrti. Každý občan by měl mít základní znalosti první pomoci a bez pomůcek zvládnout alespoň základní zajištění průchodnosti dýchacích cest, uvolnění zapadlého jazyka, otevření úst, záklon hlavy a zotavovací polohu. Profesionální zajištění dýchacích cest patří především do oblasti anesteziologie, resuscitace a urgentní medicíny.

Příčiny vedoucí k akutnímu selhání dýchání jsou: chybějící stimulace centrálního nervového systému (bezvědomí, epilepsie, intoxikace, opiáty, kraniotrauma, nádory CNS). Poruchy vedení nervosvalového přenosu (myastenie, intoxikace organofosfáty). Obstrukce horních dýchacích cest (otok, tumor, záněty – epiglottitidy, laryngitidy, cizí těleso, zapadlý jazyk). Plicní patologie (bronchospasmus, plicní edém, dekompenzace chronického onemocnění). Porucha plicní mechaniky (pneumotorax, hemothorax, sériová fraktura žeber, ruptura bránice, zde je nutná léčba příčiny dechového selhání). Nedostatečné ochranné reflexy (bezvědomí, Glasgow coma scale (GCS) pod 8).

Plánované zajištění dýchacích cest souvisí nejčastěji s anestezií, kdy chybí stimulace centrálního nervového systému vlivem anestetik a opiátů. Je porucha vedení

nervosvalového přenosu vlivem použití svalových relaxancií. Může dojít k obstrukci dýchacích cest zapadlým jazykem. Porucha plicní mechaniky, hlavně u hrudních výkonů při selektivní ventilaci jedné plíce, u laparoskopických výkonů. Snížení ochranných reflexů, (bezvědomí, GCS je při kvalitní anestezii vždy méně než 8, výkony v dutině ústní, riziko vdechnutí krve, vysoké riziko aspirace je u nelačných pacientů). Další plánované zajištění dýchacích cest se týká pacientů na resuscitačním oddělení, kde se pro dlouhodobé zajištění dýchacích cest zavádí tracheostomie.

Nouzové přístupy do dýchacích cest

Esmarchův trojmat: v podstatě základní technika zajištění průchodnosti dýchacích cest bez jiných pomůcek. Jedná se o záklon hlavy, předsunutí dolní čelisti dopředu a nahoru, čímž se rovněž povytáhne zapadlý kořen jazyka. Je prvním krokem před zahájením dýchání z úst do úst zejména při laické resuscitaci, při odborné jsou dostupné pomůcky, hmat má ale i v tomto případě svůj význam. Neprovádí se při podezření na poranění krční páteře.

Vzduchovod ústní, nosní (airway): při zapadání jazyka, pacient nemá závažnější poruchu vědomí (hodnocení pomocí GCS), nebo při křečích jako prevence skousnutí. U pacienta bez sedace je vhodnější nosní vzduchovod, který je lépe tolerován. V případě použití nosního vzduchovodu je důležitá volba velikosti, zvlhčení vodou nebo gelem a správná technika zavedení. Příliš hluboké nebo krátké vzduchovody ventilaci spíše stěžují a zhoršují situaci. Přes vzduchovod lze i odsávat, je však nutné počítat s rizikem vyvolání dávivého reflexu a možné aspirace. [8]

Intubace a tracheostomie

Tracheální intubace

Je výkon, kdy se zavádí speciální tracheální rourka do průdušnice. Tracheální rourka se zavádí buď ústy (orotracheální intubace) nebo nosem (nazotracheální intubace). Hlavní předností tracheální intubace je dosažení spolehlivé a dokonalé průchodnosti dýchacích cest umožňující ventilaci a odsávání sekretů z dýchacích cest a významně zabraňuje aspiraci. V intenzivní medicíně zatím představuje tracheální intubace nejpoužívanější způsob zajištění dýchacích cest. [11]

Při intubaci jsou nezbytné tyto nástroje: laryngoskop s lopatkou adekvátní velikosti - rovná typu Miller, zahnutá typu Macintosh nebo s pružnou špičkou typu McCoi (viz obrázek 35), endotracheální rourky všech velikostí, stříkačka (pro

nafouknutí obturační manžety vzduchem), peánové kleště. Ke kontrole správně provedené intubace, k umělé ventilaci a k fixaci jsou dále potřebné: fonendoskop pro ověření ventilace obou plic, kapnometr, dýchací vak, fixační náplast nebo fixátor. Při obtížných intubačních poměrech a při plánované intubaci je potřeba mít ještě k dispozici: kluzný prostředek (např. Xylocain gel), vodič, Magillovy kleště, odsávačku. Podle věku a pohlaví se užívají rourky různých velikostí. Podle typu operačního výkonu lze intubovat i speciální tracheální kanylou k němu určenou.

Před každým zajištěním dýchacích cest, zejména intubací je důležité správně vyšetřit pacienta z anesteziologického hlediska. Různé skórovací systémy jako Mallampati, Cormark-Lehane, Samssoon-Young, thyromentální vzdálenost nebo předchozí anesteziologická anamnéza mohou mnohé napovědět o průběhu samotného zajištění.

Tracheostomie

Představuje chirurgický výkon, při kterém je vytvořen otvor do průdušnice. Tracheostomie je stav, kdy je trachea spojena s povrchem těla uměle vytvořeným otvorem, jde tedy o stav po tracheotomii. Tracheostomii lze provést klasickou chirurgickou technikou (surgical tracheostomy - ST) či pomocí speciálního setu, takzvanou punkční (perkutánní) dilatační tracheotomii (PDT). Obě metody se v současnosti považují za rovnocenné. Z hlediska doby trvání můžeme tracheostomii rozdělit na dočasnou (například u pacientů po dobu umělé plicní ventilace) či trvalou (například u pacientů po chirurgickém odstranění hrtanu).

Indikace tracheostomie

Indikace k tracheostomii jsou v současné době tvořeny dvěma hlavními skupinami. Indikace otorinolaryngologické, také označované jako klasické, a indikace anesteziologické, jinak známé jako rozšířené.

1. Klasické indikace tvoří obvykle pacienti s obstrukcí horních dýchacích cest způsobenou tumory, těžkými traumaty, oboustrannou parézou hlasivek, např. po totální tyreoidektomii nebo jako preventivní tracheostomie při rozsáhlých ORL či stomatochirurgických výkonech. 2. Anesteziologické (rozšířené) indikace představují dnes větší část prováděných tracheostomií. Nejčastějším důvodem k provedení operace je nutnost dlouhodobé ventilační podpory bez reálného předpokladu časně extubace (do

5-7 dní). Délétrvající intubace je zatížena větším rizikem komplikací (stenóza průdušnice). U dětí je tracheální intubace tolerována mnohem lépe (počet komplikací je menší), proto je u dětí indikována tracheostomie obvykle později - při předpokládané době intubace delší než 3-4 týdny. Další indikační skupinu tvoří pacienti, kteří potřebují zajištění dýchacích cest bez nutnosti ventilační podpory. Tracheostomie zde umožňuje zmenšení mrtvého prostoru, snížení odporu dýchacích cest a snadnější toaletu dolních dýchacích cest.

Převážná většina tracheostomií je v současné době (na rozdíl od minulosti) prováděna z indikací rozšířených (anesteziologických). Příčina poklesu klasických indikací je zejména důsledkem zdokonalení medikamentózní léčby zánětlivých onemocnění hrtanu.

Provedení tracheostomie

Tracheostomie by neměla být prováděna jako výkon sloužící k akutnímu zajištění dýchacích cest, měla by být prováděna jako plánovaný výkon v celkové anestezii při zajištění dýchacích cest endotracheální intubací.

Klasická tracheostomie

Poloha pacienta je na zádech s podloženými lopatkami a mírně zakloněnou hlavou. Orientační body na krku při tracheostomii jsou jugulární jamka, vnitřní hrany kývačů, prominence chrupavky štítné a chrupavka prstencová (viz přílohy, obrázek 4). Jsou možné dva typy kožních řezů, vertikální a horizontální.

Vertikální poskytuje lepší přehlednost operačního pole, horizontální má při použití stejné velikosti kanyly a stejné době ponechání tracheostomie v porovnání s vertikálním řezem lepší kosmetický efekt. Při tracheostomii je obvykle zaváděna kanyla s těsnicí manžetou, která umožňuje ventilaci pacienta a brání zatékání krve do dolních dýchacích cest.

Punkční dilatační tracheotomie (PDT)

Principem punkční dilatační tracheotomie je punkce průdušnice jehlou v místě krátké incize kůže a tupá dilatace měkkých tkání krku a otvoru do trachey s následným zavedením tracheostomické kanyly. PDT se rozvíjí především v anesteziologické a resuscitační péči, což souvisí především s riziky spojenými s transportem nemocného na

operační sál při klasické tracheostomii, dále snaha o zjednodušení operační techniky a možnost provedení výkonu také lékaři bez primární chirurgické erudice. Existuje více metod vlastní PDT: Metoda podle Ciaglia a metoda podle Griggse (viz přílohy, obrázek 13). Endoskopická kontrola správné polohy punkční jehly je jednoznačně doporučena. [12]

Mezi způsoby zajištění dýchacích cest se řadí i nouzové postupy jako je koniopunkce a koniotomie, které se provádí při selhání ostatních variant nebo při nemožnosti dýchací cesty jinak zajistit. Lze použít na trhu dostupné sety jako QuickTrach, Minitrach I a II nebo Minitrach Seldinger. Další možností jak transtracheálně zajistit dýchací cesty je retrográdní intubace. Kdy se punktuje trachea a dále se zavádí retrográdně vodící drát do nosní nebo ústní dutiny, a po něm se zpětně zavede tracheální kanyla. Tyto způsoby jsou však vždy způsoby poslední volby.

Videolaryngoskopie

V dnešní době prudkého rozvoje informačních technologií a zavádění elektrotechnických a elektrooptických zařízení do všech oborů se tomuto trendu nevyhnula ani oblast zajištění dýchacích cest. Hlavní problém, obtížné zajištění dýchacích cest, způsobené nepřehlednými anatomickými podmínkami pro intubaci lze nyní řešit pomocí videolaryngoskopů. Kdy je obraz prostoru mezi ústní dutinou a hlasivkovými vazy přenášen mimo pacientovo tělo pomocí různých optických přenosů a umožňuje snadnější zavedení tracheální kanyly, nebo jen optickou kontrolu bez spousty komplikací, které při obtížném zajištění dýchacích cest mohou nastat. Další možností je zavést tracheální kanylu pod optickou kontrolou intubačního fibroskopu.

AirTraq

AirTraq (viz. přílohy, obrázek 32) byl vyvinut pro usnadnění tracheální intubace u pacientů s normálně, nebo i obtížně zajiřitelnými dýchacími cestami. V důsledku velkého zakřivení lopatky a vnitřního uspořádání optických prvků je možný pohled na glottis bez vyrovnání osy ústa, hltan a průdušnice. Čepel AirTraq se skládá ze dvou, vedle sebe ležících kanálů. Jeden slouží pro jako vodič endotracheální kanyly a druhý, obsahující řadu hranolů, zrcadel a čoček, přenáší obraz do okénka v proximálním hledáčku. Má v sobě zabudovaný systém proti zamlžování a nízkoteplotní světlo. Přenáší vysoce kvalitní, širokouhlý pohled na glottis a okolní struktury, včetně ústí do tracheální trubice. AirTraq je tvarován podle standardních endotracheálních kanyl, a je

kompatibilní se všemi velikostmi. Lze použít jako Clip-on, bezdrátový video systém, který umožňuje zobrazení na externí obrazovce, vhodný zejména pro účely výuky. Při instalaci je AirTraq vložen do úst ve střední čáře a přes střed jazyka do valleculy. Při zavádění nebrání endoskopické kontrole hlasivek během intubace (např. na rozdíl od Bullard laryngoskop nebo LMA C-trach). Jakmile je pohled na glottis optimalizován, zavede se tracheální trubice skrze hlasivkové vazy do trachey, upevní se a videolaryngoskop se vyjme. Přípravný čas je nižší než jedna minuta. Jedná se o jednorázový prostředek se širokou škálou použití, primárně od tracheální intubace po zavedení fibroskopu, gastroskopu, vizualizaci hlasivek nebo při vyjmutí cizích těles.

Pentax Airway Scope

Pentax Airway Scope je pevný video laryngoskop pro intubaci spojenou s obrazovým monitorováním, které usnadňuje jeho použití, protože zobrazuje přesnou polohu při tracheální intubaci. Typický postup tracheální intubace, kdy se v případě ucpaní, stažení, nebo jako pomoc při určitých anestetických aplikacích otevírají dýchací cesty, vyžaduje použití síly k oddělení horního patra a kořene jazyka, aby se mohla zasunout trubice laryngoskopu. Některé postupy použití běžného laryngoskopu mohou rovněž na pacientovi zanechat dlouhodobé následky, jelikož dosti často dochází k odštípnutí nebo ulomení pacientových zubů. Pentax Airway Scope má za cíl tyto komplikace zmírnit a pomoci zlepšit rychlost a přesnost zavádění. S tímto nástrojem není potřeba zakloňovat pacientovi hlavu ani používat nadměrnou sílu. Usnadňuje použití i pro méně zkušený zdravotnický personál, který může provádět rychlou a přesnou tracheální intubaci bez obvyklých rizik.[2]

Macintosh Storz Scope

Storz Scope, Video Macintosh, se skládá z konvečně vyhlížející laryngoskopické rukojeti a čepele vybavené osvětlením a obrazovou fibrooptikou. Obraz je promítán pomocí Karl Storz optiky do standardního NTSC monitoru a zároveň je možno sledovat laryngoskopovaný obraz i pouhým okem.

GlideScope Video Laryngoscope

GlideScope Video Laryngoscope (GVL) je laryngoskop zahrnující miniaturní kameru s vysokým rozlišením umístěnou na vysoce zakřivené laryngoskopické lžici (60° vzhůru od vodorovné plochy). Zařízení je schopno velmi dobře pracovat i ve ztížených podmínkách, jako jsou sekrety nebo krev, díky chráněné poloze kamery na čepeli. Zvrátky nebo masivní hemoptýza a hematemesa je lepší před použitím GVL aktivně

odsát. Obraz GVL je snímám z horní hrtanové části hltanu a není závislý na poloze krku pacienta. Neutrální poloha hlavy, tj. tvář rovnoběžná se stropem a částečné rozevření čelisti však napomáhá snadnějšímu zavedení tracheální kanyly. GlideScope je alternativní pomůcka vhodná pro zajištění dýchacích cest, upravená pro prostředí akutní péče a k použití u rychle sekvenční intubace. Nejnovější pomůcky GVL je přenosná verze Ranger a verze s plastovými jednorázovými lopatkami (Kobalt a Ranger Single Use), které eliminují logistické obtíže u sterilizace mezi jednotlivými použitími.

McGrath Videolaryngoskop

McGrath Videolaryngoskop je navržen tak, aby poskytl jasný obraz hlasivek při intubaci při žádné, nebo jen velmi malé změně laryngoskopické techniky anesteziologa. V laryngoskopické lžici se nachází malá kamera a silný zdroj světla pro zobrazení jasného obrazu anatomie dýchacích cest. Poté je standardní endotracheální rourka zavedena přes hlasivky do průdušnice. Vše se promítá v reálném čase na barevném displeji. McGrath je navržen tak, aby zjednodušil obtížnou intubaci a minimalizoval zdvihací síly, často nezbytné pro přímou laryngoskopii. Přístroj funguje bez zaostřování optiky, displej je otočný pro lepší náhled. Jednorázové lžice eliminují potřebu čištění a sterilizace mezi jednotlivými výkony. Plně přenosná jednotka nemá žádné externí kabely a napájení funguje na jedné baterii typu AA.

