Zdravotně sociální fakulta
Faculty of Health and Social Studies
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
University of South Bohemia in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zdravotně sociální fakulta
Katedra klinických a preklinických oborů

Bakalářská práce

Ventilační podpora v přednemocniční péči a během transportu pacienta

Vypracoval: Pavel Petrovič
Vedoucí práce: MUDr. Naděžda Ml. Pavlíčková

České Budějovice 2014

Abstrakt

Ventilační podpora v přednemocniční péči a během transportu pacienta

Tématem této bakalářské práce je ventilační podpora v přednemocniční péči a během transportu. Vědomí, dýchání a krevní oběh patří mezi základní životní funkce. Ventilační podporou jsme schopni zajistit úplnou nebo částečnou plicní ventilaci. K tomu nám slouží různé pomůcky, ať už to jsou jednoduché resuscitační roušky a masky určené pro laickou veřejnost, nebo se jedná o pomůcky určené pro vyškolené zdravotnické záchranáře, jako je například laryngeální maska nebo endotracheální kanyla a ventilátor pro umělou plicní ventilaci. Přednemocniční péče se týká nejen poskytnutí profesionální první pomoci, ale také poskytnutí první pomoci laickou veřejností. Proto jsou v práci uvedeny pomůcky k zajištění ventilaci plic.

Na začátku teoretické části práce jsou uvedeny kompetence zdravotnického záchranáře dle platné vyhlášky č. 55/2011 Sb. Dále pak anatomie a fyziologie dýchacích cest. Následuje obsáhlá kapitola věnovaná managmentu dýchacích cest. V této kapitole jsou popsány, jak již bylo řečeno, pomůcky určené jak pro laickou veřejnost, tak pomůcky, se kterými přijde do styku zdravotnický záchranář. V této kapitole je značná část věnována orotracheální intubaci a jejím specifikům v přednemocniční neodkladné péči, potažmo alternativním pomůckám určeným k zajištění dýchacích cest. V poslední kapitole jsou uvedeny možnosti ventilační podpory v přednemocniční péči. Část kapitoly je věnována technice dýchání z plic do plic, dále pak dýchaní pomocí ručního křísícího vaku a užití automatizovaného plicního ventilátoru. V této kapitole je popsána také kapnometrie, která v současné době zažívá velký rozmach a klade se na ní důraz v přednemocniční neodkladné péči.

Tato bakalářská práce měla dva cíle, a to zmapovat a porovnat znalosti studentů maturitních ročníků o dýchání z úst do úst a zmapovat zkušenosti zdravotnických záchranářů s laryngeální maskou Supreme a s kapnometrií. Průzkum byl realizován smíšenou metodou výzkumu. Znalosti studentů maturitních ročníků byly zjištěny

formou testů, které byly rozdány ve třídě Z4 Střední odborné školy veterinární, mechanizační a zahradnické a Jazykové školy s právem státní jazykové zkoušky a ve třídě 4. B Gymnázia Jírovcova. V ročníku Z4 byl průzkum proveden 14. března 2014, ve třídě bylo přítomno 25 studentů, z toho 4 muži a 21 žen. Ve třídě 4. B bylo testování znalostí studentů provedeno 2. dubna 2014 a bylo přítomno 26 studentů, z toho 16 žen a 10 mužů. Na začátku testu byl kladen důraz na zachování anonymity respondentů, dále byli seznámeni s charakterem výzkumu a jeho cílem. Na začátku testu bylo provedeno krátké statistické šetření – zda se jedná o muže či ženu a zda je daná osoba vlastníkem řidičského oprávnění či nikoli. Následovalo 15 uzavřených otázek, ve kterých studenti vybírali právě jednu správnou odpověď. Po odevzdání testů byla provedena zpětná vazba a studentům řečeny správné odpovědi. Celkem bylo tedy rozdáno 51 testů. Zkušenosti zdravotnických záchranářů s laryngeální maskou Supreme a s kapnometrií byly zjišťovány formou pěti krátkých rozhovorů v týdnu od 7. do 11. dubna 2014. Výzkumný soubor tvořili zdravotničtí záchranáři v zaměstnaneckém poměru u Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje.

Získaná data z testů byla vyhodnocena, každá otázka zvlášť, a následně přenesena do grafů, které vyobrazují počty správných a špatných odpovědí.

Cílem práce bylo zmapovat a porovnat znalosti studentů maturitních ročníků. Statisticky vyhodnocené testy svědčí o tom, že studenti ze třídy Z4 mají více znalostí o umělém dýchaní z úst do úst potažmo o neodkladné resuscitaci. Celkem v 7 otázkách byli určitě úspěšnější, než jejich vrstevníci ze 4. B, kteří byli lepší pouze ve třech otázkách. Zkušenosti zdravotnických záchranářů s laryngeální maskou Supreme jsou pozitivní a pokud je u pacienta nutné zajistit dýchací cesty, kdy na místě zásahu není lékař, tak volí právě LMA Supreme. Zdravotničtí záchranáři se shodují, že následná ventilace přes LMA Supreme je dostačující, pokud správně zvolíme velikost. Zdravotničtí záchranáři využívají kapnometr, pokud je k dispozici, protože není dostupný ve všech vozech ZZS. Zdravotničtí záchranáři ze zkoumaného souboru se denně nesetkávají s pacienty, kteří by potřebovali, nebo by byli na řízené ventilaci.

Studenti maturitních ročníků mají povědomí o dýchání z úst do úst, popřípadě o poskytování první pomoci. Ovšem tyto znalosti nejsou 100% a bylo by třeba zavést

výuku první pomoci na středních školách. Zdravotničtí záchranáři přejímají nové pomůcky a přístroje za své a používají je během své praxe. A první pomoc se díky tomu stává prospěšnější pro pacienta a komfortnější pro zdravotnického záchranáře.

Abstract

Ventilation support in prehospital care and during transport of the patient

The topic of presented bachelor thesis is ventilation support in prehospital care and during transport of the patient. Consciousness, breathing and blood circulation belong among basic life functions. Thanks to ventilation support we are able to provide full or partial pulmonary ventilation. For this we use aids such as resuscitation masks meant for lay public or aids for trained paramedics like laryngeal masks, endotracheal tube and ventilator for artificial pulmonary ventilation. Prehospital care is not only about professional first aid, but about giving first aid by lay public as well. That is why aids for pulmonary ventilation are included in this thesis.

At the beginning of the theoretical part there are presented qualifications of a paramedic according to valid regulation no. 55/2011 Sb. Then we have a chapter about the anatomy and physiology of air passages. Next large chapter is dedicated to management of air passages. In this chapter aids for lay public and trained paramedics are described. A substantial part of this chapter is devoted to orotracheal intubation and its specification in prehospital emergency care or to alternate aids specified for ensuring air passages. In the last chapter are given possibilities of ventilation support in prehospital care. A part of this chapter is about technique kiss of life, breathing with resuscitation bag and using of automatic pulmonary ventilator. In this chapter capnometry is described as well. Capnometry has wide expansion and it is stressed in prehospital emergency care.

This bachelor thesis had two aims; to map and compare knowledge of students attending the last year of high school in kiss of life and map experiences of paramedics with a laryngeal mask Supreme and capnometry. The research was implemented with mixed method research. Knowledge of students were found out by tests which were give in class “Z4” at Střední odborná škola veterinární, mechanizační a zahradnická a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušy and in class “4.B” Gymnázium

Jírovcova. At Z4 class research took place on 14th March 2014. There were 25 students in this class, 4 men and 21 women. At class of 4.B students' knowledge was tested on 2nd April 2014 with presence of 26 students, 16 women and 10 men. At the beginning of test the anonymity of respondents was stressed, and then all respondents were acquainted with the character of my research and its aim. At the start of the test there were two statistic questions; if the respondent is either man or woman and whether the respondent has his/her driving license. There were 15 closed questions in the test and students were supposed to choose one right.

After handing all the tests, the correct results were told to students. 51 tests altogether were given. Experiences of paramedic with the laryngeal mask and capnometry were found out in a form of five short dialogues in a week from 7th to 11th April 2014. The research group include paramedics of Zdravotnická záchranná služba Jihočeského kraje.

Gained data from tests were evaluated, each question separately and then transformed in graphs which show the number of wrong and right answers.

The aim of this thesis was to map and compare knowledge of students in the last year of their studies. Evaluated tests show us, that students of Z4 class have more knowledge about kiss of life or with cardiopulmonary resuscitation. In seven questions these students were more successful than their same-age colleagues from Gymnázium, who were better at three questions only. Experiences of paramedic with laryngeal masks Supreme are positive and if ensuring of air passages is needed, when a doctor is not present, they choose LMA Supreme. Paramedics agreed on that following ventilation via LMA Supreme is sufficient as long as we choose the right size. Paramedics ask for capnometer device in all cars EMS. Paramedics of the research group do not daily meet patients who would need or used at controlled ventilation.

Students of the last year at high school have basic knowledge about kiss of life or about giving first aid. This knowledge is not 100% and teaching of giving first aid should be as a subject at high schools. Paramedics accept new aids and machines and use them during their practise. Thanks to this, first aid is becoming more beneficial for patients and for paramedics.

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to – v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 2. května 2014 .....

Pavel Petrovič

Poděkování

Upřímné poděkování patří vedoucí této práce paní MUDr. Naděždě Pavlíčkové za odborné vedení práce, věcné připomínky, odborné rady a věnovaný čas. Dále pak bych rád touto cestou poděkoval paní doc. PhDr. Haně Konečné, Ph.D. za pomoc s formováním výzkumných otázek po formální stránce. V neposlední řadě patří mé poděkování také paní Ing. Janě Bohony a Mgr. Janě Polanské za umožnění výzkumu v jejich hodinách biologie na Střední odborné škole veterinární, mechanizační a zahradnické a Jazykové školy s právem státní jazykové zkoušky a na Gymnáziu Jírovcova. Na závěr bych rád poděkoval své rodině a přítelkyni za trpělivost a čas, který mi věnovali k vypracování této bakalářské práce.

Obsah

Úvod **12**

1 Současný stav **13**

1.1 Kompetence zdravotnického záchranáře 13

1.2 Anatomie dýchacích cest 14

1.3 Fyziologie dýchacích cest 15

1.4 Management dýchacích cest 16

1.4.1 Zajištění dýchacích cest bez pomůcek 16

1.4.2 Zajištění dýchacích cest pomůckami 17

1.4.3 Pomůcky k zajištění ventilace dýchacích cest 18

1.4.4 Tracheální intubace 20

1.4.4.1 Nástrojové vybavení pro tracheální intubaci 20

1.4.4.2 Specifika tracheální intubace v přednemocniční neodkladné péči 22

1.4.4.3 Postup při tracheální intubaci 22

1.4.5 Alternativní zajištění dýchacích cest 23

1.4.5.1 Ezofagotracheální kombitubus 24

1.4.5.2 Laryngeální maska 24

1.4.5.3 I-gel 26

1.4.5.4 Koniopunkce 27

1.5 Ventilační podpora 27

1.5.1 Umělé dýchání z plic do plic 28

1.5.2 Umělá plicní ventilace samorozpínacím dýchacím vakem 30

1.5.3 Ventilátory pro umělou plicní ventilaci 31

1.5.4 Neinvazivní plicní ventilace 33

1.5.5 Pozitivní end-expirační tlak 34

1.5.6 Kapnometrie 34

1.5.7 Odsávání z dýchacích cest 35

2 Cíl práce a výzkumné otázky ... 36
2.1 Cíle práce ... 36
2.2 Výzkumné otázky ... 36
3 Metodika výzkumu ... 37
3.1 Charakteristika výzkumného souboru ... 37
3.2 Metoda a technika sběru dat ... 37
4 Výsledky ... 38
4.1 Test znalostí studentů maturitních ročníků ... 38
4.2 Přepis rozhovorů se zdravotnickými záchranáři ... 54
4.2.1 Zdravotnický záchranář č. 1 ... 54
4.2.2 Zdravotnický záchranář č. 2 ... 55
4.2.3 Zdravotnický záchranář č. 3 ... 56
4.2.4 Zdravotnický záchranář č. 4 ... 57
4.2.5 Zdravotnický záchranář č. 5 ... 58
4.3 Vyhodnocení rozhovorů ... 59
4.3.1 Četnost a příležitost k použití LMA Supreme ... 59
4.3.2 Úspěšné zajištění dýchacích cest pomocí LMA Supreme a dostatečná ventilace ... 59
4.3.3 Užití kapnometru u ventilovaných pacientů ... 60
4.3.4 Počet pacientů s řízenou ventilací za den ... 61
5 Diskuze ... 62
6 Závěr ... 68
7 Klíčová slova ... 69
8 Seznam použité literatury ... 70
9 Přílohy ... 74
9.1 Seznam příloh ... 74

Seznam použitých zkratek

ERC – European Resuscitation Council

GCS – Glasgow coma scale

KPR – Kardiopulmonální resuscitace

LMA – Laryngeal Mask Airway

LZS – Letecká výjezdová služba

OTI – Orotracheální intubace

PEEP – Pozitivní end-expirační tlak

PNP – Přednemocniční neodkladná péče

RLP – Rychlá lékařská pomoc

RV – Rendez vous

RZP – Rychlá zdravotnická pomoc

TANR – Telefonicky asistovaná neodkladná resuscitace

ZZS – Zdravotnická záchranná služba

Úvod

Dýchání, vědomí a krevní oběh patří k základním životním funkcím. Ventilační podpora nahrazuje úplně či částečně nedostatečnou plicní ventilaci. Náhradu ventilace lze uskutečnit pomocí umělého dýchání z úst do úst, s užitím různých pomůcek nebo mechanicky pomocí ventilátoru. Ventilační podpora je jedním ze základních postupů orgánové podpory v přednemocniční péči a během transportu pacienta. I když v současné době, dle platných doporučených postupů pro poskytování první pomoci laiky, nemusí laická veřejnost provádět dýchání z úst do úst, tak jsem tuto práci zaměřil na laickou veřejnost, respektive na pomůcky jimi používané, a dále pak na možnosti umělé plicní ventilace poskytované vyškolenými zdravotnickými pracovníky v přednemocniční péči a během transportu pacienta.

Cílem mé práce je zjistit možnosti umělé plicní ventilace v přednemocniční neodkladné péči jak pro laickou veřejnost, tak pro vyškolené zdravotnické pracovníky.

Ve výzkumné části práce se zabývám znalostmi a jejich porovnáním u studentů vybraných dvou maturitních ročníků ze škol Gymnázium Jírovcova a Střední odborná škola veterinární, mechanizační a zahradnická a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky. Dále se ve výzkumné části zabývám zkušenostmi s laryngeální maskou Supreme a s kapnometrií zdravotnických záchranářů Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje.

Zjištěné výsledky z výzkumu jsou v současné době aktuální, nicméně v tomto oboru dochází k rychlým klinickým a experimentálním výzkumům. Věřím, že do několika let budou možnosti ventilační podpory v přednemocniční péči rozmanitější jak pro laickou veřejnost, tak pro vyškolené zdravotnické pracovníky.

1 Současný stav

1.1 Kompetence zdravotnického záchranáře

Zdravotnický záchranář se řídí pokyny uvedenými v § 3 vyhlášky 55/2011 Sb. Zdravotnický záchranář samostatně bez odborného dohledu a bez indikace lékaře v rámci přednemocniční neodkladné péče (dále jen PNP), včetně letecké záchranné služby (dále jen LZS), dále pak na anesteziologicko-resuscitačních odděleních a v rámci akutního příjmu provádí specifickou ošetřovatelskou péči. Zdravotnický záchranář hlavně monitoruje a hodnotí životní funkce včetně snímání a hodnocení elektrokardiografického záznamu, průběžně sleduje a hodnotí poruchy rytmu, dále pak vyšetřuje a monitoruje pomocí pulzního oxymetru. Zahajuje a provádí kardiopulmonální resuscitaci za použití ručního křísícího vaku, včetně provedení defibrilace pomocí elektrické energie, které předchází provedení elektrokardiografického záznamu. Zdravotnický záchranář zajišťuje žilní vstup a provádí aplikaci krystaloidních roztoků, aplikuje glukózu při ověřené hypoglykémii. V rámci urgentní medicíny provádí a hodnotí orientační laboratorní vyšetření. Zdravotnický záchranář provádí první ošetření ran včetně zástavy krvácení. Zajišťuje či provádí bezpečné vyproštění, polohování, imobilizaci, transport pacientů a během transportu zajišťuje bezpečnost pacientů. Při řešení následků hromadného neštěstí, v rámci integrovaného záchranného systému (dále jen IZS), vykonává činnosti v rozsahu své odborné způsobilosti. V případě potřeby pečuje o tělo zemřelého. Zdravotnický záchranář dále přejímá, kontroluje a ukládá léčivé přípravky, manipuluje s nimi a zajišťuje jejich dostatečnou zásobu, přebírá a ukládá prádlo, přejímá a pracuje se zdravotnickými prostředky, obstarává jejich desinfekci, sterilizaci a dostatečnou zásobu. Zdravotnický záchranář obsluhuje a udržuje vybavení všech dopravních prostředků, řídí pozemní dopravní prostředky i v obtížných podmínkách jízdy s využitím zvukových a světelných výstražných zařízení. Přijímá, eviduje a vyhodnocuje tísňové výzvy z hlediska závažnosti zdravotního stavu pacienta a podle

stupně naléhavosti, zabezpečuje odpovídající způsob jejich řešení za použití telekomunikační a sdělovací techniky. Provádí telefonní instruktáž k poskytování první pomoci a poskytovat další potřebné rady za použití vhodného psychologického přístupu (30).

Zdravotnický záchranář samostatně bez odborného dohledu na základě indikace lékaře v rámci přednemocniční neodkladné péče (dále jen PNP), včetně letecké záchranné služby (dále jen LZS), dále pak na anesteziologicko-resuscitačních odděleních a v rámci akutního příjmu vykonává činnosti při poskytování diagnostické a léčebné péče. Při tom zejména zajišťuje dýchací cesty pomocí dostupných prostředků, zavádí a zahajuje kyslíkovou terapii, obstarává přístrojovou ventilaci s parametry určenými lékařem, pečuje o dýchací cesty u pacientů i při umělé plicní ventilaci. Podává léčivé přípravky, včetně krevních derivátů, asistuje při zahájení aplikace transfuzních přípravků, pečuje o pacienta během aplikace a ukončuje ji. Zdravotnický záchranář odebírá biologický materiál na vyšetření, provádí intraoseální vstup, dále pak provádí katetrizaci močového měchýře dospělých a dívek starších 10 let. Zdravotnický záchranář asistuje při porodu a provádí první ošetření novorozence (30).

1.2 Anatomie dýchacích cest

Dýchací soustava je tvořena dýchacími cestami a plícemi. Dýchací cesty dělíme na horní a dolní cesty dýchací. Horní cesty dýchací začínají společně s trávicí soustavou – dutinou ústní, vznikem tvrdého a měkkého patra se dělí dutina ústní na vlastní dutinu ústní a dutinu nosní. Dutina nosní začíná nosními dírkami (nozdrami) a zevním nosem, v zadní části se vnitřními nozdrami (choanami) otvírá do nosohltanu. Horní cesty dýchací zahrnují dutinu nosní a nosohltan. Nosohltan je spojen se středním uchem díky Eustachově trubici, v nosohltanu se kříží trávicí soustava s dýchacím ústrojím (5).

Dolní cesty dýchací začínají hrtanem, pokračují tracheou, která se větví na dva hlavní bronchi, jež vedou do plic. Hrtan je tvořen chrupavkami – chrupavkou štítnou,

dvěma hlasivkovými chrupavkami, prstencovou chrupavkou a epiglotis (příklopka hrtanová). Průdušnice (trachea) je tvořena podkovitými chrupavkami (15-20), které se spojují hladkou svalovinou a vazivem. Průdušky jsou rozvětvené trubice odstupující z trachey, ze které vede vzduch až do bronchiolů (průdušinek), na něž nastupují alveoly. Alveoly jsou dutiny o velikosti 0,1 – 0,9 mm. Až v alveolech dochází k výměně plynů přes alveolo-kapilární membránu – výměna plynů mezi krví a vzduchem. Do této chvíle docházelo pouze k ventilaci vzduchu v dýchacích cestách (5, 12).

