UNIVERZITA PARDUBICE

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2014 ADAM ŠTĚPÁNEK

Univerzita Pardubice

Fakulta zdravotnických studií

Komplikace při zajišťování průchodnosti dýchacích cest

Adam Štěpánek

Bakalářská práce

2014

Univerzita Pardubice
Fakulta zdravotnických studií
Akademický rok: **2012/2013**

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení:	**Adam Štěpánek**
Osobní číslo:	**Z10160**
Studijní program:	**B5345 Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor:	**Zdravotnický záchranář**
Název tématu:	**Komplikace při zajišťování průchodnosti dýchacích cest**
Zadávající katedra:	**Katedra ošetřovatelství**

Zásady pro vypracování:

1. Studium literatury, sběr informací a popis současného stavu řešené problematiky.
2. Stanovení cílů a metodiky práce.
3. Příprava a realizace výzkumného šetření dle stanovené metodiky.
4. Analýza a interpretace získaných dat.
5. Zhodnocení výsledků práce.

Rozsah grafických prací:	**dle doporučení vedoucího**
Rozsah pracovní zprávy:	**35 stran**
Forma zpracování bakalářské práce:	**tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

REMEŠ, R.; TRNOVSKÁ S. et al. Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2013. 240s. ISBN 978-80-247-4530-5.
DOBIÁŠ, V. Urgentní zdravotní péče. 1. vyd. Ostrava: Osveta, 2006. 178s. ISBN 80-8063-258-8.
ERTLOVÁ, F. et al. Přednemocniční neodkladná péče. 2. vyd. přepracované Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2004. 368s. ISBN 80-7013-379-1.
LARSEN, R. Anestezie. 400 obrázků a 240 tabulek. 7. vyd., přeprac. a rozš., 2. české vyd. přeložil Jarmila Drábková. Praha: Grada Publishing, 2004. 1376s. ISBN 80-247-0476-5.
POKORNÝ, J. et al. Lékařská první pomoc. 2. doplněné a přepracované vyd. Praha: Galén, 2010. 474s. ISBN 978-80-7262-322-8.

Vedoucí bakalářské práce:	**Mgr. Jindra Holeková, DiS.** Katedra ošetřovatelství
Datum zadání bakalářské práce:	**1. října 2012**
Termín odevzdání bakalářské práce:	**9. května 2014**

prof. MUDr. Arnošt Pellant, DrSc.
děkan

L.S.

PhDr. Kateřina Čermáková, DiS.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 10. dubna 2014

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplívající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložil a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně

V Pardubicích dne 5. 3. 2014 Štěpánek Adam

Poděkování:

Rád bych poděkoval vedoucí práce Mgr. Jindře Holekové, Dis. za její užitečné rady, vstřícnost a ochotu při vedení mé bakalářské práce. Děkuji také všem lékařům/lékařkám, kteří se podíleli na vyplňování dotazníků.

ANOTACE

Předmětem bakalářské práce je seznámit se s pomůckami k zajištění průchodnosti dýchacích cest a komplikacemi při jejich zavádění a využívání.

V teoretické části se stručně věnuji základním anatomickým poměrům dýchacích cest a fyziologii dýchání. Dále se zaměřuji na zprůchodnění a zajištění průchodnosti dýchacích cest různými pomůckami a v další části práce se zabývám komplikacemi při zajišťování průchodnosti dýchacích cest.

V empirické části jsem zjišťoval nejčastější komplikace a způsob využívání jednotlivých pomůcek v dotazníkovém šetření. Dotazníky byly určeny pro lékaře/lékařky pracující na ZZS a výsledky jsou uvedeny v praktické části a zhodnoceny v diskuzi.

KLÍČOVÁ SLOVA

aspirace, laryngospazmus, pomůcky k zajištění dýchacích cest, obtížná intubace

TITLE

Complications in airways management

ANNOTATION

The subject of this Bachelor thesis is to become acquainted with tools securing the passages of the airways and with complications during the insertion of these tools and their utilisation.

In the theoretical part, I briefly devote myself to the basic anatomical conditions of the airways and the physiology of breathing. Furthermore, I focus on the airway clearance and its securing with different tools. In the following part of the work, I concern myself with complications while securing the passages of the airways.

In the empirical part, I looked into the most frequently occuring complications and a method of utilisation of individual tools in a questionnaire survey. These surveys were intended for doctors working at ambulance service and the results are mentioned in the practical part and assessed in the discussion.

KEY WORDS

aspiration, laryngospasm, devices for securing airway, difficult intubation

OBSAH

Seznam zkratek 12
Seznam obrázků a tabulek 13
Úvod: 11
1 Cíle práce 12
Cíl teoretické části 12
Cíl empirické části 12
Teoretická část 13
2 Anatomie dýchacích cest 13
2.1 Dutina ústní 13
2.2 Jazyk 13
2.3 Zuby 13
2.4 Nos 13
2.5 Nazofarynx 14
2.6 Orofarynx 14
2.7 Hypofarynx 14
2.8 Hrtan 14
2.8.1 Funkce hrtanu 14
2.8.2 Anatomie hrtanu 15
2.8.3 Chrupavka štítná *(cartilago thyroidea)* 15
2.8.4 Chrupavka prstencová *(cartilago cricoidea)* 15
2.8.5 Příklopka hrtanová *(epiglottis)* 15
2.9 Průdušnice *(trachea)* 16
2.9.1 Anatomie průdušnice 16
2.10 Plíce 16
3 Fyziologie dýchání 17
3.1 Význam dýchacích plynů 17
3.2 Dýchací cesty a obranné dýchací reflexy 17
3.3 Dýchací svaly 18
3.4 Ventilace plic 18
3.5 Difuze plynů v plicích 19

3.6 Transport kyslíku krví 19
3.7 Transport oxidu uhličitého krví 19
4 Zajišťování průchodnosti dýchacích cest 20
4.1 Záklon hlavy 20
4.2 Trojitý manévr 20
4.3 Heimlichův manévr 20
4.4 Úder do zad 20
5 Pomůcky k zajištění průchodnosti dýchacích cest 21
5.1 Ambuvak 21
5.2 Ústní a nosní vzduchovody 21
5.3 Laryngeální maska (LMA) 21
5.3.1 Laryngeální maska Supreme 22
5.3.2 Laryngeální maska Fastrach 22
5.3.3 Laryngeální maska ProSeal 22
5.3.4 Laryngeální maska I-gel 22
5.3.5 Laryngeální tubus 22
5.4 Combitubus (Kombitubus, Kombirourka) 23
5.5 Endotracheální intubace 23
5.5.1 Pomůcky pro endotracheální intubaci 23
5.5.2 Postup při endotracheální intubaci 23
5.6 Nazotracheální intubace 24
6 Koniotomie (krikotyreotomie, laryngotomie) 25
7 Vyšetření před intubací – obtížný přístup do dýchacích cest 26
7.1 Klasifikace intubačního přístupu podle Mallampatiho 26
7.2 Klasifikace pěti rizikových faktorů podle Wilsona 26
7.3 Vzdálenost hrtanu a okraje dolní čelisti – vyšetření podle Patila 26
7.4 Nepřímá laryngoskopie 27
8 Komplikace při zajišťování dýchacích cest 28
8.1 Obtížná intubace 28
8.2 Komplikace tracheální intubace 28
8.2.1 Faktory ovlivňující vznik komplikací 28
8.2.2 Komplikace při intubaci 30
8.2.3 Komplikace při zavedené intubační rource 32

9 Komplikace při zavádění laryngeální masky 33
9.1 Poruchy funkce LMA 33
9.2 Četnost komplikací 34
10 Anesteziologické komplikace 35
10.1 Laryngospazmus 35
10.1.1 Příznaky 35
10.1.2 Spouštěcí mechanismy 35
10.1.3 Léčba 35
10.1.4 Profylaxe 36
10.2 Aspirace – zatečení a vdechnutí do dýchacích cest 36
10.2.1 Plný žaludek 36
10.2.2 Mechanismy a patofyziologie 36
10.2.3 Profylaxe 37
10.2.4 Postup při aspiraci 38
10.3 Sellickův hmat 38
Praktická část 39
11 Metodika 39
11.1 Výzkumné otázky 39
11.2 Metodika výzkumu 39
11.3 Charakteristika výzkumného vzorku 39
11.4 Časový průběh výzkumu 40
11.5 Analýza výzkumu 40
12 Prezentace výsledků 41
13 Závěr 66
14 Soupis bibliografických citací 67
Seznam příloh 69

Seznam zkratek

A - airway
ARO – anesteziologicko resuscitační oddělení
atd. – a tak dále
BLS – basic life support
cm - centimetr
CO_2 – oxid uhličitý
č. - číslo
$EtCO_2$ – end tidal CO_2
H_2O - voda
kPa – kilopascal
KPR – kardiopulmonální resuscitace
LMA – laryngeální maska
ml – mililitr
O_2 – kyslík
Obr. – obrázek
pCO_2 – tlak oxidu uhličitého
PNP – před nemocniční péče
respond. - respondenti
SaO_2 – saturace
ZZS – zdravotnická záchranná služba

Seznam obrázků a tabulek

Obr. 1: Grafické znázornění otázky č. 1 41
Obr. 2: Grafické znázornění otázky č. 2 42
Obr. 3: Grafické znázornění otázky č. 4 44
Obr. 4: Grafické znázornění otázky č. 5 45
Obr. 5: Grafické znázornění otázky č. 6 46
Obr. 6: Grafické znázornění otázky č. 7 47
Obr. 7: Grafické znázornění otázky č. 8 48
Obr. 8: Počet koniopunkci/koniotomii v jednotlivých obdobích 49
Obr. 9: Grafické znázornění otázky č. 10 50
Obr. 10: Grafické znázornění otázky č. 11 51
Obr. 11: Grafické znázornění otázky č. 13 53
Obr. 12: Porovnání jednotlivých pomůcek v krajích 54
Obr. 13: Grafické znázornění otázky č. 14 55
Obr. 14: Grafické znázornění otázky č. 15 56
Obr. 15: Grafické znázornění otázky č. 16 57
Obr. 16: Grafické znázornění otázky porovnání využití Sellickova hmatu s dobou praxe lékařů 58
Obr. 17 trojitý manévr 70
Obr. 18 Heimlichův manévr 71
Obr. 19: úder do zad 72
Obr. 20: nosní vzduchovody 73
Obr. 21: ústní vzduchovody 74
Obr. 22: laryngeální maska Supreme 75
Obr. 23: laryngeální maska Fastrach 76
Obr. 24: laryngeální maska ProSeal 77
Obr. 25: laryngeální maska I-gel 78
Obr. 26: laryngeální tubus 79
Obr. 27: Combitubus 80
Obr. 28: Pomůcky k endotracheální intubaci 81
Obr. 29: Quicktrach 82
Obr. 30: Mallampatiho klasifikace 83
Obr. 31: nepřímá laryngoskopie 84

Tabulka 1: Tabulka k otázce č. 3 43
Tabulka 2: Tabulka k otázce č. 12 52
Tabulka 3: Tabulka k otázce č. 17 60

Úvod:

Zajištění průchodnosti dýchacích cest je v rámci postupů pro KPR „Guidelines for resuscitation 2010“ zařazeno na první místo v rámci Základní neodkladné resuscitace – Basic Life Support (BLS) pod písmenem A – airway – uvolnění dýchacích cest.

Mnoho prací se na toto téma zaměřuje a zkoumá ho. Při každém zajišťování průchodnosti dýchacích cest se ale mohou vyskytnout různé komplikace bez ohledu na to, jak moc šetrní se snažíme být. Důležité je znát opatření k prevenci aspirace, řešení laryngospazmu a dalších komplikací, které se mohou vyskytnout. V záchranných službách jsou různé pomůcky, které k tomuto účelu slouží. Každá z nich má svá specifika a při jejich zavádění se mohou vyskytnout různé komplikace. Některé pomůcky jsou určeny pouze pro lékaře, jiné mohou používat i záchranáři. Každý, kdo jednotlivé pomůcky používá, by je měl dobře znát, vědět, jak správně je používat a jaké mohou vzniknout komplikace při jejich zavádění. Udržení průchodnosti dýchacích cest je základním prvkem pro ventilaci a oxygenaci pacienta.

Nezbytně nutné je také znát anatomii dýchacích cest a fyziologii dýchání. Uvědomit si a rozpoznat příčiny neprůchodnosti dýchacích cest a znát možnosti zprůchodnění jednotlivých úseků dýchacího ústrojí.

1 Cíle práce

Cíl teoretické části

Cílem teoretické části je seznámení se základním anatomickým členěním dýchacích cest, fyziologií dýchání, zprůchodnění a zajištění dýchacích cest. Dále jsem se věnoval jednotlivým pomůckám a nejčastějším komplikacím při jejich zavádění. V závěru této části práce jsou uvedeny některé anesteziologické komplikace a způsob jejich řešení.

Cíl empirické části

1. Bude nejčastěji uváděnou komplikací zajištění průchodnosti dýchacích cest aspirace?
2. Uvede více než 60% lékařů, že se při intubaci setkala s komplikacemi ohrožujícími život?
3. Jaké je povědomí lékařů o Sellickově hmatu a jak ho využívají?
4. Jakou metodu zajištění průchodnosti dýchacích cest zvolí většina lékařů v případě obtížné intubace?
5. Jaká je četnost výskytu komplikací při zavádění ústního a nosního vzduchovodu?

Teoretická část

2 Anatomie dýchacích cest

2.1 Dutina ústní

Dutina ústní začíná jako štěrbina ústní, vepředu je ohraničena rty a tvářemi, nahoře je uloženo patro, dole svaly tvořená spodina dutiny ústní. Dutina ústní obsahuje jazyk, zuby, patrové mandle a slinné žlázy. Směrem dozadu přechází zúžením do hltanu. Obloukem zubů je rozdělena na předsíň a vlastní dutinu ústní. (Naňka, a další, 2009)

2.2 Jazyk

Jazyk je svalnatý orgán uložený v dutině ústní a vyplňující téměř celou ústní dutinu. Je tvořen svazky svalových vláken a je nutné ho při intubaci odsunout laryngoskopem do strany. Zadní třetina jazyka je mohutná, přivrácená do pharyngu a nazývá se kořen jazyka. (Naňka, a další, 2009)(Larsen, 2004)

2.3 Zuby

Zuby jsou bělavé útvary, které jsou zasazeny v horní a dolní čelisti ve formě oblouků. Každý zub se skládá ze třech částí: z korunky, v dásni uložený krček a kořen zasazený v lůžku v alveolárním výběžku čelistí. Zuby jsou důležité pro zdárný průběh intubace. Přední zuby jsou v čelisti fixovány pouze jedním kořenem a mohou být při intubaci tlakem lžíce laryngoskopu snadno vyvráceny. Velkou opatrnost je třeba věnovat dětem s mléčným chrupem, starým pacientům, pacientům s nedostatečnou ústní hygienou nebo s onemocnění parodontu a pacientům s prominujícími horními řezáky. (Larsen, 2004)(Naňka, a další, 2009)

2.4 Nos

Nosní dutinu rozděluje septum na dvě poloviny. Septum tvoří chrupavka a kosti a je na povrchu kryto sliznicí. Obě poloviny nosní dutiny jsou rozděleny nosními skořepinami na horní, střední a dolní nosní průduch a vzadu komunikují s nosohltanem. Nos slouží hlavně k transportu dýchacích plynů, jejich ohřívání a zvlhčování. Při proudění vzduchu jsou plyny také čištěny. Sliznice nosu je bohatě zásobena krevními cévami, tudíž při traumatizující intubaci nosem může dojít k masivnímu krvácení. (Larsen, 2004)

2.5 Nazofarynx

Nazofaynx navazuje na nosní dutiny a jeho strop tvoří lebeční spodina. Měkkým patrem přechází v orofarynx. Na stropu a na zadní stěně hltanu jsou umístěny hltanové mandle, které při svém zvětšení u dětí mohou omezovat nebo dokonce znemožňovat dýchání. Na boční stěně nosohltanu vyúsťuje Eustachova trubice, která spojuje nosohltan se středním uchem. (Larsen, 2004)

2.6 Orofarynx

Orofarynx navazuje na měkké patro a sahá až po epiglottis. Po obou stranách orofaryngu jsou patrové mandle, které jsou u některých dětí natolik zvětšené, že ztěžují zavedení tracheální rourky při intubaci. Pod a za patrovými mandlemi leží zadní část jazyka a ústí hltanu. Jazyk je zde spojen s epiglottis třemi řasami, je zde také umístěna jazyková mandle a jazyk zde má nepravidelné obrysy. (Larsen, 2004)

2.7 Hypofarynx

Hypofarynx začíná u epiglottis a sahá ke vchodu do jícnu. Vpředu se nachází epiglottis, vchod do hrtanu a chrupavky hrtanové potažené sliznicí. Za hypofaryngem je 4. - 6. obratel. (Larsen, 2004)

2.8 Hrtan

Hrtan *(larynx)* je nepárový dutý orgán, který patří k dýchacím cestám. Je uložen v přední části krku. Přední plocha je kryta infrahyoidními svaly. Na každé laterální stěně leží lalok štítné žlázy a nervově cévní svazek. Za hrtanem probíhá hltan. Proximálně jsou uloženy kořen jazyka a jazylka, distálně přechází hrtan v průdušnici. (Chrobok, a další, 2004)

2.8.1 Funkce hrtanu

Hrtan je součástí horních cest dýchacích. Má důležitou roli při dýchání, fonaci a významně se podílí na polykacím aktu. Nachází se v oblasti křížení dýchacích a polykacích cest, kde záklopkovým mechanismem chrání dolní dýchací cesty před aspirací. Ochrana je zabezpečena jak anatomickým uložením hrtanu, tak i jeho pohybem v průběhu polykání a třemi závěrovými mechanismy na úrovni epiglottis, nepravých vazů hlasových (vestibulárních řas) a pravých vazů hlasových (hlasivek). Při polykání dochází k elevaci hrtanu, kdy se epiglottis překlápí přes hrtanový vchod a hrtan se uzavírá addukcí vestibulárních řas a hlasivek. (Chrobok, a další, 2004)

2.8.2 Anatomie hrtanu

Hrtan se skládá z chrupavek, které v pozdějším věku osifikují, z vazů a také svalů. Chrupavky tvoří podklad hrtanu a jsou nepárové a párové. Mezi nepárové chrupavky patří chrupavka štítná *(cartilago thyroidea)*, prstencová *(cartilago cricoidea)* a příklopka hrtanová *(epiglottis)*. Mezi párové chrupavky patří chrupavka hlasivková *(cartilago arytaenoidea)*, přiložená k zadním horním okrajům prstencové chrupavky, chrupavka rohová *(cartilago corniculata)* a chrupavka klínová *(cartilago cuneiformis)*, které podpírají příklopku hrtanovou a také tvoří oporu hlasivkám. Hrtan se z anatomického a klinického hlediska dělí na: supraglotickou, glotickou a subglotickou část. Do supraglotické části patří vestibulární řasy a epiglottis, glotickou část tvoří hlasivky a subglotická část jde od dolního okraje hlasivek do úrovně dolního okraje prstencové chrupavky. (Chrobok, a další, 2004) (Merkunová, a další, 2008)