Supraglotické pomůcky

Zavedení umělého dýchání u akutních pacientů staví každého uživatele bez ohledu na to, zda se jedná o zdravotníka Zdravotnické záchranné služby či lékaře urgentního příjmu v nemocničním zařízení, před mimořádnou výzvou, protože na rozdíl od klinických rutinních opatření není možné akutní pacienty považovat za pacienty s lačným žaludkem. U akutních pacientů je třeba vždy vycházet z toho, že se v jejich žaludku nachází zbytky potravy. Během zavádění umělého dýchání pomocí resuscitačního vaku a masky může dojít k spontánnímu refluxu obsahu žaludku, někdy může být příčinou i dodatečné nadmutí žaludku. Pokud se obsah žaludku dostane do plic, může vést k aspirační pneumonii, které má v následné intenzivní nemocniční péči za následek vážné postižení plic pacienta. Vedle počáteční oxygenace by tedy vždy měla být cílem resuscitace i ochrana před aspirací.

Efektivního zabezpečení dýchacích cest je možné dosáhnout jen endotracheální intubací. Než je připraven intubační materiál, je však nutná počáteční oxygenace. Všeobecně se proto začíná nejprve s resuscitací pomocí resuscitačního vaku a masky.

Vedle problému správného přizpůsobení obličejové masky je zde další možný problém: vyvíjený tlak je přenášen jak na ústí průdušnice, tak na ústí jícnu. Zdravý pacient je v nemocniční zařízení při celkové anestezii chráněn před nadmutím žaludku tlakem více jak 20cmH₂O na epiglottis. V rámci reanimace může ale tlak na epiglottis klesnout až na cca 6 – 8 cmH₂O. Pokusy na resuscitačních modelech s takto redukováným tlakem na epiglottis ukázaly, že za těchto okolností při zavedení umělého dýchání pomocí resuscitačního vaku a masky insuflací žaludku takřka není možné zabránit. Do žaludku se může dostat až 50% vdechovaného objemu vzduchu. Při resuscitaci pomocí vaku a masky se tedy riziko aspirace během reanimace výrazně zvyšuje.

Proto je u akutních pacientů žádoucí použít k zajištění průchodnosti dýchacích cest endotracheální intubaci. Provedení endotracheální intubace za mimořádných podmínek na místě první pomoci (pacient s nevyprázdněným žaludkem, komplikovaná poloha, poraněný obličej, nedostatečné osvětlení, střídající se týmy) je vždy třeba považovat za nesnadnou intubaci. Aby byla současně zajištěna kontinuita nepřímé srdeční masáže, měla by masáž být možnými neúspěšnými pokusy intubace přerušována jen krátce.

Vzhledem k těmto okolnostem byly supraglottické pomůcky k zajištění průchodnosti dýchacích cest, jako je laryngeální maska a kombitubus, už v roce 2000 zahrnuty do směrnic resuscitace jako alternativní pomůcky pro zajištění dýchacích cest. Pro rychlou lékařskou pomoc z toho vyplývá povinnost vozit minimálně jednu další pomůcku pro zajištění průchodnosti dýchacích cest a v případě potřeby ji odborně použít. O laryngeální masce je však známo, že nenabízí dostatečnou ochranu před aspirací. Manipulace s kombitubusem se ukázala jako komplikovaná a navíc je ho možné použít je u pacientů s tělesnou výškou nad 150 cm.

LMA Classic

Může být považována za nejdůležitější prvek ve vývoji zajištění dýchacích cest za poslední dekády. V Evropě je komerčně dostupná již od roku 1988, v USA byla schválena Úřadem pro kontrolu potravin a léčiv v roce 1992. LMA Classic (viz. přílohy, obrázek 26) se skládá z masky tvaru mísy, obklopené oválnou, nafukovací, silikonovou manžetou pro utěsnění vstupu do hrtanu (po umístění do orofaryngu je manžeta masky nahuštěna proti unikání ventilační směsi tlakem 20 až 25 cm H₂O.). Dvě elastické vzpěry, vedoucí přes celý ventilační otvor ve středu masky zabraňují možnému ucpání epiglottis. Ventilační trubice je zakončena klasickým konektorem pro nasazení na

samorozpínací vak nebo do okruhu ventilátoru umělé plicní ventilace. LMA Classic je k dispozici ve velikostech 1 – 6, včetně polovičních velikostí (např. 1,5; 2,5 apod.), a je navržena tak, aby byla schopna kvalitně zajistit dýchací cesty pacientům od novorozenců až po obézní dospělé. Po očištění a sterilizaci v parním autoklávu je možno použít masku až 40 krát. Dle studie BEIN, B. a J. SCHOLZ. *Supraglottic airway devices: Best Pract Res Clin Anesteziol.* 2005. vyd. Došlo již ke 200 milionům použití laryngeální masky.

LMA Unique

Je jedním z ekvivalentů originálu LMA Classic. Vývoj byl motivován obavami před infekčními agens, především priony, kdy byly dle některých studií nalezeny zbytky bílkovinné hmoty na autoklávaných pomůckách. LMA Unique (viz přílohy, obrázek 25) je maska na jedno použití, je dostupná v 5 základních velikostech a klinické aplikace a využití je podobné s LMA Classic.

LMA Flexible

Kombinuje originální LMA s užší, delší a zesílenou ventilační trubicí (viz přílohy, obrázek 22). Hlavní výhody, jsou díky své délce a flexibilitě v uložení celého ventilačního okruhu mimo operační pole, bez jakého kolik posunutí manžety v orofaryngu. Zejména když chirurg i anesteziolog pracují ve stejné oblasti, například při ORL, maxilofaciálních nebo stomatologických výkonech. LMA Flexible je k dispozici ve velikosti 2 – 6, jak ve verzi autoklávatelné, tak i ve verzi na jedno použití.

LMA ProSeal

Upravuje LMA Classic, kdy lépe utěsňuje dýchací cesty a zároveň má samostatný přístup jak ke gastrointestinálnímu traktu, tak k respiračnímu ústrojí. Tyto vlastnosti zlepšují průběh ventilace pozitivním přetlakem až 30 cm H₂O. Při správném zavedení je možná odsávání žaludečního obsahu a zároveň i snížené riziko jeho regurgitace a aspirace. Do špičky masky, která naléhá na jícen je možno zavést žaludeční sondu až o průměru 14 F. Ventilační trubice je navíc vystužena drátem, rpoti možnému skusu trubice pacientem. LMA ProSeal (viz přílohy, obrázek 23) je k dispozici ve velikostech 1,5 – 5 včetně speciálního zavaděče.

LMA Supreme

Stejně jako LMA ProSeal má LMA Supreme (viz přílohy, obrázek 24) upravenou těsnící manžetu, která dosahuje až o 50% vyšší těsnící tlak na rozdíl od LMA Classic nebo LMA Unique. Včetně možnosti odsávání z jícnu nebo žaludku a možnosti ověření správného uložení špičky masky na horním jícnovém svěrači. Zesílená špička a lisovaná distální manžeta zabraňuje shrnování a kroucení. Zakřivení a tvar celé masky je podobný průřezu dýchacích cest a tak je vložení jednodušší a umístění stabilnější. LMA Supreme slouží na jedno použití a je k dispozici v dospělých velikostech 3 – 5 a klinické použití je stejné jako u masky ProSeal.

LMA Fastrach

Ačkoliv může Fastrach (viz přílohy, obrázek 16 a 21) fungovat jako supraglotická pomůcka, je především navržen jako nástroj intubace při předpokládané, nebo již nastalé obtížné intubace při přímé laryngoskopii. Vnitřní průsvit je dostatečně široký pro zavedení endotracheální rourky velikosti 8 a dost krátká, aby se manžeta rourky dostala pod hlasivkové vazy. Primárně je Fastrach určen pro slepou intubaci, ale lze použít i flexibilní bronchoskop nebo videolaryngoskop. Velikosti Fastrach jsou od 3 do 5 a je dodáván se zavaděčem. Je možné vícenásobné použití.

SLIPA Airway

Představuje první bezmanžetovou supralaryngeální pomůcku (viz přílohy, obrázek 29, 30 a 31) pro zajištění dýchacích cest. Je dutá a předlisovaná z měkkého plastu, který lze tvarovat dle poměrů v dýchacích cestách. Vzduchové komory mohou zachycovat tekutiny, které by mohli být aspirovány během regurgitace v průběhu anestezie nebo resuscitační péče. Mezi mechanické výhody patří také její snadná tvarovatelnost pro lepší utěsnění a zároveň působení menším tlakem na okolní tkáň, kde by mohlo dojít k poranění nervů. SLIPA je k dispozici v šesti velikostech pro dospělé a jsou rovnocenné LMA velikosti 3 - 5,5. SLIPA je primárně určena jako nástroj zajištění dýchacích cest během celkové anestézie krátkodobého trvání. Její účinnost a míra výskytu komplikací jsou srovnatelné jako u LMA Classic. SLIPA se nedoporučuje používat u pacientů umístěných v jiných polohách než vleže nebo při zvýšeném riziku aspirace.

LMA I-gel

Nejnovějším přírůstek do arzenálu supraglotických pomůcek. I-gel (viz přílohy, obrázek 34) je nesterilizovatelná pomůcka, s měkkou, nenafukovatelnou manžetou a drenážním kanálem pro možnost odsávání z jícnu.

Combitube

Dvou lumenová trubice, která kombinuje rysy konvenční endotracheální kanyly a pomůcek obturující jícen při zajištění dýchacích cest. Combitube (viz přílohy, obrázek 18) má velký proximální orofaryngeální balón a menší distální, který se po zavedení nachází v jícnu (viz přílohy, obrázek 33) nebo trachee, dále trubice s osmi ventilačními otvory mezi manžetami, a jeden ventilační port na distálním hrotu. Ventilace s Combitube je možná bez ohledu na to, zda je distální konec zaveden do jícnu), nebo v průdušnici (vzácněji). V druhém případě funguje jako konvenční endotracheální kanyla. Když je distální konec v jícnu, distální manžeta utěsňuje jícen proti regurgitaci žaludečního obsahu, a žaludeční odsávací cévka může být umístěna přes jícnový lumen. Combitube je používán více jak 20 let jako nouzový nástroj zajištění dýchacích cest, zejména v přednemocniční péči. Užití combitubusu je méně náročné a používá se např. při náročných situacích, jako jsou dopravní nehody, kdy je pacient zaklíněný v automobilovém vraku a kde přístup k dýchacím cestám je silně omezen.

Laryngeální tubus

Jedno lumenová silikonová trubice s velkou orofaryngeální a menší jícnovou, nízkotlakou manžetou a dvěma ventilačními otvory mezi manžetami (viz přílohy, obrázek 20). Zavádí se naslepo, kdy distální konec se zavádí na ústí jícnu (viz přílohy, obrázek 19). Podobá se kratší Combitube. Tubus se snadno zavádí a může nabídnout ochranu proti aspiraci. Sterilizovatelná verze může být použita až 50krát, a je k dispozici ve velikostech 2 až 5. Lar. Tubus je také ve verzi na jedno použití. Laryngeální tubus S (viz přílohy, obrázek 27) má druhý lumen pro umístění žaludeční sondy pro odsávání žaludečního obsahu. V Laryngeální Tubus S je k dispozici v jednorázové verzi ve velikostech 3 až 5. Oba tubusy mohou být použity u spontánně dýchajících pacientů nebo u ventilace s pozitivním přetlakem. Ventilační parametry jsou podobné těm u LMA ProSeal.

Elisha Airway Device

Elisha (viz přílohy, obrázek 15 a 16) je unikátní supraglotická pomůcka k zajištění dýchacích cest, která spojuje tři základní výkony v jednom nástroji. Je možná

ventilace, intubace trachey (jak naslepo, tak pod fibrooptickou kontrolou) bez přerušení ventilace a prostor pro zavedení gastrické odsávací sondy. Má tedy tři na sobě nezávislé kanály pro ventilaci, intubaci a odsávání z trávicího traktu. Ventilační kanál a intubační kanál jsou vedeny vedle sebe, kanál pro gastrickou sondu má výstup na distálním konci pomůcky. Ventilační kanál má na proximálním konci standardní 15 mm konektor pro ventilaci, a intubační kanál umožňuje průchod standardní tracheální kanyly až o velikosti 8,0 mm. Elisha má dva velkoobjemové a nízkotlaké balóny, proximální balón utěsňuje hltan a nosohlatan, a distální, který utěsňuje jícn. Oba balóny jsou nafouknuty skrze jeden ventil 50 cm³ vzduchu, kdy uvnitř balonu vzniká tlak asi 70 cm H₂O.

Cobra

Perilaryngeální supraglotická pomůcka (viz přílohy, obrázek 14 a 17), umístující se do hypofaryngu, proti vstupu do hrtanu. Trubice je široká, pro lepší průtok vzduchu. Na proximálním konci má standardní 15 mm koncovku a na distálním konci je otvor pro ventilaci. [14]

Monitorování umělé plicní ventilace

V posledních letech došlo v monitorování výměny dýchacích plynů, neuromuskulární kapacity, respirační techniky a úsilí pacienta při umělé plicní ventilaci k několika důležitým pokrokům. Sledování těchto parametrů je užitečné při minimalizaci ventilátorem vyvolaných komplikací, optimalizaci interakce pacient-ventilátor a určování připravenosti pacienta k ukončení UPV. [11]

Pulzní oxymetrie

Pulzní oxymetrie je založena na dvou fyzikálních principech, a to přítomnosti pulsace arteriální krve a vstřebatelností různého barevného spektra u okysličeného hemoglobinu (oxyhemoglobinu) a neokysličeného hemoglobinu (deoxyhemoglobinu). V současné době jsou k dispozici oxymetry se dvěma světelnými diodami, které emitují světlo o vlnové délce 660 nm (červené světlo) a 940 nm (infračervené světlo). Při těchto dvou vlnových délkách je mezi spektry oxyhemoglobinu a deoxyhemoglobinu největší rozdíl. V oblasti 660 nm výrazněji absorbuje deoxyhemoglobin. Při 940 nm je tomu naopak – více absorbuje oxyhemoglobin. Dalším důvodem pro výběr těchto vlnových délek je jejich dobrá průchodnost tkáněmi. Světlo emitované diodami prochází tkáněmi a prošlé světlo je snímáno fotodiodou. Při průchodu světla dochází k jeho absorpci, na které se podílejí tkáně, jako je kůže, pojivová tkáň, kosterní svaly, popř. kost a dále žilní a kapilární krev. Pro výpočet SaO_2 je zapotřebí, aby byla rozlišena absorbance, která je způsobena arteriální krví, od absorbance, na níž se podílí venózní krev a další tkáně. Rozlišení těchto dvou složek absorbance umožňuje skutečnost, že v důsledku činnosti srdce se pravidelně mění objem arteriální krve projevující se její pulzací. Přístroj je schopen tyto změny zachytit a změřit tuto tzv. pulzující složku absorbance. Tvoří asi 1–5 % celkové absorbance. Druhá složka celkové absorbance, tzv. statická složka absorbance, zůstává v čase konstantní. Základní klinickou aplikací je detekce hypoxémie a titrace FiO_2 u pacientů v resuscitační péči. Normální hodnota S_pO_2 je 95 – 98% (u novorozenců jsou fyziologicky nižší hodnoty dány přítomností pravo-levých zkratů). I přes určitá omezení je v dnešní době pulzní oxymetrie považována za jednu z nejvýznamnějších metod monitorování respiračního systému. Omezení výpovědní hodnoty pulzní oxymetrie vzniká ve spojení se stavy spojenými s poruchou periferního prokrvení (nízký srdeční výdej, periferní vazokonstrikce, otok tkání nebo žilní městnání), přítomností abnormálních hemoglobinů (karbonylhemoglobin,

methemoglobin), anémie, kožní pigmentace, ikterus, arytmie (pro absenci pravidelné pulsově vlny) nebo lakované a gelové nehty. [11]

Kapnometrie a kapnografie

Kapnometrie je metoda měřící hodnotu oxidu uhličitého (CO_2) v průběhu dechového cyklu (hodnota se udává číselně) Kapnografie je metoda graficky znázorňující křivku oxidu uhličitého během dechového cyklu, přístroj se nazývá kapnograf, záznam kapnogram. Na křivce kapnogramu jsou vyjádřeny tři fáze: plyn z mrtvého objemu předchozího dechu, směs složená z mrtvého objemu a alveolárního vzduchu, plyn z alveolárního vzduchu, v němž naměřená hodnota CO_2 odpovídá koncentraci v alveolu. Koncentrace CO_2 ve vydechovaném vzduchu na konci expira označovaná ETCO_2 (end-tidal CO_2), dobře koreluje s alveolární tenzí oxidu uhličitého a nepřímo tak umožňuje posouzení alveolární ventilace. Normální hodnota ETCO_2 je 35 – 45 Torr (4,7 – 6,0 kPa).