Plíce jsou párovým orgánem, kde dochází k výměně plynů mezi vzduchem a krví na alveolo-kapilární membráně na základě difúze. Plíce jsou uloženy v dutině hrudní. Pravá plíce je větší, má tři laloky, než levá plíce, která má dva laloky. Plíce jsou pokryty poplicnicí, pohrudnice vystýlá dutinu hrudní. Prostor mezi těmito blánami vystýlá 10-15 ml tekutiny, která usnadňuje dýchací pohyby. Do plic se začleňují průdušky (bronchi), průdušinky (bronchioly) a plicní sklípky (alveoly). V pravé i levé plíci je celkem 300 – 400 milionů plicních sklípků, které lze rozložit na plochu až 100 m^2 (5, 10).

1.3 Fyziologie dýchacích cest

Dýchání dělíme na vnější a vnitřní. Vnější dýchání zahrnuje ventilaci dýchacích cest, difúzi plynu na alveolo-kapilární membráně a transport plynů krví k buňkám. Vdechovaná směs obsahuje 74 % dusíku, 20,9 % kyslíku a 0,02 % oxidu uhličitého. Ve vydechované směsi je 74 % dusíku, 14-16 % kyslíku a 5-6 % oxidu uhličitého. Vnitřní dýchání zahrnuje výměnu plynů mezi krví a tkáněmi, a metabolismus buněk, které nazýváme tkáňové dýchání (2, 24).

1.4 Management dýchacích cest

Zajištění dýchacích cest patří v urgentní medicíně a v přednemocniční péči k základním dovednostem. Jak uvádí J. Pokorný et al.: „Nemáme-li zajištěny dýchací cesty, nemáme nic!“ (22).

Pojem zajištění dýchacích cest zahrnuje jejich uvolnění a zprůchodnění. Zajištění dýchacích cest je jednou z priorit rozšířené kardiopulmonální resuscitace, dále jen KPR. Mezi povinnosti zdravotnického záchranáře patří rozpoznat omezenou průchodnost dýchacích cest, zajistit jejich průchodnost a dostatečnou ventilaci v průběhu transportu postiženého. Zajistit dýchací cesty můžeme s i bez pomůcek (22, 23).

1.4.1 Zajištění dýchacích cest bez pomůcek

Zajištění dýchacích cest bez pomůcek je takové zajištění, kde si vystačíme pouze s vlastníma rukama. Zajištění dýchacích cest bez pomůcek zahrnuje: revizi dutiny ústní, záklon hlavy, Esmarchův hmat, Gordonův manévr, Heimlichův manévr. Ve své podstatě se jedná o uvolnění dýchacích cest (15, 29).

Revize dutiny ústní a hltanu je možné až po otevření úst, což bývá mnohdy velmi složité, vzhledem ke zvýšenému svalovému tonu. Vyčištění dutiny ústní provedeme prsty, mulem, obvazem. Pokud se v ústech nachází tekutý obsah, pomůžeme si buď prostým otočením hlavy, kdy tekutý obsah vyteče ven, nebo použijeme elektrickou odsávačku – standardní vybavení vozů zdravotnické záchranné služby, dále jen ZZS. Zároveň odstraňujeme umělý chrup (1, 19)

Záklon hlavy patří mezi první úkony první pomoci jak laiků, tak profesionálních záchranářů. Nejčastější příčinou uzavření horních dýchacích cest je obturace zadní stěny hltanu pokleslým kořenem jazyka, tzv. zapadnutí jazyka. Pouhým záklonem hlavy dojde k oddálení kořene jazyka od stěny hltanu a k následné ventilaci dýchacích cest. Provedení: Jednou rukou vyvineme tlak na čelo pacienta a pomocí druhé ruky

zvedneme dolní čelist pacienta. Pro potřeby KPR novorozenců tento záklon hlavy neprovádíme. Novorozenec leží v tzv. čichací poloze (16).

Esmarchův hmat používáme při podezření na poranění páteře. Při tomto manévru je nutná přítomnost dvou zachránců, kdy jeden fixuje krk a druhý otvírá ústa a kontroluje dutinu ústní, ze které odstraňuje možný obsah – zvratky, krev, umělý chrup – pomocí tamponů, mulu, odsávačky. Provedení: Jeden zachránce dostatečně fixuje krk, druhý zachránce prsty a palci úhel dolní čelisti. Dostatečným tlakem prstů vysunuje dolní čelist a palci otevírá ústa (3, 24).

Gordonův manévr slouží k odstranění cizího tělesa z dýchacích cest postiženého. Provedení: Otevřenou dlaní několikrát silně udeříme mezi lopatky postiženého, u mohutnějších lidí lze volit údery zavřenou pěstí. Gordonův manévr lze použít i u kojenců, pokud aspirovali cizí těleso, případně mateřské mléko. Kojence si položíme na předloktí horní končetiny tak, aby hlavička směřovala směrem dolů k podlaze, několikrát udeříme přiměřenou silou mezi lopatky (22, 26).

Heimlichův manévr slouží k vypuzení cizího tělesa z dýchacích cest postiženého, který je při vědomí, ale není schopný svými obrannými reflexy, kašlem, vypudit cizí těleso ven. Lze ho použít i v případě, kdy nebyly účinné údery mezi lopatky. Provedení: Pacienta obejmeme zezadu tak, že spojíme ruce v oblasti epigastria. Několikrát silně stlačíme epigastrium směrem k bránici. Heimlichův manévr lze provádět vleže (22, 26).

1.4.2 Zajištění dýchacích cest pomůckami

Faryngeální vzduchovody jsou pomůcky k zajištění volné průchodnosti dýchacích cest. Mezi jejich přednosti patří fakt, že brání zpětnému poklesu kořene jazyka, dále pak pro ulehčení ventilace pomocí samorozpínacího křísícího vaku. Rozlišujeme ústní – Guedelův – a nosní – Wendelův – vzduchovod. U těchto vzduchovodů je nutný výběr správné velikosti. Správnou velikost pro ústní vzduchovod zjistíme tak, že přiložíme vzduchovod od koutku úst směrem k ušnímu lalůčku. Vhodná velikost nosního vzduchovodu se zjišťuje obdobným způsobem – přiložením jednoho konce ke špičce

nosu a druhého konce k ušnímu lalůčku. Technika zavedení ústního vzduchovodu: Faryngeální konec vzduchovodu nasměrujeme k patru, posunujeme ho po patře směrem k hltanu a otáčíme s ním o 180°. Komplikace zavedení ústního vzduchovodu je dávení a zvracení v případě volby příliš dlouhého vzduchovodu. Technika zavedení nosního vzduchovodu: Vzduchovod navlhčíme, případně potřeme mesocain gelem, zavádíme jej nosním průchodem pomalým otáčivým pohybem. Výhodou nosního vzduchovodu je minimální dráždění k reflexnímu dávení a zvracení. Komplikací ovšem je způsobení možné epistaxe (18, 19, 33).

1.4.3 Pomůcky k zajištění ventilace dýchacích cest

Mezi pomůcky k zajištění ventilace dýchacích cest patří resuscitační rouška, resuscitační maska, samorozpínací křísící vak a obličejová maska s rezervoárem pro podání kyslíku (24).

Resuscitační rouška je malá, jednoduchá, skladná pomůcka, kterou může nosit kdokoli u sebe. Slouží k poskytnutí dýchání z úst do úst laiky, i když už se v rámci telefonicky asistované neodkladné resuscitace nedoporučuje. Své uplatnění stále najde v případě tonutí, oběšení, kdy byly v těle vyčerpány veškeré zbytkové zásoby kyslíku. Resuscitační rouška se skládá z neprodyšné plastikové fólie a z jednocestného ventilu. Resuscitační rouška minimalizuje riziko infekce a minimalizuje etické zábrany k poskytnutí dýchání z úst do úst (11, 24).

Resuscitační maska je svým tvarem stejná jako obličejová maska u samorozpínacího křísícího vaku. Resuscitační maska je vybavena bakteriálním filtrem, a tak minimalizuje celkové riziko nákazy. Resuscitační maska se fixuje k obličeji postiženého gumičkou. Resuscitační maska slouží k dýchání z úst do úst a do nosu. V současné době jsou všechny autolékárničky vybaveny resuscitační rouškou či resuscitační maskou, její použití by měl zvládat tedy každý občan ČR, který prošel řádným vzdělávacím kurzem v autoškole (24, 31).

Samorozpínací křísící vak patří k základnímu vybavení vozů ZZS. Umělá plicní ventilace pomocí tohoto vaku patří mezi základní dovednosti v rámci PNP. Pacienta můžeme ventilovat přes pomůcky určené k zajištění dýchacích cest. Mezi tyto pomůcky patří obličejová maska, endotracheální kanyla či jiné alternativní pomůcky určené k zajištění dýchacích cest. Samorozpínací vak by měl být vybaven rezervoárem, který umožňuje ventilaci pacienta 100% kyslíkem poté, co jej napojíme na kyslíkovou láhev. Obličejovou masku na samorozpínacím vaku fixujeme k obličeji raněného pomocí tzv. C-hmatu, kdy palcem a ukazovákem tlačíme do masky a zbývajícími prsty položenými na dolní čelisti zakláníme hlavu. Některé vaky mohou být vybaveny PEEP ventily nebo mít připravenou montáž na tento ventil. Během ventilace pacienta bychom se měli vyvarovat příliš velkým nebo malým dechovým objemům, dále pak vysoké či nízké dechové frekvence. Dechová frekvence se odvíjí od toho, zda ventilujeme dospělého (12-15 dechů/min), dítě od 1 roku do 10 let (20-30 dechů/min) nebo novorozence (40-50 dechů/min). Mezi jednotlivými dechy necháváme prostor pro pasivní výdech pacienta. Správnou ventilaci ověříme pomocí pohledu na hrudní stěnu, která se zvedá a klesá. Přesněji pak pomocí fonendoskopu a poslechu nad plicními hily. V současné době jsou k dispozici tři základní velikosti ručních samorozpínacích křísících vaků – pro dospělé a děti od deseti let, pro děti od 1 do 10 let a pro kojence – vaky se liší možným ventilačním objemem. Nabídka vaků je ovšem nepřeberná, tak jako množství jejich výrobců (8, 9, 24, 33).

Obličejová maska s rezervoárem pro podání kyslíku se obecně používá tam, kde u pacienta poklesne saturace krve kyslíkem pod 92 %. Průtok kyslíku obličejovou maskou obvykle volíme mezi 5 – 15 l/min. Metoda „flow by“ podání kyslíku je vhodná u dětí, které netolerují obličejovou masku, v tomto případě obličejovou masku přidržujeme v blízkosti obličeje dítěte. Kyslíkové brýle jsou méně vhodné a v přednemocniční péči se nepoužívají (24).

1.4.4 Tracheální intubace

Tracheální intubace je zavedení rourky nosem, nebo ústy do trachey. Endotracheální kanyla zajišťuje volné dýchací cesty a jako jediná chrání před aspirací žaludečního obsahu, i když ne absolutně. Dále lze pomocí endotracheální kanyly zajistit dostatečné dechové objemy, nepřerušovanou srdeční masáž v případě KPR a nesehranosti resuscitačního týmu, a také odsávání z dolních cest dýchacích, v neposlední řadě též podání některých léků. Endotracheální kanyla je plastová rourka, na jejímž distálním konci bývá zpravidla obturační manžeta (chybí u kanyl určených pro děti, dále pak u kanyl určených pro speciální operační výkony). Na proximální část kanyly bývá opatřena univerzální spojkou určenou pro napojení samorozpínacího křísícího vaku, ventilátoru či anesteziologického přístroje (22, 23).

Endotracheální intubaci dělíme dle způsobu zavedení endotracheální kanyly na orotracheální – zavedení ústy, nebo nasotracheální – zavedení nosem. Nejčastější technikou zavedení endotracheální kanyly je orotracheální intubuce, dále jen OTI (15).

Mezi hlavní indikace OTI patří: bezvědomí a Glasgow Coma Scale, dále jen GCS, pod 8, kdy pacient není schopen udržet volné dýchací cesty a spontánně ventilovat, neodkladná kardiopulmonální resuscitace, polytrauma, kraniotrauma a úrazy mozku, dále respirační insuficience, kdy kyslíková terapie pomocí obličejové masky nevede ke zlepšení stavu, rozsáhlé popáleniny a inhalační trauma, šok, nebezpečí aspirace žaludečního obsahu, obstrukce dýchacích cest při anafylaktickém šoku, plicní edém a tonutí. Jako možnou relativní kontraindikaci OTI lze uvést devastující poranění obličeje (23, 24).

1.4.4.1 Nástrojové vybavení pro tracheální intubaci

Nástroje pro tracheální intubaci připravuje zdravotnický záchranář, vždy před jejich použitím překontroluje jejich funkčnost, a je za ně odpovědný. Mezi pomůcky patří laryngoskop se sadou lžic, endotracheální (nasotracheální) kanyla, stříkačka

pro nafouknutí obturační manžety, zavaděč a Magillovy kleště. Dále zdravotnický záchranář připravuje dýchací samorozpínací vak na prodýchnutí pacienta před intubací, fonendoskop, náplast pro zavedení kanyl a v neposlední řadě i odsávačku pro případné odsátí z dýchacích cest (15).

Laryngoskop je nástroj sloužící k přímému pohledu do hrtanu. Laryngoskop se skládá ze dvou částí, a to z rukojeti s elektrickým zdrojem (vestavěný nabíjecí akumulátor nebo baterie) a ze lžíce se zdrojem světla (žárovička, případně světlované vlákno, v tomto případě je pak zdroj světla na rukojeti laryngoskopu). Lžíce může být rovná dle Millera, nebo zahnutá dle Macintoshe. Rovná lžíce se používá u dětí, neboť mají jiné anatomické poměry v hrtanu než dospělí – je zde tedy lepší orientace a přehlednost. Zahnutá lžíce se používá u dospělých, umožňuje odsun jazyka do levého koutku a díky svému tvaru snižuje pravděpodobnost poškození zubů (24).

Tracheální kanyla je vyrobena z plastových materiálů, které mají tvarovou paměť za pokojové teploty. Svým tvarem kopíruje tvar horních cest dýchacích a pomocí zavaděče je možno upravit její tvar. Na distálním konci kanyly se nachází obturační manžeta, která chrání dolní cesty dýchací před aspirací. Tato manžeta se nenachází u kanyl určených pro děti. Na proximálním konci kanyly je umístěna spojka, určená pro připojení ručního křísícího vaku nebo ventilátoru. Velikost kanyly lze v PNP rychle určit dle velikosti posledního článku malíčku. U mužů se většinou volí velikost 8,0 - 9,0 mm, u žen pak 6,50 – 8,00 mm. Pro určení správné velikosti kanyly u dětí lze použít vzorec: průměr kanyly v mm = (věk dítěte/4) + 4. Zavaděč je pomůcka sloužící k dotvarování endotracheální kanyly (23).

Zavaděč je buď kovový, nebo plastový, zavaděč musí být vždy kratší než endotracheální kanyla – prevence poškození dýchacích cest (23).

Magillovy kleště slouží k usnadnění intubace při nasotracheální intubaci, lze je též využít k odstranění cizího tělesa z dýchacích cest. Kleště jsou zahnuté ve dvou rovinách a jsou vyráběny z kovu (23).

1.4.4.2 Specifika tracheální intubace v přednemocniční neodkladné péči

Tracheální intubace pacienta v PNP má oproti intubaci v nemocničním prostředí svá specifika. Mezi hlavní specifika patří plný žaludek pacienta – před operací v nemocnici pacient lační, v PNP nikoli. Vzniká tedy riziko regurgitace žaludečního obsahu a následná aspirace do dýchacích cest. Mezi další specifika patří nemožnost doporučeného polohování hlavy při podezření na poranění krční páteře, v dané situaci zdravotnický záchranář fixuje krční páteř pomocí krčního límce. V PNP omezuje možnost intubace náročná poloha pacienta, fyzikální vlivy, nedostupnost zkušeného lékaře nebo technického vybavení – videolaryngoskopu – při obtížné intubaci. U tracheální intubace neexistuje přesný údaj úspěšných intubací, který vymezuje kompetence a zkušenosti k provedení tohoto výkonu. Doporučené postupy ERC 2010 neupřednostňují intubaci před použitím alternativních pomůcek. Na druhou stranu je OTI jediný stoprocentní způsob zajištění dýchacích cest a je považován za tzv. zlatý standard zajištění dýchacích cest (7, 24).

1.4.4.3 Postup při tracheální intubaci

V ideálním případě pacient leží na zádech s mírně zakloněnou hlavou. Před samotnou intubací musí zdravotnický záchranář překontrolovat funkčnost a kompletnost pomůcek, hlavně tedy nafouknout obturační manžetu a poté jí vyfouknout, při čemž musí zachovat sterilitu kanyly. Dále musí být pacient preoxygenován a v případě nutnosti se výkon provádí v krátkodobé anestezii a relaxaci, aby dostatečně vymizely reflexy bránící intubaci. Intubace, či pokus o ní, by neměla trvat déle než 1 minutu (23).

Laryngoskop se zavádí do pravého koutku a postupným pohybem odtlačuje jazyk do levého koutku tak, aby jazyk byl odsunut vlevo a byla viditelná epiglotis. Poté následuje kontrola dýchacích cest, případné odstranění cizího tělesa. Při intubaci se zahnutou lžící zavadíme lžíci mezi kořen jazyka a epiglotis. Pohybem ventrálně a kraniálně se napřímí epiglotis a odkryje vstup do hrtanu, jsou viditelné hlasivkové

vazy. Endotracheální kanyla se zavádí mezi hlasivkové vazy za přímé vizuální kontroly. Poté je nutné nafouknout obturační manžetu dostatečným objemem. Při intubaci rovnou lžící se epiglotis zvedá, a tím se odkrývá vstup do hrtanu (26).

Laryngoskop se drží v levé ruce a endotracheální kanyla se zavádí pravou rukou ze strany. Po intubaci je nutné ověřit správnou polohu kanyly, to lze provést několika způsoby, a to poslechem slyšitelných šelestů nad plicními hyly, dále rosením kanyly při výdechu, symetrickým zvedáním hrudníku při ventilaci a v neposlední řadě pomocí kapnometrie (24).

Během intubace pacienta může nastat mnoho komplikací. Intubace do jícnu patří mezi časté komplikace, dále pak nesprávná poloha endotracheální kanyly. Kanyla je zavedena příliš hluboko a je ventilována jen jedna plíce, proto je nezbytné při kontrole po zavedení poslouchat obě plíce. Při poranění úst a hltanu je nutná šetrná manipulace, správná velikost kanyly a připravená odsávačka. Může nastat laryngospasmus a bronchospasmus při podráždění kanylou. Tracheální intubace může mít i kardiodepresivní účinky, během intubace může dojít k podráždění n. vagu a následné bradykardii (23, 26).

1.4.5 Alternativní zajištění dýchacích cest

Pokud selže tracheální intubace, je třeba přikročit k alternativnímu zajištění dýchacích cest. K alternativnímu zajištění dýchacích cest slouží pomůcky, které můžeme rozdělit mezi neinvazivní a invazivní. Mezi neinvazivní, supraglotické pomůcky patří kombitubus, laryngeální maska a I-Gel. Set pro provedení koniopunkce (Quicktrach) slouží k invazivnímu zajištění dýchacích cest (3, 23, 24).

Indikací pro použití alternativních pomůcek je nemožnost či neúspěšná endotracheální intubace a nezkušenost zdravotnického pracovníka v technice OTI (8).

Mezi kontraindikace použití alternativních pomůcek patří výbavné reflexy pacienta, rozsáhlá poranění dutiny ústní a jícnu, krvácení do dýchacích cest, obstrukce dýchacích cest. Relativní kontraindikací může být případná masivní aspirace nebo masivní plicní

edém. V těchto situacích by mohl nastat problém s následnou ventilací, která by mohla být s největší pravděpodobností nedostatečná (22,24).

1.4.5.1 Ezofagotracheální kombitubus

Jedná se o dvouluminární rourku, kterou je možno zajistit dýchací cesty naslepo. Na rource jsou umístěny dva obturační balónky. Orofaryngeální a distální balónek je rozlišen barvami. Distální balónek je umístěn přibližně z 90 % v jícnu a zabraňuje regurgitaci žaludečního obsahu (1, 23, 24).

