

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2022

Kateřina Pazderníková

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Všeobecné ošetřovatelství

Kateřina Pazderníková

**ÚSKALÍ PREVENCE RESPIRAČNÍCH INFEKČÍ
VE ZDRAVOTNICKÉM ZAŘÍZENÍ Z POHLEDU
VŠEOBECNÉ SESTRY**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Soňa Galušková

PLZEŇ 2022

Místo této stránky bude v tištěné formě vložen list se zadáním BP s razítkem.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 31. 3. 2022.

.....

vlastnoruční podpis

Abstrakt

Příjmení a jméno: Pazderníková Kateřina

Katedra: Ošetřovatelství a porodní asistence

Název práce: Úskalí prevence respiračních infekcí ve zdravotnickém zařízení z pohledu všeobecné sestry

Vedoucí práce: Mgr. Soňa Galušková

Počet stran – číslované: 49

Počet stran – nečíslované: 19

Počet příloh: 0

Počet titulů použité literatury: 58

Klíčová slova: prevence, prevence respiračních infekcí, prevence infekcí spojených se zdravotní péčí, respirační systém, hygiena rukou, hygiena dutiny ústní, osobní ochranné pracovní pomůcky, odsávání z dýchacích cest, pneumonie

Souhrn:

Tato teoretická bakalářská práce se zabývá prevencí infekcí respiračního systému spojených se zdravotní péčí a jejich nedostatkům v praxi. V prvních kapitolách popisují anatomii respiračního systému, fyziologii dýchání a obecnou zdravotní prevenci. Následně se detailněji zaměřují na prevenci infekcí spojených se zdravotní péčí, kde je více rozvinutá hygienická péče o ruce a používání osobních ochranných pracovních pomůcek. V další části se zabývám preventivními postupy, které by měly primárně zabránit vzniku respiračních infekcí spojených se zdravotní péčí. Poslední kapitolu pak věnuji ventilátorové pneumonii a pneumonii u neventilovaných pacientů. Diskuze je následně zaměřena na vliv hygieny rukou, používání osobních ochranných pracovních pomůcek, hygieny dutiny ústní a odsávání z dýchacích cest na vznik respiračních infekcí spojených se zdravotní péčí a nedostatkům, které mohou tyto postupy provázet. Nakonec se v diskuzi zmiňují o pneumonii jakožto o nejčastější respirační infekci související se zdravotní péčí.

Abstract

Surname and name: Pazderníková Kateřina

Department: Nursing and midwifery

Title of thesis: The pitfalls of prevention of respiratory infections in a medical facility from the point of view of a general nurse

Consultant: Mgr. Soňa Galušková

Number of pages – numbered: 49

Number of pages – unnumbered: 19

Number of appendices: 0

Number of literature items used: 58

Keywords: prevention, prevention of respiratory infections, prevention of healthcare associated infections, respiratory system, hand hygiene, oral hygiene, personal protective equipment, respiratory suction, pneumonia

Summary:

This theoretical bachelor thesis deals with the prevention of respiratory tract infections and their deficiencies in the practice. In the first chapters, I describe the anatomy of the respiratory system, physiology of breathing and general health prevention. Subsequently, I focus more on the prevention of healthcare associated infections, when hand hygiene and the use of personal protective equipment are more developed. In the next part, I deal with a preventive procedures that should primarily prevent the occurrence of healthcare-associated respiratory tract infections. The last chapter is devoted to ventilator pneumonia and pneumonia of non-ventilated patients. The discussion part of the thesis focuses on the influence of hand hygiene, the use of personal protective equipment, oral hygiene and respiratory suction on the occurrence of respiratory tract infection and deficiencies that may accompany these procedures. In the final part of the discussion I mention pneumonia as the most common healthcare-associated respiratory tract infection.

Poděkování

Děkuji Mgr. Soně Galuškové za odborné vedení práce a užitečné rady. Dále děkuji PhDr. Mgr. Jitce Krocové za konzultace a poskytnutí materiálních podkladů. A rovněž bych ráda poděkovala své rodině a přátelům za podporu po celou dobu studia.

OBSAH

SEZNAM TABULEK.....	10
SEZNAM ZKRATEK.....	11
ÚVOD.....	12
1 METODIKA PRÁCE.....	13
1.1 Formulace problému.....	13
1.2 Metodika práce.....	14
1.3 Klíčová slova.....	14
1.4 Zařazovací kritéria.....	14
1.5 Proces sběru dat.....	15
2 ANATOMIE A FYZIOLOGIE.....	16
2.1 Anatomie respiračního systému.....	16
2.1.1 Horní a dolní cesty dýchací.....	16
2.2 Fyziologie dýchání.....	18
2.2.1 Význam dýchání a dýchacích plynů.....	18
2.2.1 Ventilace plic.....	19
2.2.2 Obranné reflexy respiračního systému.....	20
3 OBECNÁ ZDRAVOTNÍ PREVENCE.....	21
4 PREVENCE INFEKČÍ SPOJENÝCH SE ZDRAVOTNÍ PÉČÍ.....	22
4.1 Hygienické zásady péče o ruce.....	23
4.2 Nemocniční hygiena.....	25
4.2.1 Dekontaminace.....	26
4.2.2 Manipulace s prádlem.....	27
4.2.3 Likvidace a třídění odpadu.....	27
4.3 Osobní ochranné pracovní pomůcky.....	28
4.3.1 Ochranné rukavice.....	28
4.3.2 Ochranné oblečení.....	29
4.3.3 Ochrana obličeje.....	30
4.3.4 Postup při nasazování a snímání OOPP.....	33
5 SPECIFIKA PREVENCE HAI RESPIRAČNÍHO SYSTÉMU.....	34
5.1 Toaleta dýchacích cest u pacienta.....	34
5.1.1 Péče o dutinu ústní.....	35
5.1.2 Odsávání z dýchacích cest.....	38
5.2 Zvlhčování a ohřátí vdechovaného vzduchu.....	42
5.3 Ošetřovatelské péče o endotracheální a tracheostomickou kanylu.....	43
5.4 Péče o ventilační okruh mechanické plicní ventilace.....	45

5.4.1	Mechanická plicní ventilace.....	46
5.5	Elevace hlavy lůžka.....	47
6	PNEUMONIE.....	48
6.1	HAP/VAP.....	49
7	DISKUZE.....	52
	ZÁVĚR.....	59
	SEZNAM LITERATURY.....	61

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Prisma.....	15
------------------------	----

SEZNAM ZKRATEK

HCD.....	Horní cesty dýchací
DCD.....	Dolní cesty dýchací
DÚ.....	Dutina ústní
HAI.....	Healthcare-Associated Infections (infekce spojené se zdravotní péčí)
ATB.....	Antibiotika
PŽK.....	Periferní žilní katetr
MPV.....	Mechanická plicní ventilace
UPV.....	Umělá plicní ventilace
NIV.....	Neinvazivní ventilace
RS.....	Respirační systém
DC.....	Dýchací cesty
ET.....	Endotracheální
ETK.....	Endotracheální kanyla
TSK.....	Tracheostomická kanyla
OOPP.....	Osobní ochranné pracovní pomůcky
HAP.....	Hospital-acquired pneumonia (pneumonie související se zdravotní péčí/vázaná na pobyt v nemocnici)
VAP.....	Ventilator-associated pneumonia (Pneumonie vznikající v souvislosti s mechanickou plicní ventilací)

ÚVOD

Infekce spojené se zdravotní péčí jsou v nemocnicích, ale rovněž i v dalších zařízeních poskytující zdravotní péči, hojně řešeným problémem, který komplikuje průběh hospitalizace pacienta a prodlužuje dobu do jeho uzdravení. Přičemž respirační infekce tohoto původu patří mezi jedny z těch nejčastějších. Důležitou roli v ochraně před těmito infekcemi hraje dodržování preventivních opatření stanovených organizacemi jako je Ministerstvo zdravotnictví, Světová zdravotnická organizace a Centrum pro kontrolu a prevenci infekcí. Existuje soubor preventivních opatření, která musí být dodržována k zabránění vzniku nákaz spojených se zdravotní péčí jakéhokoliv druhu. Takovými opatřeními je dodržování správné hygieny rukou, používání osobních ochranných pracovních pomůcek a dodržování zásad nemocniční hygieny, jako je manipulace s prádlem, správné třídění odpadu a dekontaminace prostor, pomůcek a povrchů. Prevence vzniku respiračních infekcí spojených se zdravotní péčí následně obsahuje ještě další specifické intervence, které musí být rovněž dodržovány. To je toaleta dýchacích cest, která zahrnuje péči o dutinu ústní a odsávání z DC, dodržování zásad podávání vdechovaného vzduchu, správná ošetrovatelská péče o endotracheální a tracheostomickou kanylu a elevace hlavy lůžka, která primárně zabraňuje vzniku pneumonie.

V této bakalářské práci bych chtěla detailněji popsat preventivní opatření HAI dýchacích cest a objevit úskalí, která se mohou v těchto oblastech vyskytovat.

Hlavním cílem práce je pomocí vyhledaných relevantních dat z licencovaných a volně dostupných knižních a elektronických databází poskytnout přehled preventivních opatření proti přenosu respiračních infekcí souvisejících se zdravotní péčí a jejich efektivitě v praxi.

Pro získání kvalitní odborné literatury jsem čerpala z dostupných zdrojů v kamenných knihovnách, internetových knižních katalogů a z webových stránek Ministerstva zdravotnictví, Centra pro kontrolu a prevenci infekcí a Světové zdravotnické organizace. Ověřené studie na dané téma, které splňovaly stanovená kritéria jsem našla pomocí Google Scholar.

1 METODIKA PRÁCE

1.1 Formulace problému

Výskyt infekcí spojených se zdravotní péčí je u poskytovatelů zdravotních služeb často řešeným problémem, přičemž infekce respiračního systému jsou jedněmi z těch nejčastějších. Úkolem sestry je provádění určitých výkonů a dodržování správných postupů při daných ošetrovatelských intervencích, které mají největší význam v prevenci jejich vzniku. Zatím se však nedaří těmto respiračním nákazám zcela vyhnout. Cílem této bakalářské práce je tedy představit konkrétní ošetrovatelské postupy, jejich vliv na vznik infekcí dýchacích cest spojených se zdravotní péčí a rovněž odhalit nedostatky v chování sester, které mohou mít za následek neúspěch při snaze o zabránění jejich výskytu.

Hlavní cíl

Cílem práce je pomocí vyhledaných relevantních dat z licencovaných a volně dostupných knižních a elektronických databází poskytnout přehled preventivních opatření proti přenosu respiračních infekcí souvisejících se zdravotní péčí a jejich efektivitě v praxi.

Dílčí cíle:

Dílčí cíl č. 1: Popsat správnou hygienu rukou a její vliv na přenos respiračních infekcí souvisejících se zdravotní péčí a nedostatky v jejím dodržování.

Dílčí cíl č. 2: Popsat vliv osobních ochranných pracovních pomůcek při ochraně proti přenosu respiračních infekcí spojených se zdravotní péčí a úskalí při jejich používání.

Dílčí cíl č. 3: Popsat postup hygieny dutiny ústní, jeho význam při prevenci respiračních infekcí souvisejících se zdravotní péčí a možné nedostatky v jejím provádění.