Mezi nejčastější klinické použití kapnografie a sledování ETCO_2 patří neinvazivní sledování alveolární tenze oxidu uhličitého, detekce intubace do jícnu a detekce obnovení srdeční činnosti při kardiopulmonální resuscitaci.

Za nejčastější příčiny zvýšení ETCO_2 lze označit zvýšení produkce CO_2 (zvýšená teplota, sepse, zvýšení metabolismu jiného původu, aplikace hydrogenuhličitanů), snížení alveolární ventilace jakékoliv etiologie nebo poruchu ventilátoru.

Nejčastější příčiny snížení ETCO_2 . Snížení produkce oxidu uhličitého (hypotermie, zástava oběhu, plicní embolizace, hypotenze) a zvýšení alveolární ventilace jakékoliv etiologie. Problémy s ventilačním systémem (rozpojení okruhu ventilátoru, intubace do jícnu, kompletní obstrukce dýchacích cest, únik kolem manžety tracheální rourky). [11]

Pletyzmografie

Je založena na měření objemových změn daných šířením pulzní vlny ve zkoumaném tělním segmentu. Pletyzmografy obsahují podobně jako pulzní oxymetry světelný zdroj a čidlo, ze kterého se údaje o průchodu světelných vln vyšetřovanou oblastí přenášejí do zpracovávajícího počítače. Kromě objemových změn umožňují snímat i saturaci krve kyslíkem anebo i křivku EKG.

Gastrická tonometrie

Principem metody je regionální měření parciálního tlaku CO_2 (PtCO_2) sliznice žaludku. Pomocí této metody můžeme velmi brzy detekovat poruchy perfúze

splanchnické oblasti, která se projeví velmi časným vzestupem slizničního $PtCO_2$. Tento vzestup vysvětlujeme dvěma způsoby. Prvním, kdy při ischemii dochází k přechodu na anaerobní metabolismus. Vzniká tkáňová metabolická acidóza se vzrůstem produkce CO_2 jako výsledku pufovací reakce bikarbonátu. Nebo při hypovolemii může být ještě zachován aerobní metabolismus, ale dochází k poruše eliminace CO_2 vlivem sníženého průtoku krve splanchnikem. Tato metoda má zřejmě velkou budoucnost, protože s velkým předstihem monitoruje hemodynamické poruchy u všech typů šokových stavů a je minimálně invazivní. Provádí se tak, že do žaludku se zavádí speciální katetr s balonkem. Ten leží na sliznici žaludku a po 10 minutách se vyrovná difúzí přes polopropustnou membránu balonku koncentrace CO_2 v balonku a v buňkách žaludeční sliznice. Poté se změří hodnota CO_2 v balonku, což je hodnota $PtCO_2$. Dále se pomocí hodnot $ETCO_2$ a arteriálního pH vypočítá regionální pH. Podle těchto hodnot se vede další terapie, jež má za cíl zlepšit perfuzi tkání v šokovém stavu. Jde o další metodu, která vedle hodnot diurézy monitoruje kvalitu orgánové perfuze. [6]

Monitorování krevních plynů a acidobazické rovnováhy

Krevní plyny hrají důležitou roli v péči o kriticky nemocné pacienty a pacienty s různými plicními chorobami a poruchami. Například, jsou použity jako vodítko pro nastavení parametrů na ventilátoru mechanicky ventilovaných pacientů a jsou také standardní součástí léčebného managementu u nemocných, kteří se dostaví s nevysvětlitelnou hypoxií nebo dušností. Je proto důležité správně interpretovat výsledky odběru krevních plynů, stanovit stav pacientovi acidobazické rovnováhy a posoudit přiměřenost oxygenace. Cílem vyšetření krevních plynů z pohledu UPV je získat údaje umožňující posoudit oxygenační funkci plic, adekvátnost alveolární ventilace ve vztahu k aktuální produkci CO_2 a společně s dalšími parametry biochemického vyšetření detekovat případnou existenci poruchy acidobazické rovnováhy (ABR) a určit stupeň její kompenzace. Hodnocení ABR však nelze provádět izolovaně bez znalosti celkového stavu pacienta, znalosti rozsahu terapie (např. ventilační režim a hodnotu FiO_2), bez informací o krevních plynech a hladinách elektrolytů.

pH

Výsledné pH informuje o závažnosti poruchy vnitřního prostředí a o stupni kompenzace či korekce případné poruchy ABR. Normální hodnoty: 7,31–7,42. Vychýlení pH krve od normy se označuje jako acidémie či alkalémie.

pCO₂

Normální hodnoty: 5,3±0,5 kPa. Informuje o respirační složce acidobazické rovnováhy. Hypokapnie provází hyperventilaci a respirační alkalózu, hyperkapnie naopak respirační insuficienci a respirační acidózu.

Aktuální hydrogenuhličitaný

Normální hodnoty: 24 ± 2 mmol/l Tento parametr udává aktuální koncentraci hydrogenuhličitanů ve vyšetřované krvi. Vzhledem k tomu, že závisí na metabolické i respirační složce acidobazické rovnováhy, je jeho interpretace komplikovaná. [6]

Přebytek bazí (BE)

Normální hodnoty: 0 ± 2 mmol/l. Další počítaný parametr, který hodnotí pouze metabolickou složku acidobazické rovnováhy. Je definován jako množství silné kyseliny, které by bylo třeba k vyšetřovanému vzorku přidat, aby jeho pH dosáhlo hodnoty 7,4, a to za předpokladu, že je vyloučena respirační porucha ABR (tj. pCO₂ = 5,3 kPa). Při metabolické acidóze by bylo nutné přidávat silnou zásadu; odpovídající parametr se označuje jako nedostatek bazí, nebo (častěji) se vyjadřuje jako záporný BE. Z definice je zřejmé, že metabolické acidóze odpovídá záporný BE a metabolické alkalóze odpovídá kladný BE. Parametr se snadno hodnotí. Kromě toho z něj lze, zejména při metabolických acidózách, přímo vypočítat vhodné složení infuzních roztoků pro úpravu vnitřního prostředí. [6]

Respirační indexy

Tři nejčastěji používané respirační parametry, opírají se o znalost frakce O₂ v inspirovaném vzduchu (F_iO₂).

Horowitzův index, PF-index

Jde o poměr tlaku p_aO₂ a frakce F_iO₂: PF_i = p_aO₂ / F_iO₂; Normální hodnoty se pohybují kolem 100/0,2, tedy 500, při hodnotách < 300 lze hovořit o akutním poškození plic (ALI) a hodnoty < 200 lze definovat jako ARDS (při této hodnotě je velikost plicního zkratu > 20%)

Oxygenační index, OI

Předností OI oproti PF_i je, že zahrnuje i tlakové změny: $OI = (F_iO_2 \times P_{maw}) / p_aO_2$; frakce inspiria O_2 se při výpočtu OI uvádí v procentech, veličina P_{maw} (v cm H_2O) je střední tlak v dýchacích cestách (mean airway pressure), významný např. při tlakově řízených ventilačních režimech (PCV). Normální hodnoty OI jsou menší než 5.

Alveolo-kapilární gradient kyslíku, (A-a)DO₂

Alveolo-arteriální gradient kyslíku (alveolo-arteriální diference) informuje o stavu difúze alveolo-kapilární membránou. Opírá se o koncentraci kyslíku ve vdechovaném vzduchu, znalost parciálních tlaků plynů v krvi a dosazenou hodnotu parciálního tlaku vodní páry v alveolech. $(A-a)DO_2 = p_AO_2 - p_aO_2 = ((760 \times F_iO_2) - p_aCO_2 - p_{AH_2O}) - p_aO_2$; kdy faktor 760 je normální atmosférický tlak (v mmHg); p_{AH_2O} je tenze vodních par v alveolárním vzduchu (6% = 47 mmHg. Hodnoty OI > 350 jsou kritériem respirační insuficience, hodnoty > 550 indikují nutnost mimotělní membránové oxygenace (ECMO) [15]

Praktická část

V praktické části předkládané bakalářské práce prezentujeme výsledky dotazníkového průzkumu.

Stanovené cíle a hypotézy

Hlavní cíl předkládané bakalářské práce: zmapovat nejčastěji používané pomůcky k zajištění dýchacích cest a způsoby monitorování účinnosti a průběhu následné umělé plicní ventilace v nemocniční neodkladné péči.

Dílčí cíle:

- Cíl 1: Zmapovat nejčastěji používané pomůcky pro zajištění dýchacích cest v nemocniční neodkladné péči.
- Cíl 2: Zjistit, jaké supraglotické pomůcky mají na jednotlivých oddělních k dispozici.
- Cíl 3: Zjistit, jaké pomůcky při řešení obtížné intubace jsou na odděleních k dispozici.
- Cíl 4: Zjistit, zda jsou na odděleních k dispozici videolaryngoskopy, popřípadě jaké typy.
- Cíl 5: Zjistit, jaké jsou nejčastější metody monitorování umělé plicní ventilace v nemocniční neodkladné péči.

Stanovení hypotézy

Při plánování empirického průzkumu jsme na základě cílů stanovili tyto pracovní hypotézy:

H 1 – Předpokládáme, že nejčastěji používané supraglotické pomůcky pro zajištění dýchacích cest v nemocniční neodkladné péči jsou v 75% laryngeální masky typu LMA Classic a LMA ProSeal.

H 2 – Předpokládáme, že videolaryngoskop má pro zajištění dýchacích k dispozici více než 60% dotázaných oddělení.

H 3 – Předpokládáme, že více jak 60% z uvedených způsobů monitorování umělé plicní ventilace bude využívat více jak 70% respondentů.

Charakteristika průzkumu a zkoumané oblasti

Dosavadní stav poznání

V daném problému jsou publikovány poznatky, zejména u nekonvenčních pomůcek zajištění dýchacích cest pouze v anglicky psané literatuře.

Cíl průzkumu

Cílem průzkumného šetření je za pomoci on-line dotazníku zjistit, jaké konvenční pomůcky a pro zajištění dýchacích cest jsou nejčastěji používány a jak je rozšířené používání nekonvenčních, zejména supraglotických pomůcek v nemocniční péči. A jsou-li způsoby sledování umělé plicní ventilace obdobné ve všech typech zdravotnických zařízení.

Průzkumný soubor

Průzkum bude cílený na vedoucí pracovníky anesteziologicko-resuscitačních oddělení, jednotek intenzivní péče různých oborů a středisek dlouhodobé intenzivní péče.

Zkoumaná oblast

Průzkum bude proveden v nemocnicích ze všech krajů České republiky.

Časové rozmezí

On-line dotazník byl respondentům přístupný od 18. února 2013 do 15. března 2013, tj. 20 pracovních dní.

Metody a techniky

Při průzkumném šetření je použito dotazníkové metody, a probíhalo se svolením hlavní sestry nebo náměstka pro ošetrovatelskou péči.

Dotazník obsahuje 20 uzavřených otázek. Z toho je 1 filtrační, 3 identifikační a 16 výsledkových.

V dotazníku je možno vyplnit více odpovědí pro jednu otázku, včetně odpovědi „Other“, tedy jiná možnost a doplnit ji do následujícího textového pole.

Dotazník je rozesílán s průvodním dopisem a i samostatný dotazník má uvedení do problematiky.

Průzkumný tým

Individuální průzkum, zpracovatelem je Lukáš Bubeníček.

Zpracování

Získaná data budou zodpovědně vytříděna a zpracována kvantitativní metodou, vyjádřena absolutní četností.

Jednotlivé položky budou zpracovány do grafů a tabulek s procentuálním a kvantitativním vyjádřením.

Dotazník

Průvodní dopis:

Dobrý den,

jmenuji se Lukáš Bubeníček a pracuji jako zdravotnický záchranář u Zdravotnické záchranné služby Ústeckého kraje, a studuji ve třetím ročníku Vysoké školy zdravotnické o. p. s., obor zdravotnický záchranář. Ve své bakalářské práci se zabývám způsoby zajištění dýchacích cest a monitorováním průběhu umělé plicní ventilace. Prostřednictvím on-line dotazníku mapuji používané techniky. Prosím Vás o vyplnění níže uvedeného dotazníku.

<https://docs.google.com/forms/d/1UpvARgLM52uRRpMP5T5SsQTzDfyPOcDttmfwuTYEUnc/viewform>

Děkuji a přeji hezký den.

S Pozdravem

Lukáš Bubeníček, DiS.

Dotazník:

Zajištění dýchacích cest a monitorování umělé plicní ventilace u pacientů v nemocniční neodkladné péči

Dobrý den,

dotazník, který jste právě obdržel-a nemá žádný dopad na dotazovaného a jeho výsledky budou zcela anonymní. Jeho vyhodnocení se stane součástí bakalářské práce na téma „Zajištění dýchacích cest a monitorování umělé plicní ventilace u pacientů v nemocniční péči“. Cílem tohoto průzkumu je zmapovat využití klasických i

nekonvenčních metod, způsobů zajištění dýchacích cest u klienta. Dále pak probíhající monitorování umělé plicní ventilace a respiračního systému na jednotkách intenzivní, resuscitační a anesteziologické péče.

V dotazníku je možno označit více odpovědí. V případě jakéhokoliv dotazu či nejasností při vyplňování dotazníku, mě neváhejte kontaktovat na emailové adrese bubenluk@gmail.com

Moc děkuji.

S přáním hezkého dne

Lukáš Bubeníček, DiS.

1. Zajišťují se na Vašem oddělení dýchací cesty a probíhá monitorování umělé plicní ventilace?

- Ano
- Ne, dále již nemusíte vyplňovat a děkuji Vám za Váš čas.

2. Jaké pomůcky používáte pro standardní zajištění dýchacích cest?

- Endotracheální kanyla (ETK)
- Laryngeální maska Classic
- Laryngeální maska Fastrach
- Kombitubus
- Other:

3. Jaké alternativní pomůcky používáte při obtížné intubaci?

- Zavaděč ETK
- GEB-gum (bužie)
- Laryngoskopická lžice typu McCoy
- Laryngeální maska Fastrach
- Intubační fibroskop
- Videolaryngoskop
- Other:

4. Jaké typy videolaryngoskopů máte k dispozici na Vašem oddělení?

- AirTrack
- Pentax AirwayScope

- Storz scope
- Boufils
- GlideScope
- McGrath
- žádný
- Other:

5. Jaké supraglottické pomůcky pro zajištění dýchacích cest máte na oddělení k dispozici?

- Laryngeální maska
- Kombitubus
- Laryngeální tubus
- Perilaryngeální maska - Cobra
- Slipa airway
- Other:

6. Jaké typy laryngeálních masek (LMA) máte k dispozici na vašem oddělení?

- LMA Classic
- LMA ProSeal
- LMA Supreme
- LMA Fastrach
- LMA C Trach
- LMA iGel
- LMA Flexible
- Other:

7. Jakou fixaci pro zajištění endotracheální kanyly pro udržení správné hloubky zavedení a zamezení extubaci nejčastěji využíváte?