Kombitubus nelze použít u osob menších 120 cm a dětí, dále by neměl být použit při poleptání či jiném onemocnění jícnu. Kombitubus by neměl být použit u pacientů se zachovanými výbavnými reflexy (1, 23).

Ezofagotracheální kombitubus zavádíme ústy podél tvrdého patra až do hypofaryngu, kde by měl být cítit pružný odpor – ryska by se měla nacházet mezi zuby. Po zavedení tubusu nafoukneme oba balónky, nejprve modrý 100ml, potom bílý 10ml, pro nafouknutí balónků jsou v sadě obsaženy 2 injekční stříkačky. Kombitubus obvykle zavedeme do jícnu – přibližně s 90% pravděpodobností – proto zahájíme ventilaci přes modrý, jícnový, konec. Po zahájení ventilace přes jícnový konec auskultujeme dýchací šelesty nad plicními hroty, sledujeme pohyby hrudníku, případně břicha. Při ventilaci žaludku přepojíme samorozpínací dýchací vak na bílý konektor a opět auskultujeme dýchací šelesty (1, 3).

1.4.5.2 Laryngeální maska

Laryngeální maska je jedna z nejpoužívanějších pomůcek určených k alternativnímu zajištění dýchacích cest, v dnešní době se vyrábí mnoho typů laryngeálních masek. Laryngeální maska je vyráběna v sedmi velikostech, které jsou

určeny pro pacienty dle jejich hmotnosti. Laryngeální maska umožňuje zajištění dýchacích cest v libovolné poloze, není nutný záklon hlavy. Jedná se o situace, kdy je nemožná manipulace s hlavou, tedy zaklínění, nasazený krční límec, spinální trauma, či nemožný přístup za hlavu (6, 28).

Před zavedením laryngeální masky naneseme gel na její přední část. Laryngeální maska se zavádí naslepo, bez použití laryngoskopu. Tuto pomůcku zavádíme ústy pomalu tak, že hřbet laryngeální masky směřuje k nosu a otvor k jazyku pacienta. Laryngeální masku posouváme po patře směrem do hypofaryngu, ve chvíli, kdy ucítíme pružný odpor, hrot masky dosáhl do hypofaryngu. Naplníme obturační manžetu odpovídajícím objemem. Správnou polohu masky zkontrolujeme pomocí ventilace dýchacím vakem, auskultujeme dýchací šelesty nad hroty plic, dále pak těsnost a správnou polohu (7, 23, 28).

V současné době se vyrábí mnoho druhů laryngeálních masek. Mezi nejdokonalejší masky patří laryngeální maska, dále LMA, Supreme. LMA Supreme je opatřena protikusovou vložkou, v jejím těle je integrovaný gastrický kanál. Výrobce uvádí dokonalé utěsnění dýchacích, cest a je tedy nejlepší alternativou OTI jak v přednemocniční péči, tak v anesteziologii. LMA ProSeal je vývojově starší než LMA Supreme, LMA ProSeal nemá integrovaný gastrický kanál, nicméně má drenážní trubici určenou pro žaludeční sondáž (24, 28).

LMA Fastrach je speciální laryngeální maska, díky které lze zavést adorovanou endotracheální kanylu naslepo. LMA CTrach je moderní alternativou LMA Fastrach, v těle laryngeální masky je umístěna optika a na konci masky je umístěn display. Tato maska umožňuje současně ventilaci, tak i vizuální kontrolu dýchacích cest. Úspěšnost intubace pomocí LMA CTrach je 96 %, zároveň je výrazně zkrácena doba intubace (24, 28).

1.4.5.3 I-gel

I-gel je moderní supraglotickou pomůcku, bez nafukovací obturační manžety. Tato supraglotická pomůcka se vyrábí v sedmi dostupných velikostech, tedy pro všechny dostupné věkové, respektive váhové kategorie pacientů. Tyto laryngeální masky jsou barevně kódované pro rychlé rozlišení a určení. Měkká nenafukovatelná manžeta přesně doléhá do perilaryngeálního prostoru a její tvar odpovídá tvaru epiglotis, ariepiglotických záhybů, fossae piriformis, peri-thyreoidálních, peri-cricoidálních, zadních chrupavek (posterior cartilages) a přilehlých prostor. Vnější tvar manžety umožňuje dostatečný průtok krve laryngeálních a erilaryngeálních struktur a snižuje nebezpečí vzniku neurovaskulárních kompresních traumat. V těle I-gelu je integrovaný gastrický kanál, určený k odsávání z dýchacích cest (14).

Postup zavedení I-gelu je obdobný jako u LMA. Nejprve se nanáší gel na přední, zadní a postranní část manžety. I-gel se zavádí předním měkkým hrotem do úst pacienta, dále se sune po tvrdém patře až do hypofaryngu stálým, ale mírným tlakem. Ve chvíli, kdy je cítit tvrdý odpor, je I- gel na správném místě. Pokud nejde I-gel posouvat lehce, lze využít jemných krouživých pohybů. Správnou polohu I-gelu ověříme auskultací dýchacích šelestů nad plicními hroty. I-gel posléze fixujeme pomocí obinadla či náplasti (14).

Použití I-gelu je kontraindikováno v případě, kdy je nutné použít vyšší inspirační tlak než 40 mmHg, v případech kdy je omezená možnost otevření úst, při křečích žvýkacího svalstva nebo přítomnosti faryngoperilaryngeálního abscesu. I-gel může být zaveden maximálně 4 hodiny. I-gel není indikován při resuscitaci dětí (14).

1.4.5.4 Koniopunkce

Koniopunkce je málo prováděný výkon v PNP, kdy není možno provést OTI, ani není možné zajistit dýchací cesty jinými pomůckami. Koniopunkce se provádí v případě těžkého traumatu obličeje, obstrukce horních cest dýchacích, a to akutní epiglotitidy, uváznutí cizího tělesa, případně karcinomu (17).

Při koniopunkci protínáme ligamentum cricothyroideum, které je mezi chrupavkou štítnou a prstencovou. K provedení se používají různé sety, zde popisuji jeden z nejpoužívanějších – Quicktrach. I přes kontraindikaci provedení koniopunkce u dětí, se jedná o život zachraňující výkon v krajní nouzi. Quicktrach se proto vyrábí ve třech velikostech - pro dospělé, děti a kojence (17, 24).

Před provedením provedeme dvojí desinfekci – desinfekci místa vpichu a desinfekci prstů. Vyhmatáme místo vpichu, ve střední linii pod úhlem 60° provedeme punkci. Punkci provádíme 1 – 1,5 cm do lumen trachey, odstraníme bezpečnostní zarážku a zavádíme kanylu do trachey za současného vytahování kovové jehly. Fixujeme kanylu pomocí přiložené tkaniny se suchým zipem, případně obvazem. Samorozpínacím vakem ventilujeme a auskultujeme dýchací šelesty nad plicními hyly (17, 23).

1.5 Ventilační podpora

Ihned poté, co jsou v rámci neodkladné resuscitace zprůchodněny a uvolněny dýchací cesty, je nutné posoudit, zda je spontánní dýchání účinné. Hodnotíme především frekvenci a hloubku jednotlivých dechů. Zhodnotit dýchání můžeme přiložením své hlavy k hlavě pacienta, kdy se díváme na hrudník a ucho máme přiloženo u úst a nosu pacienta. Dýchání hodnotíme poslechem, pohledem a cítěním, tzv. listen, look and feel. Pohledem sledujeme přítomnost, rozsah a způsob pohybu hrudníku. Poslechem jsme schopni detekovat dýchací šelesty v blízkosti úst a nosu

pacienta. Ve stejné poloze cítíme proud vydechovaného vzduchu, případně diagnosticky významné pachy (15, 19).

Pokud zhodnotíme dýchání pacienta jako nedostatečné, je nutné přikročit k podpoře dýchání. Jako nedostatečné dýchání považujeme mělké dýchání s vysokou frekvencí, a také ojedinělé dechy s vysokým objemem. Umělé dýchání, bod B („breathing support“) při postupu ABCDE bezprostředně navazuje na bod A („airway + cervical spine“). Dechovou podporu zajistíme dýcháním z plic do plic (ústy), dýchacím samorozpínacím vakem nebo pomocí automatického dýchacího přístroje – ventilátoru (19, 24).

1.5.1 Umělé dýchání z plic do plic

Umělé dýchání z plic do plic navazuje na způsoby uvolnění a zprůchodnění dýchacích cest. K umělému dýchání z plic do plic lze užít jednoduchých bariérových pomůcek, a to resuscitační roušky, resuscitační masky (11, 24).

Při umělém dýchání z plic do plic ústy zasuneme jednu ruku pod šíji postiženého, druhou tlačíme na jeho čelo a palcem s ukazovákem stlačíme nosní dírky. Při dýchání z plic do plic se nedoporučuje používat velké dechové objemy, proto se provádí lehce hlubší nádech, obejmeme široce otevřenými ústy ústa pacienta a vydechneme. Při vdechu sledujeme, zda se postiženému zvedá hrudník, což je známka správného dýchání z plic do plic. Výdech postiženého je pasivní děj, během kterého vdechneme čerstvý atmosférický vzduch a postup opakujeme. Frekvence umělého dýchání z plic do plic by měla být 12 - 16 za minutu (23).

Alternativně lze dýchání z plic do plic provádět do nosu postiženého. Dýchání z úst do nosu lze provádět v situaci, kdy neleze otevřít ústa postiženého z důvodu svalového spasmu, deformity či otoku. Poloha a technika je stejná jako při dýchání z plic do plic ústy. Úniku vzduchu ústy zabráníme jejich zneprůchodněním palcem své ruky. Výdech lze podpořit pootevřením úst. Zhodnocení účinnosti této techniky umělého dýchání je stejné jako v předešlém případě, kdy sledujeme, zda se hrudník zvedá či nikoli (23, 26).

Kombinované dýchání z plic do plic – dýchání z úst do úst a nosu – je nezbytné u nejmenších pacientů. Ústa dospělého bez problémů obejmou ústa a nos dítěte, přičemž snaha o vdechnutí pouze do úst či nosu, by činila velké obtíže (22).

Vydechovaný vzduch obsahuje 16-18 % kyslíku, naopak obsah oxidu uhličitého je asi stokrát vyšší, než je podíl v atmosférickém vzduchu. Přesto je podíl vydechovaného kyslíku zachráncem pro oxygenii organismu postiženého při basic life support postačující (2, 13).

Umělé dýchání musíme vždy přizpůsobit stáří a velikosti postiženého. Pokud se jedná o novorozence, vydechuje zachránce pouze obsah svých úst, přičemž umělý dech je kratší a frekvence naopak vyšší. Novorozenec je tímto způsobem ventilován podílem mrtvého prostoru dýchacích cest zachránce, a tím je vyšší frakce kyslíku. U dětí starších osmi let a normálního vzrůstu lze použít stejné metody a postupy jako u dospělého. Objem jednotlivého dechu se blíží fyziologickému objemu, tj. 6-7 ml/kg (400-600 ml). Jeden účinný dech by neměl trvat déle než jednu sekundu, výdech je pasivní a trvá 2-3 sekundy, dva umělé vdechy nemají trvat déle než 5 sekund (11, 23).

Při zástavě oběhu, kdy je nutné provádět kompletní neodkladnou resuscitaci, je poměr počtu umělých dechů k počtu kompresí hrudníku dán platnými Guidelines podle doporučení European Resuscitation Council, dále jen ERC, a American Heart Association. V současné době platí Guidelines 2010, které nám udávají počet stlačení hrudníku k počtu dechů u dospělého 30:2, u dětí 15:2 a u novorozenců 3:1. Dle stanoviska ERC lze provádět neodkladnou resuscitaci bez umělého dýchání, tzv. „hands-only“, „top-less KPR“, nevyškolenými zachránci při neochotě provádět umělé dýchání. Nevýhody umělého dýchání vyplývají hlavně z neznalosti techniky a obav o své zdraví. Umělé dýchání má pozitiva u asfyktických zástav srdce - aspirace cizího tělesa u dětí při hře, aspirace mateřského mléka při kojení, případně při tonutí, škrcení a oběšení. Dále pak při dlouhotrvající KPR a při náhlé zástavě oběhu beze svědků. Mezi negativa umělého dýchání během neodkladné resuscitace patří nutnost přerušit komprese hrudníku, při čemž dochází k rychlému poklesu perfuzního tlaku, dále pak hygienické zábrany (možnost infekce), případně relativně obtížná technika umělého dýchání (11, 13, 26).

Pokud dojde k obnově spontánního dýchání, uložíme postiženého do Rautekovy zotavovací polohy, neustále udržujeme průchodné dýchací cesty a soustavným dohledem bráníme aspiraci. Změnu polohy provádíme šetrně tak, abychom udrželi hlavu a tělo neustále v ose. Při podezření na poranění krční páteře postiženého nepřetáčíme (11, 16).

1.5.2 Umělá plicní ventilace samorozpínacím dýchacím vakem

Zvládnutí umělé plicní ventilace pomocí dýchacího samorozpínacího vaku patří mezi základní techniky, které musí každý zdravotnický záchranář zvládnout (23).

Dýchací samorozpínací vak lze napojit na endotracheální kanylu, případně alternativní pomůcku k zajištění dýchacích cest, ventilaci lze provádět pouze pomocí obličejové masky. Obličejová maska se fixuje k obličeji tzv. C-hmatem. C-hmat se provádí tak, že zdravotnický záchranář palcem a ukazovákem jedné ruky tiskne obličejovou masku k obličeji postiženého a zbylými třemi prsty provádí záklon hlavy a zvednutí brady. Druhou rukou pak provádí ventilaci mačkáním samorozpínacího dýchacího vaku. Pokud nelze dostatečně utěsnit masku na obličeji postiženého jednou rukou, tak jeden zdravotnický záchranář fixuje oběma rukama a udržuje polohu hlavy a těsnost masky a druhý plynule vyprazdňuje vak. Pro ventilaci s užitím obličejové masky lze s výhodou užít ústní, případně nosní, vzduchovody, které zajišťují volné dýchací cesty (23, 24).

Během ventilace pomocí dýchacího samorozpínacího vaku bychom se měli vyvarovat vysoké frekvence dýchání, případně velkých či malých dechových objemů. Dechová frekvence u dospělých by měla být 12-16 dechů za minutu, u dětí 16-20 dechů za minutu a u novorozenců 40-50 dechů za minutu (19, 23).

Samorozpínací dýchací vak se skládá ze samorozpínacího vaku, který by měl být ze sterilizovatelného materiálu, z dýchacího ventilu, který brání zpětnému vdechování. Samorozpínací dýchací vak by měl být doplněn o rezervoár, který nám jako jediný zaručuje ventilace postiženého 100% kyslíkem, pokud máme k vaku připojený přívod

kyslíku z kyslíkové láhve. Některé vaky lze osadit PEEP ventilem, některé jej mají integrovaný (20).

Ve výbavě vozu zdravotnické záchranné služby a na odděleních urgentního příjmu by měly být k dispozici samorozpínací dýchací vaky ve dvou velikostech. Jeden určený pro děti o objemu 500 ml, druhý pak pro dospělé o objemu alespoň 1600 ml (23).

1.5.3 Ventilátory pro umělou plicní ventilaci

Ventilátor je mechanický přístroj, který částečně nebo úplně zajišťuje průtok plynů dýchacím systémem (9).

Ventilátor se skládá z:

- zdroje pohonu, který je buď elektrický, nebo pneumatický.
- pohonného zařízení, které transformuje energii zdroje na transrespirační tlakový gradient, přičemž průtok plynů do okruhu ventilátoru je regulován řídícími výstupními ventily.
- zařízení k formování expiria. Moderní ventilátory jsou PEEP ventily řízeny mikroprocesorem, u starších ventilátorů je externí PEEP ventil.
- ovládacích prvků, ty zajišťují komunikace mezi obsluhou ventilátoru a řídící jednotkou.
- monitorovací jednotky, mezi které patří alarmy, možnost analytické funkce a zpětného sledování hodnot.
- snímače tlaku a průtoku.
- bezpečnostního zařízení, které obsahuje hlavně záložní zdroj elektrické energie, záložní ventilační režim apod.

Kvalitní ventilátor určený pro potřeby ZZS by měl být kompaktní a odolný. Měl by mít logické členění ovládacích prvků tak, aby nově příchozí zdravotnický záchranář byl schopen po krátké instruktáži jeho obsluhy. Na ventilátoru by měla být možnost plynulého nastavení dechové frekvence, a také dechového objemu nezávisle

na frekvenci. Dále by měl mít manometr k monitoraci tlaku v dýchacích cestách možnost připojení PEEP ventilu. Na ventilátoru by měly všechny spojovací prvky a rychlospojky odpovídat jak českým, tak mezinárodním normám, zejména rychlospojky a nástavec pacientské části pro masku a tracheální rourku, případně LMA, kombitubus (23).

V současné době existuje několik forem umělé plicní ventilace. Mezi nejrozšířenější patří ventilace pozitivním přetlakem, ta se jako jediná užívá v PNP. Při této formě ventilace je vytvářen inspirační průtok plynů cyklickým zvyšováním tlaku na vstupu do dýchacích cest. Tento průtok plynů je u řízené ventilace řízen ventilátorem. Po dosažení určité hodnoty tlaku dochází k proudění plynů do dýchacích cest pacienta. Velikost tlaku, který je nutný k zajištění dostatečného inspiračního průtoku, je dán velikostí tlaku potřebného k překonání resistence inspirační části, rourky i dýchacích cest. Dále velikostí tlaku potřebného k rozepnutí plic a hrudní stěny, což je tzv. compliance hrudníku a plic, a k překonání end-expiračního alveolárního tlaku (9, 21).

Ventilační režim je způsob provedení ventilace pozitivním přetlakem pomocí ventilátoru. Ventilační režim je určen algoritmem činností ventilátoru, které závisí na velikosti tlaku nebo průtoku plynů okruhem ventilátoru. Samotná výměna plynů v dýchacích cestách a plicích pacienta je dána změnou tlakového gradientu na ústí dýchacích cest alveoly (9).

Označení jednotlivých ventilačních režimů pro UPV není z mnoha důvodů jednotné. Proto je nutné seznámit se s manuály jednotlivých ventilátorů UPV před jejich použitím (1, 15, 24).

Používané ventilační režimy v PNP:

- IPPV (Intermittentpositive pressure ventilation) – ventilace přerušovaným positivním tlakem bez vlastní dechové aktivity pacienta. Jedná se o plně řízený ventilační režim, proto je nutná kvalitní sedace a myorelaxace, aby nedocházelo k interferaci pacienta a ventilátoru.
- SIMV (Synchronized intermittent mandatory ventilation) - synchronizovaná občasná zástupová ventilace. SIMV je podpůrný ventilační režim doplňující

spontánní dýchání pacienta občasnými řízenými dechy s vazbou na vlastní dechovou aktivitu. Pokud pacient nedýchá, tak ventilátor pracuje dle nastavených parametrů.

- CPAP (Continuos positive airway pressure) – kontinuální pozitivní tlak v dýchacích cestách. Tento ventilační režim se používá u spontánně ventilujícího pacienta. Ventilátor zaznamenává dechovou aktivitu pacienta a v případě potřeby mu pomůže dosáhnout nastaveného dechového objemu. Tento ventilační režim se také využívá u neinvazivní plicní ventilace.

1.5.4 Neinvazivní plicní ventilace

Neinvazivní plicní ventilace je způsob mechanické ventilační podpory bez nutnosti zajištění dýchacích cest tracheální intubací, případně jejími alternativami. Jedná se o aplikaci dechové podpory pomocí ventilačního režimu CPAP nebo IPPV. Ventilace se provádí přes těsně přiléhající celoobličejovou masku. Pozitivní přetlak může vyvolat znovuotevření kolabovaných alveolů, je také spojován se zvýšením reziduální kapacity plic a pomáhá ke snížení dechové práce (22, 24).