Dílčí cíl č. 4: Zaměřit se na správné postupy při odsávání z DC, objasnit význam odsávání v souvislosti se vznikem respiračních infekcí spojených se zdravotní péčí a odhalit mezery při jeho vykonávání.

Dílčí cíl č. 5: Popsat nejčastější respirační infekci vznikající v souvislosti se zdravotní péčí.

1.2 Metodika práce

K vypracování bakalářské práce jsem zvolila teoretickou formu výzkumu. Použila jsem metodu syntézy, jejímž cílem je skloubení získaných poznatků do nové, logicky ucelené výpovědi o zkoumaném problému. Výsledkem syntézy je nová vědecká výpověď nebo ucelený vědecký obraz vytvořený z jednotlivých faktů získaných jinými metodami (např. analýzou) (Ochrana, 2019, str. 50).

Pro získání kvalitní odborné literatury jsem čerpala z ověřených dostupných internetových zdrojů. Velké množství informací jsem vyhledávala v odborných knihách z knihoven a internetových knižních katalogů. Další odborné informace jsem získávala vyhledáváním za pomoci klíčových slov na stránkách Ministerstva zdravotnictví, Světové zdravotnické organizace a Centra pro kontrolu a prevenci nemocí. Studie, které jsem následně podrobila syntéze, jsem vyhledávala rovněž pomocí klíčových slov na Google Scholar.

1.3 Klíčová slova

Klíčová slova v českém jazyce: prevence, prevence respiračních infekcí, prevence infekcí spojených se zdravotní péčí, respirační systém, hygiena rukou, hygiena dutiny ústní, osobní ochranné pracovní pomůcky, odsávání z dýchacích cest, pneumonie

Klíčová slova v anglickém jazyce: prevention, prevention of respiratory infections, prevention of healthcare associated infections, respiratory system, hand hygiene, oral hygiene, personal protective equipment, respiratory suction, pneumonia

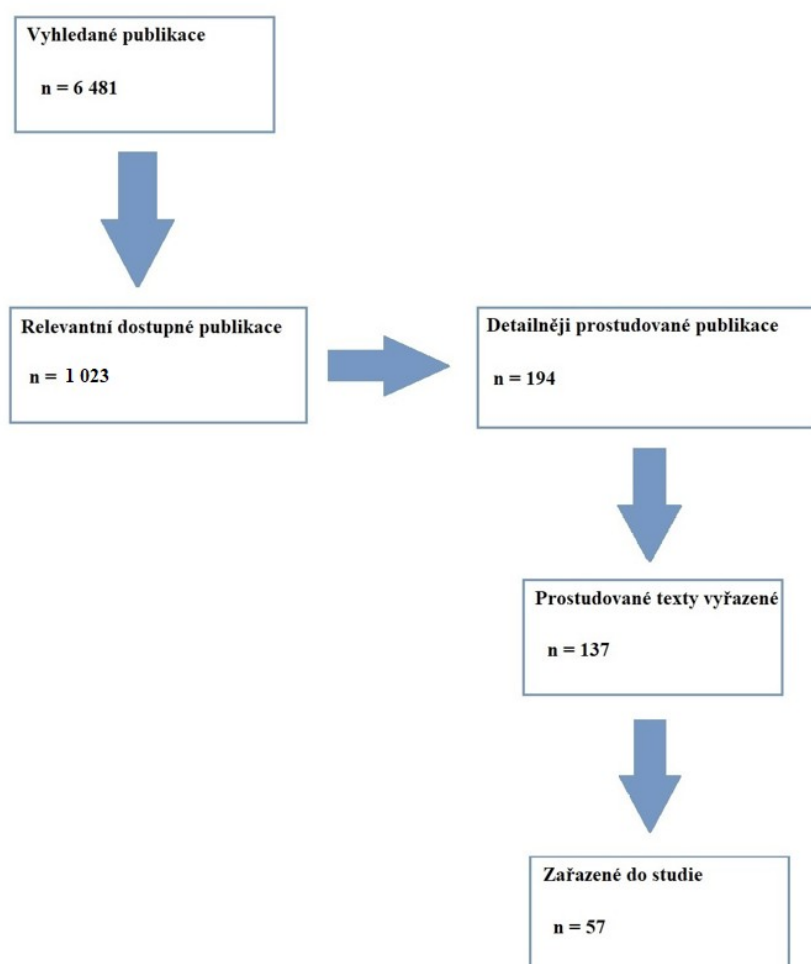
1.4 Zařazovací kritéria

Pro tuto práci jsem vybírala především knihy a internetové zdroje zabývající se prevencí infekcí spojených se zdravotní péčí, problematikou respiračního systému, infekcemi respiračního systému a ošetrovatelskými postupy v péči o dýchací cesty. Konkrétní studie jsem následně hledala tak, aby byly co nejaktuálnější, ne tedy starší, než z roku 2011 a primárně jsem se zaměřovala na práci sester a ošetrovatelské postupy cílené na prevenci respiračních infekcí spojených se zdravotní péčí.

1.5 Proces sběru dat

Sběr informací a hledání odborných studií započal v prosinci roku 2021. Informace byly získávány hledáním a pročítáním odborné literatury. Hledáním pomocí klíčových slov na stránkách Světové zdravotnické organizace, Centra pro kontrolu a prevenci nemocí a Ministerstva zdravotnictví. Odborné studie jsem hledala pomocí klíčových slov na Google Scholar, kde jsem získala materiály převážně od zahraničních autorů.

Dle klíčových slov bylo v databázi Google Scholar a v dostupných knihách nalezeno 6 481 souborů. Po vyřazení nepřístupných souborů a po zredukování pro mou studii nepřínosných souborů zbylo 1 023 relevantních publikací. Po prostudování abstraktů bylo do užšího výběru následně zařazeno 194 souborů, přičemž 137 bylo vyřazeno pro nesplnění zadaných kritérií. Pro studii bylo ve výsledku použito 57 zdrojů.



Tabulka 1 – Prisma

Zdroj: vlastní

2 ANATOMIE A FYZIOLOGIE

2.1 Anatomie respiračního systému

Obecně dělíme respirační systém na horní a dolní cesty dýchací. Tvoří jej ale především trubicovité orgány, a proto je rovněž důležité vědět, co nalezneme, pokud bychom udělali příčný řez těmito trubicemi. Jejich stěna se dá rozdělit na tři vrstvy (Kachlík, 2019, str. 60).

Nejvnitřnější vrstvou je sliznice (*tunica mucosa*) respiračního systému, která je tvořena převážně řasinkovým epitelem, jehož řasinky společně s tenkou vrstvou hlenu, která má rovněž zvlhčující funkci, vypuzují ven z dýchacích cest vdechnuté nečistoty. Následující střední vrstva (*tunica fibromusculocartilaginea*) má primárně podpůrnou funkci a je tvořena vazivem, svalovinou a částečně i chrupavkou. Nachází se zde také krevní a mízní cévy a nervové pleteně. Poslední vrstvou je vrstva vnější, která tvoří povrch orgánů DC a na částech uložených mimo pohrudniční dutinu je tvořena řídkým kolagenním vazivem (*tunica adventitia*). Naopak na poplicnici a pohrudnici jde o lesklou hladkou slupku (*tunica serosa*) (Kachlík, 2019, str. 60).

2.1.1 Horní a dolní cesty dýchací

Horní cesty dýchací (HCD) se skládají z nosu (*nasus*), vedlejších nosních dutin (*sinus paranasales*) a hltanu (*pharynx*). Dolní cesty dýchací pak můžeme rozdělit na hrtan (*larynx*), průdušnici (*trachea*), průdušky (*bronchi*) a plíce (*pulmones*) (Fiala, 2015, str. 117).

Nos – začíná jím respirační systém člověka a obecně se rozděluje na zevní nos a nosní dutinu. Zevní nos je tvořen nosními kostmi (*ossa nasalia*) a hyalinními chrupavkami (*cartilagine nasii*). Dutina nosní (*cavitas nasi*) je rozdělena nosní přepážkou (*septum*) na dvě nestejně velké části. A dělí se dále na předsíň dutiny nosní (*vestibulum nasi*) a vlastní nosní dutinu (*cavitas nasi propria*). Nosní dutina dále pokračuje dvěma otvory (choanami) do nosohltanu (Fiala, 2015, str. 117).

Vedlejší nosní dutiny – jedná se o pneumatizované prostory v kostech kolem nosní dutiny vznikající jako výchlípky sliznice z boční nosní stěny. Jejich funkce není jasná; pracují jako rezonanční prostory při vytváření hlasu. Spekuluje se o významu pro zvlhčování vzduchu či pro architekturu lebky, tato tvrzení jsou ale sporná (Fiala, 2015, str. 117).

Hltan – společná část trávicího a dýchacího ústrojí. Část hltanu navazující na nosní dutinu se nazývá nosohltn (*nasopharynx*). Ten je spojen s dutinou středního ucha za pomoci Eustachových trubic, ty vstupují do nosohltnu z bočních stran a slouží k vyrovnávání změn tlaku vzduchu v dutině středního ucha. V blízkosti vstupu těchto trubic se nacházejí shluky lymfatických uzlíků nazývajících se nosohltnové mandle (*tonsilae pharyngeae*). Dalším důležitým párem lymfatických uzlin jsou mandle patrové (*tonsilae palatina*), které se nacházejí při vstupu z dutiny ústní do hltanu. Tonsily obecně slouží jako bariéra organismu proti infekcím šířících se vzduchem (Dylevský, 2019, str. 136).

Hrtan – chrupavkami tvořená trubice nálevkovitého tvaru, jejíž horní ústí je otevřeno do spodní části hltanu a vespodu volně přechází v průdušnici. Hrtan dělíme na hrtanovou předsíň, střední část a dolní část hrtanu. **Hrtanová předsíň** tvarem připomíná trychtýř a trojúhelníkovitým nebo oválným otvorem je propojena s hltanem. Tento vchod do předsíně hrtanu je uzavírán hrtanovou příklopkou (*epiglottis*). Předsíň končí v úseku, kde se nacházejí tzv. nepravé hlasové řasy. Zde začíná **střední část hrtanu**, která sahá až k hlasivkové šterbině, ta je sevřená mezi pravými hlasovými řasami (*plicae vocales*) a jedná se o nejužší místo dýchacích cest. Na hlasové řasy následně navazuje **dolní část hrtanu** dosahující až k okraji prstencové chrupavky (Kachlík, 2018, str. 61–62).

Průdušnice – 10–13 cm dlouhá trubice probíhající v přední straně krku před jícnem podél krčních obratlů C6-C7 a hrudních obratlů Th1-Th4. U 4. hrudního obratle se trachea rozvětvuje na dvě hlavní průdušky (Fiala, 2015, str. 120).