- Fixace náplastí
- Speciální fixátory
- Other:

8. Na Vašem oddělení se nejčastěji provádí tracheostomie?

- Chirurgická tracheostomie
- Punkční dilatační tracheostomie

9. Při předpokladu dlouhodobé umělé plicní ventilace, je pacient tracheostomován (při absenci kontraindikací):

- Během prvního dne

- Během prvních tří dní
- 3 dny až týden
- Po více jak 7 dnech

10. Pro akutní transtracheální zprůchodnění dýchacích cest máte na oddělení k dispozici?

- Koniopunkční set
- BACT (bougie-assistated cricothytoromy)
- Other:

11. Dostupné koniopunkční sety:

- Mini Trach II
- Quick Trach
- Mini Trach Seldinger
- Other:

12. Jaké metody monitorování umělé plicní ventilace využíváte?

- Monitorování dechové frekvence
- Pulsní oxymetrie
- Kapnometrie
- Kapnografie
- Pletysmografie
- Gastrická tonometrie
- Spirometrie
- Respirační index
- Oxygenační index
- Alveo-kapilární gradient kyslíku
- Vyšetření acidobazické rovnováhy ASTRUP
- Other:

13. Jaké parametry sledujete na ventilátoru během umělé plicní ventilace:

- Dechový objem
- Minutová ventilace
- Inspirační tlak
- Koncentrace kyslíku ve vdechované směsi
- Dechová frekvence
- Poměr délky inspiria ku expiriu

- Dechová frekvence
- Other:

14. Využíváte i jiné metody monitorace respiračního systému?

- Kontinuální invazivní sledování krevních plynů
- Kontinuální monitorování saturace hemoglobinu kyslíkem ve smíšené žilní krvi
- Monitorování laktátu v séru
- Other:

15. Jaké režimy umělé plicní ventilace využíváte?

- Pouze konvenční režimy
- Konvenční i nekonvenční režimy

16. Jaké metody nekonvenční umělé plicní ventilace využíváte?

Vyplňte pouze v případě jejího používání

- Vysokofrekvenční oscilační ventilace (HFOV)
- Vysokofrekvenční trysková ventilace (HFJV)
- Kapalinová ventilace
- Mímotělní membránová oxygenace (ECMO)
- Other:

Jakého charakteru je Vaše nemocniční zařízení?

- Okresní nemocnice
- Krajská nemocnice
- Fakultní nemocnice
- Other:

Jakému spektru operačních oborů zajišťuje vaše oddělení anestezii?

- Všeobecná chirurgie
- Urologie
- Traumatologie
- Kardiochirurgie
- Neurochirurgie
- Ortopedie
- Gynekologie
- Otorinolaryngologie
- Oftalmologie
- Plastická chirurgie

- Naše oddělení anestezií nezajišťuje
- Other:

Kolik lůžek intenzivní péče je na Vašem oddělení?

- 1 - 3
- 4 - 6
- 7 - 10
- 11 a více
- Žádné

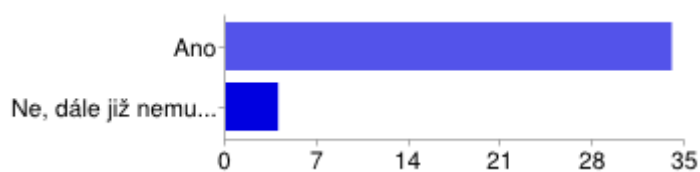
Na jakém oddělení pracujete?

- Anesteziologicko-resuscitační oddělení
- Jednotka intenzivní péče
- Dlouhodobá intenzivní péče

Výsledky vlastního průzkumu

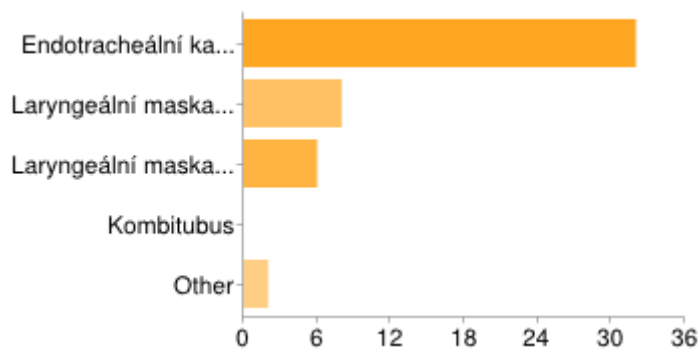
Pod otázkou je graficky a numericky znázorněn poměr odpovědí na možnosti u každé otázky.

1. Zajišťují se na Vašem oddělení dýchací cesty a probíhá monitorování umělé plicní ventilace?



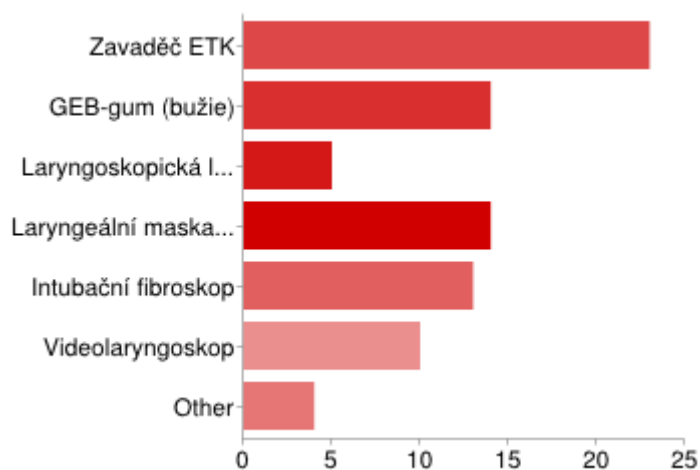
Ano	34	79%
Ne, dále již nemusíte vyplňovat a děkuji Vám za Váš čas.	4	11%

2. Jaké pomůcky používáte pro standardní zajištění dýchacích cest?



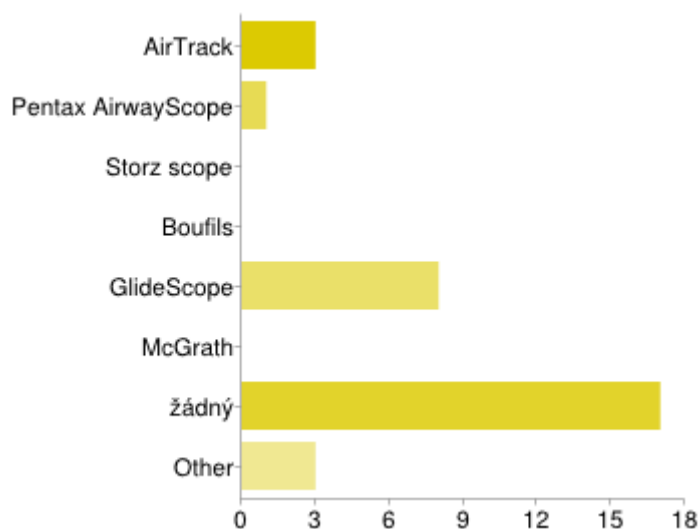
Endotracheální kanyl (ETK)	32	67%
Laryngeální maska Classic	8	17%
Laryngeální maska Fastrach	6	13%
Kombatibus	0	0%
Other	2	4%

3. Jaké alternativní pomůcky používáte při obtížné intubaci?



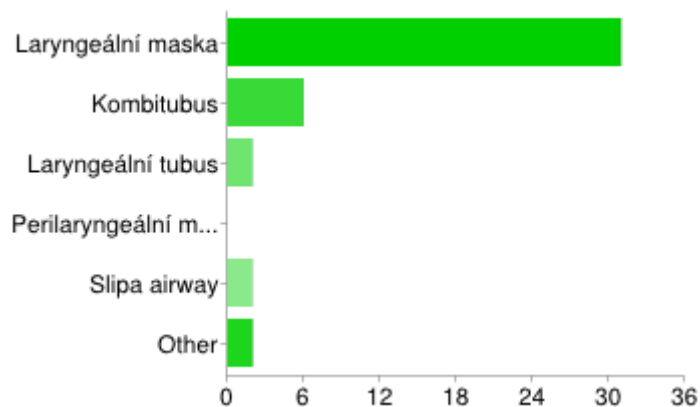
Zavaděč ETK	23	28%
GEB-gum (bužie)	14	17%
Laryngoskopická lžice typu McCoy	5	6%
Laryngeální maska Fastrach	14	17%
Intubační fibroskop	13	16%
Videolaryngoskop	10	12%
Other	4	5%

4. Jaké typy videolaryngoskopů máte k dispozici na Vašem oddělení?



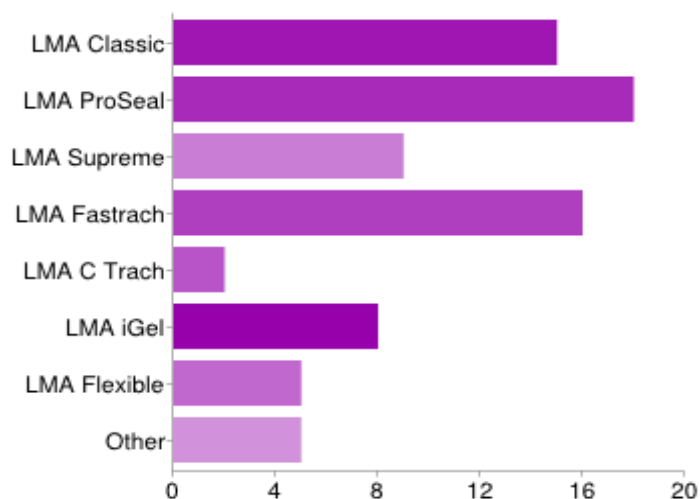
AirTrack	3	9%
Pentax AirwayScope	1	3%
Storz scope	0	0%
Boufils	0	0%
GlideScope	8	25%
McGrath	0	0%
žádný	17	53%
jiný	3	9%

5. Jaké supraglottické pomůcky pro zajištění dýchacích cest máte na oddělení k dispozici?



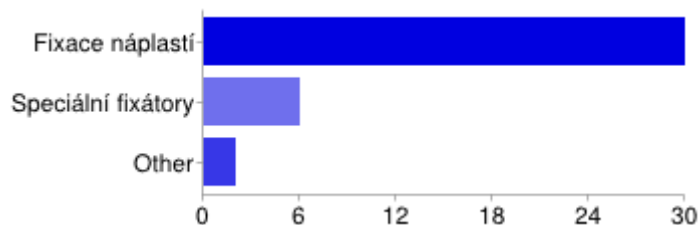
Laryngeální maska	31	72%
Kombitubus	6	14%
Laryngeální tubus	2	5%
Perilaryngeální maska - Cobra	0	0%
Slipa airway	2	5%
Other	2	5%

6. Jaké typy laryngeálních masek (LMA) máte k dispozici na vašem oddělení?



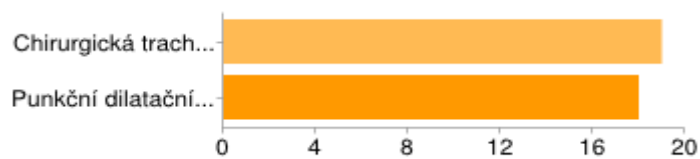
LMA Type	Frequency	Percentage
LMA Classic	15	19%
LMA ProSeal	18	23%
LMA Supreme	9	12%
LMA Fastrach	16	21%
LMA C Trach	2	3%
LMA iGel	8	10%
LMA Flexible	5	6%
jiné	5	6%

7. Jakou fixaci pro zajištění endotracheální kanyly pro udržení správné hloubky zavedení a zamezení extubaci nejčastěji využíváte?



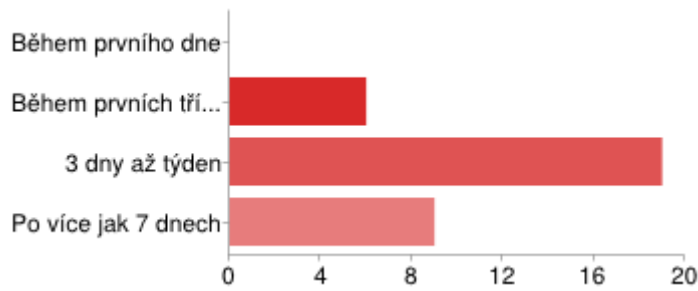
Fixation Method	Frequency	Percentage
Fixace náplastí	30	79%
Speciální fixátory	6	16%
Other	2	5%

8. Na Vašem oddělení se nejčastěji provádí tracheostomie?



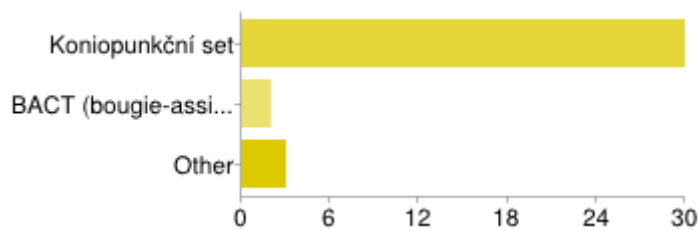
Procedure	Frequency	Percentage
Chirurgická tracheostomie	19	51%
Punkční dilatační tracheostomie	18	49%

9. Při předpokladu dlouhodobé umělé plicní ventilace, je pacient tracheostomován (při absenci kontraindikací):



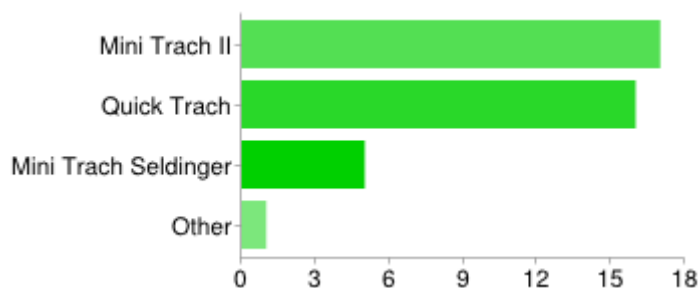
Během prvního dne	0	0%
Během prvních tří dnů	6	18%
3 dny až týden	19	56%
Po více jak 7 dnech	9	26%

10. Pro akutní transtracheální zprůchodnění dýchacích cest máte na oddělení k dispozici?



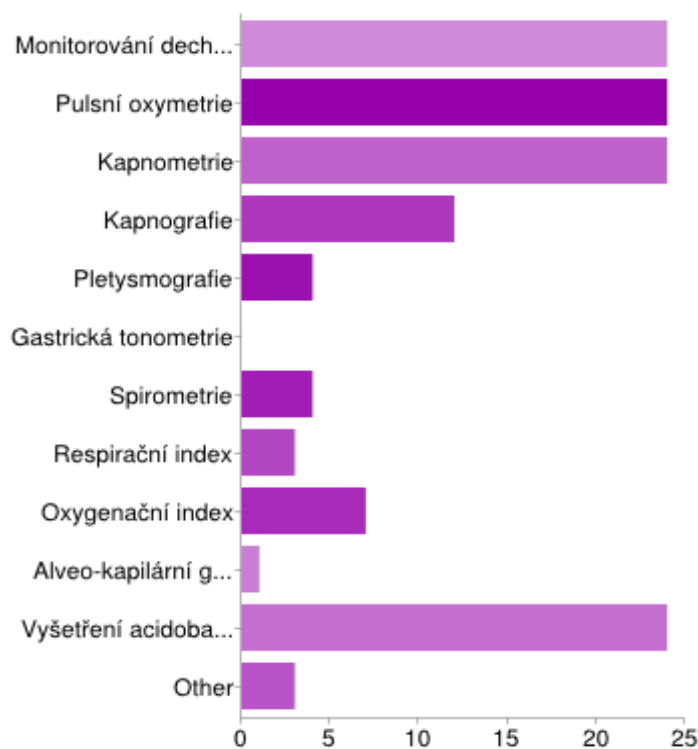
Koniopunkční set	30	86%
BACT (bougie-assistated cricothytoromy)	2	6%
Other	3	9%