Mezi hlavní indikace neinvazivní plicní ventilace v PNP patří akutní respirační selhávání při kardiálním plicním edému, exacerbace chronické plicní obstrukční nemoci, akutní exacerbace athma bronchiale a bronchopneumonie. Pacient musí být při neinvazivní plicní ventilaci při vědomí a spontánně ventilující (24, 26).

Zahájení neinvazivní plicní ventilace by se mělo zvážit při nárůstu dyspnoe a při dechové frekvenci vyšší než 24 dechů/minutu. Dále pak při zapojování pomocného dechového svalstva a při paradoxních pohybech hrudníku (24, 26).

Kontraindikace neinvazivní plicní ventilace jsou rozsáhlé, patří mezi ně zejména nespolupráce pacienta, neschopnost pacienta adaptování se na tento typ ventilace, případně netěsnící maska na obličeji pacienta. Mezi další kontraindikace patří výrazná produkce sputa, šok, akutní infarkt myokardu, závažná porucha srdečního rytmu,

nekontrolovatelné krvácení ze zažívacího traktu. Dále pak chronická renální insuficience řešená dialýzou, bulbární a pseudobulbární syndrom (9, 24).

1.5.5 Pozitivní end-expirační tlak

Pozitivní end-expirační tlak – positive end-expiratory pressure, dále jen PEEP – je stav, kdy na konci expiria je v dýchacích cestách vyšší tlak než tlak atmosférický. Zařazení PEEP do ventilačního režimu je významnou součástí nastavení ventilačního režimu. PEEP – ventil umožňuje regulovat odpor při výdechu a udržovat na konci výdechu pozitivní tlak v dýchacích cestách. Tím brání předčasnému uzávěru terminálních průdušinek a podporuje výměnu plynu udržením dostatečného průsvitu bronchiálního stromu po celou dobu výdechu (3, 27).

PEEP dělíme do třech úrovní – nízký, střední a vysoký. Nízký PEEP se používá u pacientů bez plicní patologie na podpůrné ventilaci nebo při krátkodobé ventilaci. Velikost nízkého PEEP je do 5 cmH_2O. Střední PEEP se používá u většiny ventilovaných pacientů. Úroveň středního PEEP je 5 - 15 cmH_2O. Vysoký PEEP, úroveň vyšší než 15 cmH_2O, se používá u pacientů s akutním plicním selháním, po tonutí. Hodnoty PEEP vyšší než 30 cmH_2O se používají k provedení tzv. otevíracího manévru, kdy se provádí otevření zkolabovaných plicních alveolů, k vylepšení oxygenace a k eliminaci CO_2 (9,27).

Použití PEEP je významné prakticky u všech ventilovaných pacientů. Do popředí se ovšem dostává u pacientů s akutním plicním a oběhovým selháním a dále pak u pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí (9).

1.5.6 Kapnometrie

Monitorování E_TCO_2 je suverénní metodou ověření polohy endotracheální kanyly a účinnosti ventilace. Kapnometrie je spektrofotometrické měření CO_2 ve vzduchu

na konci výdechu – endexpirační koncentrace CO_2, dále jen E_TCO_2. Fyziologická hodnota CO_2 na konci výdechu je 35 – 45 mmHg nebo 4,5 – 6 % (4, 22).

Mezi hlavní příčiny poklesu E_TCO_2 patří hypoventilace, oběhové selhávání, plicní embolie, hypotermie a hypotenze. Příčiny vzestupu E_TCO_2 je hypoventilace, zvýšení metabolismu (tělesné teploty) a zvýšení srdečního výdeje (4).

Hodnoty E_TCO_2 odrážejí stav tří základních životních funkcí, a to metabolismu, krevního oběhu a ventilace. Při neodkladné resuscitaci po dobu trvání zástavy srdce a oběhu je kapnometrie ukazatelem oběhovým, nikoli ventilačním. Po obnovení spontánní cirkulace krve v organismu dochází nejprve k významnému vzestupu E_TCO_2 (dochází k uvolnění CO_2 z tkání) a teprve po odventilování retinovaného CO_2 dochází k normalizaci hodnot (6, 24).

1.5.7 Odsávání z dýchacích cest

Odsávačky slouží k odstranění tekutin, hlenů, zvratků nebo cizích těles z dýchacích cest. Můžeme odsávat kal z horních cest dýchacích – nos, dutina ústní, hypofaryng a laryng. Po zavedení odsávací kanyly do endotracheální kanyly můžeme ovšem odsávat i z dolních cest dýchacích. Odsávání z tracheobronchiálního stromu bývá spojeno s nepříjemným vnímáním ze strany pacienta. Při odsávaní z dolních cest dýchacích v PNP se snažíme o zajištění aseptických podmínek jako prevence vzniku infekce (23).

K vytvoření podtlaku k odsávání se používají nožní, nebo elektronické odsávačky. Odsávačku lze použít při zavedení hrudní drenáže, kdy je nutné aktivní sání – při pneumothoraxu a hemothoraxu (22, 24).

2 Cíl práce a výzkumné otázky

2.1 Cíle práce

Cílem mé práce bylo zmapovat znalosti o umělém dýchání z úst do úst u studentů maturitních ročníků a zmapovat zkušenosti zdravotnických záchranářů s laryngeální maskou Supreme a s kapnometrií.

2.2 Výzkumné otázky

Výzkumná otázka 1: Jaké znalosti o umělém dýchání z úst do úst mají studenti maturitních ročníků?

Výzkumná otázka 2: Jaké zkušenosti mají zdravotničtí záchranáři s laryngeální maskou Supreme a s kapnometrií?

3 Metodika výzkumu

3.1 Charakteristika výzkumného souboru

Vybranou skupinu respondentů tvořili studenti maturitních ročníků ze 4. B Gymnázia Jírovcova a studenti ze Z4 ze Střední odborné školy veterinární, mechanizační a zahradnické a Jazykové školy s právem státní jazykové zkoušky.

Rozhovory mi poskytli zdravotničtí záchranáři ze Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje.

3.2 Metoda a technika sběru dat

Ve své bakalářské práci jsem zvolil metodu smíšeného výzkumu. Při mapování znalostí u studentů maturitních ročníků jsem zvolil test, který je v Příloze 1, z ročníku Z4 bylo přítomno 25 studentů, z ročníku 4. B 26 studentů. Výsledky testů jsou zpracovány v grafech v kapitole *4.1 Test znalostí studentů maturitních ročníku*.

Při mapování zkušeností zdravotnických záchranářů jsem použil metodu polořízeného rozhovoru. Vybraní respondenti jsou zaměstnanci Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje. Mezi respondenty je jedna žena a 4 muži s různou délkou praxe a z jednotlivých výjezdových základen ZZS Jihočeského kraje. Rozhovory jsem si nahrával na diktafon a přepsal do kapitoly *4.2 Rozhovory se zdravotnickými záchranáři*.

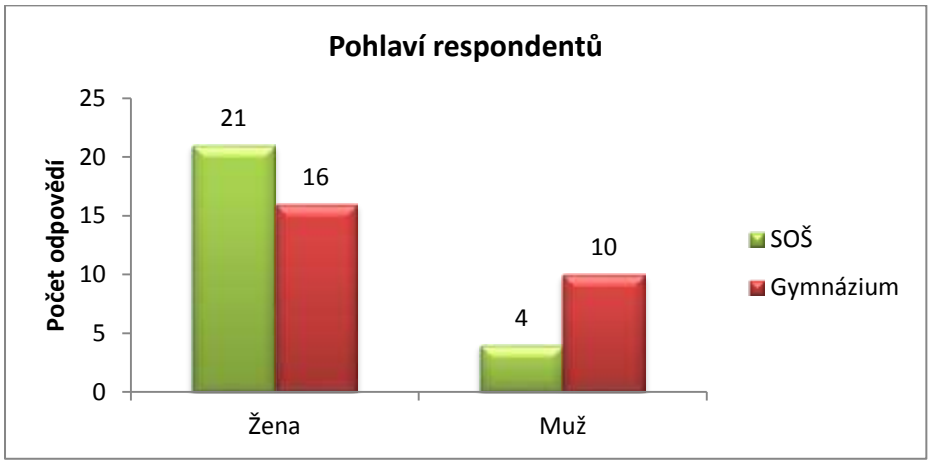
4 Výsledky

4.1 Test znalostí studentů maturitních ročníků

Zjištění znalostí studentů proběhlo ve třídě Z4 ze Střední odborné školy veterinární, mechanizační a zahradnické a Jazykové školy s právem státní jazykové zkoušky, dále jen SOŠ, dne 14. března 2014. Ve třídě 4. B Gymnázia Jírovcova, dále jen gymnázium, proběhlo testování dne 2. dubna 2014. Studentům byly prozrazeny správné odpovědi po odevzdání testů. Správné odpovědi jsou zvýrazněny **tučně** u každé otázky.

Statistické údaje: Pohlaví respondentů

Graf č. 1

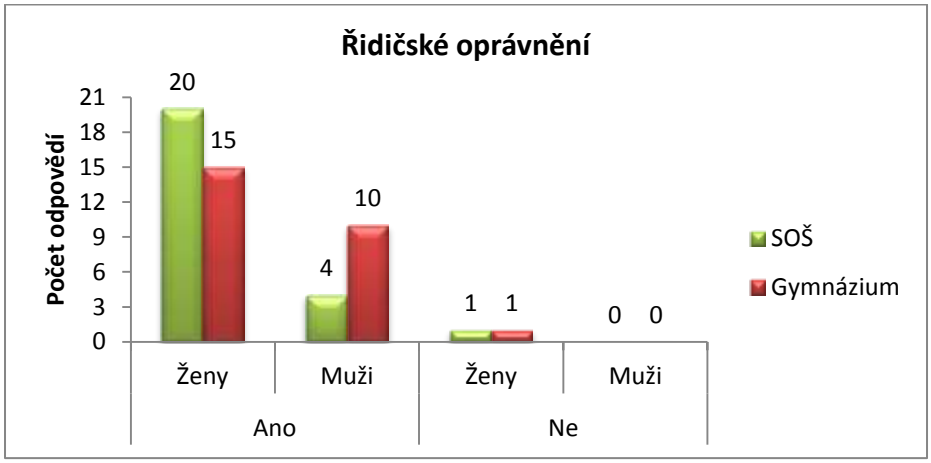


Zdroj: Vlastní výzkum

Ze třídy Z4 bylo ve třídě přítomno 21 žen a 4 muži. Ve 4. B bylo přítomno 16 žen a 10 mužů.

Statistické údaje: Vlastnictví řidičského oprávnění

Graf č. 2

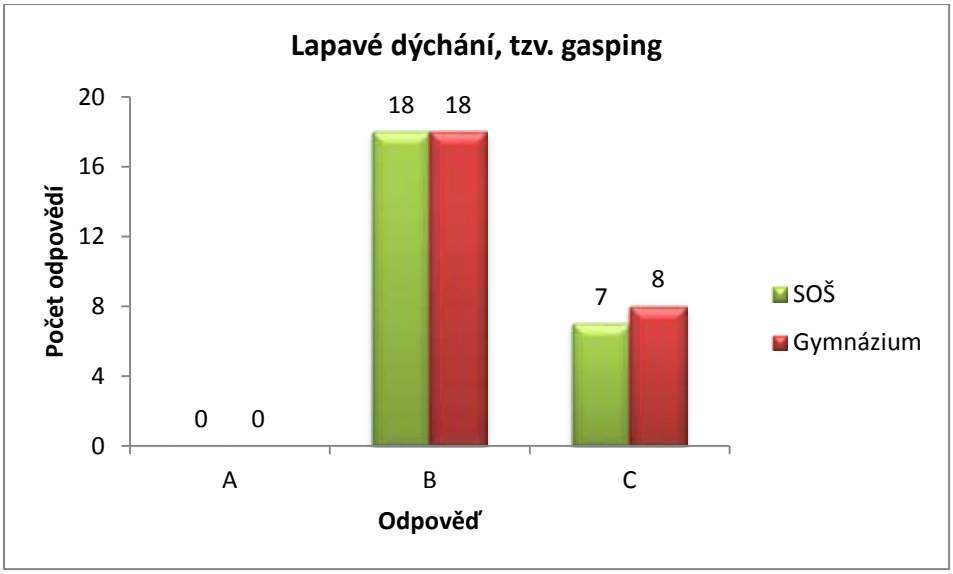


Zdroj: Vlastní výzkum

Ve třídě Z4 vlastní řidičské oprávnění 20 žen a 4 muži, jedna žena jej nevlastní. Ve třídě 4. B je situace obdobná, řidičské oprávnění vlastní 15 žen a 10 mužů, jedna žena jej nevlastní.

Otázky č. 1: Lapavá dýchaní, tzv. Gasping

Graf č. 3



Zdroj: Vlastní výzkum

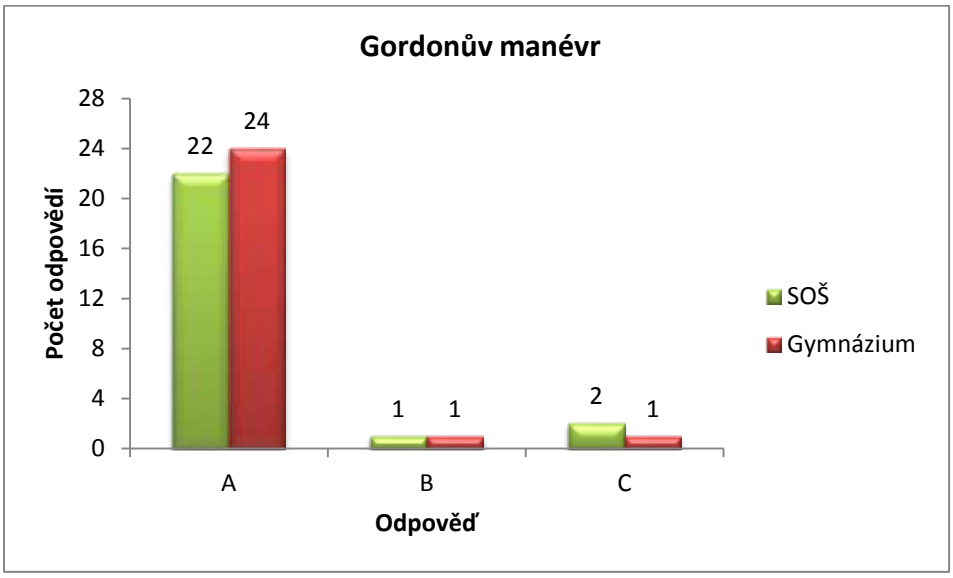
A*: Normální dýchání při spánku raněného* – tuto odpověď nikdo neuvedl.

B: ***Nenormální dýchání při zástavě krevního oběhu a je nutné zahájení neodkladné resuscitace (oživování)*** – tuto odpověď uvedlo shodně 18 respondentů v každé třídě, 72 % v SOŠ a 69,2 % v gymnáziu.

C: *Normální dýchání, raněný se pouze snaží více nadechnout* – tuto odpověď uvedlo 7 (28 %) studentů ze SOŠ a 8 (30,8 %) z gymnázia.

Otázka č. 2: **Úder mezi lopatky, tzv. Gordonův manévr**

Graf č. 4



Zdroj: Vlastní výzkum

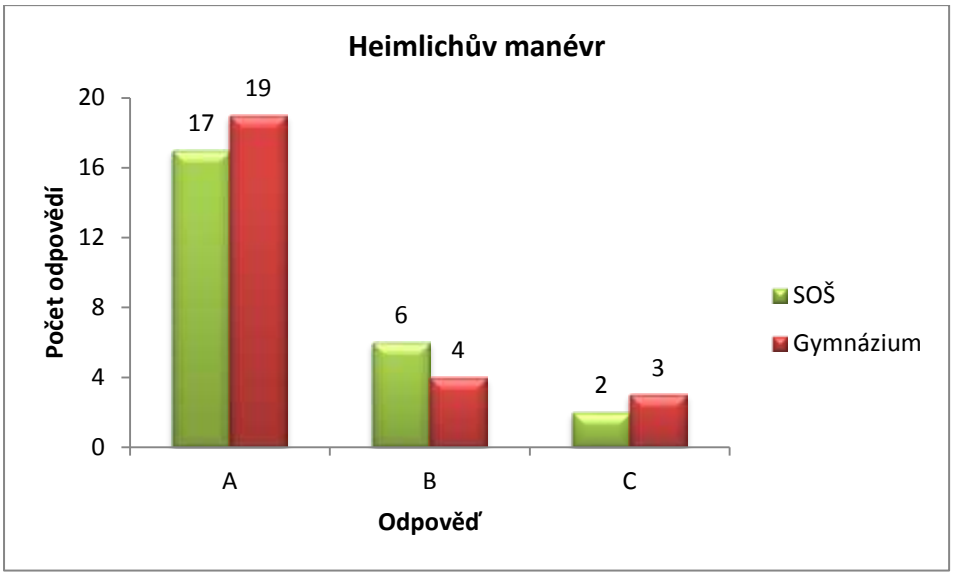
A: ***Slouží k vybavení cizího tělesa z dýchacích cest, provádí se údery mezi lopatky raněného přiměřenou silou k věku pacienta*** – tuto odpověď zvolilo 22 (88 %) studentů ze SOŠ a 24 (92,3 %) studentů z gymnázia.

B: *Je alternativní provedení nepřímé srdeční masáže* – takto odpovědělo v obou třídách jeden respondent tedy 4 % v SOŠ a 3,8 % v gymnáziu.

C: *Ani jedna odpověď není správná* – tuto odpověď uvedli 2 (8 %) studenti ze SOŠ a 1 (3,8 %) student z gymnázia.

Otázka č. 3: **Heimlichův manévr**

Graf č. 5



Zdroj: Vlastní výzkum

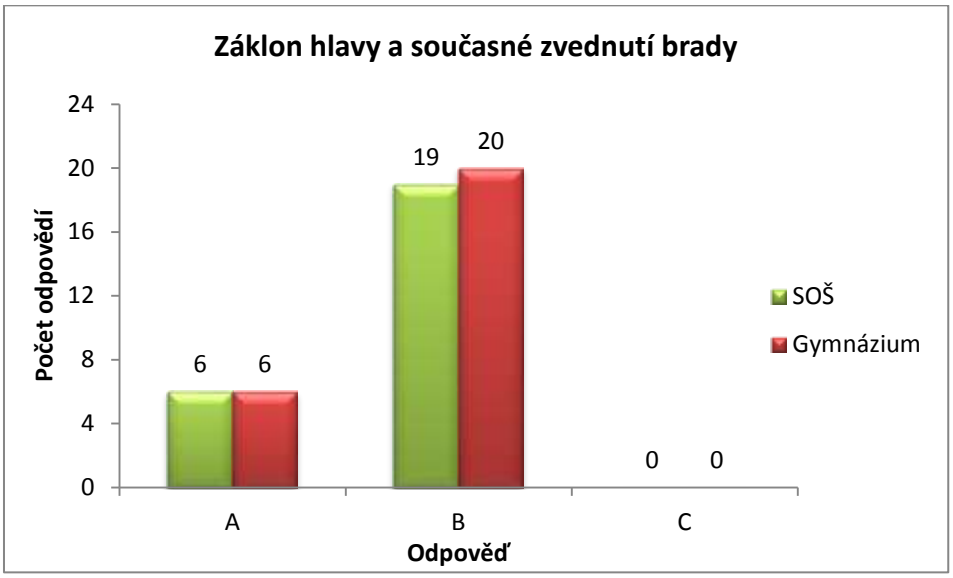
A: ***Slouží k vybavení cizího tělesa z dýchacích cest, provádí se: Obejmeme raněného zezadu tak, že obě své ruce spojíme pod hrudní kostí a vícekrát stiskneme směrem k bránici*** – tuto odpověď zvolilo 17 (68 %) studentů ze SOŠ a 19 (73,1 %) studentů z gymnázia.

B: *Násilné rozevření úst při epileptickém záchvatu Grand mal* – takto odpovědělo 6 (24 %) studentů ze SOŠ a 4 (15,4 %) studentů z gymnázia.

C: *Ani jedna odpověď není správná* – tuto odpověď uvedli 2 (4 %) studenti ze SOŠ a 3 (11,4 %) studenti z gymnázia.

