



Oxygenoterapie z pohledu studentů nelékařských zdravotnických oborů

Bakalářská práce

Studijní program: B5341 – Ošetřovatelství
Studijní obor: 5341R009 – Všeobecná sestra

Autor práce: **Michaela Blažková**
Vedoucí práce: Mgr. Kateřina Krejbichová, DiS.





Oxygen Therapy from the Point of View of Non-medical Health Workers Students

Bachelor thesis

Study programme: B5341 – Nursing
Study branch: 5341R009 – General Nurse

Author: **Michaela Blažková**
Supervisor: Mgr. Kateřina Krejbichová, DiS.



Technická univerzita v Liberci
Fakulta zdravotnických studií
Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Michaela Blažková
Osobní číslo: D15000051
Studijní program: B5341 Ošetrovatelství
Studijní obor: Všeobecná sestra
Název tématu: Oxygenoterapie z pohledu studentů nelékařských
zdravotnických oborů
Zadávající katedra: Fakulta zdravotnických studií

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Konzultant:

Mgr. Martin Krause, DiS.

Cíle práce:

1. Zjistit znalosti studentů o zavádění a udržování kyslíkové terapie.
2. Zjistit znalosti studentů v oblasti dodržování zásad bezpečné manipulace s medicínálním kyslíkem.
3. Zjistit znalosti studentů v oblasti kompetencí při zavádění a udržování kyslíkové terapie.

Teoretická východiska (včetně výstupu z kvalifikační práce):

Oxygenoterapie je terapeutická metoda založená na inhalaci kyslíku pacientem (Kolek, 2014). S touto metodou se pojí řada rizik, kontraindikací a nežádoucích účinků, které mohou vyústit až v poškození zdraví pacienta. Je nezbytné, aby studenti před nástupem do klinické praxe získali potřebné teoretické vědomosti a dovednosti související s oxygenoterapií. Výstupem z bakalářské práce bude vytvoření studijní opora na téma oxygenoterapie do předmětu Ošetrovatelské postupy 1 a 2.

Výzkumné předpoklady:

1. Předpokládáme, že 70 % a více studentů má znalosti o oxygenoterapii.
2. Předpokládáme, že 80 % a více studentů má znalosti o zásadách bezpečné manipulace s medicínálním kyslíkem.
3. Předpokládáme, že 60 % a více studentů zná kompetence spojené s oxygenoterapií.

Metoda:

Kvantitativní.

Technika práce, vyhodnocení dat:

Technika práce: strukturovaný dotazník.

Vyhodnocení dat: data budou zpracována pomocí grafů a tabulek v programu Microsoft Office Excel 2007. Text bude zpracován textovým editorem Microsoft Office Word 2007.

Místo a čas realizace výzkumu:

Místo: Fakulta zdravotnických studií, Technická univerzita v Liberci.

Čas: leden-březen 2018.

Vzorek:

Respondenti: studenti druhého a třetího ročníku studijního programu Ošetrovatelství, studijního oboru Všeobecná sestra, Fakulta zdravotnických studií Technické univerzity v Liberci. Studenti druhého a třetího ročníku studijního programu Specializace ve zdravotnictví, studijního oboru Zdravotnický záchranář, Fakulta zdravotnických studií Technické univerzity v Liberci.

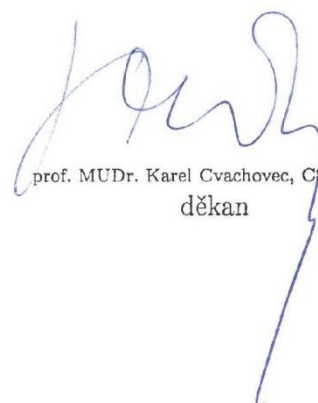
Počet studentů: 70

Rozsah grafických prací:
Rozsah pracovní zprávy: **50-70stran**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury: **viz příloha**

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Kateřina Krejbichová, DiS.**
Fakulta zdravotnických studií

Datum zadání bakalářské práce: **28. dubna 2017**
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. června 2018**




prof. MUDr. Karel Cvachovec, CSc., MBA
děkan

V Liberci dne 30. listopadu 2017

Příloha zadání bakalářské práce

Seznam odborné literatury:

- 1) BARTŮNĚK, Petr et al. 2016. Vybrané kapitoly z intenzivní péče. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4343-1.
- 2) ČESKO. MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ. 2011. Vyhláška č. 55 ze dne 1. března o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. In: Sbírka zákonů České republiky. Částka 20, s. 482-544. ISSN 1211-1244. Dostupné také z: [http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=73877&nr=55 2F2011&rpp=1 content](http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=73877&nr=55%2F2011&rpp=1content)
- 3) ČIHÁK, Radomír a Miloš GRIM. 2013. Anatomie 2. 3. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4788-0.
- 4) DOBIÁŠ, Viliam. 2013. Klinická propedeutika v urgentní medicíně. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4571-8.
- 5) HÁJEK, Michal et al. 2017. Hyperbarická medicína. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-4235-2.
- 6) JIRKOVSKÝ, Daniel a Marie HLAVÁČOVÁ. 2012. Ošetrovatelské postupy a intervence: učebnice pro bakalářské a magisterské studium. Praha: Fakultní nemocnice v Motole. ISBN 978-80-87347-13-3.
- 7) KOLEK, Vítězslav et al. 2016. Doporučené postupy v pneumologii. 2. vyd. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-507-1.
- 8) NEJEDLÁ, Marie. 2015. Fyzikální vyšetření pro sestry. 2. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4449-0.
- 9) POKORNÁ, A., A. KOMÍNKOVÁ a N. SIKOROVÁ. 2014. Ošetrovatelské postupy založené na důkazech. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-6331-0.
- 10) PERRY, A. G., P. A. POTTER a W. R. Ostendorf. 2014. Clinical Nursing Skills and Techniques. 8th ed. Saint Louis: Elsevier. ISBN 978-0-323-08383-6.
- 11) SILBERNAGL, Stefan a Agamemnon DESPOPOULOS. 2016. Atlas fyziologie člověka: Překlad 8. německého vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4271-7.

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

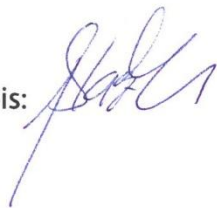
Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum: 27.4.2018

Podpis:



Poděkování

Mé neskonalé díky patří Mgr. Kateřině Krejbichové, DiS., která mi poskytla cenné rady a připomínky při vedení práce a ochotně a trpělivě odpovídala na mé dotazy. Dále bych ráda poděkovala Mgr. Martinu Krausemu, DiS., který byl vždy ochoten mi pomoci v situacích zdánlivě neřešitelných. Velké díky patří také vedení Fakulty zdravotnických studií Technické univerzity v Liberci a oddělení Urologie Krajské nemocnice Liberec, a.s., bez kterých by nikdy nevznikly obrázkové přílohy.

Anotace

Jméno a příjmení autora: Michaela Blažková
Instituce: Technická univerzita v Liberci, Fakulta zdravotnických studií
Název práce: Oxygenoterapie z pohledů studentů nelékařských zdravotnických oborů
Vedoucí práce: Mgr. Kateřina Krejbichová, DiS.
Počet stran: 69
Počet příloh: 7
Rok obhajoby: 2018

Souhrn:

Cílem této bakalářské práce je zjistit znalosti studentů nelékařských zdravotnických oborů Fakulty zdravotnických studií Technické univerzity v Liberci o zásadách, rizicích a bezpečnostních opatřeních spojených s aplikací oxygenoterapie. Dále bude vytvořena studijní opora pro předmět Ošetřovatelské postupy 1 a 2, která bude sloužit pro lepší orientaci v problematice oxygenoterapie a pomůže studentům osvojit si a pochopit všechna úskalí, jež s sebou aplikace kyslíku nese.

Klíčová slova: oxygenoterapie, všeobecná sestra, zdravotnický záchranář, bezpečná manipulace s tlakovou lahví, kompetence nelékařských zdravotnických pracovníků

Annotation

Name and surname: Michaela Blažková
Institution: Technical University of Liberec, Faculty of Health Studies
Title: Oxygen Therapy from the Point of View of Non-medical Health Workers Students
Supervisor: Mgr. Kateřina Krejbichová, DiS.
Pages: 69
Appendix: 7
Year: 2018

Summary:

The aim of this thesis is to determine the knowledge of non-medical sanitary field students of the Faculty of Health Studies at the Technical University of Liberec about the principles, risks, and safety measures associated with the application of oxygen therapy. In addition, a study support for Nursing Procedures 1 and 2 will be developed to serve for a better orientation in oxygen therapy and to help students master and understand all of the pitfalls that the application of oxygen therapy carries with it.

Keywords: oxygen therapy, general nurse, paramedic, safe handling of the cylinder, competence of non-medical health workers

Obsah

Seznam použitých zkratek	12
1 Úvod	14
2 Teoretická část	15
2.1 Anatomicko-fyziologický úvod	15
2.2 Oxygenoterapie	15
2.2.1 Příznaky nedostatku kyslíku v organismu	16
2.3 Aplikace oxygenoterapie	17
2.3.1 Indikace a kontraindikace oxygenoterapie	17
2.3.2 Polohy zvyšující oxygenaci organismu	17
2.3.3 Zdroje kyslíku	18
2.3.4 Aplikátory oxygenoterapie	19
2.3.5 Pomůcky potřebné k zahájení oxygenoterapie	23
2.4 Vyšetřovací metody	24
2.4.1 Monitorace dýchání	24
2.4.2 Pulzní oxymetrie	25
2.4.3 Kapnografie a kapnometrie	26
2.4.4 Vyšetření ASTRUP	26
2.5 Ošetrovatelská péče u pacienta s oxygenoterapií	27
2.5.1 Komplikace oxygenoterapie	27
2.5.2 Bezpečnost oxygenoterapie	28
2.5.3 Kompetence NZP při aplikaci oxygenoterapie	29
3 Výzkumná část	30
3.1 Cíle práce a výzkumné předpoklady	30
3.2 Metodika výzkumu	30
3.3 Analýza výzkumných dat	33
3.4 Analýza výzkumných cílů a předpokladů	54
4 Diskuze	57
5 Návrh doporučení pro praxi	63
6 Závěr	64
Seznam použité literatury	66
Seznam příloh	69

Seznam použitých zkratek

ABR	acidobazická rovnováha
apod.	a podobně
cca	cirka
CNS	centrální nervová soustava
CO ₂	oxid uhličitý
č.	číslo
ČSN EN	česká státní norma, evropská norma
DDOT	dlouhodobá domácí oxygenoterapie
EKG	elektrokardiografie
et al.	et aliae, a kolektiv
ETCO ₂	End Tidal CO ₂ , koncentrace oxidu uhličitého na konci výdechu
ev.	eventuelně
FiO ₂	Fraction of Inspired Oxygen, inspirační koncentrace kyslíku
g/l	gramy na litr
Hb	hemoglobin
CHOPN	chronická obstrukční plicní nemoc
i.v.	intravenózní
ICP	Intra Cerebral Pressue, nitrolební tlak
ISBN	International Standard Book Number, mezinárodní standardní číslo knihy
JIP	jednotka intenzivní péče
kPa	kilopascal
KPR	kardiopulmonální resuscitace
l/min	litr za minutu
LIV	lahev s integrovaným ventilem
m	metr
mj.	mimo jiné
mm Hg	milimetry rtuťového sloupce
MZ	Ministerstvo zdravotnictví
např.	například

NIMV	Non Invasive Mechanical Ventilation, neinvazivní plicní ventilace
NZP	nelékařský zdravotnický pracovník
O ₂	kyslík
Obr.	obrázek
OT	oxygenoterapie
$p_a\text{CO}_2$	parciální tlak oxidu uhličitého v arteriální krvi
$p_a\text{O}_2$	parciální tlak kyslíku v arteriální krvi
pH	Potential of Hydrogen, potenciál vodíku, vyjadřuje, zda vodný roztok reaguje kyselě či zásaditě
PNP	přednemocniční neodkladná péče
resp.	respektive
s.	strana
$S_a\text{O}_2$	saturace arteriální krve kyslíkem
Sb.	Sbírka zákonů
$S_p\text{O}_2$	saturace periferní krve kyslíkem
surfaktant	Surface Acting Agent, aktivní látka snižující povrchové napětí
Tab.	tabulka
tzv.	takzvaný
UPV	umělá plicní ventilace
VS	všeobecná sestra
vyd.	vydání
zejm.	zejména
ZZ	zdravotnický záchranář

1 Úvod

Jako téma mé bakalářské práce jsem si vybrala oxygenoterapii z pohledu studentů nelékařských zdravotnických profesí. Dle mého názoru je podávání kyslíku studenty vnímáno jako jednoduchá, banální záležitost, na které nelze nic zkazit. Domnívám se, že studenti nepovažují kyslík za lék, jenž s sebou nese, stejně jako všechny ostatní léky, řadu rizik. Chybné použití může vést k progresi onemocnění, výskytu komplikací, v nejhorším případě až k poškození zdraví nejen pacienta, ale také zdravotnického personálu. Všechny tyto důsledky mohou plynout právě z lehkovážnosti, se kterou budoucí zdravotníci přistupují k terapeutické metodě aplikace kyslíku. Proto jsem se zaměřila na tuto problematiku již na úrovni vzdělávání s cílem zjistit úroveň znalostí studentů vysoké školy o oxygenoterapii.

Cílem bakalářské práce je zjistit, zda studenti znají své kompetence a bezpečnostní opatření při aplikaci oxygenoterapie, zda umí bezpečně zahájit a udržovat kyslíkovou terapii a v neposlední řadě zda znají komplikace spojené s tímto výkonem a jsou-li schopni včas tyto rozpoznat a provést náležitá opatření při jejich prevenci a výskytu. Aplikace kyslíku je nedílnou součástí každodenních pracovních úkonů všeobecných sester a zdravotnických záchranářů, proto tento výkon může lehce přejít v rutinní činnost, která velmi rychle ztrácí na své kvalitě, jakožto i bezpečnosti provádění. Studenti by měli opouštět akademickou půdu se znalostmi, vědomostmi a dovednostmi, jenž jim umožní poskytovat bezpečnou a kvalitní ošetrovatelskou péči na té nejvyšší úrovni.

Bakalářská práce je rozdělena do dvou částí. V teoretické části se je nastíněn současný stav vědění o oxygenoterapii a její problematice čítající význam této terapeutické metody, indikace a kontraindikace aplikace oxygenoterapie, komplikace se zaměřením na dosavadní poznatky o toxicitě kyslíku, bezpečnostní zásady spojené s aplikací kyslíku a další. Výzkumná část je vypracována na základě dotazníkového šetření, které bylo provedeno mezi studenty Fakulty zdravotnických studií Technické Univerzity v Liberci. Výsledky zkoumání poslouží ke zjištění míry znalostí studentů, na základě kterých bude následně vyhotovena studijní opora za účelem efektivnějšího pochopení komplexní problematiky oxygenoterapie v nemocničním prostředí. Studijní opora by měla sloužit k prohloubení znalostí, dovedností a vědomostí studentů před nástupem do klinické praxe.

2 Teoretická část

2.1 Anatomicko-fyziologický úvod

Systema respiratorium slouží k výměně dýchacích plynů mezi zevním prostředím a plicemi a mezi plicemi a krví. Dýchací cesty lze dělit na horní a dolní. Horní cesty dýchací zahrnují dutinu nosní (nikoliv dutinu ústní), jejímž úkolem je zvlhčování a ohřev vdechovaného vzduchu, a na ni navazující nosohltan. Dolní dýchací cesty čítají hrtan, tracheu, nepárovou trubicí, bronchy odstupující od trachey a bronchioly větví se v alveoly, plicní sklípky vyplňující plíce. Posledním orgánem dolních cest dýchacích jsou plíce, jakožto vlastní orgány dýchání. Plíce jsou párový orgán kuželovitého tvaru uložené v pleurálních dutinách a jsou rozděleny na laloky, kdy pravá plíce má tři laloky, kdežto levá plíce má laloky pouze dva (Čihák a Grim, 2013).

Hlavním úkolem plic je dýchání (respirace) a s ním spojená výměna dýchacích plynů. Zevní dýchání probíhá mezi organizmem a zevním prostředím, vnitřní dýchání mezi alveoly a krevními kapilárami alveoly hustě obklopujícími. Vnitřní povrch alveolů obaluje film, tzv. surfaktant, který brání jejich kolapsu a zvyšuje poddajnost plic. Výměna plynů se uskutečňuje pomocí difúze. Inspirace (nádech) je zprostředkován stahy bránice, zdvihem žeber a pomocnými dýchacími svaly. Při expiraci (výdechu) se uplatňuje pasivní zmenšení hrudního koše a plic v důsledku jejich tíhy, elasticity a retrakční silou, dále pomocí svalů břišní stěny a kontrakcí mezižeberních svalů. Inspirace je děj aktivní, zatímco expirace pasivní. Další neméně důležitou funkcí, kterou dýchací systém zastává, je toaleta dýchacích cest. Nosohltan, trachea a bronchy zachytávají pomocí hlenu prachové částice vdechovaného vzduchu. Řasinkový epitel bronchů slouží k jejich posunu orálním směrem (Silbernagl a Despopoulos, 2016).

2.2 Oxygenoterapie

Oxygenoterapie je léčba kyslíkem, aplikace kyslíku pacientovi v koncentraci vyšší než 21 %, tedy v koncentraci, kterou nám atmosféra nedokáže poskytnout (Vytejková et al., 2013). Při OT dochází k oxygenaci organismu, tzn. proces saturace kyslíkem, ke kterému dochází při ventilaci (kolektiv autorů, 2007). Kyslíkovou terapii lze využít

u pacientů se zachovalým spontánním dýcháním (Kapounová, 2007). V těle je kyslík nepostradatelný při nespočtu metabolických dějů, mj. aerobní metabolismus, spalování živin nebo dýchací řetězec (Jirkovský a Hlaváčová, 2012). Oxygenoterapie je finančně nenákladná, běžně dostupná terapeutická metoda rozmanitá v uspořádání (Perry, Potter a Ostendorf, 2014).

2.2.1 Příznaky nedostatku kyslíku v organismu

Markantní nedostatek O₂ v organismu je provázen tachykardií, mělkým dýcháním, přidružuje se tachypnoe a dyspnoe. Celkový stav může vyústit v neklid až dezorientaci. Důležitým příznakem je cyanóza (Pokorná, Komínková a Sikorová, 2014). Je zřetelné zatahování substernálních či mezižeberních prostor a jugula, alární dýchání, tzv. alární souhyby, tedy výrazné roztahování nosních chřípí (Jirkovský a Hlaváčová, 2012).

○ Cyanóza

Cyanóza je modrofialové zbarvení kůže a sliznic vznikající jako důsledek snížení koncentrace redukovaného Hb v kapilární krvi pod 50 g/l. Příčiny jsou buď zpomalení průtoku krve kapilárním řečištěm anebo hypoxie. Nikdy se neobjeví u nemocných s absolutním úbytkem hemoglobinu, neboť hodnota redukovaného Hb nikdy nedosáhne hranice 50 g/l (Nejedlá, 2015). Cyanóza signalizuje pokles kyslíku v krvi pod 90 %. Nejčastěji se objevuje na rtech a na prstech horních a dolních končetin (Vondráček, Wirthová a Pavlicová, 2011). Cyanóza může být dle příčiny vzniku buď centrální, nebo periferní. Diferenciální diagnostika cyanózy probíhá pomocí masírování ušního lalůčku do nástupu kapilárního pulzu. Zůstává-li lalůček stále namodralý, jedná se o centrální typ cyanózy (Hehlmann, 2010).

○ Dyspnoe

Dušnost je subjektivní pocit nedostatku vzduchu, který vyústit ve zvýšené dýchací úsilí pacienta (Nejedlá, 2015). Může být vnímána pouze pacienty při vědomí (Vašáková et al., 2013). Akutní dušnost vzniká náhle jako příznak akutních stavů a objevuje se ihned (např. AIM). Chronická dušnost je příznak chronických plicních onemocnění a kardiální dekompenzace. Může být stacionární či může progredovat, avšak pomaleji než u akutní dyspnoe (Jirkovský a Hlaváčová, 2012). Během dušnosti je zapojeno také

auxiliární dýchací svalstvo (Chrobák et al., 2007). Ortopnoe je těžká forma dyspnoe (Silbernagl a Despopoulos, 2016). Pacient trpící ortopnoe má kvůli dušnosti tendenci spát se zvýšenou horní polovinou těla, nakolik mu tato poloha uleví od dýchacích obtíží. Počet potřebných polštářů při spánku odráží závažnost ortopnoe (kolektiv autorů, 2008).

2.3 Aplikace oxygenoterapie

2.3.1 Indikace a kontraindikace oxygenoterapie

Oxygenoterapie se podává podle ordinace lékaře v litrech za minutu (l/min) nebo v FiO_2 , kdy platí, že 40 % = 0,4 (Sheldon, 2008). Kapounová (2007), Vytejková et al. (2013), Esmond a Mikelsons (2009) a Perry, Potter a Ostendorf (2014) se shodují v obecné indikaci oxygenoterapie, kterou je prevence a léčba akutní nebo chronické hypoxie. Nejčastější indikací je KPR, onemocnění průdušek a plic, obstrukce dýchacích cest, kardiopulmonální onemocnění, onemocnění CNS, nasycení hemoglobinu jinými plyny než je kyslík či stavy spojené s vyššími metabolickými nároky (Vytejková et al., 2013). Při KPR před zahájením tracheální intubace je potřeba pacienta preoxygenovat na hodnotu SaO_2 100 %. To lze zajistit podáním čistého kyslíku při alespoň částečně zachované spontánní dechové aktivitě – gasping (Šebelová et al, 2013). OT nalézá využití při onemocněních vyžadujících oxygenaci v noci, kdy je potřeba terapie noční hypoxie (Perry, Potter a Ostendorf, 2014). V neonatologii je nezbytná při tísní plodu během porodu (Jirkovský a Hlaváčová, 2012). Neposledním důvodem k zahájení terapie kyslíkem je exacerbace CHOPN (Neumannová a Kolek, 2012). Kontraindikací může být nespolupracující pacient nebo progresse hyperkapnie při kyslíkové terapii, která není ovlivnitelná NIMV (Kolek et al., 2016).

2.3.2 Polohy zvyšující oxygenaci organismu

Před zahájením oxygenoterapie lze její efektivitu zvýšit pomocí uložení pacienta do polohy, jenž usnadňuje dýchání. Mezi takové polohy patří poloha Fowlerova (viz Obr. 11), v které je pacient v polosedě nebo v sedě v lůžku, záda má opřená a chodidla

zapřená. Tato poloha zajišťuje optimální ventilaci plic. Ortopnoická poloha (Obr. 10) zvyšuje vitální kapacitu plic nemocného a zlepšuje jeho ventilaci. V této poloze sedí pacient v křesle či na lůžku, nohy se dotýkají celými chodidly země a ruce jsou opřené o pelest, stůl nebo stolek. Touto polohou je zajištěn zvýšený žilní návrat k srdci, což následně vede k zlepšení ventilace pacienta (Jirkovský, 2012).

2.3.3 Zdroje kyslíku

○ *Centrální rozvod plynů*

Centrální rozvod plynů je nejběžnější zdroj medicijního kyslíku ve zdravotnictví. Kyslík je uložen v centrální stanici a k lůžku je přiváděn pomocí rychlospojky umístěné nad lůžkem pacienta ve zdi nebo ve speciálních panelech. Mohou se zde nacházet také zásuvky pro odběr jiných medicijních plynů. Jako prevence záměny plynů je každá rychlospojka označena barevně, každý plyn má svou originální rychlospojku, viz Obr. 8. Kyslík má rychlospojku bílou, vzduch je v kombinaci černé a bílé, podtlak je značen barvou žlutou. Tímto je dosaženo maximální bezpečnosti při aplikaci O₂. Oproti lahvím nehrozí vyčerpání zdroje kyslíku a je zde vyšší bezpečnost, jelikož plyny jsou přiváděny pod nižším tlakem (Vytejkové et al., 2013). Kyslík je distribuován pod tlakem, jelikož tím odpadá potřeba zdroje elektrické energie (Esmond a Mikelsons, 2009).

○ *Kyslíková láhev*

Kyslík je uchováván v silnostěnné kovové lahvi k tomu určené. Slouží jako mobilní zdroj kyslíku pro pacienta s DDOT a při krátkodobém transportu pacienta (Jirkovský a Hlaváčová, 2012). Podle normy ČSN EN 1089–3 je kyslíková lahev celá bílá, viz Obr. 6. Ostatní plyny jsou členěny různě barevnou horní zaoblenou částí. Oxid dusný má tuto část lahve modrou, oxid uhličitý šedou a vzduch odlišujeme černým pruhem v tomto úseku lahve (Vytejkové et al., 2013). Dnes jsou oblíbené tlakové lahve s integrovaným ventilem (LIV). Životnost této lahve lze prodloužit pomocí zařízení na ochranu kyslíku, které zaručuje přívod kyslíku pouze při nádechu. Avšak nelze jej použít u pacientů, kteří dýchají ústy a u těch, kteří potřebují vysoký průtok kyslíku, jelikož by nemuseli zařízení spustit (Esmond a Mikelsons, 2009).

- ***Koncentrátor kyslíku***

Koncentrátory kyslíku separují O_2 z okolního vzduchu. Výsledný produkt je čistý kyslík. Tento typ oxygenoterapie je uplatňován zejména při DDOT (Vytejčková et al., 2013). Nevýhodou této metody je nutná neustálá dostupnost zdroje elektrického proudu pro napájení koncentrátoru, pravidelný servis a údržba spočívající v pravidelné výměně filtrů. Je nutné pečlivě zvolit místo uložení koncentrátoru vzhledem k jeho provozní hlučnosti. V dnešní době existují přenosné koncentrátory o nižší hmotnosti a menších rozměrech vhodné pro mobilní pacienty. Nespornou nevýhodou je finanční náročnost a potřeba neustálé dostupnosti náhradních baterií (Esmond a Mikelsons, 2009).

- ***Systém s kapalným kyslíkem***

Další možností DDOT je systém kapalného kyslíku buď stacionární, či v mobilní variantě, tzv. přenosný rezervoár (Jirkovský a Hlaváčová, 2012). Kyslík se při teplotě pod $-183\text{ }^\circ\text{C}$ mění v kapalinu s objemem desetkrát menším, než má plyn. Dříve, než je kyslík dopraven k pacientovi, prochází zahřívací cívkou, která přetvoří kapalným kyslík opět na plyn. Hlavní výhodou této metody je dlouhá trvanlivost. Pokud použijeme tzv. impulzní tok, obdobně, jako tomu je u zařízení na ochranu kyslíku, životnost lahve se prodlouží. Pokud se kapalným kyslík nepoužívá, v průběhu dvou dnů se vypaří. Proto je tento systém vhodný pro pacienty trvale odkázané na OT nebo pro ty pacienty, kteří vyžadují vysoký objem průtoku O_2 . Mimoto musí být pacient schopen znovu naplnit rezervoár nebo o to požádat jinou osobu (Esmond a Mikelsons, 2009).

2.3.4 Aplikátory oxygenoterapie

Výběr typu aplikátoru je založen na míře potřeby kyslíkové terapie, na závažnosti hypoxie a průběhu onemocnění. Aplikátory lze rozdělit do dvou skupin podle jejich schopnosti opatřit dostatečný průtok kyslíku. Aplikátory s vysokým průtokem, neboli high-flow, stlačí okolní vzduch a zvyšují FiO_2 (například velkoobjemový nebulizátor, Venturiho a obličejová maska). Aplikátory s nízkým průtokem (tzv. low-flow) zahrnují kyslíkové brýle a masky jednoduché, s částečným zpětným vdechováním či masky bez zpětného vdechování (Perry, Potter a Ostendorf, 2014). Nízkoproudé systémy umožňují obměny v procentu aplikovaného kyslíku, které se řídí podle stavu pacienta, viz Příloha 2 (kolektiv autorů, 2008).

- ***Kyslíková maska***

Je průhledná maska z plastu, která se upevňuje kolem hlavy pacienta elastickou páskou. Po stranách se nachází jednosměrné chlopně, kterými uniká vydechovaný CO₂, viz Obr. 4 (Vytejková et al., 2013). Je nutné, aby maska pacientovi těsně přiléhala k obličeji. Průtok kyslíku musí být minimálně 5 l/min, aby se zabránilo zpětnému vdechování CO₂. Nevýhodou je nemožnost příjmu stravy, tekutin a mluvení. Výhodou je poměrně přesná regulace množství kyslíku vdechovaného pacientem a vhodnost použití u pacientů, kteří dýchají ústy (Jirkovský a Hlaváčová, 2012), dále možnost podání vysoké koncentrace kyslíku a jednoduchá manipulace (Vytejková et al., 2013). Tato forma aplikace je využívána zejm. u akutních stavů pro krátkodobou aplikaci před umělým zajištěním dýchacích cest. Použití masky je kontraindikováno při zvracení, u neklidných pacientů (Kapounová, 2007), u pacientů s retencí CO₂ nebo u pacientů v bezvědomí vzhledem k vysokému riziku aspirace. Tato forma aplikace není vhodná pro oxygenoterapii u malých dětí (Vytejková et al., 2013).