11. Dostupné koniopunkční sety:



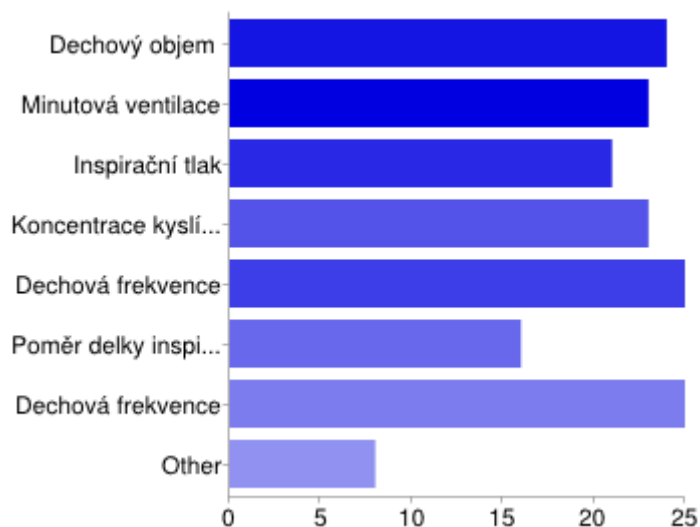
Mini Trach II	17	44%
Quick Trach	16	41%
Mini Trach Seldinger	5	13%
Other	1	3%

12. Jaké metody monitorování umělé plicní ventilace využíváte?



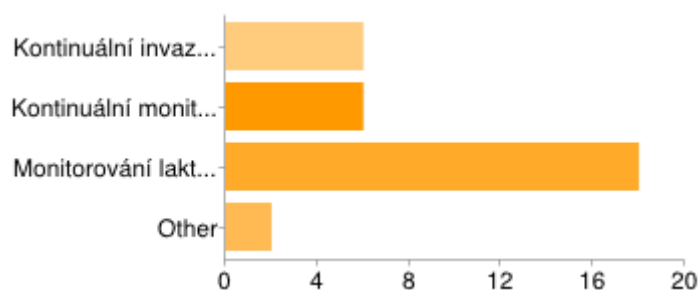
Monitorování dechové frekvence	24	18%
Pulsní oxymetrie	24	18%
Kapnometrie	24	18%
Kapnografie	12	9%
Pletysmografie	4	3%
Gastrická tonometrie	0	0%
Spirometrie	4	3%
Respirační index	3	2%
Oxygenační index	7	5%
Alveo-kapilární gradient kyslíku	1	1%
Vyšetření acidobazické rovnováhy ASTRUP	24	18%
Other	3	2%

13. Jaké parametry sledujete na ventilátoru během umělé plicní ventilace:



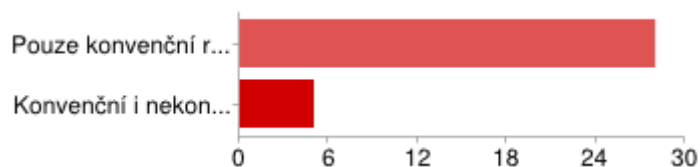
Dechový objem	24	15%
Minutová ventilace	23	14%
Inspirační tlak	21	13%
Koncentrace kyslíku ve vdechované směsi	23	14%
Dechová frekvence	25	15%
Poměr délky inspi...	16	10%
Dechová frekvence	25	15%
Other	8	5%

14. Využíváte i jiné metody monitorace respiračního systému?



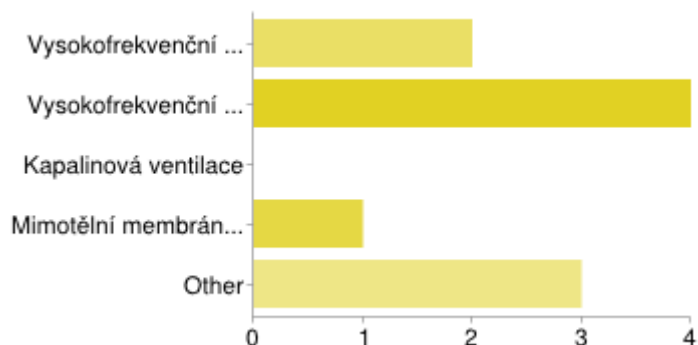
Kontinuální invazivní sledování krevních plynů	6	19%
Kontinuální monitorování saturace hemoglobinu kyslíkem ve smíšené žilní krvi	6	19%
Monitorování laktátu v séru	18	56%
Other	2	6%

15. Jaké režimy umělé plicní ventilace využíváte?



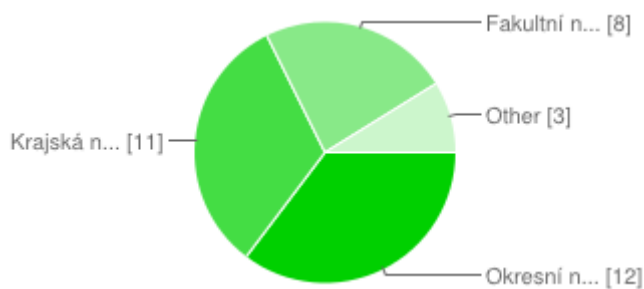
Pouze konvenční režimy	28	85%
Konvenční i nekonvenční režimy	5	15%

16. Jaké metody nekonvenční umělé plicní ventilace využíváte?



Vysokofrekvenční oscilační ventilace (HFOV)	2	20%
Vysokofrekvenční trysková ventilace (HFJV)	4	40%
Kapalinová ventilace	0	0%
Mímotělní membránová oxygenace (ECMO)	1	10%
Other	3	30%

17. Jakého charakteru je Vaše nemocniční zařízení?

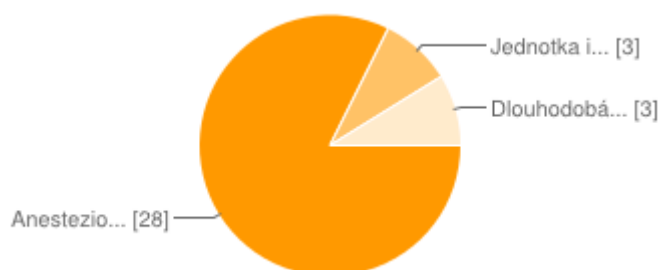


Okresní nemocnice	12	35%
Krajská nemocnice	11	32%
Fakultní nemocnice	8	24%
Other	3	9%

18. Jakému spektru operačních oborů zajišťuje vaše oddělení anestezií?

4.6	13	38%
7.10	12	35%
11 a více	9	26%
Žádné	0	0%

20. Na jakém oddělení pracujete?



Anesteziologicko-resuscitační oddělení	28	82%
Jednotka intenzivní péče	3	9%
Dlouhodobá intenzivní péče	3	9%

Interpretace výsledků průzkumu

Průzkumný dotazník byl odeslán na 90 emailových adres jednotlivých pracovišť intenzivní medicíny po celé České republice. Vyplněných dotazníků bylo na serveru 38, tedy 42%

Na základě výsledků průzkumu se nám nepotvrdila hypotéza 1, kdy jsme předpokládali více jak 70% podíl LMA Classic a LMA Pro Seal v používání supraglotických pomůcek. K této hypotéze se vztahovala otázka č. 5 a 6. Kdy z 34 odpovídajících respondentů využívá laryngeální masky 31 respondentů (91%) a z tohoto celku využívá LMA Classic 16 (51%) a LMA ProSeal 18 (58%) dotázaných. Stejně tak jako maska typu ProSeal se využívá masky typu Fastrach, 18 (58%). Ostatní druhy jsou na, nebo pod 10% hranicí užívání.

Při předpokladu 60% dispozice videolaryngoskopů se hypotéza 2 nepotvrdila, ba naopak. Této hypotéze se věnovaly otázky č. 3 a 4. Kdy v první bylo zjištěno, že videolaryngoskop při obtížné intubaci využívá pouze 10 dotázaných, tedy 29% oddělení. Na rozdíl od více používané LMA Fastrach (14, 41%), buzie (14, 41%), zavaděče ETK (23, 67%) nebo intubačního fibroskopu (13, 38%). Druhá otázka k této hypotéze vyjádřila, že k dispozici má videolaryngoskop pouze 50% oddělení, a to 4 druhy z uvedených 7. AirTraq 3, Pentax 1, GlideScope 8, jiný uvedli 3 respondenti.

K hypotéze 3, kdy předpokládáme, více jak 60% shodu u 70% respondentů v monitorování průběhu umělé plicní ventilace se vyjadřují otázky č. 12, 13 a 14. Aby byla hypotéza potvrzena, muselo by kladně odpovědět minimálně 21 z 34 odpovídajících respondentů, na alespoň 18 z 24 možností odpovědi. Více jak 60% shoda byla pouze u 10 otázek, tj. 30%, a to: 25 odpovědí, 73% u dechové frekvence sledované na ventilátoru; 24 odpovědí, 70% u pulsní oxymetrie, kapnometrie, vyšetření acidobazické rovnováhy a monitorování dechové frekvence. 23 odpovědí a 67% proběhla shoda u koncentrace kyslíku ve vdechované směsi a minutové ventilace; 61% shoda, tedy 21 odpovědí byla u možnosti inspiračního tlaku u sledovaných parametrů ventilátoru.

V možnostech „Other“ byla u otázky č. 2 uvedena tracheostomická kanyla. U otázky č. 3 QuickTrach, MiniTrach II a C-Trach. U otázky č. 4 byly uvedeny videolaryngoskopy King Vision a Cave (platforma McGarth VL). V otázce č. 6 ohledně užívaných laryngeálních masek byla uvedena Ambu Aura Straight (v podstatě platforma

LMA Unique). V otázce č. 7 byly přidány způsoby zajištění tracheální kanyly tkalounem a obinadlem. Všechny další možnosti byly uvedeny pouze jednou. Další, které se vyskytují v možnostech „Other“ museli být pro svou nerelevantnost vyřazeny.

Katamnézy

V následujících případech je popsáno využití alternativních pomůcek při zajišťování dýchacích cest.

Katamnéza 1

Využití LMA Fastrach při selhání rychlé sekvenční intubace

39-letý muž přijatý pro elektivní uvulopharyngopalatoplastiku. Během studie spánkové apnoe bylo u pacienta zaznamenáno 15 apnoických pauz během jedné hodiny. Pacient je bez předchozí anesteziologické a chirurgické anamnézy. Maximální rozevření úst je 5 cm, thyromentální vzdálenost 7 cm a oropharyngeální pohled je hodnocen dle Samssoon-Young třídou 2. Bez limitací extenze nebo flexe v oblasti hlavy a krku. V anamnéze se je gastroesophageální reflux, proto je indikována rychlá sekvenční intubace. Po aplikaci thiopentalu, sukcinilu a nasazení Sellickova hmatu je při přímé laryngoskopii, lžící Macintosh 3 zjištěna velká epiglotis, znemožňující pohled na hlasivkové vazy (Cormark-Lehane skóre 3). BURP manévr, výměna lžice za Macintosh 4 a Miller 3 nepřináší zlepšení. Saturace klesá ze 100% na 92%, pokračuje ventilace obličejovou maskou, za stálého Sellickova hmatu. Kompletní obstrukce při ventilaci vyžaduje výpomoc druhého anesteziologa při držení masky. Saturace stále klesá na 85%. Přistupuje se k další aplikaci thiopentalu a zavedení LMA Fastrach a slepé intubaci s endotracheální kanylou velikosti 7. Obě plíce následně dýchají slyšitelně, správnost zavedení ukazuje kapnograf. [1]

Katamnéza 2

Užití videolaryngoskopu

46-letá obézní žena (výška 153 cm a váha 77 kg) přijata pro kraniotomii. Při vyšetření dýchacích cest je zjištěno Mallampati II stupně, thyromentální vzdálenost 4 cm. Po úvodu do anestezie a neuromuskulární blokádě, je při přímé laryngoskopii zjištěno Cormark-Lehane skóre 3. Po repozici krku i hlavy pacientky se stále neobjevují hlasivkové vazy. Je zaveden videolaryngoskop GlideScope. Stále nejsou jasně zřetelné hlasivkové vazy. Druhý anesteziolog aplikuje vnější tlak na laryng, poté se zřetelně objeví hlasivkové vazy. Pod vizuální kontrolou obou anesteziologů je dle displeje zavedena bužie do trachey a po ní je zavedena endotracheální kanyla. Kapnografie a poslech hrudníku potvrdil správné zavedení rourky. [1]

Diskuse

Situace v oblasti zajišťování dýchacích cest (tzv. Airway managementu) je stále založena na „zlatém standardu“ tracheální intubace, i přes veškeré možné komplikace patří spolu s tracheostomií k jediným pomůckám, které stoprocentně zajistí dýchací cesty např. před aspirací žaludečního obsahu. Supraglotické dýchacích pomůcky převládají v ambulantní péči, protože jsou lépe snášeny než obličejové masky a lze se vyhnout mnoha problémům, které jsou spojeny s endotracheální intubací. LMA Classic a LMA ProSeal mají své místo v zajištění dýchacích cest u zdravých dospělých a dětských pacientů bez významných komorbidit, jako je morbidní obezita, plicní onemocnění, nebo aspirační riziko. Použití supraglotických pomůcek pro laparoskopické operace a postupům u morbidně obézních pacientů nebo těhotných pacientů je i nadále kontroverzní. Obrovský úspěch LMA v posledních dvou desetiletích byl následován vývojem dalších supraglotických pomůcek. Laryngeální tubus, LMA a LMA ProSeal se již v této oblasti usídlili jako rutinní pomůcky. Combitube by neměl být používán pro rutinní zajištění dýchacích cest během anestézie, protože výskyt komplikací je vyšší, než je tomu u jiných supraglotických pomůcek, ovšem jeho úloha při neodkladném zajištění dýchacích cest v terénu je nesporná. Nedávno vyvinuté bezmanžetové pomůcky jako SLIPA a I-gel, čekají na více klinických studií pro stanovení jejich vhodnosti buď pro ambulantní, nebo dlouhodobou péči.

Problematika monitorování průběhů a účinků umělé plicní ventilace je nadále lehce rigidní, kdy se využívá převážně na všech pracovištích stejně, i když osvědčené a spolehlivé způsoby. Proud novinek do oblasti monitorování by mohlo vnést rozšíření nových metod ventilace jako např. vysokofrekvenční nebo tryskové.

Závěr

Zajištění dýchacích cest a monitorování umělé plicní ventilace jsou na sebe navzájem navazující, mnohdy i život zachraňující postupy neodkladné péče, které jsou základním kamenem anesteziologické, resuscitační a intenzivní péče. Z hlediska vybavenosti byl zkoumaný vzorek českých pracovišť intenzivní medicíny vybaven velmi podobně, hlavně tedy konvenčními pomůckami. V možnostech sledování a monitoringu ventilace, jejích parametrů a účinků lze hovořit o sjednocených postupech. Kdy se způsoby na jednotlivých pracovištích diametrálně neodlišují.

Cílem bakalářské práce bylo z dostupné literatury popsat, a pomocí dotazníkového šetření zmapovat spektrum používaných pomůcek sloužících k zajištění dýchacích cest, a způsoby monitorování průběhu a účinnosti umělé plicní ventilace v nemocniční neodkladné péči. Stanovené cíle práce se podařilo splnit, ovšem stanovené hypotézy se nepotvrdily.