Otázka č. 4: Záklon hlavy a současné zvednutí brady

Graf č. 6



Zdroj: Vlastní výzkum

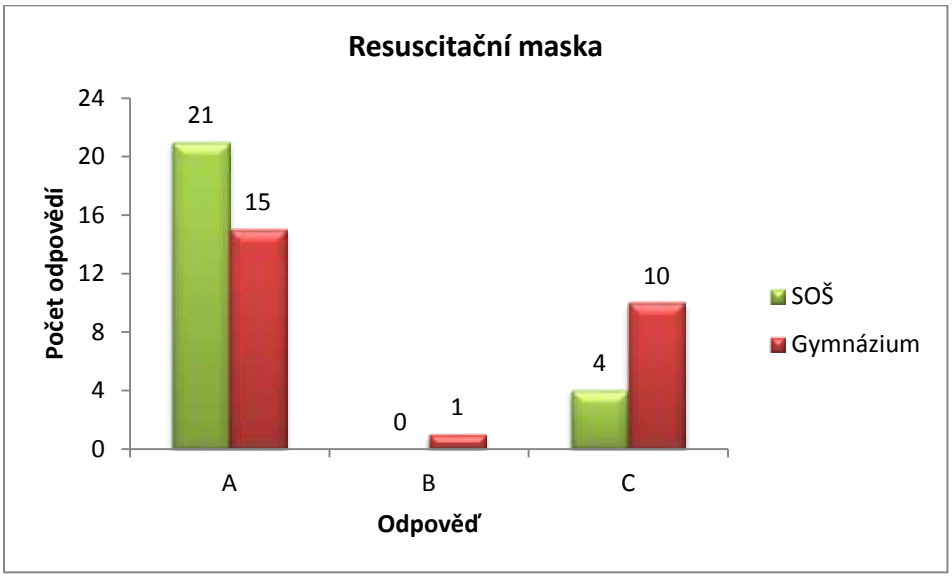
A: *Slouží k uvolnění dýchacích cest, k následné prevenci zapadnutí jazyka použijeme špendlík, kterým jazyk přichytíme ke rtu raněného* – takto odpovědělo 6 (24 %) studentů ze SOŠ a 6 (22,8 %) z gymnázia.

B: *Slouží k uvolnění dýchacích cest* – takto odpovědělo 19 (76 %) studentů ze SOŠ a 20 (77,2 %)z gymnázia.

C: *Neslouží k uvolnění dýchacích cest* – tuto odpověď neuvedl nikdo.

Otázka č. 5: Resuscitační maska

Graf č. 7



Zdroj: Vlastní výzkum

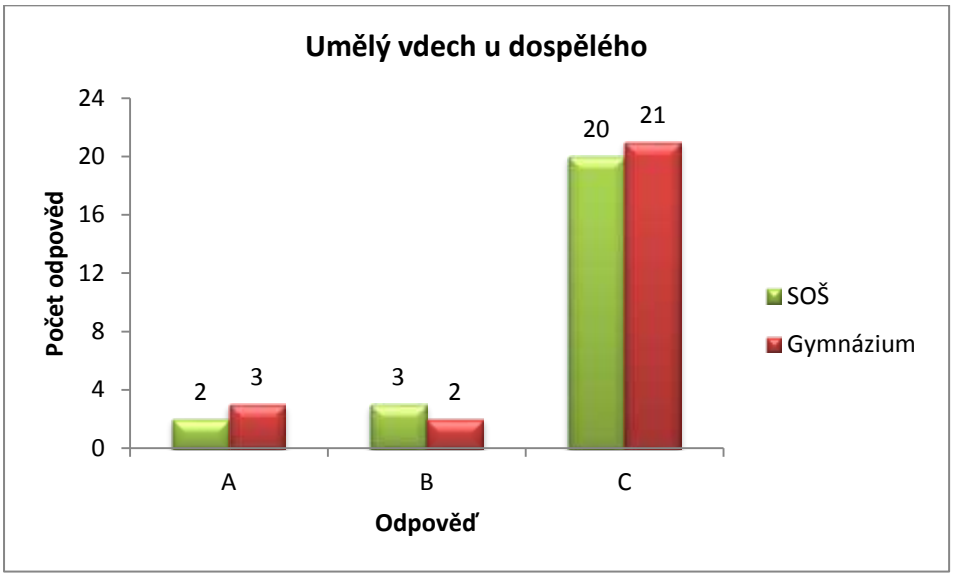
A: ***Je pomůcka pro dýchání z úst do úst, při správném použití je zanedbatelné riziko přenosu infekce z raněného na zachránce a naopak*** – na SOŠ takto odpovědělo 21 (84 %) studentů a na gymnáziu 15 (57 %) studentů.

B: *Slouží k nepřímé srdeční masáži, přikládá se na střed hrudní kosti* – na SOŠ takto nikdo neodpověděl, na gymnáziu byla 1 (3,8 %) odpověď.

C: *Je pomůcka pro dýchání z úst do úst, nasazuje si jí na obličej zachránce, při vdechu vkládá zachránce raněnému do úst protikusovou vložku do úst (součástí je i antibakteriální filtr)* – tuto odpověď volili na SOŠ 4 (16 %) studenti a na gymnáziu 10 (38 %) studentů.

Otázka č. 6: Umělý vdech u dospělého

Graf č. 8



Zdroj: Vlastní výzkum

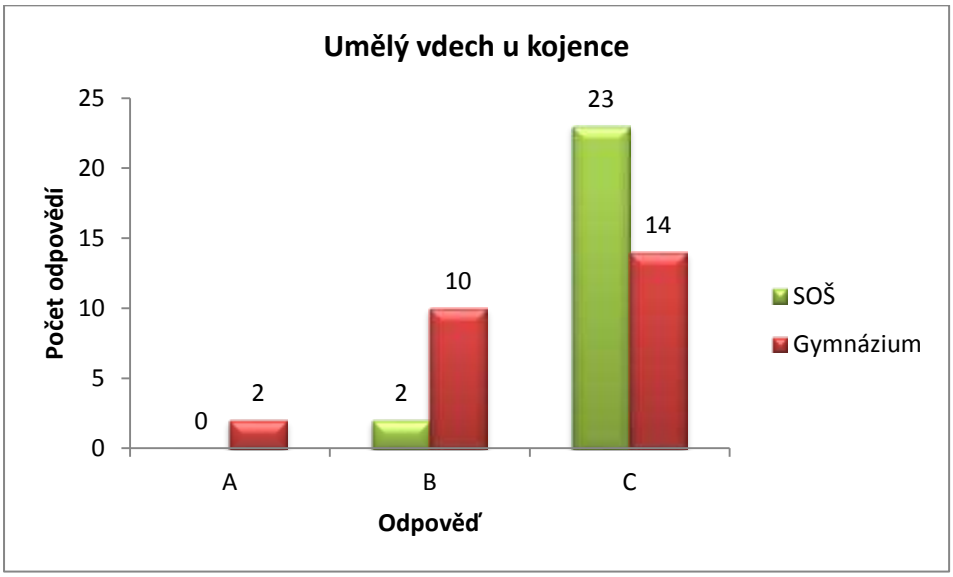
A: *Vdech provedeme bez záklonu hlavy, obejmeme svými rty ústa raněného a plynule vdechujeme, dokud se nezvedne hrudník, další vdech následuje po poklesu hrudníku* – takto odpověděli 2 (8 %) studenti na SOŠ a 3 (11,4 %) na gymnáziu.

B: *Vdech provedeme bez záklonu hlavy, po maximálním nádechu, obejmeme ústa svými rty a do raněného vydechneme maximální množství* – na SOŠ takto odpověděli 3 (12 %) studenti a na gymnáziu 2 (7,6 %) studenti.

C: ***Provedeme záklon hlavy a zvednutí brady, obejmeme svými rty ústa raněného a plynule vdechujeme, dokud se nezvedne hrudník, další vdech následuje po poklesu hrudníku*** – 20 (80 %) studentů takto odpovědělo na SOŠ a 21 (79,8 %) studentů na gymnáziu.

Otázka č. 7: Umělý vdech u kojence

Graf č. 9



Zdroj: Vlastní výzkum

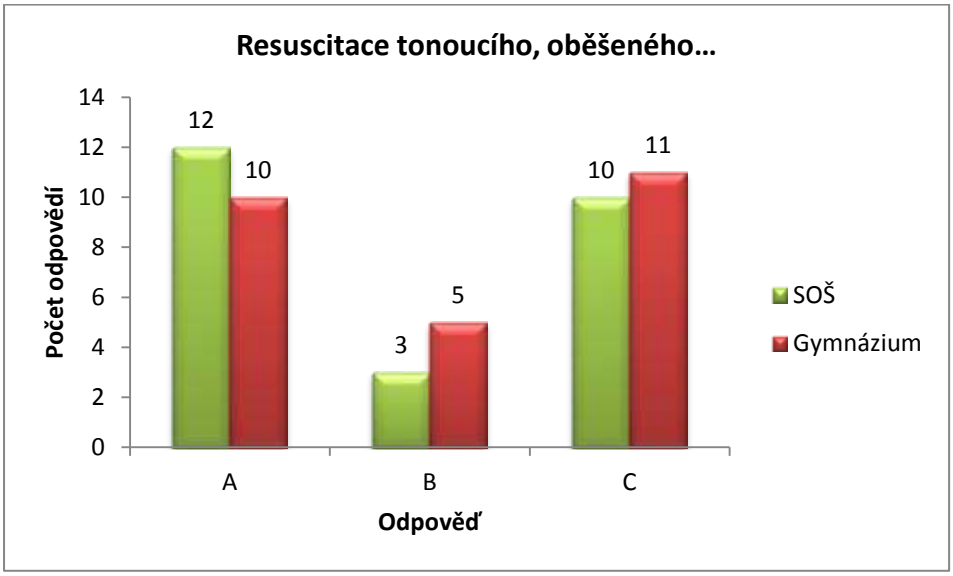
A: *Svými rty obejmeme ústa a nos dítěte, umělý vdech provádíme po maximálním nádechu, do dítěte vdechujeme plynule* – na SOŠ takto nikdo neodpověděl, na gymnáziu odpovědi byly 2 (7,6 %).

B: *Svými rty obejmeme ústa a nos dítěte, umělý vdech provádíme po normálním nádechu, do dítěte vdechujeme plynule* – na SOŠ takto odpověděli 2 (8 %) studenti a na gymnáziu 10 (38 %) studentů.

C: *Svými rty obejmeme ústa a nos dítěte, při vdechu do dítěte vdechujeme pouze objem vzduchu v ústech, do dítěte vdechujeme plynule* – takto odpovědělo 23 (92 %) studentů na SOŠ a 14 (53,2 %) studentů na gymnáziu.

Otázka č. 8: Resuscitace tonoucího, oběšeného, škrceného, nebo jinak dušeného člověka

Graf č. 10



Zdroj: Vlastní výzkum

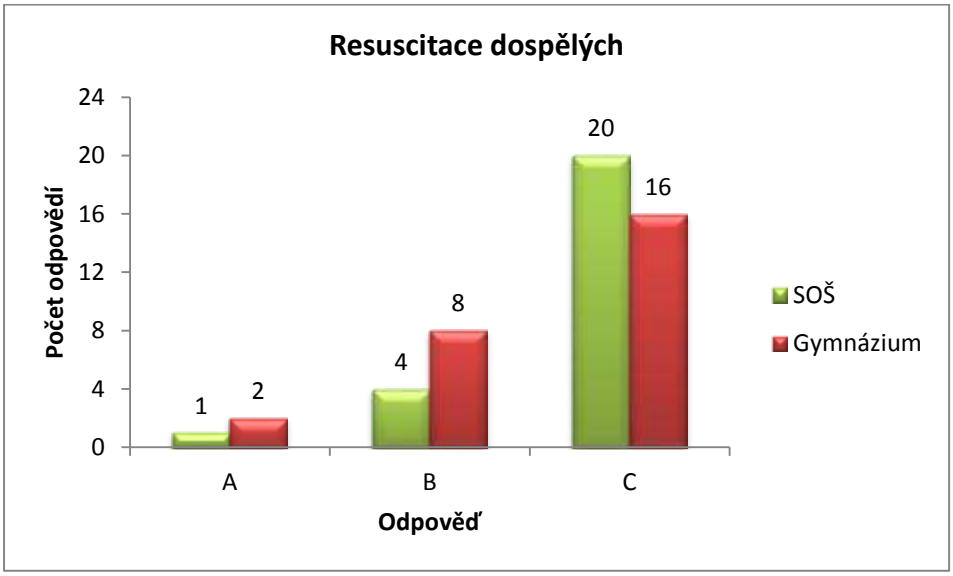
A: ***Při neodkladné resuscitaci je doporučeno provádění umělého dýchání z úst do úst (nosu) a tím zajištění okysličení mozku a dalších tkání*** – tuto odpověď zvolilo 12 (48 %) studentů se SOŠ a 10 (38%) studentů z gymnázia.

B: *Při neodkladné resuscitaci nikdy nedýchám do tonoucího, aby mu nezatekla voda až do plic* – takto odpověděli 3 (12 %) studenti ze SOŠ a 5 (19 %) studentů z gymnázia.

C: *Obě odpovědi jsou správné* – tuto možnost zvolilo 10 (40 %) studentů ze SOŠ a 11 (41,8 %) studentů z gymnázia.

Otázka č. 9: Při neodkladné resuscitaci dospělých je poměr stlačení hrudníku k počtu dechů

Graf č. 11



Zdroj: Vlastní výzkum

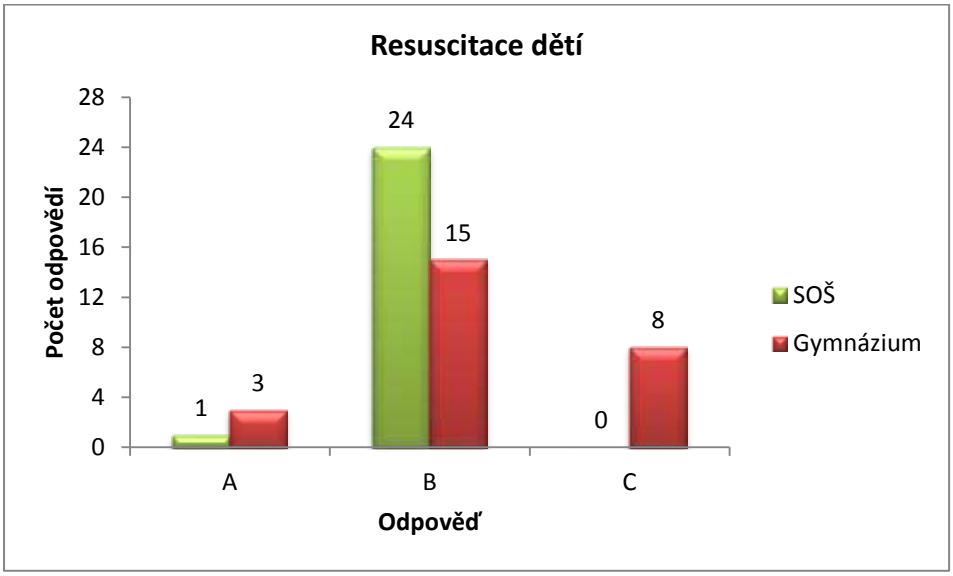
A: *40:2* – tuto možnost zvolil 1 (4 %) student ze SOŠ a 2 (7,6 %) studenti z gymnázia.

B: *15:2* – tuto možnost volili 4 (16 %) studenti ze SOŠ a 8 (30,4 %) studentů z gymnázia.

C: *30:2* – takto odpovědělo 20 (80 %) studentů ze SOŠ a 16 (60,8 %) studentů z gymnázia.

Otázka č. 10: Při neodkladné resuscitaci dětí je poměr stlačení hrudníku k počtu dechů

Graf č. 12



Zdroj: Vlastní výzkum

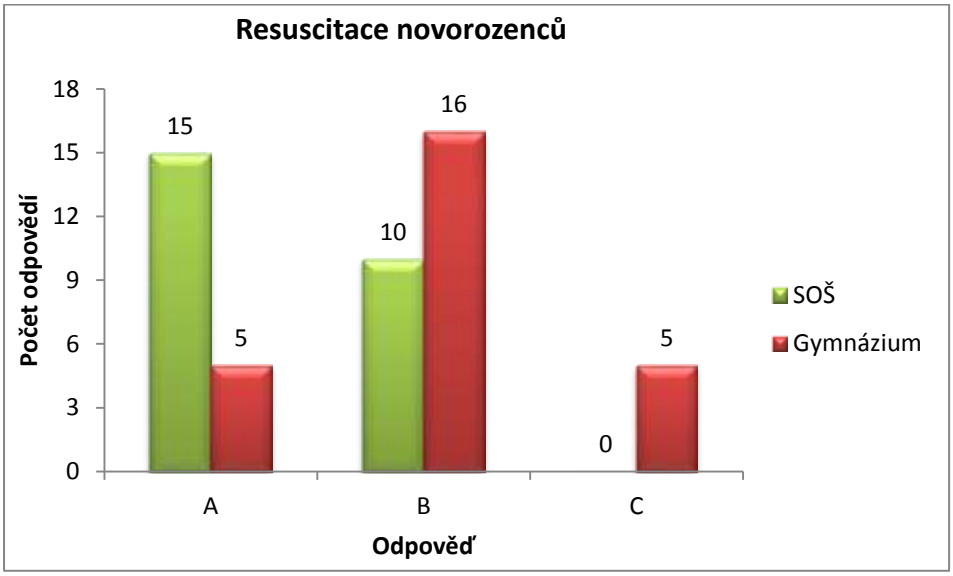
A: *30:2* – takto odpověděl 1 (4 %) student na SOŠ a 3 (11,4 %) na gymnáziu.

B: *15:2* – 24 (96 %) studentů na SOŠ a 15(57 %) na gymnáziu uvedlo tuto odpověď.

C: *30:4* – na SOŠ takto nikdo neodpověděl a na gymnáziu 8 (30,4 %) studentů.

Otázka č. 11: Při neodkladné resuscitaci novorozenců je poměr stlačení hrudníku k počtu dechů

Graf č. 13



Zdroj: Vlastní výzkum

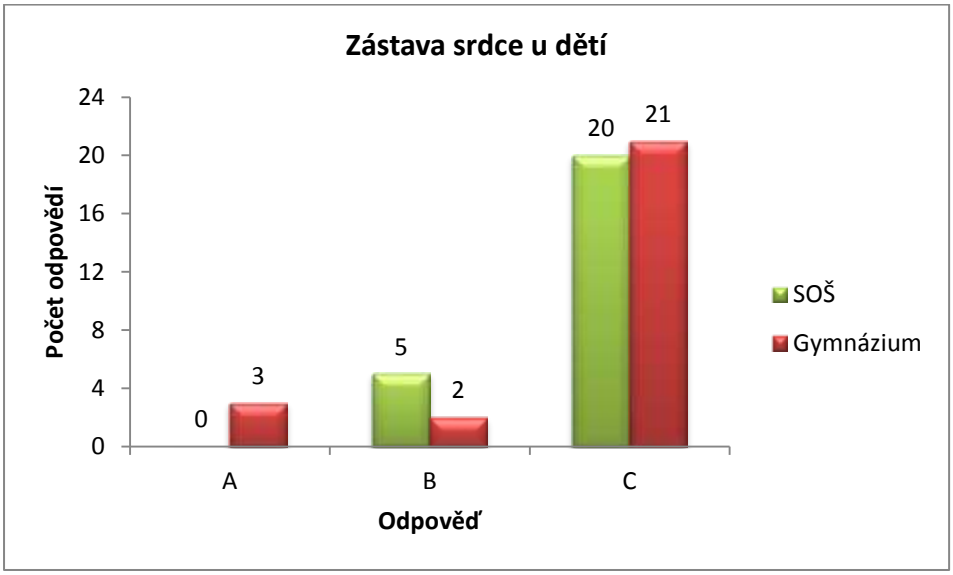
A: ***3:1*** – 15 (60 %) studentů ze SOŠ a 5 (19 %) z gymnázia takto odpovědělo.

B: *5:2* – 10 (40 %) studentů ze SOŠ a 16 (60,8 %) studentů z gymnázia volilo tuto odpověď.

C: *10:4* – ze SOŠ takto nikdo neodpověděl, z gymnázia odpovědělo takto 5 (19 %) studentů.