- ***Kyslíkové brýle***

Kyslíkové brýle, viz Obr. 1, Obr. 2, jsou jedním z nejčastěji používaných aplikátorů kyslíku zejména u dlouhodobé oxygenoterapie díky dobré toleranci pacienty (Jirkovský a Hlaváčová, 2012). Jedná se o pomůcku ve tvaru dlouhé hadice se dvěma mírně zahnutými hroty, které se vkládají do nostril (Potter et al., 2013) směrem dolů, aby mohl kyslík proudit k dýchacím cestám (Esmond a Mikelsons, 2009). Kyslíkové brýle jsou adekvátní jak pro dlouhodobou, tak pro krátkodobou terapii, avšak vyšší koncentrace vysušují sliznice a nezvyšují FiO₂ (Perry, Potter a Ostendorf, 2014). Metoda je zatížena obtížným dávkováním kyslíku (Jirkovský a Hlaváčová, 2012), dušní pacienti vdechují velké množství okolního vzduchu, což vyústí v nižší dodávku FiO₂ (Sheldon, 2008). Rizikem je polykání vzduchu a následné rozpínáním žaludku, které může v konečném důsledku vyústit ve zvracení. Dále může dojít k ucpání katétrů sekretem, je tedy nutná pravidelná kontrola průchodnosti katétrů (Pokorná, Komínková a Sikorová, 2014).

- ***Venturiho maska – obličejová maska s koncentrační tryskou***

Venti-masku je připojena na adaptéry, které definují přísávání vzduchu, čímž je umožněno nastavení přesného FiO₂. Adaptéry jsou odlišené barevně. Průtok kyslíku by měl být 4 – 8 l/min (Vytejková et al., 2013) a je velmi přesně nastavitelný, proto je venti-masku vhodná pro pacienty s rizikem retence CO₂ (Esmond a Mikelsons, 2009),

stejně tak, jako pro pacienty trpící chronickou hyperkapnií (Sheldon, 2008). Nejčastější využití však nachází u pacientů ventilovaných, kteří potřebující krátkodobě vysoké koncentrace kyslíku nebo u pacientů po extubaci či dekanylaci (Kapounová, 2007).

- ***Obličejová maska se zásobníkem kyslíku***

Pro zvýšení hodnoty FiO_2 je možné vybavit masku tzv. koncentračním sáčkem, viz Obr. 3 (Bartůněk et al., 2016). Jde v podstatě o kyslíkovou masku s připojeným vakem plněným čerstvým kyslíkem. Tím se obličejová maska stává aplikátorem dlouhodobým (Vytejková et al., 2013). Rozlišujeme masky dvojího typu: maska bez zpětného vdechování a maska s částečným zpětným vdechováním, u které je část vydechovaného oxidu uhličitého zachycena v rezervoáru a vdechována zpět. Pro zajištění frakce kyslíku nad 60 % je nutné použít masku bez zpětného vdechování. Ta obsahuje jednosměrnou chlopiň mezi rezervoárem a maskou zabraňující stagnaci vydechovaného CO_2 , který opouští masku chlopiňmi umístěnými na masce. Ty jsou rovněž jednosměrné, zajišťují nulové vdechování okolního vzduchu do masky, a tím zabraňují snižování FiO_2 . Tento systém přivádí nejvyšší koncentrace O_2 u spontánně ventilujících pacientů (Sheldon, 2008). Teoreticky lze dosáhnout 100% koncentrace kyslíku, v praxi však koncentrace kolísá mezi 60 – 80 % (Vytejková et al., 2013).

- ***Ayreovo-T maska***

Speciálně sestavený systém přivádějící k pacientovi ohřátý a zvlhčený vzduch se nazývá Ayreovo-T maska. Jsou dvě možnosti aplikace kyslíku pomocí Ayreovo-T masky. První z možností je aplikace do blízkosti dýchacích cest, druhá možnost slouží pro pacienty s tracheostomickou kanylou, kdy je O_2 aplikován přímo do kanyly pomocí vrapové spojky nebo tracheostomické masky. Touto cestou se k pacientovi dostává upravený vzduch v různé koncentraci. Indikací k této metodě je spontánně ventilující pacient, u kterého je ale stále nutné pečovat o dýchací cesty, nebo pacient, který odvyká od UPV. Dle zdravotního stavu a subjektivních pocitů pacienta se Ayreovo-T aplikuje na variabilně dlouhé časové úseky (Kapounová, 2007).

- ***Obličejový a kyslíkový stan***

Obličejový stan má tvar velké masky, nepřiléhá těsně k obličejí pacienta, je umístěn pod bradou a spodní částí tváře a je vhodný pro klaustrofobické pacienty či pro pacienty po chirurgických zákrocích v oblasti obličeje. Maximální možná frakce inspirovaného

kyslíku je při vysokém průtoku 40 %. Obličejový stan je lépe tolerovaný a nehrozí zde zpětné vdechování CO₂. Nevýhodou je nemožnost aplikace specifické FiO₂ (Vytejková et al., 2013). Kyslíkový stan dětský je vyroben z plexiskla s otvorem pro krk dítěte, je krytý plenou a přikládá se nad hlavičku dítěte. Pro dospělé je kyslíkový stan místnost s 2 – 3 lůžky nebo kovová konstrukce zakrytá průhlednou fólií. Výhodou je minimální omezení v pohybu pacienta. Nevýhodou je pro ošetřující personál náročnost provedení některých zákroků u pacienta (Pokorná, Komínková a Sikorová, 2014).

○ ***Kyslíkový box a volná aplikace kyslíku k dýchacím cestám***

Head box je využíván u novorozenců a kojenců, kdy má dítě v plastovém boxu umístěnou hlavu, ev. část hrudníku. Hrozí zde riziko kumulace vydechovaného CO₂. Nutnost vyjmutí dítěte z boxu při krmení a jiných výkonech vede k přerušení dodávky léčebného kyslíku a tím i ke snížení efektivity léčby (Vytejková et al., 2013). Volná aplikace O₂ je využívána nejčastěji na odděleních pediatrie, kdy děti se zánětlivým onemocněním dýchacích cest (epiglottitis) potřebují vdechovat vysoce koncentrovaný a zvlhčený kyslík (Perry, Potter a Ostendorf, 2014). Aplikace probíhá pomocí vrapové hadice napojené ke zdroji kyslíku přes nebulizátor. Jako nevýhoda je nasnadě nízká a proměnlivá koncentrace kyslíku ve vdechované směsi (Vytejková et al., 2013).

○ ***Nosohltanový a Poulsenův katétr***

V dnešní době je nosohltanový katétr používán zřídka. Nelatonův katétr se zavádí nosem do úrovně uvuly. Délka potřebná pro zavedení katétru je rovna vzdálenosti od špičky nosu k ušnímu boltci. Kontrola správné lokace probíhá na základě vizuální revize, kdy je katétr při otevření dutiny ústní vedle uvuly vidět. Katétr fixujeme náplastí (Vytejková et al., 2013). Přívod kyslíku je obvykle 4 – 6 l/min. Výhodou je vyloučení rizika aspirace, dostačující koncentrace kyslíku a volnost při pohybu a přijímání stravy a tekutin. Nevýhodou je nepříjemný vjem pro pacienta. Poulsenův katétr je vyroben z gumy a zavádí se cca 2 – 3 cm hluboko do jedné z nosních dírek, kde se utěsní zátkou z molitanu. Tato zátka umožňuje zvlhčení vdechovaného vzduchu. Výhodou je možnost konstantní koncentrace kyslíku, nevýhoda je naopak nepříjemný pocit při tamponádě nosní dírkou (Pokorná, Komínková a Sikorová, 2014).

○ *Inkubátor*

Inkubátor je speciální lůžko pro novorozence nezralé a patologické. Přívod kyslíku se vždy řídí potřebami novorozence (Pokorná, Komínková a Sikorová, 2014). Inkubátor je syčen směsí kyslíku a vzduchu v individuální koncentraci dle ordinace lékaře, sestra tuto koncentraci monitoruje. Kyslík v inkubátoru je také možné zvlhčovat a ohřívat. Při otevření dvířek inkubátoru koncentrace kyslíku osciluje (Vytejková et al., 2013).

2.3.5 Pomůcky potřebné k zahájení oxygenoterapie

Kyslík v lahvi je pod velmi vysokým tlakem, který nelze použít u pacienta. Tlak v lahvi sníží **redukční ventil**. Všechny ventily mají některé vlastnosti společné. Jedná se o manometr, měřící tlak plynu vystupující z ventilu, a nástavce, na které lze napojit pomůcky k podávání kyslíku. Redukční ventily mají také společný pojistný ventilek, který chrání pacienta při nežádoucím vzrůstu výstupního tlaku tak, že přebytečný plyn vypustí do okolí (Vytejková et al., 2013).

Regulace kyslíku a jeho přesné dávkování v l/m lze zajistit pomocí **průtokoměru**. Připojuje se buď do centrálního rozvodu plynů, nebo k redukčnímu ventilu kyslíkové lahve. U průtokoměru plovákového typu se plovák pohybuje vertikálně v graduované průtokové trubici v závislosti na nastavení oválného ovladače (Vytejková et al., 2013). Jasná nevýhoda spočívá v nutnosti udržovat průtokoměr ve vertikální poloze (Pokorná, Komínková a Sikorová, 2014). Průtokoměr okénkový funguje na principu otočného ovladače pro nastavení průtoku kyslíku a okénka, ve kterém nastavený průtok vizuálně kontrolujeme. Je výhodný díky přesnosti v jakékoliv poloze a relativní nerozbitnosti. Jako poslední je průtokoměr budíkový, který ukazuje množství průtoku plynu pomocí ručičky budíku. Nesporná výhoda tohoto průtokoměru tkví ve funkčnosti v jakékoliv poloze (Vytejková et al., 2013).

Kyslík, jakožto suchý plyn, má vysokou tendenci vysušovat sliznice dýchacích cest. **Nebulizátor** (viz Obr. 7) je pomůcka potřebná pro zvlhčení vdechované směsi, která je naplněna dostatečným množstvím destilované vody. Principem je vytváření jemného vodního aerosolu přidávaného do vdechované směsi (Pokorná, Komínková a Sikorová, 2014). Umělé zvlhčování je dvojího typu: nepřímé a přímé, u kterého je zvlhčována přímo vdechovaná směs. Nepřímé zvlhčování je využíváno při zvlhčování okolního vzduchu například v inkubátorech nebo jako volná aplikace kyslíku k dýchacím cestám.

Pasivní zvlhčovače, tzv. „umělé nosy“ (viz Obr. 5), jsou využívány pro zvlhčování vdechovaného vzduchu u pacientů s tracheostomickou kanylou, jelikož u nichž odpadá fyziologické zvlhčení horními cestami dýchacími. Při výdechu se zachytí na membráně zvlhčovače teplo a vlhkost, které se při vdechu vrací zpět k pacientovi (Vytejková et al., 2013).

Kyslíkové hadice se vyrábí v různých délkách a průměrech. Napojí se na nástavec rychlospojky či průtokoměru na jednom konci, na konci druhém je hadice připevněna k aplikátoru kyslíku. Dle výrobce může být hadice spojena s aplikátorem kyslíku pevně, jak je tomu například u kyslíkových brýlí (Vytejková et al., 2013).

2.4 Vyšetřovací metody

Při napojení pacienta na kyslík je nutná monitorace stavu nemocného a zápis údajů do ošetrovatelské dokumentace. Jakékoliv změny stavu je nutné hlásit lékaři. Pokud je pacient dušný, je potřeba všimnout si, při jaké zátěži se objeví či zhorší, kdy ustupuje a při jakém průtoku kyslíku pomine. Po ukončení oxygenoterapie zapisujeme informaci o její aplikaci, výsledky pozorování stavu pacienta a záznam hodnot vitálních funkcí (Jirkovský a Hlaváčová, 2012).

2.4.1 Monitorace dýchání

Změny dýchání mohou být ve smyslu frekvence, pravidelnosti a hloubky dechů (Vytejková et al., 2013). Poruchy ventilace mohou být ve smyslu obstrukčním nebo restričním (Vokurka a Hugo, 2015). Monitorace dechové frekvence je zejm. na pracovištích intenzivní péče prováděna pomocí elektrod, jenž slouží také k snímání srdeční frekvence a EKG. Tato metoda je založena na monitoraci změn elektrického odporu hrudníku při dechových exkurzích. Vysoká chybovost metody je dána pohyby pacienta, které mohou imitovat dechové exkurze (Bartůněk et al., 2016). Další možné metody hodnocení dechu jsou aspekce, palpace a auskultace (Vytejková et al., 2013). Existuje několik typů patologického dýchání, každé z nich je charakteristické pro určitý druh onemocnění, viz Příloha 1.

2.4.2 Pulzní oxymetrie

Pulzní oxymetrie je jednoduchá, neinvazivní metoda, která slouží pro kontinuální měření nasycení hemoglobinu kyslíkem za použití pulzního oxymetru (Kapounová, 2007). Hojně je využívána při monitoraci efektu oxygenoterapie. Avšak měření SpO_2 je nutné započít ještě před zahájením OT, aby oxymetr mohl zaregistrovat změnu barvy lépe okysličené krve (Esmond a Mikelsons, 2009). Autoři nejsou jednotného názoru stran fyziologických hodnot SpO_2 . Například Kapounová (2007) a Šebelová et al. (2013) udávají fyziologické SpO_2 95 % – 98 %. Dle Vytejškové et al. (2013) a Bartůňka et al. (2016) jde o 95% – 100% saturaci. Jirkovský a Hlaváčová (2012) naopak uvádí saturaci 94 % – 99 % (100 %). Nicméně všichni autoři se shodují, že při SpO_2 pod 90 % je nutné zahájit oxygenoterapii. Monitory pro měření SpO_2 mohou být oxymetry přenosné, viz Obr. 9, jednoduché pulzní oxymetry či multifunkční monitory používané nejčastěji na jednotkách intenzivní péče. Saturační čidla dělíme na jednorázová, např. lepící nebo nepřilnavé senzory. Ty jsou s výhodou používány u novorozenců a malých dětí. Dále existují saturační čidla pro opakované použití, například senzory klipové (viz Obr. 9) nebo silikonové, které se přikládají na prst pacienta, dále čelní či ušní senzory (Vytejšková et al., 2013).

Vnější interference ovlivňující výsledek měření jsou pohyby nemocného či silné externí světlo, které lze ovlivnit překrytím měřené části těla. Po odstranění rušivých elementů může trvat 30 – 40 sekund, než začne oxymetr ukazovat správné hodnoty (Dobiáš, 2013). Další faktory jsou lak na nehty nebo umělé nehty, přiložení senzoru na končetinu s arteriálním katétrem, i.v. linkou nebo nafouknutou manžetou při měření krevního tlaku. Technické faktory čítají nesprávné umístění čidla či použití nesprávného čidla (Vytejšková et al., 2013). Vnitřní faktory mohou být přítomnost abnormálních hemoglobinů, použití i.v. kontrastní látky, arytmie, ikterus, kožní pigmentace a špatně prokrvené končetiny, jenž je vhodné před měřením zahřát a udržovat v teple (kolektiv autorů, 2008). Při anémii je hodnota SpO_2 falešně vysoká z důvodu nízkého počtu erytrocytů, které jsou vysoce satureovány kyslíkem. Při polyglobulinémií je tomu naopak (Šebelová et al., 2013).

2.4.3 Kapnografie a kapnometrie

Kapnografie je metoda kontinuálního měření parciální tenze CO_2 ve vydechované směsi na konci expira změřitelné během jednoho dechového cyklu. Při hypoventilaci ETCO_2 stoupá, při hyperventilaci naopak klesá (Šebelová et al., 2013). Kapnometr zaznamenává hodnoty v číslech, kapnogram hodnotí změny koncentrace CO_2 pomocí křivky. Při apnoe lze na křivce ihned zpozorovat jeho pokles. Fyziologická hodnota ETCO_2 je 35 – 45 mm Hg, resp. 4,7 – 6 kPa (Dobiáš, 2013). Faktory koncentrace vydechovaného oxidu uhličitého jsou rychlost jeho produkce a vstřebávání v organismu (Šebelová et al., 2013). Křivka ETCO_2 pomáhá diagnostikovat obstrukci dýchacích cest, zastavení krevního oběhu a náznaky spontánního dýchání při řízené ventilaci (Dobiáš, 2013). U pacientů na UPV slouží k měření dechové frekvence a minutového objemu a využívá se také při ověřování správné polohy endotracheální rourky. Při obnově spontánní cirkulace při KPR se ETCO_2 zvýší jako důsledek odbourávání retinovaného oxidu uhličitého z tkání. Na rozdíl od oxymetrie kapnometrie bezprostředně informuje o rozpojení ventilačního okruhu (Šebelová et al., 2013).

2.4.4 Vyšetření ASTRUP

Hodnocení krevních plynů lze provést na základě vyšetření ze vzorku kapilární nebo arteriální krve. Toto vyšetření se nazývá ASTRUP. Vyšetřujeme ABR a výsledek nás informuje o složení vnitřního prostředí, homeostáze (Vytečková et al., 2013). Hodnoty vyšetření nám sdělí, zdali se u pacienta rozvíjí acidóza nebo alkalóza (kolektiv autorů, 2008). Odběr krve se u ventilovaných pacientů provádí s odstupem 10 – 15 minut po provedené toaletě dýchacích cest (Vytečková et al., 2013). Je doporučeno provádět analýzu krevních plynů každých 30 – 60 minut od zahájení oxygenoterapie, průtok kyslíku může být v takovém případě titrován na základě výsledků analýzy (Esmond a Mikelsons, 2009). V průběhu hodnocení krevních plynů si všímáme hodnot $p_a\text{O}_2$, které se snažíme udržet nad 8 kPa, a také hodnoty $p_a\text{CO}_2$, která nesmí v průběhu oxygenoterapie stoupat, jelikož reguluje aktivitu dechového centra v prodloužené míše (Šebelová et al., 2013).

2.5 Ošetrovatelská péče u pacienta s oxygenoterapií

2.5.1 Komplikace oxygenoterapie

Jako u každého léku je nutné při aplikaci oxygenoterapie kontinuálně monitorovat koncentraci a revidovat korelaci mezi ordinací lékaře a koncentrací kyslíku přiváděného k pacientovi (Perry, Potter a Ostendorf, 2014). Komplikace při aplikaci oxygenoterapie bývají způsobeny zejména nedodržováním zásad pro oxygenoterapii. Při vdechování nezvlhčeného kyslíku se snižuje samočistící schopnost řasinkového epitelu dýchacích cest (Sedlářová et al., 2008), progreduje epistaxe, tvorba krust na sliznici dýchacích cest a následně dochází k inflamaci. Zavedené katétrů do nostril mohou při zanedbání péče vyústit v poranění sliznice, vznik dekubitů a zanesení infekce. Při pobytu v inkubátoru jsou novorozenci ohroženi vznikem retrolentální fibroplazie (Jirkovský a Hlaváčová, 2012). Hypoventilace může nastat u pacientů trpících CHOPN, kteří potřebují jako stimul pro dýchání hypoxii, nebo v situaci, kdy vlivem umělé dodávky kyslíku stoupá p_aO_2 . Podnět k respiraci je oslabený nebo vymizelý, čímž může dojít k zástavě dýchání (Sheldon, 2008). Jednou z možných komplikací je také neustupující hypoxie (Potter et al., 2013). Pacienti trpící CHOPN, cystickou fibrózou či bronchiektázií jsou ohroženi vznikem hyperkapnie (Esmond a Mikelsons, 2009).

První příznak počínající otravy kyslíkem je kašel, bolest při dýchání (Silbernagl a Despopoulos, 2016), bolesti hlavy, pálení za hrudní kostí, nauzea, zmatenost, neklid, křeče (Jirkovský a Hlaváčová, 2012), poškození sliznice dýchacích cest, které způsobí retenci sputa a progredující pokles plicní poddajnosti (Woodrow, 2012). Tyto příznaky však nejsou spolehlivé ani včasný ukazatel toxické hyperoxie. Diagnostikujeme ji pouze pomocí analýzy krevních plynů. Pulzní oxymetrie je v případě diagnostiky hyperoxie bezvýznamná. Faktor, který podporuje toxicitu kyslíku je hypertermie, jelikož zvýšení tělesné teploty zvyšuje nároky na spotřebu kyslíku v organizmu (Jain, 2009).

Prevenčí vysychání sliznic horních cest dýchacích je zvlhčování kyslíku (Potter et al., 2013). To zajistíme dostatečným množstvím destilované vody, přes kterou kyslík probublává (Kapounová, 2007). Poranění kůže, sliznic a vzniku dekubitů předcházíme kontrolou těsnosti a utažení aplikátorů, častou změnou pozice katétrů a péčí o horní cesty dýchací. Kůži v oblasti uší chráníme vložením tkané textilie mezi kůži pacienta a hadice. Při neustupující hypoxii je nutná kontrola funkčnosti a celistvosti systému,

průtokoměru, ordinace lékaře a zvážení toalety dýchacích cest. Pokud ani jedna z těchto intervencí nebyla úspěšná, je nezbytné o stavu pacienta informovat lékaře (Potter et al., 2013). Prevencí retrolentální fibroplazie je podávání 100% kyslíku jen po nezbytně dlouhou dobu (Jirkovský a Hlaváčová, 2012). Existují také speciální čelenky či pleny pro ochranu očí dítěte před působením kyslíku (Pokorná, Komínková a Sikorová, 2014).

2.5.2 Bezpečnost oxygenoterapie

○ *Bezpečnostní zásady při aplikaci oxygenoterapie*

Při aplikaci oxygenoterapie je nutné postupovat dle protokolů daného oddělení. Sestra by se měla ujistit, zda jsou všechny pomůcky bezpečné a funkční, zjišťuje, zdali se u pacienta nevyskytuje některá z možných kontraindikací k OT. Před transportem pacienta závislého na kyslíkové podpoře je nutné zkontrolovat objem kyslíku v tlakové lahvi (viz Příloha 3) a ujistit se, zda máme dostatečné množství kyslíku na celou dobu transportu. Je nezbytné vyhnout se přerušení dodávky kyslíku při transportu pacienta. Při prvních příznacích hypoxie je potřeba intervenovat zahájením kyslíkové terapie, sestra neprodleně informuje lékaře o aktuálním stavu pacienta. Kyslíkové brýle ani maska nesmí být volně položeny v lůžku pacienta, mohlo by dojít k samovznícení v důsledku reakce kyslíku se syntetickým ložním prádlem (Perry, Potter a Ostendorf, 2014). Doba bezpečná pro aplikaci 100% kyslíku je maximálně 6 hodin (Vytejčková et al., 2013). Pokud se u pacienta neustále zvyšuje potřeba kyslíku, nelze takový stav řešit zvýšením průtoku kyslíku. Je nutné o této skutečnosti informovat lékaře (Sedlářová et al., 2008).

○ *Zásady skladování kyslíkové lahve*

Kyslíkové lahve je nutné skladovat v suché, čisté a dobře větratelné místnosti s teplotou nižší než 50 °C a mimo přímé sluneční záření. Je zakázáno kyslíkové lahve umisťovat do průchodů, na schodiště, únikové cesty, v průjezdech apod. V místnosti s kyslíkovou lahví se nesmí kouřit. Lahev musí být důkladně zajištěna proti pádu a proti přístupu nepovolaných osob. Plné a prázdné lahve se skladují odděleně pro snížení rizika záměny (Vytejčková et al., 2013). Je nezbytné udržovat kyslíkové zdroje nejméně 3 metry od otevřeného ohně (Potter et al., 2013) a minimálně 1,5 m od jakéhokoliv tepelného zdroje. Elektronika nacházející se ve stejné místnosti jako kyslíková lahev musí fungovat správně a být uzemněná (Perry, Potter a Ostendorf, 2014). LIV nesmí

být uloženy v horizontální pozici či vzhůru nohama. Pokud by tomu tak bylo, kapalina v lahvi překryje vývod ventilu a po jeho uvolnění se kapalina stále odpařuje a ochlazuje ventil. V případě, kdy by se někdo pokusil uzavřít ventil, vystavuje se riziku popálení chladem (Müller, 2015).

- ***Zásady manipulace s kyslíkovou lahví***

Při transportu pacienta s kyslíkovou lahví je nutné lahev zabezpečit proti pádu a upevnit ji k transportnímu „portu“ (Jirkovský a Hlaváčová, 2012). Kyslíková lahev se zásadně nesmí transportovat v lůžku pacienta z důvodu rizika pádu, stejně tak, jako by se neměla přenášet uchopením za ventil. Je nutné uchopit tělo lahve (Müller, 2015). Před použitím lahve je nezbytná kontrola těsnosti lahvového ventilu a celkového stavu lahve. Při sebemenším podezření na poškození musí být lahev viditelně označena a vyřazena z provozu. Při manipulaci s lahvemi, např. při jejich přemístování, je vhodné použít k tomu určené vozíky. Manipulace s tlakovou lahví vyžaduje vždy maximálně suché a čisté ruce zbavené mastnoty a krémů (Vytejková et al., 2013). Stlačený kyslík reaguje s mastnými látkami jako potenciální výbušnina (Bartůnek et al., 2016).

2.5.3 Kompetence NZP při aplikaci oxygenoterapie

Vyhláška č. 55 Sb. (Česko. MZ, 2011) stanovuje kompetence NZP následovně: Všeobecná sestra může vykonávat bez odborného dohledu na základě indikace lékaře úkony, mezi které patří zavádění a udržování kyslíkové terapie. Zdravotnický záchranář bez odborného dohledu a bez indikace lékaře může v rámci poskytování PNP, dále při poskytování akutní péče na intenzivním lůžku anebo urgentním příjmu zavádět a udržovat inhalační a kyslíkovou terapii. Avšak zdravotnický záchranář smí zajišťovat dýchací cesty a zavádět a udržovat kyslíkovou terapii i na základě indikace lékaře. Vše provádí bez odborného dohledu a to v rámci poskytování přednemocniční péče, akutní péče na intenzivním lůžku či na urgentním příjmu.

3 Výzkumná část

3.1 Cíle práce a výzkumné předpoklady

Pro výzkum v bakalářské práci byly stanoveny tři cíle. Ke každému cíli náleží jeden výzkumný předpoklad. Procenta výzkumných předpokladů byla upřesněna dle výsledků provedeného předvýzkumu, který se uskutečnil mezi studenty Fakulty zdravotnických studií Technické Univerzity v Liberci v lednu 2018 (viz Příloha 6).

Výzkumné cíle: Byly stanoveny následující výzkumné cíle:

Cíl 1: Zjistit znalosti studentů o zavádění a udržování kyslíkové terapie.

Cíl 2: Zjistit znalosti studentů v oblasti dodržování zásad bezpečné manipulace s medicínálním kyslíkem.

Cíl 3: Zjistit znalosti studentů v oblasti kompetencí při zavádění a udržování kyslíkové terapie.

Výzkumné předpoklady byly stanoveny na základě provedeného předvýzkumu.

Výzkumný předpoklad 1: Předpokládáme, že 80 % a více studentů má znalosti o oxygenoterapii.

Výzkumný předpoklad 2: Předpokládáme, že 30 % a více studentů má znalosti o zásadách bezpečné manipulace s medicínálním kyslíkem.

Výzkumný předpoklad 3: Předpokládáme, že 100 % studentů zná kompetence spojené s oxygenoterapií.

3.2 Metodika výzkumu

Pro bakalářskou práci byla zvolena metoda kvantitativního výzkumu. Jako technika sběru dat pro výzkumné šetření bylo zvoleno a využito dotazníkové šetření za použití strukturovaného dotazníku, který byl rozdán v tištěné podobě (viz Příloha 4). Místem realizace výzkumu a sběru dat byla Fakulta zdravotnických studií Technické univerzity v Liberci. Aby mohl předvýzkum a také samotný výzkum proběhnout, byl na počátku výzkumného šetření zajištěn souhlas vedoucího pracovníka fakulty, viz Příloha 5.

Před vlastním výzkumným šetřením byl v lednu 2018 proveden předvýzkum, rovněž formou tištěného strukturovaného dotazníku. Respondentů oslovených pro zhotovení předvýzkumu bylo pět. Návratnost dotazníků z pilotní studie byla 100 %. Všechny tyto dotazníky byly kompletně vyplněny, byly tedy nápomocné k upřesnění výzkumných předpokladů. Všechny pilotní otázky byly shledány jako vhodné pro použití ve vlastním výzkumném šetření, žádná z otázek nebyla změněna či vyřazena. Procenta výzkumných předpokladů byla následně upřesněna na základě provedeného předvýzkumu.

Všechny potenciální výzkumné předpoklady byly po provedení předvýzkumu vyhodnoceny jako nesprávné. Výzkumný předpoklad č. 1 byl na základě předvýzkumu upřesněn v procentuální hodnotě z původních 70 % a více respondentů na nových 80 % a více respondentů. Další výzkumný předpoklad, číslo dvě, byl rovněž na základě předvýzkumu upřesněn v procentuální hodnotě z původních 80 % a více respondentů na nových 30 % a více respondentů. Výzkumný předpoklad číslo tři byl na základě předvýzkumu upřesněn v procentuální hodnotě z původních 60 % a více respondentů na nových 100 % a více respondentů.

Dotazníkové šetření probíhalo vždy dobrovolně a anonymně u všech respondentů, kteří byli na tuto skutečnost upozorněni hned v úvodu dotazníku, nemuseli mít tedy obavy odpovídat pravdivě dle svých znalostí. Dotazník obsahuje celkem patnáct otázek. Jednotlivé otázky byly konstruovány na základě podrobného prostudování odborné literatury a aktuální legislativy. Všechny otázky byly uzavřené, a pokud nebylo uvedeno jinak, respondenti mohli zvolit pouze jednu správnou odpověď. Otázky číslo 10, 11 a 12 byly polytomické. Správně odpověděli ti respondenti, kteří zaškrtnuli všechny správné odpovědi a ani jednu odpověď špatnou. Otázky číslo 1 a 2 byly identifikační a otázky číslo 3 – 15 byly zaměřeny na komplexní znalosti studentů v oblasti oxygenoterapie. Otázky číslo 14 – 15 byly kontrolní, jelikož v jiném znění byly tyto otázky položeny již v otázce číslo 9. Cílem bylo zjistit, zda studenti odpovídali stejně, zdali opravdu mají danou vědomost či nikoliv. Otázka číslo 14 byla určena pouze pro respondenty z oboru Všeobecná sestra a otázka č. 15 byla naopak určena výhradně pro respondenty studující obor Zdravotnický záchranář.