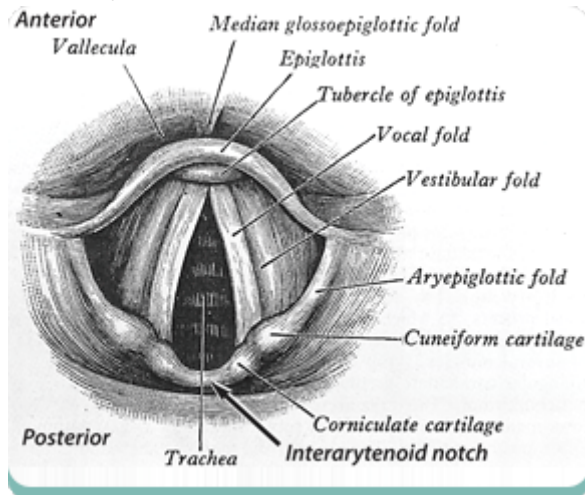
Vypracováním této práce mi umožnilo prohloubit své teoretické znalosti v tomto oboru a zároveň i možná obohatit česky psanou literaturu o komplexní shrnutí aktuálně používaných v oblasti supraglotického zajištění dýchacích cest. Zejména o nekonvenčních pomůckách jako např. Slipa Airway nebo Cobra Perilaryngeal Airway nelze v české literatuře takřka najít žádnou informaci. Stejně tak mně překvapil fakt malého využívání videolaryngoskopů v neodkladné péči. Možná za to může faktor finanční, možná neznalost a neochota využívat moderní pomůcky.

Použité literární zdroje

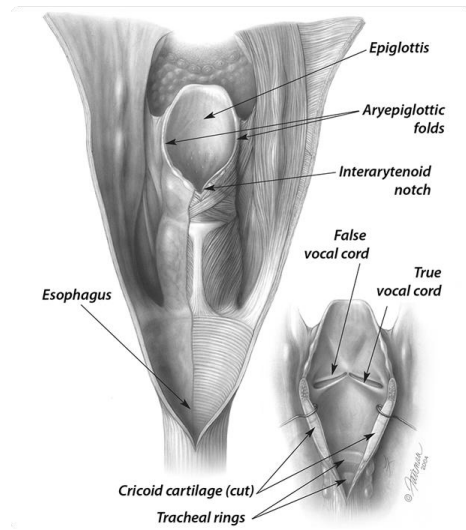
- 1 BARASH, Paul G., Bruce F. CULLEN a Robert K. STOELTING. *Clinical Anesthesia*. 4th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins Publishers, 2001, 1108 s. ISBN 0-781705745-2.
- 2 BERGEN OP ZOOM, *Lexan* HPX od společnosti GE Plastics přináší své výjimečné vlastnosti jed nouúčelové zahnuté trubici Intlock ITL-S v novém laryngoskopu Airway Scope společnosti PENTAX* [online]. Nizozemsko, 2006 [cit. 2013-02-02]. Dostupné z: <http://www.prf.cn/item.asp?id=7376>
- 3 BURTIS, Carl A, Edward R ASHWOOD a David E BRUNS. *Tietz textbook of clinical chemistry and molecular diagnostics*. 4. vydání. St. Louis, Mo : Elsevier Saunders, 2006. 2412 s. s. 2289. ISBN 978-0-7216-0189-2.
- 4 DASAN, Jayaram. *SUPRAGLOTTIC AIRWAY DEVICES AND IT'S FUTURE*. London, 2010, 42 s. Dostupné z: <http://www.alexaic.com/>
- 5 DYLEVSKÝ, Ivan. *Základy anatomie*. Vyd. 1. Praha: Triton, 2006, 271 s. ISBN 80-725-4886-7.
- 6 HAVRÁNEK, Jiří. *Kardiopulmonální monitoring: Gastrická tonometrie* [online]. [cit. 2013-02-03]. Dostupné z: <http://www.wikiskripta.eu/>
- 7 KOLEKTIV, Pavel Dostál a. *Základy umělé plicní ventilace*. 2., rozšířené vyd. Praha: Maxdorf, 2005. ISBN 80-734-5059-3.
- 8 LARSEN, Reinhard a Jarmila DRÁBKOVÁ. *Anestezie*. 2. vyd. Praha: Grada, 2004, 1376 s. ISBN 80-247-0476-5
- 9 LUBA, Katyrzyna a Thomas W. CUTTER. *Supraglottic Airway Devices in the Ambulatory Setting*. 2010, s. 20. Dostupné z: anesthesiology.theclinics.com
- 10 NAŇKA, Ondřej, Miloslava ELIŠKOVÁ a Oldřich ELIŠKA. *Přehled anatomie*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Editor Lubomír Houdek. Praha: Karolinum, 2009, xi, 416 s. ISBN 978-802-4617-176.
- 11 SILBERNAGL, Stefan a Agamemnon DESPOPOULOS. *Atlas fyziologie člověka*. 6. přeprac. rozš. vyd. Praha: Grada, 2004, XII, 435 s. ISBN 80-247-0630-X.

- 11 ŠEVČÍK, Pavel, Vladimír ČERNÝ a Jiří VÍTOVEC. *Intenzivní medicína*. 1. vyd. Praha: Karolinum, c2000, 393 s. ISBN 80-726-2042-8.
- 12 SCHWARZ, Pavel, Petr MATOUŠEK a Petr SŮVA. Tracheostomie: indikace a provedení. In:[online]. 2010 [cit. 2013-05-01]. Dostupné z: zdravi.e15.cz
- 13 TOBIN, Martin J. *Principles and Practice of Mechanical Ventilation*. Second Edition. New York : McGraw-Hill, 2006. 798 s
- 14 VAIDA, Sonia. AIRWAY MANAGEMENT: SUPRAGLOTTIC AIRWAY DEVICES. [online]. s. 4 [cit. 2013-01-07]. Dostupné z: <http://www.atitimisoara.ro>
- 15 VESELÝ, Jaroslav. ÚSTAV PATOLOGICKÉ FYZIOLOGIE. *Výšetřovací metody: Monitorování plicní ventilace - klinické veličiny a indexy* [online]. LF a FZV UP Olomouc, 2012 [cit. 2013-02-02]. Dostupné z: <http://pfyziol.fup.upol.cz/castwiki2/?p=6636>

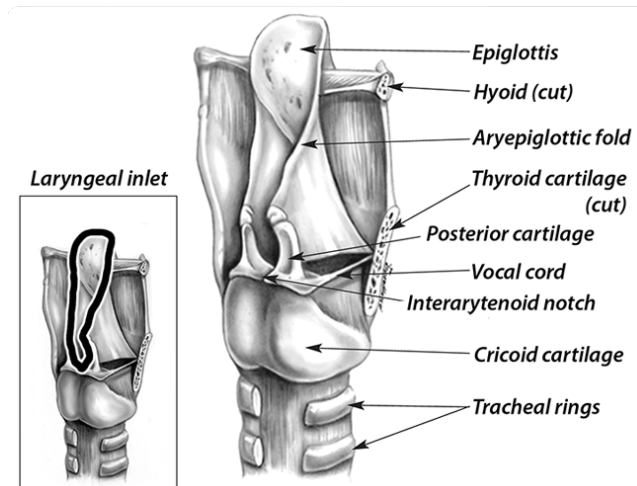
Přílohy



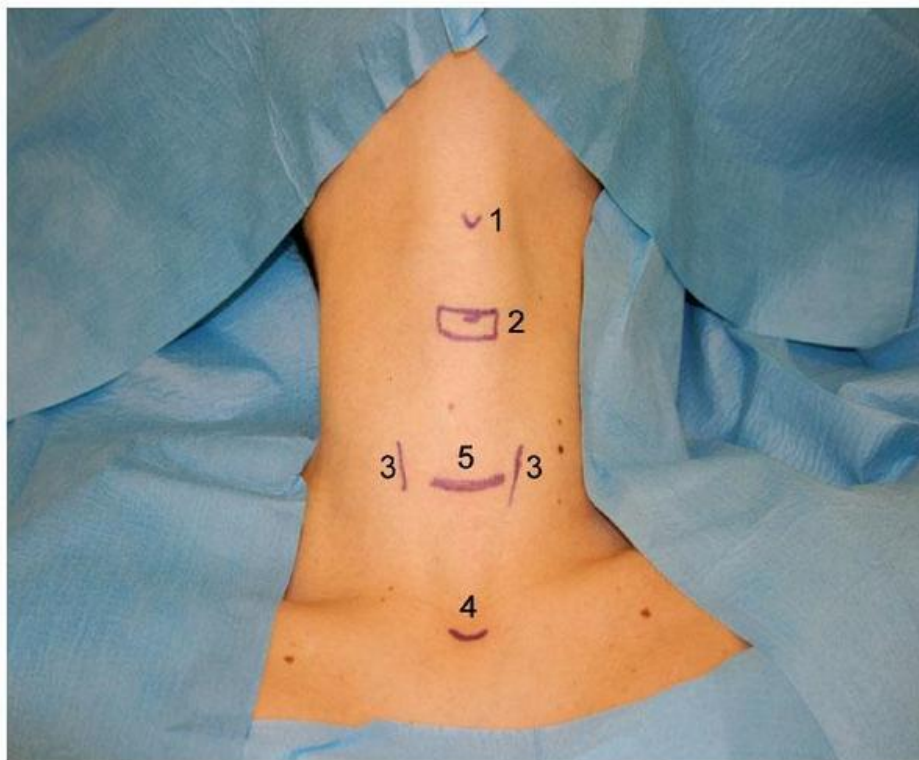
Obrázek 1 zdroj: airwaycam.com



Obrázek 2 zdroj: airwaycam.com

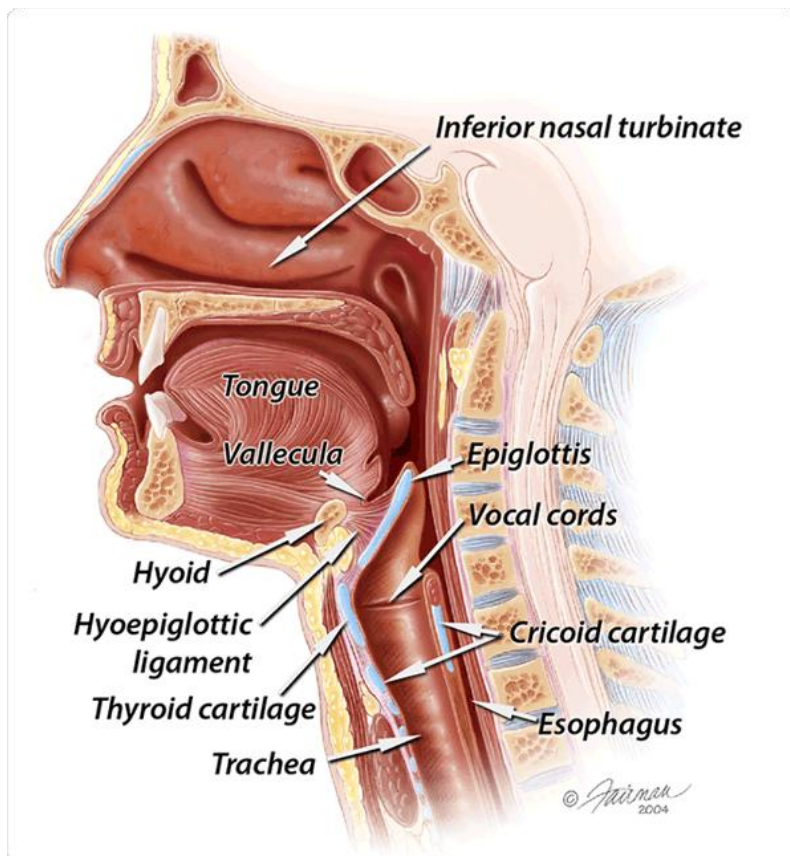


Obrázek 3 zdroj: airwaycam.co

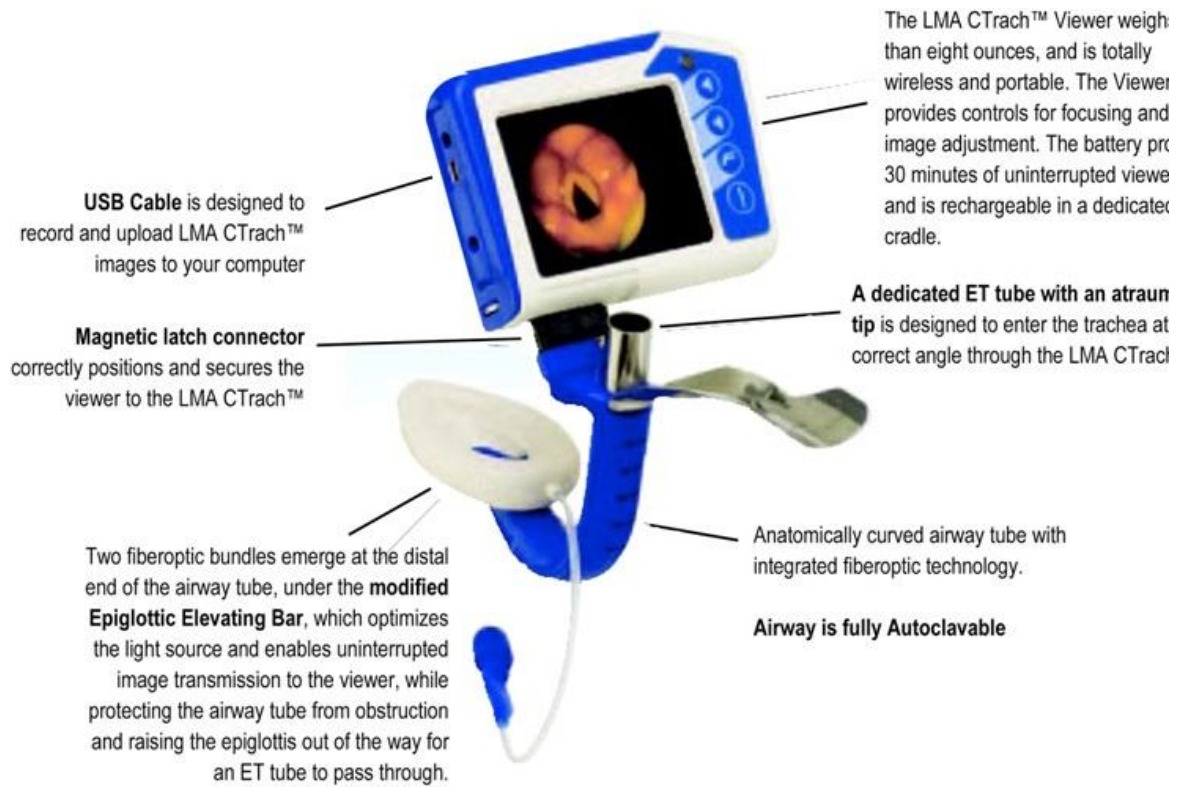


■ Obr. 1 – Orientační struktury na krku při tracheostomii, 1 – prominence štítné chrupavky, 2 – prstencová chrupavka, 3 – mediální okraje m. sternohyoidomastoideus, 4 – jugulární jamka, 5 – místo incize