Průdušky – bifurkací trachey vznikají dvě průdušky hlavní (*bronchi principales*), které na svých koncích volně vstupují do plic, kde se dále větví a vytváří se tzv. bronchiální strom. Pravá hlavní průduška pokračuje prakticky ve stejné rovině jako průdušnice, tudíž vdechnuté předměty či zvratky snáze zapadají právě do pravého bronchu. Levá průduška svírá s průdušnicí poněkud menší úhel a je o něco delší než průduška pravá. Další úrovně jsou lalokové průdušky (*bronchi lobares*), přičemž 3 tyto lalokové bronchy odstupují z pravé hlavní průdušky a 2 z levé. Na ty dále navazují průdušky dílcové (*bronchi segmentales*). Dohromady má bronchiální strom 16 stupňů dělení, kdy vznikají další průdušky a následně průdušinky. Jejich velikost se postupně zmenšuje a ty nejmenší pak mají průsvit okolo 1 mm (Kachlík, 2018, str. 62–63).

Plíce – největší párový orgán respiračního systému. Mají nepravidelný kuželovitý tvar a nacházejí se v pohrudniční dutině. Jejimi částmi jsou základna (*basis*), která nasedá na bránci, hrot (*apex*), plocha brániční (*facies diaphragmatica*), plocha žeberní (*facies costalis*) plocha mezihrudní (*facies mediastinalis*) a přední a dolní okraj (*margo anterior et inferior*). Místo, kde do plíce vstupuje bronchus a tepna a vystupuje žíla, se nazývá plicní hilus (*hilum pulmonis*) a nachází se ve středu každé plíce. Plíce se dělí na laloky, levá plíce má laloky dva, horní a dolní, ty jsou rozděleny šikmým řezem (*fissura obliqua*). Pravá plíce se skládá ze tří laloků, od *fissura obliqua* se odděluje *fissura horizontalis*, což je zářez, díky němuž vzniká lalok střední. Laloky obou plic se dále dělí na plicní segmenty, obě plíce mají těchto segmentů deset (Fiala, 2015, str. 121).

V plicích se dále rozvětňuje sklípkový strom (*arbor alveolaris*), který navazuje na strom průduškový a jehož větvení je zakončeno plicními sklípkami (*alveoli pulmonis*). Alveoly jsou vystlány plicními buňkami (*pneumocyty*) a jsou obklopeny bohatou spleť vlásečnic. Vnitřek sklípků je potažen surfaktantem, což je látka snižující povrchové napětí, ta brání stažení sklípků a tím i kolapsu plic (Kachlík, 2018, str. 63–64).

Povrch plic je kryt lesklou průsvitnou blánou – poplicnicí (*pleura viscelaris*). Vnitřní stěna hrudní dutiny je kryta blánou stejného materiálu, a to pohrudnicí (*pleura parietalis*). Mezi těmito dvěma listy se nachází pohrudniční dutina (*cavitas pleuralis*), ve které se vyskytuje nepatrné množství tekutiny (*liquor pleuralis*), díky jejíž vazké konzistenci po sobě mohou listy klouzat a tím umožňují pohyb plic při dýchání (Kachlík, 2018, str. 63–64).

2.2 Fyziologie dýchání

2.2.1 Význam dýchání a dýchacích plynů

Vzduch v naší atmosféře se skládá z 21 % kyslíku, 78 % dusíku, 0,04 % oxidu uhličitého a 0,96 % ostatních plynů. Kyslík má schopnost reagovat a vázat se s jinými prvky, proto se tento prvek stal tím, na kterém závisí vznik biologicky upotřebitelné energie v našem organismu (Mourek, 2012, str. 51).

Významem dýchání je výměna dvou hlavních plynů, již zmíněného kyslíku a dále oxidu uhličitého. Dýchání se skládá ze dvou hlavních dějů. Prvním je ventilace neboli výměna vzduchu mezi atmosférou a plicními sklípkami. Druhým dějem je respirace, což je výměna plynů jednak mezi sklípkami a krví a dále mezi krví a tkáněmi. Výměna dýchacích plynů probíhá tlakovým spádem cestou difuze. Při nedostatku nebo absenci kyslíku dochází

k poškození či úplnému odumření mozkové tkáně. Buňky totiž přestanou vyrábět energii, která je pro jejich správnou funkci nezbytná a mohou tudíž i úplně zaniknout. Jako první reagují na nízkou hladinu kyslíku orgány, které ho mají vysokou spotřebu, tj. hlavně mozek a srdeční sval (Mourek, 2012, str. 51, 54).

Plíce jsou jako každý jiný orgán v těle zásobeny cévami, které ho vyživují a zároveň těmi, které odvádějí z metabolismu zplodiny. Tento tzv. nutritivní neboli výživný oběh plic je tvořen bronchiálními artériemi a vénami (Mourek, 2012, str. 57–58).

Mezi pravou srdeční komorou a levou srdeční síní se nachází funkční (plicní) oběh, ten zajišťuje okysličování krve. Krev z pravé komory se dostává plicní tepnou do plic, tam se krev okysličuje a vrací se zpět plicními žilami do levé síně. Výměna plynů v plicích mezi alveolami a krví protékající plicními kapilárami probíhá cestou difuze po tlakovém spádu na alveolokapilární (respirační) membráně. Okysličená krev se z levé komory přes aortu dostává do celého těla a vyživuje všechny orgány a tkáně. Následně se vrací zpět do srdce, přesněji do pravé síně, kdy tento systém se nazývá tělní oběh (Mourek, 2012, str. 57–58).

Kyslík se v krvi transportuje dvěma různými způsoby. Prvním způsobem je kyslík fyzikálně rozpuštěný v plazmě. Při konstantních podmínkách je ovšem množství takto transportovaného kyslíku malé (3 ml/l krve), zatímco u druhého způsobu, což je kyslík chemicky navázaný na hemoglobin, je množství kyslíku mnohonásobně větší (až 201 ml O₂/l krve). Hodnota ml O₂/l krve představuje tzv. Kyslíkovou kapacitu krve (Petřek, 2019, str. 278–283).

2.2.1 Ventilace plic

Při ventilaci neboli zevním dýchání dochází k výměně dýchacích plynů mezi atmosférou a alveolami. Během pohybů hrudníku v průběhu ventilace dochází k nádechu (inspiraci), což je děj aktivní a následně k výdechu (expiraci), což je za běžných okolností děj pasivní. Při nadechování dochází k ohřívání a zvlhčování vdechovaného vzduchu v HCD, a naopak při vydechování se vzduch opět ochlazuje, aby z organismu neunikalo teplo. Ventilace je zajištěna činností dýchacích svalů a pružností hrudníku a plic (Dylevský, 2019, str. 133).

Klidové dýchání se nazývá eupnoe, vysoká frekvence dechu je tachypnoe, zpomalené dýchání je bradypnoe, hyperpnoe je dýchání prohloubené, pojem pro namáhavé dý-

chání neboli dušnost je dyspnoe a úplnou zástavu dechu nazýváme apnoe (Mourek, 2012, str. 51, 54).

Hlavním respiračním svalem při nádechu je bránice, během tohoto děje se její střed posunuje dolů do břišní dutiny. Jako další se na inspiračním procesu podílejí zevní mezižební svaly, které se při nádechu vytáčí dopředu a do stran. Kromě těchto svalů ještě při nádechu pracují pomocné inspirační svaly. Při klidném výdechu dýchací svaly relaxují, naopak usilovný výdech je dějem aktivním a pracují při něm vnitřní mezižební svaly a svaly břišní stěny. Ty se kontrahují a tím zmenšují objem hrudníku. (Slavíková, 2014, str. 18–19)

2.2.2 Obranné reflexy respiračního systému

Respirační systém disponuje obrannými dýchacími reflexy, které brání vdechnutí nežádoucích látek. Větší částice se zachycují na sliznici bronchů a následně jsou odstraněny pohybem řasinek epitelálních buněk, kýcháním nebo kašláním (Slavíková, 2014, str. 76–77).

Reflex kašlací vzniká v důsledku dráždění sliznice dýchacích cest při přítomnosti nadměrného množství hlenu nebo cizorodých látek a jsou při něm čištěny dolní cesty dýchací. Reflex kýchací je důsledkem podráždění sliznice dutiny nosní, během kýchání jsou čištěny horní cesty dýchací. Mezi obranné reflexy RS patří i tzv. Kratschmerův apnoický reflex, což je reflexní zástava dechu (zúžení laryngu a bronchů) zapříčiněná silným podrážděním receptorů v HCD dráždivými látkami (př. čpavek) (Slavíková, 2014, str. 77).

3 OBECNÁ ZDRAVOTNÍ PREVENCE

Obecně lze prevenci popsat jako soubor opatření napomáhajících minimalizovat, vyhnout se nebo předcházet určitým nežádoucím jevům a situacím. Ve zdravotnictví je to vznik a šíření nemocí. Následně je to pak snaha o zabránění vzniku komplikací, progresu onemocnění nebo smrti pacienta (Drnková, 2019, str. 106–107).

Primární prevence – V primární prevenci jde o předcházení vzniku onemocnění. Jedná se vesměs o informovanost veřejnosti o zdravém životním stylu, významu dostatečného pohybu, správné fyzické i duševní hygieně, dostatečném odpočinku a správné relaxaci. Součástí je, ale i povědomí o faktorech, které negativně ovlivňují naše zdraví, tedy rizika kouření, požívání alkoholu a dalších návykových látek (Drnková, 2019, str. 106–107).

Sekundární prevence – Sekundární prevence se zabývá léčením nebo zabráněním progresu již vzniklých nemocí, přičemž jejich symptomy jsou zatím minimální nebo se dosud nevyskytly. Spadají sem rovněž preventivní prohlídky jak u praktických lékařů, tak u specialistů (vyšetření děložního čípku, mamografické nebo USG vyšetření prsu, testy na okultní krvácení, palpační vyšetření prostaty) (Drnková, 2019, str. 106–107).

Terciální prevence – V této fázi se již jedná o aktivní fázi nemoci, kdy se zdravotnický personál snaží o zamezení progresu, potlačení opakování nemoci, zachování soběstačnosti pacienta a zlepšení či udržení kvality života nemocného (Drnková, 2019, str. 106–107).

4 PREVENCE INFEKČÍ SPOJENÝCH SE ZDRAVOTNÍ PÉČÍ

Podle Kapounové (2020, str. 157) „vychází z identifikace rizikových faktorů, jež přispívají k jejich vzniku, z vyhodnocení jejich preventability a následné implementace cílených intervencí.“

Primárními požadavky na provoz zařízení poskytující zdravotnické služby jsou dány odborně relevantními doporučeními a legislativou. Jedná se o soubor postupů a úkonů, jejichž důsledné dodržování je podstatou bezpečného provozu nemocnic, ambulancí a dalších poskytovatelů zdravotnických služeb. Na základě těchto základních požadavků by se mělo v co největší míře zabránit vzniku infekcí souvisejících se zdravotní péčí a rovněž nákaz profesionálních (Kapounová, 2020, str. 157).

Infekce související se zdravotní péčí (HAI) – jde o nežádoucí důsledek hospitalizace. Jsou to infekce exogenního nebo endogenního původu, které vznikají v souvislosti s diagnostickým, terapeutickým nebo ošetrovatelským procesem. Vznikem těchto nákaz je ohrožen každý nemocný během pobytu ve zdravotnickém zařízení. Některé infekce s delší inkubační dobou se však u pacienta projeví až po propuštění do domácího prostředí (Horáčková, 2018, str. 5–7).