Charakteristika výzkumného vzorku: Respondenti, kteří se účastnili výzkumného šetření, museli splňovat stanovená kritéria. Prvním kritériem bylo studium na Fakultě zdravotnických studií Technické univerzity v Liberci. Dále museli respondenti splňovat kritérium, kterým bylo studium oboru Zdravotnický záchranář nebo Všeobecná sestra v prezenční či kombinované formě studia. Třetí a také poslední kritérium bylo studium

ve druhém či třetím ročníku, čímž bylo zajištěno, že respondenti již měli předmět výzkumu odpřednášený v předchozích letech studia.

Realizace výzkumu: V období od ledna do února 2018 bylo pro realizaci vlastního výzkumu osloveno celkem 76 studentů. Kompletně vyplněných dotazníků se vrátilo 72. Nekompletní nebo nesprávně vyplněné dotazníky byly z výzkumného šetření vyřazeny. Dotazníky byly rozdány ve vyučovacích hodinách po předchozí domluvě s vyučujícími. Respondenti měli na vyplnění dotazníku dostatek času, vyplňování dotazníku nebylo nijak časově omezeno. Následně byly všechny vyplněné dotazníky vybrány zpět, čímž byla zajištěna 100% návratnost.

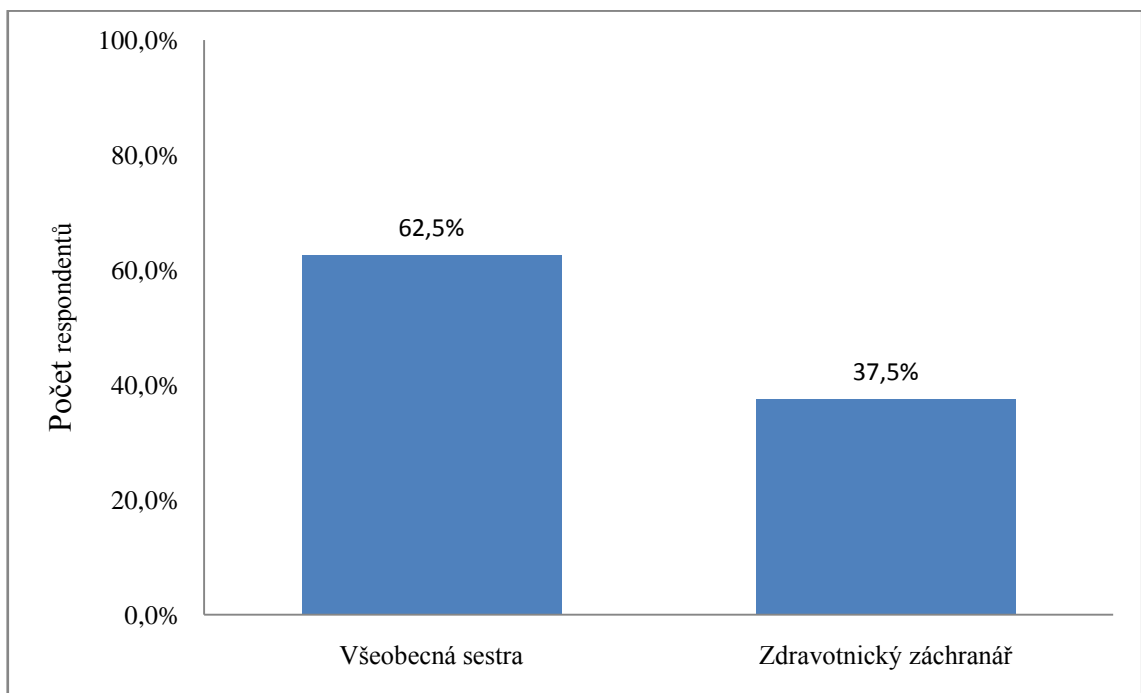
Způsob analýzy výzkumných dat: Po shromáždění veškerých dat z dotazníkového šetření byla tato data zpracována a vyhodnocena pomocí tabulek a grafů v programu Microsoft Office 2007 Excel a Microsoft Office 2007 Word. Údaje získané na základě provedeného výzkumu jsou uvedeny v následujících tabulkách a grafech. Jsou značené n_i jako absolutní četnost a f_i jako relativní četnost. Znak Σ označuje celkovou četnost. Údaje o relativní četnosti jsou uváděné v procentech se zaokrouhlením na jedno desetinné místo. Údaje o absolutní četnosti a celkové četnosti jsou uváděné v celých číslech. Každá dotazníková položka byla vyhodnocena zvlášť a každá jedna položka také obsahuje tabulku, graf a krátký komentář. Správné odpovědi na otázky jsou v tabulkách a grafech znázorněny zelenou barvou. Nesprávné odpovědi zůstávají bez zvýraznění. Ačkoliv se výzkumu zúčastnili respondenti z dvou rozličných oborů, všechny odpovědi budou hodnoceny společně s výjimkou těch výzkumných otázek, které byly vytvořeny zvlášť pro každý obor a těch, kde se odpovědi nemohly shodovat na základě informací získaných z odborné literatury, uvedených v teoretické části této práce. Nicméně úspěšnost jednotlivých oborů nebyla v žádné z výzkumných otázek porovnávána, a to také vzhledem k nerovnosti počtu respondentů z jednotlivých oborů.

3.3 Analýza výzkumných dat

Dotazníková položka číslo 1: Jaký obor studujete?

Tab. 1 Obor studia

	n_i [-]	f_i [%]
Všeobecná sestra.	45	62,5 %
Zdravotnický záchranář.	27	37,5 %
Σ	72	100 %



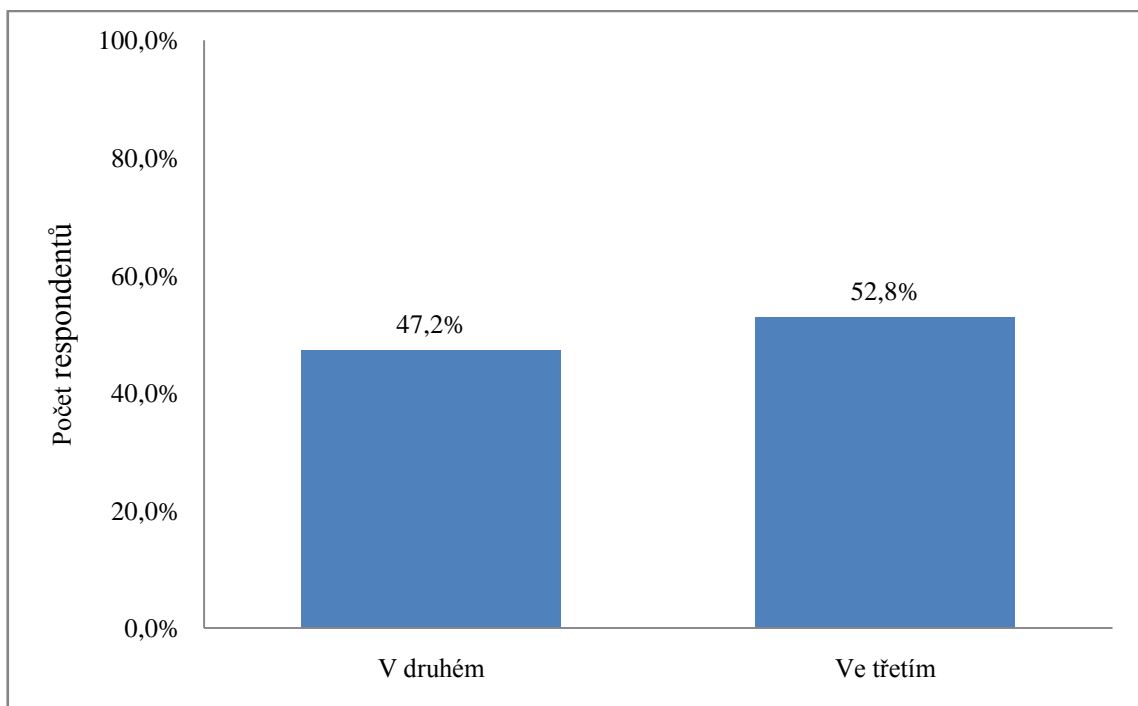
Graf 1 Obor studia

V dotazníkové položce číslo jedna byl zjišťován obor, který respondenti studují. S mírnou převahou byl zvolen obor Všeobecná sestra, který studuje 45 respondentů, tedy 62,5 %. Obor Zdravotnický záchranář studuje 27 respondentů (37,5 %).

Dotazníková položka číslo 2: Ve kterém ročníku studujete?

Tab. 2 Ročník studia

	n_i [-]	f_i [%]
V druhém.	34	47,2 %
Ve třetím.	38	52,8 %
Σ	72	100 %



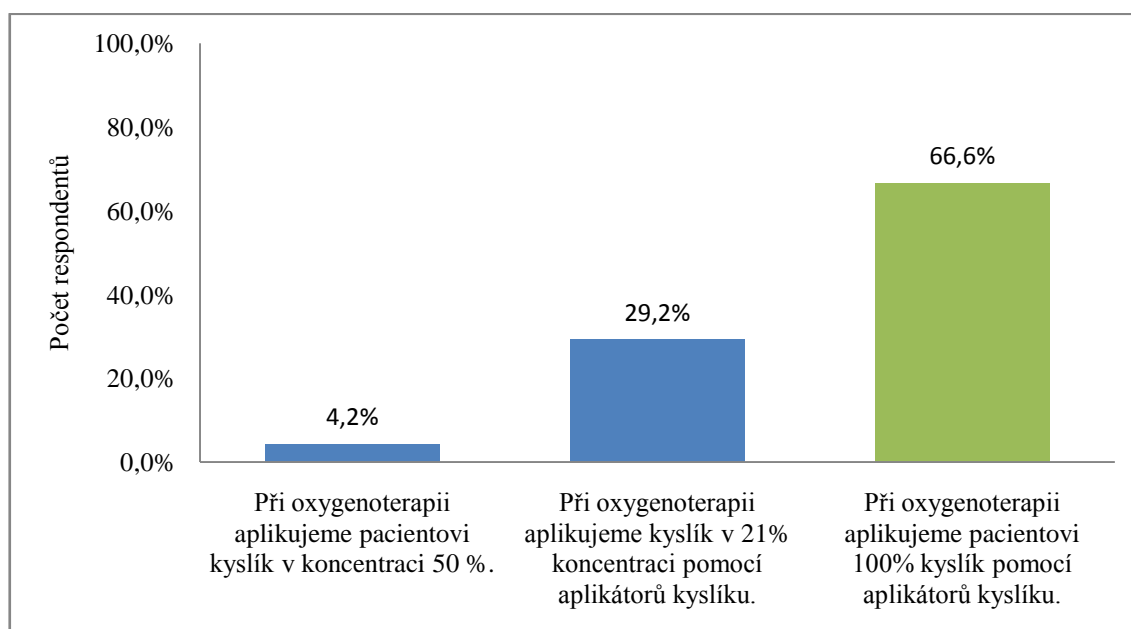
Graf 2 Ročník studia

Dotazníková položka číslo 2 sloužila ke zjištění ročníku, který respondenti studují. Druhý ročník studuje celkem 34 respondentů (47,2 %) a třetí ročník zvolilo jako svou odpověď 38 respondentů (52,8 %).

Dotazníková položka číslo 3: Vyberte správné tvrzení o oxygenoterapii:

Tab. 3 Definice pojmu oxygenoterapie

	n_i [-]	f_i [%]
Při oxygenoterapii aplikujeme pacientovi kyslík v koncentraci 50 %.	3	4,2 %
Při oxygenoterapii aplikujeme kyslík v 21% koncentraci pomocí aplikátorů kyslíku.	21	29,2 %
Při oxygenoterapii aplikujeme pacientovi 100% kyslík pomocí aplikátorů kyslíku.	48	66,6 %
Σ	72	100 %



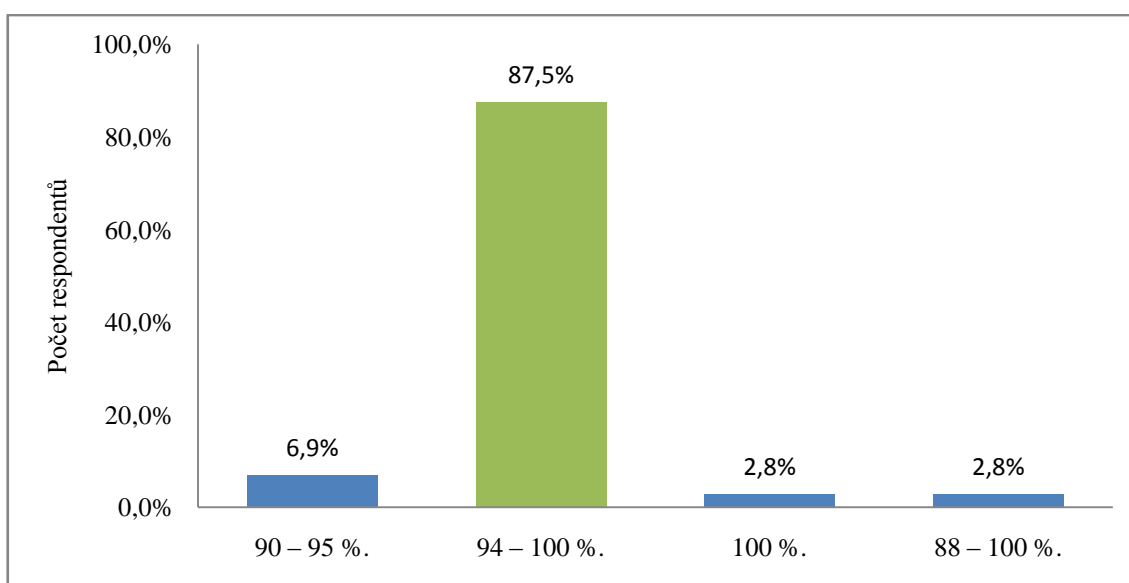
Graf 3 Definice pojmu oxygenoterapie

Dotazníková položka číslo 3 byla směřována na úroveň vědomostí respondentů v oblasti definice oxygenoterapie. Tvrzení, že při oxygenoterapii aplikujeme pacientovi kyslík v koncentraci 50 %, zvolili pouze 3 respondenti, celkem tedy 4,2 %. Aplikace O₂ o 21% koncentraci byla zvolena jednadvaceti respondenty (29,2 %). Správnou definici oxygenoterapie, kdy pacientovi aplikujeme kyslík o koncentraci 100 %, zvolilo nejvíce respondentů, a to 48 (66,6 %).

Dotazníková položka číslo 4: Uved'te, která z hodnot SpO_2 je fyziologická:

Tab. 4 Fyziologická hodnota SpO_2

	n_i [-]	f_i [%]
90 – 95 %.	5	6,9 %
94 – 100 %.	63	87,5 %
100 %.	2	2,8 %
88 – 100 %.	2	2,8 %
Σ	72	100 %



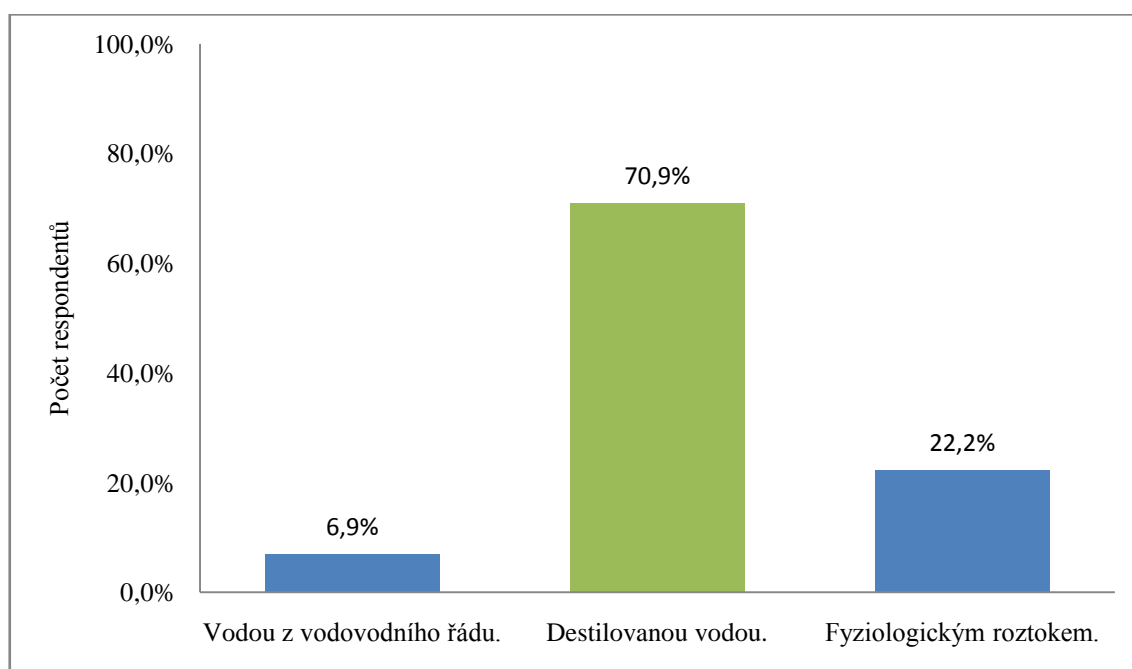
Graf 4 Fyziologická hodnota SpO_2

Dotazníková položka číslo 4 sloužila k zjištění fyziologické hodnoty SpO_2 . První odpověď, ve které stálo, že fyziologická hodnota SpO_2 je 90 – 95 %, zvolilo pouze pět respondentů (6,9 %). Správnou odpověď, která zněla 94 – 100 %, zvolil největší počet respondentů, tedy 63 (87,5 %). Odpověď třetí, že fyziologická hodnota SpO_2 je 100 %, zvolili 2 respondenti (2,8 %), stejně jako poslední možnou odpověď, která nesprávně tvrdila, že fyziologická hodnota SpO_2 je 88 – 100 %, zvolili respondenti 2 (2,8 %).

Dotazníková položka číslo 5: Nebulizátor, používaný pro zvlhčení vdechované směsi, se může plnit:

Tab. 5 Tekutina používaná pro zvlhčování vdechované směsi

	n_i [-]	f_i [%]
Vodou z vodovodního řádu.	5	6,9 %
Destilovanou vodou.	51	70,9 %
Fyziologickým roztokem.	16	22,2 %
Σ	72	100 %



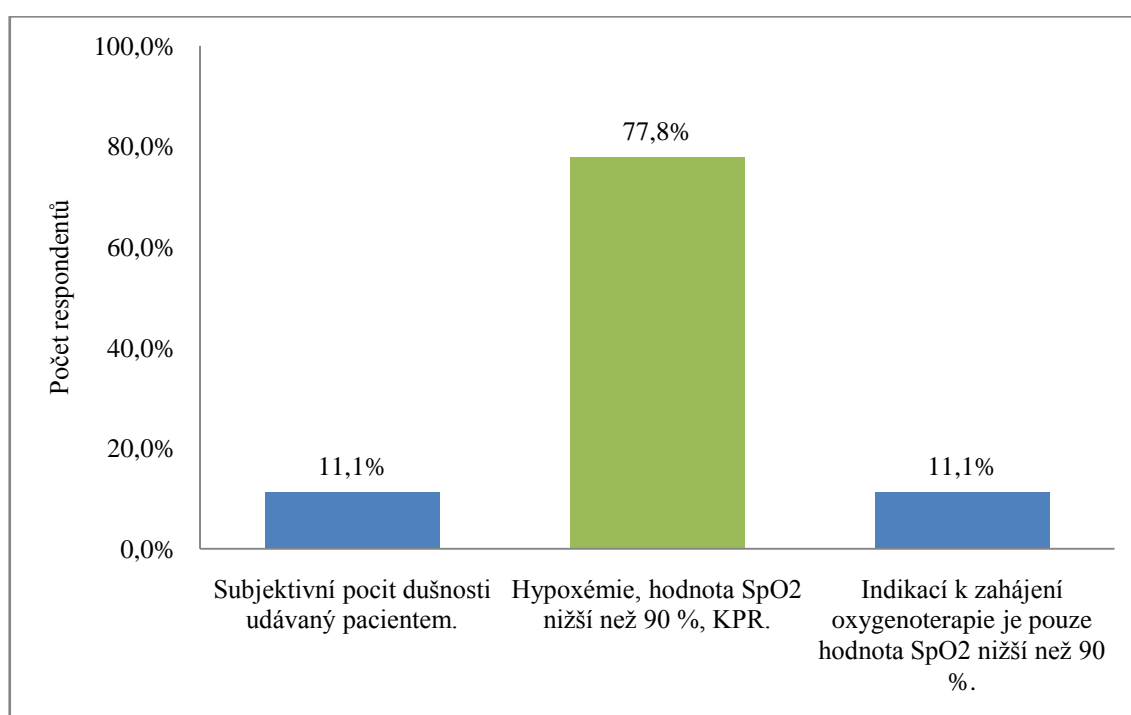
Graf 5 Tekutina používaná pro zvlhčování vdechované směsi

Dotazníkovou položkou č. 5 bylo zjišťováno, vědí-li respondenti, jakou tekutinou lze plnit nebulizátor. 5 respondentů (6,9 %) zvolilo jako odpověď nesprávnou variantu, která tvrdila, že nebulizátor lze plnit vodou z vodovodního řádu. Destilovanou vodu vybralo nejvíce respondentů, 51 (70,9 %), kteří tímto také zvolili správnou odpověď. Poslední možnou odpověď, fyziologický roztok, zvolilo 16 respondentů (22,2 %).

Dotazníková položka číslo 6: Správné indikace k zahájení oxygenoterapie jsou:

Tab. 6 Indikace k zahájení oxygenoterapie

	n_i [-]	f_i [%]
Subjektivní pocit dušnosti udávaný pacientem.	8	11,1 %
Hypoxémie, hodnota SpO_2 nižší než 90 %, KPR.	56	77,8 %
Indikací k zahájení oxygenoterapie je pouze hodnota SpO_2 nižší než 90 %.	8	11,1 %
Σ	72	100 %



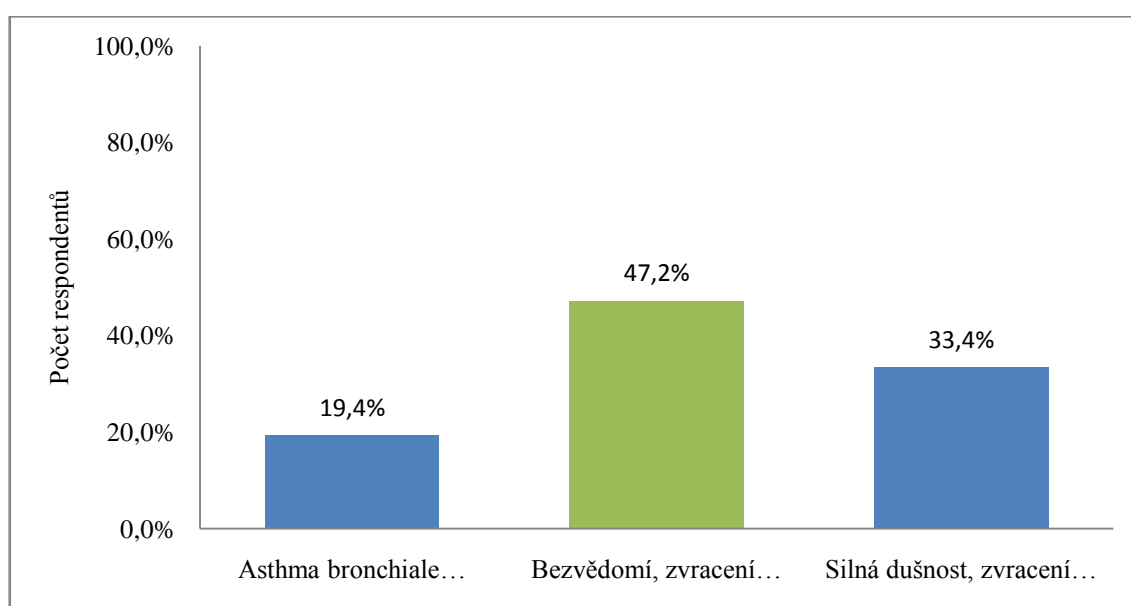
Graf 6 Indikace k zahájení oxygenoterapie

V dotazníkové položce číslo šest bylo cílem zjistit správné indikace k zahájení oxygenoterapie. Jako jedinou možnou indikaci, kterou byl v první možné odpovědi subjektivní pocit dušnosti pacienta, zvolilo celkem 8 respondentů (11,1 %). Hypoxémie, hodnota $SpO_2 < 90$ % a KPR byla nejfrekventovanější odpověď, zvolilo ji celkem 56 respondentů (77,8 %). Tato odpověď byla také správná. 8 respondentů (11,1 %) zvolilo poslední odpověď, jenž tvrdila, že jedinou indikací k zahájení OT je hodnota SpO_2 nižší než 90 %, avšak tato možnost spolu s první možností není správná.

Dotazníková položka číslo 7: Kontraindikace použití kyslíkové masky jsou:

Tab. 7 Kontraindikace použití kyslíkové masky

	n_i [-]	f_i [%]
Asthma bronchiale, retence CO ₂ , nespolupracující pacient.	14	19,4 %
Bezvědomí, zvracení, neklid, retence CO ₂ .	34	47,2 %
Silná dušnost, zvracení, komplikovaná poranění v oblasti obličeje.	24	33,4 %
Σ	72	100 %



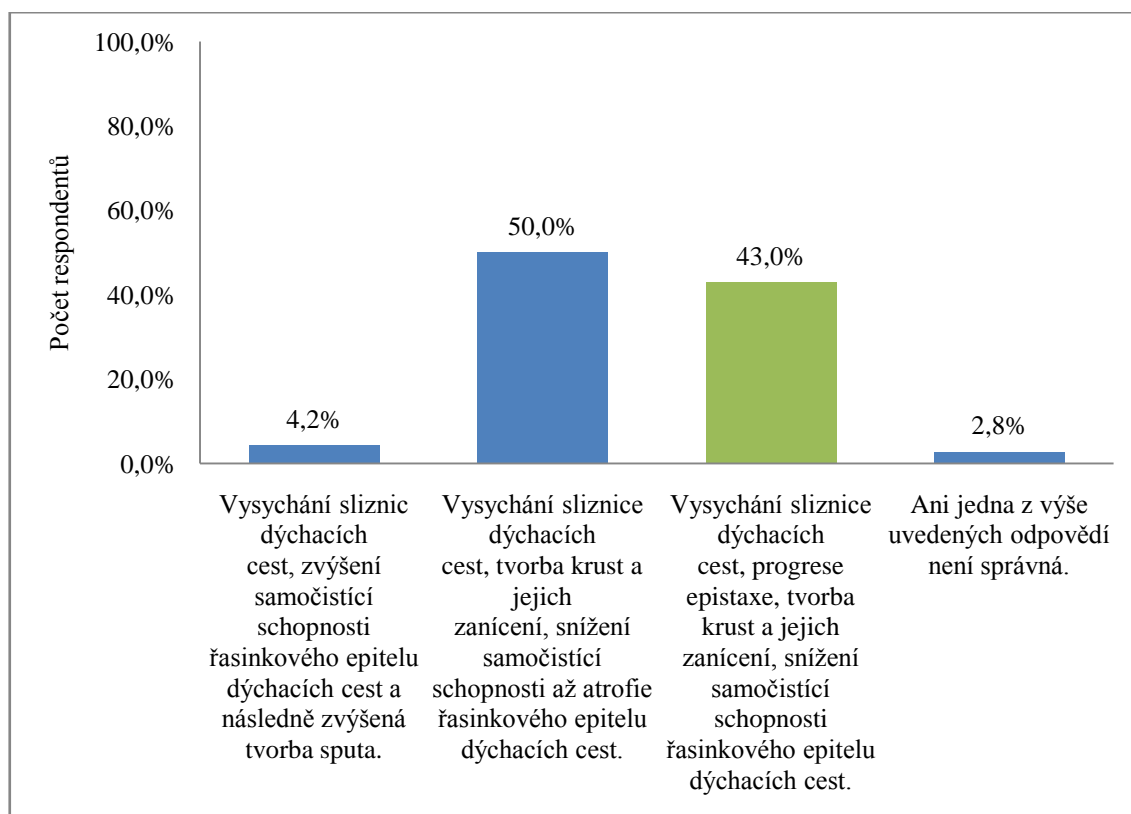
Graf 7 Kontraindikace použití kyslíkové masky

Kontraindikace použití kyslíkové masky byly zjišťovány v dotazníkové položce číslo 7. Jako kontraindikaci použití masky zvolilo 14 respondentů (19,4 %) asthma bronchiale, retenci CO₂ a nespolupracujícího pacienta. Tato odpověď nebyla správná. Bezvědomí, zvracení, neklid a retenci CO₂, jakožto správnou odpověď, zvolila téměř polovina, tj. 34 respondentů (47,2 %). O něco méně respondentů, celkem 24 (33,4 %), by nepoužilo kyslíkovou masku u pacienta se silnou dušností, u zvracejícího pacienta nebo u pacienta, který má komplikovaná poranění v oblasti obličeje. Tato možnost však byla nesprávná.