2.8.3 Chrupavka štítná *(cartilago thyroidea)*

Chrupavka štítná se skládá ze dvou čtyřúhelníkovitých destiček, které jsou vpředu spojené a vzadu otevřené. Jejich úhel je u mužů menší a u žen větší. To způsobuje, že u mužů hrtan prominuje a mužský hlas je hlubší. Proximálně je chrupavka štítná připojena pomocí membrána thyrohyoidea k jazylce, distálně je připojena k chrupavce prstencové přes membrana cricothyroidea. (Chrobok, a další, 2004)(Larsen, 2004)

2.8.4 Chrupavka prstencová *(cartilago cricoidea)*

Chrupavka prstencová má tvar pečetního prstenu a je považována za základní kámen kostry hrtanu. Na obou stranách horního okraje ploténky se nachází oválná konvexní ploška, na kterou nasedá chrupavka hlasivková. Chrupavka prstencová je umístěna distálně od chrupavky štítné. Je to rovněž jediná chrupavka dýchacích cest, která obkružuje dýchací trubici po celém jejím obvodu. Závažné poranění nebo porušení perichondria chrupavky může vést k její nekróze a zborcení s následnou stenózou dýchacích cest. (Chrobok, a další, 2004)

2.8.5 Příklopka hrtanová *(epiglottis)*

Příklopka hrtanová je nepárová chrupavka, která se shora zpředu sklání nad vchodem do hrtanu. Její proximální část je širší, distální část přechází ve stopku, která je syndesmoticky spojena se zadní plochou chrupavky štítné *(ligamentum thyroepiglotticum)*. (Chrobok, a další, 2004)

2.9 Průdušnice *(trachea)*

Začíná od dolního okraje prstencové chrupavky ve výši těla krčního obratle C_{6-7}, sestupuje ve střední čáře krku do mediastina, tam se ve výši hrudních obratlů Th_{4-5} větví na pravou a levou průdušku *(bronchus)*. (Chrobok, a další, 2004)

2.9.1 Anatomie průdušnice

Průdušnice je trubice 9 až 15 cm dlouhá a průměru 1,5 až 2,5 cm. U žen je kratší asi o 1,5 cm a má menší průměr o cca 2 mm. Stěny jsou vpředu a po stranách zesíleny podkovovitými prstenci z hyalinní chrupavky. Počet tracheálních prstenců je mezi 15 – 20 a každý je vysoký 2 až 4 mm. První tři prstence bývají nepravidelné, vyšší a na okrajích srůstají, nebo se rozdvojují. Na zadní stěně mezi konci chrupavek je rozepjata vazivová stěna, kde není přítomna chrupavka, ale vazivo a snopce hladké svaloviny probíhající transverzálně na vnitřní straně a longitudinálně na zevní straně stěny. Sliznice je bledě růžová, hladká, krytá víceřadým cylindrickým epitelem s řasinkami. Průdušnice má dvě části krční a hrudní. (Chrobok, a další, 2004)

2.10 Plíce

Plíce jsou párový orgán uložený v hrudní dutině. Každé plicní křídlo je v odděleném prostoru, což umožňuje mezihrudí *(mediastinum)*, které dělí hrudní dutinu na dvě poloviny. Plicní tkáň tvoří průdušky různé velikosti, velké množství elastického vaziva, cévy a nervy. Povrch plic pokrývá blána nazývaná poplicnice. Vnitřní stěnu hrudníku pokrývá pohrudnice. Mezi poplicnicí a pohrudnicí je miniaturní prostor zvaný pleurální dutina. Ta obsahuje malé množství vazké tekutiny, která tření mezi listy zmenšuje. Tento prostor je vůči atmosférickému tlaku negativní, je tedy nižší. Plíce má hrot, který vystupuje proximálně nad klíček a bazi, která naléhá na bránici. Pravá plíce se skládá ze tří laloků, levá, z důvodu uložení srdce ze dvou. Laloky se dále dělí na segmenty a ty na lalůčky. Do každého lalůčku vstupuje koncová průdušinka *(bronchiolus)*. Ta se dělí v respirační průdušinky a ty v alveolární (váčkové) chodbičky končící plicními váčky, které se vyklenují v četné plicní sklípky *(alveoly)*. Na vnitřní ploše plíce se nachází plicní hilus, kterým do plíce vstupuje průduška *(bronchus)*, plicní žíly a plicní tepna, mízní žíly a nervy. (Naňka, a další, 2009)(Merkunová, a další, 2008)

3 Fyziologie dýchání

3.1 Význam dýchacích plynů

K nejdůležitějším úkolům dýchání patří zásobovat buňky kyslíkem a odstraňovat z těla oxid uhličitý vznikající při látkové výměně metabolismu. Na dýchání se podílejí dva systémy a to plíce a oběhový systém. Plíce slouží k výměně dýchacích plynů, oběhový systém k jejich transportu. Pod pojmem dýchání zahrnujeme ventilaci (vnější dýchání), tj. výměnu mezi atmosférickým vzduchem a vzduchem v plicních alveolech. Dále pak respiraci (vnitřní dýchání), tj. výměnu plynů mezi alveoly a krví, a mezi krví a tkáněmi. Absence kyslíku vede ke smrti, protože buňky přestanou vyrábět energii, kterou potřebují pro svoji existenci a zanikají. Nejdříve reagují na nedostatek kyslíku orgány, které mají vysokou spotřebu kyslíku, těmi jsou mozek a srdeční sval. (Larsen, 2004)(Mourek, 2005)

3.2 Dýchací cesty a obranné dýchací reflexy

Dýchací cesty mají několik velmi důležitých funkcí. V dutině nosní je vdechovaný atmosférický vzduch hodnocen čichovým orgánem. Dále je veden nosohltanem do průdušnice, která se rozdvojuje do dvou hlavních bronchů, a dále na menší bronchy (průdušky), bronchioly (průdušinky), až po jednotlivé alveoly (plicní sklípky). Vzduch se v dýchacích cestách ohřívá, zvlhčuje a čistí. Dýchací cesty jsou vybaveny řasinkovým epitelem, který kmitá směrem k dutině ústní a produkuje hlen, do kterého se zachycují prachové částice. (Mourek, 2005)

Dýchací cesty mají i několik obranných reflexů, které zajišťují jejich průchodnost a očistu. Mezi tyto reflexy patří kýchání, tj. prudká expirace drážděním čichového a trojklanného nervu, čistící horní cesty dýchací a kašel, tj. prudká expirace drážděním bloudivého nervu, čistící dolní cesty dýchací. Velmi významná je také reflexní zástava dechu (Kratschmerův apnoický reflex), drážděním čichového nervu při nadechnutí vysoce dráždivé látky, např. čpavku. Důležitým reflexem je uzávěr záklopky hrtanu při polykání, to zabraňuje vdechnutí sousta. U nedonošených novorozenců, starých lidí, v opilosti nebo ve stavu bezvědomí je tento reflex oslaben a hrozí vdechnutí jídla, tekutiny či zvratků s následným udušením. (Mourek, 2005)

3.3 Dýchací svaly

K vdechu a výdechu je zapotřebí aktivity dýchacích svalů. Dělí se na hlavní, uplatňující se při klidném dýchání, a pomocné, které přispívají k posílení vdechového a výdechového postavení hrudníku při stimulovaném dýchání. (Merkunová, a další, 2008)

Bránice je plochý sval, který odděluje dutinu hrudní od dutiny břišní. Při vdechu se oplošťuje, to zvětšuje prostor mezi hrudní stěnou a bránicí a zároveň se posouvá směrem dolů asi o 2 cm, při zátěži až o 10 cm. Svaly břišní stěny při vdechu ochabují, břišní stěna se vyklenuje, takže tlak v břišní dutině klesá a neklade tedy odpor posunu bránice směrem dolů. (Merkunová, a další, 2008) (Mourek, 2005)

3.4 Ventilace plic

Ventilace je cyklický děj, kde se střídá vdech a výdech.

Vdech *(inspirium)* je aktivní děj a začíná stahem vdechových svalů. Nejdůležitějším vdechovým svalem je bránice. Dalšími aktivními inspiračními svaly jsou zevní mezižeberní svaly, které napomáhají rozvinutí hrudního koše. V průběhu rozepnutí plic tlak v plicích klesá pod hodnotu atmosférického tlaku, tím se vytváří tlakový spád mezi zevním prostředím a plícemi, díky kterému se do plic nasává atmosférický vzduch. Plnění plic vzduchem tlakový spád postupně snižuje. Při vyrovnání intrapulmonálního a atmosférického tlaku vdech končí. (Merkunová, a další, 2008) (Mourek, 2005)

Výdech *(expirium)* je za klidných okolností děj pasivní proto, že pružné orgány dutiny břišní vytlačují bránici zpět nahoru a žebra se svou pružností vracejí do své původní polohy. Přitom se aktivně uplatňují jen vnitřní mezižeberní svaly a objem hrudní dutiny se zmenšuje. Ve stlačených plicích převyšuje tlak hodnoty tlaku atmosférického. Tlakový spád proudí z plic do zevního prostředí a vzduch z plic uniká. S únikem vzduchu tlak v plicích klesá a výdech končí ve chvíli, kdy se intrapulmonální tlak vyrovná tlaku atmosférickému. (Merkunová, a další, 2008) (Mourek, 2005)

Při klidném vdechu se do plic dostane asi 500ml vzduchu (dechový objem) a stejné množství se z plic vypudí při klidném výdechu. Z vdechnutých 500 ml dechového objemu se dostává do plicních sklípků asi 350 ml (alveolární ventilace), 150 ml zůstává v dýchacích cestách. Výměna plynů mezi vzduchem a krví v dýchacích cestách není možná a tudíž se tento prostor označuje jako mrtvý prostor. (Merkunová, a další, 2008)

3.5 Difuze plynů v plicích

Výměna dýchacích plynů v plicích probíhá mezi alveolárním vzduchem a krví po tlakovém spádu. Plyn difunduje z místa vyššího parciálního tlaku do místa nižšího tlaku. Kyslík difunduje ze sklípků do krve plicních vlásečnic přes tenkou vrstvu tzv. alveolo-kapilární bariéru, která je tvořena stěnou plicního sklípku, stěnou vlásečnice, vrstvou krevní plazmy a membránou červené krvinky. Oxid uhličitý difunduje opačným směrem než kyslík. (Mourek, 2005) (Merkunová, a další, 2008)

3.6 Transport kyslíku krví

Transport kyslíku krví je zajištěn vazbou na krevní barvivo hemoglobin, obsažené v červených krvinkách. V plicních kapilárách hemoglobin naváže kyslík a mění se tak na oxyhemoglobin. V jednom litru tepenné krve je asi 200 ml O_2, z toho je 197 ml chemicky vázáno na hemoglobin a 3 ml jsou fyzikálně rozpuštěné a vytvářejí parciální tlak. Oxyhemoglobin je zásobárnou O_2 v cirkulující krvi, do buněk prostupuje fyzikálně rozpuštěný kyslík. (Merkunová, a další, 2008) (Mourek, 2005)

3.7 Transport oxidu uhličitého krví

Oxid uhličitý, vytvořený v průběhu buněčných oxidací, proniká do krve tkáňových vlásečnic, která se mění na žilní. V žilní krvi se oxid uhličitý fyzikálně rozpouští. Rozpuštěná část vytváří pCO_2 6,1 kPa, při stoupající metabolické aktivitě buněk hodnota pCO_2 stoupá. V erytrocytech, které mají příslušné enzymatické vybavení, se největší část oxidu uhličitého mění na bikarbonát, jehož převážná část se přesouvá zpět do plazmy výměnou za chloridy. Část oxidu uhličitého přestupuje do červených krvinek a chemicky se váže na globin redukovaného hemoglobinu a vzniká karbaminohemoglobin. V plicích se CO_2 uvolňuje, přestupuje do plicních sklípků a odchází s proudem vydechovaného vzduchu do zevního prostředí. (Merkunová, a další, 2008)

4 Zajišťování průchodnosti dýchacích cest

Zajištění průchodnosti dýchacích cest obturovaných kořenem jazyka nebo jinými strukturami horních dýchacích cest je možné dosáhnout bez pomůcek několika možnými způsoby: záklonem hlavy, trojitým manévrem, Heimlichovým manévrem a úderem do zad. (Pokorný, 2010) (Ertlová, a další, 2004)

4.1 Záklon hlavy

Zprůchodnění dýchacích cest je možné pouhým záklonem hlavy a zvednutím brady postiženého. Postižený musí ležet na zádech. Jedna ruka je položena na čele a lehce zakloňuje hlavu, palec a ukazovák jsou volné pro uzávěr nosu v případě potřeby zahájit umělé dýchání z plic do plic. Konečky prstů druhé ruky uchopíme bradu a zvedneme ji. Tento manévr se nesmí provádět, pokud je podezření na poranění krční páteře, které hrozí zejména u polytraumat, dopravních nehod, pádů z výše nebo skoků do vody. (Pokorný, 2010)

4.2 Trojitý manévr

Trojitý manévr slouží ke zlepšení průchodnosti dýchacích cest při zachovaném spontánním dýchání. Trojitý manévr zahrnuje záklon hlavy, předsunutí dolní čelisti a otevření úst. Provádí se tak, že zachránce klečí za hlavou postiženého, rukama ji uchopí tak, že dlaněmi na spáncích zatlačí hlavu do hyperextenze a prsty umístěnými pod bradou za úhly dolní čelisti ji silou táhne dopředu a nahoru a palci přitom současně v koutcích úst odtahuje dolní ret. (Ertlová, a další, 2004)

4.3 Heimlichův manévr

Heimlichův manévr se provádí tak, že zachránce se postaví za pacienta a obejme ho kolem trupu. Jednu ruku sevřenou v pěst umístí pod mečovitý výběžek, druhou rukou ji uchopí a prudce zatlačí na nadbřišek postiženého směrem vzhůru. Manévr lze provést i v poloze vleže na zádech. Provádí se tak, že stlačujeme nadbřišek zepředu oběma rukama. Heimlichův manévr je kontraindikován u těhotných žen a malých dětí. (Ertlová, a další, 2004)

4.4 Úder do zad

Úder do zad se provádí dlaní naplocho mezi lopatky a pouze u pacientů při vědomí. Přistoupíme k postiženému ze strany a předkloníme ho, aby cizí těleso po uvolnění nezapadlo hlouběji do dýchacích cest. Provedeme až 5 rázných úderů a po každém kontrolujeme, zda se nám nepodařilo těleso evakuovat. Kojence a novorozence si přitom položíme hlavičkou dolů na své předloktí a udeříme mezi lopatky. (Ertlová, a další, 2004)

5 Pomůcky k zajištění průchodnosti dýchacích cest

5.1 Ambuvak

Tato pomůcka neslouží k zajištění průchodnosti dýchacích cest, ale k suplování dechové činnosti při zástavě dechu. Použití ručního dýchacího vaku vyžaduje praxi a dovednost. Zachránce musí být schopen otevřít dýchací cesty, předsunout dolní čelist a současně držet masku na tváři postiženého. (Pokorný, 2010)

5.2 Ústní a nosní vzduchovody

K zajištění průchodnosti horních dýchacích cest lze nejsnáze použít ústní a nosní vzduchovody. (Pokorný, 2010)

Ústní vzduchovody jsou ploché trubice, které svým tvarem odpovídají zakřivení hřbetu a kořene jazyka. Část uložená mezi zuby obsahuje protiskusovou vložku. Vhodnou velikost volíme odpovídající vzdáleností mezi koutkem úst a úhlem dolní čelisti. Do úst se vzduchovod zavádí obráceně tj. zahnutím nahoru, aby nedošlo k natlačení jazyka do prostoru hypofaryngu. Do fyziologické polohy se otáčí až u kořene jazyka. (Kapounová, 2007) (Ertlová, a další, 2004) (Pokorný, 2010)

Nosní vzduchovody jsou zahnuté trubice se šikmým úkosem na distálním konci a terčovitým štítkem na konci proximálním. Správná délka odpovídá vzdálenosti od hrotu nosu k ušnímu lalůčku. Nosní vzduchovody méně dráždí ke zvracení, jsou ale více traumatizující, nejčastější komplikací je krvácení z nosní sliznice. (Ertlová, a další, 2004) (Pokorný, 2010)

5.3 Laryngeální maska (LMA)

Je to pomůcka zajišťující průchodnost dýchacích cest oddělením respiračního a gastrointestinálního traktu v oblasti hypofaryngu. Skládá se z nafukovacího silikonového korpusu, který je spojen s flexibilním tubusem. U správně zavedené laryngeální masky se nachází nafukovací část korpusu v hypofaryngu mezi vstupem do jícnu a do dýchacích cest. Proximální část tubusu je možné připojit k ručnímu dýchacímu přístroji či ventilátoru. Výhodou laryngeálních masek je jednoduchá a snadná technika zavedení. Naopak nevýhodou je neposkytování absolutní ochrany před aspirací. Mezi kontraindikace patří riziko aspirace, obstrukce v oblasti laryngu nebo potřeba vysokých inspiračních tlaků. (Pokorný, 2010)

Laryngeální maska se zavádí po tvrdém patru dutiny ústní. Pro lepší zavedení je dobré na zadní straně masku potřít lubrikačním gelem. Masku posouváme ke kořeni jazyka a zadní

stěně faryngu. Poté uchopíme konec tubusu a masku zavedeme směrem dolů do faryngu, až narazíme na odpor a nafoukneme těsnící manžetu masky na správný objem. (Pokorný, 2010)

5.3.1 Laryngeální maska Supreme

Laryngeální maska Supreme je jednou z variant běžné laryngeální masky. Má několik vlastností, které ji činí vhodnou pro KPR. Lepší těsnění s laryngem umožní ventilaci za použití vyšších inspiračních tlaků. Přes LMA Supreme je možné zavést gastrickou sondu a odsát žaludeční obsah a má také protiskusovou vložku. (Pokorný, 2010)

5.3.2 Laryngeální maska Fastrach

LMA Fastrach je vhodná při obtížné intubaci, kdy umožňuje intubaci pomocí fibroskopu, nebo „naslepo“ provedenou tracheální intubaci speciální tracheální rourkou. (Pokorný, 2010)

5.3.3 Laryngeální maska ProSeal

Tato varianta laryngeální masky je opatřena manžetou zlepšující těsnost masky. Utěsňující tlak je o 8-11 cm H_2O vyšší než ve standardní laryngeální masce. Laryngeální maska ProSeal má navíc drenážní tubus, díky kterému je možné odsát regurgitovanou tekutinu a zavést žaludeční sondu. Pokud je laryngeální maska správně zavedena, izoluje epiglottis od horního jícnu a tím snižuje riziko aspirace. (Larsen, 2004)

5.3.4 Laryngeální maska I-gel

I-gel je relativně novou pomůckou k zajištění průchodnosti dýchacích cest. Některé jeho vlastnosti mohou podmínit větší úspěšnost a nižší výskyt komplikací ve srovnání s laryngeální maskou. Pomůcku je relativně snadné zavést. Je možné ji použít při spontánní i řízené ventilaci a bývá dobře tolerována ze strany pacientů. (Donaldson, a další, 2012)

5.3.5 Laryngeální tubus

Laryngeální tubus se svojí koncepcí podobá Combitubusu. Je opatřen dvěma obturačními balonky, mezi nimiž se nacházejí boční otvory pro ventilaci. Ve většině případů je distální část zavedena do jícnu a pacient je ventilován bočními otvory mezi obturačními balonky. (Remeš, a další, 2013)