Obrázek 4 zdroj: zdravi.e15.cz



Obrázek 5 zdroj: airwaycam.co



Obrázek 6 zdroj: anesthesiology.theclinics.com



Obrázek 7 zdroj: airwaycam.co



Obrázek 8 zdroj: tube.7s-b.com



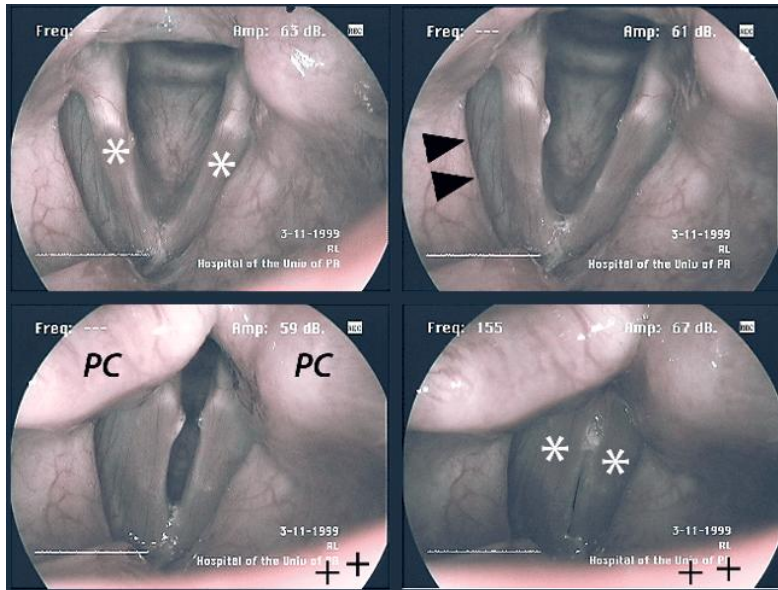
Obrázek 9 zdroj: sciencedirect.com



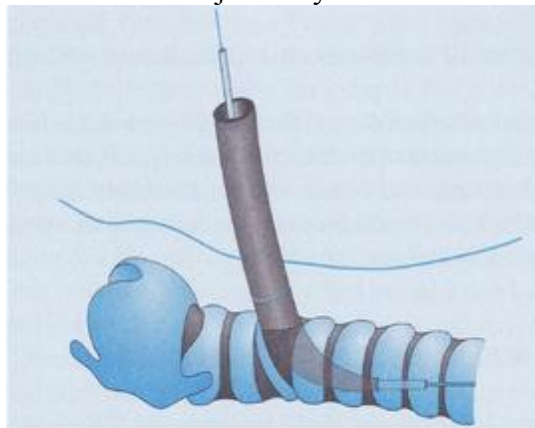
Obrázek 10 zdroj: airwaycam.com



Obrázek 11 zdroj: airwaycam.com



Obrázek 12 zdroj: airwaycam.com



■ Obr. 9 – Schéma metody podle Gaybha



■ Obr. 10 – Schéma metody podle Grigge

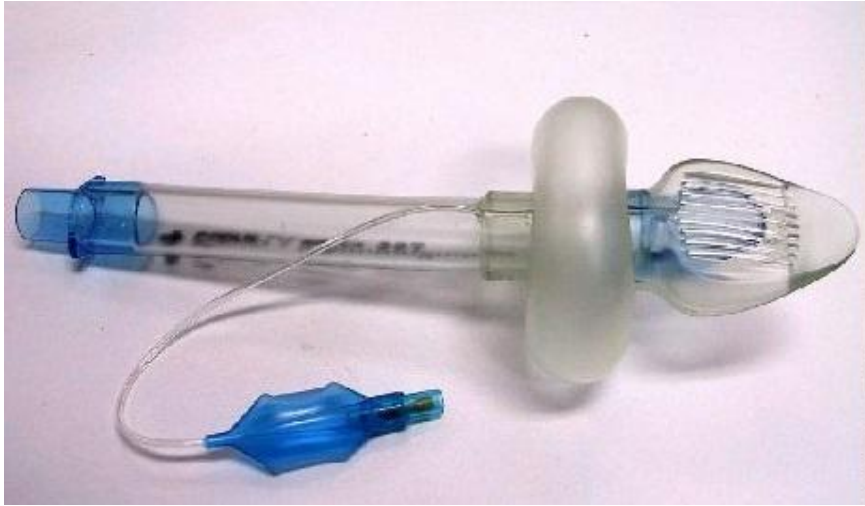


■ Obr. 11 – Dvouvrstevná kovová tracheostomická kanyla se zvodňováním

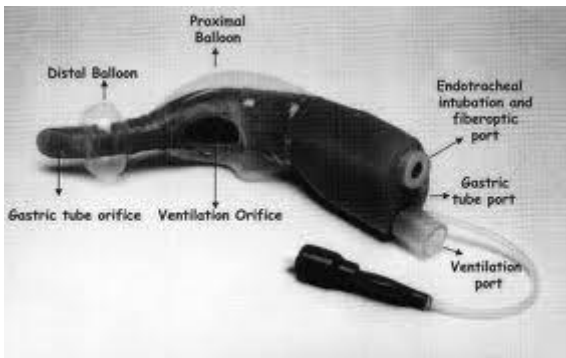


■ Obr. 12 – Plastová kanyla s tenkou membránou

Obrázek 13 zdroj: zdravi.e15.cz



Obrázek 14 zdroj: atitimisoara.ro



Obrázek 15



Obrázek 16 zdroj: atitimisoara.ro



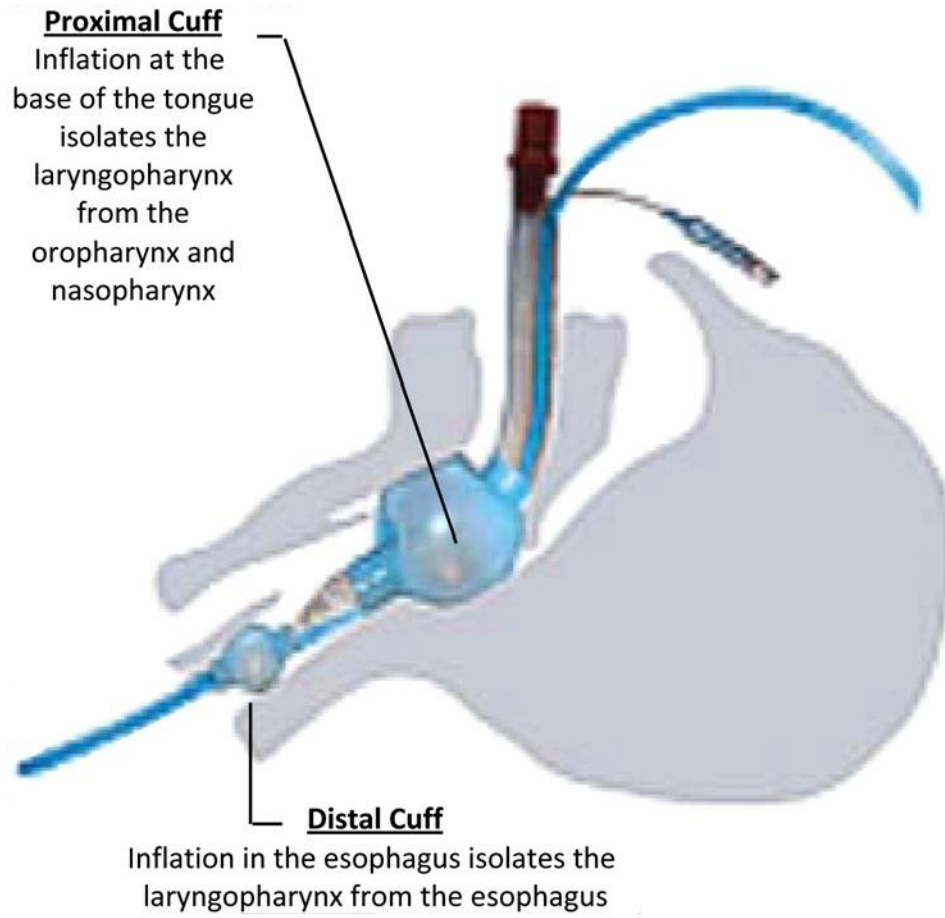
Obrázek 16 zdroj: atitimisoara.ro



Obrázek 17 zdroj: anesthesiology.theclinics.com



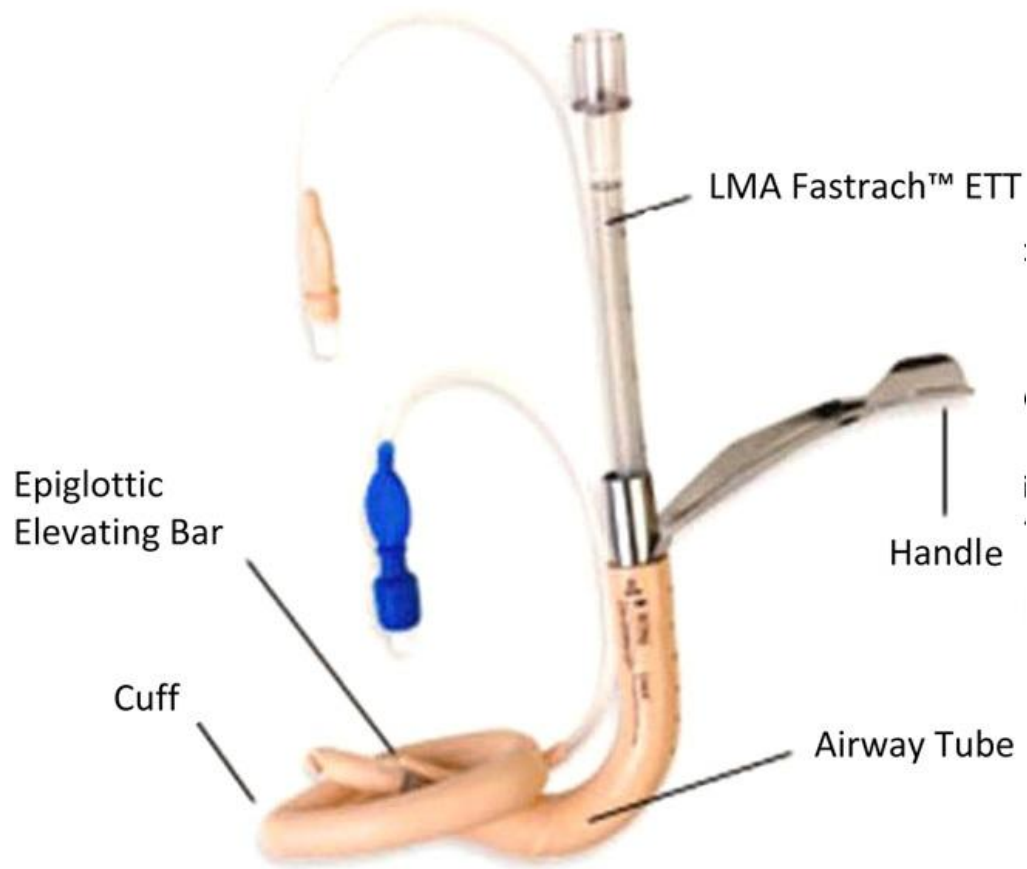
Obrázek 18 zdroj: atitimisoara.ro



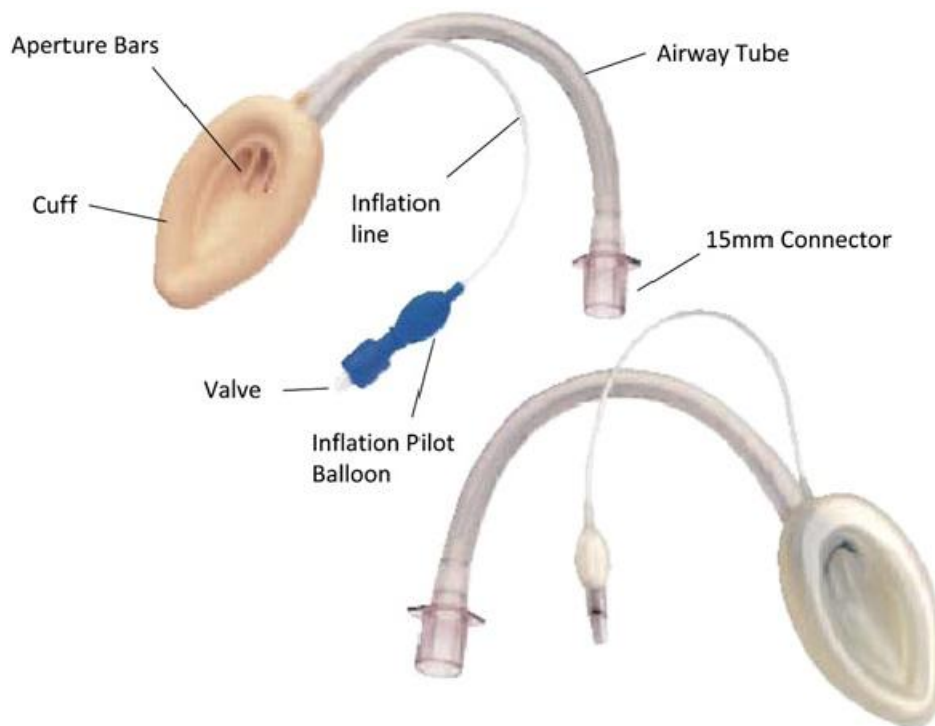
Obrázek 19 zdroj: anesthesiology.theclinics.com



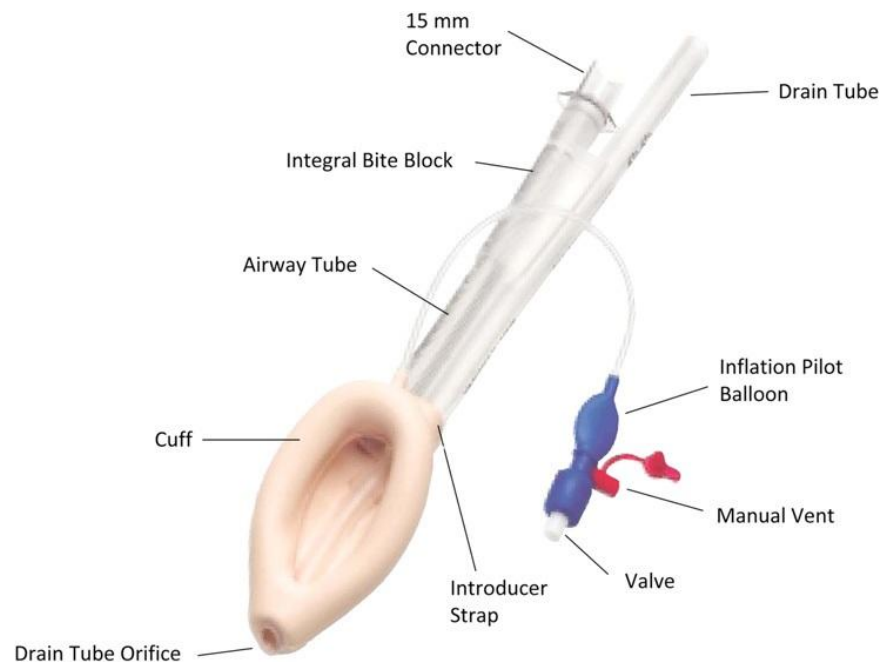
Obrázek 20 zdroj: atitimisoara.ro



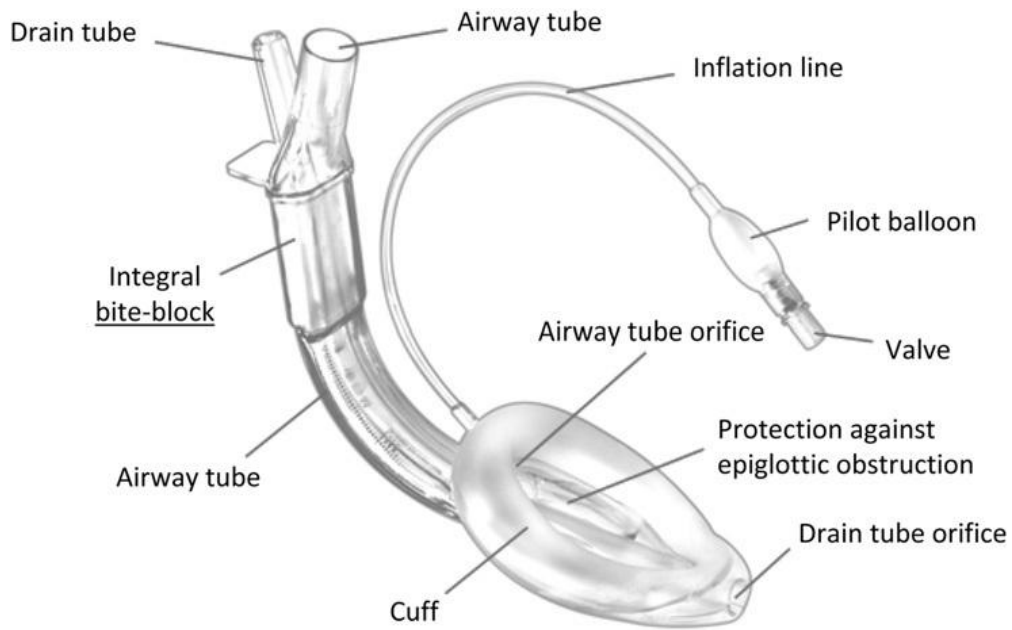
Obrázek 21 zdroj: anesthesiology.theclinics.com