Dotazníková položka číslo 8: Aplikace neztvlhčeného kyslíku může vyústit v tyto komplikace:

Tab. 8 Komplikace při aplikaci neztvlhčeného kyslíku

	n_i [-]	f_i [%]
Vysychání sliznic dýchacích cest, zvýšení samočistící schopnosti řasinkového epitelu dýchacích cest a následně zvýšená tvorba sputa.	3	4,2 %
Vysychání sliznice dýchacích cest, tvorba krust a jejich zanícení, snížení samočistící schopnosti až atrofie řasinkového epitelu dýchacích cest.	36	50 %
Vysychání sliznice dýchacích cest, tvorba krust a jejich zanícení, snížení samočistící schopnosti až atrofie řasinkového epitelu dýchacích cest.	31	43 %
Ani jedna z výše uvedených odpovědí není správná.	2	2,8 %
Σ	72	100 %



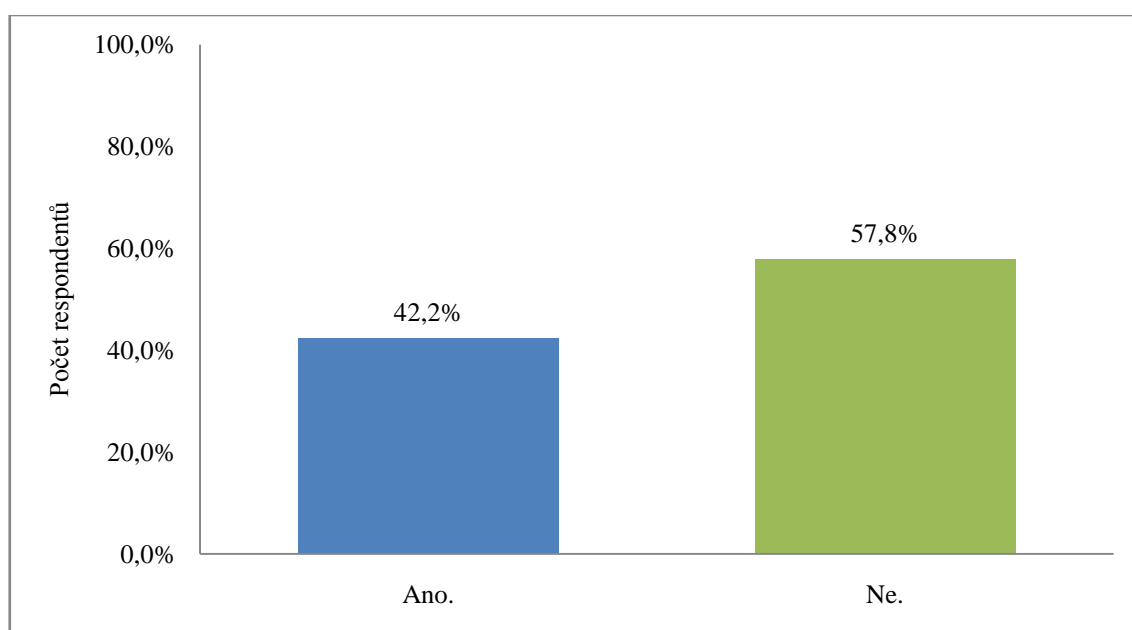
Graf 8 Komplikace při aplikaci neztvlhčeného kyslíku

Dotazníková položka číslo 8 byla zaměřena na komplikace, které mohou vzniknout při aplikaci neztvrdělého kyslíku. První odpověď, vysychání sliznic dýchacích cest, zvýšení samočistící schopnosti řasinkového epitelu dýchacích cest a následně zvýšená tvorba sputa, byla zvolena nejmenším počtem respondentů, tedy třemi (4,2 %). Druhá odpověď, která zněla: vysychání sliznice dýchacích cest, tvorba krust a jejich zanícení, snížení samočistící schopnosti až atrofie řasinkového epitelu dýchacích cest, byla volbou nejčastější, nikoliv však volbou správnou. Tuto možnost zvolila rovná polovina respondentů, tedy 36 (50 %). Správnou odpověď ve znění: aplikace neztvrdělého kyslíku může vyústit ve vysychání sliznice dýchacích cest, progresi epistaxe, tvorbu krust a jejich zanícení a následné snížení samočistící schopnosti řasinkového epitelu dýchacích cest, zvolilo 31 respondentů (43 %). Poslední odpověď, v níž bylo uvedeno, že ani jedna z předchozích možností není správná, zvolili pouze 2 respondenti (2,8 %).

Dotazníková položka číslo 9a: Můžete sami bez ordinace lékaře zavádět a aplikovat kyslíkovou terapii?

Tab. 9 Kompetence při zavádění a udržování oxygenoterapie (analýza odpovědí respondentů z oboru Všeobecná sestra)

	n_i [-]	f_i [%]
Ano.	19	42,2 %
Ne.	26	57,8 %
Σ	45	100 %



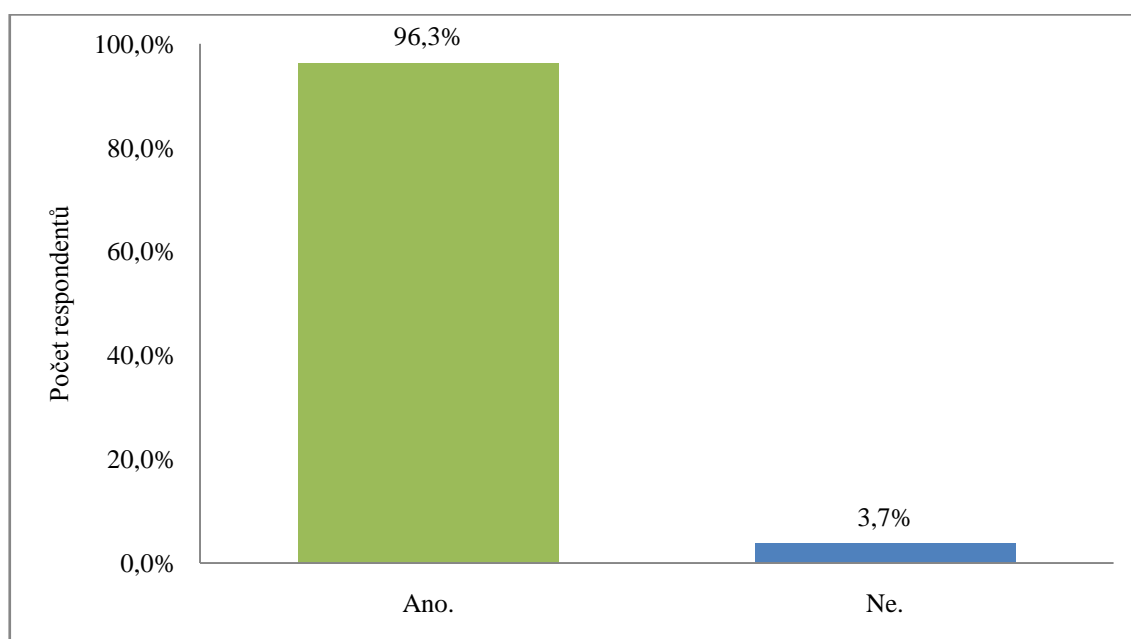
Graf 9 Kompetence při zavádění a udržování oxygenoterapie (analýza odpovědí respondentů z oboru Všeobecná sestra)

U dotazníkové položky číslo 9, zda má Všeobecná sestra kompetence k zahájení oxygenoterapie bez indikace lékaře, odpověděla nesprávně téměř polovina respondentů. Celkem jich bylo 19 (42,2 %). Avšak správnou odpovědí je, že sestra nemá kompetence k zahájení kyslíkové terapie bez ordinace lékaře. Tuto možnost zvolilo 26 respondentů (57,8 %).

Dotazníková položka číslo 9b: Můžete sami bez ordinace lékaře zavádět a aplikovat kyslíkovou terapii?

Tab. 10 Kompetence při zavádění a udržování oxygenoterapie (analýza odpovědí respondentů z oboru Zdravotnický záchranář)

	n_i [-]	f_i [%]
Ano.	26	96,3 %
Ne.	1	3,7 %
Σ	27	100 %



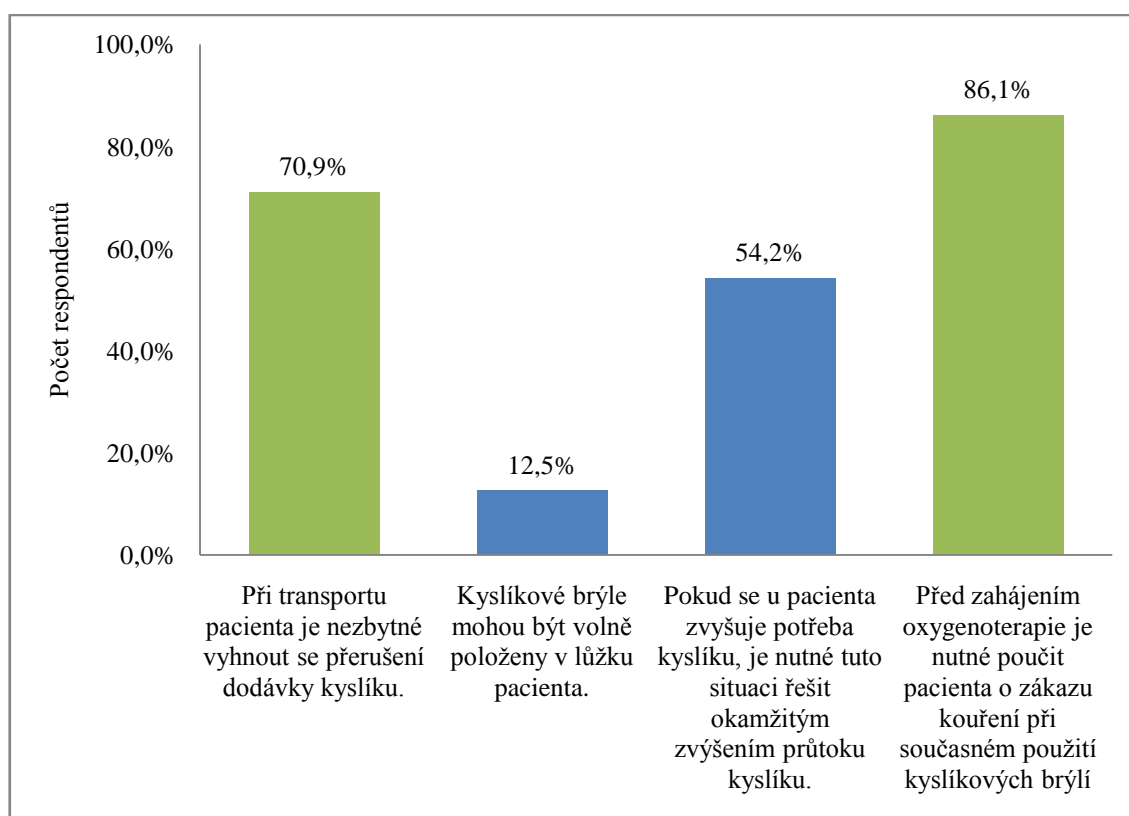
Graf 10 Kompetence při zavádění a udržování oxygenoterapie (analýza odpovědí respondentů z oboru Zdravotnický záchranář)

U dotazníkové položky č. 9, zda má Zdravotnický záchranář kompetence k zahájení oxygenoterapie bez indikace lékaře, odpověděla drtivá většina respondentů správně, tj. ano. Správnou odpověď zvolilo 26 respondentů (96,3 %). Ne jako odpověď zvolil pouze jeden respondent (3,7 %).

Dotazníková položka číslo 10: Z níže uvedených tvrzení vyberte zásady aplikace kyslíkové terapie v nemocničním prostředí (více správných odpovědí):

Tab. 11 Zásady aplikace oxygenoterapie v nemocničním prostředí

	n_i [-]	f_i [%]
Při transportu pacienta je nezbytné vyhnout se přerušení dodávky kyslíku.	51	70,9 %
Kyslíkové brýle mohou být volně položeny v lůžku pacienta.	9	12,5 %
Pokud se u pacienta zvyšuje potřeba kyslíku, je nutné tuto situaci řešit okamžitým zvýšením průtoku kyslíku.	39	54,2 %
Před zahájením oxygenoterapie je nutné poučit pacienta o zákazu kouření při současném použití kyslíkových brýlí.	62	86,1 %



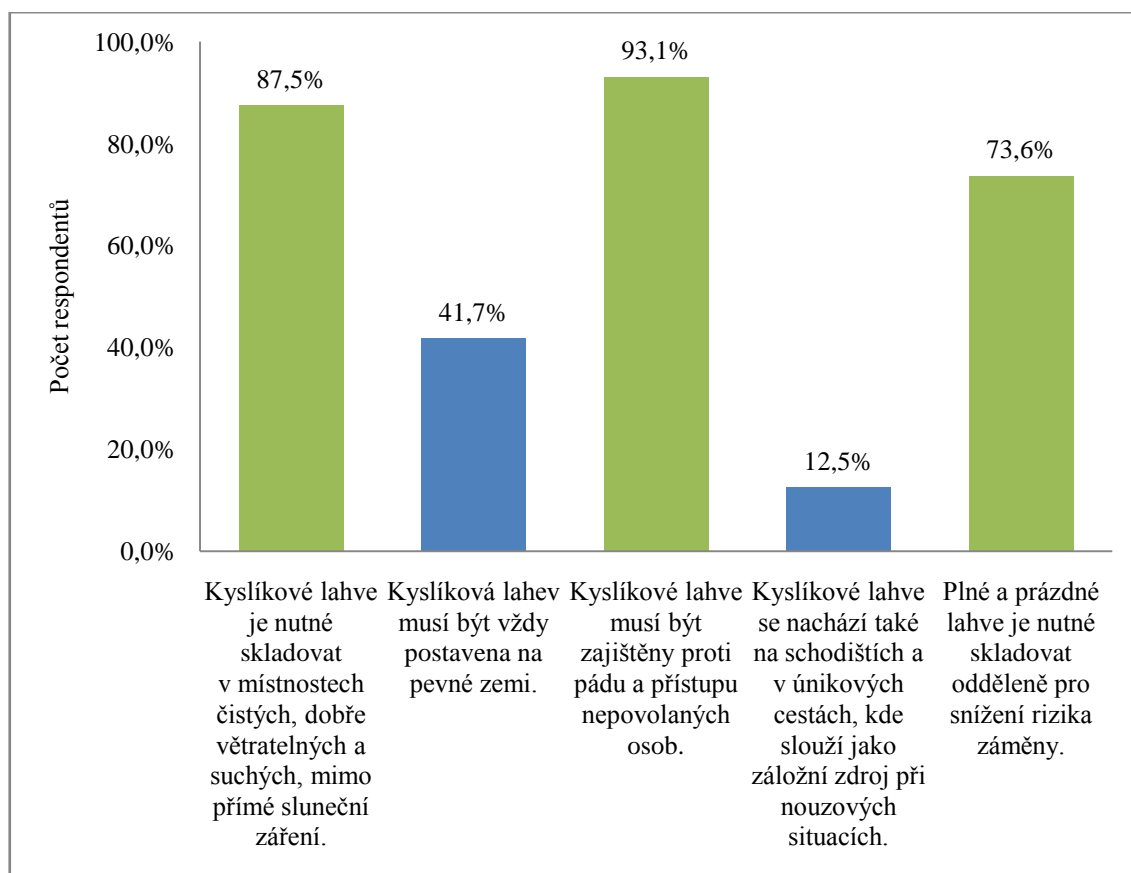
Graf 11 Zásady aplikace oxygenoterapie v nemocničním prostředí

V dotazníkové položce číslo 10 měli respondenti vybrat všechna správná tvrzení o zásadách aplikace oxygenoterapie v nemocničním prostředí. První odpovědí, ve které stálo, že při transportu pacienta je nezbytné vyhnout se přerušení dodávky kyslíku, vybralo jako odpověď správnou celkem 51 respondentů (70,9 %). Druhou možností bylo, že kyslíkové brýle mohou být volně položeny v lůžku pacienta. Tato možnost byla nesprávná, i přesto ji devět respondentů (12,5 %) zvolilo. Tvrzení třetí možné odpovědi, pokud se u pacienta zvyšuje potřeba O₂, je nutné tuto situaci řešit okamžitým zvýšením průtoku kyslíku, bylo taktéž možností nesprávnou, avšak jako třetí nejčastější odpověď jej zvolilo 39 respondentů (54,2 %). Poslední možná odpověď, která byla také poslední správnou odpovědí, bylo tvrzení, že před zahájením oxygenoterapie je nutné pacienta poučit o zákazu kouření při současném použití kyslíkových brýlí. Tuto možnost správně označilo nejvíce respondentů, tedy 62 (86,1 %). Všechny správné odpovědi a ani jednu odpověď špatnou označilo 29 respondentů (40,3 %).

Dotazníková položka číslo 11: Z níže uvedených tvrzení vyberte správné zásady skladování kyslíkové lahve (více správných odpovědí):

Tab. 12 Zásady skladování kyslíkové lahve

	n _i [-]	f _i [%]
Kyslíkové lahve je nutné skladovat v místnostech čistých, dobře větratelných a suchých, mimo přímé sluneční záření.	63	87,5 %
Kyslíková lahev musí být vždy postavena na pevné zemi.	30	41,7 %
Kyslíkové lahve musí být zajištěny proti pádu a přístupu nepovolaných osob.	67	93,1 %
Kyslíkové lahve se nachází také na schodištích a v únikových cestách, kde slouží jako záložní zdroj při nouzových situacích.	9	12,5 %
Plné a prázdné lahve je nutné skladovat odděleně pro snížení rizika záměny.	53	73,6 %



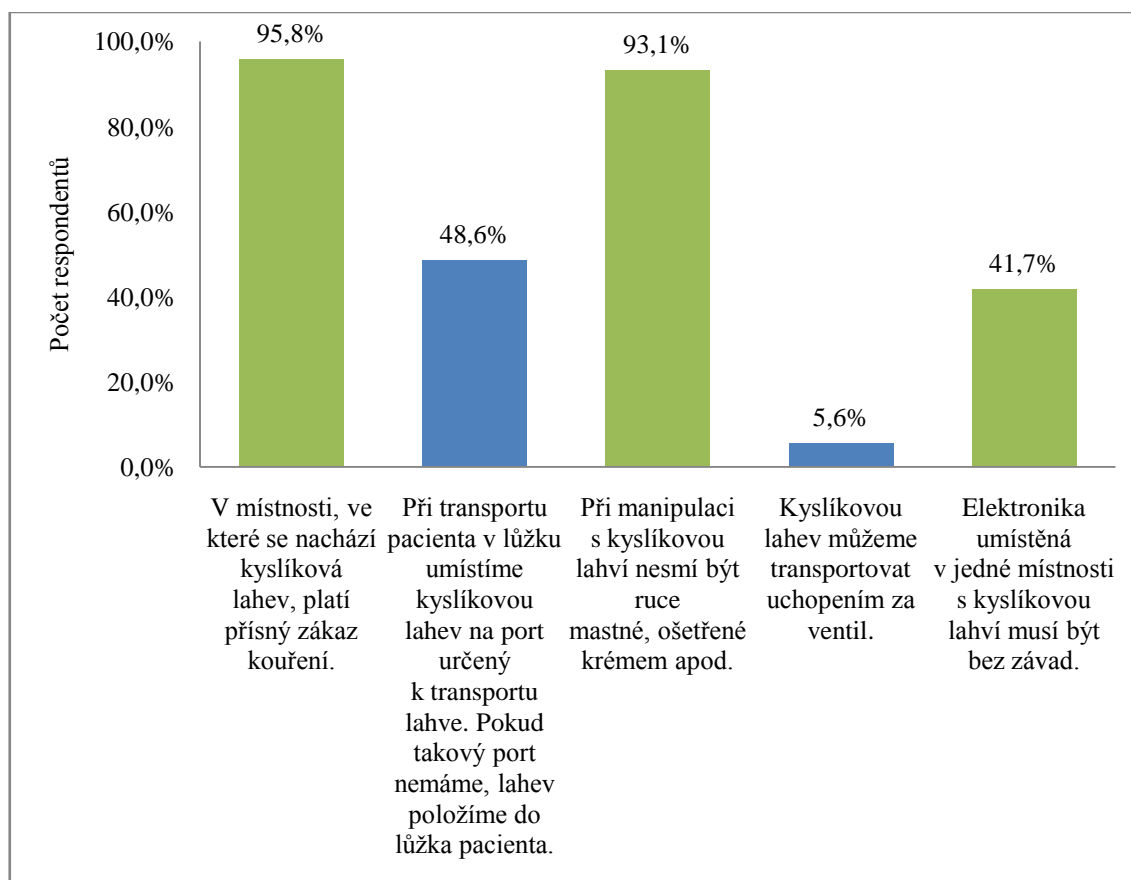
Graf 12 Zásady skladování kyslíkové lahve

V dotazníkové položce číslo 11 měli respondenti vybrat všechna správná tvrzení o zásadách skladování kyslíkové lahve. První odpověď, že kyslíkové lahve je nutné skladovat v místnostech čistých, dobře větratelných a suchých, mimo přímé sluneční záření, byla správná. Tato odpověď byla zvolena většinou respondentů, celkem jich bylo 63 (87,5 %). Druhou možnou odpovědí bylo tvrzení o kyslíkové lahvi, která musí být vždy postavena na pevné zemi. Přestože byla odpověď nesprávná, byla zvolena 30 respondenty (41,7 %). Třetí možností bylo tvrzení tentokrát o tom, že lahev musí být zajištěna proti pádu a přístupu nepovolaných osob. Tuto odpověď jako správné tvrzení zvolil nejvyšší počet respondentů, 67 (93,1 %), a měli pravdu. Předposlední možnost, že se kyslíkové lahve nachází na schodištích a v únikových cestách jako záložní zdroj při nouzových situacích, zvolilo jako svou odpověď devět respondentů, (12,5 %). Jejich odpověď byla nesprávná. Poslední odpověď, že plné a prázdné lahve je nutné skladovat odděleně pro snížení rizika záměny, byla správná a byla zvolena jako třetí nejčastější odpověď 53 respondenty (73,6 %). Všechny správné odpovědi a ani jedna špatná byly zvoleny celkem 27 respondenty (37,5 %).

Dotazníková položka číslo 12: Z níže uvedených vyberte správné zásady manipulace s kyslíkovou lahví (více správných odpovědí):

Tab. 13 Zásady manipulace s kyslíkovou lahví

	n_i [-]	f_i [%]
V místnosti, ve které se nachází kyslíková lahev, platí přísný zákaz kouření.	69	95,8 %
Při transportu pacienta v lůžku umístíme kyslíkovou lahev na port určený k transportu lahve. Pokud takový port nemáme, lahev položíme do lůžka pacienta.	35	48,6 %
Při manipulaci s kyslíkovou lahví nesmí být ruce mastné, ošetřené krémem apod.	67	93,1 %
Kyslíkovou lahev můžeme transportovat uchopením za ventil.	4	5,6 %
Elektronika umístěná v jedné místnosti s kyslíkovou lahví musí být bez závad.	30	41,7 %



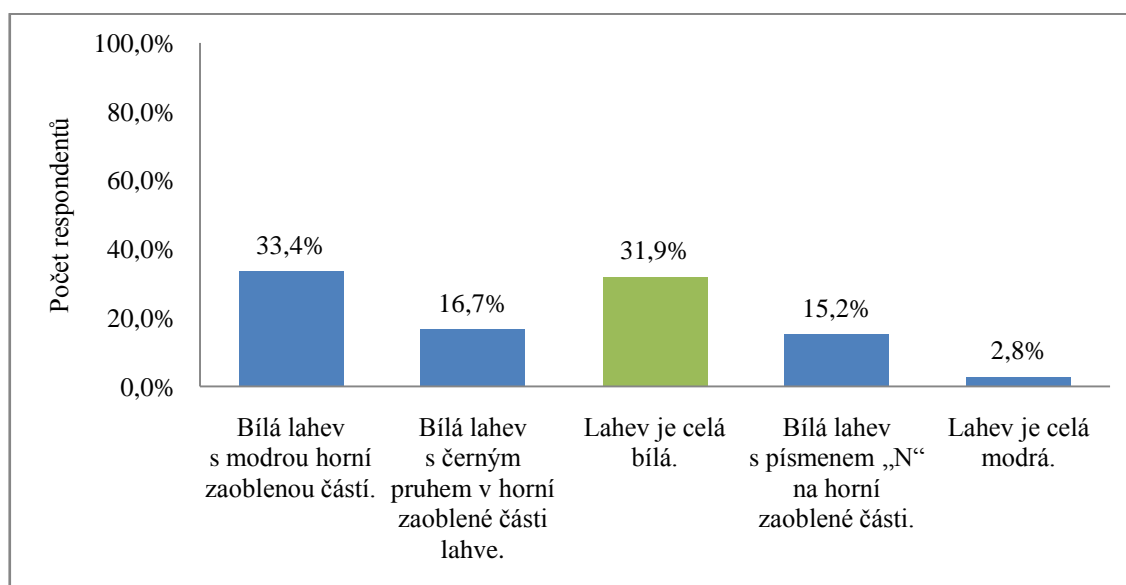
Graf 13 Zásady manipulace s kyslíkovou lahví

V dotazníkové položce číslo 12 měli respondenti vybrat všechna správná tvrzení o manipulaci s kyslíkovou lahví. První odpověď, která zněla, že v místnosti, ve které se nachází kyslíková lahev, platí přísný zákaz kouření, byla správná a jako správnou ji také označilo 69 respondentů (95,8 %). Téměř polovina respondentů, 35 (48,6 %), označilo nesprávně odpověď druhou, že při transportu pacienta v lůžku se lahev umístí na port k tomu určený a pokud takový port nemají, lahev položí do lůžka pacienta. Jako nejčastější odpověď byla volena možnost třetí, v níž bylo tvrzení, že při manipulaci s kyslíkovou lahví nesmí být ruce mastné, ošetřené krémem apod. Označilo ji celkem 67 respondentů (93,1 %). Tato odpověď byla správná. Pouze 4 respondenti (5,6 %) zvolili čtvrtou možnost, kdy kyslíková lahev smí být transportována uchopením za ventil. Bohužel, tato odpověď je nesprávná. Poslední možnost nabízela zvolit, zda elektronika umístěná v jedné místnosti s kyslíkovou lahví musí být bez závad. Správně odpovědělo rovných třicet respondentů (41,7 %). Správně odpověděli ti respondenti, kteří zvolili všechny odpovědi správné a ani jednu nesprávnou. Těchto respondentů bylo 18 (25 %).

Dotazníková položka číslo 13: Vyhláška ČSN EN 1089–3 z roku 1999 stanovuje jednotné označení kyslíkových lahví používaných pro medicínální účely. Správné značení je:

Tab. 14 Označení kyslíkové lahve

	n_i [-]	f_i [%]
Bílá lahev s modrou horní zaoblenou částí.	24	33,4 %
Bílá lahev s černým pruhem v horní zaoblené části lahve.	12	16,7 %
Lahev je celá bílá.	23	31,9 %
Bílá lahev s písmenem „N“ na horní zaoblené části.	11	15,2 %
Lahev je celá modrá.	2	2,8 %
Σ	72	100 %



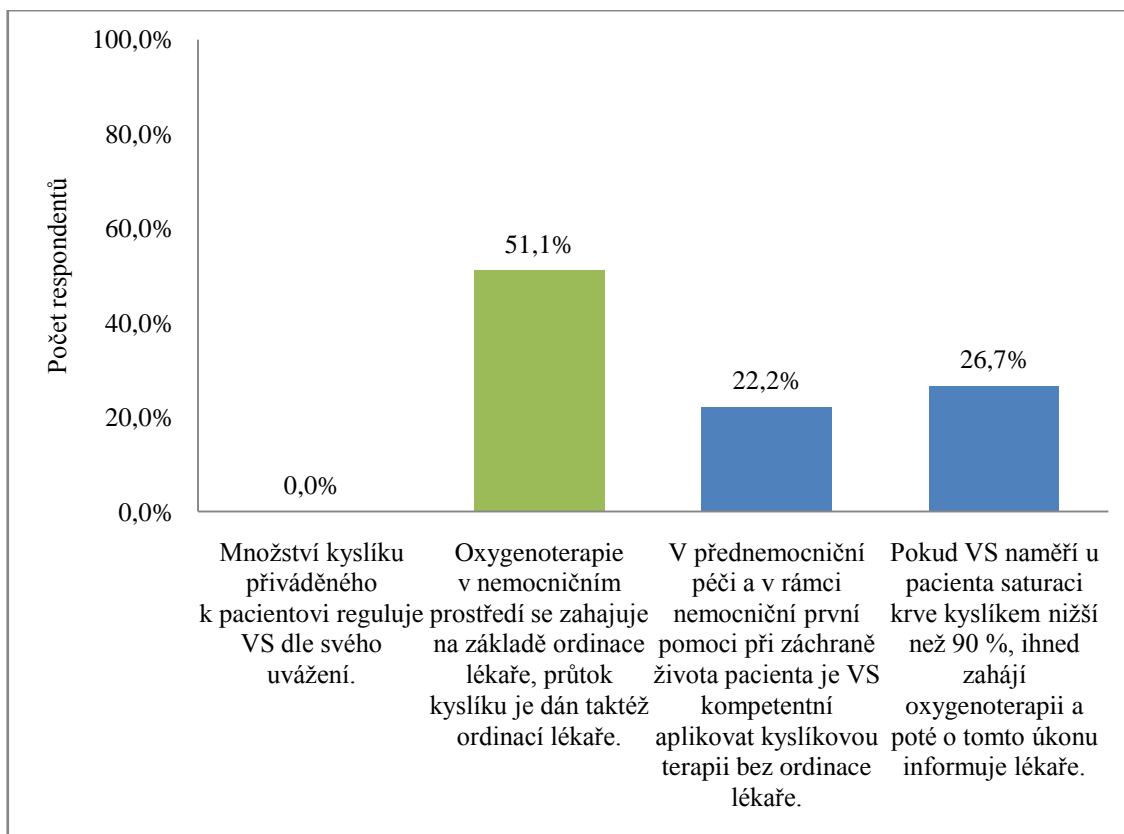
Graf 14 Označení kyslíkové lahve

U dotazníkové položky číslo 13, jakou barvu má kyslíková lahev, zvolilo nejvíce respondentů, 24 (33,4 %), nesprávnou možnost první, že kyslíková lahev je bílá s horní modrou zaoblenou částí. Možnost druhou, ve které byla kyslíková lahev popsána jako lahev bílá s černým pruhem v horní zaoblené části, vybralo 12 respondentů (16,7 %). Třetí možnost, kdy kyslíková lahev je celá bílá, byla správná. Tuto možnost zvolilo pouze 23 respondentů (31,9 %). Ostatní možnosti jsou již nesprávné. Patří mezi ně bílá lahev s písmenem „N“ na horní zaoblené části, kterou zvolilo 11 respondentů (15,2 %) a celá modrá lahev, jakožto možnost, která byla zvolena dvěma respondenty (2,8 %).