5.4 Combitubus (Kombitubus, Kombirourka)

Combitubus je pomůcka určená k akutnímu zajištění dýchacích cest v případě, kdy intubace není snadná, nebo v obtížných situacích, jako jsou úrazy mozkolebeční, obličejové, či zaklínění raněného ve vozidle. V combitubusu jsou zataveny dvě paralelní trubice, z nichž jedna má zaslepený distální konec a nad ním jsou boční otvory, zatímco druhá má distální konec otevřený. Dále je combitubus opatřen dvěma těsnícími balonky. Větší je umístěn asi v polovině a slouží k utěsnění hltanu. Menší koncová manžeta obturuje jícen a zabraňuje tak regurgitaci žaludečního obsahu. (Pokorný, 2010)(Kapounová, 2007) (Ertlová, a další, 2004)

5.5 Endotracheální intubace

Tracheální intubace je považována za nejbezpečnější a nejúčinnější způsob zabezpečení dýchacích cest. Poskytuje ochranu dýchacích cest před masivní aspirací žaludečního obsahu či krve. Jedná se o zavedení rourky do průdušnice umožňující bezproblémovou výměnu dýchacích plynů. (Kapounová, 2007) (Ertlová, a další, 2004) (Dobiáš, 2006)

5.5.1 Pomůcky pro endotracheální intubaci

Mezi pomůcky potřebné pro endotracheální intubaci patří: endotracheální rourka (obvykle velikost 6-8 u žen, 7-9 u mužů), laryngoskop, který se skládá z držadla a lžic různých velikostí, stříkačka, fonendoskop, dýchací vak, odsávačka, Mesocain gel, ohebný kovový zavaděč, lepení na připevnění endotracheální rourky. (Bydžovský, 2008)

5.5.2 Postup při endotracheální intubaci

Nejprve musíme určit správnou velikost rourky. Obvyklá velikost je 6-8 mm pro ženy a 7-9 mm pro muže. U dětí se správná velikost rourky spočítá podle pravidla (věk + 16)/4. Také můžeme využít průměr malíčku a vnější objem rourky. Je to poměrně spolehlivé a rychlé. Připravíme všechny pomůcky, které budeme k intubaci potřebovat. Za optimální situace intubujeme pacienta ležícího na zádech, s hlavou mírně podloženou a v záklonu. Před zahájením laryngoskopie pacienta preoxygenujeme. Nejlepší je preoxygenace, kdy je pacient před intubací oxygenován na SaO_2 100%. Pravou rukou otevřeme ústa, laryngoskop držíme v levé ruce a lžíci laryngoskopu zavádíme pravým ústním koutkem do úst pod jazyk, který odsunujeme doleva. Za stálého zavádění vyrovnáme laryngoskopickou lžíci do střední čáry. K orientaci slouží uvula a posléze spatříme přední stranu epiglottis. Zahnutou lžíci laryngoskopu zavádíme nad epiglottis do valleculae epiglotticae. Tahem šikmo vzhůru dopředu zvedneme epiglottis a tím se nám otevře pohled na glottis. Tracheální rourku

zavádíme za zrakové kontroly mezi vazy hlasové do trachey a zastavíme ve chvíli, kdy balonek zmizí pod hlasovými vazy (u dospělého člověka asi 22cm hluboko). Poté nafoukneme obturační balonek injekční stříkačkou a zkontrolujeme polohu tracheální rourky. O správném zavedení se přesvědčíme auskultačně nad plicními hroty a vizuálně, během expiria se rourka rosí. Čidlo E_tCO_2 je jasným ukazatelem o správnosti či nesprávnosti zavedení kanyly. Rourku fixujeme náplastí na tvář, nebo můžeme využít obvaz. (Šeblová, a další, 2013)(Pokorný, 2010)

5.6 Nazotracheální intubace

Nazotracheální rourka se zavádí nosním průduchem do nosní dutiny a do orofaryngu a trachey často s pomocí intubačních kleští (Magillovy kleště), kterými lze uchopit rourku na distálním konci a posouvat ji. Nazotracheální intubace může být provedena v přímé laryngoskopii, nebo naslepo. Polohování hlavy by mělo být stejné jako při intubaci ústy. Nosní otvor se použije takový, který je vetší nebo lépe průchodný a rourka musí mít menší průměr než při intubaci ústy. U dospělého muže se obvykle používá rourka s vnitřním průměrem 7-7,5 cm a u žen 6-6,5 cm. Nosní sliznice se může před intubací potřít nebo nastříknout vazokonstrikčním přípravkem. Sliznice lehce oplaskne, prostor pro rourku se zvětší a zmenší se nebezpečí krvácení. (Larsen, 2004)

6 Koniotomie (krikotyreotomie, laryngotomie)

Koniotomie je výkon, při kterém je incizí přes kůži a ligamentum cricothyroideum vytvořen otvor do hrtanu. Koniotomie a koniopunkce se provádějí v urgentních případech, kdy nelze zajistit průchodnost dýchacích cest a adekvátní ventilaci jinými dostupnými prostředky v důsledku obstrukce dýchacích cest či rozsáhlých maxilofaciálních poranění. K provedení koniopunkce se používají různé sterilní sety např. Quicktrach. (Chrobok, a další, 2004)(Pokorný, 2010)

Postup práce se setem Quicktrach:

- *dezinfekce místa punkce s vyhmatáním místa punkce (lig. conicum),*
- *ve střední linii asi pod úhlem 60° provedeme punkci,*
- *punkci provádíme do hloubky 1-1,5 cm do lumen trachey,*
- *odstraníme bezpečnostní zarážku,*
- *kanylu zavádíme do trachey a zároveň vytahujeme kovový vodič,*
- *nafoukneme těsnící balonek (Quicktrach II),*
- *nasadíme samorozpínací ventilační vak a ventilujeme,*
- *fixujeme kanylu ke krku přiloženou tkaničkou (suchým zipem)".* (Remeš, a další, 2013 str. 132)

7 Vyšetření před intubací – obtížný přístup do dýchacích cest

7.1 Klasifikace intubačního přístupu podle Mallampatiho

Mallampatiho klasifikace se opírá o vztah velikosti jazyka a oblasti hltanu. Při vyšetření sedí pacient vzpřímeně a hlavu drží ve středním postavení. Co nejvíce otevře ústa a maximálně vyplázne jazyk. Vyšetření je možné provádět také u ležícího pacienta. Mallampatiho klasifikace vychází z nálezu při inspekci hltanu. (Larsen, 2004)

„Klasifikace intubačního přístupu podle Mallampatiho:

I *je vidět měkké patro, uvula, hltan, přední i zadní lůžko tonzil*
II *je vidět měkké patro a uvula*
III *je vidět měkké patro a kořen uvuly*
IV *není vidět ani měkké patro*
Klasifikace III a IV svědčí pro obtížnou intubaci.“ (Larsen, 2004 str. 468)

7.2 Klasifikace pěti rizikových faktorů podle Wilsona

Wilson analyzoval pět rizikových faktorů ovlivňující obtížnost intubace Macintoshovou lžící. Klasifikace k posouzení míry pravděpodobnosti obtížné intubace vychází z pěti rizikových faktorů, mezi které patří tělesná hmotnost pacienta, rozsah pohyblivosti krční páteře, rozsah pohyblivosti temporomandibulárního kloubu, mikrogenie a předkus. (Larsen, 2004)

Pohyblivost krční páteře

Dostatečná pohyblivost krční páteře je jednou z důležitých podmínek úspěšné přímé laryngoskopie. Při předoperačním vyšetření provede pacient maximální ventrální flexi krční páteře a zároveň záklon hlavy v atlantookcipitálním kloubu. Vyšetření se provádí pouze v případě, je-li vyloučeno předchozí poranění krční páteře, revmatické poškození krční páteře a instabilita atlantookcipitálního kloubu jakéhokoli jiného původu. Normální rozsah pohyblivosti krční páteře se pohybuje mezi 160-90°, vzdálenost mezi špičkou brady a sternem je při záklonu hlavy vyšší než 13,5 cm. Při menším rozsahu než 90° jsou obtíže při intubaci možné. (Larsen, 2004)

7.3 Vzdálenost hrtanu a okraje dolní čelisti – vyšetření podle Patila

Při vyšetření podle Patila se měří při maximálním záklonu hlavy vzdálenost mezi prominentia laryngica štítné chrupavky a špičkou brady. Normální vzdálenost je asi 6,5 cm. Pokud je vzdálenost 6-6,5 cm, přímá laryngoskopie bude obtížná, zvláště v kombinaci s předkusem,

omezenou pohyblivostí krční páteře nebo temporomandibulárního kloubu. Pokud je vzdálenost menší než 6 cm, přímá laryngoskopie není obvykle proveditelná. (Larsen, 2004)

7.4 Nepřímá laryngoskopie

Nepřímá laryngoskopie se provádí u sedícího pacienta při vědomí. Není nutné předem provádět sedaci či znecitlivění. K vyšetření se používá zrcátko pro nepřímou laryngoskopii. Zrcátko se zavádí ve střední linii tak daleko, až se dotkne uvuly a nadzvedne ji. Poté můžeme v zrcátku vidět vchod do hrtanu. (Larsen, 2004)

,,Klasifikace nálezu: stupeň 1: jsou vidět hlasové vazy,
stupeň 2: je vidět zadní komisura,
stupeň 3: je vidět pouze epiglottis,
stupeň 4: není vidět žádná část hrtanu.“ (Larsen, 2004 str. 470)

8 Komplikace při zajišťování dýchacích cest

8.1 Obtížná intubace

Intubace je klasifikována jako obtížná, jestliže je těžké nebo nemožné provést přímou laryngoskopii nebo při ní zavést tracheální rourku do hrtanu, nebo posunout dále do trachey, přestože je při intubaci postupováno lege artis s korektní polohou hlavy a správným použitím laryngoskopu. Podle algoritmu ASA je intubace obtížná, pokud vyžaduje více než 3 běžné intubační pokusy nebo zavedení tracheální rourky s užitím konvenční laryngoskopie trvá déle než 10 minut. (Larsen, 2004)

„Nálezy svědčící pro obtížnou intubaci:

- *krátký silný krk při úplném chrupu,*
- *předsunuté horní řezáky („ptačí profil" – ustupující brada),*
- *omezená pohyblivost v temporomandibulárním kloubu,*
- *delší vyšší patro („gotické patro") při delší a úzké ústní dutině,*
- *větší vzdálenost mezi špičkou brady a okrajem zubů,*
- *velký jazyk,*
- *omezená pohyblivost krční páteře,*
- *vrozené anomálie v inkubované oblasti,*
- *poranění, zánětlivá ložiska nebo nádory krku."* (Larsen, 2004 str. 467)
-

8.2 Komplikace tracheální intubace

Drobné komplikace se vyskytují téměř u všech pacientů, kteří byli intubováni déle než 48 hodin. Mezi drobné komplikace řadíme bolest v krku nebo otok glottis. Použití tracheální rourky s těsnící manžetou vede téměř vždy k poškození sliznice v oblasti trachey, stupeň poškození je ale různý. (Larsen, 2004)

8.2.1 Faktory ovlivňující vznik komplikací

Věk

Tracheální intubací jsou více ohroženy malé děti a kojenci, hlavně při použití velkých rourek nebo rourek s těsnící manžetou. Velké nebezpečí může být při obstrukci dýchacích cest otokem sliznice. Jelikož dvoumilimetrový otok v oblasti glottis je u dospělého člověka klinicky nevýznamný, u dítěte může představovat bezprostřední ohrožení života. (Larsen, 2004)

Pohlaví

Častější komplikace se objevují u žen, jelikož dýchací cesty jsou užší a sliznice je tenčí, je tedy vhodné používat tenčí rourky. (Larsen, 2004)

Délka intubace

Komplikace se častěji vyskytují u delší intubace, proto je dobré intubaci zkrátit na co nejkratší dobu. (Larsen, 2004)

Tlak v těsnící manžetě

Vysoké tlaky více poškozují sliznici trachey a její chrupavčité struktury než nízké tlaky. Při dlouhodobé intubaci je lepší používat rourky s nízkotlakými manžetami a plnit je pouze tak, kolik stačí k těsnosti v dýchacích cestách. Pravidelné vypouštění nemá žádný podstatný vliv na časnost a výskyt komplikací. Normální kapilární perfuzní tlak ve stěně průdušnice je v rozmezí 25 – 35 mm Hg. Tlak v manžetě by se měl udržovat na hodnotě 20 – 25 mm Hg, jinak by mohlo dojít k ischemickému poškození stěny průdušnice. (Larsen, 2004) (Klimešová, a další, 2011)

Infekce dýchacích cest

Infekce dýchacích cest zvyšuje pravděpodobnost komplikací, ať už vznikla při samotné intubaci nebo po ní. (Larsen, 2004)

Pohyb rourky a hlasových vazů

Pohyb rourky je způsobován pohyby hlavou, což způsobuje traumatizaci sliznice trachey a hrtanu, zejména pokud je nafouknuta těsnící manžeta. Komplikace také způsobují pokusy o řeč, jelikož dochází k pohybům hlasových vazů. (Larsen, 2004)

Tělesný stav

Jakékoliv anatomické či funkční vlivy, které zhoršují laryngoskopii nebo intubaci, zvětšují možnost komplikací. (Larsen, 2004)

8.2.2 Komplikace při intubaci

Traumaticko-mechanická poškození

Nejčastěji vznikají při obtížné intubaci nebo při nešetrném zacházení. K poškození dochází zejména u zubů, hrtanu, hltanu a jícnu. (Larsen, 2004)

K poškození zubů dochází hlavně v případech, když je laryngoskop použit jako páka. Poraněny nebo uvolněny můžou být zejména velké horní řezáky, při současném omezeném pohybu čelistního kloubu. (Larsen, 2004)

Krvácení z nosu vzniká poraněním nosních konch, septa, nosních polypů, patrových mandlí a je typickou komplikací při intubaci nosem. Masivní krvácení může vzniknout, pokud dojde k natržení sliznice, pod kterou rourka vnikne a je zasunuta do submukózy hypofaryngu. (Larsen, 2004)

Perforace jícnu je častou komplikací obtížné intubace a je sní spojena i vysoká mortalita. K příznakům se řadí podkožní emfyzém a pneumotorax bezprostředně po operaci, nemusí být ale vždy. Komplikace při perforaci jícnu jsou často mediastinitida, absces mediastina, retrofaryngeální absces a pneumonie. (Larsen, 2004)

Častou komplikací hladké intubace je perforace trachey. K její diagnostice dochází obvykle až po operaci a mezi projevy se řadí pneumotorax či subkutánní emfyzém. (Larsen, 2004)

Perforace hltanu se řadí mezi život ohrožující komplikace a objevuje se v souvislosti s obtížnou intubací u žen nad 60let. Vzniká hlavně při použití kovového zavaděče, který může být delší než rourka a může vyčnívat. (Larsen, 2004)

Odtržení částí hrtanu bývá způsobena násilným zavedením tracheální rourky, zejména pokud je opatřena kovovým vodičem přesahujícím distální část rourky. Při nesprávném tlaku na krk jsou možné i fraktury hrtanu a jazylky. Přítomnost vzduchu v přilehlých tkáních krku je projevem odtržení části hrtanu. (Larsen, 2004)

Intubace do jícnu

,,Klinické známky:

- *při ventilaci se zvedá krajina centrálního nadbřišku,*
- *bublavé zvuky při ventilaci,*
- *při ventilaci se nepohybuje hrudník,*
- *narůstající cyanóza,*
- *srdeční zástava, pokud není komplikace včas rozpoznána.*

Nejspolehlivější známka chybné polohy tracheální rourky je vymizení kapnometrické křivky.“ (Larsen, 2004 str. 499)

Jestliže je zjištěno, že kanyla byla zavedena do jícnu, je potřeba okamžitě přerušit ventilaci, kanylu vytáhnout, po odsátí vzduchu pacienta prodýchat 100% kyslíkem maskou a s využitím Sellickova hmatu intubaci opakovat. Pokud hrozí riziko aspirace, je možné kanylu zavedenou do jícnu ponechat, nafouknout obturační manžetu a zavést druhou kanylu do trachey. Až poté můžeme kanylu z jícnu vytáhnout, zavést žaludeční sondu a odčerpat obsah žaludku. (Larsen, 2004)

Intubace do levého nebo pravého bronchu

Kanyla byla zavedena příliš hluboko, u dospělého člověka spíše do pravého bronchu, u dětí bývají obě strany postiženy rovnoměrně. Mezi klinické známky endobronchiální intubace patří asymetrické pohyby hrudníku a oslabené nebo chybějící dechové fenomény na jedné straně. (Larsen, 2004)

Stimulace reflexů

Jestliže je stimulace reflexů příliš mělká nebo není dostatečná místní anestezie pro intubaci pacienta při vědomí, dochází ke stimulaci různých reflexů a vznikají následující reakce:

,,Sympatoadrenergní reakce:
- *vzestup krevního tlaku*
- *tachykardie,*
- *poruchy srdečního rytmu.*

Vagové reakce:
- *zástava dýchání,*
- *laryngospasmus,*
- *bradykardie.*

Reflexy zprostředkované míchou:
- *zvracení,*
- *kašel,*
- *pohyby trupu a končetin.“* (Larsen, 2004 str. 499)

8.2.3 Komplikace při zavedené intubační rource

Jednou z příčin může být neprůchodnost intubační rourky. Neprůchodnost může být způsobena zalomením rourky, obturací zaschlým hlenem, krevním koagulem, cizím tělesem nebo při naléhání distálního konce rourky na stěnu trachey či herniace těsnící manžety. Klinickými příznaky neprůchodnosti intubační rourky je vzestup tlaku v systému, hypoxie, pokles krevního tlaku, zástava srdce. Obnovení průchodnosti intubační rourky lze dosáhnout jemnou manipulací polohy hlavy a krku pacienta nebo šetrným odsátím. Pokud nedojde k obnově průchodnosti, je nutné vypustit těsnící manžetu a znovu ji nafouknout. Jestliže ani tato opatření nevedou k obnovení průchodnosti, nezbývá než rourku vyjmout a pokusit se o opětovnou intubaci. (Lukáš, 2005)

9 Komplikace při zavádění laryngeální masky

Laryngeální maska má velké spektrum použití namísto konvenční intubace za předpokladu, že není zvýšené riziko aspirace ani dechové nedostatečnosti. Je možné ji použít při neočekávané obtížné intubaci k zajištění umělé plicní ventilace v urgentní situaci. Celkovou anestezii je možné dále vést se zachovaným spontánním dýcháním nebo s umělou ventilací plic. (Larsen, 2004)

„Indikace pro použití laryngeální masky:

- *operace, kde není tracheální intubace nutná,*
- *předpokládaná obtížná intubace nebo obtížné zajištění průchodnosti dýchacích cest,*
- *umělá ventilace v kritické situaci, kdy jsou intubace i umělá ventilace při dodýchávání pacienta nemožné,*
- *usnadnění fibroskopické intubace.“* (Larsen, 2004 str. 503)

„Kontraindikace

- *zvýšené riziko aspirace,*
- *obstrukce v oblasti laryngu a/nebo trachey,*
- *extrémně omezená pohyblivost v mandibulárním kloubu,*
- *použití vysokých inspiračních tlaků.“* (Larsen, 2004 stránky 503-504)