Obrázek 22 zdroj: anesthesiology.theclinics.com



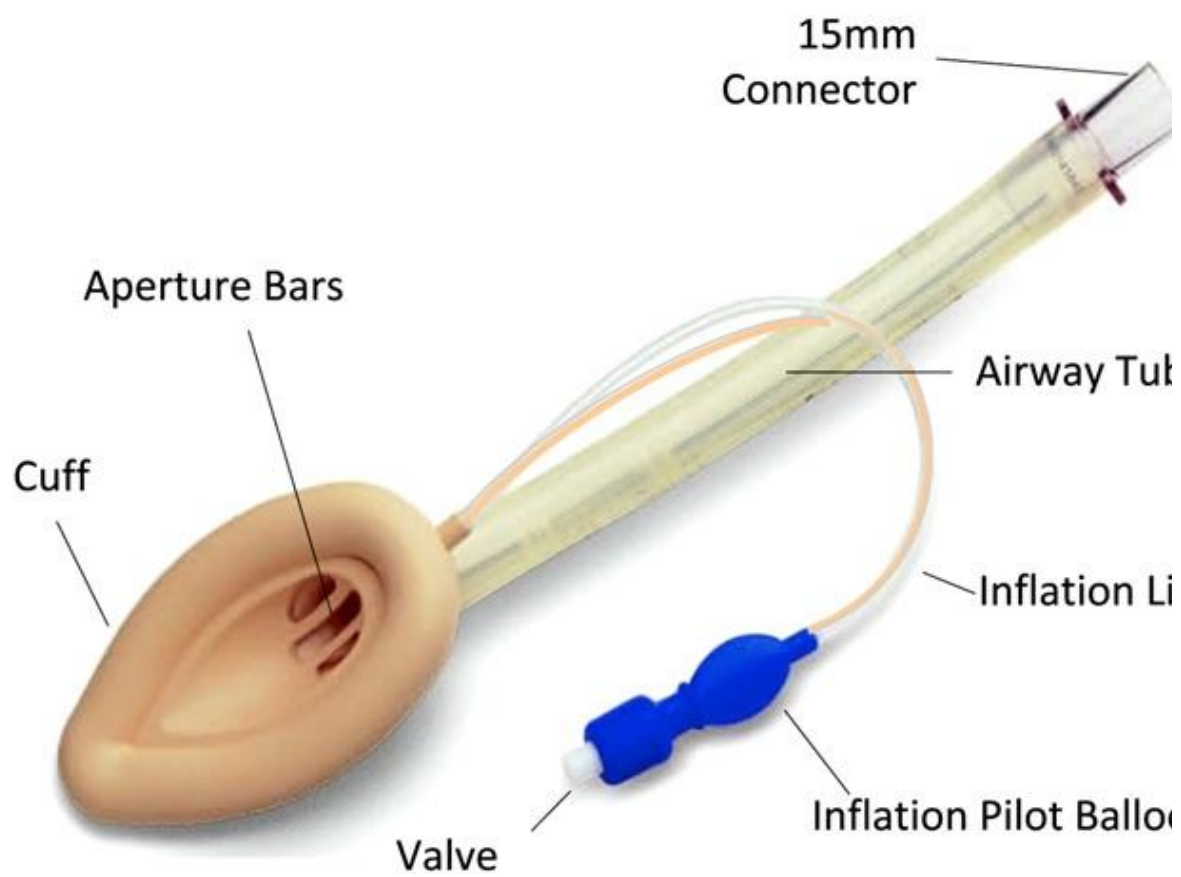
Obrázek 23 zdroj: anesthesiology.theclinics.com



Obrázek 24 zdroj: anesthesiology.theclinics.com



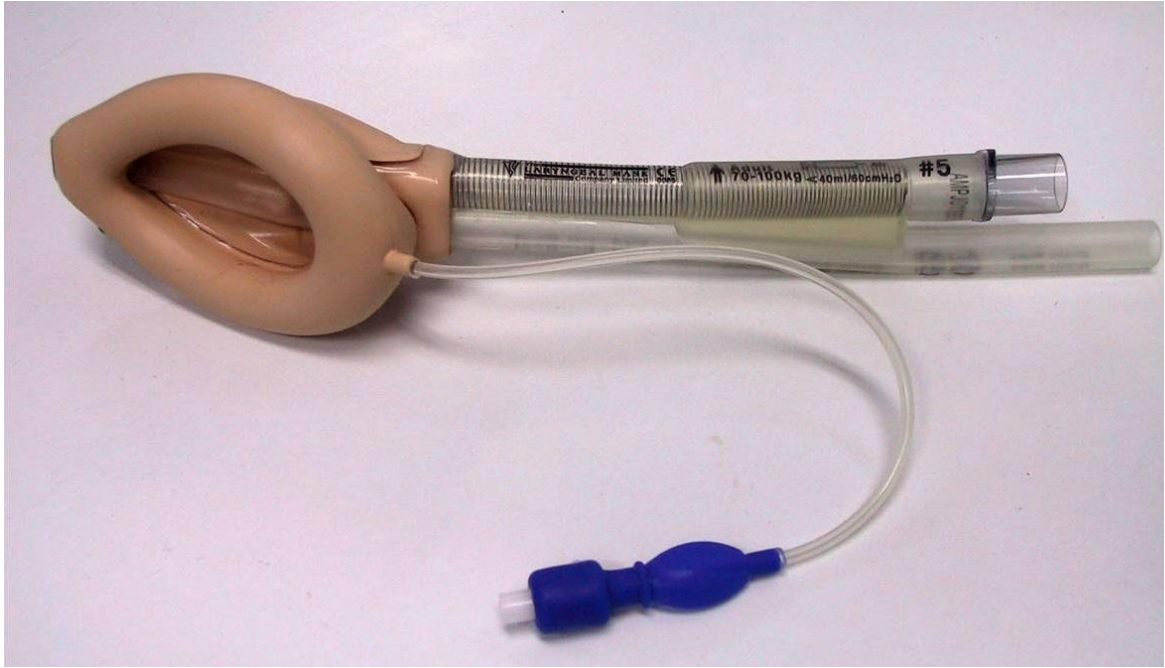
Obrázek 25 zdroj: anesthesiology.theclinics.com



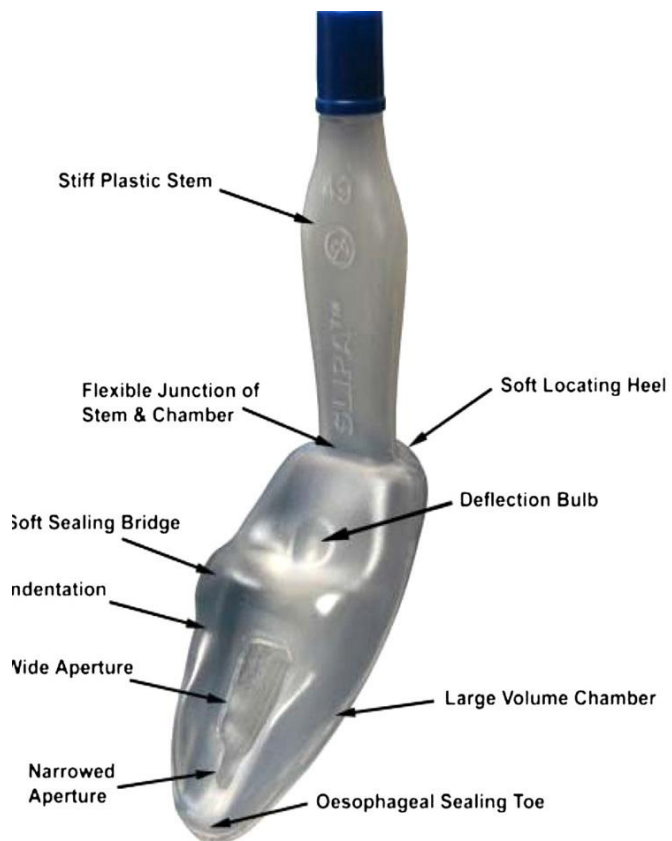
Obrázek 26 zdroj: anesthesiology.theclinics.com



Obrázek 27 zdroj: atitimisoara.ro



Obrázek 28 zdroj: atitimisoara.ro



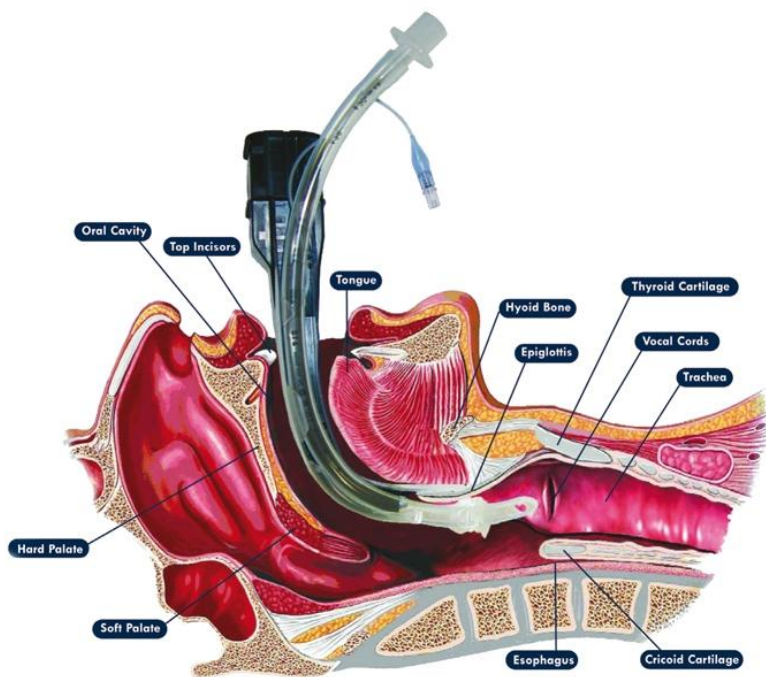
Obrázek 29 zdroj: anesthesiology.theclinics.com



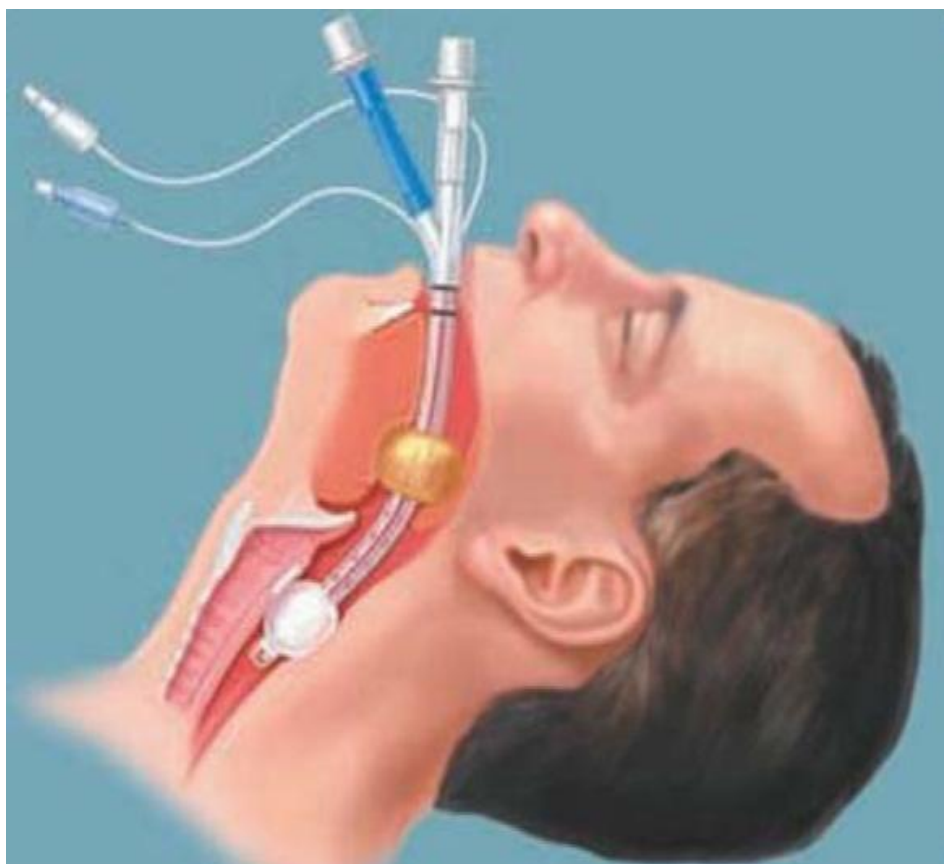
Obrázek 30 zdroj: anesthesiology.theclinics.com



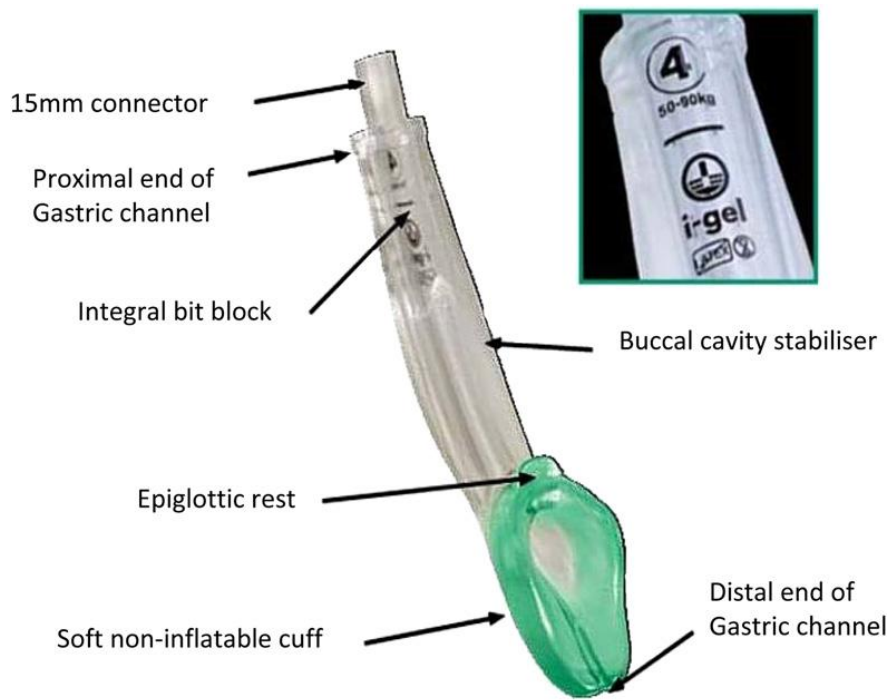
Obrázek 31 zdroj: atitimisoara.ro



Obrázek 32, zdroj boundtree.co.uk



Obrázek 33 zdroj: anesthesiology.theclinics.com



Obrázek 34 zdroj: anesthesiology.theclinics.com



Obrázek 35 zdroj: medicaexpo.com; heine.com