Dotazníková položka číslo 14: Otázka určená pouze pro obor Všeobecná sestra (pokud studujete obor Zdravotnický záchranář, tuto otázku vynechejte a pokračujte na otázku číslo 15). Kompetence Všeobecných sester (VS) při zavádění a udržování oxygenoterapie jsou:

Tab. 15 Kompetence Všeobecných sester při zavádění a udržování oxygenoterapie

	n_i [-]	f_i [%]
Množství kyslíku přiváděného k pacientovi reguluje VS dle svého uvážení.	0	0 %
Oxygenoterapie v nemocničním prostředí se zahajuje na základě ordinace lékaře, průtok kyslíku je dán taktéž ordinací lékaře.	23	51,1 %
V přednemocniční péči a v rámci nemocniční první pomoci při záchraně života pacienta je VS kompetentní aplikovat kyslíkovou terapii bez ordinace lékaře.	10	22,2 %
Pokud VS naměří u pacienta saturaci krve kyslíkem nižší než 90 %, ihned zahájí oxygenoterapii a poté o tomto úkonu informuje lékaře.	12	26,7 %
Σ	45	100 %



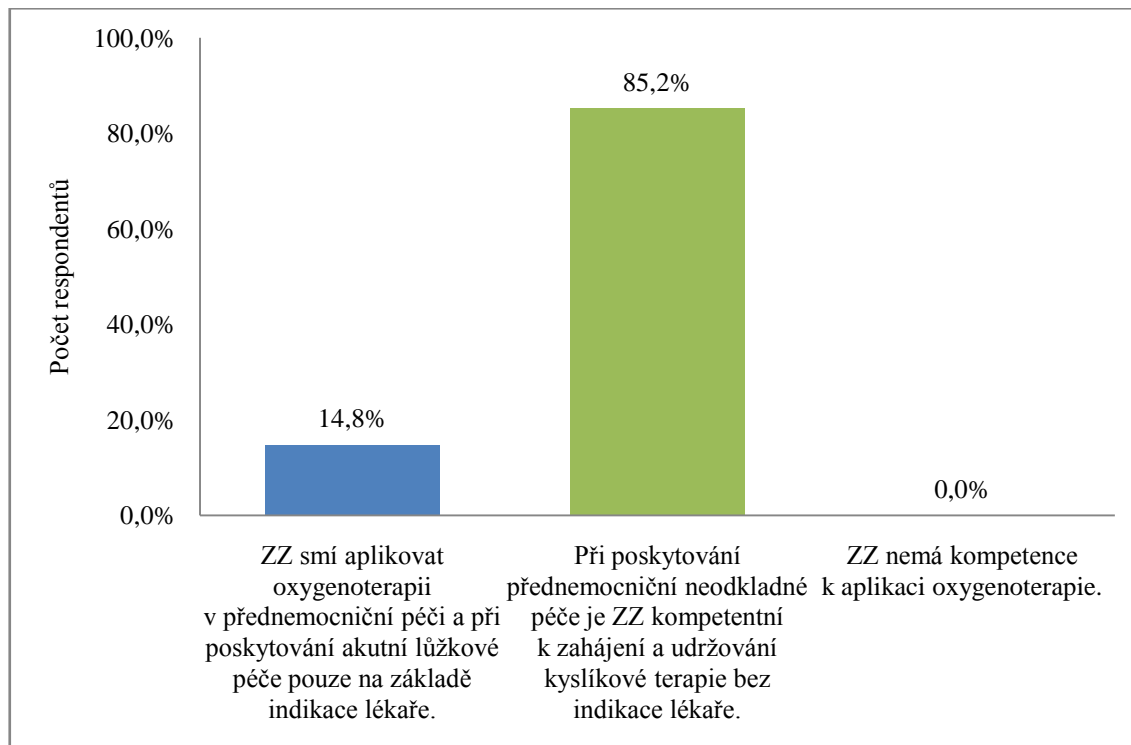
Graf 15 Kompetence Všeobecných sester při zavádění a udržování oxygenoterapie

Dotazníková položka číslo 14, zda má Všeobecná sestra kompetence k zahájení a udržování oxygenoterapie bez indikace lékaře, byla směřována pouze na studenty oboru Všeobecná sestra. První nesprávnou odpověď, že VS smí regulovat množství kyslíku přiváděného k pacientovi, neoznačil jediný respondent (0 %). Druhá odpověď, kdy oxygenoterapii v nemocničním prostředí zahajuje VS na základě ordinace lékaře a průtok kyslíku je dán taktéž ordinací lékaře, byla jediná správná. Jako správnou ji také zvolilo nejvíce respondentů, a to 23 (51,1 %). Další odpověď, která tvrdila, že VS může v PNP a v rámci nemocniční první pomoci aplikovat kyslíkovou terapii bez ordinace lékaře, nesprávně označilo deset respondentů (22,2 %). Poslední možnost, která tvrdila, že při naměření SpO_2 pod 90 % VS ihned zahájí oxygenoterapii a poté o tomto úkonu informuje lékaře, vybralo 12 respondentů (26,7%), avšak tato možnost nebyla správná.

Dotazníková položka číslo 15: Otázka určená pouze pro obor Zdravotnický záchranář (pokud studujete obor Všeobecná sestra, tuto otázku vynechejte). Kompetence Zdravotnických záchranářů (ZZ) v rámci zavádění a udržování oxygenoterapie jsou:

Tab. 16 Kompetence Zdravotnických záchranářů při zavádění a udržování oxygenoterapie

	n_i [-]	f_i [%]
ZZ smí aplikovat oxygenoterapii v přednemocniční péči a při poskytování akutní lůžkové péče pouze na základě indikace lékaře.	4	14,8 %
Při poskytování přednemocniční neodkladné péče je ZZ kompetentní k zahájení a udržování kyslíkové terapie bez indikace lékaře.	23	85,2 %
ZZ nemá kompetence k aplikaci oxygenoterapie.	0	0 %
Σ	27	100 %



Graf 16 Kompetence Zdravotnických záchranářů při zavádění a udržování oxygenoterapie

Poslední dotazníková položka, číslo 15, má-li Zdravotnický záchranář kompetence k zahájení oxygenoterapie bez indikace lékaře, byla směřována pouze na studenty oboru Zdravotnický záchranář. První tvrzení, že ZZ smí aplikovat OT v přednemocniční péči a při poskytování akutní lůžkové péče pouze na základě indikace lékaře, zvolili pouze 4 respondenti (14,8 %). Toto tvrzení je nesprávné. Naopak druhá možnost, kterou bylo, že při poskytování PNP je ZZ kompetentní k zahájení a udržování kyslíkové terapie bez indikace lékaře, byla správná. Tuto možnost zvolila drtivá většina respondentů, celkem 23 (85,2 %). Poslední možnost, která byla také nesprávnou možností, byla teze, ve které stálo, že ZZ nemá k aplikaci oxygenoterapie kompetence. Tato možnost nebyla zvolena žádným z respondentů (0 %).

3.4 Analýza výzkumných cílů a předpokladů

Analýza výzkumných cílů a předpokladů byla provedena na základě provedení dotazníkového šetření a na základě dat, která byla z tohoto šetření získána. Výzkumné předpoklady byly procentuálně upřesněny na základě údajů získaných z provedení předvýzkumu, viz Příloha 6.

Analýza výzkumného předpokladu číslo 1: Zjistit znalosti studentů o zavádění a udržování kyslíkové terapie. K výzkumnému cíli číslo jedna byl stanoven výzkumný předpoklad číslo jedna: **Předpokládáme, že 80 % a více studentů má znalosti o oxygenoterapii.** K analýze sloužily dotazníkové položky číslo 3, 4, 5, 6, 7 a 8.

Tab. 17 Analýza výzkumného předpokladu č. 1

	Splněná kritéria	Nesplněná kritéria	Celkem
Otázka č. 3	66,6 %	33,4 %	100 %
Otázka č. 4	87,5 %	12,5 %	100 %
Otázka č. 5	70,9 %	29,1 %	100 %
Otázka č. 6	77,8 %	22,2 %	100 %
Otázka č. 7	47,2 %	52,8 %	100 %
Otázka č. 8	43 %	57 %	100 %
\bar{X}	65,5 %	34,5 %	100 %

Z výsledků dotazníkového šetření vyplývá, že 65,5 % studentů má znalosti o zavádění a udržování kyslíkové terapie. Výsledná hodnota je nižší, než byla hodnota stanovená v předvýzkumu, tj. předpokládaných 80 %. **Je tedy zřejmé, že výzkumný předpoklad číslo jedna není v souladu s výsledky výzkumného šetření.**

Analýza výzkumného předpokladu číslo 2: Zjistit znalosti studentů v oblasti dodržování zásad bezpečné manipulace s medicínálním kyslíkem. Předpoklad, který byl stanovený pro tento cíl, je předpoklad č. 2 a zní: **Předpokládáme, že 30 % a více studentů má znalosti o zásadách bezpečné manipulace s medicínálním kyslíkem.** K analýze byly využity dotazníkové položky číslo 10, 11, 12 a 13.

Tab. 18 Analýza výzkumného předpokladu č. 2

	Splněná kritéria	Nesplněná kritéria	Celkem
Otázka č. 10	40,3 %	59,7 %	100 %
Otázka č. 11	37,5 %	62,5 %	100 %
Otázka č. 12	25 %	75 %	100 %
Otázka č. 13	31,9 %	68,1 %	100 %
\bar{X}	33,7 %	66,3 %	100 %

Z výsledků dotazníkového šetření je zřejmé, že 33,7 % studentů má znalosti o zásadách bezpečného zacházení a bezpečné manipulaci s medicínálním kyslíkem, kyslíkovou lahví. **Výsledná hodnota je vyšší než předpokládaných 30 %, což znamená, že výzkumný předpoklad číslo dvě je v souladu s výsledky provedeného výzkumného šetření.**

Analýza výzkumného předpokladu č. 3: Zjistit znalosti studentů v oblasti kompetencí při zavádění a udržování kyslíkové terapie. Výzkumný předpoklad č. 3, vztahující se k tomuto cíli, zní: **Předpokládáme, že 100 % studentů zná kompetence spojené s oxygenoterapií.** K analýze posledního výzkumného předpokladu byly využity dotazníkové položky číslo 9, 14 a 15.

Tab. 19 Analýza výzkumného předpokladu č. 3

	Splněná kritéria	Nesplněná kritéria	Celkem
Otázka č. 9a	57,8 %	42,2 %	100 %
Otázka č. 9b	96,3 %	3,7 %	100 %
Otázka č. 14	51,1 %	48,9 %	100 %
Otázka č. 15	85,2 %	14,8 %	100 %
\bar{X}	72,6 %	27,4 %	100 %

Z výsledků dotazníkového šetření vyplývá, že 72,6 % studentů má vědomosti v oblasti kompetencí při zavádění a udržování kyslíkové terapie. Tato hodnota je nižší než předpokládaných 100 %. **Z výsledků analýzy je tedy zřejmé, že výzkumný předpoklad číslo 3 není v souladu s výsledky výzkumného šetření.**

4 Diskuze

Oxygenoterapie se řadí mezi velmi časté výkony, s kterým Zdravotníci záchranáři i Všeobecné sestry přijdou do styku prakticky denně. V nemocniční i přednemocniční péči není nelékařského zdravotnického pracovníka, který by se s touto terapeutickou metodou nesetkal. Je tedy na místě, aby studenti po absolvování svého studia odcházeli z akademické půdy se znalostmi, které jim umožní poskytovat vysoce kvalifikovanou péči spojenou s aplikací kyslíku. Bakalářská práce Oxygenoterapie z pohledu studentů nelékařských zdravotnických oborů byla zaměřena na studenty 2. a 3. ročníku oboru Všeobecná sestra a Zdravotnický záchranář Fakulty zdravotnických studií Technické univerzity v Liberci.

V práci byly stanoveny celkem tři cíle. Prvním cílem bylo zjistit znalosti studentů o zahajování a udržování oxygenoterapie. Mezi tyto znalosti se řadí zejména znalost definice pojmu oxygenoterapie, indikace, kontraindikace a zásady před zahájením kyslíkové terapie, bezpečnost této terapeutické metody a v neposlední řadě vyšetření pacienta. Druhý cíl byl zaměřen na znalosti, jež se pojí s manipulací s kyslíkovou lahví. Třetí cíl zjišťoval, znají-li studenti své kompetence při zahajování a udržování oxygenoterapie. Posledním cílem bylo vytvoření studijní opory určené pro předmět Ošetřovatelské postupy 1 a 2, která bude sloužit jako doplňující materiál pro budoucí i stávající studenty Fakulty zdravotnických studií v Liberci.

Výzkumu se zúčastnilo celkem 76 (100 %) respondentů, avšak čtyři (5,3 %) respondenti byli vyřazeni pro nevyplnění naprosté většiny dotazníkových položek nebo pro jejich nesprávné vyplnění. Z celkového počtu 72 respondentů bylo 45 (62,5 %) respondentů studenty prezenční či kombinované formy oboru Všeobecná sestra, kdy 21 (46,7 %) studentů studovalo tento obor ve třetím ročníku a 24 (53,3 %) studentů bylo z ročníku druhého. Z oboru Zdravotnický záchranář se výzkumu účastnilo respondentů 27 (37,5 %), respektive 15 (55,6 %) studentů z druhého ročníku a 12 (44,4 %) studentů třetího ročníku. Objektivita šetření byla zajištěna oslovením všech studentů Fakulty zdravotnických studií Technické univerzity v Liberci z druhého a třetího ročníku oboru Všeobecná sestra a Zdravotnický záchranář.

Ke sběru informací byl použit anonymní dotazník, jež se skládal z 15 uzavřených otázek. Anonymní dotazník byl zvolen záměrně, neboť pouze zachováním naprosté

anonymity lze dosáhnout maximální možné upřímnosti respondentů při vyplňování dotazníku. Je tedy na místě získané informace hodnotit jako nezkrácené a pravdivé.

K výzkumnému cíli číslo jedna bylo stanoveno šest otázek. K cíli číslo jedna byl stanoven také výzkumný předpoklad číslo jedna, který zní: Předpokládáme, že 80 % a více studentů má znalosti o oxygenoterapii. Z výzkumu vyplývá, že pouze 65,5 % respondentů má znalosti o oxygenoterapii. Výsledky u tohoto cíle nebyly uspokojivé. Literatura uvádí, že komplikace při aplikaci oxygenoterapie bývají způsobeny zejména nedodržováním zásad oxygenoterapie (Sedlářová et al., 2008). S tímto tvrzením nelze zcela souhlasit, poněvadž z výsledků zkoumání je zřejmé, že budoucí zdravotničtí pracovníci nemají znalosti o oxygenoterapii. Nelze tedy očekávat, že by jejich možná pochybení vyplývala z nedodržování zásad OT, nýbrž z jejich neznalosti.

Obzvláště vědomosti v oblasti aplikace kyslíku kyslíkovou maskou byly mizivé. V dotazníkové položce číslo sedm pouze 34 respondentů (47,2 %) správně zvolilo kontraindikace použití kyslíkové masky. Podle mého názoru je aplikace kyslíku kyslíkovou maskou velmi frekventovaná, zejména v přednemocniční neodkladné péči. Je proto nutné, aby budoucí Zdravotničtí záchranáři, ale také budoucí Všeobecné sestry, byli schopni po důkladně odebrané anamnéze pacienta zvolit pomůcku, která je v dané situaci adekvátní pro aplikaci kyslíku.

Dále bych se pozastavila u dotazníkové položky č. 5, ve které pouze několik málo respondentů, 19 (29,1 %), nesprávně uvedlo, že nebulizátor se za účelem zvlhčování vdechované směsi plní vodou z vodovodního řádu či fyziologickým roztokem. Osobní očekávání u této dotazníkové položky bylo nižší než výsledná data, proto hodnotím výsledek jako překvapivě obstojný. Z vlastní zkušenosti vím, že zdravotničtí pracovníci jsou schopni naplnit prázdný nebulizátor vodou z vodovodního řádu. Ať už je to kvůli neochotě donést si destilovanou vodu ze vzdálenějšího skladu nebo neznalosti zásad aplikace oxygenoterapie, očekávala jsem, že studenti tyto návyky snadno odpozorují a v návaznosti na to zvolí nesprávnou možnost. Nicméně má očekávání vyvrací šetření Vrchotové (2016), v němž zjistila, že 90 % sester pracujících na standardním oddělení a 97 % sester oddělení resuscitační péče ví, jakou tekutinou se nebulizátor plní.

Další dotazníková položka, číslo 3, byla dle mého názoru zaměřena na bazální vědomost studentů, i přesto se zde našlo 21 respondentů (29,2 %), kteří se domnívají, že oxygenoterapie znamená podávání 21% kyslíku. V tomto případě jsem neočekávala pochybení, jelikož princip oxygenoterapie by měl každý student ovládat i vzhledem k tomu, že na této znalosti se odvíjí veškerá další problematika aplikace oxygenoterapie.

Volba nesprávné možnosti mohla být podle mého názoru zapříčiněna nedostatečným pochopením významu oxygenoterapie.

Dotazníková položka číslo 4 obstála na výbornou. Správnou odpověď, kdy byla fyziologická hodnota SpO_2 definována jako naměření 94 – 100% saturace, zvolilo 63 respondentů (87,5 %). Ačkoliv ostatní z možností byly také několika málo respondenty zvoleny, je na místě poukázat na fakt, že jednu z nesprávných možností, tedy hodnotu 88 – 100 %, označili pouze dva respondenti (2,8 %). S tímto zjištěním jsem byla velmi spokojena. Je nutné mít na vědomí, že při saturaci krve kyslíkem pod 90 % je nezbytné intervenovat zahájením oxygenoterapie (Jirkovský a Hlaváčová, 2012). Je tedy zřejmé, že studenti, ačkoliv ne vždy zvolili správnou hodnotu SpO_2 odpověď, vědí, že saturace krve kyslíkem nižší než 90 % není fyziologickou hodnotou.

Dotazníková položka číslo 6 přinesla velmi zajímavé výsledky. Nesprávnou volbu při výběru indikací k zahájení oxygenoterapie provedlo 16 respondentů (22,2 %). Polovina těchto respondentů by oxygenoterapii zahájila pouze při subjektivním pocitu dušnosti pacienta a druhá polovina pouze při hodnotě $SpO_2 < 90$ %. Pokud se nad jejich odpověďmi zamyslím, znamená to, že při jiných indikacích, jako je kardiopulmonální resuscitace, by kyslík nepodali?

U dotazníkové položky č. 8 pouze 31 studentů (43 %) uvedlo správné komplikace při aplikaci neztvhlčeného kyslíku. Obdobné hodnoty získala ve svém výzkumu Vítková (2012), která zjistila, že 30,9 % respondentů zná komplikace aplikace neztvhlčené oxygenoterapie. S odstupem šesti let se výsledky znalostí zlepšily pouze o 12 %. Je tedy na místě směřovat výuku více na oblast komplikací spojených s oxygenoterapií, jelikož je to velmi důležitá a nepostradatelná oblast této problematiky.

Druhý výzkumný cíl byl zaměřen na znalosti studentů při manipulaci s kyslíkovou lahví. Výzkumný předpoklad k tomuto cíli byl stanoven následující: Předpokládáme, že 30 % a více studentů má znalosti o zásadách bezpečné manipulace s medicínálním kyslíkem. V tomto případě dopadlo výzkumné šetření trochu lépe, než bylo predikováno na základě dat, která byla získána z předvýzkumu. Výsledkem šetření bylo, že 33,7 % respondentů má znalosti o zásadách bezpečného zacházení a manipulaci s medicínálním kyslíkem. V porovnání s prací Chvojkové (2015) dopadly výsledky diametrálně odlišně. V jejím výzkumu uvedlo 97 % respondentů správné zásady manipulace s kyslíkem. Takto rozdílné výsledky mohou být zapříčiněny tím, že Chvojková (2015) se dotazovala sester pracujících v nemocnici. Studenti druhého a třetího ročníku se často setkávají s aplikací oxygenoterapie, avšak s kyslíkovou lahví přijdou do styku minimálně. Nemají

tedy dostatek zkušeností s aplikací kyslíku, a proto byla jejich chybovost vyšší. Avšak tato skutečnost studenty zcela neomlouvá, měli by mít v čerstvé paměti obsah přednášek na téma oxygenoterapie, aby mohli v praxi bezpečně manipulovat s kyslíkem. Nelze spoléhat na to, že se studenti tyto zásady naučí v průběhu své klinické praxe.

Ráda bych vypíchlá dotazníkovou položku číslo 10, ve které měli respondenti zvolit správné zásady aplikace oxygenoterapie v nemocničním prostředí. Je alarmující, že více než polovina respondentů, celkem 39 (54,2 %), by při neustupujícím zvyšování potřeby kyslíku volila jako intervenci okamžitě zvýšení průtoku kyslíku. Pokud tato situace nastane, je potřeba nejprve zkontrolovat celistvost a funkčnost systému. Nelepší-li se stav pacienta, je nutné informovat lékaře, nikoliv zvýšit průtok kyslíku (Potter et al., 2013), mj. také vzhledem faktu, že Všeobecná sestra k tomuto kroku nemá kompetence, nýbrž je vázána ordinací lékaře (Česko. MZ, 2011).

Překvapující výsledky přinesla dotazníková položka č. 11, v které naprostá většina respondentů volila správné možnosti, avšak pouze 27 respondentů (37,5 %) splnilo kritéria, tzn., že zvolili všechny tři správné odpovědi a ani jednu odpověď nesprávnou. Pozastavím se pouze u jedné z nesprávných možností, kterou bylo, že kyslíková lahev musí být postavena na pevné zemi. Tuto možnost označilo mnoho respondentů, celkem 30, tedy 41,7 %. To však není v souladu s literaturou, ve které stojí, že je zakázáno kyslíkové lahve umisťovat do průchodů, na schodiště, únikové cesty, v průjezdech apod. (Vytejková et al., 2013). Neznalost této informace může vyplývat z neznalosti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární ochrany.

Dotazníková položka číslo dvanáct dopadla zčásti uspokojivě. Zaměřím se na jednu z nesprávných možností: Při transportu pacienta v lůžku umístíme kyslíkovou lahev na port určený k transportu lahve. Pokud takový port nemáme, lahev položíme do lůžka pacienta. Tuto možnost vybral přílišný počet respondentů, kterých bylo 35 (48,6 %). Domnívám se, že vysoký počet nesprávných odpovědí byl zapříčiněn nepozorností při čtení. Dle mého názoru studenti nedočtení odpověď až do konce. První věta odpovědi je správná, avšak dovětek, že lahev smí být položena v lůžku pacienta, pokud nemáme transportní port, je chybný. Jinou příčinou nesprávných odpovědí může být neznalost této zásady. Zde se opět nabízí výše zmiňované nedostatečné zkušenosti s manipulací s kyslíkovou lahví, které by mohli studenti z odborné praxe využít v praxi klinické. Nicméně zdravotnický pracovník může být edukátorem v oblasti bezpečného nakládání s kyslíkem, například v situaci, kdy bude edukovat pacienta, který je nově indikován k DDOT. Pacient musí být poučen o bezpečné manipulaci s kyslíkovou lahví a všech

náležitostech spojených s DDOT (Müller, 2015). Je tedy potřeba, aby studenti měli znalosti, které budou moci předávat dál.

Nelze vynechat ani dotazníkovou položku číslo 13, ve které bylo zjišťováno, zdali respondenti vědí, jakou barvu má lahev s medicínálním kyslíkem. V této oblasti byly zjištěny velké nedostatky. Nejvíce respondentů, 24 (33,4 %), zvolilo chybnou odpověď, že lahev je celá bílá s horní zaoblenou modrou částí. Druhou nejčastější odpovědí byla s rozdílem jednoho respondenta správná možnost, že lahev je celá bílá. Tuto variantu zvolilo 23 respondentů (31,9 %). Oproti tomu ve výzkumném šetření Vítkové (2012) uvedlo správné označení kyslíkové lahve 92,6 % respondentů a ve výzkumném šetření Chvojkové (2015) zvolilo správnou odpověď 75 % sester ze standardního oddělení a 100 % sester z JIP. Obdobné výsledky přineslo šetření Vrchotové (2016), kdy 79 % sester ze standardního oddělení a 95 % sester oddělení resuscitační péče zvolilo správnou odpověď. Znovu se zde nabízí možnost hodnotit tento rozdíl jako rozličnost zkušeností i vzhledem k tomu, že sestry z JIP přijdou do kontaktu s kyslíkovou lahví častěji než sestry ze standardních oddělení. Výsledky šetření potvrzují, že pro studenty je mnohem užitečnější osobní kontakt s pomůckami osobně než pouhý popis pomůcek a jejich zobrazení na fotografiích a obrázcích v literatuře.

Poslední cíl, číslo 3 byl zaměřen na znalosti kompetencí. Výzkumný předpoklad stanovený k tomuto cíli je: Předpokládáme, že 100 % studentů zná kompetence spojené s oxygenoterapií. K tomuto cíli byly stanoveny dvě otázky pro každý studijní obor, avšak v dotazníku na tuto problematiku byly zaměřeny celkem otázky tři. U každého studijního oboru sloužila druhá otázka jako kontrolní. V jiném znění, avšak se stejným významem, byla tatáž otázka položena dvakrát. Cílem bylo zjistit, zda studenti odpovídali stejně, zdali opravdu mají danou vědomost. Kompetence se v tomto případě rozcházejí, v závislosti na tom, o jakém oboru hovoříme.

Všeobecné sestry nemají kompetenci zahajovat oxygenoterapii bez ordinace lékaře (Česko. MZ, 2011). I přesto se mezi respondenty tohoto oboru našlo alarmujících 19 studentů (42,2 %), kteří jsou opačného názoru a v dotazníkové položce č. 9 označili nesprávnou odpověď. Respondenti z oboru Zdravotnický záchranář byli v této oblasti o něco úspěšnější. Pouze jeden z respondentů (3,7 %) vybral jako odpověď možnost, že bez indikace lékaře není kompetentní zahajovat oxygenoterapii. Výrazně odlišné výsledky jsou patrné v šetření Vítkové (2012), která se dotazovala na kompetence při zahajování oxygenoterapie sester v klinické praxi. Podle jejího výzkumu 84 % sester

zná své kompetence při zahajování a udržování kyslíkové terapie. Takovýto rozdíl ve výsledných datech může být zapříčiněn neznalostí zákonů a vyhlášek.

Pokud se zaměřím na dotazníkovou položku číslo 14 u studijního oboru Všeobecná sestra, z výsledků je zřejmé, že 23 respondentů (51,1 %) zvolilo správnou odpověď, kdy je zahájení kyslíkové terapie závislé na indikaci lékaře. Dále se 10 respondentů (22,2 %) domnívá, že může v PNP a v rámci nemocniční první pomoci při záchraně života aplikovat kyslíkovou terapii bez ordinace lékaře. Zbýlých 12 respondentů (26,7 %) je toho názoru, že pokud naměří pacientovi saturaci krve kyslíkem $< 90 \%$, mohou zahájit oxygenoterapii a poté o tomto úkonu informovat lékaře. Výsledky však nikterak nekorelují s výsledky dotazníkové položky číslo 9. Šetřením bylo zjištěno, že u osmi respondentů z oboru Všeobecná sestra (17,8 %) se neshodují odpovědi na jednotlivé otázky. Stejná situace nastala u tří respondentů (11,1 %) oboru Zdravotnický záchranář. V tomto případě je nutné pozastavit se nad znalostmi kompetencí studentů. Jaká mohla být příčina protikladných odpovědí? U studentů oboru Všeobecná sestra připadá úvahu možnost, kdy studenti vědí, že oxygenoterapie se zahajuje v PNP a v nemocniční první pomoci. Nesprávně však kompetenci přijali tuto kompetenci za svou anebo nedočetli odpověď do konce. Nesprávné možnosti, které zvolili studenti oboru Zdravotnický záchranář, přisuzují také nedbalému čtení odpovědí.

5 Návrh doporučení pro praxi

Výzkumné šetření bakalářské práce proběhlo na Fakultě zdravotnických studií Technické univerzity v Liberci. Na této fakultě nebyla dosud vytvořena studijní opora zaměřující se na téma oxygenoterapie. Pro jednoduché získávání věcných a přehledných informací studenty jsou studijní opory tou nejlepší volbou, proto je jejich srozumitelné a důkladné vypracování důležité nejen v době studia, ale také pro další klinickou praxi budoucích zdravotníků.