Úskalí – funkční poruchy

Zavádění laryngeální masky se ne vždy podaří správně na první pokus. Mezi nejzávažnější příčiny obtížného nebo nemožného zavedení patří špatná poloha hlavy a krku, nedostatečně vyfouknutá maska před zaváděním, při zavádění není použit tlak masky proti tvrdému patru, zvětšené tonzily, kašel a laryngospasmus při nedostatečné hloubce anestezie. (Larsen, 2004)

9.1 Poruchy funkce LMA

Po správném zavedení masky se mohou objevit funkční poruchy, mezi které patří netěsnost s únikem plynů, odchylka z původní správné polohy nebo odpor při manuální ventilaci. Příčinou úniku plynů kolem masky je způsoben jejím přetočením, špatně zvoleným objemem vzduchu k nafouknutí masky, ohnutím špičky masky dorzálně nebo příliš vysokým inspiračním tlakem při umělé ventilaci plic. Odpor při manuální ventilaci může být způsoben nedostatečnou hloubkou anestezie s částečným uzávěrem hlasových vazů. Posun masky v průběhu anestezie může být způsoben tahem nebo přetočením připojených hadic anesteziologického systému nebo při nedostatečné hloubce anestezie. Obstrukce dýchacích

cest z mechanických příčin je způsobena obturací ohnutou epiglottis, přefouknutou maskou, chybným výběrem velikosti masky či změnou polohy masky. Může k ní také dojít při nedostatečné hloubce anestezie. (Larsen, 2004)

9.2 Četnost komplikací

Procento komplikací při zavádění laryngeální masky je nízké, klinicky významné komplikace se objeví u 1% pacientů, v porovnání s 3,4% při tracheální intubaci. Výrazně nižší je četnost laryngospazmů, vzestupů krevního tlaku, tachykardií než při tracheální intubace. Nejčastější komplikace jsou: vzestup nitroočního tlaku, vzestup tlaku a tepové frekvence při zavádění, kašel při vyvádění z anestezie, laryngospazmus 0,12%, aspirace do plic 0,02%. (Larsen, 2004)

10 Anesteziologické komplikace

10.1 Laryngospazmus

„Laryngospazmus je akutní uzávěr hrtanu způsobený spazmem nepravých vazů hlasových a aryepiglotických řas.“ (Larsen, 2004 str. 818)

Nepravé vazy hlasové se k sobě dostanou tak blízko, že mezi nimi nemůže vzduch proudit. Při laryngeálním stridoru dochází k přiložení pravých vazů hlasových k sobě v průběhu inspiria a omezení vdechnutí vzduchu. (Larsen, 2004)

10.1.1 Příznaky

Projevem laryngospazmu při částečném uzávěru hrtanu je záchvat inspiračního stridoru se zatahováním jugula a nadklíčkových jamek. Při silnější intenzitě se projevuje i cyanózou. Při úplném uzávěru hrtanu jsou přítomny paradoxní dýchací pohyby bez fonace. Hrudník se při inspiriu vtahuje a klesá, břicho se naopak vyklenuje. Při poslechovém vyšetření hrudníku nejsou slyšet žádné dýchací fenomény. (Škeřík, a další, 1985) (Larsen, 2004)

Zpočátku se laryngospazmus projevuje cyanózou, tachykardií a vzestupem krevního tlaku. Při déletrvajícím laryngospazmu vznikne během několika minut bradykardie, poruchy srdečního rytmu, hypotenze a následně smrt z asfyxie. (Larsen, 2004)

10.1.2 Spouštěcí mechanismy

Laryngospazmus bývá většinou způsoben drážděním dýchacích cest během mělké, především inhalační anestezie. *„K nejčastějším příčinám patří:*

- *sekrety, krev, zvratky v horních dýchacích cestách,*
- *pokus o intubaci v nedostatečně hluboké anestezii,*
- *zavedení nosního nebo ústního vzduchovodu v mělké anestezii,*
- *viscerální nebo periferní bolestivé dráždění v nedostatečně hluboké anestezii,*
- *extubace během excitačního stadia inhalační anestezie.“* (Larsen, 2004 stránky 818-819)

10.1.3 Léčba

Léčbu je potřeba zahájit ihned, u malých dětí pro jejich nízkou funkční reziduální kapacitu během několika sekund. Nejdůležitější opatření k řešení laryngospazmu je rychlé odstranění spouštěcího mechanismu (odsátí hlenů, vynětí vzduchovodu). Dále také prohloubení anestezie rychle a krátce učinkujícím i.v. anestetikem a podání 100% kyslíku těsně přiléhající maskou.

Jestliže se nepodaří laryngospazmus odstranit, je možné se pokusit spazmus zvládnout přetlakem těsně přitisknutou obličejovou maskou. Je ale možné, že se spazmus naopak posílí. Pokud není laryngospazmus vyřešen ani relaxováním příčně pruhovaných svalů a situace je kritická, je nutné provést koniotomii (minitracheostomii). (Larsen, 2004)

10.1.4 Profylaxe

Nejlépe lze laryngospazmu předejít, jestliže se vyvarujeme manipulaci v horních dýchacích cestách v mělké anestezii, nebo použitím svalových relaxancií. Extubaci je nutné provést v hluboké anestezii nebo u bdělého pacienta, nikdy v excitačním stadiu inhalační anestezie. (Larsen, 2004)

10.2 Aspirace – zatečení a vdechnutí do dýchacích cest

Aspirace žaludečního obsahu do plic bývá obávanou komplikací při zajišťování dýchacích cest, ve skutečnosti je to však vzácná komplikace anestezie. Aspirací jsou ohroženi pacienti, kteří mají plný žaludek. Pacienti, kteří mají plánovanou operaci, musejí být minimálně 6-8 hodin lační. Tato délka lačnění ale nezaručuje prázdný žaludek, jelikož při některých chorobách, po úrazech nebo v těhotenství trvá vyprazdňování žaludku delší dobu a může tedy dojít k aspiraci i po delší době. (Larsen, 2004)

10.2.1 Plný žaludek

Nelze přesně definovat čas, za jak dlouho se žaludek úplně vyprázdní. Vyprázdnění žaludku je ovlivněno několika faktory např. druhem a množstvím potravy, vegetativními a psychickými vlivy, vlivy léků, obstrukcí v trávicím traktu, např. při ileu. Průměrně stačí k vyprázdnění žaludku asi 4-6hodin. Tato doba se ale může lišit podle stravitelnosti potravy a množství. Obecně platí, že čím je potrava méně stravitelná a čím je jí větší množství, tím se doba prodlužuje. Faktory, které prodlužují vyprazdňování žaludku, jsou nehody a úrazy, léky či mechanické překážky vyprazdňování. (Larsen, 2004)

10.2.2 Mechanismy a patofyziologie

V průběhu anestezie je možná aspirace zvracením (aktivně) a regurgitací (pasivně). Oba případy jsou možné, jelikož je pacient anestezován a ochranné reflexy horních dýchacích cest jsou utlumeny. (Larsen, 2004)

Aspirace

U pacienta při vědomí s dostatečnými ochrannými reflexy není aspirace možná, protože epiglottis uzavře vchod do hrtanu. Regurgitaci za normálních podmínek zabraňuje jícnový svěrač. (Larsen, 2004)

Regurgitace

K regurgitaci může dojít pouze v případě, pokud je mezi žaludkem a jícnem tlakový gradient, tzn., když je intragastrický tlak vyšší než tlak v dolním úseku jícnu. Ke zvýšení intragastrického tlaku a k regurgitaci dojde u anestezovaného pacienta např. při svalových fascikulacích, u těhotných a/nebo snížením tonusu jícnového svěrače po anesteticích, sedativech, opioidech, atropinu či droperidolu. (Larsen, 2004)

Aspirace kyselého žaludečního obsahu

Aspirace více než 0,8ml/kg kyselého žaludečního obsahu vede k Mendelsonovu syndromu s chemickým zánětem plic, ale i menší množství aspirovaného obsahu může vyvolat komplikace ohrožující život. Aspirace kyselého žaludečního obsahu vede u většiny pacientů k obtížím a příznakům jako např.: bronchospasmus, chropy, cyanóza, vazokonstrikce v plicním řečišti nebo hypoxemie. U některých pacientů může aspirace proběhnout němě tzv. tichá aspirace, která se projeví jako aspirační pneumonie. (Larsen, 2004)

10.2.3 Profylaxe

„Profylaxe aspirace je vhodná u následujících pacientů nebo výkonů:

- *u všech akutních pacientů, kteří přijímali potravu krátce před výkonem nebo u kterých není spolehlivě známo, kdy naposledy přijímali potravu,*
- *výkony v dutině břišní při ileu, peritonitidě, krvácení do GIT,*
- *zvýšené riziko aspirace, např. anestezie v porodnictví, divertikly jícnu, refluxní choroba, pylorospazmus, kardiospazmus.*

K prevenci plicní aspirace se užívají různá, někdy také sporná opatření:

- *předoperační aktivní vyprázdnění žaludku vyvoláním zvracení,*
- *zavedení žaludeční sondy před operací,*
- *podání antiemetik a antacid,*
- *nepoužívat inhalační anestezii obličejovou maskou a neventilovat pacienta obličejovou maskou,*
- *speciální postupy při úvodu do anestezie.“* (Larsen, 2004 str. 821)

10.2.4 Postup při aspiraci

Důležitá je okamžitá tracheální intubace a co nejrychlejší odsátí (vdechnutá tekutina se rychle rozptýlí, ale lze odsát polotekutý a tuhý obsah). Oxygenace s $FiO_2 = 1,0$ a využití umělé plicní ventilace s použitím PEEP. Pokud dojde k bronchospasmu, použít bronchodilatancia a začít s podporou oběhu – doplnění objemu (krystaloidy, koloidy), často je nutné podání inotropních preparátů. V případě aspirace tuhých částí nutnost bronchoskopie pro jejich odsátí. Antibiotika se v současné době jako profylaktika nepoužívají. Po výkonu je nutná hospitalizace pacienta na JIP nebo ARO. (Zemanová, 2005)

10.3 Sellickův hmat

Provádí se tlakem asi 4,5 kg na prstencovou chrupavku hrtanu. Pomocník tlačí proti páteři a tím uzavře jícen. Sellickův hmat je vhodný jen pro profylaxi regurgitace, při aktivním zvracení se nesmí použít, aby nedošlo k ruptuře jícnu. Tlak na prstencovou chrupavku se uvolní ve chvíli, kdy je kanyla umístěna spolehlivě v trachei a manžeta utěsněna. Není ale vyloučeno, že Sellickův hmat snižuje tonus jícnového svěrače a způsobuje regurgitaci. (Larsen, 2004)

Praktická část

11 Metodika

11.1 Výzkumné otázky

6. Bude nejčastěji uváděnou komplikací zajištění průchodnosti dýchacích cest aspirace?
7. Uvede více než 60% lékařů, že se při intubaci setkala s komplikacemi ohrožujícími život?
8. Jaké je povědomí lékařů o Sellickově hmatu a jak ho využívají?
9. Jakou metodu zajištění průchodnosti dýchacích cest zvolí většina lékařů v případě obtížné intubace?
10. Jaká je četnost výskytu komplikací při zavádění ústního a nosního vzduchovodu?

11.2 Metodika výzkumu

K provedení výzkumu jsem využil dotazníkové šetření. Dotazník jsem vytvořil po konzultacích s vedoucí práce a byl anonymní. Obsahoval celkem17 otázek. První dvě otázky byly identifikačního charakteru. První otázka měla rozdělit respondenty podle toho, v jakém kraji pracují na ZZS. Druhá otázka byla kladena na dobu praxe na ZZS, jednotce ARO nebo urgentním příjmu. Dalších 13 otázek bylo zaměřeno na využívání pomůcek k zajištění dýchacích cest a na jejich komplikace. Jedna otázka byla zjišťovacího charakteru, týkala se Sellickova hmatu a způsobu jeho využívání. Poslední otázka pojednávala o spokojenosti lékařů/lékařek s dostupností pomůcek pro zajišťování dýchacích cest.

Po vytvoření dotazníků jsem provedl pilotáž, během které jsem rozdal 3 dotazníky na jedno stanoviště ZZS a zjišťoval srozumitelnost jednotlivých otázek. Pilotáž mi pomohla upravit některé otázky do finální podoby a dokončit tak celý dotazník.

11.3 Charakteristika výzkumného vzorku

Výzkumný vzorek tvořili lékaři/lékařky pracující na zdravotnické záchranné službě. Na základě povolení zdravotnické záchranné služby kraje A a kraje B jsem rozdal dotazníky do vybraných zdravotnických zařízení. Celkem bylo rozdáno 65 dotazníků a vrátilo se 32 vyplněných. Prázdné dotazníky jsem předal v průsvitné folii a vyplněné dotazníky byly shromažďovány v tmavých deskách, aby byla zachována anonymita.

11.4 Časový průběh výzkumu

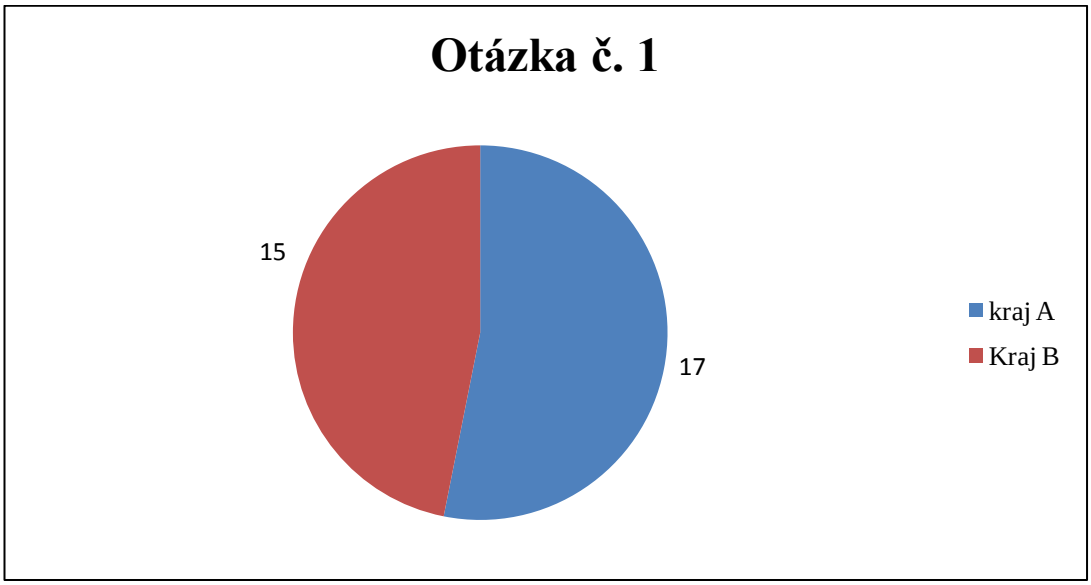
Sběr dat probíhal v průběhu měsíců prosinec 2013, leden a únor 2014, kdy jsem se osobně dostavil na jednotlivá stanoviště ZZS kraje A a kraje B a dohlížel jsem na vyplňování dotazníků. Na některých stanovištích dohlíželi na jejich vyplňování moji spolužáci, kteří tam už pracují.

11.5 Analýza výzkumu

K vyhodnocení dotazníků jsem využil textový editor Microsoft Word a tabulkový program Microsoft Excel. Jednotlivé odpovědi jsem zaznamenával do tabulkového programu a z nich vytvářel výstup výzkumu ve formě grafů, které jsem doplnil slovní interpretací. Jednotlivé grafy a tabulky zobrazují relativní četnost (fi), která je vypočítána ze statistického vzorce fi=(ni/n)*100 a udávána v procentech. Absolutní četnost je značena (ni) a (n) tvoří celkovou četnost.

12 Prezentace výsledků

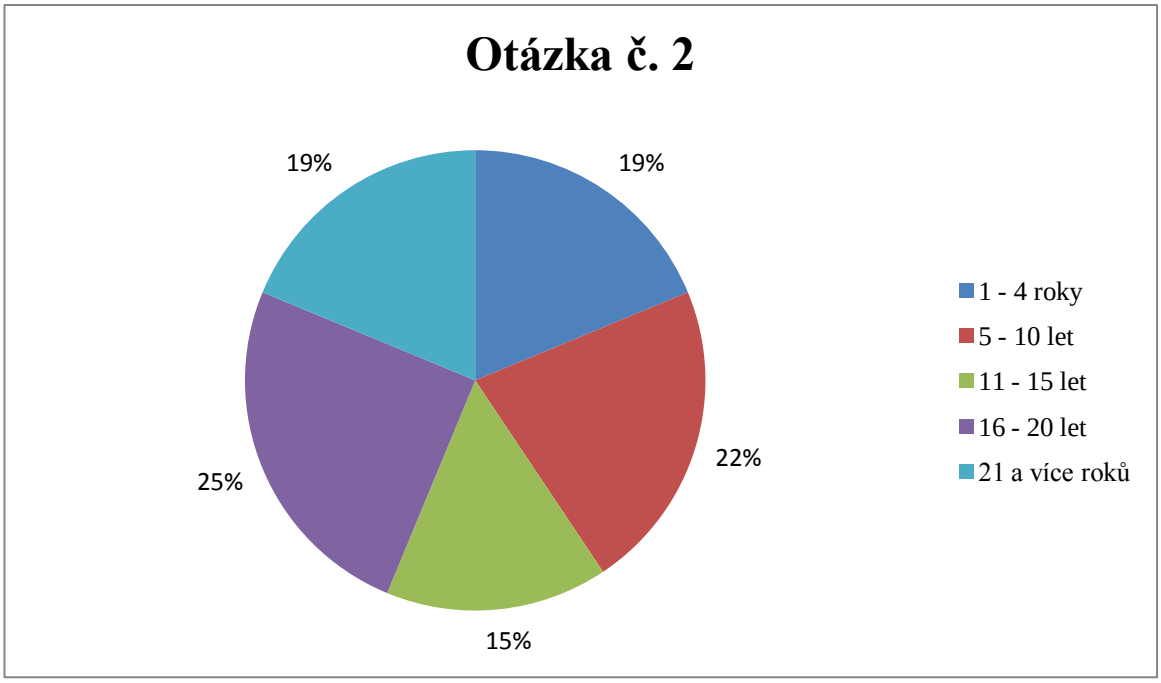
Otázka č. 1: Ve kterém kraji pracujete na ZZS?



Obr. 1: Grafické znázornění otázky č. 1

První otázka měla zjistit, kolik dotazníků bylo vyplněno v kraji A a kolik v kraji B. Z obrázku č. 1 je patrné, že 17 dotazníků (53%) bylo vyplněno v kraji A a 15 (47%) v kraji B.

Otázka č. 2: Kolik let pracujete na ZZS, jednotce ARO, nebo urgentním příjmu?



Obr. 2: Grafické znázornění otázky č. 2

Tato uzavřená otázka měla zjistit, jaká je doba praxe lékařů/lékařek na odděleních, kde se setkávají nejčastěji se zajišťováním dýchacích cest. Na obrázku č. 2 vidíme, že nejpočetnější skupinou respondentů, zastoupenou 8 lékaři/lékařek je v rozmezí 16 – 20 lety praxe. Druhou nejpočetnější skupinou zastoupenou 7 lékaři/lékařek je v rozmezí 5 – 10 lety praxe. S dobou praxe 1 – 4 roky a 21 a více roků se výzkumu zúčastnilo 12 respondentů a 5 respondentů se zařadilo do období mezi 11 –15 lety praxe.