Rizikovými faktory pro vznik HAI je věk, zdravotní stav pacienta (např. malnutrice, imunodeficience), stres, některé typy léčby (např. radioterapie, ATB, léčba cytostatiky) a invazivní vstupy (Horáčková, 2018, str. 5–7).

Profesionální nákazy – Jedná se o infekce vznikající u personálu zdravotnického zařízení, a to většinou důsledkem omezeného dodržování hygienických a preventivních opatření. K nákaze dochází nedostatečným mytím rukou, při absenci používání osobních ochranných pracovních pomůcek či nedodržováním zásad a správných postupů při manipulaci s biologickým materiálem (Vytejková, 2011, str. 53).

Největší hrozbou je pro personál nákaza hepatitidou A, B, C, virem HIV, tuberkulózou nebo aktuálně nemocí Covid-19. K dalším o něco méně závažným onemocněním patří nákaza akutním průjmovým onemocněním, svrabem či akutním respiračním onemocněním (Vytejková, 2011, str. 53).

4.1 Hygienické zásady péče o ruce

Hygiena rukou je jedním z nejdůležitějších opatření pro prevenci a kontrolu šíření nemocí ve zdravotnických zařízeních a je hlavní složkou standardních opatření. Ačkoli je hygiena rukou jednoduchý výkon, četné studie ukázaly, že dodržování je nízké. Její provádění je složité, vyžaduje neustálé posilování a multidisciplinární týmovou koordinaci. Používání dezinfekcí rukou na bázi alkoholu ve zdravotnických zařízeních bylo zavedeno ve snaze zvýšit dodržování hygieny rukou (WHO, 2014).

Špatně ošetřené, umyté a vydezinfikované ruce jsou jedna z hlavních příčin přenosu infekce ve zdravotnickém zařízení (Dingová Šliková, 2018, str. 104). Indikace pro hygienu rukou jsou jasně definovány autoritativními orgány, včetně Centra pro kontrolu a prevenci nemocí a Světové zdravotnické organizace. Pro lepší pochopení těchto indikací je nutné znát základní principy přenosu mikrobiálních patogenů ve zdravotnickém prostředí. Kůže a sliznice člověka je kolonizována různými mikrobiálními druhy. Při hospitalizaci se tyto mikroorganismy přenášejí z pacienta na neživé předměty v jeho bezprostředním okolí (např. ložní prádlo, stolek). V důsledku toho se v nemocnicích nachází velké množství mikroorganismy zaneseného prostředí. Tyto potenciální patogeny se šíří jak v pacientově bezprostředním okolí, tak i na chodbách a dalších společných prostorech. K tomuto přenosu z jednoho prostředí do druhého dochází hlavně rukama zdravotnických pracovníků (Longtin, 2011).

Zdravotnický personál by si měl mýt ruce mýdlem a vodou nebo používat prostředek na ruce na bázi alkoholu, a to při následujících klinických indikacích. Tedy před kontaktem s pacientem, bezprostředně po kontaktu s pacientem nebo jeho okolím, před provedením jakékoliv aseptické činnosti nebo manipulací s invazivními zdravotnickými pomůckami, po potřísnění biologickým materiálem, před manipulací s jídlem či léky, po kýchání, kašlání a čištění nosu a neprodleně po sundání rukavic. Mytí či dezinfekci rukou je rovněž nutno provést po výkonu na znečištěném místě na těle a před přechodem na čisté místo u stejného pacienta (CDC, 2020).

Hygiena rukou je účinným opatřením k prevenci infekcí spojených se zdravotní péčí a často je předmětem vzdělávání personálu. Studie ukazují, že přístup k antiseptickým prostředkům na ruce u lůžka pacienta přispívá ke zvýšení dodržování hygieny rukou, což může vést k celkovému snížení výskytu infekcí spojených se zdravotní péčí (Meehan,

2020). Většina infekcí na jednotkách intenzivní péče je respiračního původu a hygiena rukou je základním kamenem pro snížení počtu těchto nákaz. Používání invazivních prostředků a provádění léčebných a diagnostických výkonů jsou rizikovými faktory pro vznik VAP a ruce zdravotnických pracovníků jsou hlavním prostředkem pro šíření mikroorganismů odpovědných za infekce. Studie ukázala, že program hygieny rukou pro zdravotnický personál vedl k významnému snížení průměrného počtu infekcí dýchacích cest (Finco, 2017). Adekvátní hygiena rukou byla rovněž konkrétně spojena s významným snížením VAP. V dané studii bylo zjištěno, že jedním z hlavních nedostatků byly špatné postupy dezinfekce rukou prováděné před a po provádění endotracheálního odsávání (Jansson, 2013). Vliv hygieny rukou na vznik HAP mimo JIP však není nijak potvrzen (Pássaro, 2016).

Pokud zdravotničtí pracovníci při zákrocích, jako je odsávání nebo manipulace s ventilačním okruhem intubovaných pacientů, nepoužívají správné techniky mytí rukou, zvyšují tak pravděpodobnost kontaminace mezi pacienty a riziko výskytu VAP (Osti, 2017).

Úskalím v prevenci přenosu respiračních infekcí spojených se zdravotní péčí může být mimo jiné zjištěný fakt, že dodržování správné hygieny rukou se může u zdravotnického pracovníka dramaticky snižovat v průběhu 12hodinové pracovní směny. To poukazuje na obtížnost zachovat dodržování předpisů ze strany personálu v průběhu času (Finco, 2017). Dále pak v nemocnicích s nízkým počtem sester a vysokým počtem pacientů častěji dochází ke špatnému dodržování hygieny rukou a tyto nemocnice jsou následně spojovány s vyšším výskytem nežádoucích jevů, jako jsou infekce spojené se zdravotní péčí. Vnímanou překážkou je i skutečnost, že čas věnovaný dokončení povinností spojených s péčí o pacienta zabírá rovněž čas, který by měl být věnován hygienické péči o ruce, zejména na odděleních intenzivní péče (Collins, 2011).

Péče o ruce – Ruce zdravotnického personálu musí splňovat několik podstatných náležitostí. Nehty by měly být upravené, čisté a krátké, aby pod nimi neutkvívaly mikroorganismy. Zakázané jsou tedy umělé, gelové a rovněž nalakované nehty, protože při porušení jejich celistvosti jsou také náchylné k osídlení mikroorganismy. Úprava nehtů nesmí ohrožovat zdravotní stav pacienta a nesmí nijak omezovat poskytování zdravotní péče. Při práci je nutné odkládat šperky – prsteny a náramky, protože pod tyto předměty se ukládá nejvíce mikroorganismů a současně jejich nošení brání důkladnému umytí a dezinfekci ru-

kou. V operačních provozech jsou rovněž zakázány hodinky (mzcr, 2012). Po opakovaném používání přípravků na hygienu rukou se může objevit dráždivá dermatitida. Mezi časté příznaky patří suchá pokožka, svědění a někdy i praskání kůže a krvácení. Ve vzácných případech se může objevit alergická dermatitida. Poškozená pokožka se obtížněji čistí a může být náchylnější ke kolonizaci, což vede k mikrobiálnímu přenosu (Longtin, 2011). K předcházení těchto stavů je tedy důležité i používání hydratačních krémů a emulzí (Dingová Šliková, 2018, str. 104).

Technika mytí a dezinfekce rukou – Ideálními pomůckami pro mytí rukou jsou dezinfekce na ruce na bázi alkoholu, mýdlo či mycí emulze s pH 5,5, jednorázové ručníky, vlažná voda a nejlépe umyvadlo s pákovým (vodu vypneme loktem) nebo bezdotykovým kohoutkem, abychom se po umytí rukou nemuseli kohoutku znovu dotýkat (Vytejšková, 2011, str. 65).

Mechanický postup mytí rukou začínáme navlhčením rukou, nanese mýdlo a myjeme navzájem dlaně, poté s propletenými prsty umyjeme hřbety rukou, následně zaklesneme ohnuté prsty a třeme jejich konce. Dalším krokem je semknutí levého palce pravou rukou a následné mytí krouživými pohyby, to samé opakujeme u druhého palce. Nakonec vtíráme mýdlo do obou dlaní pomocí semknutých prstů, poté opláchneme a osušíme. Celý tento proces by měl trvat 40–60 vteřin (mzcr, 2011).

Následně nanese cca 3 ml alkoholového dezinfekčního roztoku a opakujeme stejný postup jako u mytí rukou, neoplachujeme, ale necháme zaschnout, doba trvání dezinfekce rukou by měla trvat 20–30 vteřin (mzcr, 2011). Pokud nejsou ruce viditelně znečištěné, hygienu rukou lze provádět pouze pomocí dezinfekce na bázi alkoholu (WHO, 2014).

Postup při potřísnění rukou biologickým materiálem – Pokud při práci dojde k potřísnění rukou a ruce jsou znečištěné krví či jinými tělními tekutinami nebo pokud by porušená kůže mohla být vystavena potenciálně infekčnímu materiálu, měly by být ruce důkladně umyty mýdlem a vodou (WHO, 2014). Dojde-li k bodovému potřísnění, špínu otřeme dezinfekčním ubrouskem a následně provedeme mytí a dezinfekci rukou. Při silném znečištění musíme nečistoty nejprve omýt, a to tak, abychom nekontaminovali okolí a následně opět přikročíme k dezinfekci rukou (Vytejšková, 2011, s. 69–71).

4.2 Nemocniční hygiena

Viry a bakterie, způsobující respirační infekce, mohou přežít v prostředí po různou dobu (hodiny až dny). Biologickou zátěž těchto mikroorganismů lze snížit úklidem a infekční agens lze inaktivovat použitím standardních nemocničních dezinfekčních prostředků. Úklid a dezinfekce prostředí jsou určeny k odstranění patogenů nebo výraznému snížení jejich počtu na znečištěných plochách a předmětech, a tím lze přerušit řetězec přenosu (WHO, 2014). Ve zdravotnickém zařízení je tedy více než kdekoliv jinde, nutné dbát na řádný úklid a péči o čistotu prostředí. To znamená, že je nezbytné udržovat prostory bez špíny a prachu. Podlahy na odděleních se musí několikrát denně vytírat a důležitá je pravidelná dezinfekce povrchů. Rovněž se musí dodržovat určité zásady při čištění a dezinfekci pomůcek, při manipulaci s použitým a kontaminovaným prádlem a při likvidaci ostrých předmětů a ostatního odpadu (Vytejková, 2011, str. 54). Čištění předmětů a povrchů v nemocnici představuje odstranění viditelných nečistot organického i anorganického původu, které se provádí mechanicky za použití vody s detergenty (Rutala, 2008).

4.2.1 Dekontaminace

Dekontaminace je proces, při kterém dochází k usmrcení mikroorganismů nebo k jejich likvidaci z povrchů a z prostředí. Jde o základní opatření související se zabráněním přenosu infekčních onemocnění (Tuček, 2016, str. 185).