Výsledky poukázaly na to, že studenti nemají dostatečné znalosti o aplikaci kyslíku pacientovi a o rizicích, která se s touto metodou pojí. Znalosti studentů pokulhávají nejvíce v oblasti zásad manipulace s medicínálním kyslíkem, které musí bezpodmínečně ovládat. Z tohoto důvodu je výstupem bakalářské práce vypracování studijní opory pro předmět Ošetrovatelské postupy 1 a Ošetrovatelské postupy 2 s hlavním záměrem, a to zjednodušit studentům přístup ke kompletním informacím, které se týkají aplikace kyslíku. Jedině tak lze zkvalitnit, rozšířit a prohloubit znalosti studentů v této oblasti. Po odsouhlasení vedení Fakulty zdravotnických studií Technické univerzity v Liberci bude studentům k dispozici studijní opora v elektronické a tištěné podobě, viz Příloha 7. Lze očekávat, že vypracovaná studijní opora zvýší znalosti studentů, čímž také zvýší jejich sebevědomí, samostatnost a důslednost při aplikaci oxygenoterapie. Zásluhou nově nabytých znalostí se v klinické praxi předejde pochybení či vzniku komplikací, které lze kvalitním výukovým materiálem výrazně omezit.

Výsledky šetření by mohly být poskytnuty vedoucím pracovníkům a vyučujícím, kteří vyučují na Fakultě zdravotnických studií předmět Ošetrovatelské postupy 1 a 2. Tímto šetřením zjistí nedostatky ve znalostech studentů. Na slabá místa se mohou cíleně zaměřit při výuce a věnovat jim dostatek času a prostoru jak v průběhu výuky praktické, tak při výuce teoretické. Není také vyloučen pozitivní vliv odborníků z praxe, kteří mají možnost poskytnout studentům praktické znalosti, dovednosti a rady, které při své práci ve zdravotnictví získali. Je žádoucí, aby studenti měli možnost přijít a nimi do styku, neboť názorná ukázka se slovním doprovodem například při konferenci nebo přednášce patří mezi nejvhodnější formy učení.

6 Závěr

Bakalářská práce se zabývá komplexními znalostmi studentů oborů Zdravotnický záchranář a Všeobecná sestra o oxygenoterapii. Bakalářská práce je rozdělena do dvou částí, tj. část teoretická a část praktická. Teoretická část má několik kapitol, ve kterých jsou stručně popsány základy anatomie a fyziologie dýchacího systému. Dále je zde obecně popsána oxygenoterapie a důležité parametry pojící se k ní. Základním pilířem této části je část zabývající se ošetrovatelskou činností nelékařských zdravotnických pracovníků při zahajování a udržování kyslíkové terapie. Je zaměřena především na pomůcky potřebné k zahájení oxygenoterapie se zaměřením na jednotlivé druhy a typy pomůcek, jejich výhody, nevýhody a vhodné indikace k použití. Dalším tématem jsou indikace, kontraindikace a komplikace spojené s oxygenoterapií. Samozřejmostí je také zmínění intervencí, které jsou nezbytné při výskytu komplikací spojených s oxygenoterapií. Velmi aktuální téma dlouhodobé domácí oxygenoterapie je posledním tématem, které je nastíněno v této části. Na teoretickou část navazuje část výzkumná, ve které byly zvoleny tři cíle bakalářské práce. Pro zpracování této části byla využita kvantitativní metoda výzkumu za použití strukturovaného dotazníku v tištěné formě. Výzkumné šetření probíhalo na půdě Fakulty zdravotnických studií Technické univerzity v Liberci.

Prvním cílem bylo zjistit komplexní znalosti studentů o oxygenoterapii. Tento cíl byl splněn, avšak výzkumný předpoklad stanovený pro tento cíl, který zní následovně: Předpokládáme, že 80 % a více studentů má znalosti o oxygenoterapii, nebyl v souladu s výsledky výzkumného šetření. **Závěrem lze konstatovat, že studenti v 80 % a více nemají znalosti o oxygenoterapii.**

Cíl č. dvě měl za úkol zjistit znalosti studentů v oblasti dodržování zásad bezpečné manipulace a skladování medicijního kyslíku a také v oblasti zásad aplikace terapie kyslíkem v nemocničním prostředí. Výzkumný cíl se podařilo splnit. Výzkumný předpoklad, jež byl stanoven pro tento cíl, zní: Předpokládáme, že 30 % a více studentů má znalosti o zásadách bezpečné manipulace s medicijním kyslíkem. Výzkumný předpoklad byl v souladu s výsledky výzkumného šetření. **Studenti oboru Všeobecná sestra a Zdravotnický záchranář mají ve 30 % a více znalosti o zásadách bezpečné manipulace s medicijním kyslíkem.**

Třetím výzkumným cílem bylo zjistit, mají-li studenti znalosti v oblasti kompetencí při zavádění a udržování kyslíkové terapie. Výzkumný předpoklad číslo tři, vztahující se k cíli výzkumnému číslo tři, zní: Předpokládáme, že 100 % studentů zná kompetence spojené s oxygenoterapií. Stanovený výzkumný cíl byl splněn, výzkumný předpoklad nikoliv. **Ze získaných dat bylo zjištěno, že 100 % studentů nezná kompetence spojené s oxygenoterapií.**

Výsledky výzkumného šetření poukázaly na fakt, že znalosti studentů nejsou vždy adekvátní. Ke zlepšení znalostí a prohloubení vědomostí mohou studenti využít studijní oporu, která vznikla jako odezva na provedené výzkumné šetření.

Seznam použité literatury

- BARTŮŇEK, Petr et al. 2016. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4343-1.
- ČESKO. MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ. 2011. Vyhláška č. 55 ze dne 1. března o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Částka 20, s. 482-544. ISSN 1211-1244. Dostupné také z: <http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=73877&nr=55~2F2011&rpp=15#local-content>
- ČIHÁK, Radomír a Miloš GRIM. 2013. *Anatomie 2*. 3. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4788-0.
- DOBIÁŠ, Viliam. 2013. *Klinická propedeutika v urgentní medicíně*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4571-8.
- ESMOND, Glenda a Christine MIKELSONS. 2009. *Non-Invasive Respiratory Support Techniques: Oxygen Therapy, Non-Invasive Ventilation and CPAP*. Chichester: Wiley-Blackwell. ISBN 978-1-4051-3014-1.
- HÁJEK, Michal et al. 2017. *Hyperbarická medicína*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-4235-2.
- HEHLMANN, Annemarie. 2010. *Hlavní symptomy v medicíně: Praktická příručka pro lékaře a studenty*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2612-0.
- CHROBÁK, Ladislav et al. 2007. *Propedeutika vnitřního lékařství: Nové, zcela přepracované vydání doplněné testy*. 2. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1309-0.
- JAIN, K. K. 2009. *Textbook of Hyperbaric Medicine*. 5th ed. Cambridge: Hogrefe. ISBN 978-0-88937-361-7.
- JIRKOVSKÝ, Daniel a Marie HLAVÁČOVÁ. 2012. *Ošetrovatelské postupy a intervence: Učebnice pro bakalářské a magisterské studium*. Praha: Fakultní nemocnice v Motole. ISBN 978-80-87347-13-3.
- KAPOUNOVÁ, Gabriela. 2007. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1830-9.
- KOLEK, Vítězslav et al. 2014. *Pneumologie*. 2. vyd. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-387-9.
- KOLEK, Vítězslav et al. 2016. *Doporučené postupy v pneumologii*. 2. vyd. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-507-1.

- KOLEKTIV AUTORŮ. 2007. *Výkladový ošetrovatelský slovník*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2240-5.
- KOLEKTIV AUTORŮ. 2008. *Sestra a urgentní stavy*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2548-2.
- MÜLLER, Hartwig. 2015. *Medical Gases: Production, Applications, and Safety*. Weinheim: Wiley-VCH. ISBN 978-3-527-67603-3. Dostupné také z: <http://site.ebrary.com/lib/natl/Doc?id=11116398>
- NEJEDLÁ, Marie. 2015. *Fyzikální vyšetření pro sestry*. 2. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4449-0.
- NEUMANNOVÁ, Kateřina a Vítězslav KOLEK. 2012. *Asthma bronchiale a chronická obstrukční plicní nemoc: Možnosti komplexní léčby z pohledu fyzioterapeuta*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-2617-8.
- PERRY, A. G., P. A. POTTER a W. R. OSTENDORF. 2014. *Clinical Nursing Skills and Techniques*. 8th ed. Saint Louis: Elsevier. ISBN 978-0-323-08383-6.
- POKORNÁ, A., A. KOMÍNKOVÁ a N. SIKOROVÁ. 2014. *Ošetrovatelské postupy založené na důkazech*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-6331-0.
- POTTER, Patricia Ann et al. 2013. *Fundamentals of Nursing*. 8th ed. Saint Louis: Elsevier. ISBN 978-0-323-07933-4.
- ROZSYPALOVÁ, M., A. ŠAFRÁNKOVÁ a R. VYTEJČKOVÁ. 2002. *Ošetrovatelství I*. Praha: Informatorium. ISBN 978-80-7333-074-3.
- SEDLÁŘOVÁ, Petra et al. 2008. *Základní ošetrovatelská péče v pediatrii*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1613-8.
- SHELDON, Lisa Kennedy. 2008. *Oxygenation*. 2nd ed. Sudbury: Jones and Bartlett. ISBN 978-0-7637-4475-5.
- SILBERNAGL, Stefan a Agamemnon DESPOPOULOS. 2016. *Atlas fyziologie člověka: Překlad 8. německého vydání*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4271-7.
- ŠEBELOVÁ, Jana et al. 2013. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4434-6.
- VAŠÁKOVÁ, Martina et al. 2013. *Moderní farmakoterapie v pneumologii: Účinná a bezpečná preskripce v respirační medicíně*. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-351-0.
- VOKURKA, Martin a Jan HUGO. 2015. *Praktický slovník medicíny*. 11. vyd. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-464-7.

VONDRA Vladimír et al. 2017. *Dušnost: Problém mnoha oborů*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-3659-7.

VONDRÁČEK, L., V. WIRTHOVÁ a J. PAVLICOVÁ. 2011. *Základy praktické terminologie pro sestry: Příručka pro výuku a praxi*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3697-6.

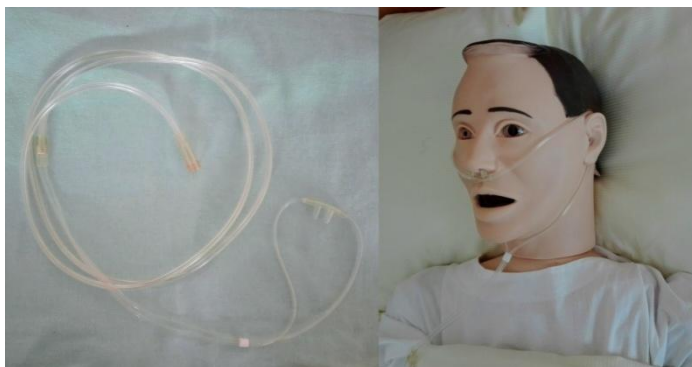
VYTEJČKOVÁ, Renata et al. 2013. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné II: Speciální část*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3420-0.

WOODROW, Philip. 2012. *Intensive Care Nursing: A Framework for Practice*. 3rd ed. London: Routledge. ISBN 978-0415584524.

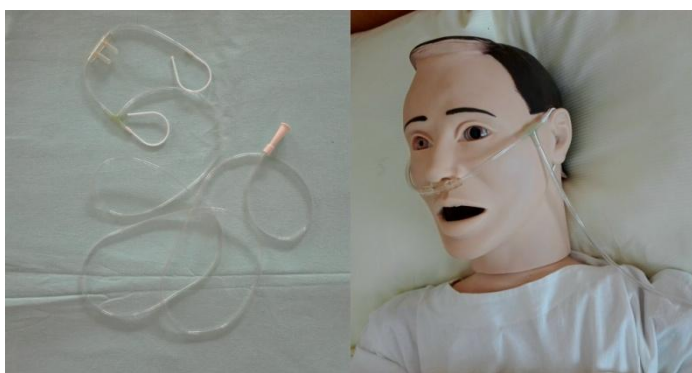
Seznam příloh

Obrázková příloha	70
Příloha 1	75
Příloha 2	76
Příloha 3	77
Příloha 4	78
Příloha 5	82
Příloha 6	85
Příloha 7	90

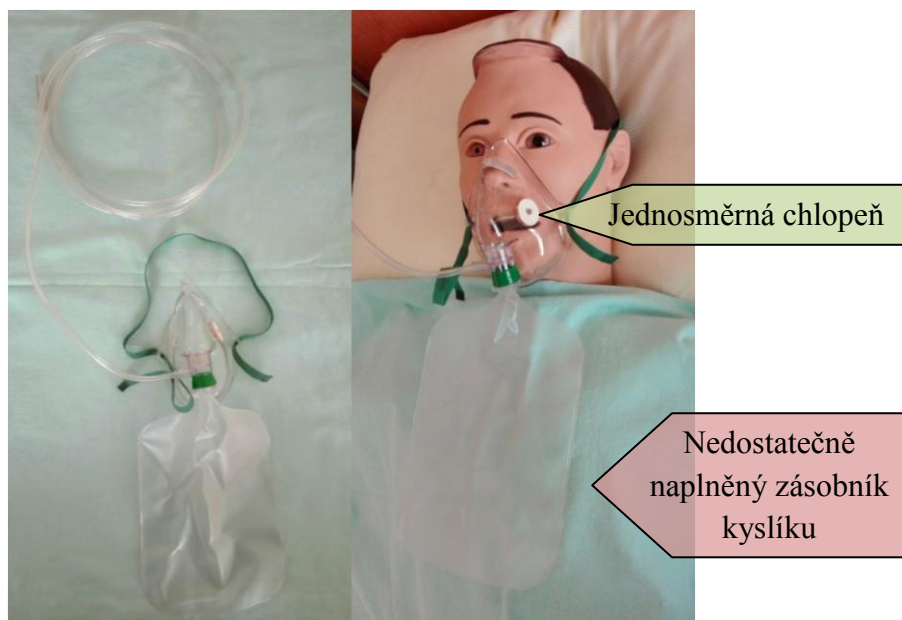
Obrázková příloha



Obr. 1 Kyslíkové brýle zajištěné jezdicím konektorem (Zdroj: autor)



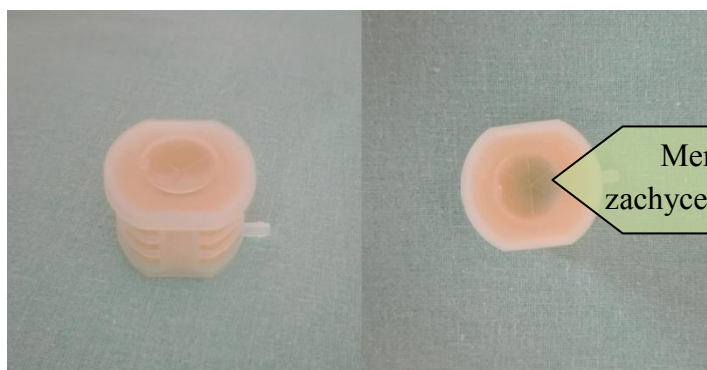
Obr. 2 Kyslíkové brýle (Zdroj: autor)



Obr. 3 Kyslíková maska se zásobníkem kyslíku (Zdroj: autor)

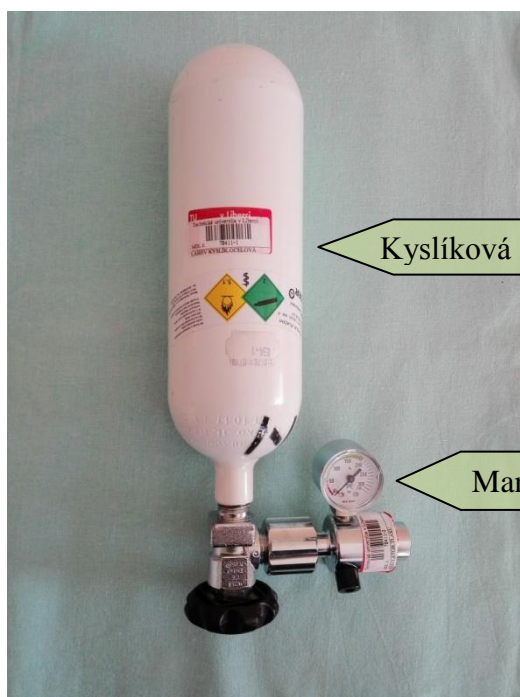


Obr. 4 Kyslíková maska (Zdroj: autor)



Membrána pro zachycení tepla a vlhka

Obr. 5 „Umělý nos“ (Zdroj: autor)



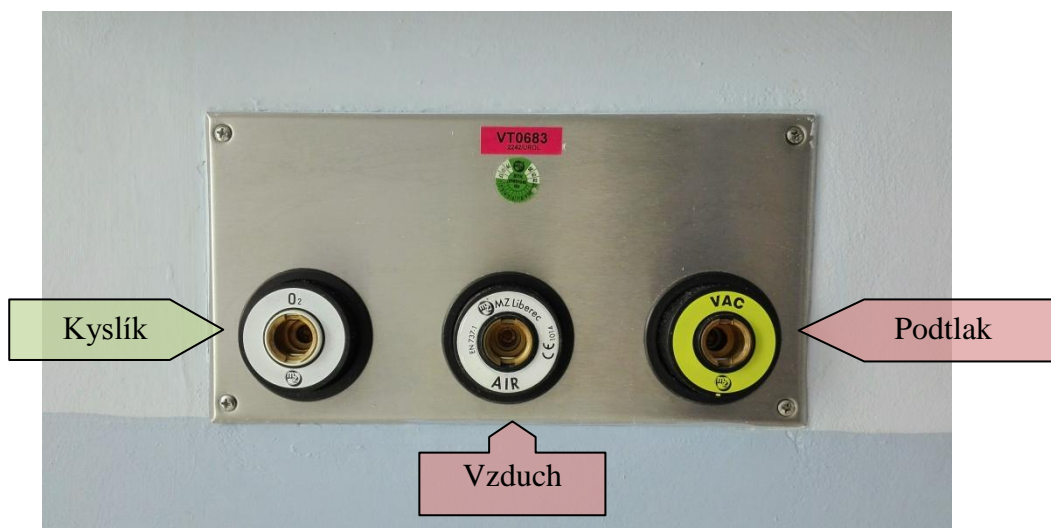
Kyslíková lahev

Manometr

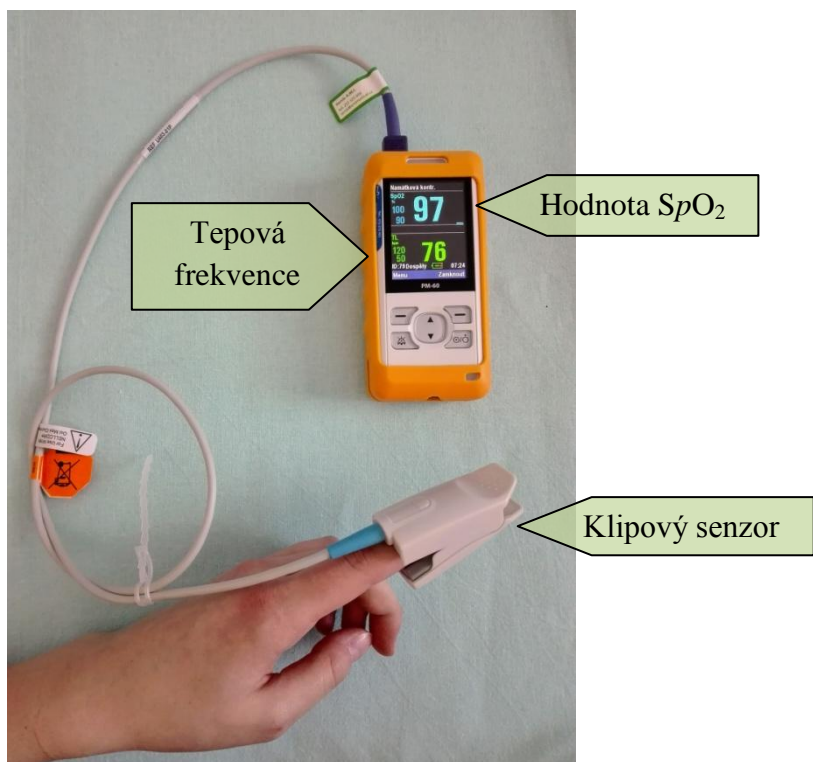
Obr. 6 Kyslíková lahev s manometrem (Zdroj: autor)



Obr. 7 Průtokoměr s jednoduchým nebulizátorem (Zdroj: autor)



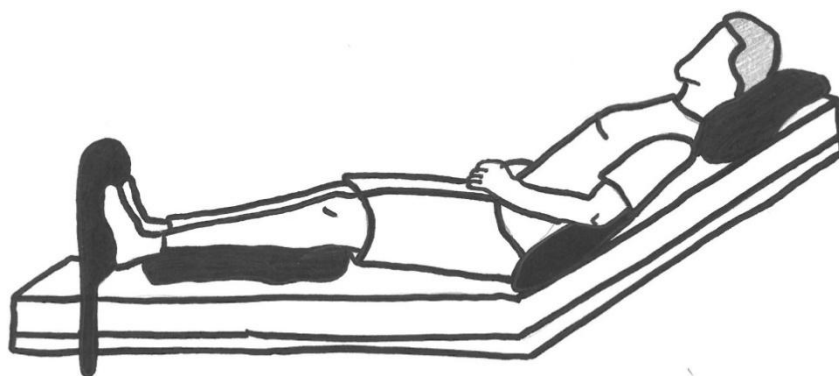
Obr. 8 Rychlospojky ve zdi nad lůžkem pacienta (Zdroj: autor)



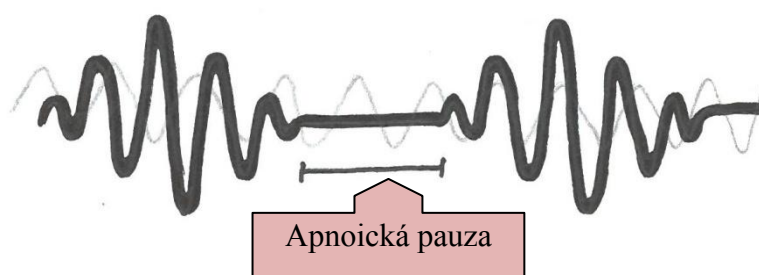
Obr. 9 Oxymetr s klipovým senzorem (Zdroj: autor)



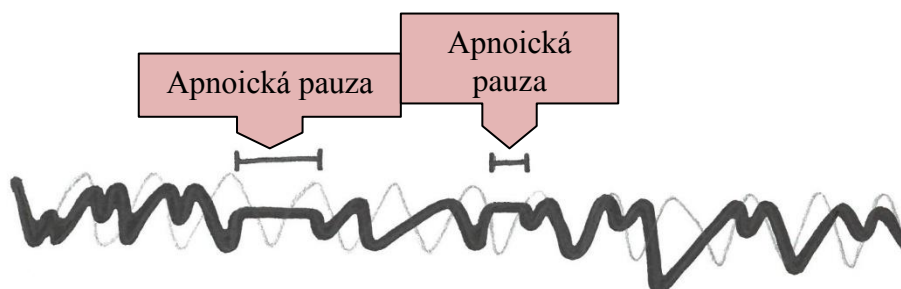
Obr. 10 Ortopnoická poloha (Inspirace z originálu Rozsypalová a Šafránková, 2002)



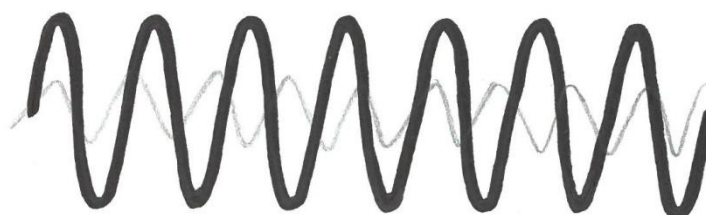
Obr. 11 Fowlerova poloha (Inspirace z originálu Rozsypalová a Šafránková, 2002)



Obr. 12 Cheyne-Stokesovo dýchání (Inspirace z originálu Chrobák et al., 2007)



Obr. 13 Biotovo dýchání (Inspirace z originálu Chrobák et al., 2007)



Obr. 14 Kussmaulovo dýchání (Inspirace z originálu Chrobák et al., 2007)

Příloha 1

Cheyne-Stokesovo dýchání, viz Obr. 12, je dýchání nepravidelné, dechy se pomalu prohlubují a zrychlují a po dosažení vrcholu se opět snižují. Mezi těmito periodami se vyskytuje apnoická pauza, která může být rozličně dlouhá. Diagnostiku je ideální provádět, když pacient spí nebo je v bezvědomí. Když je pacient bdělý a hovoří, může být toto dýchání snadno přehlédnuto. Tento typ dýchání nalézáme po mozkovém úrazu, při otravě salicyláty (Vytečková et al., 2013) anebo metanolem (Nejedlá, 2015). Dále se vyskytuje při srdečním selhání, urémii, pneumonii nebo zvýšeném ICP při iktu (Chrobák et al., 2007).

Biotovo dýchání, viz Obr. 13, je nepravidelné, charakterizované různě hlubokými dechovými vlnami, jež jsou střídané variabilně dlouhými apnoickými pauzami. Vídáme jej zejména při poruchách dechového centra, konkrétně při poklesu jeho dráždění, dále při poranění mozku, meningitis, encefalitis či při otravě alkaloidy (Pokorná, Komínková a Sikorová, 2014). Tento druh dýchání je pokládán za předzvěst smrti (Nejedlá, 2015).

Kussmaulovo dýchání, viz Obr. 14, se projevuje hlubokými, pravidelnými a někdy i hlučnými dechy. Jedná se o kompenzační mechanismu metabolické acidózy například při urémii nebo hyperglykemickém stavu, kdy dochází na podkladě vysoké glykémie ke štěpení lipidů, z nichž vzniká řada kyselých látek (aceton), které snižují pH krve (tzv. metabolická alkalóza). V konečném důsledku se kyslík neváže na Hb a kompenzačním mechanismem v tomto případě je vydýchávání oxidu uhličitého (Pokorná, Komínková a Sikorová, 2014).

Příloha 2

Tab. 20 Přehled aplikátorů kyslíku (Perry, Potter a Ostendorf, 2014, s. 591)

Aplikátor kyslíku	FiO₂	Výhody	Nevýhody
Kyslíkové brýle	1 l/min: 24 % 2 l/min: 28 % 3 l/min: 32 % 4 l/min: 34 % 5 l/min: 40 % 6 l/min: 44 %	Jednoduchost a bezpečnost, dobrá tolerance, přivádí nízké koncentrace kyslíku za současné možnosti jíst, pít a mluvit	Nemožnost použití při nosní obstrukci, může způsobit poškození kůže a sliznic, dýchání pacienta výrazně ovlivňuje výsledné FiO ₂
Jednoduchá kyslíková maska	5 – 6 l/min: 40 % 6 – 7 l/min: 50 % 7 – 8 l/min: 60 %	Přivádí zvlhčený kyslík k pacientovi	Nepřesné FiO ₂ , nutný vysoký průtok pro prevenci vdechování vydechnutého CO ₂ , pacient vdechuje vzduch přes chlopně
Venturiho maska	4 l/min: : 24 – 28 % 8 l/min: 35 – 40 % 12 l/min: 50 – 60%	Přesná kontrola koncentrace kyslíku, možnost nastavení FiO ₂	FiO ₂ může klesat, pokud maska těsně nedoléhá k obličeji, nelze přijímat stravu ani tekutiny
Kyslíková maska s částečným zpětným vdechováním	10 – 12 l/min: 80 – 90 %	Přivádí k pacientovi vysokou frakci vdechovaného kyslíku	Vydechovaný vzduch se smísí s O ₂ v rezervoáru, nelze přijímat stravu a tekutiny, rezervoár se může zmáčknout či otočit, riziko podráždění kůže při těsném doléhání masky
Kyslíková maska bez zpětného vdechování	15 l/min: 60 – 90 %	Vydechovaný vzduch se nemísí s čistým kyslíkem v rezervoáru	Riziko vyfouknutí rezervoáru, nutné těsné doléhání masky, riziko poškození kůže

Příloha 3

Průtok kyslíku je usměřován redukčním ventilem, který je připevněn k lahvi a redukuje tlak O₂ přiváděného k pacientovi. Skládá se z vysokotlakého manometru, který měří celkový tlak kyslíku v lahvi, a nízkotlakého manometru, tzv. průtokoměru měřící množství kyslíku přiváděného k pacientovi v l/min. Výpočet množství O₂ v lahvi se provádí pomocí vysokotlakého manometru, kdy obsah lahve vynásobíme tlakem v lahvi. Výsledkem je objem lahve v litrech. Pokud bychom chtěli spočítat životnost lahve, musíme její celkový objem vydělit rychlostí průtoku za minutu, tím dostaneme číslo, které značí možnou délku aplikace kyslíku v minutách (Pokorná, Komínková a Sikorová, 2014).

vysokotlaký manometr \times celkový objem lahve = objem lahve v litrech

$$\frac{\text{objem lahve v litrech}}{\text{rychlost průtoku za minutu}} = \text{životnost lahve v minutách}$$

Příloha 4

Dobrý den,

jmenuji se Michaela Blažková a jsem studentkou třetího ročníku oboru Všeobecná sestra na Fakultě zdravotnických studií Technické univerzity v Liberci. Obracím se na Vás s prosbou o vyplnění dotazníku k mé bakalářské práci na téma *Oxygenoterapie z pohledu studentů nelékařských zdravotnických oborů*. Dotazník je zcela anonymní, nikde nevyplňujte své iniciály. Údaje z dotazníku budou použity pouze pro účely mé závěrečné práce.