Otázka č. 12: Důvodem zástavy srdce (a krevního oběhu) je u dětí nejčastěji

Graf č. 14



Zdroj: Vlastní výzkum

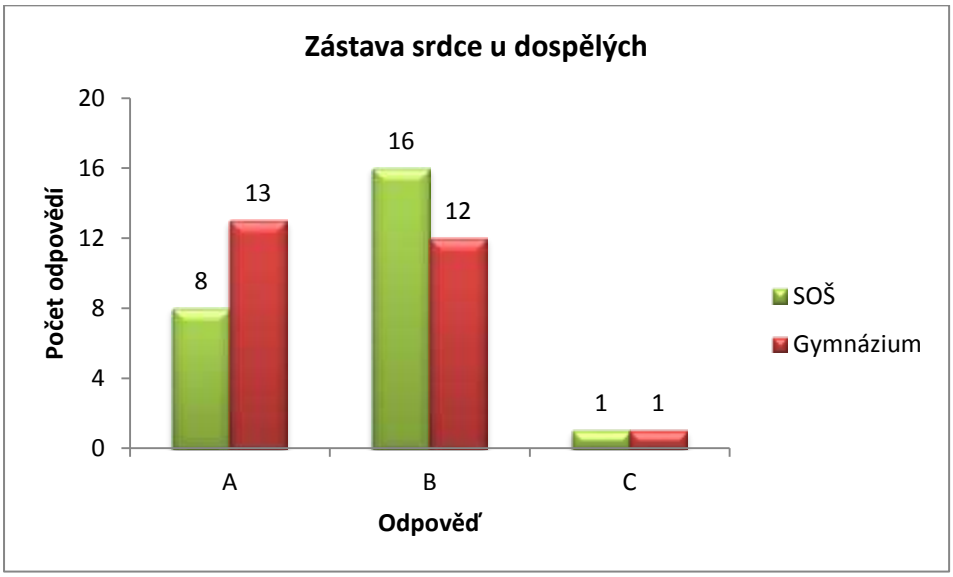
A: *Onemocnění srdce* – ze SOŠ takto nikdo neodpověděl, z gymnázia 3 (11,4 %) studenti.

B: *Cévní mozková příhoda* – ze SOŠ takto odpovědělo 5 (20 %) studentů, z gymnázia 2 (7,6 %) studenti.

C: *Dušení (vdechnutí cizího tělesa, tonutí)* – takto odpovědělo 20 (80 %) studentů ze SOŠ a 21 (79,8 %) studentů z gymnázia.

Otázka č. 13: Důvodem zástavy srdce (a krevního oběhu) je u dospělých nejčastěji

Graf č. 15



Zdroj: Vlastní výzkum

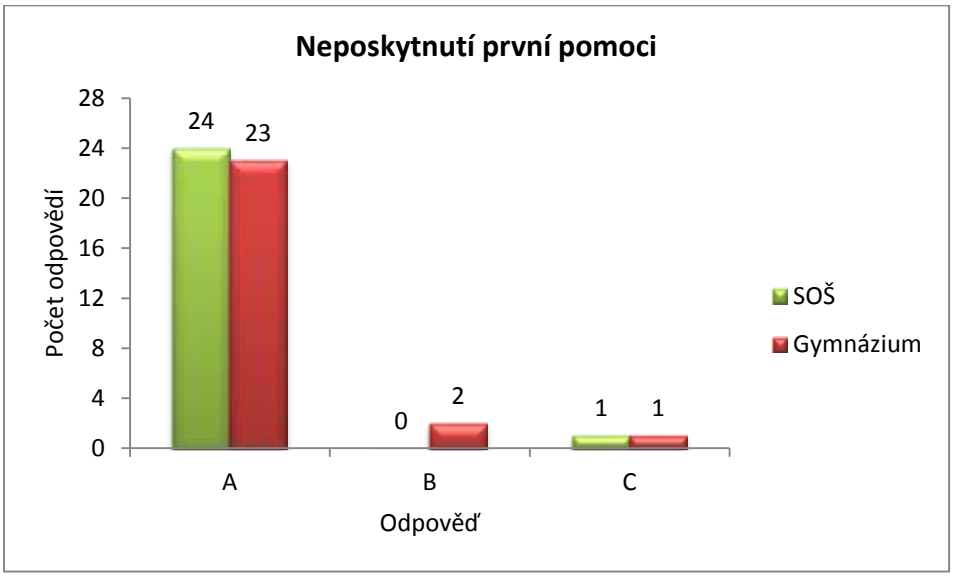
A: ***Onemocnění srdce*** – takto odpovědělo 8 (32 %) studentů ze SOŠ a 13 (49,4 %) studentů z gymnázia.

B: *Cévní mozková příhoda* – tuto odpověď volilo 16 (64 %) studentů ze SOŠ a 12 (45,6 %) z gymnázia.

C: Dušení *(vdechnutí cizího tělesa, tonutí)* – takto odpověděl 1 (4 %) student ze SOŠ a 1 (3,8 %) z gymnázia.

Otázka č. 14: Neposkytnutí první pomoci

Graf č. 16



Zdroj: Vlastní výzkum

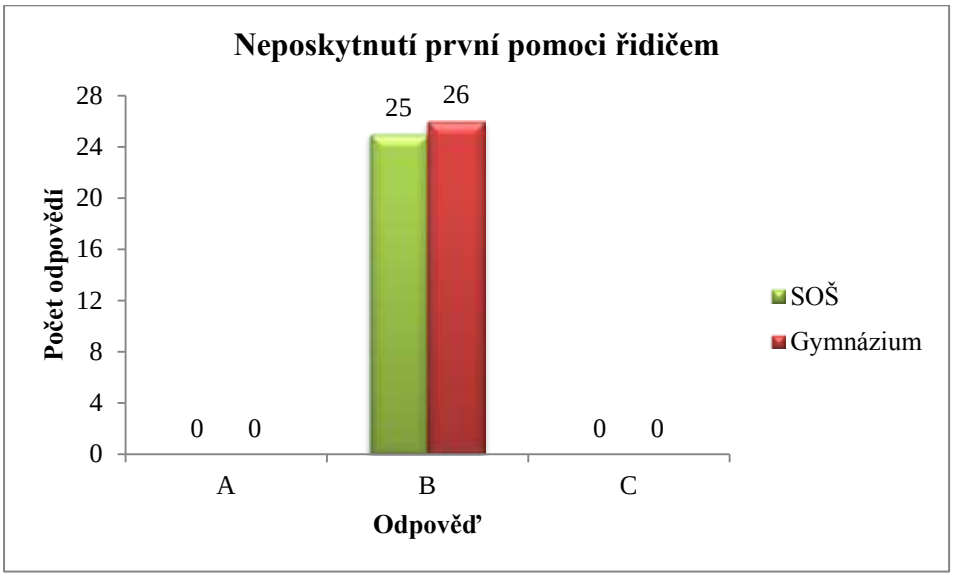
A: ***Je trestným činem dle § 150 zákona č. 40/2009 Sb.*** – takto odpovědělo 24 (96 %) studentů SOŠ a 23 (87,4 %) studentů z gymnázia.

B: *Není trestným činem* – na SOŠ takto nikdo neodpověděl, na gymnáziu byly odpovědi 2 (7,6 %).

C: *Závisí pouze na mé dobré vůli* – na SOŠ takto odpověděl 1 (4 %) student a na gymnáziu také 1 (3,8 %).

Otázka č. 15: Neposkytnutí první pomoci řidičem dopravního prostředku

Graf č. 17



Zdroj: Vlastní výzkum

A: *Není trestným činem – z místa nehody mohu beztrestně odjet* – tuto odpověď nevolil nikdo.

B: *Je trestným činem dle § 151 zákona č. 40/2009 Sb.* – tuto odpověď volili všichni studenti ze SOŠ (100 %) a všichni (100 %) z gymnázia.

C: *Závisí pouze na mé dobré vůli* – tuto odpověď nevolil nikdo

4.2 Přepis rozhovorů se zdravotnickými záchranáři

4.2.1 Zdravotnický záchranář č. 1

Muž 27 let, 3 roky praxe, výjezdová základna Třeboň

Jak často a při jaké příležitosti zavádíte LMA Supreme?

Zde je rozhodující, zda jsme v posádce RLP či RZP. Pokud posádka RLP indikuje zajištění dýchacích cest pomocí pomůcek, tak v drtivé většině půjde o intubaci pomocí endotracheální rourky, kterou zavádí lékař. U posádek RZP, kde není přítomen lékař a je indikován stav zajištění dýchacích cest pomocí pomůcek, musí se posádka obrátit na využití laryngeální masky, protože intubuje pouze lékař. Stav pacienta, kdy posádka použije laryngeální masku je nejčastěji u stavu vedoucí k bezvědomí, ať už je příčina jakákoli, a jiné další život ohrožující stavy. K těmto stavům dochází málokdy, a pokud ano, je často na místo s posádkou RZP vyslán i RLP či RV posádka.

Vedlo zavedení LMA Supreme k úspěšnému zajištění dýchacích cest a k dostatečné ventilaci?

Laryngeální masky jsou dobrým řešením zajištění dýchacích cest, intubace je nejlepší. Ovšem závisí to na šikovnosti a odbornosti záchranáře, který laryngeální masku zavádí. Pokud dojde k nesprávnému umístění, špatnému nafouknutí či jen výběru špatné velikosti masky nemusí být ventilace dostačující. Navíc hrozí možnost aspirace žaludečními šťávami, zvratky aj.

Používáte kapnometr běžně u ventilovaných pacientů?

Je výhodou ho použít. Pokud se ta možnost nabízí, vždy bych ji využil. Ovšem vše závisí na lékaři, který buď tuto modernější techniku využije, či ne. Abych odpověděl na otázku, tak ano, kapnometr využíváme.

U kolika pacientů denně používáte k transportu řízenou ventilaci?

Závisí na závažnosti stavu pacienta. Zda je pro něj výhodou či zbytečností. Jsou stavy, které se bez ní neobejdou, jiné ji zase nepotřebují. Z vlastní zkušenosti mohu říct, že řízenou ventilaci použijeme průměrně jednou za týden. Ovšem toto se může měnit každým výjezdem.

4.2.2 Zdravotnický záchranář č. 2

Žena 27 let, 1 rok praxe, Výjezdová základna České Budějovice, Kaplice

Jak často a při jaké příležitosti zavádíte LMA Supreme?

Laryngeální maska se zavádí pro potřebu zajištění dýchacích cest u pacienta bez spontánní dechové aktivity, je v kompetenci zdravotnického záchranáře, pokud tedy nejsme na výjezdu s lékařem. Laryngeální masku použiju, je-li to indikované. Pokud jede v posádce lékař, využije spíše k zajištění dýchacích cest endotracheální intubaci. Není ale výjimkou, že i lékař zvolí spíše laryngeální masku.

Vedlo zavedení LMA Supreme k úspěšnému zajištění dýchacích cest a k dostatečné ventilaci?

Ano, zajištění dýchacích cest bylo úspěšné. Ventilace byla dle hodnot saturace a kapnometrie také dostatečná.

Používáte kapnometr běžně u ventilovaných pacientů?

U všech to není pravidlem, je to také tím, že ne ve všech vozech je k dispozici. Pokud je voze Lifepak 15, pak je jeho součástí, ale u Lifepaku 12 není. K dispozici je pak ve všech RV, po příjezdu lékaře. Do té doby se tedy kontrolně lze řídit hodnotami saturace.

U kolika pacientů denně používáte k transportu řízenou ventilaci?

To nelze tak říct, je to různé. Někdy není potřeba ani u jednoho případu za službu, jindy zase třeba i třikrát, pak opět dlouho nic.

4.2.3 Zdravotnický záchranář č. 3

Muž 32 let, 8 let praxe, výjezdová základna České Budějovice, Kaplice

Jak často a při jaké příležitosti zavádíte LMA Supreme?

Použití laryngeální masky je plně v kompetenci zdravotnického záchranáře. Takže ji použiju vždy, když jsem v posádce RZP u KPR, což bývá tak 3x ročně.

Vedlo zavedení LMA Supreme k úspěšnému zajištění dýchacích cest a k dostatečné ventilaci?

Nemohu si stěžovat. Je to velmi rychlé a efektivní zajištění dýchacích cest. Usnadňuje záchranářům práci. Důležité je zvolit správnou velikost laryngeální masky!

Používáte kapnometr běžně u ventilovaných pacientů?

V poslední době ano, ale nebývalo to tak na počátku mé praxe.

U kolika pacientů denně používáte k transportu řízenou ventilaci?

Denně?? S potřebou řízené ventilace se setkám cca 3x měsíčně.

4.2.4 Zdravotnický záchranář č. 4

Muž 28 let, 4 roky praxe, výjezdová základna Jindřichův Hradec

Jak často a při jaké příležitosti zavádíte LMA Supreme?

Laryngeální masky se používají při KPR v posádkách RZP, jelikož posádky RZP, tudíž bez lékaře, se ke KPR se zajištěním dýchacích cest dostanou sporadicky. Jejich častější užití bych viděl v nemocniční péči, například na operačních sálech. ZZS laryngeální masku používá častěji u cvičení posádek.

Vedlo zavedení LMA Supreme k úspěšnému zajištění dýchacích cest a k dostatečné ventilaci?

Ano, pokud se podaří zajistit dýchací cesty laryngeální maskou, je ventilace pro postiženého náhlou zástavou oběhu dostatečná**.**

Používáte kapnometr u běžně ventilovaných pacientů?

Ano, kapnometr se u nás běžně užívá. Měl by ho vyžadovat každý lékař při KPR a náhlé zástavě oběhu. Jeho parametry jsou důležité i pro monitoraci krevního oběhu.

U kolika pacientů denně používáte k transportu řízenou ventilaci?

Denně?? Denně se ventilovaní lidé nevozí, spíše bych to viděl několikrát do měsíce.

4.2.5 Zdravotnický záchranář č. 5

Muž 29 let, 5 let praxe, výjezdová základna Tábor

Jak často a při jaké příležitosti zavádíte LMA Supreme?

U RZP je preferována a schválena technika zajištění dýchacích cest pomocí laryngeální masky. Takže ventilaci provádíme pomocí ambuvaku, intubovat nemůžeme. Laryngeální masku zavádíme vždy, když zahajujeme KPR a lékař není na místě. Ten jí po dojezdu buď nechá, nebo zaintubuje pacienta.

Vedlo zavedení LMA Supreme k úspěšnému zajištění dýchacích cest a k dostatečné ventilaci?

Ventilace přes laryngeální masku je dostatečná, dalo by se říci, že i srovnatelná s ventilací přes endotracheální kanylu. Neznám případ, kdy by nám laryngeální maska nefungovala, pokud byla zvolena správná velikost. Dál si musíme dávat pozor při gaspingu, kdy má pacient zachované výbavné reflexy.

Používáte kapnometr běžně u ventilovaných pacientů?

Kapnometr je dobré mít u všech ventilovaných pacientů. My ho dáváme u pacientů po KPR, anebo u dlouhých transportů, kdy je pacient zaintubovaný.

U kolika pacientů denně používáte k transportu řízenou ventilací?

Denně se s pacienty, kteří potřebují řízenou ventilaci, nesetkáváme. Viděl bych to s několika v měsíci.

4.3 Vyhodnocení rozhovorů

V této podkapitole jsem vyhodnotil a shrnul názory jednotlivých respondentů na jednotlivá témata.

4.3.1 Četnost a příležitost k použití LMA Supreme

Všech pět respondentů uvedlo, že endotracheální intubace je v kompetenci lékaře. Tedy když jsou na místě zásahu bez lékaře a je třeba zajistit dýchací cesty, tak volí právě laryngeální masku Supreme.

Zdravotnická záchranářka č. 2 uvedla, že není výjimkou, když i lékař využije k zajištění dýchacích cest laryngeální masku: „*Pokud jede v posádce lékař, využije spíše k zajištění dýchacích cest endotracheální intubaci. Není ale výjimkou, že i lékař zvolí spíše laryngeální masku.“*

Zdravotnický záchranář č. 4 uvedl, že se posádka RZP dostává sporadicky bez lékaře ke KPR, kdy je nutné zajistit dýchací cesty, a její užití vidí hlavně na operačních sálech, ale také při výcviku výjezdových posádek.

Zdravotnický záchranář č. 5 uvedl, že laryngeální masku využijí vždy, když jsou bez lékaře u KPR a lékař po dojezdu na místo laryngeální masku buď nechá, nebo pacienta zaintubuje.

4.3.2 Úspěšné zajištění dýchacích cest pomocí LMA Supreme a dostatečná ventilace

Všichni respondenti se shodli na tom, že následná ventilace pacienta přes LMA Supreme, po jejím úspěšném zavedení, byla dostatečná.

Zdravotnický záchranář č. 5 uvedl, že nezná případ, kdy by laryngeální maska nefungovala tak, jak má, pokud byla zvolena její správná velikost. A dále, že si musí dát pozor na gasping pacienta, při kterém jsou zachované výbavné reflexy. V tomto případě by mohl pacient zvracet a následně aspirovat žaludeční obsah. Ventilaci přes laryngeální masku Supreme přirovnal ke kvalitě ventilace přes endotracheální kanylu: *„Ventilace přes laryngeální masku je dostatečná, dalo by se říci, že i srovnatelná s ventilací přes endotracheální kanylu.“*

Zdravotnický záchranář č. 1 uvádí, že je důležitá znalost techniky zavedení laryngeální masky. Správné umístění, správné nafouknutí masky a správná velikost masky hraje důležitou roli v tom, zda bude následná ventilace dostačující či nikoli a uvádí, že hrozí riziko zvracení a následné aspirace.

4.3.3 Užití kapnometru u ventilovaných pacientů

Všichni respondenti uvedli, že kapnometr využívají. Zdravotnická záchranářka č. 2 ovšem uvedla, že to závisí na vybavení vozu kapnometrem, že není ve všech vozech RZP, ale že je k dispozici ve všech RV vozech, takže po příjezdu lékaře na místo zásahu je kapnometr k dispozici. Uvedla také, že pokud je k dispozici ve voze RZP Lifepak 15, tak je k dispozici i kapnometr, který je právě do Lifepaku 15 integrovaný, ovšem není součástí Lifepaku 12.

Zdravotnický záchranář č. 3 uvedl, že nyní kapnometr používají, ale že na začátku jeho praxe, před 8 lety, kapnometry k dispozici nebyly.

Další dva záchranáři č. 4 a 5 shodně uvádějí, že kapnometr využívají u KPR, přičemž zdravotnický záchranář č. 4 uvádí, že by jej měli vyžadovat všichni lékaři: *„Měl by ho vyžadovat každý lékař při KPR a náhlé zástavě oběhu. Jeho parametry jsou důležité i pro monitoraci krevního oběhu.“*

4.3.4 Počet pacientů s řízenou ventilací za den

Ani jeden z respondentů neuvedl, že by se s řízenou ventilací u pacientů setkával denně, jedná se spíše o počet v řádu měsíce.

Zdravotnická záchranářka č. 2 uvedla, že se s potřebou řízené ventilace setkala i 3x za noční službu.

Zdravotnický záchranář č. 1 uvedl, že záleží na stavu pacienta a zda je výhodou užití řízené ventilace či nikoli. Setkává se s potřebou řízené ventilace tak jednou do týdne a jak uvádí, potřeba řízené ventilace se muže měnit s každým výjezdem.

5 Diskuze

Do přednemocniční péče patří také laická první pomoc. Proto jsem si stanovil dvě výzkumné otázky: *„Jaké znalosti o umělém dýchání z úst do úst mají studenti maturitních ročníků? Jaké zkušenosti mají zdravotničtí záchranáři s používáním laryngeální masky Supreme a s kapnometrií?“*

Jako výzkumný soubor pro první výzkumnou otázku jsem si zvolil studenty maturitních ročníků z Gymnázia Jírovcova a ze Střední odborné školy veterinární, mechanizační a zahradnické a Jazykové školy s právem státní jazykové zkoušky, konkrétně třídu 4. B a Z4. Mým záměrem bylo také zjistit, kdo má lepší znalosti o poskytování první pomoci, zda ti, kteří převážně odchází po absolvování studia do zaměstnání (SOŠ), nebo ti, kteří pokračují dále ve studiu na vysokých školách (Gymnázium). Test byl složen z 15 otázek, ke kterým bylo na výběr ze tří možných odpovědí, kdy byla právě jedna správně.