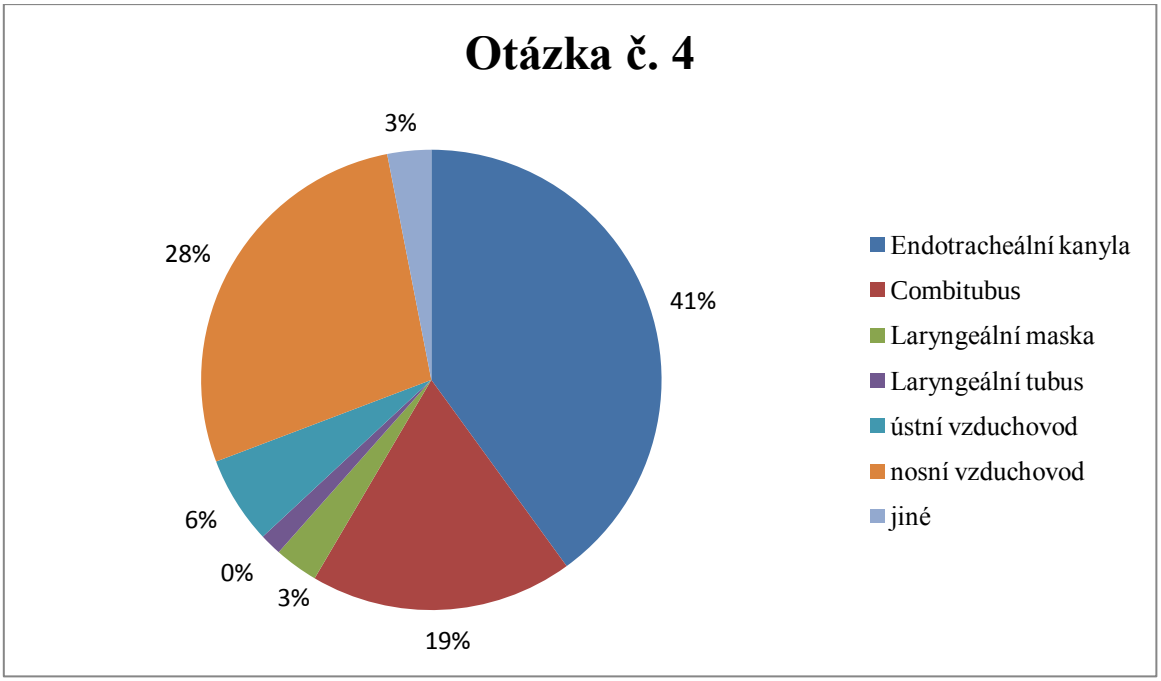
Otázka č. 3: Jakou pomůckou nejčastěji zajišťujete dýchací cesty?

Tabulka 1: Tabulka k otázce č. 3

Endotracheální kanyla	100 %
Combitubus	0%
Laryngeální maska	0%
Laryngeální tubus	0%
Ústní vzduchovod	0%
Nosní vzduchovod	0%
jiné	0%

Z tabulky č. 1, která se vztahuje ke třetí otázce, je jasně patrné, že všech 32 respondentů nejčastěji zajišťuje dýchací cesty pomocí endotracheální kanyly.

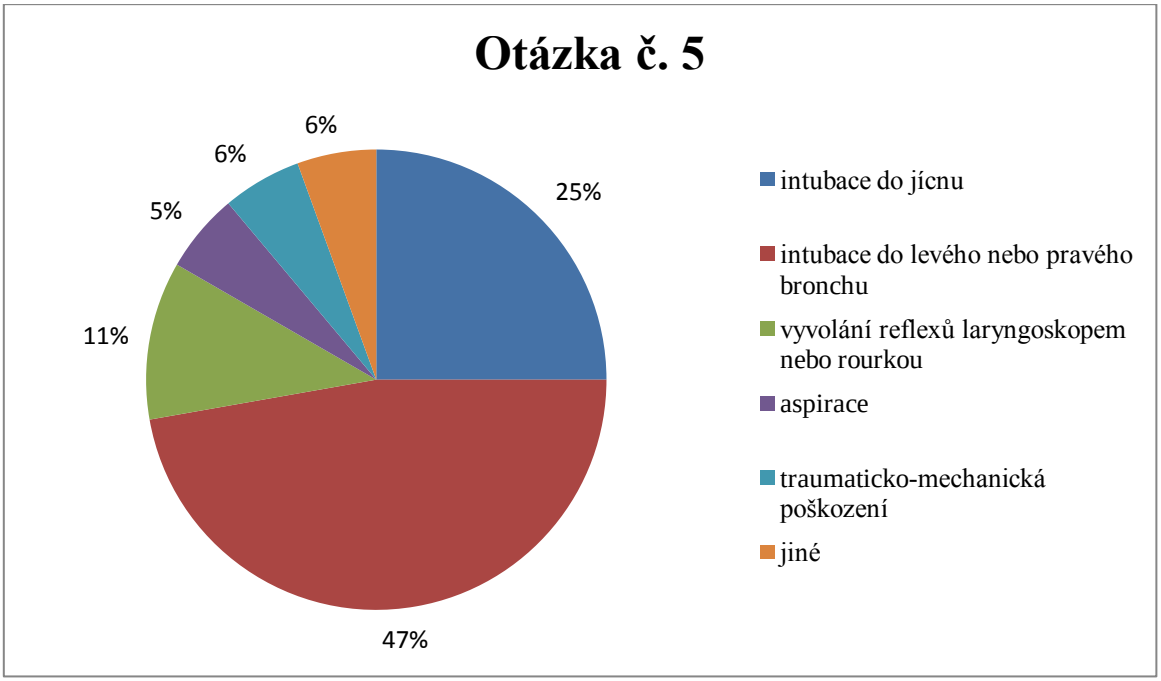
Otázka č. 4: Která pomůcka, podle vašich zkušeností, způsobuje největší komplikace při zajišťování dýchacích cest?



Obr. 3: Grafické znázornění otázky č. 4

Cílem této otázky bylo zjistit, jaká pomůcka způsobuje největší komplikace při zajišťování dýchacích cest. Obrázek č. 3 ukazuje, že největší zastoupení má endotracheální kanyla, kterou označilo 41% (13 respondentů). Druhé největší zastoupení má nosní vzduchovod, který označilo 28% (9 respondentů). Combitubus označilo 19% (6 respondentů). Pouze 6% (2 respondenti) označili nejkomplikovanější ústní vzduchovod a 3% (1 respondent) považuje za nejkomplikovanější laryngeální masku. Jeden respondent si z vybraných možností nevybral a zvolil by jinou odpověď.

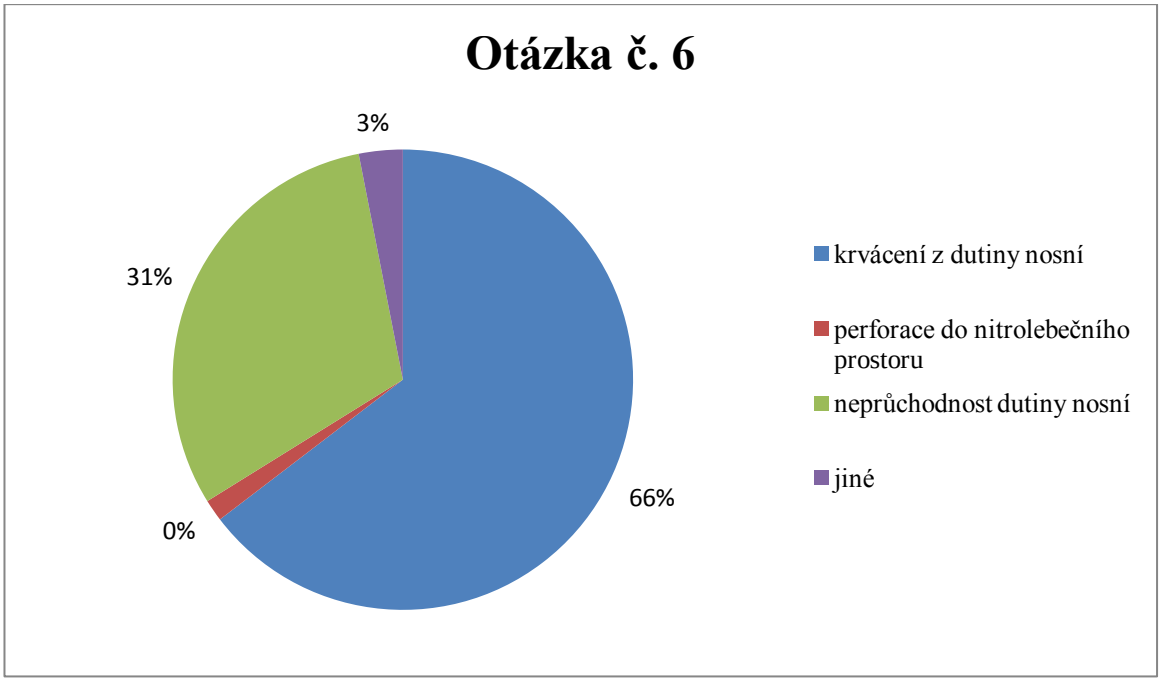
Otázka č. 5: S jakou komplikací se nejčastěji setkáváte při endotracheální intubaci?



Obr. 4: Grafické znázornění otázky č. 5

Tato otázka měla zjistit, jaká je nejčastější komplikace při endotracheální intubaci. Z obrázku č. 4 vyplývá, že nejčastější komplikací je intubace do levého nebo pravého bronchu. Tuto odpověď vybralo 47% (17 respondentů). Intubaci do jícnu zvolilo 25% (9 respondentů). Vyvolání reflexů laryngoskopem nebo rourkou (tachykardie, zvracení, laryngospazmus, atd.) zvolilo 11% (4 respondenti). Odpověď aspirace označilo 5% (2 respondenti). Traumaticko-mechanická poškození (vyražení zubů, poškození hrtanu, hltanu atd.) zvolilo 6% (2 respondenti) a stejný počet respondentů by zvolilo jinou odpověď. Někteří z respondentů zvolili více odpovědí, proto je celkový počet odpovědí 36.

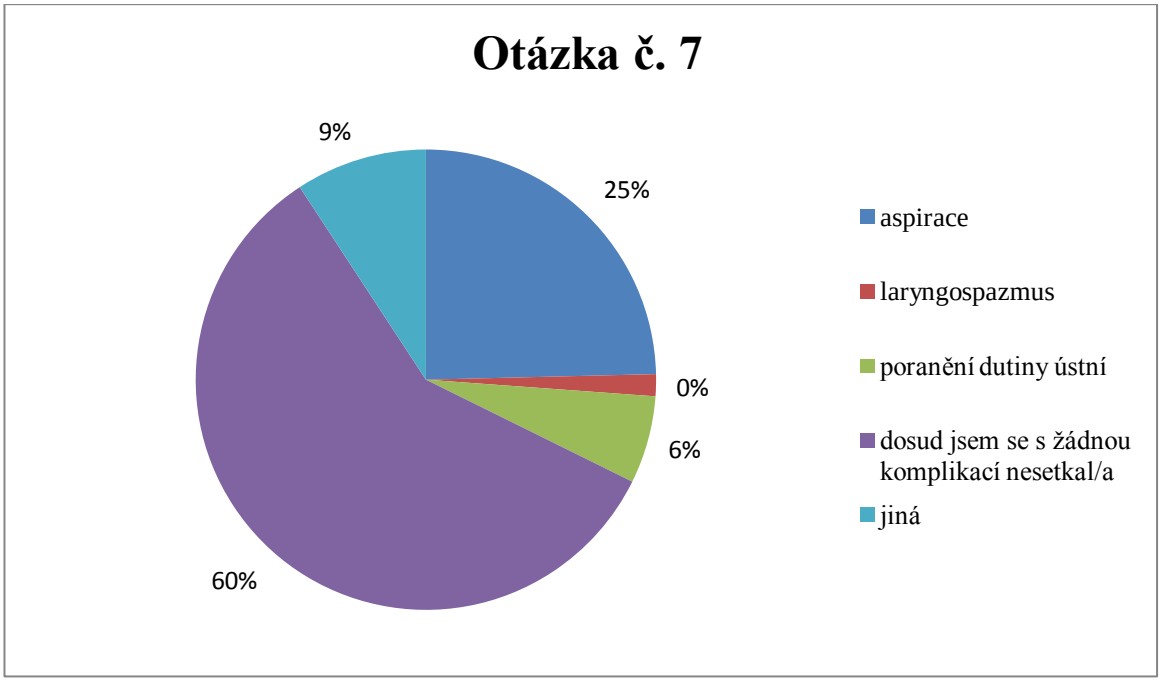
Otázka č. 6: S jakou komplikací se nejčastěji setkáváte při zavádění nosního vzduchovodu?



Obr. 5: Grafické znázornění otázky č. 6

Z obrázku č. 5 vyplývá, že nejčastější komplikací při zavádění nosního vzduchovodu je krvácení z dutiny nosní. Tuto odpověď zvolilo z celkem 32 dotazovaných 66% (21 respondentů). Neprůchodnost dutiny nosní zvolilo 31% (10 respondentů) a jinou možnost by vybralo 3% (1 respondent). Možnost perforace do nitrolebečního prostoru nezvolil žádný z respondentů.

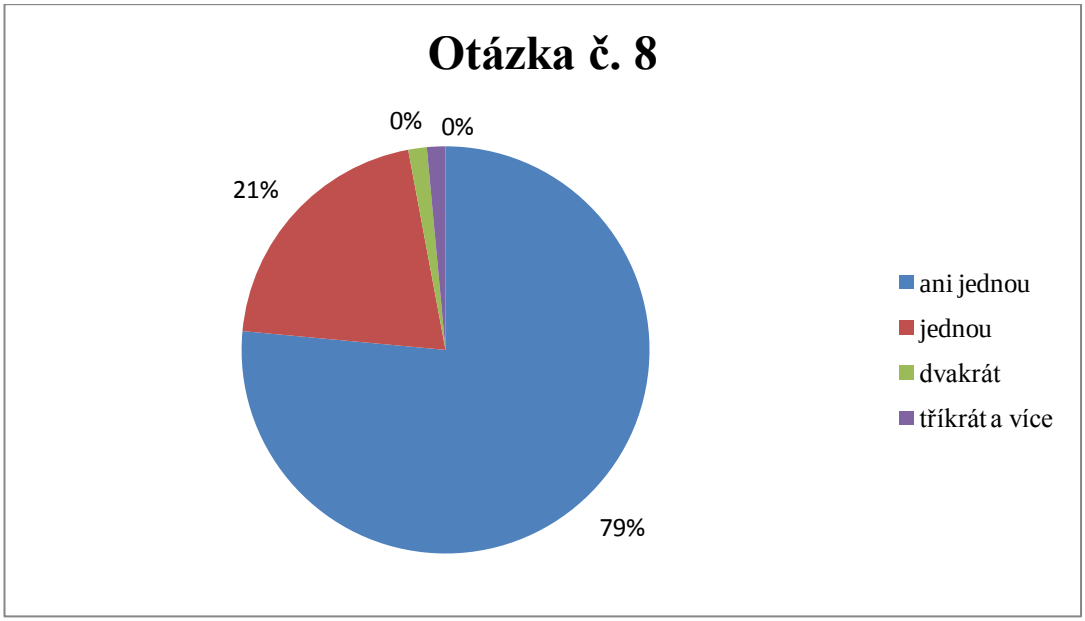
Otázka č. 7: S jakou komplikací se nejčastěji setkáváte při zavádění ústního vzduchovodu?



Obr. 6: Grafické znázornění otázky č. 7

Z obrázku č. 6 jasně vyplývá, že při zavádění ústního vzduchovodu se dosud s žádnou komplikací nesetkalo 60% (19 respondentů). Jako nejčastější komplikaci aspiraci uvedlo 25% (8 respondentů). Poranění dutiny ústní zvolilo 6% (2 respondenti) a laryngospazmus nezvolil žádný z dotazovaných. Možnost jiné odpovědi by zvolilo 9% (3 respondenti).

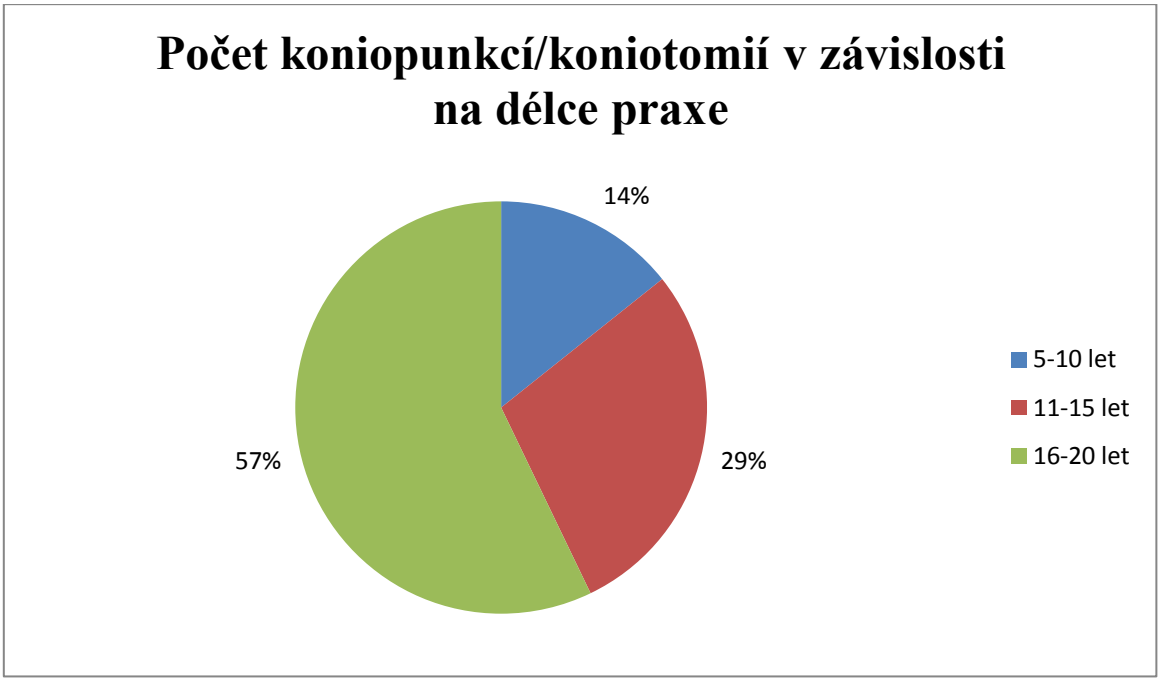
Otázka č. 8: Kolikrát jste během své praxe musel/a provést koniopunkci/koniotomii?



Obr. 7: Grafické znázornění otázky č. 8

Otázka č. 8 se vztahovala na urgentní výkon koniopunkce/koniotomie. Dotazovaní měli uvést, kolikrát ji během své praxe museli provést. Z obrázku č. 7 vyplývá, že 79% (25 respondentů) ještě tento výkon neprovádělo. Pouze jednou muselo koniopunkci/koniotomii provést 21% (7 respondentů). Možnost odpovědi dvakrát, třikrát a více nevyužil nikdo z dotazovaných. Na tuto otázku navazovala otázka č. 9, která zjišťovala, jestli při koniotomii/koniopunkci vznikla nějaká komplikace. Nikdo z respondentů, kteří výkon prováděli, neuvedl, že by vznikla nějaká komplikace.