Pokyny pro vyplnění: pokud není uvedeno jinak, vyberte vždy jednu správnou odpověď, kterou zakroužkujte. Při vyplňování tabulek vepište vždy jen jedno příslušné písmeno správné odpovědi do levého sloupečku.

Děkuji za Vaši ochotu a za čas strávený při vyplňování dotazníku.

1. Jaký obor studujete?

- a. Všeobecná sestra.
- b. Zdravotnický záchranář.

2. Ve kterém ročníku studujete?

- a. V druhém.
- b. Ve třetím.

3. Vyberte správné tvrzení o oxygenoterapii:

- a. Při oxygenoterapii aplikujeme pacientovi kyslík v koncentraci 50 %.
- b. Při oxygenoterapii aplikujeme kyslík v 21% koncentraci pomocí aplikátorů kyslíku.
- c. Při oxygenoterapii aplikujeme pacientovi 100% kyslík pomocí aplikátorů kyslíku.

4. Uved'te, která z hodnot SpO_2 je fyziologická:

- a. 90–95 %.
- b. 94–100 %.
- c. 100 %.
- d. 88–100 %.

5. Nebulizátor, používaný pro zvlhčení vdechované směsi, se může plnit:

- a. Vodou z vodovodního řádu.
- b. Destilovanou vodou.
- c. Fyziologickým roztokem.

6. Správné indikace k zahájení oxygenoterapie jsou:

- a. Subjektivní pocit dušnosti udávaný pacientem.
- b. Hypoxémie, hodnota SpO_2 nižší než 90 %, KPR.
- c. Indikací k zahájení oxygenoterapie je pouze hodnota SpO_2 pod 90 %.

7. Kontraindikace použití kyslíkové masky jsou:

- a. Asthma bronchiale, retence CO_2 , nespolupracující pacient.
- b. Bezvědomí, zvracení, neklid, retence CO_2 .
- c. Silná dušnost, zvracení, komplikovaná poranění v oblasti obličeje.

8. Aplikace nezvlhčeného kyslíku může vyústit v tyto komplikace:

- a. Vysychání sliznic dýchacích cest, zvýšení samočisticí schopnosti řasinkového epitelu dýchacích cest a následně zvýšená tvorba sputa.
- b. Vysychání sliznice dýchacích cest, tvorba krust a jejich zanícení, snížení samočisticí schopnosti až atrofie řasinkového epitelu dýchacích cest.
- c. Vysychání sliznice dýchacích cest, progresse epistaxe, tvorba krust a jejich zanícení, snížení samočisticí schopnosti řasinkového epitelu dýchacích cest.
- d. Ani jedna z výše uvedených odpovědí není správná.

9. Můžete sami bez ordinace lékaře zavádět a aplikovat kyslíkovou terapii?

- a. Ano.
- b. Ne.

10. Z níže uvedených tvrzení vyberte zásady aplikace kyslíkové terapie v nemocničním prostředí (více správných odpovědí):

- a. Při transportu pacienta je nezbytné vyhnout se přerušení dodávky kyslíku.
- b. Kyslíkové brýle mohou být volně položeny v lůžku pacienta.
- c. Pokud se u pacienta zvyšuje potřeba kyslíku, je nutné tuto situaci řešit okamžitým zvýšením průtoku kyslíku.
- d. Před zahájením oxygenoterapie je nutné poučit pacienta o zákazu kouření při současném použití kyslíkových brýlí.

11. Z níže uvedených tvrzení vyberte správné zásady skladování kyslíkové lahve (více správných odpovědí):

- a. Kyslíkové lahve je nutné skladovat v místnostech čistých, dobře větratelných a suchých, mimo přímé sluneční záření.
- b. Kyslíková lahev musí být vždy postavena na pevné zemi.
- c. Kyslíkové lahve musí být zajištěny proti pádu a přístupu nepovolaných osob.
- d. Kyslíkové lahve se nachází také na schodištích a v únikových cestách, kde slouží jako záložní zdroj při nouzových situacích.
- e. Plné a prázdné lahve je nutné skladovat odděleně pro snížení rizika záměny.

12. Z níže uvedených vyberte správné zásady manipulace s kyslíkovou lahví (více správných odpovědí):

- a. V místnosti, ve které se nachází kyslíková lahev, platí přísný zákaz kouření.
- b. Při transportu pacienta v lůžku umístíme kyslíkovou lahev na port určený k transportu lahve. Pokud takový port nemáme, lahev položíme do lůžka pacienta.
- c. Při manipulaci s kyslíkovou lahví nesmí být ruce mastné, ošetřené krémem apod.
- d. Kyslíkovou lahev můžeme transportovat uchopením za ventil.
- e. Elektronika umístěná v jedné místnosti s kyslíkovou lahví musí být bez závad.

13. Vyhláška ČSN EN 1089–3 z roku 1999 stanovuje jednotné označení kyslíkových lahví používaných pro medicínální účely. Správné značení je:

- a. Bílá lahev s modrou horní zaoblenou částí.
- b. Bílá lahev s černým pruhem v horní zaoblené části lahve.
- c. Lahev je celá bílá.
- d. Bílá lahev s písmenem „N“ na horní zaoblené části.
- e. Lahev je celá modrá.

14. Otázka určená pouze pro obor Všeobecná sestra (pokud studujete obor Zdravotnický záchranář, tuto otázku vynechejte a pokračujte na otázku číslo 15). Kompetence všeobecných sester (VS) při zavádění a udržování oxygenoterapie jsou:

- a. Množství kyslíku přiváděného k pacientovi reguluje VS dle svého uvážení.
- b. Oxygenoterapie v nemocničním prostředí se zahajuje na základě ordinace lékaře, průtok kyslíku je dán taktéž ordinací lékaře.
- c. V přednemocniční péči a v rámci nemocniční první pomoci při záchraně života pacienta je VS kompetentní aplikovat kyslíkovou terapii bez ordinace lékaře.
- d. Pokud VS naměří u pacienta saturaci krve kyslíkem nižší než 90 %, ihned zahájí oxygenoterapii a poté o tomto úkonu informuje lékaře.

15. Otázka určená pouze pro obor Zdravotnický záchranář (pokud studujete obor Všeobecná sestra, tuto otázku vynechejte). Kompetence zdravotnických záchranářů (ZZ) v rámci zavádění a udržování oxygenoterapie jsou:

- a. ZZ smí aplikovat oxygenoterapii v přednemocniční péči a při poskytování akutní lůžkové péče pouze na základě indikace lékaře.
- b. Při poskytování přednemocniční neodkladné péče je ZZ kompetentní k zahájení a udržování kyslíkové terapie bez indikace lékaře.
- c. ZZ nemá kompetence k aplikaci oxygenoterapie.

Příloha 5

PROTOKOL K PROVÁDĚNÍ VÝZKUMU

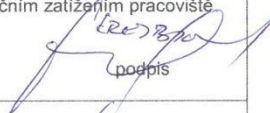


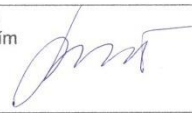
Příjmení a jméno studenta	MICHAELA BLAŽKOVÁ	
Studijní program/obor OŠETŘOVATELSTVÍ B5341 VŠEOBECNÁ SESTRA 53412009	Osobní číslo studenta D15000051	Ročník III.
Téma práce	OXYGENOTERAPIE Z POHLEDU STUDENTŮ NELEKÁŘSKÝCH ZDRAVOTNICKÝCH OBOŘŮ	
Název pracoviště, kde bude výzkum realizován	TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI, FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ	
Jméno vedoucího práce		
Vyjádření vedoucího práce k finančnímu zatížení pracoviště při realizaci výzkumu	Výzkum <input type="radio"/> bude spojen s finančním zatížením pracoviště <input checked="" type="radio"/> nebude spojen s finančním zatížením pracoviště  podpis	
Souhlas vedoucího práce	<input checked="" type="radio"/> souhlasím <input type="radio"/> nesouhlasím  podpis	
Souhlas vedoucího pracovníka odborného zařízení	<input checked="" type="radio"/> souhlasím <input type="radio"/> nesouhlasím  podpis	
Souhlas vedoucího pracoviště, kde bude výzkum realizován	<input checked="" type="radio"/> souhlasím <input type="radio"/> nesouhlasím  podpis	
Datum zahájení výzkumu PŘEDVÝZKUM	2. 7. 2018	
Datum ukončení výzkumu PŘEDVÝZKUM	30. 7. 2018	
Počet oslovených respondentů (personálu) (STUDENTŮ)	5	
Počet oslovených respondentů (klientů)	0	
Příloha: kopie plného znění dotazníku (rozhovoru), který bude respondentům rozdáván (který bude s respondenty veden)		

V LIBERCI dne 27. 12. 2017

.....
podpis studenta



PROTOKOL K PROVÁDĚNÍ VÝZKUMU

Příjmení a jméno studenta	MICHAELA BLAŽKOVÁ	
Studijní program/obor OŠETŘOVATELSTVÍ B 5341 VŠEOBECNÁ SESTRA 5341R009	Osobní číslo studenta D15000057	Ročník III.
Téma práce	OXYGENOTERAPIE Z POHLEDU STUDENTŮ NELEKÁRSKÝCH ZDRAVOTNICKÝCH OBORŮ	
Název pracoviště, kde bude výzkum realizován	TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI, FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ	
Jméno vedoucího práce	MgA. KATEŘINA KREJBIČOVÁ, DIS.	
Vyjádření vedoucího práce k finančnímu zatížení pracoviště při realizaci výzkumu	Výzkum <input type="radio"/> bude spojen s finančním zatížením pracoviště <input checked="" type="radio"/> nebude spojen s finančním zatížením pracoviště  podpis	
Souhlas vedoucího práce	<input checked="" type="radio"/> souhlasím <input type="radio"/> nesouhlasím  podpis	
Souhlas vedoucího pracovníka odborného zařízení	<input checked="" type="radio"/> souhlasím <input type="radio"/> nesouhlasím  podpis	
Souhlas vedoucího pracoviště, kde bude výzkum realizován	<input checked="" type="radio"/> souhlasím <input type="radio"/> nesouhlasím  podpis	
Datum zahájení výzkumu	31.1.2018	
Datum ukončení výzkumu	28.2.2018	
Počet oslovených respondentů (personálu) (STUDENTŮ)	76	
Počet oslovených respondentů (klientů)	0	
Příloha: kopie plného znění dotazníku (rozhovoru), který bude respondentům rozdáván (který bude s respondenty veden)		

V ... LIBERCI dne ... 27.12.2017 ...



 podpis studenta



ŽÁDOST

Jméno, příjmení, titul: MICHAELA BLAŽKOVÁ
Ročník: III. Osobní číslo: D15700051 Datum narození: 5.6.1996
Studijní program: B5347 OŠETŘOVATELSTVÍ
Studijní obor: S341R009 VŠEOBECNÁ SESTRA Prezenční studium* /Kombinované studium*
(*nehodící se škrtněte)
Adresa pro doručování (včetně PSČ): BOROVÝ VRCH 793150
LIBEREC XIV 46014
E-mail: michaela.blazkova@tul.cz Tel.: 727 040 755

Odůvodnění

PROSÍM O UMOŽNĚNÍ POŘÍZENÍ FOTOGRAFIÍ POMŮCEK PRO OXYGENOTERAPII NA VAŠEM ODDĚLENÍ. FOTOGRAFIE BUDOU POUŽITY POUZE PRO ÚČELY MEŠÍ BAKALAŘSKÉ PRAČE. ZA VYŘÍZENÍ DĚKUJI.

BLAŽKOVÁ

V LIBERCI 23.4.2018
datum

podpis studenta

Prohlašuji, že jsem pravdivě vyplnil/a veškeré údaje.

VYJÁDŘENÍ FAKULTY

Rozhodnutí děkana:

Rozhodnutí rektora:



Příloha 6

Tab. 21 Vyhodnocení předvýzkumu

1. Jaký obor studujete?	n_i [-]	f_i [%]
Všeobecná sestra.	3	60 %
Zdravotnický záchranář.	2	40 %
Σ	5	100 %
2. Ve kterém ročníku studujete?	n_i [-]	f_i [%]
V druhém.	3	60 %
Ve třetím.	2	40 %
Σ	5	100 %
3. Vyberte správné tvrzení o oxygenoterapii:	n_i [-]	f_i [%]
Při oxygenoterapii aplikujeme pacientovi kyslík v koncentraci 50 %.	0	0 %
Při oxygenoterapii aplikujeme kyslík v 21% koncentraci pomocí aplikátorů kyslíku.	1	20 %
Při oxygenoterapii aplikujeme pacientovi 100% kyslík pomocí aplikátorů kyslíku.	4	80 %
Σ	5	100 %
4. Uveďte, která z hodnot SpO₂ je fyziologická:	n_i [-]	f_i [%]
90 – 95 %.	0	0 %
94 – 100 %.	5	100 %
100 %.	0	0 %
88 – 100 %.	0	0 %
Σ	5	100 %
5. Nebulizátor, používaný pro zvlhčení vdechované směsi, se může plnit:	n_i [-]	f_i [%]
Vodou z vodovodního řádu.	0	0 %
Destilovanou vodou.	4	80 %
Fyziologickým roztokem.	1	20 %
Σ	5	100 %
6. Správné indikace k zahájení oxygenoterapie jsou:	n_i [-]	f_i [%]
Subjektivní pocit dušnosti udávaný pacientem.	0	0 %

Hypoxémie, hodnota SpO_2 nižší než 90 %, KPR.	5	100 %
Indikací k zahájení oxygenoterapie je pouze hodnota SpO_2 nižší než 90 %.	0	0 %
Σ	5	100 %
7. Kontraindikace použití kyslíkové masky jsou:	n_i [-]	f_i [%]
Asthma bronchiale, retence CO_2 , nespolupracující pacient.	0	0 %
Bezvědomí, zvracení, neklid, retence CO_2 .	2	40 %
Silná dušnost, zvracení, komplikovaná poranění v oblasti obličeje.	3	60 %
Σ	5	100 %
8. Aplikace neztvrdělého kyslíku může vyústit v tyto komplikace:	n_i [-]	f_i [%]
Vysychání sliznic dýchacích cest, zvýšení samočistíci schopnosti řasinkového epitelu dýchacích cest a následně zvýšená tvorba sputa.	0	0 %
Vysychání sliznice dýchacích cest, tvorba krust a jejich zanícení, snížení samočistíci schopnosti až atrofie řasinkového epitelu dýchacích cest.	1	20 %
Vysychání sliznice dýchacích cest, progresse epistaxe, tvorba krust a jejich zanícení, snížení samočistíci schopnosti řasinkového epitelu dýchacích cest.	4	80 %
Ani jedna z výše uvedených odpovědí není správná.	0	0 %
Σ	5	100 %
9. Můžete sami bez ordinace lékaře zavádět a aplikovat kyslíkovou terapii? (analýza odpovědí respondentů z oboru Všeobecná sestra)	n_i [-]	f_i [%]
Ano.	0	0 %
Ne.	3	100 %
Σ	3	100 %
9. Můžete sami bez ordinace lékaře zavádět a aplikovat kyslíkovou terapii? (analýza odpovědí respondentů z oboru Zdravotnický záchranář)	n_i [-]	f_i [%]
Ano.	2	100 %

Ne.	0	0 %
Σ	2	100 %
10. Z níže uvedených tvrzení vyberte zásady aplikace kyslíkové terapie v nemocničním prostředí (více správných odpovědí):	n_i [-]	f_i [%]
Při transportu pacienta je nezbytné vyhnout se přerušení dodávky kyslíku.	5	100 %
Kyslíkové brýle mohou být volně položeny v lůžku pacienta.	0	0 %
Pokud se u pacienta zvyšuje potřeba kyslíku, je nutné tuto situaci řešit okamžitým zvýšením průtoku kyslíku.	3	60 %
Před zahájením oxygenoterapie je nutné poučit pacienta o zákazu kouření při současném použití kyslíkových brýlí.	4	80 %
11. Z níže uvedených tvrzení vyberte správné zásady skladování kyslíkové lahve (více správných odpovědí):	n_i [-]	f_i [%]
Kyslíkové lahve je nutné skladovat v místnostech čistých, dobře větratelných a suchých, mimo přímé sluneční záření.	5	100 %
Kyslíková lahev musí být vždy postavena na pevné zemi.	3	60 %
Kyslíkové lahve musí být zajištěny proti pádu a přístupu nepovolaných osob.	5	100 %
Kyslíkové lahve se nachází také na schodištích a v únikových cestách, kde slouží jako záložní zdroj při nouzových situacích.	0	0 %
Plné a prázdné lahve je nutné skladovat odděleně pro snížení rizika záměny.	3	60 %
12. Z níže uvedených vyberte správné zásady manipulace s kyslíkovou lahví (více správných odpovědí):	n_i [-]	f_i [%]
V místnosti, ve které se nachází kyslíková lahev, platí přísný zákaz kouření.	5	100 %
Při transportu pacienta v lůžku umístíme kyslíkovou lahev na port určený k transportu lahve. Pokud takový port nemáme, lahev položíme do lůžka pacienta.	2	40 %
Při manipulaci s kyslíkovou lahví nesmí být ruce mastné, ošetřené krémem apod.	5	100 %
Kyslíkovou lahev můžeme transportovat uchopením za ventil.	0	0 %

Elektronika umístěná v jedné místnosti s kyslíkovou lahví musí být bez závad.	1	20 %
13. Vyhláška ČSN EN 1089–3 z roku 1999 stanovuje jednotné označení kyslíkových lahví používaných pro medicínální účely. Správné značení je:	n_i [-]	f_i [%]
Bílá lahev s modrou horní zaoblenou částí.	1	20 %
Bílá lahev s černým pruhem v horní zaoblené části lahve.	1	20 %
Lahev je celá bílá.	3	60 %
Bílá lahev s písmenem „N“ na horní zaoblené části.	0	0 %
Lahev je celá modrá.	0	0 %
Σ	5	100 %
14. Otázka určená pouze pro obor Všeobecná sestra (pokud studujete obor Zdravotnický záchranář, tuto otázku vynechejte a pokračujte na otázku číslo 15). Kompetence Všeobecných sester (VS) při zavádění a udržování oxygenoterapie jsou:	n_i [-]	f_i [%]
Množství kyslíku přiváděného k pacientovi reguluje VS dle svého uvážení.	0	0 %
Oxygenoterapie v nemocničním prostředí se zahajuje na základě ordinace lékaře, průtok kyslíku je dán taktéž ordinací lékaře.	3	100 %
V přednemocniční péči a v rámci nemocniční první pomoci při záchraně života pacienta je VS kompetentní aplikovat kyslíkovou terapii bez ordinace lékaře.	0	0 %
Pokud VS naměří u pacienta saturaci krve kyslíkem nižší než 90 %, ihned zahájí oxygenoterapii a poté o tomto úkonu informuje lékaře.	0	0 %
Σ	3	100 %
15. Otázka určená pouze pro obor Zdravotnický záchranář (pokud studujete obor Všeobecná sestra, tuto otázku vynechejte). Kompetence Zdravotnických záchranářů (ZZ) v rámci zavádění a udržování oxygenoterapie jsou:	n_i [-]	f_i [%]
ZZ smí aplikovat oxygenoterapii v přednemocniční péči a při	0	0 %

poskytování akutní lůžkové péče pouze na základě indikace lékaře.		
Při poskytování přednemocniční neodkladné péče je ZZ kompetentní k zahájení a udržování kyslíkové terapie bez indikace lékaře.	2	100 %
ZZ nemá kompetence k aplikaci oxygenoterapie.	0	0 %
Σ	2	100 %

STUDIJNÍ OPORA

OXYGENOTERAPIE

Fakulta zdravotnických studií
Technická univerzita v Liberci

2018

AUTOR:
Michaela Blažková



Obsah

Seznam použitých zkratk	4
1 Úvod	6
Seznam symbolů a jejich význam	6
2 Oxygenoterapie	7
2.1 Charakteristika oxygenoterapie	8
2.2 Faktory ovlivňující oxygenaci krve	8
2.3 Příznaky nedostatku kyslíku v organismu	8
2.4 Vyšetření pacienta	9
2.4.1 Monitorace dýchání	9
2.4.2 Pulzní oxymetrie	10
2.4.3 Kapnografie a kapnometrie	11
2.4.4 Vyšetření ASTRUP	11
3 Před zahájením oxygenoterapie	13
3.1 Pomůcky potřebné k zahájení oxygenoterapie	13
3.2 Aplikátory oxygenoterapie	14
4 Ošetrovatelská péče u pacienta s oxygenoterapií	18
4.1 Výpočet objemu v kyslíkové lahvi	19
4.2 Bezpečnostní zásady při aplikaci oxygenoterapie	19
4.3 Zásady skladování kyslíkové lahve a manipulace s kyslíkovou lahví	19
4.4 Komplikace při aplikaci oxygenoterapie a intervence NZP při jejich výskytu	20
Seznam použité literatury	22

Seznam použitých zkratk

ABR	acidobazická rovnováha
apod.	a podobně
CMP	cévní mozková příhoda
CNS	centrální nervová soustava
CO ₂	oxid uhličitý
ž.	žíslo
EKG	elektrokardiografie
et al.	et aliae, a koloktív
ETCO ₂	End Tidal CO ₂ , koncentrace oxidu uhličitého na konci výdechu
FI _{O₂}	Fraction of Inspired Oxygen, inspirační koncentrace kyslíku
g/l	gramy na litr
Hb	hemoglobin
CHOPN	chronická obstrukční plicní nemoc
i.v.	intravenózní
ICP	Intra Cerebral Pressae, nitrolehň tlak
ISBN	International Standard Book Number, mezinárodní standardní číslo knihy
Kl	kontraindikace
kPa	kilopascal
KPR	kardiopulmonální resuscitace
l/min	litr za minutu
LJV	lahev s integrovaným ventilem
max.	maximálně
min	minuta
mj.	mimo jiné
mm Hg	milimetry rtuťového sloupce
MZ	Ministerstvo zdravotnictví
např.	například
NZP	nelékařský zdravotnický pracovník
O ₂	kyslík










Obr.	obrázek
OT	oxygenoterapie
p_aO_2	parciální tlak kyslíku v arteriální krvi
popř.	popřípadě
resp.	respektive
RR	Respiratory Rate, dechová frekvence
s.	strana
Sb.	Sbírka zákonů
SpO_2	saturace periferní krve kyslíkem
tzv.	takzvaný
UPV	umělá plicní ventilace
vyd.	vydání
zejm.	zejména

1 Úvod

Studijní opora do předmětu Ošetřovatelské postupy 1 a 2 se zabývá oxygenoterapií, tedy terapeutickou aplikací kyslíku. Zaměřuje se především na charakteristiku tohoto výkonu a ošetřovatelský postup při aplikaci kyslíku. Ošetřovatelská péče je zaměřena na základní znalosti v oblasti oxygenoterapie počínaje pomůckami, které jsou k tomuto výkonu nezbytné, monitorací pacienta a možné komplikace spojené s aplikací kyslíku a intervence nelékařských zdravotnických pracovníků při jejich výskytu. Po přečtení této studijní opory by studenti měli znát charakteristiku oxygenoterapie, jednotlivých pomůcek, jejich indikace, kontraindikace, výhody a nevýhody a zásady ošetřovatelské péče při aplikaci kyslíku.

Studijní opora je určena pro studenty bakalářského programu Ošetřovatelství, studijního oboru Všeobecná sestra, a pro studenty bakalářského programu Specializace ve zdravotnictví, studijního oboru Zdravotnický záchranář. Předpokládáme, že studijní opora bude studentům nápomocná při obnovování, prohlubování, zvyšování a doplňování vědomostí a znalostí.

Seznam symbolů a jejich význam

	Cíl studijní opory
	Doba ke studiu
	Obsah
	Klíčová slova
	Odborná terminologie
	Vyklad
	Poznámky
	Použitá literatura
	Kontrolní otázky, cvičení, ukoly

2 Oxygenoterapie

Po prostudování této kapitoly a doporučené literatury student:

- Definiuje pojem oxygenoterapie.
- Zná své kompetence při zahajování a udržování oxygenoterapie.
- Dokáže vyjmenovat základní interference ovlivňující oxygenaci organismu.
- Umí popsat příznaky nedostatku kyslíku v organismu.
- Správně vyšetří pacienta a zhodnotí výsledky vyšetření.
- Je schopen charakterizovat patologické typy dýchání.

2 hodiny

Charakteristika a význam oxygenoterapie.

Kompetence NZP při zahajování a udržování oxygenoterapie.

Faktory ovlivňující stav oxygenace organismu

Příznaky nedostatku kyslíku v organismu, patologické typy dýchání.

Vyšetření pacienta před a v průběhu aplikace oxygenoterapie

Oxygenoterapie, cyanóza, dyspnoe, pulzní oxymetrie, kapnometrie, patologické dýchání.

Charakterizujte níže uvedené pojmy, popř. využijte doporučenou literaturu:

Oxygenoterapie:

Cyanóza:

Dyspnoe:

Hyperventilace:

Kussmaulovo dýchání:

2.1 Charakteristika oxygenoterapie

Oxygenoterapie je léčba kyslíkem. Rozumí se tím aplikace kyslíku v koncentraci vyšší než je 21 %, tedy v koncentraci 100 % (Vytepková et al., 2013). Zavádí se při selhání oxygenace organismu (Sedlářová et al., 2008). Oxygenoterapii lze využít pouze u pacientů se zachovalým spontánním dýcháním (Kápoňová, 2007). Je to metoda finančně nenákladná, běžně dostupná a rozmanitá v upořádání (Perry, Potter a Ostendorf, 2014). **Všobecná sestra může zavádět a udržovat kyslíkovou terapii pouze na základě indikace lékaře. Zdravotnický záchranář smí zavádět a udržovat inhalaci a kyslíkovou terapii jak bez indikace lékaře, tak i na základě indikace lékaře v rámci poskytování přednemocniční neodkladné péče, dále při poskytování akutní péče na interstavním lůžku či urgentním příjmu (Česko MZ, 2011).**

2.2 Faktory ovlivňující oxygenaci krve

Rozlišujeme čtyři hlavní faktory, které ovlivňují oxygenaci krve: faktory fyziologické, vývojového stádia, životního stylu a environmentální faktory, mezi které patří prostředí, ve kterém pacient žije a pracovní prostředí. Mezi faktory fyziologické se řadí například snížení kapacity hemoglobinu v krvi, snížení koncentrace kyslíku v ovzduší, hypovolemie, dehydratace či snížená funkce metabolismu. Mezi starý, které ovlivňují pohyb hrudního koše, lze zařadit těhotenství, obezitu, trauma, poškození CNS apod. Při těchto okolnostech klesají pohyby hrudníku, tím klesá i roztažnost plic a v konečném důsledku se snižuje oxygenace organismu. Faktory životního stylu zahrnují zejména úpravu stravy, kouření, pravidelné cvičení, redukci hmotnosti apod. (Potter et al., 2013).

2.3 Příznaky nedostatku kyslíku v organismu

Nedostatek kyslíku v organismu je provázen tachykardií, tachypnoe a dyspnoe. Celkový stav může vyústit v neklid až dezorientaci pacienta (Pokorná, Komínková a Slikorová, 2013). Je zřetelné zahřívání substernálních či mezizbřehních prostor a jugula, alarmí dýchání, tzv. alarmí souhyby, tedy roztažování nosních křídél, které se vyskytuje při usilovném nádechu (Jirková a Hlaváčková, 2012). **Cyanóza je modrofialové nebo modrošedé zabarvení kůže**

a sliznic jako důsledek snížení koncentrace redukovaného hemoglobinu v kapilární krvi pod 50 g/l. Příčiny mohou být buď zpomalení průtoku krve kapilárním řečištěm či hypoxie. Někdy se objeví u nemocných s absolutním úbytkem hemoglobinu (anémie, krvácení), neboť hodnota redukovaného hemoglobinu nikdy nedosáhne hranice 50 g/l. Naopak u pacientů s onemocněním dýchacího ústrojí vyvolá tzv. polyglobulii, tedy zmaolení erytrocytů jakožto kompenzační mechanismus. **Dušnost** je subjektivní pocit nedostatek vzduchu, který vyústí ve zvýšené dýchací úsilí (Nejedlí, 2015). Dle příčiny vzniku je dušnost akutní či chronická. Při dušnosti je zapojeno také auxiliární dýchací svalstvo (Chrobák et al., 2007). Ortopnoe je vystupovaná dyspnoe vynucující si vzpřímenou polohu (Silbernagl a Despopoulos, 2016).