Dezinfekce je proces, při kterém dochází k eliminaci většiny nebo všech mikroorganismů kromě bakteriálních spor. Výběr dezinfekčního postupu se odvíjí od cest a mechanismů přenosu infekce a rovněž se bere v potaz odolnost mikroorganismů a možnost ovlivnění procesu dezinfekce faktory vnějšího prostředí. Dezinfekce může být fyzikální či chemická. Mezi metody fyzikální dezinfekce můžeme zahrnout například var za atmosférického tlaku či v přetlakových nádobách, dezinfekci v pracích a parních nádobách, dezinfekci ultrafialovým zářením pomocí germicidních lamp či dezinfekci horkým vzduchem. Chemická dezinfekce naopak zahrnuje použití chemických dezinfekčních přípravků, které jsou rozdělovány podle toho, zda jsou určeny k dezinfekci ploch, předmětů, pokožky či rukou (Vytejková, 2011, s. 57–59). Běžnými nemocničními dezinfekčními prostředky jsou chlornan sodný, alkohol, fenolické sloučeniny, kvartérní amoniové sloučeniny a peroxygenové sloučeniny (WHO, 2014). Mezi způsoby provádění chemické dezinfekce patří ponoření (naložení předmětu do roztoku na stanovenou dobu), otření (mechanická dezinfekce např. pomocí dezinfekčních ubrousků), postříkání (dezinfekční spreje) a dezinfekce pěnou (pěnotvorné zařízení) (Vytejková, 2011, str. 57–59).

Sterilizace je proces, který ničí nebo eliminuje všechny formy mikroorganismů. Stejně jako dezinfekce, tak i sterilizace je prováděna fyzikálním nebo chemickým způsobem (Rutala, 2008). Fyzikálními způsoby je parní sterilizace využívající vlhké teplo, radiační sterilizace a sterilizace plazmou či horkým vzduchem. Chemická sterilizace využívá formaldehyd nebo etylenoxid (Drnková, 2019, str. 57).

4.2.2 Manipulace s prádlem

Při manipulaci s prádlem vždy používáme osobní ochranné pracovní pomůcky a tím zabránujeme kontaminaci kůže, sliznic a uniformy. S použitým prádlem rovněž zacházíme tak, aby nepřišlo do kontaktu s ostatními pacienty a zaměstnanci a tím zabránujeme šíření patogenů (Jindrák, 2014, str. 576). Prádlo třídíme dle míry znečištění a děláme tak již v místě použití, prádlo neprotřepáváme. Následně ho ukládáme do jednorázových, dezinfikovatelných či prateľných obalů zabráňujících kontaminaci okolí. Dle míry zdravotního rizika se prádlo dělí na *infekční* – prádlo kontaminované biologickým materiálem a prádlo z infekčních oddělení, *operační* – z porodních a operačních sálů, *prádlo kontaminované radionuklidy a cytostatiky* a *ostatní* – nepotřísněné prádlo z běžných oddělení. Následně je použité prádlo skladováno v prostorách k tomu určených, které jsou dobře větratelné, omyvatelné a dezinfikovatelné a poté je prádlo transportováno do prádelny. Naopak čisté prádlo skladujeme v čistých uzavřených skříních a regálech. Lůžkoviny se mění minimálně jednou týdně, po kontaminaci biologickým materiálem nebo po propuštění pacienta (Tuček, 2016, str. 198).

4.2.3 Likvidace a třídění odpadu

Nakládání s odpady je řízeno ministerstvem životního prostředí a platnou legislativou. Z hlediska rizika lze odpad rozdělit na komunální, což je odpad běžného charakteru a odpad rizikový, tím je myšlen právě odpad z nemocnic a od ostatních poskytovatelů zdravotních služeb. Nebezpečný odpad je dekontaminován a následně se likviduje spalováním. Jako nebezpečný odpad se bere biologický materiál a jím kontaminované předměty, jednorázové pomůcky, které byly použity u pacienta a ostré předměty (Drnková, 2019, str. 110–120). Kromě ostrých předmětů se v nemocnici odpad shromažďuje do plastových pytlů, kdy primárně žlutý pytel slouží k likvidaci infekčního materiálu (př. biologický materiál a jednorázové předměty jím kontaminované, infuzní pomůcky a použité jednorázové osobní ochranné pracovní pomůcky). Ostré předměty se vhazují do pevné nepropíchnutelné nádoby po naplnění umožňující kvalitní uzavření, která je následně vhozena do pytle s infekčním odpadem určeného ke spálení (Vytejková, 2011, str. 72).

4.3 Osobní ochranné pracovní pomůcky

Kapénky tělních tekutin obsahující mikroorganismy mohou vznikat při kašli, kýchnutí, mluvení, odsávání a bronchoskopii. Jsou hnané na krátkou vzdálenost, než se rychle usadí na povrchu. Mohou způsobit infekci tím, že se usadí přímo na slizniční povrch citlivé osoby (např. spojivky, ústa nebo nos) nebo na okolní povrchy v prostředí, kterých se pak může dotknout citlivá osoba, která autoinokuluje svůj vlastní slizniční povrch. Příklady onemocnění, kdy se mikroorganismy mohou šířit přenosem kapiček, jsou faryngitida, meningitida a pneumonie (Collins, 2011).

Podstatným preventivním opatřením respiračních i jiných infekcí spojených se zdravotní péčí je tedy používání ochranného oblečení a pomůcek, které mají za úkol vytvořit určitou bariéru mezi zdravotníkem a infekčním agens. Tyto pomůcky chrání před infekcemi jak zdravotníky, tak pacienty (Vytejšková, 2011, str. 69–71).

Osobní ochranné pracovní pomůcky snižují, ale neodstraňují riziko kontaminace kůže a oblečení patogeny u zdravotnického personálu. I přesto, že jsou rukavice a pláště používány, 2–5 % personálu pečujícího o pacienty jsou po sejmutí rukavic kolonizováni multirezistentními bakteriemi. Vysoce rizikové expozice, jako je manipulace s kontaminovanými tělními tekutinami, dlouhodobá expozice a nesprávné používání OOPP zvyšují riziko kontaminace. Kontaminace kůže a oděvu zdravotnického personálu přispívá k přenosu patogenů a vystavuje personál riziku infekce potenciálně smrtelnými patogeny, jako je virus Ebola, SARS (těžký akutní respirační syndrom) a koronaviry. Riziko neúmyslné kontaminace kůže a oděvu navzdory použití OOPP může být zvláště vysoké během sundávání kontaminovaných pomůcek (Tomas, 2015).

4.3.1 Ochranné rukavice

Jedná se o nejčastěji používanou pomůcku, kterou používáme při většině výkonů u pacienta, abychom zabránili přenosu mikroorganismů z nemocného na personál a naopak. Obecně dělíme rukavice na sterilní a nesterilní vyšetřovací (Jindrák, 2014, str. 569). Rukavice používáme při předpokládaném kontaktu s krví, tělními tekutinami, sekrety, exkrekty nebo sliznicemi. U stejného pacienta si mezi úkony a zákroky při kontaktu s potenciálně infekčním materiálem rukavice vyměníme. Rukavice sejmeme po použití, před dotykem nekontaminovaných předmětů a povrchů, a před odchodem k jinému pacientovi a bezprostředně po sundání provedeme hygienu rukou (WHO, 2014). Je důležité poukázat na fakt, že rukavice mohou být účinné při kontrole respiračních infekcí tím způsobem, že

jen málo osob si bude v rukavicích sahat do nosu nebo si mnout oči, a proto se snižuje šance na sebekontaminaci. Nicméně kontaminace rukou při odstraňování OOP je zdokumentovaná, a to může vést k následné kontaminaci očí pomocí rukou (Mermel, 2018).

Sterilní rukavice jsou indikovány při chirurgických výkonech, při invazivních radiologických výkonech, při zajišťování vstupů do centrálního žilního řečiště, při zajišťování arteriálních vstupů a při zavádění močového katetru (Jindrák, 2014, str. 569).

Nesterilní vyšetřovací rukavice jsou indikovány při riziku kontaktu s krví, tělními tekutinami, sekrety a exkremty nebo kontaminovanými předměty. Klinickými situacemi, které vyžadují použití nesterilních rukavic je tedy odběr biologického materiálu a manipulace s ním, zavádění a odstraňování PŽK, hygienická péče o pacienta, rozpojování setů, péče o žilní vstupy, odsávání z dýchacích cest, likvidace obsahu emitních misek, manipulace s odpadem a použitými nástroji, čištění a dezinfekce kontaminovaných nástrojů a ploch a převazy ran za použití sterilních nástrojů (Jindrák, 2014, str. 569).

4.3.2 Ochranné oblečení

Ochranné oblečení je používáno na ochranu pokožky a zabraňuje ušpinění oděvu při činnostech, při kterých by mohlo docházet ke stříkání nebo rozprašování krve, tělních tekutin, sekretů nebo exkrementů. Typ ochranného oblečení je zvolen na základě činnosti a množství tekutiny, se kterou personál pravděpodobně přijde do styku (WHO, 2014).

Ochranné zástěry slouží jako prevence přenosu infekčních agens nebo biologického materiálu na uniformě zdravotnického personálu. Zástěry jsou nesterilní pomůcky a mohou být buďto gumové a omyvatelné, či jednorázové igelitové (Vytejková, 2011, str. 70).

Empíry (ochranné pláště) se používají v případě nutnosti ochrany kůže, pokud hrozí potřísnění infekčním biologickým materiálem nebo vznik infekčního aerosolu. Dělíme je na sterilní a nesterilní a mohou být buď látkové, prátelné nebo jednorázové (Jindrák, 2014, str. 574).

Ochranné kombinézy jsou využívány jako ochrana zdravotnického personálu v případě vysoce nakažlivých a nebezpečných infekcí. V tomto případě je rovněž zakryta i oblast zad a dolních končetin. Některé jsou navrženy tak, že mimo jiné chrání i hlavu a chodidla (NIOSH, 2020).

Ochranné návleky se využívají k zamezení znečištění obuvi personálu a následnému roznášení agens po oddělení a mimo něj (mzcr, 2020).

Pokrývka hlavy je nesterilní jednorázová pomůcka zabraňující průniku agens do nebo z vlasů zdravotnického personálu. Všechny vlasy je nutné schovat pod čepici a v případě dlouhých vlasů je ideální sepnout je do drdolu, aby bylo zabráněno vypadnutí z pod čepice (Vytejková, 2011, str. 70).

4.3.3 Ochrana obličeje

Ochrana obličeje, včetně lékařské masky a ochrany očí (obličejový štít nebo ochranné brýle) slouží k ochraně spojivek a sliznic nosu, očí a úst při činnostech, při kterých pravděpodobně dochází ke stříkání nebo rozprašování krve, tělních tekutin, sekretů nebo výměšků. Při poskytování péče v úzkém kontaktu s pacientem s respiračními příznaky (např. kašel nebo kýchání) je nutné používat ochranu očí, protože může dojít ke stříkání sekretů (WHO, 2014).

Často zapomínaným prvkem ochrany obličeje je ochrana očí, která představuje bariéru proti kapénkám z dýchacích cest nebo jiným tělním tekutinám dopadajícím na spojivky uživatele. Ochranu očí by měli vždy nosit všichni, kteří jsou v místnosti přítomni během potenciálně infekční produkce aerosolu (Coia, 2013). Pomůcky sloužící k ochraně obličeje, tedy konkrétně k ochraně očí jsou *ochranné brýle* a chrání personál před zasažením biologickým materiálem, kombinují se s ústenkou či respirátorem. Ústenka a brýle se rovněž mohou nahradit *ochranným štítem*, nebo lze tyto ochranné pomůcky kombinovat (Jindrák, 2014, str. 573).