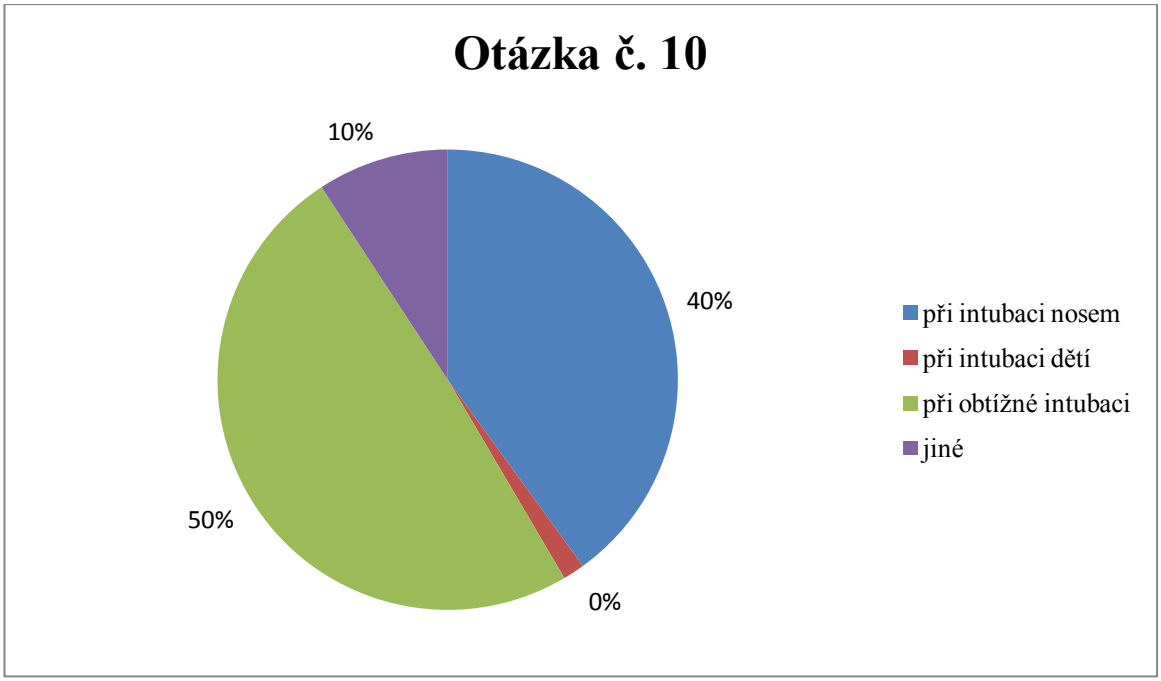
Počet koniopunkcí/koniotomií v závislosti na délce praxe



Obr. 8: Počet koniopunkci/koniotomii v jednotlivých obdobích

Celkem 4 respondenti s délkou praxe mezi 16-20 roky odpověděli v obrázku č. 8, že jednou prováděli koniopunkci/koniotomii. V období mezi 11-15 lety praxe to byli 2 respondenti a mezi 5-10 lety se s tímto výkonem setkal pouze jeden z dotázaných.

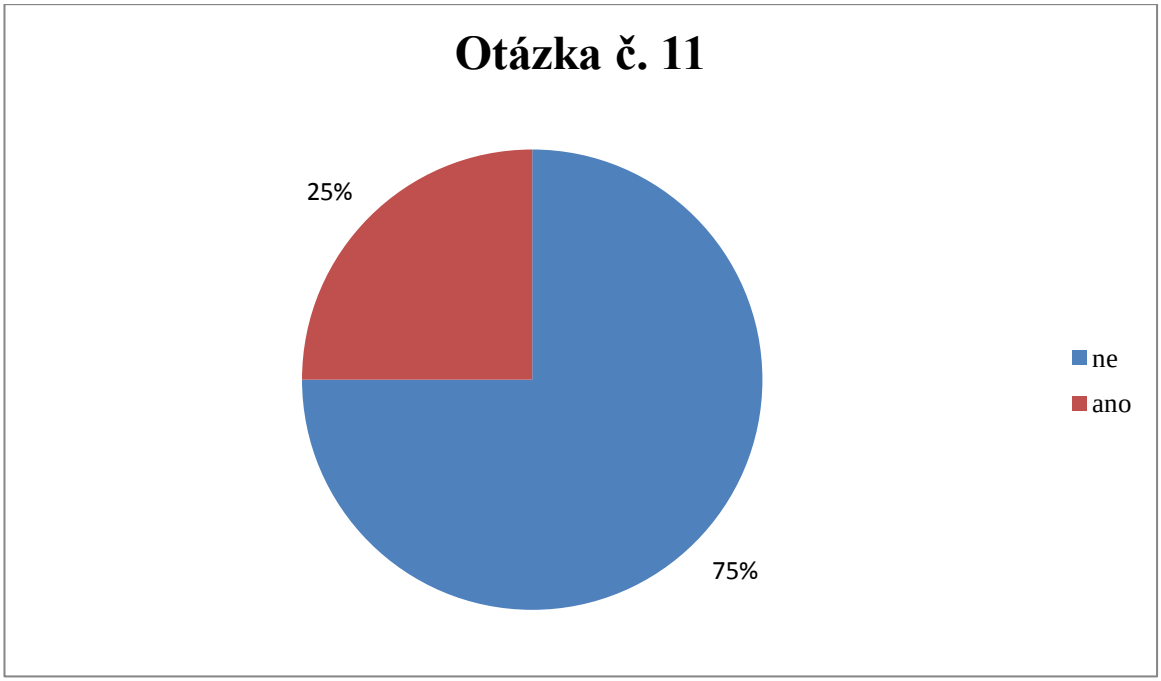
Otázka č. 10: Při jakém zajišťování dýchacích cest nejčastěji využíváte Magillovy kleště?



Obr. 9: Grafické znázornění otázky č. 10

Tato otázka se vztahovala na používání Magillových kleští, které jsou běžně dostupné v rámci PNP. Dotazovaní měli odpovědět, v jakém případě nejčastěji využívají Magillovy kleště. Z odpovědí obrázku č. 9 vyplývá, že nejvíce jsou používány při obtížné intubaci. Tuto odpověď zvolilo 50% (16 respondentů). Využití Magillových kleští při intubaci nosem zvolilo 40% (13 respondentů). Nikdo z dotazovaných nezvolil odpověď při intubaci dětí a 10% (3 respondenti) zvolili možnost jiné.

Otázka č. 11: Využil/a jste někdy nasotracheální intubaci? Pokud ano kolikrát?



Obr. 10: Grafické znázornění otázky č. 11

Tato otázka měla zjistit, kolik odpovídajících lékařů/lékařek využilo během své praxe nasotracheální intubaci. Přesto, že je nasotracheální intubace spíše výjimečně využívanou metodou, tak v obrázku č. 10 uvedlo 25% (8 respondentů), že jí v PNP využilo. Zbylých 75% (24 respondentů) dosud nasotracheální intubaci nevyužilo.

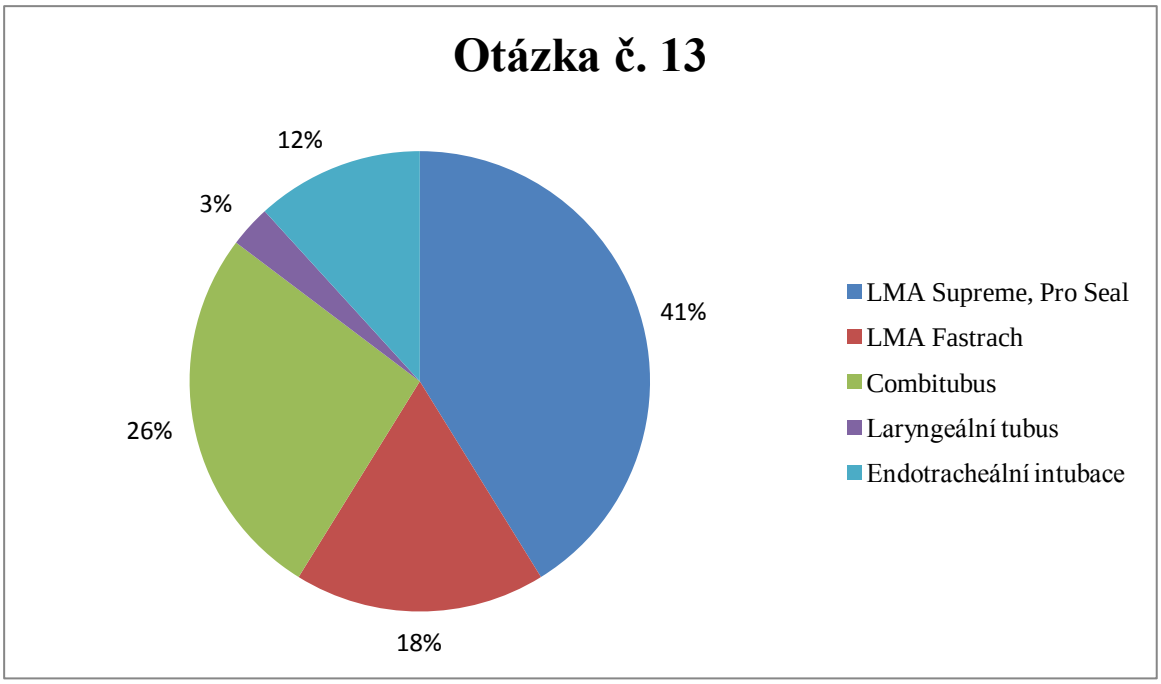
Otázka č. 12: Vznikla při nasotracheálni intubaci nějaká komplikace?
(otázka navazuje na otázku č. 11)

Tabulka 2: Tabulka k otázce č. 12

Ne	5
Krvácení z dutiny nosní	3
Poranění konch, hltanu nebo hltanových mandlí	0
jiná	0

Tabulka č. 2 uvádí komplikace nasotracheální intubace. Z celkem 8 respondentů, kteří využili nasotracheální intubaci se 5 nesetkalo s žádnou komplikací. Krvácení z dutiny nosní uvedli 3 respondenti.

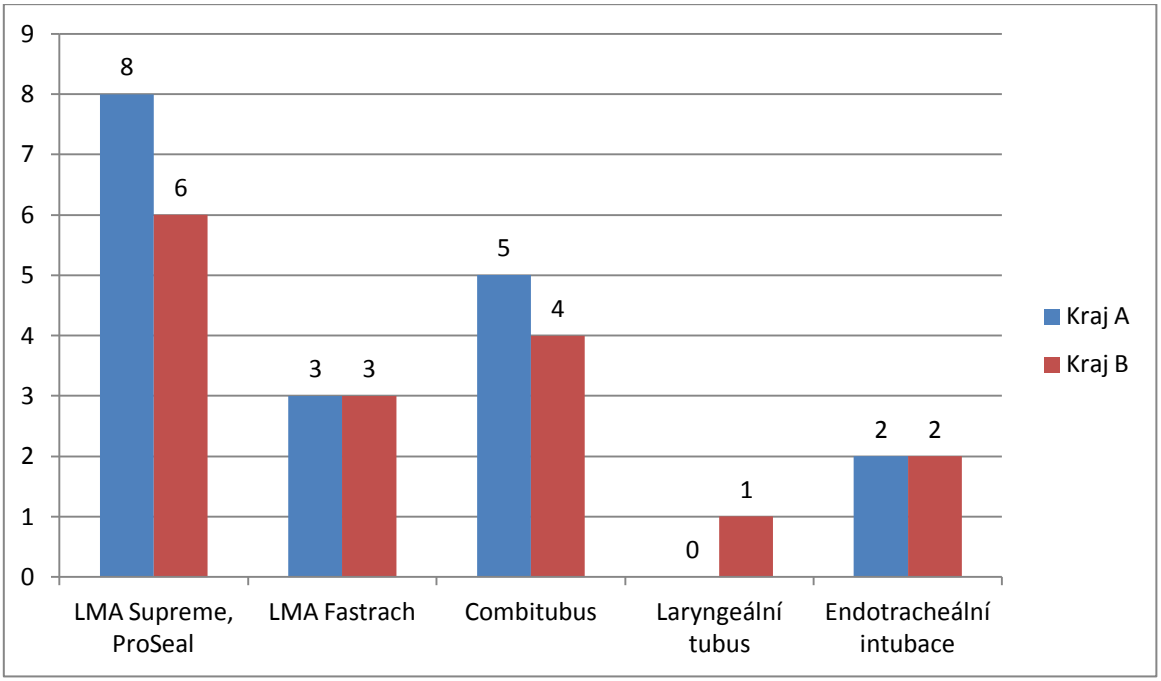
Otázka č. 13: Jakou pomůcku na zajištění průchodnosti dýchacích cest použijete v případě obtížné intubace?



Obr. 11: Grafické znázornění otázky č. 13

Tato otázka se vztahovala na využití pomůcek v případě obtížné intubace. Někteří respondenti zvolili dvě odpovědi, proto je celkový počet odpovědí 34. Největší zastoupení má na obrázku č. 11 LMA Supreme a ProSeal, kterých by využilo 41% (14 respondentů). Využití combitubusu uvedlo 26% (9 respondentů). LMA Fastrach by v případě obtížné intubace zvolilo 18% (6 respondentů) a endotracheální intubaci 12% (4 respondenti). Nejmenší zastoupení má laryngeální tubus, který uvedlo pouze 3% (1 respondent).

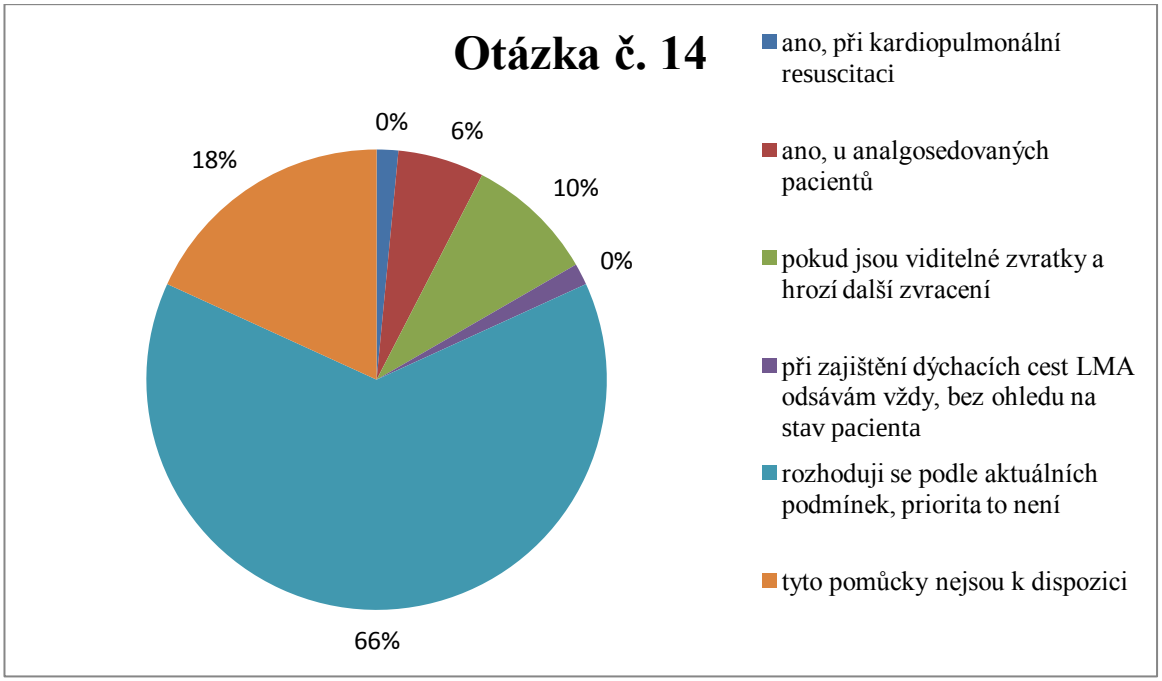
Porovnání využití jednotlivých pomůcek v krajích



Obr. 12: Porovnání jednotlivých pomůcek v krajích

Z obrázku č. 12 vyplývá, že všechny pomůcky byly využívány v obou krajích téměř stejně. LMA Supreme, ProSeal zvolilo v kraji A 8 a kraji B 6 respondentů. LMA Fastrach vybrali v obou krajích 3 respondenti a endotracheální intubaci 2 respondenti. Combitubus zvolilo v kraji A 5 a kraji B 4 z dotázaných. Laryngeální tubus byl nejméně využívanou pomůckou. V kraji A nebyl vůbec využíván a v kraji B ho zvolil jeden respondent. V obou krajích stejně byla využívána endotracheální intubace, kterou zvolili 2 respondenti.

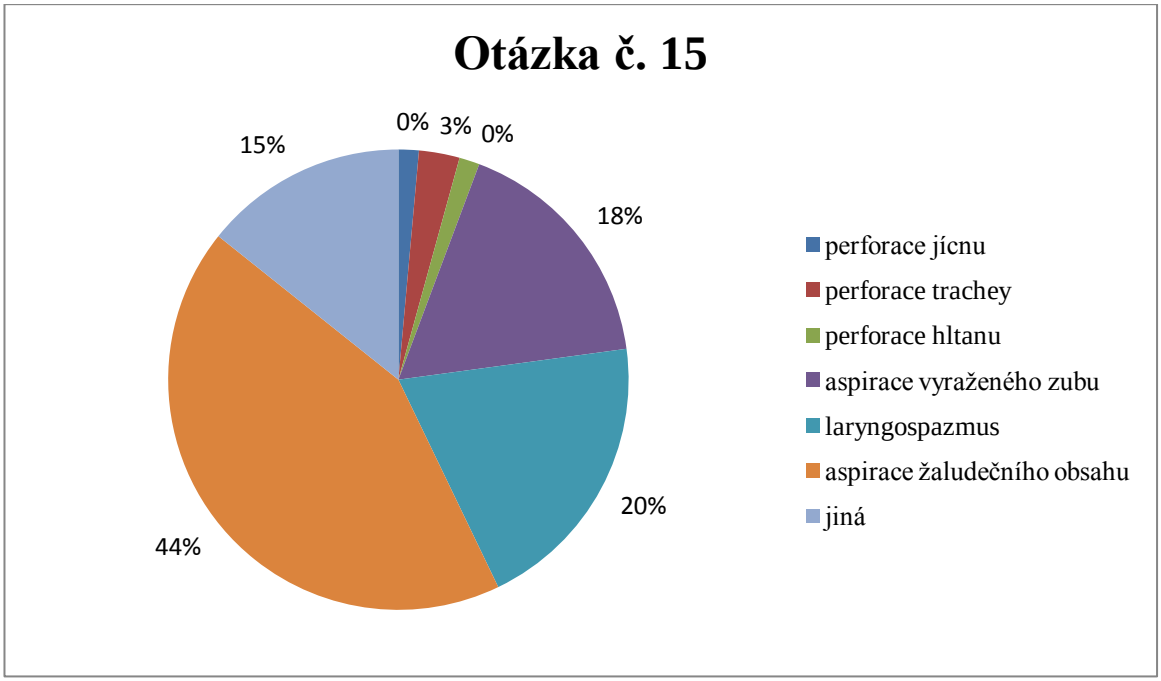
Otázka č. 14: Využíváte možnost odsávání ze žaludku u LMA Supreme, ProSeal, nebo I-gel?