2.4 Vyšetření pacienta

2.4.1 Monitorace dýchání

Změny dýchání mohou být jednak ve smyslu frekvence, jednak ve smyslu pravidelnosti a hloubky dechů (Vytejčková et al., 2013). Poruchy ventilace mohou být obstrukční nebo restrikčním (Vokurka a Hugo, 2015). Monitorace frekvence dechu je zejména na pracovištích intenzivní péče prováděna pomocí elektrod, jenž slouží také k snímání srdeční frekvence a EKG. Vysoká chybovost metody je dána pohybem pacienta, které mohou imitovat dechové exkurze (Bartůněk et al., 2016). Metody vyšetření dýchání čítají aspekty, palpaci, auskultaci a další přístrojové metody, jako jsou baby monitory dechu (Vytejčková et al., 2013).

o Patologické typy dýchání

Dýchání Cheyne-Stokesovo je nepravidelné, dechy se pomalu prohlubují a zrychlují a po dosažení vrcholu se opět snižují (Vytejčková et al., 2013). Mezi tyto periody je vložena apnoická pauza (Chrobák et al., 2007). Vyskytuje se mj. u nemocných po mozkovém úrazu, při otravě salicyláty (Vytejčková et al., 2013) nebo metanolem (Necjedlí, 2015), při srdečním selhání, uremii či zvýšeném ICP u CMP. Diagnostiku je vhodné provádět v době, kdy pacient spí nebo je v bezvědomí. Když je pacient buďlý, může být toto dýchání snadno přehlédnuto (Chrobák et al., 2007). **Biotoxové dýchání** je charakterizováno různě hlubokými dechovými vlnami, jež jsou střídané varablně dlouhými apnoickými pauzami. Vidáme jej při poruchách dechového centra, zejména při poklesu jeho drážžení, dále při poranění mozku, meningitid,

encefalitid nebo u otravy alkaloidy. **Kusmanulovo dýchání** je hluboké, pravidelné a někdy i hloučkové dýchání. Jedná se o kompenzační mechanismus metabolické acidózy při uremii nebo hyperglykemickém stavu, kdy dochází k metabolické acidóze, O_2 se neváže na hemoglobin a kompenzační mechanismus v tomto případě je vydechování přebytkového oxidu uhličitého (Pokorná, Komínková a Sikorová, 2013).

2.4.2 Pulzní oxymetrie

Pulzní oxymetrie je jednoduchá nemravazivní metoda pro kontinuální měření nasycení hemoglobinu kyslíkem (Kapounová, 2007). Saturace periferní krve kyslíkem má zkrátku SpO_2 (Bartůněk et al., 2016). Vedejší hodnotou je měření frekvence pulzu (Vytejčková et al., 2013). Fyzilogické hodnoty se pohybují mezi 94 – 100 % (Jirákovský, Hlaváčková, 2012).

Pulzní oxymetrie je využívána při monitoraci efektu oxygenoterapie (Esmond a Mikelsons, 2009). Měření je nutné započít ještě před zahájením OT, aby oxymetr mohl zaregistrovat změnu barvy lépe oksylisované krve. **Nevýhodou** je fakt, že po zastavení ventilace ukáže pokles saturace až po vyčerpání rezervy. U dospělých to může být rozmezí několika minut, u kojence několik desítek sekund. Proto není žádoucí ověřovat správnou intubaci pacienta použitím oxymetru. **Vnější interference** mající vliv na výsledek měření zahrnují pohyby nemocného nebo silné externí světlo v blízkosti snímače, které lze ovlivnit překrytím měřené části těla.

Po odstranění rušivých elementů může trvat 30 – 40 sekund, než začne oxymetr ukazovat správné hodnoty (Dobráš, 2013). Další faktory mohou být lak na nehty anebo umělé nehty, přiložení senzoru na končetinu s arteriálními katétrech či i.v. linkou a v neposlední řadě také nafouknutí manžety při měření krevního tlaku. **Vnitřní faktory** čítají mj. kožní pigmentace, špatně prokrvené končetiny, arytmiu, ikterus (Vytejčková et al., 2013), dále přítomnost abnormalních hemoglobinů, kdy může oxymetr ukazovat falešně vysoké hodnoty (Dobráš, 2013), a poruchy periferní cirkulace, mezi které patří šok, centralizace oběhu, hypotenze a podchlazení. Při anémii je hodnota SpO_2 falešně vyšší z důvodu nedostatek erytrocytů, jež jsou však vysoce saturovány kyslíkem. Při polyglobulinemii je tomu naopak (Šebelová et al., 2013). Přímou falešně nízkých hodnot může být i.v. kontrastní látkou (Bartůněk et al., 2016).



Obr. 1 Klipový senzor pro měření SpO_2 . (Zdroj: autor)



Obr. 2 Přenosný oxymetr. (Zdroj: autor)

2.4.3 Kapnografie a kapnometrie

Kapnografie je metoda kontinuálního měření parciální tenze CO_2 ve vydechované směsi na konci expira (Šebelová et al., 2013). Fyziologická hodnota $ETCO_2$ je 35–45 mm Hg, resp. 4,7–6 kPa. Faktory koncentrace vydechovaného oxidu uhličitého jsou rychlost jeho produkce a vstřebávání v organismu. Křivka $ETCO_2$ pomáhá diagnostikovat mj. obstrukci dýchacích cest, zastavení krevního oběhu, náznaky spontánního dýchání při hrzené ventilaci a šok. Vzrůst hodnoty vydechovaného CO_2 při KPR signalizuje účinnost kompresí (Doblaš, 2013). Při obnově spontánní cirkulace se hodnota $ETCO_2$ výrazně zvýší, jakožto důsledek odbourávání retinovaného oxidu uhličitého z tkání. Po odbourání nadbytku CO_2 hodnoty opět poklesnou. Další využití nachází kapnometrie při ověřování správné polohy endotracheální rourky a to zejména Iam, kde je klinické ověření auskultací obtížné, například při leteckém transportu pacienta. U pacientů na UPV stanovuje dechový a minutový objem a RR. Oproti oxymetrii ihned informuje o rozpojení ventilačního okruhu (Šebelová et al., 2013).

2.4.4 Vyšetření ASTRI P

Hodnocení krevních plynů lze provést na základě vyšetření ze vzorku kapilární nebo arteriální krve. Toto vyšetření se nazývá ASTRI P. Vyšetřujeme acidobazickou rovnováhu

(ABR) a výsledek nás informuje o složení vnitřního prostředí, lakzvané homeostáze. Odběr krve se provádí nalačno, po půlhodinovém klidu a u ventilovaných pacientů 10 – 15 min. po provedení toalety dýchacích cest (Vyčejková et al., 2013). Je vhodné monitorovat krevní plyny zejména pro vyhodnocení hyperkapnie a respirační acidózy. Je doporučeno provádět analýzu krevních plynů každých 30 – 60 min. od zahájení OT (Esmond a Mikkelsons, 2009).

?

- Jaké jsou příznaky nedostátku kyslíku v organismu?
- Vysvětlíte pojmy cýanoza a dušnost.
- Za jakých situací pozorujeme u pacienta Kussmaulovo dýchání a jak se toto dýchání projevuje?
- Jaké jsou zevní interference ovlivňující výsledek měření SpO_2 ?

Poznámky:

3 Před zahájením oxygenoterapie



Po prostudování této kapitoly a doporučené literatury student dokáže:

- Charakterizovat jednotlivé aplikátory kyslíku a jejich vlastnosti.
- Popsat pomůcky, které jsou potřebné při zahajování a udržování oxygenoterapie.
- Zvolit vhodné aplikátory kyslíku dle aktuálního stavu pacienta.

3 hodiny



Pomůcky potřebné před zahájením oxygenoterapie.

Aplikátory kyslíku používané v nemocničním prostředí a jejich charakteristika.
Výhody, nevýhody, indikace a kontraindikace jednotlivých aplikátorů OT.



Kyslíková maska, kyslíkové brýle, obličejový stan, zvlhčovač, redukční ventil.



3.1 Pomůcky potřebné k zahájení oxygenoterapie

Zvlhčovač, jinak nazývaný nebulizátor, je nádobka plněná destilovanou vodou, která slouží k zvlhčení vdechované směsi. Principem je vytváření jemného vodního aerosolu (Pokorná, Komínková a Sikorová, 2014). Nebulizátor může vdechovanou směs také ohřívát.

Redukční ventil slouží ke snížení tlaku kyslíku v kyslíkové lavi na hodnotu použitelnou u pacienta. Součástí redukčního ventilu je pojistný ventilek chránící pacienta při nežadoucím vzrůstu výstupního tlaku tak, že přebytečný plyn vypustí do okolí. Na redukční ventil se dále napojují pomůcky k podávání kyslíku. Regulace kyslíku a jeho přesné dávkování v l/min lze uskutečnit pomocí **průtokoměru**. Ten se připojuje buď přímo do centrálního rozvodu plynů anebo k redukčnímu ventilu. **Kyslíková hadice** je vyráběna v různých délkách a průměrech. Napojuje se na nástavec rychlospojky či průtokoměru na jednom konci, na konci druhém je hadice připevněna k aplikátoru kyslíku. Hadice může být spojena s aplikátorem kyslíku pevně, jako je tomu například u kyslíkových brýlí (Vytejková et al., 2013).

3.2 Aplikátory oxygenoterapie

o Kyslíková maska

Jde o průhlednou masku z plastu, která se upevňuje kolem hlavy pacienta pomocí elastické pásky. Pro lepší přilnavost k obličejí slouží kovový proužek, který se tvaruje podle tvaru nosu. Po stranách se nachází jednosměrné chlopně, jimiž uniká navenek vdechovaný CO₂. Průtok kyslíku musí být minimálně 5 l/min, jako prevence zpětného vdechování CO₂ (Vytejková et al., 2013). Maska překrývá nos i ústa, proto je nutné, aby těsně přiléhala k obličejí. **Indikací** jsou pacienti při vědomí, kteří při silné dušnosti dýchají ústy (Jirkovský a Hlaváčová, 2012), a také akutní stav pro krátkodobou aplikaci před umělým zajištěním dýchacích cest. Maska je **kontraindikována** při zvracení, u neklidných pacientů (Kapounová, 2007) a u pacientů s retencí CO₂, poněvadž hrozí riziko zhoršení retence (Potter et al., 2013). Další KI je bezvědomí, vzhledem k vysokému riziku aspirace. Tato metoda není vhodná pro aplikaci kyslíku malým dětem ani pro dlouhodobou aplikaci dospělým. Jasnou **nevýhodou** je kolísání FIO₂. Maska může vyvolávat strach a úzkost (Vytejková et al., 2013), zhoršuje provedení úkonů jako je příjem stravy, tekutin a mlučení. Hrozí také riziko otlaků a zvyšuje se riziko zpětného vdechování oxidu uhličitého (Jirkovský a Hlaváčová, 2012).

o Kyslíkové brýle

Další možností aplikace kyslíku jsou kyslíkové brýle. Jde o pohodlnou pomůcku ve tvaru hadice se dvěma mírně zahnutými hroty, které se vkládají se do nosní pacienta (Potter et al., 2013) směrem dolů tak, aby kyslík proudil k dýchacím cestám (Esmond a Mikelsons, 2009). Kyslíkové brýle jsou vhodné pro průtok kyslíku 1–6 l/min, vyšší koncentrace vysušují sliznice a nerovnějí FIO₂ (Perry, Potter a Ostendorf, 2014). **Nevýhodou** je vyšší riziko vzniku otlaků za ušima a v nosních dírkách (Potter et al., 2013) a nepřesné dávkování kyslíku (Jirkovský a Hlaváčová, 2012). Pacienta ohrožuje také riziko polykání vzduchu a následné rozptálení žaludku, které může vyústit ve zvracení. Katetry se snadno upávají sekretem, je tedy nutné pravidelně kontrolovat jejich průchodnost (Pokorná, Komínková a Sikorová, 2014). Brýle jsou **indikovány** zejména při dlouhodobé oxygenoterapii, neboť jejich nespornou **výhodou** je přirozené zvlhčování kyslíku a dobrá snášenlivost pacientem, neomezují denní aktivity, jako příjem stravy, tekutin a mlučení (Kapounová, 2007).



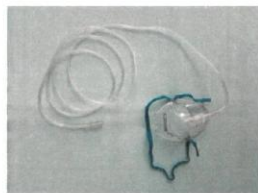
Obr. 3 Kyslíkové brýle s jezdicím konektorem (Zdroj: autor)

o **Venturiho maska – obličejová maska s koncentrační tryskou**

Venti-maska, je připojena na adaptéry, které definují přísávání vzduchu, což zajišťuje možnost přesného nastavení FiO_2 . Průtok kyslíku musí být 4–8 l/min (Vytejčková et al., 2013). Venti-maska je **indikována** zejména u pacientů s rizikem retence oxidu uhličitého (Esmund a Mikelsoms, 2009) a u pacientů trpících chronickou hyperkapií, u ventilovaných po extubaci nebo dekantýlaci (Sheldom, 2008).

o **Obličejová maska se zásobníkem kyslíku**

Pro zvýšení FiO_2 je možné vybiti masku také koncentračním sáčkem (Bartiměk, et al., 2016). Jde v podstatě o jednoduchou masku s připojeným vakem plněným čerstvým kyslíkem (Vytejčková et al., 2013). Masky jsou dvojitého typu: maska bez zpětného vdechování a maska s částečným zpětným vdechováním, u které je část expirovaného oxidu uhličitého zachycena v rezervoáru a vdechována zpět. Maska bez zpětného vdechování obsahuje jednosměrnou chlopuň mezi rezervoárem a maskou zabránějí stagnaci vydechovaného CO_2 v rezervoáru. CO_2 následně opouští masku chlopněmi umístěnými na masce. Tyto chlopně jsou rovněž jednosměrné, zajišťují nulové vdechování okolního vzduchu, čímž zabránějí snižování FiO_2 (Sheldom, 2008). Vak je nutné pravidelně kontrolovat a ujistit se, zdali je nafouknutý. Napiň vaku by měla být od jedné třetiny do jedné poloviny objemu. Pokud by došlo k vyfouknutí vaku, pacient je vystaven zpětnému vdechování vysokého množství vydechovaného oxidu uhličitého (Potter et al., 2013).



Obr. 5 Kyslíková maska (Zdroj: autor)

o **Ayreovo-T maska**

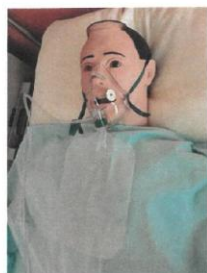
Ayreovo-T maska je speciálně sestavený systém přivádějící k obličejům a zvlhčený vzduch. Jsou dvě možnosti aplikace kyslíku. První z možností je aplikace do blízkosti dýchacích cest, druhá možnost slouží pro pacienty s tracheostomičeskou kanyfou, kdy je kyslík aplikován přímo do kanyfy pomocí vrapové spojky nebo tracheostomičeské masky. **Indikací** k této metodě je spontánně ventilující pacient, u kterého je ale stále nutné pečovat o dýchací cesty nebo pacient, který odvyká od UPV (Kapounová, 2007).

o **Obličejový stan**

Obličejový stan má tvar velké masky, která však nepřiléhá těsně k obličejí pacienta a je umístěna pod bradou a spodní částí tváře pacienta. **Výhoda** spočívá v možnosti použití u klastroforbi trpících pacientů nebo u pacientů po komplikovaných chirurgických zákrocích v oblasti obličejí. Dále je nasnadě lepší tolerance nemocnými a chybění zpětného vdechování oxidu uhličitého. Tyto výhody jsou však zastíněny **nevýhodou** v podobě nemožnosti aplikace specifické FiO_2 (Vytejčková et al., 2013).

o **Voná aplikace kyslíku k dýchacím cestám**

Tato forma aplikace kyslíku je **indikována** nejčastěji na odděleních pediatrie, kdy děti se závažným onemocněním horních cest dýchacích, epiglottitis apod. potřebují vdechovat vysoce koncentrovaný a zvlhčený kyslík (Perry, Potter a Oslemdorf, 2014). **Nevýhodou** je nízká a proměnlivá koncentrace kyslíku ve vdechované směsi (Vytejčková et al., 2013).



Obr. 5 Obličejová maska se zásobníkem kyslíku (Zdroj: autor)

o **Kyslíkový box**

Head box je **indikován** u novorozenců a kojenců, kdy má dítě v plastovém boxu umístěnou hlavu, eventuálně část hrudníku. **Nevýhodou** je riziko kumulace vydechovaného CO₂ a nutnost vyjmutí dítěte z boxu při kmenení a jiných výkonech, čímž dojde k přerušení dodávky kyslíku a tím i ke snížení efektivity léčby (Vytejčková et al., 2013).

o **Nosohltanový a Poulisánův katétr**

V dnešní době zřídka používaný způsob aplikace kyslíku je **nosohltanový katétr**. Nelatanový katétr se zavádí nosem přibližně do úrovně uvuly. Delku potřebnou pro zavedení katétru lze odhadnout pomocí změření vzdálenosti od špičky nosu k ušnému boltci. Kontrola správné lokace probíhá na základě vizuální revize, kdy je katétr při otevření dutiny ústní vedle uvuly vidět. Katétr fixujeme nápláští (Vytejčková et al., 2013). **Výhody** spočívají zejména ve vylovení rizika aspirace, minimálním omezení pohybu pacienta, příjmu stravy a tekutin. **Nevýhoda** je v nepřijímaném výmru pro pacienta. **Poulisánův katétr** je vyroben z gumy a zavádí se přibližně 2 – 3 cm hluboko do jehně z nosních dírek, kde se utěsní zátkou z molliamu. **Výhodou** je možnost konstantní koncentrace kyslíku, avšak zásadní **nevýhoda** je nepřijímaný pocit při lamponažé nosní dítky (Pokorná, Komínková a Sikorová, 2014).

?

- Jaké jsou indikace a kontraindikace použití kyslíkové masky?
- K čemu slouží nebulizátor?
- Vymenujte rizika spojená s aplikací kyslíku pomocí kyslíkových brýlí.
- V kterých případech je vhodné k aplikaci kyslíku zvolit obličejový stan?
- V čem spočívá výhoda použití masky bez zpětného vdechování?

Poznámky:

4 **Ošetrovatelská péče u pacienta s oxygenoterapií**

Po prostudování této kapitoly a doplnění literatury student:

- Vypočítá objem kyslíkové lahve a délku její životnosti.
- Je schopen popsat zásady aplikace oxygenoterapie v nemocničním prostředí.
- Charakterizuje zásady bezpečné manipulace a skladování kyslíkové lahve.
- Umi popsat preventivní kroky proti vzniku komplikací při aplikaci kyslíku.
- Vymenuje možné komplikace spojené s aplikací oxygenoterapie a provede nezbytné intervence při jejich výskytu.

3 hodiny

Vypočet objemu a životnosti kyslíkové lahve.

Bezpečnostní zásady při aplikaci oxygenoterapie.

Bezpečnostní zásady skladování a manipulace s kyslíkovou lahví.

Komplikace spojené s aplikací oxygenoterapie.

Intervence nelekárských zdravotnických pracovníků při výskytu komplikací.

Toxická kyslíku.

Bezpečné nakládání s kyslíkovou lahví, toxicita kyslíku, hypoventilace, hyperkapnie.

Charakterizujte níže uvedené pojmy, popř. využijte doporučenou literaturu:

Hypoxie:

Hyperoxie:

Hyperkapnie:

Hypoventilace:



4.1 Výpočet objemu v kyslíkové lahvi

Objem kyslíkové lahve se počítá pomocí redukčního ventilu, jež je k lahvi připevněn. Součástí redukčního ventilu je vysokotlaký manometr, měřící celkový tlak kyslíku v lahvi. Pomocí vysokotlakého manometru zjistíme tlak v lahvi, který vynásobíme celkovým obsahem lahve. Výsledkem je množství kyslíku v lahvi v litrech. Pro výpočet životnosti lahve vydělíme množství kyslíku v lahvi rychlostí průtoku za minutu. Výsledné číslo odpovídá možné délce aplikace kyslíku v minutách (Pokorná, Komínková a Šikorová, 2014).

4.2 Bezpečnostní zásady při aplikaci oxygenoterapie

Při aplikaci oxygenoterapie je nutné postupovat podle protokolů daného oddělení. Sestra by se měla ujistit, zda jsou všechny pomůcky bezpečné a funkční alespoň jednou během své směny. Před transportem pacienta závislého na kyslíkové podpoře je nutné zkontrolovat objem kyslíku v tlakové lahvi a ujistit se, zda je v lahvi dostatečné množství kyslíku na celou dobu transportu. Je nezbytné vyhnout se přerušení kyslíkové terapie při transportu pacienta. Při prvních příznacích hypoxie je nutné intervenovat zahájením kyslíkové terapie, sestra neprodleně informuje lékaře o aktuálním stavu pacienta (Perry, Potter a Ostendorf, 2014). Doba bezpečná pro aplikaci 100% kyslíku je max. 6 hodin, 60 – 70% kyslík smírne aplikovat 24 hodin a během dalšího 24 hodinového období můžeme bez obav aplikovat 40 – 50% O₂ (Vytejšková et al., 2013). Pokud se zvyšuje u pacienta potřeba kyslíku, nelze tento stav řešit zvýšením průtoku kyslíku, nýbrž je nutné o této skutečnosti informovat lékaře, který provede intervence potřebné ke snížení této potřeby (Sedlářová et al., 2008).

4.3 Zásady skladování kyslíkové lahve a manipulace s kyslíkovou lahvi

Kyslíkové lahve je nutné skladovat v suché, čisté a dobře větratečné místnosti s teplotou nižší než 50 °C, mimo přímé sluneční záření. Je zakázáno lahve umísťovat do přehodů, na schodiště a unikové cesty, v průjezdech apod. V blízkosti kyslíkové lahve se nesmí kouřit. Lahve musí být důkladně zajištěna proti pádu a proti přístupu nepovolaných osob. Prázdné a plné lahve se musí skladovat odděleně pro snížení rizika zážehy (Vytejšková et al., 2013). Je nezbytné udržovat kyslíkové zdroje min. 3 metry od otevřeného ohně (Potter et al., 2013).

Lahve musí být umístěna minimálně 1,5 metru od jakéhokoli tepelného zdroje (Perry, Potter a Ostendorf, 2014). LIV lahve nesmí být skladovány v poloze horizontální či vzhůru nohama. V takové situaci kapalina uvnitř lahve přetváří vývod ventilu a po uvolnění ventilu se stále odpařuje a ochlazuje ventil. Pokud by se někdo pokusil uzavřít ventil, je ohrožen popálením chladem (Müller, 2015).

Při transportu pacienta s LIV kyslíkovou lahvi je nutné tuto lahve zabezpečit proti pádu a upevnit ji k transportnímu portu (Jirkovský a Hlaváčková, 2012). Při manipulaci s lahvevní, např. při jejích přemístování, je vhodné použít k tomu určené vozíky. Manipulace s tlakovou lahvi vyžaduje vždy maximálně suché a čisté ruce zbrvené manžety a křemů. Před použitím lahve je nutná kontrola těsnosti lahvevního ventilu a celkového stavu lahve. Při jakémkoliv podezření na poškození musí být lahve viditelně označena a vyřazena z provozu (Vytejšková et al., 2013). Kyslíková lahve se zásadně nesmí transportovat s lůžku pacienta z důvodu rizika pádu (Müller, 2015).

4.4 Komplikace při aplikaci oxygenoterapie a intervence NZP při jejích výskytu

K **vysochání sliznic** dýchacích cest dochází při aplikaci nezvlhčeného kyslíku. Následně progreduje epistaxe, tvorba krust na sliznici, v končném důsledku dochází k tvorbě zaněžit (Jirkovský a Hlaváčková, 2012) a snižuje se samočistící schopnost epitelu dýchacích cest (Sedlářová et al., 2008). Prevenci vysychání sliznic je podávání zvlhčeného kyslíku, pravidelná kontrola naplně zvlhčovače a hydratace pacienta. Rizikové jsou kateřy zavedené do nosní, které mohou při zanedbání péče vyústit ve vznik **dekubitů** a zanesení infekce. Prevenci je kontrola těsnosti a utažení aplikátorů kyslíku, pravidelná změna pozice kateřy a péče o horní cesty dýchací. Poraněním kůže v oblasti uší lze předcházet vložením tkane textilie mezi kůži pacienta a hadice. Další z možných komplikací je **neustupující hypoxie**. Intervenci při této situaci je kontrola funkčnosti a celistvosti systému, kontrola nastavení průtokoměru a ordinace lékaře a ošetření dýchacích cest. Pokud ani jedna z intervencí nebyla úspěšná, je nutné o stavu pacienta informovat lékaře (Potter et al., 2013). **Hypoventilace** může nastat v situaci, kdy vlivem umělé dodávky kyslíku stoupá p_aO₂. Podnět k respiraci je oslabený až vymřelý, může dojít až k zastavě dýchání. Hypoventilace může nastat také u nemoocných trpících CHOPN, kteří potřebují jako stimul pro dýchání hypoxii (Sheidon, 2008). V důsledku hypoventilace vznikne hyperkapnie, jenž způsobí respiracní acidozu,

čímž se sníží schopnost vazat kyslík na hemoglobin. **Hyperoxie** může být způsobena inhalací čistého kyslíku po dobu několika dní. Důsledky jsou snížení prokrvení ledvin, mozku, snížení minutového srdečního výdeje, křeče a závratě. Jsou drážděny dýchací cesty, což nutí pacienta ke kašli a vyvolává pocit bolesti na plicích (Pokorná, Komínková a Sikorová, 2014). Příznak **toxického působení kyslíku** je zejména kašel, bolest při dýchání (Silbermagl a Despopoulos, 2016), bolest hlavy, palení za hrudní kosti, nauzea, zmatenost, neklid a křeče (Jirkovský a Hlaváčová, 2012). Tyto příznaky však nejsou spolehlivé ani věrný ukazatel toxicité hyperoxie. Diagnostikovat ji lze pouze pomocí analýzy krevních plynů, pulzní oxymetrie je v případě diagnostiky hyperoxie bezvýznamná (Woodrow, 2012). Faktor podporující toxicitu kyslíku je hypertermie, jelikož zvýšení tělesné teploty zvyšuje nároky organismu na spotřebu kyslíku (Jam, 2009).

?

- Jaké jsou komplikace spojené s aplikací oxygenoterapie?
- Vyjmenujte zásady pro prevenci poranění kůže a sliznic při aplikaci oxygenoterapie.
- Jaké jsou prvotní příznaky toxicity kyslíku?
- Popište bezpečnostní manipulace a skladování kyslíkové lahve.
- Máme kyslíkovou lahve o objemu 5 l. Manometr připojený k lahvi ukazuje tlak 180 atmosfér. Jaký je celkový objem lahve? Pokud pacientovi aplikujeme kyslík rychlostí 5 l/min, na jak dlouhou dobu nám lahve postačí?

Poznámky:

Seznam použité literatury

- BARTŮNEK, Petr et al. 2016. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4343-1.
- ČESKO MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ 2011. *Vyhlaška č. 55 ze dne 1. března o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků*. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Částka 20, s. 482-544. ISSN 1211-1244. Dostupné také z: <http://portal.gov.cz/app/zakony/zakon?ar.jsp?idBiblio=73877&nr=55-2f2011&trp=15flocal-content>
- DOBIAŠ, Viliam. 2013. *Klinická propedeutika v urgentní medicíně*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4571-8.
- ESMOND, Glenda a Christine MIKELSONS. 2009. *Non-Invasive Respiratory Support Techniques: Oxygen Therapy, Non-Invasive Ventilation and CPAP*. Chichester: Wiley-Blackwell. ISBN 978-1-4051-3014-1.
- CHROBAK, Ladislav et al. 2007. *Propedeutika vnitřního lékařství: Nová zcela přepracovaná a doplněná část*. 2. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1309-0.
- JAIN, K. K. 2009. *Textbook of Hyperbaric Medicine*. 5th ed. Cambridge: Hogrefe. ISBN 978-0-88937-361-7.
- JIRKOVSKÝ, Daniel a Marie HLAVÁČOVÁ. 2012. *Ošetrovatelské postupy a intervence: Učebnice pro bakalářské a magisterské studium*. Praha: Fakultní nemocnice v Motole. ISBN 978-80-87347-13-3.
- KAPOUNOVÁ, Gabriela. 2007. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1830-9.
- MÜLLER, Harwig. 2015. *Medical Gases: Production, Applications, and Safety*. Weinheim: Wiley-VCH. ISBN 978-3-527-67603-3. Dostupné také z: <http://site.ebrary.com/lib/natl/Doc?id=11116398>
- NEJEDLÁ, Marie. 2015. *Fyzikální vyšetření pro sestry*. 2. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4449-0.
- PERRY, A. G., P. A. POTTER a W. R. OSTENDORF. 2014. *Clinical Nursing Skills and Techniques*. 8th ed. Saint Louis: Elsevier. ISBN 978-0-323-08383-6.
- POKORNÁ, A. A. KOMÍNKOVÁ a N. SIKOROVÁ. 2014. *Ošetrovatelské postupy založené na důkazech*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-6331-0.

- POTTEK, Patricia Ann et al. 2013. *Fundamentals of Nursing*. 8th ed. Saint Louis: Elsevier. ISBN 978-0-323-07933-4.
- SEDLÁŘOVÁ, Petra et al. 2008. *Základní ošetrovatelská péče v pediatrii*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1613-8.
- SHELDON, Lisa Kennedy. 2008. *Oxygenation*. 2nd ed. Sudbury: Jones and Bartlett. ISBN 978-0-7637-4475-5.
- SILBERNAGL, Štefan a Agamemnon DESPOPOULOS. 2016. *Atlas fyziologie člověka: Přehled s německého vydání*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4271-7.
- ŠEBELOVÁ, Jana et al. 2013. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4434-6.
- VOKURKA, Martin a Jan HUGO. 2015. *Praktický slovník medicíny*. 11. vyd. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-464-7.
- VYTEČKOVÁ, Renata et al. 2013. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné II: Speciální část*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3420-0.
- WOODROW, Philip. 2012. *Intensive Care Nursing: A Framework for Practice*. 3rd ed. London: Routledge. ISBN 978-0415584524.

Koncept studijní opory byl převzat z: PODRAZILOVÁ, Petra et al. 2016. *Teorie ošetrovatelství: Skripta pro bakalářské studijní obory*. Liberec: Technická univerzita v Liberci. ISBN 978-80-7494-297-6.