Četné respirační viry jsou schopny používat oko jako místo replikace viru i jako vstupní portál pro přenos respirační infekce. K této cestě infekce může dojít, když se v oku usadí respirační virus obsažený v kapénce nebo menší částici a následně je zanesený přímo do dýchacího traktu nasolakrimálním kanálkem (Mermel, 2018). Oči jsou důležitým místem vstupu a replikace např. viru SARS-CoV-2. Pokud se virus poprvé dotkne spojivek očí pacienta nebo se ruka dotkne viru a oko si přetře, virus napadne oční spojivku pacienta, infikuje a rozmnoží se a způsobí otok očí, který může dokonce vést ke konjunktivitidě. Replikovaný virus může projít slzným roztokem do nasolakrimálních kanálků pacienta a vstoupit do cesty infekce dýchacích cest při kašli nebo vstoupit do cesty infekce trávicího traktu při polykání jídla (Li, 2020). Rovněž chřipkové viry prokázaly schopnost infikovat

primární lidské monovrstvy rohovkového epitelu po podání aerosolu, což naznačuje, že i v tomto případě je oko možnou cestou vniknutí infekce (Creagera, 2018).

Roušky neboli ústenky jsou nesterilní jednorázové pomůcky sloužící k zakrytí nosu a úst. Nejsou primárně navrženy k ochraně nositele před nebezpečím přenášeným vzduchem a nechrání tedy personál před expozicí aerosolu. Fyzickou bariéru nositeli poskytují pouze v případě práce s infekčním materiálem hrozí-li postříkání respiračním sekretem, krví nebo tělními tekutinami. Ústenky zamezují především šíření infekčních částic vypuzovaných nositelem. Používají se tedy primárně při chirurgických výkonech, kdy je třeba dbát na sterilitu operačního pole a slouží jako ochrana před částicemi vznikajícími při kašli nebo kýchání (Coffey, 2020). Indikací nošení ústenky pacientem je suspektní nebo potvrzené onemocnění jako je chřipka, tuberkulóza či jiné podobné infekční onemocnění respiračního systému (NIOSH, 2015). Univerzální používání ústenky může být rovněž účinné při snižování přenosu chřipky v nemocničním prostředí (Pássaro, 2016).

Respirátory jsou pomůcky k ochraně dýchacích cest, oproti ústenkám poskytují větší míru těsnosti a zajišťují vysokou ochranu před vdechováním jemných prachových částic a infekčních aerosolů, které mohou ve vzduchu zůstat delší dobu. Zároveň však omezují i uvolňování infekčních kapének do okolí. Dostupné respirátory odpovídají evropským normám a označují se zkratkou FFP (filtering face piece – filtrační obličejový díl). Podle účinnosti filtrace v laboratorních podmínkách zařazujeme respirátory do třech kategorií – FFP1 – 78% účinnost, FFP2 – 92% účinnost a FFP3 – 98% účinnost. Podle amerických norem je stanovena třída respirátorů N95, avšak porovnání se třídou FFP je obtížné, neboť požadavky na jejich testování jsou ve více směrech odlišné. Máme respirátory bez ventilku, s výdechovým ventilkem, které snižují dýchací odpor (nevhodné pro pacienty s infekčními onemocněními přenosnými za pomoci kapének a vzdušnou cestou) a s krytým ventilkem, které jsou používány operátory při riziku přenosu infekce (Jindrák, 2014, str. 573).

Navzdory tomu, že respirátor je pevně přiléhající a má vyšší úroveň snížení expozice potvrzenou četnými laboratorními studiemi, důkazy nejsou přesvědčivé, že jsou respirátory v ochraně zdravotnického personálu před respiračními infekcemi v klinických podmínkách lepší než ústenky. Intuitivně by měly respirátory zdravotnický personál lépe chránit před infekcemi přenášenými vzduchem než ústenky, ale objektivní důkazy jedné studie tuto domněnku nepotvrdily. Jedna z možností, která může vysvětlit tento rozpor

mezi očekáváními a pozorováními, je ta, že personál obecně netoleruje respirátory ani chirurgické roušky, což je následně vede k častějšímu nebo rovněž delšímu sundávání respirátorů, čímž se zvyšuje pravděpodobnost expozice infekcím. Vzhledem k potížím s dodržováním pokynů pro nošení ochrany DC mohou lékařské masky nošené důsledněji poskytovat podobné úrovně snížení přenosu virového onemocnění dýchacích cest jako respirátory N95 (Radonovich, 2016).

V nalezené studii bylo provedeno zkoumání přítomnosti respiračních virů na vnějším povrchu použitých chirurgických roušek. Každá desátá ústenka byla pozitivní na jakýkoli virus, což zvyšuje riziko sebekontaminace nositele, zejména při nošení. Opětovné a dlouhodobé používání roušek je velmi časté. Personál by si měl být vědom rizika spojeného s opětovným a dlouhodobým používáním ústenek a dalších pomůcek k ochraně DC, a častým kontaktem s potenciálně rizikovými pacienty. OOPP se mohou snadno kontaminovat během klinické péče o nemocné pacienty, což může mít za následek zvýšené riziko infekce u nositele. Mnohé studie rovněž prokázaly přítomnost částic na potenciálním povrchu osobních ochranných pracovních pomůcek a související riziko vlastní kontaminace během jejich oblékání. V současné době neexistuje žádná standardní doba trvání, po kterou mohou být roušky a respirátory bezpečně používány. Teoreticky může existovat riziko infekce u nositele, pokud jsou kontaminované pomůcky používány po delší dobu. Kontaminace pomůcek k zakrytí nosu a úst rovněž představuje velké riziko potenciální kontaminace, kterému je zdravotnický personál vystavován při jejím snímání. Obecně platí, že ZP by neměl masky znovu používat, měl by omezit použití na méně než 6 hodin a při sundávání se vyhýbat dotyku s vnějším povrchem masky a praktikovat hygienu rukou po odstranění (Chughtai, 2019).

Při nošení ochrany dýchacích cest a obličeje se musíme ujistit, že oči, nos i ústa jsou bezpečně zakryty podle pokynů výrobce. Nesmíme zapomínat na výměnu ústenky v případě zašpinění, zvlhnutí nebo poškození a po skončení úkonu musíme dbát na sundání pomůcek správným způsobem, aby nedošlo k sebekontaminaci. Jednorázové pomůcky zlikvidujeme v souladu se zásadami oddělení a následně provedeme hygienu rukou. Respirátory či ústenky nesmí být nošeny zavěšené kolem krku. Pokud se jedná o jednorázové pomůcky, nesmí být opakovaně používány. V případě nutnosti použití ochranných brýlí nám klasické dioptrické brýle v žádném případě neposkytují adekvátní náhradu (Coia, 2013).

4.3.4 Postup při nasazování a snímání OOPP

Ke kontaminaci kůže a oděvu zdravotnického personálu dochází často při odstraňování kontaminovaných OOPP (rukavic nebo plášťů) (Tomas, 2015), proto je důležité znát správný postup:

Ústenka nebo respirátor

Nasazování ústenky nebo respirátoru provádíme za pomoci poutek/provázků ve středu hlavy a krku nebo za ušima. Ohebný pásek přitlačíme tak, aby se tvarem přizpůsobil nosnímu můstku a docházelo tak k dostatečnému těsnění. Na závěr zkontrolujeme, zda na obličeji ústenka/respirátor dobře sedí. Při snímání ústenky/respirátoru se nedotýkáme kontaminované přední části. Opět pomůcku uchopíme pouze za provázky a vhodíme do infekčního odpadu (CDC, 2021).

Bryle nebo štít

Při nasazování přikryjeme obličej a oči a zkontrolujeme, zda pomůcka správně sedí. Sundávání ochranných brýlí provádíme pouze za uchopení straníc, v případě ochranného štítu se dotýkáme pouze pásky, kterou je štít k hlavě připevněn. Pokud je předmět opakovaně použitelný, vložíme jej do určené nádoby, v opačném případě jej vyhodíme do nádoby na odpad (CDC, 2021).

Rukavice

Rukavice při nasazení roztáhneme a nasadíme, v případě použití empíru zakryjeme rukavicemi rukávy. Při svlékání rukavic postupujeme tak, že pomocí jedné ruky uchopíme rukavici druhé ruky v oblasti dlaně a rukavici stáhneme. Poté zasuneme prsty ruky bez rukavice pod zbývající rukavici v oblasti zápěstí a přetáhneme ji přes první již sundanou rukavici. Opět použité pomůcky vhodíme do infekčního odpadu (CDC, 2021).

Empír

Při oblékání zkontrolujeme, že máme zakryté tělo od krku ke kolenům, paže až po konec zápěstí a rovněž záda. Empír je fixován pomocí provázků na zadní části krku a ve středu zad. Empír sundáváme tak, že rukama v rukavicích uchopíme jeho přední část a odtahneme ji od těla tak, aby se provázky přetrhly. Při svlékání empír otočíme naruby a současně sundáme rukavice. Kontaminované přední části se holýma rukama nedotýkáme. Vše vhodíme do infekčního odpadu (CDC, 2021).

5 SPECIFIKA PREVENCE HAI RESPIRAČNÍHO SYSTÉMU

Preventivní opatření pro zamezení přenosu respiračních nemocí mají svoje specifika. Součástí jsou určité postupy a zásady, které je třeba dodržovat, abychom se těmito infekcím v co největší míře vyhnuli. Osoby s příznaky respiračních onemocnění by měly zvláště v nemocnicích a čekárnách lékařů používat již zmíněné jednorázové pomůcky sloužící k zakrytí úst a nosu. Stejně tak by měl činit i personál, který přichází do kontaktu s pacienty, pokud se u něj projeví takovéto příznaky. Pomůcky by měly být následně po použití zlikvidovány a co nejdříve by měla být provedena hygiena rukou. Základem je rovněž dodržování zásad bariérové péče a při zpozorování příznaků respirační infekce u pacienta na lůžkovém oddělení by měl být nemocný umístěn na izolaci (Jindrák, 2014, str. 575).

Nutno rovněž dodržovat dezinfekci ovzduší interiérů, což lze provádět způsoby fyzikálními nebo chemickými v otevřených či uzavřených systémech. Mezi otevřené systémy patří *přirozené větrání* – výměna vzduchu větráním musí být krátkodobá v několika intervalech za sebou z důvodu tepelných ztrát; *filtrační přístroje* – elektrostatische oddělování prachových částic; *klimatizační zařízení* – obsahuje např. olejový nebo papírový filtr a zároveň odlučuje prachové částice; *chemické prostředky* – rozprašování Persterilu nebulizátorem v prostorách v nepřítomnosti lidí po dobu cca 1 minuty. Uzavřené systémy dezinfekce ovzduší, které musí být prováděny pouze bez přítomnosti lidí, zahrnují *UV zářiče, zařízení na filtraci vzduchu, aerosol Persterilu po dobu 20 minut* či *páry triethylenglykolu* (Šrámová, 2013, str. 81).