Graf č. 1 zobrazuje, jaké bylo zastoupení v jednotlivých třídách, na gymnáziu bylo přítomno 10 mužů a 16 žen, na SOŠ byli 4 muži a 21 žen. Tedy za lépe zodpovězenou otázku jsem v součtu považoval tu, kde bylo o 2 a více správných odpovědí. Graf č. 2 zobrazuje počet respondentů, kteří vlastní řidičský průkaz, v každé třídě řidičský průkaz nevlastní 1 žena. § 20 zákona č. 247/2000 Sb. jasně uvádí osnovu výuky a výcviku žadatelů o řidičské oprávnění: *„Výuka obsahuje a) výuku předpisů o provozu vozidel, b) výuku o ovládání a údržbě vozidla, c) výuku teorie řízení a zásad bezpečné jízdy,* ***d) výuku zdravotnické přípravy.“*** Tedy každý, až na dvě ženy, prošel základním kurzem první pomoci v rámci autoškoly a měli by tedy mít povědomí o první pomoci a neodkladné resuscitaci (31).

Graf č. 3 zobrazuje počet odpovědí na otázku lapavého dýchání, tzv. gaspingu. Zde bylo stejné zastoupení správných odpovědí a stejný počet špatných odpovědí, tedy 7 a 8 studentů odpovědělo, že gasping je pouze snaha o nadechnutí se. Gasping je ale terminální dechová činnost pacienta s náhlou zástavou oběhu (26).

Graf č. 4 zobrazuje odpovědi na otázku ohledně Gordonova manévru (úderu mezi lopatky). Osobně se divím, že se v každé třídě našel jedinec, který jej označil za alternativu nepřímé srdeční masáže, při čemž se jedná o vypuzovací manévr cizího tělesa z dýchacích cest. V této otázce dopadli mnohem lépe studenti gymnázia, o dvě správné odpovědi více než studenti SOŠ (24)

Graf č. 5 zobrazuje odpovědi na otázku ohledně Heimlichova manévru, tedy manévru, kterým se zvyšuje nitrohrudní tlak za účelem vypuzení cizího tělesa z dýchacích cest (25). Opět byli úspěšnější studenti gymnázia, o dvě správné odpovědi více než studenti SOŠ. Celkem deset studentů, z obou tříd dohromady, odpovědělo, že se jedná o násilné rozevření úst během epileptického záchvatu Grand mal, ovšem během křečové aktivity pacienta s epileptickým záchvatem Grand mal by s ním nemělo být nikterak manipulováno. I když by se nám podařilo otevřít ústa raněného, tak dýchat nebude, protože během křečové aktivity jsou v křeči i všechny dýchací svaly. Mělo by dojít ovšem k ochraně hlavy, aby nedošlo k závažnému sekundárnímu poranění hlavy (6).

Počet odpovědí na otázku ohledně záklonu hlavy a současného zvednutí brady zobrazuje graf č. 6. Zde dopadli obě třídy stejně – 76 % a 77,2 % správných odpovědí. Ovšem co je velmi zarážející, tak skutečnost, že necelá čtvrtina respondentů by preventivně přišpendlila jazyk ke rtu proto, aby se udrželi volné dýchací cesty. Nechci psát, že se jedná o staré kostlivce ve skříni první pomoci, protože jedna z respondentek uvedla, že si „přišpendlení jazyka ke rtu“ uváděli ve zdravovědě v devátém ročníku na základní škole. Jedná se tedy o velký mýtus a je velmi smutné, že i v dnešní době koluje mezi lidmi. Dle současné literatury se jazyk ke rtu nešpendlí, k tomu, aby kořen jazyka znovu neobturoval dýchací cesty, je nutné záklon hlavy držet (24).

V grafu č. 7 je patrné, že 84 % studentů ze SOŠ by resuscitační masku během neodkladné resuscitace nasadilo pacientovi, což je o 6 více než v případě studentů z gymnázia. Ovšem 14 studentů celkem uvedlo, že by jí nasadilo sobě, ovšem při opačném použití nelze přes masku dostatečně dýchat, tak jako při správném nasazení. Jedna studentka by použila resuscitační masku k nepřímé srdeční masáži, ovšem v současné době se k nepřímé srdeční masáži používá PocketCPR, který je

určený pro veřejnost, dále kardiopumpa, a poté automatizované přístroje typu Lucas 2 a Autopuls. Jsou to tedy přístroje, se kterými laická veřejnost nepřijde do styku a které jsou určeny pouze pro vyškolené zdravotnické pracovníky (3, 24).

Umělý vdech u dospělého, graf č. 8, by po záklonu hlavy a zvednutí brady po normálním nádechu provedlo shodně 80 % studentů z obou ročníků. 20 % respondentů by do pacienta dýchalo bez záklonu hlavy, čímž by si ovšem znesnadnili dýchání z úst do úst, protože by kořen jazyka mohl obturovat dýchací cesty a vdech by byl neefektivní. Pokud někdo ovšem volil tuto možnost s tím, že by mohl mít podezření na poranění krční páteře, tak současná literatura uvádí, že zajištění základních životních funkcí má přednost před vším ostatním, tedy i před případným spinálním poraněním (24).

Umělý vdech u kojence, graf č. 9, by správně provedlo 23 (92 %) studentů ze SOŠ oproti 14 (53,2 %) studentům z gymnázia. Tedy svými rty by obemkli ústa a nos kojence a vdechovali by do něj plynule pouze objem svých úst. Zbytek respondentů by do kojence vdechovalo po normálním, či maximálním, nádechu. Tím by mu ovšem mohli způsobit barotrauma, protože kojenec má nižší dechové objemy než dospělý člověk, konkrétně 6-8 ml/kg (2, 23, 26).

V grafu č. 10 jsou vyobrazeny odpovědi na otázku ohledně resuscitace tonoucích, oběšených, případně jinak dušených osob. V současné literatuře se můžeme dočíst, že je doporučeno provádět u takovýchto osob umělé dýchání, protože tyto osoby nemají žádný zbytkový kyslík v krvi oproti osobám s náhlou zástavou oběhu. Správně tedy odpovědělo 12 studentů SOŠ oproti 10 z gymnázia, ovšem 11 studentů z gymnázia a 10 ze SOŠ uvedlo odpověď C – obě odpovědi jsou správné (možnost B – při neodkladné resuscitaci nedýchám do tonoucího, aby mu nezatekla voda do plic), tedy do dušených pacientů by dýchali, do tonoucích nikoli (26).

Následující grafy č. 11, 12 a 13 vyobrazují odpovědi na otázky ohledně poměru stlačení hrudníku k počtu dechů během neodkladné resuscitace dospělých, dětí a novorozenců. Ve všech 3 otázkách byli jasně lepší studenti SOŠ konkrétně o 4, 9 a 10 správných odpovědí. Poměr stlačení hrudníku k počtu dechů nám jasně udávají platné GUIDELINES vydávané ERC, v současné době platí GUIDELINES 2010, které

udávají poměr stlačení hrudníku k počtu dechů u dospělých na 30:2, u dětí 15:2 a novorozenců 3:1. 16 studentů celkem uvedlo poměr stlačení hrudníku k počtu dechů u novorozenců na 5:2, což si vysvětluji jako logické odvození od postupného snižování kompresí hrudníku směrem s klesajícím věkem – dospělý, dítě (13).

Graf č. 14 zobrazuje počet odpovědí na otázku ohledně příčiny zástavy srdce a krevního oběhu u dětí. Na tuto otázku zodpovědělo správně 20 (80 %) studentů ze SOŠ a 21 (79,8 %) z gymnázia, tedy studentům je jasné, že příčinou zástavy srdce a krevního oběhu u dětí je dušení, např. aspirace cizího tělesa (hračky), tonutí apod. Zástava srdce u dětí z důvodu dušení je v tomto případě sekundární, neboť se nedotýká primárně srdce (26).

V grafu č. 15 jsou zobrazeny odpovědi na otázku ohledně příčiny zástavy srdce a krevního oběhu u dospělých. V této otázce byli lepší studenti gymnázia – 13 (49,4 %) správných odpovědí oproti 8 (32 %) správných odpovědí studentů ze SOŠ. Tito studenti uvedli, že příčinou zástavy srdce u dospělých je onemocnění srdce. Zástava srdce je v tomto případě primární. Celkem 28 studentů z obou tříd ovšem uvedlo, že nejčastější příčinou zástavy srdce u dospělých je cévní mozková příhoda. Zde bych soudil, že se jedná pouze o neinformovanost studentů ohledně této problematiky, možná kdybych uvedl místo cévní mozkové příhody lidově „mrtvice“, tak by tato možnost byla zakroužkována méněkrát. Zde studenti ze SOŠ (16 odpovědí) brali postižení mozku zřejmě jako život ohrožující, jak uvedla jedna studentka: *„Nevím sice, co cévní mozková příhoda je, ale pokud se to týká mozku, tak to beru jako život ohrožující.“*

Grafy č. 16 zobrazuje odpovědi na otázku ohledně trestní odpovědnosti při neposkytnutí první pomoci. V tomto případě zákon hovoří jasně, konkrétně odstavec 1 § 150 zákon č. 40/2009 Sb. cituji: *„Kdo osobě, která je v nebezpečí smrti nebo jeví známky vážné poruchy zdraví nebo jiného vážného onemocnění, neposkytne potřebnou pomoc, ač tak může učinit bez nebezpečí pro sebe nebo jiného, bude potrestán odnětím svobody až na dvě léta.“* a § 151 zákona 40/2009 Sb., cituji: *„Řidič dopravního prostředku, který po dopravní nehodě, na níž měl účast, neposkytne osobě, která při nehodě utrpěla újmu na zdraví, potřebnou pomoc, ač tak může učinit bez nebezpečí pro sebe nebo jiného, bude potrestán odnětím svobody až na pět let nebo zákazem*

činnosti.“, nám udává odpověď na trestní odpovědnost neposkytnutí první pomoci řidičem dopravního prostředku. Odpovědi na tuto problematiku jsou zobrazeny v grafu č. 17. Na tuto otázku odpovědělo 100 % studentů z obou ročníků. Obě tyto otázky měli být pouze informativního charakteru, aby si studenti uvědomili, že neposkytnutí první pomoci je trestným činem. Ovšem v grafu č. 16 jsou celkem dvě odpovědi, že neposkytnutí první pomoci závisí pouze na dobré vůli, a dvě odpovědi od studentů z gymnázia, že neposkytnutí první pomoci není trestným činem, takže úspěšnější byli studenti ze SOŠ (32).

Rozhovory se zdravotnickými záchranáři proběhly bez problému. Ve zkoumaném souboru byli zdravotničtí záchranáři s délkou praxe od 1 roku do 8 let ve věkové kategorii 27 – 31 let. Jak ovšem vyšlo najevo, tak délka praxe v tomto případě neměla vliv na četnost užití a ve výsledku tedy i na zkušenosti s používáním laryngeální masky Supreme.

Jak uvádí zdravotnický záchranář č. 4, tak k náhlé zástavě oběhu, tedy ke KPR se posádka RZP dostává sporadicky, protože na místo dojíždí i lékař v posádce RV, který použije spíše endotracheální kanylu k zajištění dýchacích cest, takže nejčetnější užití vidí spíše na operačních sálech v nemocnici. Ovšem zdravotnická záchranářka č. 2 uvedla, že i lékař nezřídka použije laryngeální masku. Jak uvádí současné doporučené postupy, tak během neodkladné resuscitace by mělo dojít ke zvážení definitivního zajištění dýchacích cest, ovšem dle mého názoru není nic špatného na tom, když i lékař ZZS použije laryngeální masku v PNP, jednak proto, že nemá zpravidla k dispozici videolaryngoskop tak jako lékaři v nemocnicích, a také proto, že během neodkladné resuscitace musí dojít k přerušení kompresí hrudníku, jinak by lékař nemohl zaintubovat. Dalo by se tedy říci, že použití LMA Supreme je v tomto případě pohodlnější a komfortnější jak pro pacienta, tak pro posádku ZZS (13, 8).

Užívání kapnometru u ventilovaných pacientů i při neodkladné resuscitaci by se mělo stát standardem, neboť nám ukazuje jak kvalitu prováděné neodkladné resuscitace, tak i to, zda je správně uložena endotracheální kanyla, či pacient neinterferuje s ventilátorem - pacient si tzv. přidechuje. Jak uvádí zdravotnický záchranář č. 3, kapnometry jsou novinkou ve vozech ZZS a na začátku jeho praxe, před

8 lety, k dispozici nebyli, dnes jsou k dispozici ve všech vozech. Jak uvádí zdravotnická záchranářka č. 2, ve vozech, kde je k dispozici Lifepak 15, je i kapnometr (je integrovaný do Lifepaku 15), ve vozech, kde je Lifepak 12, pak kapnometr není, nebo záleží na vybavenosti Lifepaku 12, v tomto případě je k dispozici po dojezdu posádky RV na místo zásahu. Otázkou je, zda by nemělo být kapnometrem vybaveno každé vozidlo ZZS. Můj názor na užití kapnometru u pacientů, kteří jsou ventilováni, je ten, že by se kapnometr měl užívat standardně, neboť i při selhání ostatní techniky – monitoru EKG a pulsního oxymetru – jsme informování o tom, zda pacient má či nemá srdeční aktivitu – to se nám projeví na kapnometru – a tedy by bylo výhodou mít samotné kapnometry, než integrované v Lifepaku či jiných monitorech EKG (4, 24).

Zdravotničtí záchranáři se denně s pacienty na řízené ventilaci nesetkávají. Počet pacientů na řízené ventilaci vidí spíše v řádu měsíce, ale jak uvádí zdravotnická záchranářka č. 2, tak je možné mít za službu 3 pacienty na řízené ventilaci s tím, že tento počet se mění každou službou a dalšího pacienta na řízené ventilaci nemusí mít následující měsíc.

6 Závěr

Tato bakalářská práce měla dva cíle a dvě výzkumné otázky. Prvním cílem mé práce bylo zmapovat a porovnat znalosti o umělém dýchání z úst do úst u studentů maturitních ročníků a s tím souvisela i první výzkumná otázka, která se táže, jaké znalosti o umělém dýchání z úst do úst mají studenti maturitních ročníků?

Z výsledků testů, které obdrželi studenti, vyplývá, že jsou na tom lépe studenti ze Střední odborné školy veterinární, mechanizační a zahradnická a Jazykové školy s právem státní jazykové zkoušky ve třídě Z4. Tito studenti byli, v porovnání se studenty ze 4. B z Gymnázia Jírovcova, ve výsledném součtu lepší v sedmi otázkách, kdežto studenti z gymnázia byli lepší pouze ve třech otázkách. Z výsledků testů vyplývá, že znalosti o umělém dýchání z úst do úst, potažmo poskytování první pomoci, nejsou 100%. Stálo by tedy za zvážení zavedení výuky první pomoci na středních školách profesionály.

Druhým cílem mé práce bylo zmapovat zkušenosti zdravotnických záchranářů s laryngeální maskou Supreme a kapnometrií. S druhým cílem souvisela výzkumná otázka, která se ptá, jaké zkušenosti mají zdravotničtí záchranáři s používáním laryngeální masky Supreme a s kapnometrií?

Z výsledků rozhovorů vyplývá, že zdravotničtí záchranáři se dostávají k náhlé zástavě oběhu zřídka bez lékaře, pokud jsou na místě zásahu bez lékaře a musí zajistit dýchací cesty, tak volí LMA Supreme, někdy volí LMA Supreme také lékař k zajištění dýchacích cest v přednemocniční péči. Kapnometrie je na ZZS Jihočeského kraje novinkou, ovšem zdravotničtí záchranáři ji využívají, pokud má pacient zajištěné dýchací cesty a kapnometr mají k dispozici. Jak se ukázalo z rozhovorů, tak dotázaní zdravotničtí záchranáři používají nové pomůcky a technologie ke zkvalitnění poskytované první pomoci a tím zajištění většího komfortu pro pacienta.

7 Klíčová slova

Dýchání z úst do úst - Kiss of life

Kapnometrie - Capnometry

Laryngeální maska - Laryngeal mask airway

Přednemocniční neodkladná péče - Prehospital emergency care

Umělá plicní ventilace - Artificial pulmonary ventilation

Ventilační podpora - Ventilation support

Zajištění dýchacích cest - Ensuring airway

Zdravotnický záchranář – Paramedic

8 Seznam použité literatury

1. BALL, Christopher M a Robert S PHILLIPS. *Akutní medicína do kapsy*. 1. vyd. Praha: Grada, 2004, 196 s. ISBN 80-247-0928-7.

2. BERNE, Robert M. *Physiology*. 5th ed. St. Louis: Mosby, 2004, 1014 s. ISBN 03-230-2225-1.

3. BYDŽOVSKÝ, Jan. *Akutní stavy v kontextu*. Vyd. 1. Praha: Triton, 2008, 450 s. ISBN 978-807-2548-156.

4. BYDŽOVSKÝ, Jan. *Tabulky pro medicínu prvního kontaktu*. Vyd. 1. Praha: Triton, 2010, 239 s. Lékařské repetitorium. ISBN 978-807-3873-516.

5. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 2*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2002, 470 s. ISBN 80-247-0143-X.

6. DOBIÁŠ, Viliam et al. *Prednemocničná urgentná medicína*. 2. dopl. a přeprac. vyd. Martin: Osveta, 2012, 740 s. ISBN 978-808-0633-875.

7. DOBIÁŠ, Viliam. *Klinická propedeutika v urgentní medicíně*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013, 208 s. ISBN 978-802-4745-718.

8. DOBIÁŠ, Viliam. *Urgentní zdravotní péče*. 1. vyd. Martin: Osveta, 2007, 178 s. ISBN 978-808-0632-588.

9. DOSTÁL, Pavel. *Základy umělé plicní ventilace*. 2. rozš. vyd. Praha: Maxdorf, 2005, 292 s. Intenzivní medicína. ISBN 80-734-5059-3.

10. DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 532 s. ISBN 978-80-247-3240-4.

11. FRANĚK, Ondřej. Laická resuscitace bez dýchání z plic do plic - jak dlouho ji lze provádět?. *Urgentní medicína: časopis pro neodkladnou lékařskou péči*. 2010, roč. 13, č. 3. ISSN: 1212 - 1924.

12. GILROY, Anne M et al. *Atlas of anatomy*. New York: Thieme, 2008, 656 s. ISBN 16-040-6151-0.

13. *Guidelines 2010*. European resuscitation council [online]. 2010 [cit. 2014-04-22]. Dostupné z: http://www.zachrannasluzba.cz/prvnipomoc/resuscitace.html

14. *I-gel,* I-gel supraglottic airway from Intersurgical [online]. 2011 [cit. 2014-04-22]. Dostupné z: http://www.i-gel.com/igel-o2-resus

15. KAPOUNOVÁ, Gabriela. *Ošetřovatelství v intenzivní péči*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2007, 350 s. ISBN 978-802-4718-309.

16. KASAL, Eduard. *Základy anesteziologie, resuscitace, neodkladné medicíny a intenzívní péče: pro lékařské fakulty*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2003, 197 s. ISBN 80-246-0556-2.

17. KECSKEMÉTHY, Zsolt. Koniotomie v praxi. *URGENTNÍ MEDICÍNA: časopis pro neodkladnou lékařskou péči*. 2007, roč. 10, č. 2, s. 15–16. ISSN: 1212 - 1924.

18. LARSEN, Reinhard et al. *Anestezie*. 2. vyd. Praha: Grada, 2004, 1376 s. ISBN 80-247-0476-5.

19. NEPRŮCHODNOST DÝCHACÍCH CEST. In: *Tactical Combat Casualty Care - TCCC: Neodkladná první pomoc v poli* [online]. 2012 [cit. 2014-04-22]. Dostupné z: http://armytccc.webnode.cz/tactikal-combat-casualty-care/nepruchodnost-dychacich-cest-/

20. PACHL, Jan a Karel ROUBÍK. *Základy anesteziologie a resuscitační péče dospělých i dětí*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2003, 374 s. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze.
ISBN 80-246-0479-5.