Obr. 13: Grafické znázornění otázky č. 14

V této otázce bylo zkoumáno, za jakých podmínek využívají dotazovaní možnost odsávání ze žaludku u vybraných laryngeálních masek. Z obrázku č. 13 vyplývá, že 66% (21 respondentů) se rozhoduje podle aktuálních podmínek, prioritou není možnost odsávání. Celkem 10% (3 respond.) uvedlo, že zvolí možnost odsávání, pokud jsou viditelné zvratky a hrozí další zvracení. Pouze 6% (2 respond.) by zvolilo možnost odsávání u analgosedovaných pacientů. Nikdo z dotazovaných neuvedl, že při zajištění dýchacích cest laryngeální maskou odsává vždy, bez ohledu na stav pacienta a ani při kardiopulmonální resuscitaci není odsávání prioritou. 18% (6 respondentů) uvedlo, že tyto pomůcky nemá k dispozici.

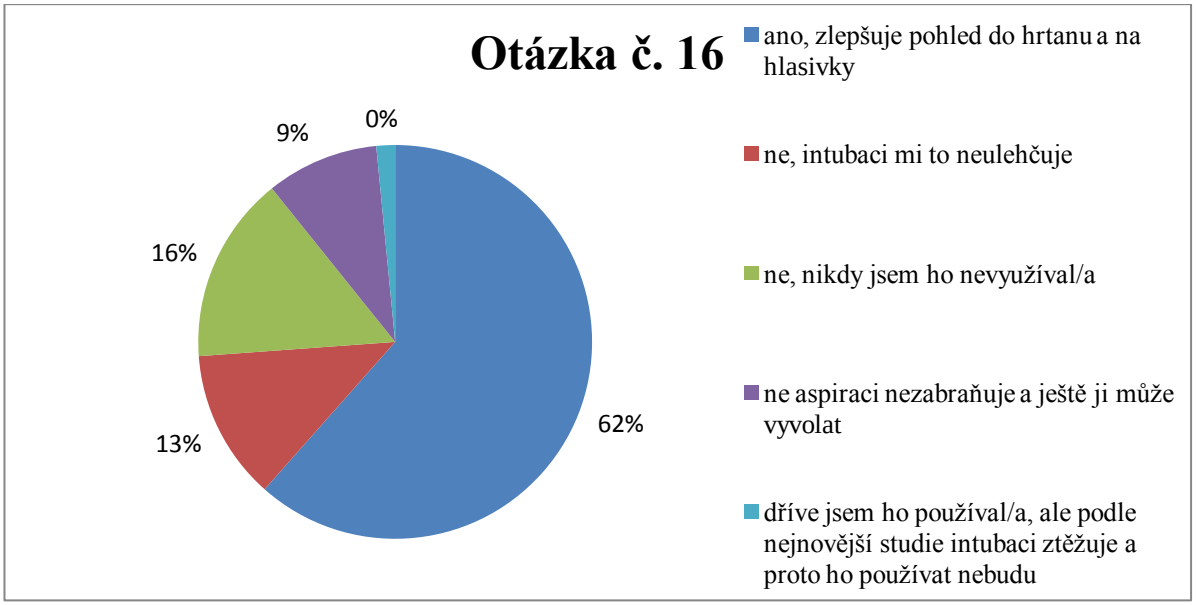
Otázka č. 15: S jakou nejhorší komplikací jste se setkal/a při zajišťování dýchacích cest?



Obr. 14: Grafické znázornění otázky č. 15

V otázce č. 15 zvolili dva z dotazovaných dvě odpovědi, proto je celkový počet odpovědí 34. Z obrázku č. 14 je patrné, že jako nejhorší komplikaci při zajišťování dýchacích cest by aspiraci žaludečního obsahu zvolilo 44% (15 dotázaných). Dalších 20% (7 dotázaných) uvedlo laryngospazmus a 18% (6 dotázaných) aspiraci vyraženého zubu. Pouze jeden respondent uvedl perforaci trachey. Nikdo z dotazovaných neuvedl perforaci jícnu ani perforaci hltanu. Jinou možnost zvolilo 15% (5 dotázaných).

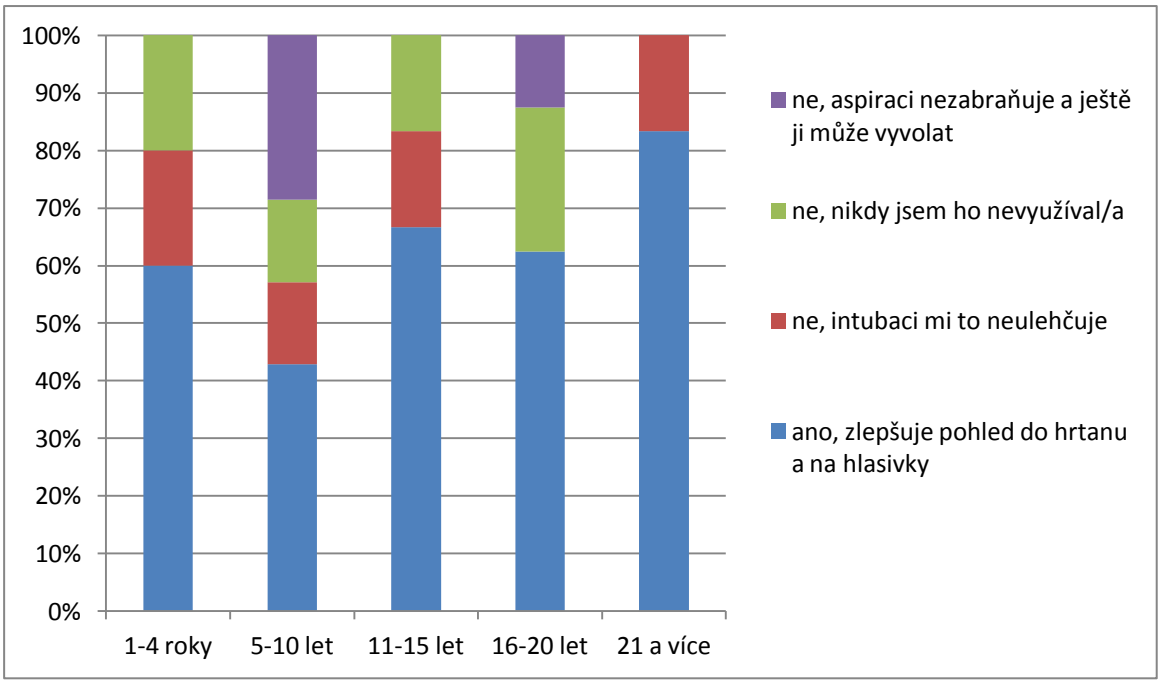
Otázka č. 16: Využíváte Sellickův hmat?



Obr. 15: Grafické znázornění otázky č. 16

Obrázek č. 15 znázorňuje způsob využití Sellickova hmatu. Z celkového počtu 32 respondentů odpovědělo 62% (20 respondentů), že Sellickův hmat zlepšuje pohled do hrtanu a na hlasivky. Dalších 16% (5 respondentů) uvedlo, že Sellickův hmat nikdy nevyužívalo a 13% (4 respond.) uvedlo, že jim intubaci neulehčuje. Pouze 9% (3 respondenti) zvolilo odpověď ne, aspiraci nezabraňuje a ještě ji může vyvolat. Nikdo z dotazovaných neuvedl, že ho dříve využíval/a, ale podle nejnovější studie intubaci ztěžuje a proto ho využívat nebude.

Porovnání využití Sellickova hmatu s dobou praxe lékařů



Obr. 16: Grafické znázornění otázky porovnání využití Sellickova hmatu s dobou praxe lékařů

Z obrázku č. 16 vyplývá, že ve věkové kategorii s dobou praxe 1-4 roky nejvíce respondentů odpovědělo, že Sellickův hmat zlepšuje pohled do hrtanu a na hlasivky. Z celkového počtu 32 respondentů tuto odpověď zvolili 3. Ne, intubaci mi to neulehčuje, zvolil pouze jeden z dotázaných a stejný počet odpověděl ne, nikdy jsem ho nevyužíval/a. Pro odpověď aspiraci nezabraňuje a ještě ji může vyvolat, se nikdo nevyslovil.

S dobou praxe 5-10 let 3 respondenti odpověděli, že Sellickův hmat zlepšuje pohled do hrtanu a na hlasivky. Odpovědi ne, intubaci mi to neulehčuje a ne, nikdy jsem ho nevyužíval/a zvolil pouze jeden respondent a dva odpověděli, že aspiraci nezabraňuje a ještě ji může vyvolat.

Mezi 11-15 lety praxe odpověděli 4 respondenti, že Sellickův hmat zlepšuje pohled do hrtanu a na hlasivky. Ne, intubaci mi to neulehčuje, zvolil jeden z dotázaných a stejný počet ne, nikdy jsem ho nevyužíval/a. Nikdo neuvedl odpověď ne, aspiraci nezabraňuje a ještě ji může vyvolat.

V rozmezí 16-20 lety praxe odpovědělo nejvíce respondentů ano, zlepšuje pohled do hrtanu a na hlasivky. Tuto odpověď jich zvolilo celkem 5. Nikdo nezvolil ne, intubaci mi to neulehčuje, 2 z dotázaných odpověděli ne, nikdy jsem ho nevyužíval/a a pouze jeden odpověděl ne, aspiraci nezabraňuje a ještě ji může vyvolat.

Respondenti s dobou praxe 21 a více let zvolili celkem pětkrát odpověď ano, zlepšuje pohled do hrtanu a na hlasivky. Pouze v jednom případě byla odpověď ne, intubaci mi to neulehčuje. Další dvě odpovědi nikdo z dotázaných nezvolil.

Otázka č. 17: Jste spokojen/a s pomůckami, které máte k dispozici pro zajišťování dýchacích cest?

Tabulka 3: Tabulka k otázce č. 17

Jsem spokojen/a s dostupnými pomůckami	100%
Nejsem spokojen/a	0%

V tabulce č. 3 všech 32 respondentů odpovědělo, že je spokojeno s dostupnými pomůckami pro zajišťování dýchacích cest.

Diskuze

Výzkumná otázka č. 1: Bude nejčastěji uváděnou komplikací zajištění průchodnosti dýchacích cest aspirace?

K této výzkumné otázce se vztahují otázky č. 5, 7 a 15. Z odpovědí na otázku č. 5 vyplývá, že nejčastěji uváděnou komplikací při zajišťování průchodnosti dýchacích cest endotracheální intubací je intubace do levého nebo pravého bronchu. Tuto odpověď zvolilo 17 respondentů. Aspiraci označili pouze 2 respondenti. Více zmiňovanou komplikací je intubace do jícnu, kterou zvolilo 9 respondentů a vyvolání reflexů laryngoskopem nebo rourkou zvolili 4 respondenti.

Otázka č. 7 se týkala komplikací spojených se zaváděním ústního vzduchovodu. Zde aspiraci označilo z celkových 32 respondentů 8. Celkem 19 respondentů uvedlo, že se dosud při zavádění ústního vzduchovodu s žádnou komplikací nesetkalo.

V otázce č. 15 měli lékaři uvést, s jakou nejhorší komplikací se dosud setkali. Nejvíce dotazovaných zvolilo odpověď aspirace žaludečního obsahu. Tuto komplikaci uvedlo celkem 15 dotázaných. Jako nejhorší komplikaci laryngospazmus uvedlo 7 dotázaných a aspiraci vyraženého zubu 6 respondentů.

Odpověď: Ze získaných dat vyplývá, že aspirace nepatří mezi nejčastější komplikace při zajišťování dýchacích cest. V případě endotracheální intubace je nejčastější komplikací intubace do levého nebo pravého bronchu a aspirace se vyskytuje pouze občas. Na druhou stranu téměř polovina lékařů uvedla aspiraci jako nejhorší komplikaci při zajišťování průchodnosti dýchacích cest. Riziko aspirace je velké při zavádění ústního vzduchovodu, protože ten aspiraci nezabraňuje a ¼ dotazovaných to uvedla jako nejčastější komplikaci.

Ve studii *„Complications of managing the airway“* University of Texas Medical school, která se zabývala výskytem aspirace v průběhu celkové anestezie, se uvádí, že celková incidence aspirace během celkové anestezie se liší a je uváděna jako 1/2131 pacientů ve Švédsku, 1/14150 pacientů ve Francii a 1/3216 pacientů v USA se související úmrtností 1/71 829 v USA. (Hagberg, a další)

Výzkumná otázka č. 2: Uvede více než 60% lékařů, že se při intubaci setkalo s komplikacemi ohrožujícími život?

K této výzkumné otázce se vztahovala otázka č. 15. Téměř polovina lékařů uvedla jako nejhorší komplikaci aspiraci žaludečního obsahu. Aspirace určitě patří mezi komplikace, která může pacienta ohrozit na životě. Záleží hlavně na množství a povaze aspirovaného obsahu. K život ohrožující komplikaci zcela určitě patří perforace trachey. Tuto komplikaci uvedl pouze jeden respondent. 7 dotazovaných uvedlo jako nejhorší komplikaci laryngospazmus. Celkem 6 respondentů zvolilo jako nejhorší komplikaci aspiraci vyraženého zubu. V PNP je tato komplikace těžko řešitelná, protože použití odsávačky asi nesplní svůj účel. V nemocničním prostředí je více dostupných prostředků na zvládnutí této komplikace.

Poměr zvolených odpovědí splnil mé očekávání. Předpokládal jsem, že nejvíce respondentů zvolí odpověď aspirace žaludečního obsahu. V PNP není obvyklé, že by byl pacient lačný a proto je zde riziko aspirace při zajišťování průchodnosti dýchacích cest velké. Může se také stát, že pacient aspiroval ještě před příjezdem záchranné služby, potom je lepší ho před zajištěním dýchacích cest odsát a zmenšit riziko další aspirace.

Podobným tématem se zabýval výzkum *„Comlications of managing the airway"* University of Texas Medical school. V této studii je uváděno, že 6% všech zajištění dýchacích cest je u pacientů spojeno se zraněním. Obtížná intubace byla faktorem v 39% případů, 87% poranění dýchacích cest bylo dočasné a 8% mělo za následek smrt pacienta. (Hagberg, a další)

Výzkumná otázka č. 3: Jaké je povědomí lékařů o Sellickově hmatu a jak ho využívají?

Sellickův hmat byl dlouho považován za vhodnou pomůcku při zajišťování dýchacích cest a měl za cíl předejít zatečení tekutého obsahu žaludku, který vytekl jícnem do hypofaryngu a odsud měl možnost se přelít pasivně do tracheobronchiálního stromu. (Drábková, 2009)

Několik desetiletí se uvádělo, že tento hmat stiskne průsvit jícnu v předozadním průměru natolik, že pasivní regurgitaci zabrání. Byl naopak kontraindikovaný, pokud pacient projevil zvracivé úsilí, jelikož v těchto situacích nebyl účinný a hrozila ruptura jícnu. (Drábková, 2009)

Skutečné účinnosti se věnovali v současné době Steinmann a Priebe s užitím nejmodernějších 3D zobrazovacích metod. V této studii byl Sellickův hmat shledán neúčinným a dokonce

kritizován v dalších publikacích. Již dříve se spekulovalo, že je prováděn nesprávně, že může nutit ke zvracení a zvracení dokonce vyvolat a že činí pohled do hrtanu a na hlasivky méně přehledným a tím tracheální intubaci ještě více prodlužuje a ztěžuje. V současné době podle nejnovější studie patří Sellickův hmat k mýtům anesteziologie a doporučuje se ho nadále nedoporučovat a neučit. (Drábková, 2009)

V mém dotazníkovém šetření 20 respondentů odpovědělo, že Sellickův hmat zlepšuje pohled do hrtanu a na hlasivky. Pět dotázaných uvedlo, že Sellickův hmat nikdy nevyužilo a 4 respondenti odpověděli, že jim intubaci neulehčuje. Odpověď intubaci neulehčuje, a ještě ji může vyvolat, zvolili 3 lékaři/lékařky. Nikdo z celkem 32 dotazovaných neodpověděl, že dříve Sellickův hmat používal, ale podle nejnovější studie intubaci ztěžuje a proto ho používat nebude.

Poměr odpovědí mě docela překvapil. Očekával jsem, že odpověď dříve jsem Sellickův hmat používal/a, ale podle nejnovější studie intubaci ztěžuje a proto ho používat nebudu, bude v konečném součtu jednou z nejčastěji zaškrtávaných. Naopak odpověď, že Sellickův hmat zlepšuje pohled do hrtanu a na hlasivky zvolilo 20 respondentů. U této varianty jsem očekával, že získá nejméně odpovědí.

Jeden graf byl zaměřen na porovnání využití Sellickova hmatu s délkou praxe lékařů/lékařek. Z daného grafu je patrné, že tento hmat je využíván ve všech obdobích přibližně stejně. Více respondentů, kteří zvolili odpověď ano, zlepšuje pohled do hrtanu a na hlasivky má delší dobu praxe, ale i značná část dotázaných s kratší dobou praxe se pro tuto odpověď vyslovila.

Už několik let není Sellickův hmat doporučován, a proto jsem očekával, že hlavně respondenti s délkou praxe 1-4 roky tuto odpověď nezvolí. U dotázaných s několikaletou praxí jsem předpokládal několik odpovědí, ale určitě méně, než bylo v konečném součtu.

Výzkumná otázka č. 4: Jakou metodu zajištění průchodnosti dýchacích cest zvolí většina lékařů v případě obtížné intubace?

K této otázce se vztahovala otázka č. 13 z dotazníkového šetření. Nejvíce využívanou pomůckou k zajištění dýchacích cest v případě obtížné intubace je LMA Supreme a ProSeal. Tyto pomůcky by zvolilo 14 respondentů. Druhé největší zastoupení má combitubus, který by využilo 9 respondentů a LMA Fastrach 6 dotazovaných. I v případě obtížné intubace by 4 lékaři/lékařky zvolili endotracheální intubaci a pouze jeden respondent by využil laryngeální tubus.

Ze získaných dat vyplývá, že nejvíce využívanou pomůckou k zajištění průchodnosti dýchacích cest v případě obtížné intubace je LMA Supreme a ProSeal. Z mého pohledu je to docela logické. Laryngeální maska má výhodu snadného zavedení, proto asi téměř polovina respondentů zvolila právě tuto možnost.

Využití combitubusu uvedlo 9 respondentů. Jeho zavedení není složité. Ať už je jeho konec umístěn v jícnu nebo trachei, vždy můžeme pacienta ventilovat. Právě z tohoto důvodu si myslím, že se někteří respondenti rozhodli právě pro combitubus. Jeho zavedení není složité, zavádí se naslepo, není potřeba laryngoskopická lžíce, tudíž i riziko komplikací je nižší.

Překvapil mě výsledek u LMA Fastrach. Výhoda této laryngeální masky je, že je možné přes ni zavést endotracheální kanylu. Z mého pohledu je určitě výhodnější, a to hlavně v PNP, mít dýchací cesty zajištěné subglotickou pomůckou než supraglotickou. Proto jsem očekával, že tato varianta bude více využívanou.

Zajímavý je výsledek u endotracheální intubace. V případě obtížné intubace jsem očekával, že nikdo z dotazovaných tuto variantu nezvolí, ale i tak se pro ni rozhodli 4 respondenti. Samozřejmě je to dáno i tím, o jak obtížnou intubaci by se jednalo.