Avšak některým infekcím respiračního systému spojených se zdravotní péčí se dá zabránit primárně dodržováním správných postupů u následujících ošetrovatelských výkonů. Měla by být prováděna důsledná toaleta dýchacích cest, a to včetně péče o dutinu ústní. Nutné je dodržování daných postupů při podávání oxygenoterapie a v případě mechanické plicní ventilace je nutná správná péče o ventilační techniku. Při invazivním zajištění DC pak musíme dbát na správné postupy v oblasti ošetrovatelské péče o TSK nebo ETK (Bartůněk, 2016, str. 293–302).

5.1 Toaleta dýchacích cest u pacienta

Péče o DC je jednou ze základních činností nelékařského zdravotnického personálu jak na odděleních intenzivní péče, tak rovněž na standardních lůžkových odděleních. Tato

péče je poskytována pacientům, dle jejich individuálních potřeb, avšak nesmí nemocného poškodit příliš častou, nebo nedostatečnou péčí. Toaletu DC provádíme pečlivě a šetrně s ohledem na fyzický, psychický i emocionální stav pacienta (Bartůněk, 2016, str. 293–294).

5.1.1 Péče o dutinu ústní

Péče o dutinu ústní je komplikovaný ošetrovatelský zákrok, který vyžaduje pozornost sester nejen na jednotce intenzivní péče. Důležité je posouzení zdravotního stavu dutiny ústní intubovaných i neintubovaných pacientů, a na základě toho lze stanovit individuální intervence v rámci ústní péče. Především sestry z jednotky intenzivní péče jsou v pozici, kdy mohou mít reálný vliv na výsledky orálního zdraví pacientů. Ústní péče snižuje bakteriální kolonizaci v orofaryngeální dutině a může tak zabránit nežádoucím příhodám, jako je zhoršení zdraví v dutině ústní, tak následně vzniku respiračních infekcí (Andersson, 2018).

Na správnou hygienu dutiny ústní je tedy třeba dbát, jak u pacienta se zajištěnými dýchacími cestami pomocí endotracheální nebo tracheostomické kanyly, tak rovněž u pacienta spontánně ventilujícího. U nemocných bez zajištěných DC by se hygiena dutiny ústní měla provádět dvakrát denně nebo dle individuálních potřeb pacienta, a to primárně pomocí zubního kartáčku a pasty, ústní vody nebo boraxglycerinových vatových tyčinek. U pacientů v bezvědomí připojených pomocí ETK nebo TSK na umělou plicní ventilaci je nutná zvláštní péče o dutinu ústní. V tomto případě jde o významný faktor napomáhající předejít ventilátorové pneumonii (Kapounová, 2020, str. 165).

Nejčastější infekce respiračního systému, tedy pneumonie, je ve většině případech způsobena gramnegativními bakteriemi a bakterií staphylococcus aureus, které se mohou množit v ústní dutině pacientů, a to především v intenzivní péči. Výzkum ukázal, že standardizovaná ústní péče snižuje výskyt bakterií v ústech, a několik studií uvedlo významný pokles HAP při efektivním programu perorálního čištění dvakrát denně (Meehan, 2020). Právě adekvátní péče o ústní dutinu tedy může snížit přemnožení bakterií, a tak snížit riziko infekce. V metaanalýze několika randomizovaných kontrolovaných studiích snížila výskyt VAP rutinní péče o ústní dutinu s chlorhexidinem (Boltey, 2017). Vliv perorální péče na snížení infekcí dýchacích cest, HAP a úmrtnosti byl dokumentován v několika klinických studiích. Byl proveden systematický průzkum, který zkoumal důkazy o možné etiologické souvislosti mezi ústním zdravím a pneumonií. Průzkum zjistil, že přítomnost kari-

ogenních a periodontálních patogenů ve slinách, zubní plak, zubní kaz a špatná ústní hygiena byla potenciálními rizikovými faktory pro HAP (Pássaro, 2016).

Důkazy také naznačují, že úskalím může být rovněž ošetřujícím personálem špatně zdokumentovaná ošetrovatelská péče o dutinu ústní. Studie rovněž ukázaly, že prevence respiračních infekcí spojených se zdravotní péčí (především pneumonie) u chirurgických pacientů by měla začít ústní péčí již před intubací. Tento ošetrovatelský zákrok by mohl snížit mikrobiální růst v horních dýchacích cestách po operaci, pokud se provádí společně s dalšími preventivními intervencemi. Stanovit péči o dutinu ústní součástí ošetrovatelského hodnocení a vzděláváním personálu o tomto osvědčeném postupu prevence pneumonie může zlepšit výsledky pacienta a snížit HAP v prostředí akutní péče (Meehan, 2020). Orální screening sestrami nebo ošetrovateli pomáhá určit okamžité individuální potřeby pacienta o ústní hygienu a dává podnět k objednání speciálních přípravků k ošetření DÚ (Coker, 2013).

Výsledky jedné nalezené studie ukázaly, že jedním z nedostatků může být samotné vnímání sestry vůči ústní péči. Přestože větší část dotazovaných sester tvrdila, že péče o dutinu ústní má vysokou prioritu, našly se rovněž negativní postoje. Více než polovina označila proces čištění dutiny ústní za nepříjemný úkon, polovina pak tvrdila, že dutinu ústní je obtížné vyčistit. Rovněž se objevovaly názory, že dutina ústní se zhoršila i bez ohledu na to, jakou péči prováděly nebo že hygiena dutiny ústní nesouvisí se vznikem VAP (Alja'afreh, 2018).

Dále byla konkrétně zkoumána spojitost snížení VAP s použitím chlorhexidinového výplachu úst nebo gelu jako součástí péče o ústní hygienu. Jednalo se o srovnání s placebem nebo péčí bez jeho použití, přičemž byl prokázán 95% interval spolehlivosti. Chlorhexidin byl zkoumán ve dvou silách: 0,12 % a 0,2 %, avšak americký úřad pro kontrolu potravin a léčiv doporučuje 0,12% perorální chlorhexidine k výplachu úst (Lau, 2015).

Zásady péče o dutinu ústní

Primárně je nutné mechanické odstranění zubního plaku pomocí zubního kartáčku, které bylo popsáno v několika studiích a je společné všem praktickým pokynům a protokolům. Bylo rovněž zjištěno, že použití pěnových tamponů k odstranění plaku je neúčinné. Čištění ústní sliznice a jazyka odstraňuje plak a redukuje ústní mikroorganismy, které mohou kolonizovat orofarynx. K dekontaminaci dutiny ústní pak slouží antimikrobiální

výplachy, které snižují výskyt plaku a zánětu dásní a můžou přispět k menšímu počtu infekcí dýchacích cest. Výplachy hydrogenuhličitanem sodným nebo peroxidem vodíku nejsou pro tento účel účinné, ale používají se u pacientů s mukozitidou. Dále je pak důležité používání zubních past s obsahem fluoru, které zabraňují demineralizaci povrchu zubu a vzniku zubního kazu. Rovněž je nutné udržovat vlhkost v ústech, je tedy třeba vyhnout se výplachům úst alkoholovými přípravky a přehodnotit trvalou potřebu léků způsobujících suchu v ústech. Citronové glycerinové štětičky by se neměly používat, protože kyselina citronová, o které se kdysi předpokládalo, že stimuluje sliny, tak podle studií činí pouze dočasně a narušuje zubní sklovinu (Coker, 2013).

Postup péče o dutinu ústní u pacienta s invazivně zajištěnými DC

U mechanicky ventilovaných pacientů se stav ústní dutiny rychle zhoršuje. Někteří pacienti utrpí během intubace poranění ústní sliznice a po intubaci jsou pacienti náchylní k suchu v ústech. Tyto faktory mohou kromě závažně narušeného imunitního systému, způsobit zvýšení kolonizace bakterií v ústní sliznici, přičemž endotracheální trubice slouží jako přímá cesta do plic (Boltey, 2017). Při invazivním zajištění DC pečujeme jak o dutinu ústní, tak rovněž o subglotický prostor. Jsou používány metody, které zabraňují vysychání ústní dutiny, tvorbě infekčního obsahu uvnitř úst a jeho následnému transportu do nižších částí respiračního systému (Bartůněk, 2016, str. 299).

Pomůckami, které používáme při péči o DÚ jsou OOPP (nesterilní rukavice, ústenka, jednorázová zástěra, popř. ochranné brýle), manometr, kartáček s měkkými štětinami nebo elektrický sací kartáček, pasty s hydrogenuhličitanem sodným, tampony či molitanové štětičky, ústní vodu bez alkoholu, dezinfekci na sliznice, 0,12% chlorhexidin, přípravek na promazání rtů a další individuální přípravky dle ordinace lékaře (Meehan, 2020).

Před začátkem čištění u pacienta zajistíme Fowlerovu polohu, nebo horní polovinu těla nadzvedneme tak, jak nám to jeho stav a UPV dovolí. Zkontrolujeme tlak v obturační manžetě, což je balonek fixující ETK nebo TSK, aby nedošlo k aspiraci. Následně pacientovi odsajeme přebytečný obsah z ústní dutiny. Nemocnému vyčistíme zuby pomocí kartáčku a pasty. Odstraníme rovněž nečistoty a povlak ze sliznic tváří a z jazyka, lze použít tampony či molitanové štětičky. Postupujeme od zadní části ústní dutiny směrem ven, abychom nečistoty nezavlekli do vzdálenějších etáží ústní dutiny. Poté do úst aplikujeme roztok pro dezinfekci sliznic nebo ústní vodu a opět vše odsajeme jak z DÚ, tak rovněž i ze subglotického prostoru. Dále musíme dbát na péči o pacientovi rty, které v případě výskytu

fisur či jiných poranění ošetříme a následně promažeme. Je nutné udržovat stále zvlhčené sliznice, aby se netvořily právě zmíněné fisury, které jsou také vstupní branou pro infekci. Tuto celkovou péči u zaintubovaného pacienta je třeba provádět dle potřeby, za normálních okolností však každé 3 až 4 hodiny, z toho je nutno každých 12 hodin použít dezinfekční přípravky obsahující 0,12 % chlorhexidinu (Kapounová, 2020, str. 165–166).

5.1.2 Odsávání z dýchacích cest

Při odsávání DC dochází k odstranění sekretu z horních nebo dolních dýchacích cest za pomoci odsávacího systému. Odsávání je indikováno u pacientů, u kterých dochází v DC k hromadění sekretu a kteří ho nejsou schopni sami vykašlat. Cílem je tedy udržení čistých a průchodných dýchacích cest pacienta, díky tomu dochází k usnadnění ventilace, zabránění aspirace a snížení rizika infekce respiračního systému. Sekundárním cílem může rovněž být získání biologického materiálu z DC pacienta, pokud on sám není schopen sputum vykašlat (mzcr, 2020).