21. POKORNÁ, ANDRLÍK, KRATOCHVÍL, Milana, Michal, Jaroslav. *Ventilace během KPR: Přístrojová, asynchronní. Vliv různých technik náhrady oběhu za minutovou ventilaci.* Urgentní medicína: časopis pro neodkladnou lékařskou péči. 2006, roč. 9, č. 1, s. 22-24. ISSN 1212-1924

22. POKORNÝ, Jan et al. *Lékařská první pomoc*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, 2010, 474 s. ISBN 978-807-2623-228.

23. POKORNÝ, Jiří. *Urgentní medicína*. 1. vyd. Praha: Galén, 2004, 547 s. ISBN 80-726-2259-5.

24. REMEŠ, TRNOVSKÁ, Roman, Silvia. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013, 240 s. ISBN 978-802-4745-305.

25. SILBERNAGL, DESPOPOULOS, Stefan, Agamemnon. *Atlas fyziologie člověka*.
6. přeprac. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2004, 435 s. ISBN 80-247-0630-X.

26. ŠEBLOVÁ, Jana et al. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013, 400 s. ISBN 978-802-4744-346.

27. ŠEBLOVÁ, ŠKULEC, KNOR, Jana, Roman, Jiří. Užití pozitivního end-expiračního tlaku (PEEP) u nemocných s kardiálním plicním edémem v přednemocniční péči - 4P studie. *Urgentní medicína: časopis pro neodkladnou lékařskou péči*. 2010, roč. 13, č. 3. ISSN: 1212-1924.

28. *The LMA Supreme second seal*, The Laryngeal Mask Company Limited [online]. 2011 [cit. 2014-04-22].
Dostupné z: http://www.chemelek.cz/med/lma/LMA_Supreme.pdf

29. VDECHNUTÍ CIZÍHO TĚLESA. In: *Tactical Combat Casualty Care - TCCC: Neodkladná první pomoc v poli* [online]. 2012 [cit. 2014-04-22]. Dostupné z: http://armytccc.webnode.cz/tactikal-combat-casualty-care/vdechnuti-ciziho-telesa/

30. Vyhláška č. 55/2011 Sb. o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků

31. Zákon č. 247/2000 Sb. o získávání a zdokonalování odborné způsobilosti k řízení motorových vozidel a o změnách některých zákonů

32. Zákon č. 40/2009 Sb. trestní zákoník

33. ZDENĚK ZADÁK, Eduard Havel a kolektiv. *Intenzivní medicína na principech vnitřního lékařství*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. ISBN 80-247-2099-X.

9 Přílohy

9.1 Seznam příloh

Příloha č. 1: Test

Příloha č. 2: Anatomie dýchacích cest

Příloha č. 3: Záklon hlavy a zvednutí brady

Příloha č. 4: Resuscitační maska

Příloha č. 5: Vybavení pro endotracheální intubaci

Příloha č. 6: LMA Supreme

Příloha č. 7: I-gel

Příloha č. 8: Quicktrach

Příloha č. 9: Kapnometr EMMA

Příloha č. 10: Ventilátor Weinmann Medumat Standard

Příloha č. 1: Test

Test

Dobrý den,

jmenuji se Pavel Petrovič a jsem studentem Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, kde studuji obor Zdravotnický záchranář na Zdravotně sociální fakultě. Jednou z podmínek k úspěšnému ukončení studia je úspěšná obhajoba bakalářské práce. Píšu bakalářskou práci na téma: ***„Ventilační podpora v přednemocniční péči a během transportu pacienta“.*** Ve výzkumné části bakalářské práce se zaměřuji na zjištění znalostí o umělém dýchání z úst do úst a jejich porovnání u studentů maturitních ročníků českobudějovických škol. Následné výsledky a porovnání znalostí Vás studentů budou sloužit pouze pro účely mé bakalářské práce.

Tímto Vás prosím o vyplnění následujícího testu. Test je zcela **anonymní.**
Z nabízených odpovědí u testových otázek je **správná právě jedna odpověď'.**
Velmi děkuji za Vaši ochotu a čas.

Na začátku testu bych Vás rád poprosil o vyplnění pár statistických údajů.
Jsem:

- □ ŽENA
- □ MUŽ

Vlastním řidičský průkaz:

- □ ANO
- □ NE

Lapavé dýchání, tzv. Gasping

a) Normální dýchání při spánku raněného.
b) Nenormální dýchání při zástavě krevního oběhu a je nutné zahájení neodkladné resuscitace (oživování).
c) Normální dýchání, raněný se pouze snaží více nadechnout.

1. Úder mezi lopatky, tzv. Gordonův manévr
    a) Slouží k vybavení cizího tělesa z dýchacích cest, provádí se údery mezi lopatky raněného přiměřenou silou k věku pacienta.
    b) Je alternativní provedení nepřímé srdeční masáže.
    c) Ani jedna odpověď není správná.

2. Heimlichův manévr
    a) Slouží k vybavení cizího tělesa z dýchacích cest, provádí se: obejmeme raněného zezadu tak, že obě své ruce spojíme pod hrudní kostí a vícekrát stiskneme směrem k bránici
    b) Násilné rozevření úst při epileptickém záchvatu Grand mal.
    c) Ani jedna odpověď není správná.

3. Záklon hlavy a současné zvednutí brady
    a) Slouží k uvolnění dýchacích cest, k následné prevenci zapadnutí jazyka použijeme špendlík, kterým jazyk přichytíme ke rtu raněného.
    b) Slouží k uvolnění dýchacích cest.
    c) Neslouží k uvolnění dýchacích cest.

4. Resuscitační maska
    a) Je pomůcka pro dýchání z úst do úst, při správném použití je zanedbatelné riziko přenosu infekce z raněného na zachránce a naopak.
    b) Slouží k nepřímé srdeční masáži, přikládá se na střed hrudní kosti.
    c) Je pomůcka pro dýchání z úst do úst, nasazuje si jí na obličej zachránce, při vdechu vkládá zachránce raněnému do úst protikusovou vložku do úst (součástí je i antibakteriální filtr).

5. Umělý vdech u dospělého
    a) Vdech provedeme bez záklonu hlavy, obejmeme svými rty ústa raněného a plynule vdechujeme, dokud se nezvedne hrudník, další vdech následuje po poklesu hrudníku.
    b) Vdech provedeme bez záklonu hlavy, po maximálním nádechu, obejmeme ústa svými rty a do raněného vydechneme maximální množství.
    c) Provedeme záklon hlavy a zvednutí brady, obejmeme svými rty ústa raněného a plynule vdechujeme, dokud se nezvedne hrudník, další vdech následuje po poklesu hrudníku.

6. Umělý vdech u kojence
    a) Svými rty obejmeme ústa a nos dítěte, umělý vdech provádíme po maximálním nádechu, do dítěte vdechujeme plynule.
    b) Svými rty obejmeme ústa a nos dítěte, umělý vdech provádíme po normálním nádechu, do dítěte vdechujeme plynule.
    c) Svými rty obejmeme ústa a nos dítěte, při vdechu do dítěte vdechujeme pouze objem vzduchu v ústech, do dítěte vdechujeme plynule.

7. Resuscitace tonoucího, oběšeného, škrceného, nebo jinak dušeného člověka
    a) Při neodkladné resuscitaci je doporučeno provádění umělého dýchání z úst do úst (nosu) a tím zajištění okysličení mozku a dalších tkání.
    b) Při neodkladné resuscitaci nikdy nedýchám do tonoucího, aby mu nezatekla voda až do plic
    c) Obě odpovědi jsou správné

8. Při neodkladné resuscitaci dospělých je poměr stlačení hrudníku k počtu dechů
    a) 40:2
    b) 15:2
    c) 30:2

9. Při neodkladné resuscitaci dětí je poměr stlačení hrudníku k počtu dechů
    a) 30:2
    b) 15:2
    c) 30:4

10. Při neodkladné resuscitaci novorozenců je poměr stlačení hrudníku k počtu dechů
    a) 3:1
    b) 5:2
    c) 10:4

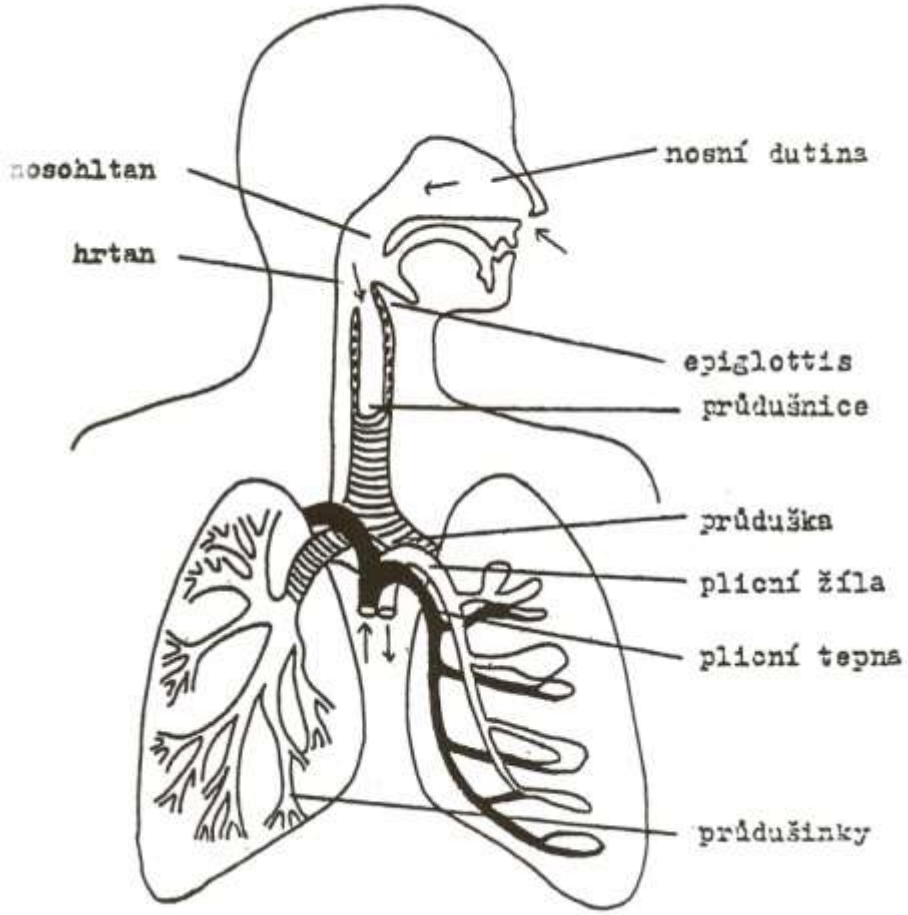
11. Důvodem zástavy srdce (a krevního oběhu) je u dětí nejčastěji
    a) Onemocnění srdce
    b) Cévní mozková příhoda
    c) Dušení (vdechnutí cizího tělesa, tonutí)

12. Důvodem zástavy srdce (a krevního oběhu) je u dospělých nejčastěji
    a) Onemocnění srdce
    b) Cévní mozková příhoda
    c) Dušení (vdechnutí cizího tělesa, tonutí)

13. Neposkytnutí první pomoci
    a) Je trestným činem dle § 150 zákona č. 40/2009 Sb.
    b) Není trestným činem
    c) Závisí pouze na mé dobré vůli

14. Neposkytnutí první pomoci řidičem dopravního prostředku
    a) Není trestným činem – z místa nehody mohu beztrestně odjet
    b) Je trestným činem dle § 151 zákona č. 40/2009 Sb.
    c) Závisí pouze na mé dobré vůli

Příloha č. 2: Anatomie dýchacích cest



Zdroj: http://skolajecna.cz/biologie/Images/Textbook/Medium/0040000/00294.jpg [2014-04-22]

Příloha č. 3: Záklon hlavy a zvednutí brady

Zdroj:http://wiki.hviezdnabrana.sk/index.php?title=Z%C3%A1klady_prvej_pomoci&printable=yes [2014-04-22]

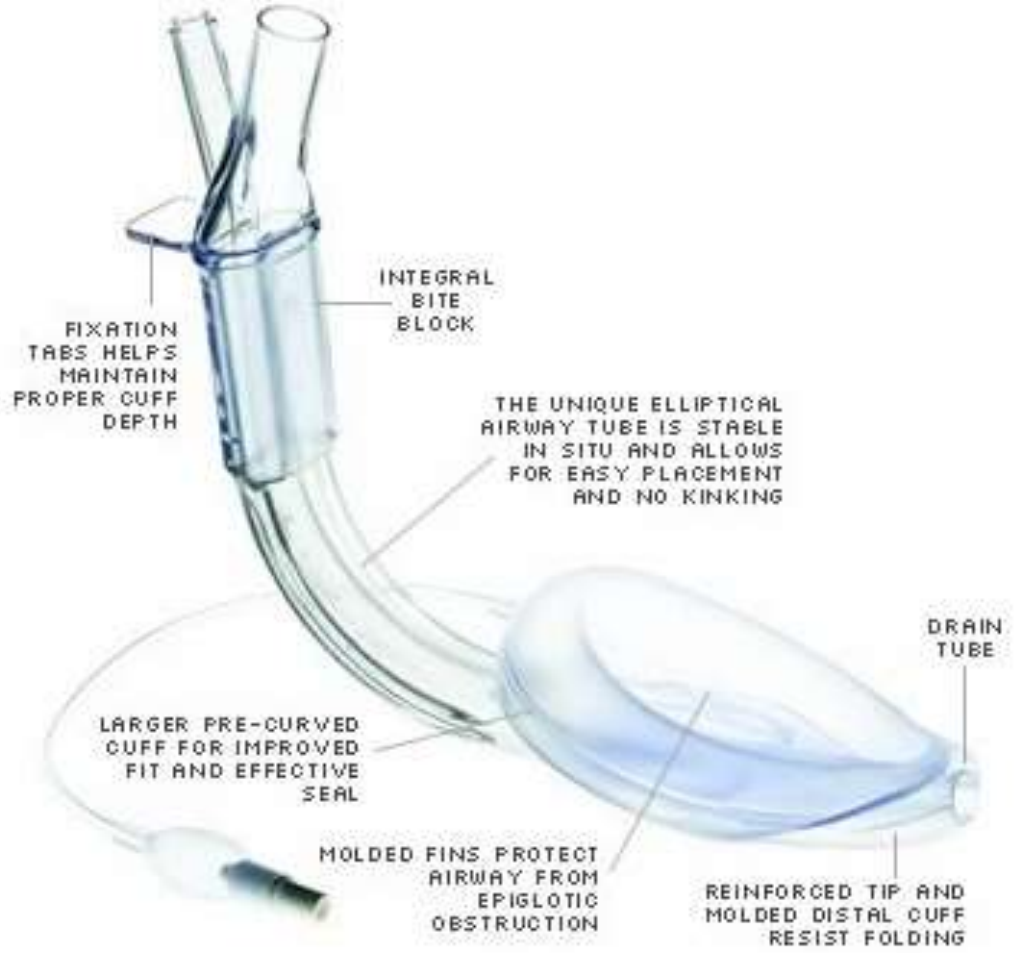
Příloha č. 4: Resuscitační maska

Zdroj: http://www.lamipromed.cz/zbozi/resuscitacni-maska-s-ventilem [2014-04-22]

Příloha č. 5: Vybavení pro endotracheální intubaci

Zdroj: http://zdravi.e15.cz/clanek/sestra/role-anesteziologicke-sestry-ve-stomatochirurgii-444820 [2014-04-22]

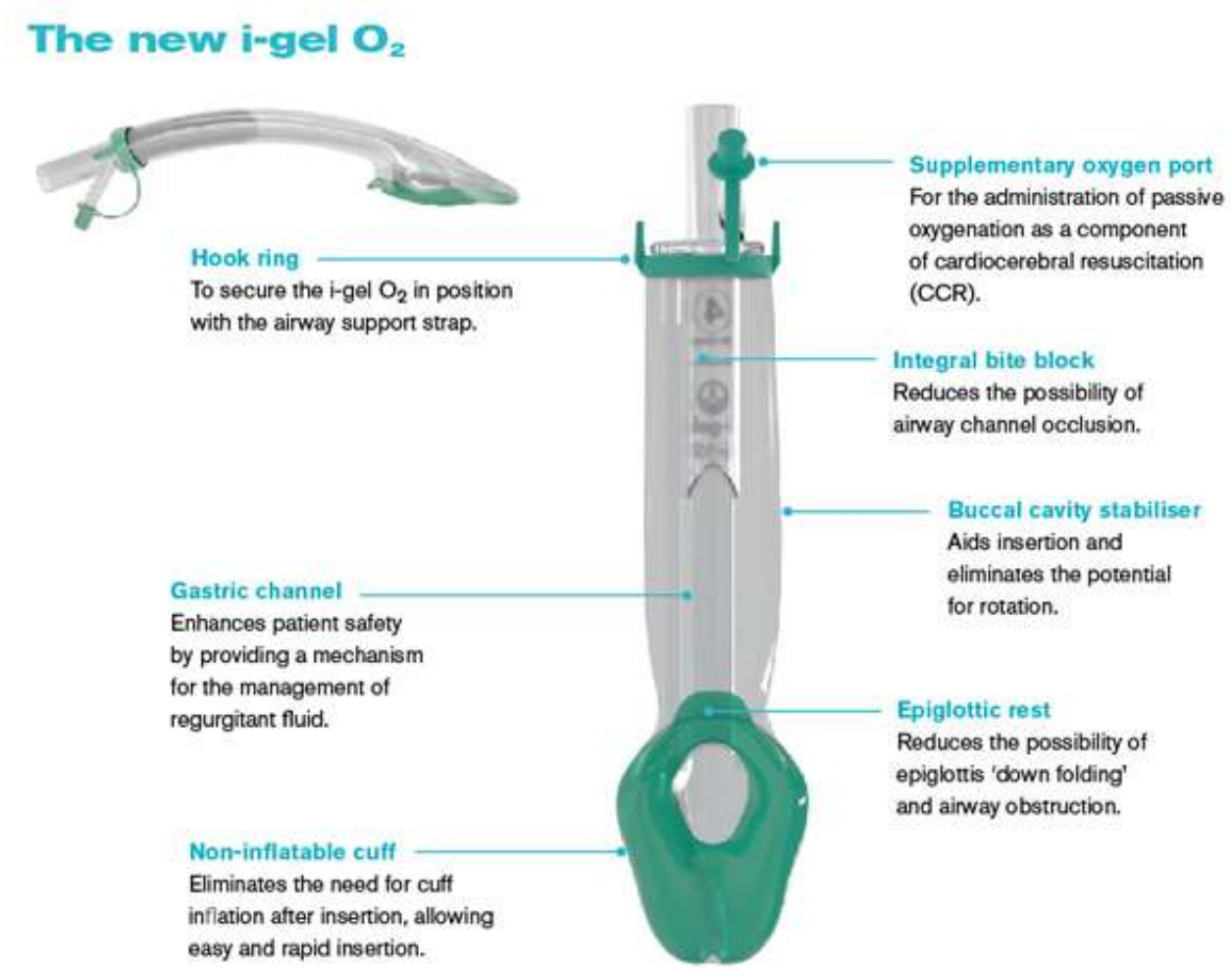
Příloha č. 6: LMA Supreme



Zdroj:

http://aschoolofairway.com/airway_devices/lma_insertionto_push_or_slide_whatever_works_for_you [2014-04-22]

Příloha č. 7: I-gel



Zdroj: http://www.mayohealthcare.com.au/products/Resp_laryngeal.htm [2014-04-22]

Příloha č. 8: Quicktrach

Zdroj: https://www.sedationresource.com/display-product/1-300-40/Rusch-Quicktrach---Adult [2014-04-22]

Příloha č. 9: Kapnometr EMMA

Zdroj: http://paramedik.inshop.cz/resuscitace/kapnometremmasalarmemmmhg%5BKAP001%5D?ItemIdx=1 [2014-04-22]

Příloha č. 10: Ventilátor Weinmann Medumat Standard

Zdroj: http://www.medicalexpo.com/prod/weinmann-emergency/modular-carrying-systems-emergency-ventilators-96051-600681.html [2014-04-22]