Laryngeální tubus plní funkci supraglotické pomůcky. V mém výzkumu v případě obtížné intubace by ho zvolil 1 respondent. Z toho vyplývá, že přednost mají jiné pomůcky a tato není příliš využívanou.

Výzkumná otázka č. 5 Jaká je četnost výskytu komplikací při zavádění ústního a nosního vzduchovodu?

Četnost výskytu komplikací u ústního vzduchovodu není nijak významná. Tato pomůcka patří mezi nejšetrnější vůbec. Nejvíce uváděnou komplikací je aspirace, kterou zvolilo 8 respondentů a 2 uvedli poranění dutiny ústní. Nikdo se při zavádění ústního vzduchovodu nesetkal s laryngospazmem. Naopak 19 dotazovaných uvedlo, že se dosud s žádnou komplikací nesetkalo.

Tato část otázky potvrdila moje i obecné předpoklady ústního vzduchovodu. Překvapil mě uváděný vyšší počet aspirací, ale u pacientů v hluboké anestezii nebo bezvědomí by k takové komplikaci docházet nemělo. V případě poranění dutiny ústní se jedná spíše o šikovnost, ale v případě nějakých abnormalit nebo ztížených podmínek při zavádění je i tato

komplikace možná. Nicméně se nejedná o velký počet respondentů, kteří tuto komplikaci uvedli.

Druhá část této výzkumné otázky, která se vztahovala na nosní vzduchovod, ukázala, že tato pomůcka způsobuje větší komplikace. Krvácení z dutiny nosní uvedlo jako nejčastější komplikaci 21 respondentů a neprůchodnost dutiny nosní 10 respondentů. Nikdo z dotazovaných neuvedl perforaci do nitrolebečního prostoru.

V porovnání komplikací mezi ústním a nosním vzduchovodem způsobuje více komplikací nosní vzduchovod. U této pomůcky všech 32 dotazovaných uvedlo nějakou komplikaci, na druhé straně u ústního vzduchovodu pouze 13 respondentů zvolilo jednu z odpovědí.

Odpověď: Ze získaných dat vyplývá, že ústní vzduchovod je bezpečnější pomůcka a v případě dostupnosti je lepší upřednostnit tuto pomůcku před nosním vzduchovodem.

13 Závěr

Bakalářská práce je rozdělena na dvě hlavní části, na teoretickou a praktickou. V teoretické části jsem se zaměřil na základní anatomické poměry dýchacích cest a na fyziologii dýchání. Stručně jsem popsal jednotlivé části dýchací soustavy a princip výměny plynů v plicích. Dále jsem rozepsal jednotlivé pomůcky k zajišťování průchodnosti dýchacích cest. U komplikací jsem se věnoval anesteziologickým komplikacím laryngospazmu a aspiraci žaludečního obsahu do dýchacích cest, která se v PNP vyskytuje poměrně často. Popsal jsem nejrůznější komplikace při využití endotracheální intubace, která je nejčastěji využívanou metodou při zajišťování dýchacích cest a komplikace při využití laryngeální masky.

V praktické části jsem zkoumal využití jednotlivých pomůcek k zajištění průchodnosti dýchacích cest a komplikace, které se k nim vztahují. Zjišťoval jsem, kolik lékařů/lékařek se setkalo s alternativním zajištěním dýchacích cest koniotomií/koniopunkcí a povědomí o Sellickově hmatu, který již není doporučován. Výzkumné otázky jsem rozebral v diskuzi, kde jsem vyjádřil svůj názor na jednotlivé odpovědi a porovnal s výsledky jiného podobného výzkumu.

Vypracování bakalářské práce na toto téma pro mě bylo velice přínosné. Rozšířil jsem si znalosti o jednotlivých pomůckách a jejich správném využití, zejména těch, které jsou v kompetencích zdravotnického záchranáře. Komplikace pro mě bylo spíše nové téma, ale velice zajímavé na zpracování a poučné.

Z výsledků výzkumu je patrné, že v obou krajích se komplikace vyskytují přibližně stejné a i využívání pomůcek se moc neliší. Je zajímavé, že přestože lékaři/lékařky pracující na ZZS jsou pravidelně školeni, tak většina stále využívá Sellickův hmat, který už není doporučován. Já jako student bakalářského oboru si nedovoluji navrhovat nějaké změny ve využívání jednotlivých pomůcek, ale možná by bylo dobré více seznámit lékaře/lékařky s nejnovějšími výzkumy.

14 Soupis bibliografických citací

BYDŽOVSKÝ, J., *Akutní stavy v kontextu.* 1. vyd. Praha: Triton, 2008. ISBN: 978-80-7254-815-6.

DOBIÁŠ, V. *Urgentní zdravotní péče.* 1. vyd. Ostrava: Osveta, 2006. 178s. ISBN 80-8063-258-8.

DRÁBKOVÁ, J., Sellickův hmat - EBM nebo mýtus. *Referátový výběr z anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny.* Praha: Národní lékařská knihovna, 2009. ISSN 1212-3048

ERTLOVÁ, F. et al. *Přednemocniční neodkladná péče.* 2. vyd. přepracované Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2004. 368s. ISBN: 80-7013-379-1.

HAGBERG, C. et. al. *Complications of managing the airway* [online]. 2005 [cit. 2014-4-15]. Dostupné z: http://clinicaldepartments.musc.edu/anesthesia/education/medicalstudent/Outline/airway%20complications.pdf

CHROBOK, V., ASTL, J., KOMÍNEK, P., *Tracheostomie a koniotomie: techniky, komplikace a ošetřovatelská péče.* Praha: Maxdorf, 2004. ISBN: 80-7345-031-3.

KAPOUNOVÁ, G., *Ošetřovatelství v intenzivní péči.* 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN: 978-80-247-1830-9.

KLIMEŠOVÁ, L., KLIMEŠ, J., *Umělá plicní ventilace.* 1. vyd. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2011. ISBN: 978-80-7013-538-9.

LARSEN, R. *Anestezie. 400 obrázků a 240 tabulek.* 7. vyd., přeprac. a rozš., 2. české vyd. přeložil Jarmila Drábková. Praha: Grada Publishing, 2004. 1376s. ISBN: 80-247-0476-5.

LUKÁŠ, J., *Tracheostomie v intenzivní péči.* 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005. ISBN: 80-247-0673-3.

MERKUNOVÁ, A., OREL, M., *Anatomie a fyziologie člověka pro humanitní obory.* Vyd. 1. Praha: Grada, 2008. ISBN: 978-80-247-1521-6.

MOUREK, J., *Fyziologie: učebnice pro studenty zdravotnických oborů.* 1. vyd. Praha: Grada, 2005. ISBN: 80-247-1190-7.

NAŇKA, O., ELIŠKOVÁ, M., ELIŠKA, O., HOUDEK, L., *Přehled anatomie.* 2. dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén: Karolinum, 2009. ISBN: 978-80-7262-612-0.

POKORNÝ, J. et. al. *Lékařská první pomoc.* 2. doplněné a přepracované vyd. Praha: Galén, 2010. 474s. ISBN: 978-80-7262-322-8.

REMEŠ, R.; TRNOVSKÁ, S. et al. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny.* 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2013. 240s. ISBN: 978-80-247-4530-5.

ŠEBLOVÁ, J., KNOR, J., *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře.* 1. vyd. Praha: Grada, 2013. ISBN: 978-80-247-4434-6.

ŠKEŘÍK, P., REMS, J., HYBÁŠEK, I., *Náhlé a neodkladné stavy v otorinolaryngologii.* Praha: Avicenum, 1985.

DONALDSON, W., et al. *An audit of the i-gel supraglottic airway for general anaesthesia with spontaneous and controlled ventilation -- the effect of ventilation mode and operator experience on device performance [online]. 2012 [cit. 2014-4-15]. Dostupné z: http://web.a.ebscohost.com.ezproxy.svkhk.cz/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=fe5d457b-76c5-40bd-bba8-bf6438a53fcd%40sessionmgr4002&hid=4101*

ZEMANOVÁ, J., *Základy anesteziologie.* 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví. 2005. ISBN: 80-7013-374-0.

Seznam příloh

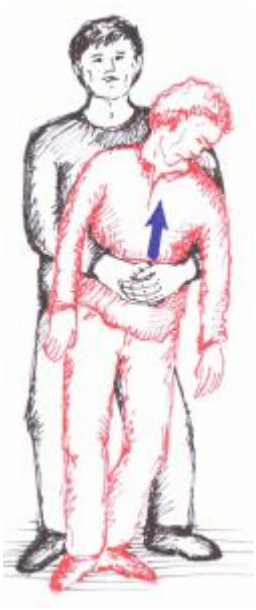
Příloha A – Trojitý manévr 68
Příloha B – Heimlichův manévr 69
Příloha C – Úder do zad 70
Příloha D – Nosní vzduchovody 71
Příloha E – Ústní vzduchovody 72
Příloha F – Laryngeální maska Supreme 73
Příloha G – Laryngeální maska Fastrach 74
Příloha H – Laryngeální maska ProSeal 75
Příloha CH – Laryngeální maska I-gel 76
Příloha I – Laryngeální tubus 77
Příloha J – Combitubus 78
Příloha K – Pomůcky k endotracheální intubaci 79
Příloha L - Quicktrach 80
Příloha M – Mallampatiho klasifikace 81
Příloha N – Nepřímá laryngoskopie 82

Příloha A – Trojitý manévr

Obr. 17 trojitý manévr

Zdroj: - převzato, dostupné z: http://pkr.kr-ustecky.cz/Services/Prvni-pomoc/Kriseni-obehu-a-dychani-%28KPR%29/%E2%80%9EA%E2%80%9C---uvolneni-dychacich-cest.aspx

Příloha B – Heimlichův manévr



Obr. 18 Heimlichův manévr

Zdroj: - převzato, dostupné z: http://www.zzsvysocina.cz/index.php?page=1pomoc

Příloha C – Úder do zad

Obr. 19: úder do zad

Zdroj: - převzato, dostupné z: http://www.zzsvysocina.cz/index.php?page=1pomoc

Příloha D – Nosní vzduchovody

Obr. 20: nosní vzduchovody

Zdroj: - převzato, dostupné z: http://www.bexamed.cz/probreather-nosni-vzduchovod.html

Příloha E – Ústní vzduchovody

Obr. 21: ústní vzduchovody

Zdroj: - převzato, dostupné z: http://www.bexamed.cz/vzduchovod-guedel.html

Příloha F – Laryngeální maska Supreme

Obr. 22: laryngeální maska Supreme

Zdroj: - převzato, dostupné z: http://www.chemelek.cz/med/lma/lma-supreme.php

Příloha G – Laryngeální maska Fastrach

Obr. 23: laryngeální maska Fastrach

Zdroj: - převzaté, dostupné z: http://www.chemelek.cz/med/lma/lma-fastrach.php

Příloha H – Laryngeální maska ProSeal

Obr. 24: laryngeální maska ProSeal

Zdroj: - převzato, dostupné z: http://www.chemelek.cz/med/lma/lma-proseal.php

Příloha CH – Laryngeální maska I-gel

Obr. 25: laryngeální maska I-gel

Zdroj: - převzato, dostupné z: http://www.bexamed.cz/i-gel-laryngealni-maska.html

Příloha I – Laryngeální tubus

Obr. 26: laryngeální tubus

Zdroj: - převzato, dostupné z: http://www.bexamed.cz/laryngealni-tubus-lt-d.html

Příloha J – Combitubus

Obr. 27: Combitubus

Zdroj: - převzato, dostupné z:
http://paramedik.inshop.cz/resuscitace/combitube%5BRCT01%5D?ItemIdx=0

Příloha K – Pomůcky k endotracheální intubaci

Obr. 28: Pomůcky k endotracheální intubaci

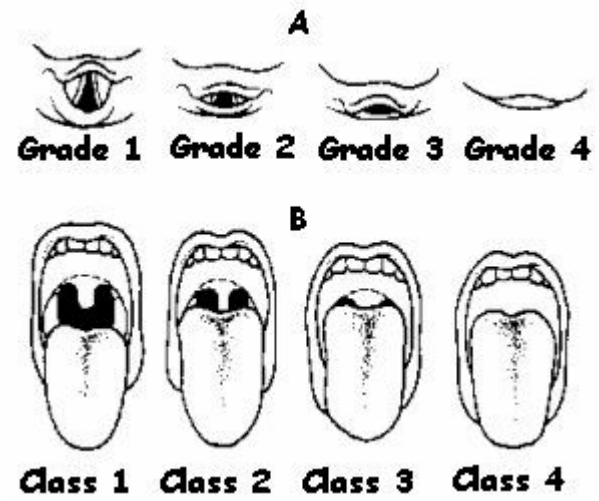
Zdroj: - převzato, dostupné z: http://zdravi.e15.cz/clanek/sestra/role-anesteziologicke-sestry-ve-stomatochirurgii-444820

Příloha L - Quicktrach

Obr. 29: Quicktrach

Zdroj: - převzato, dostupné z: http://www.radecker-notfallmedizin.de/shop/atmung-3/atemwegssicherung/quicktrach-ii.html

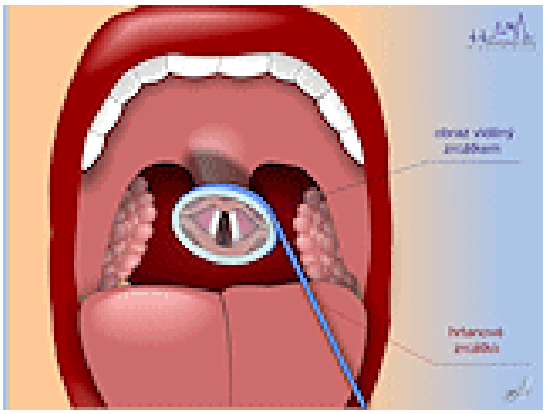
Příloha M – Mallampatiho klasifikace



Obr. 30: Mallampatiho klasifikace

Zdroj: - převzato, dostupné z: http://primumn0nn0cere.wordpress.com/2010/09/14/mallampati-score/

Příloha N – Nepřímá laryngoskopie



Obr. 31: nepřímá laryngoskopie

Zdroj: - převzato, dostupné z: http://ose.zshk.cz/vyuka/diagnostika.aspx?id=243

Příloha O – Dotazník

Dobrý den,

jmenuji se Adam Štěpánek. Jsem studentem Univerzity Pardubice, Fakulty zdravotnických studií, oboru zdravotnický záchranář. Obracím se na Vás s žádostí o vyplnění dotazníku k mé bakalářské práci na téma: „Komplikace při zajišťování průchodnosti dýchacích cest. Otázky jsou zaměřeny na případy v PNP. U některých otázek máte na výběr odpovědi. V případě, že byste zvolili ještě jinou variantu, prosím doplňte ji. Dotazník je anonymní a výsledky budou použity pouze pro zpracování mé bakalářské práce. Mnohokrát děkuji za Váš čas a vyplnění dotazníku.

1. V jakém kraji pracujete na ZZS?

   a) Královehradecký
   b) Pardubický

2. Kolik let pracujete na ZZS, jednotce ARO nebo urgentním příjmu?

   a) 1-4 roky
   b) 5-10 let
   c) 11-15 let
   d) 16-20 let
   e) 21 a více let

3. Jakou pomůckou nejčastěji zajišťujete dýchací cesty?

   a) Endotracheální kanyla
   b) Combitubus
   c) Laryngeální maska
   d) Laryngeální tubus
   e) ústní vzduchovod
   f) nosní vzduchovod
   g) jiné, prosím uveďte……..

4. Která pomůcka, podle vašich zkušeností, způsobuje největší komplikace při zajišťování dýchacích cest?

   a) Endotracheální kanyla
   b) Combitubus
   c) Laryngeální maska
   d) Laryngeální tubus
   e) ústní vzduchovod
   f) nosní vzduchovod
   g) jiné, prosím uveďte……

5. S jakou komplikací se nejčastěji setkáváte při endotracheální intubaci?

   a) intubace do jícnu
   b) intubace do levého nebo pravého bronchu
   c) vyvolání reflexů laryngoskopem nebo rourkou (tachykardie, zvracení, laryngospazmus, atd.)
   d) aspirace
   e) traumaticko-mechanická poškození (vyražení zubů, poškození hrtanu, hltanu, atd.)
   f) jiné, prosím uveďte

   ……..

6. S jakou komplikací se nejčastěji setkáváte při zavádění nosního vzduchovodu?

   a) krvácení z dutiny nosní
   b) perforace do nitrolebečního prostoru
   c) neprůchodnost dutiny nosní (nosní polypy atd.)
   d) jiné, prosím uveďte……...

7. S jakou komplikací se nejčastěji setkáváte při zavádění ústního vzduchovodu?

   a) aspirace
   b) laryngospazmus
   c) poranění dutiny ústní
   d) dosud jsem se s žádnou komplikací nesetkal/a
   e) jiná, prosím uveďte……..

8. Kolikrát jste během své praxe musel/a provést koniopunkci/koniotomii?

   a) ani jednou
   b) jednou
   c) dvakrát
   d) třikrát a více

9. Vznikla při výkonu nějaká komplikace?

   a) ne
   b) ano, prosím uveďte jaká ……

10. Při jakém zajišťování dýchacích cest nejčastěji využíváte Magillovy kleště?

   a) při intubaci nosem
   b) při intubaci dětí
   c) při obtížné intubaci
   d) jiné, prosím uveďte…….

11. Využil/a jste někdy nasotracheální intubaci? Pokud ano, kolikrát?

   a) ne
   b) ano počet:

12. Vznikla při nasotracheální intubaci nějaká komplikace?

   a) ne
   b) krvácení z dutiny nosní
   c) poranění konch, hltanu nebo hltanových mandlí
   d) jiná, prosím uveďte……..

13. Jakou pomůcku na zajištění průchodnosti dýchacích cest použijete v případě obtížné intubace?

    a) LMA Supreme, ProSeal
    b) LMA Fastrach
    c) Combitubus
    d) Laryngeální tubus
    e) Endotracheální intubace

14. Využíváte možnost odsávání ze žaludku u LMA Supreme, ProSeal, nebo I-gel?

    a) ano, při kardiopulmonální resuscitaci
    b) ano, u analgosedovaných pacientů
    c) pokud jsou viditelné zvratky a hrozí další zvracení
    d) při zajištění dýchacích cest LMA odsávám vždy, bez ohledu na stav pacienta
    e) rozhoduji se podle aktuálních podmínek, priorita to není
    f) tyto pomůcky nejsou k dispozici

15. S jakou nejhorší komplikací jste se setkal při zajišťování dýchacích cest?

    a) perforace jícnu
    b) perforace trachey
    c) perforace hltanu
    d) aspirace vyraženého zubu
    e) laryngospazmus
    f) aspirace žaludečního obsahu
    g) jiná, prosím uveďte……..

16. Využíváte Sellickův hmat?

    a) ano, zlepšuje pohled do hrtanu a na hlasivky
    b) ne, intubaci mi to neulehčuje
    c) ne, nikdy jsem ho nevyužíval/a
    d) ne, aspiraci nezabraňuje a ještě ji může vyvolat
    e) dříve jsem ho používal/a, ale podle nejnovější studie intubaci ztěžuje a proto ho používat nebudu

17. Jste spokojen/a s pomůckami, které máte k dispozici pro zajišťování dýchacích cest?

a) jsem spokojen s dostupnými pomůckami
b) nejsem spokojen s dostupnými pomůckami

Prosím uveďte, jaké pomůcky byste rád/a využila/a.

……..