Aspirace sekretů, které se akumuluji kolem endotracheální trubice mechanicky ventilovaných pacientů, může vést k VAP. Odsávání sekretu ze subglotického prostoru může pomoci v prevenci respirační infekce. Jedna z provedených studií zjistila, že subglotické odsávání snižuje riziko VAP až o 45 % ve srovnání s pacienty, kteří odsávání nepodstoupili. Zapojení subglotického odsávání při provádění hygieny dutiny ústní může být dobrým mechanismem k ucelení péče o dýchací cesty a zajištění toho, že obě tyto praktiky budou běžně prováděny (Boltey, 2017). Rovněž bylo zjištěno, že odsávání ze subglotického prostoru významně snižuje výskyt ventilátorové pneumonie a rovněž oddaluje dobu do jejího nástupu. Dále tento způsob odsávání snižuje výskyt bakterií v sekretu dýchacích cest, včetně gramnegativních bakterií i grampozitivních bakterií způsobujících VAP. Ve stejné studii bylo naznačeno, že odsávání z HCD může zabránit nástupu časně VAP, tedy pneumonii způsobené nejčastěji mikroaspirací, avšak na vznik pozdní VAP nemá vliv. Podle studií je mortalita častější právě u pozdní ventilátorové pneumonie, a proto odsávání ze subglotického prostoru mortalitu způsobenou pneumonií neovlivňuje (Mao, 2016).

Studie zaměřená na endotracheální odsávání ukázala nesrovnalosti ve vztahu k současným doporučením v postupech během a po provedení ET odsávání. Nejvýznamnější nesrovnalosti byly pozorovány v souvislosti s postupy kontroly infekcí, tím je myšlena správná hygiena rukou, ochrana zaměstnanců a pacientů před sekrety z odsávacího systému, správná likvidace použitých jednorázových pomůcek a udržování sterility sacího ka-

tetru. Tyto postupy jsou klíčové pro prevenci přenosu patogenů. Kromě nedodržování zmíněných postupů byly zpozorovány významné nedostatky při udržování optimálního tlaku manžety před a po ET odsávání, což je nezbytné pro prevenci mikroaspirace kolonizovaných sekretů z orofaryngu. Zjištěné nedostatky mohou ohrozit bezpečnost pacientů a tím i kvalitu ošetrovatelské péče (Jansson, 2013).

Níže podrobně rozepsané způsoby odsávání zmiňují dva způsoby endotracheálního odsávání, přičemž uzavřený způsob odsávání přináší jisté výhody. Jednou z nich je snížení intervalu rozpojování ventilačního okruhu, a tím snazší a správná aseptická manipulace. Rovněž jde o větší komfort pro pacienta i personál a snížení tvorby aerosolu, který přináší vyšší riziko přenosu infekce (Dostál, 2018 str. 165). Uzavřený systém endotracheálního odsávání měl dle jedné studie rovněž lepší výsledky, co se týče ovlivňování srdeční frekvence, arteriálního tlaku, srdečního rytmu a saturace kyslíkem ve srovnání se systémem otevřeným (Favretto, 2012). I přes všechny tyto výhody však nebylo prokázáno snížení výskytu VAP při přednostním používání uzavřených odsávacích systémů (Dostál, 2018, str. 165).

Odsávání z horních cest dýchacích

Jde o součást péče o dutinu ústní u pacienta s invazivně zajištěnými DC. U spontánně ventilujícího pacienta je indikováno v případě, že pacient trpí poruchou polykání a není v jeho silách efektivně odkašlat, a tak si svépomocí vyčistit dýchací cesty. Odsávání z HCD provádíme orofaryngeálním nebo nasofaryngeálním způsobem, tedy buď cestou skrz ústní nebo nosní dutinu (Bartůněk, 2016, str. 294).

Při odsávání pacienta z HCD používáme osobní ochranné pracovní pomůcky (nesterilní vyšetřovací rukavice, ústenka, jednorázová zástěra), peán či pinzeta na zavádění katetru, sterilní odsávací katetry různých velikostí (použití dle hustoty sekretu, typu odsávání a typu pacienta), odsávačka s odsávací hadicí + spojka pro napojení odsávacího katetru, bakteriální filtr, jednorázový vak na sekret, dezinfekční roztok na proplach odsávacího systému, buničinu nebo mulové čtverce, sterilní ve vodě rozpustný gel (nazofaryngelání odsávání), ústní vzduchovod vhodné velikosti nebo protiskusovou vložku (mzcr, 2020).

Pacienta edukujeme o výkonu, provedeme hygienu rukou a uložíme nemocného do sedu nebo polosedu. Po napojení odsávacího katetru na odsávací hadici pomocí spojky nastavíme podtlak odsávačky na co nejmenší hodnoty, zapneme odsávačku a požádáme pa-

cienta, aby si odkašlal, pokud je toho schopen. Sterilní katetr vyjme z obalu a při postupu *orofaryngeálním způsobem* ho zavádíme po stranách jazyka, což by mělo zabraňovat pocitu dávení. Katetr zasuneme do hloubky 10–15 cm, při vytahování katetru začneme odsávat, doba jednoho odsávání by neměla přesáhnout 10 vteřin a je nutné dělat mezi odsáváním krátké pauze. Někteří pacienti se mohou bránit za pomoci skousávání katetru, v takovém případě lze umístit mezi zuby protiskusovou vložku nebo vzduchovod, kterým lze tuto pomůcku nahradit. Při *nasofaryngeálním odsávání* postupujeme stejným způsobem, jen je nutné navlhčit katetr sterilním gelem pro usnadnění zavádění do nosního průduchu a zmírnění nepříjemných pocitů nemocného (Bartůněk, 2016, str. 294–295). Pokud při zavádění cítíme odpor, netlačíme silou, abychom nevyvolali epistaxi, ale použijeme katetr s menším průsvitem, nebo zkusíme zavedení do druhého nosního průduchu, v takovém případě však použijeme nový odsávací katetr, abychom předešli možnému přenosu infekčních agens. Po provedení odsávání ošetříme dutinu ústní antiseptickým roztokem jako preventivní opatření proti kolonizaci a proti vysychání sliznic. Vypneme odsávačku, odpojíme jednorázový katetr a konec odsávací hadice ponoříme do dezinfekčního roztoku, následně odsávačku znovu zapneme a necháme nasávat roztok, aby se hadice propláchl (mzcr, 2020).

Odsávání z dolních cest dýchacích (endotracheální odsávání)

Endotracheální odsávání je invazivní postup, jehož cílem je udržení průchodnosti DC pacienta za pomoci mechanického odstraňování nahromaděného plicního sekretu v průdušnici, a to především u pacientů na mechanické plicní ventilaci (Favretto, 2012). Prováděno musí být za aseptických podmínek dle potřeb pacienta, minimální frekvence odsávání je však u pacienta s invazivním zajištěním dýchacích cest 6–8 hodin, abychom zjistili míru zahlenění. Pacient v bezvědomí s ETK nebo TSK není schopný spontánně odstranit sputum z DC za pomoci vykašlávání. Odsávání z DCD můžeme provádět dvěma způsoby – otevřeným nebo uzavřeným (Dostál, 2018, str. 165).

Přestože se jedná o nezbytný zákrok, může i tak docházet ke komplikacím, jakými mohou být např. bolest, diskomfort, infekce, změny hemodynamických parametrů a arteriálních plynů či atelektáza (Favretto, 2012). Dále se může rovněž objevit bronchospasmus, nauzea a zvracení, kdy může následně dojít k aspiraci zvratků. Dále může dojít k poranění DC, krvácení z DC, desaturaci pacienta, dekanylaci nebo extubaci, hypoxemii, hypertenzi

nebo zvýšení intrakraniálního tlaku. Možné je i vyvolání arytmií a zanesení infekce do DC (mzcr, 2020).

Vzhledem ke zmíněným možným komplikacím je pro tento postup zcela důležité, aby sestra měla znalosti založené na platných vědeckých důkazech týkající se různých metod endotracheálního odsávání a aspektů s ním souvisejících. Navzdory tomu, že existují vědecké důkazy pro bezpečné a efektivní provedení endotracheálního odsávání, mnoho z těchto doporučení nebývá v klinické praxi sester dodržováno, především kvůli špatné znalosti postupů v oblasti endotracheálního odsávání (Favretto, 2012).

Otevřený způsob odsávání z DCD je způsob endotracheálního odsávání za použití sterilního jednorázového odsávacího katetru, který je zaveden do DCD skrz endotracheální nebo tracheostomickou kanylu. V tomto případě tedy musí dojít k rozpojení ventilačního okruhu a je zde nutná přítomnost lékaře a dvou sester (Bartůněk, 2016, str. 296).

Pomůckami nutnými k otevřenému odsávání jsou OOPP (ústenka, ochranné brýle, zástěra či empír), sterilní rukavice nebo sterilní pinzetu či peán, sterilní odsávací katetr, odsávačka s odsávací hadicí + sterilní spojka pro napojení katetru, sterilní kádinku, sterilní proplachový roztok (fyziologický roztok nebo aqua), dezinfekční proplachový roztok a samorozpínací vak napojený na zdroj kyslíku (Bartůněk, 2016, str. 296).

Odsávání provádíme šetrně za aseptických podmínek. Před samotným výkonem je třeba provést odsávání z HCD, aby při kašli při podráždění tracheálního prostoru nedošlo k zatečení sekretu kolem obturační manžety. Po vysvětlení výkonu nemocného uložíme do polosedu nebo sedu v závislosti na jeho stavu. Po celou dobu odsávání sledujeme fyziologické funkce na monitoru. U pacienta se sklony k desaturaci provedeme preoxygenaci. Následně asistující sestra odpojí ventilační okruh od ETK nebo TSK a pomocí sterilního nástroje zavedeme katetr do trachey. V okamžiku, kdy cítíme odpor, katetr o pár centimetrů povytáhneme a odsáváme maximálně po dobu 10 sekund za pomalého vytahování katetru z trachey. Pokud odsávání opakujeme, necháváme pacientovi pauzu 3–4 dechové cykly. Po celou dobu sledujeme vzhled a množství odsátého sputa. Na závěr propláchneme odsávačku sterilním proplachovým roztokem a odsajeme dutinu ústní novým katetrem (mzcr, 2020).

Uzavřený způsob odsávání z DCD je dnes na lůžkách intenzivní péče často používanou metodou. Set pro uzavřené odsávání krytý ochranným návlekiem pro zachování ste-

rility je umístěn mezi ETK nebo TSK a ventilační okruh. Na setu se nachází konektor sloužící k napojení stříkačky při nutnosti proplachování katetru, které se provádí po každém odsávání (Bartůněk, 2016, str. 297).

Pomůcky potřebné k uzavřenému odsávání jsou OOPP (nesterilní vyšetřovací rukavice, jednorázová zástěra), odsávačka s odsávací hadicí, vrapovaná spojka pro napojení odsávací hadice k ventilačnímu okruhu, stříkačka se sterilním roztokem k proplachu (fyziologický roztok, aqua) a dezinfekční roztok k proplachu odsávací hadice (Bartůněk, 2016, str. 297).

Před výkonem informujeme pacienta o proceduře a rovněž po celou dobu sledujeme fyziologické funkce. Asepticky připojíme konec odsávací hadice pomocí vrapované spojky ke konci katetru uzavřeného systému napojeného na ventilační okruh a přes ochranný návlek a skrz ETK/TSK zavedeme katetr do DC. V místě, kde ucítíme odpor, zastavíme a povytáhneme katetr o 1–2 cm a odsáváme za pomalého vytahování katetru. Napojíme stříkačku a za stálého odsávání proplachujeme katetr fyziologickým roztokem či aquou. Po skončení propláchneme odsávací hadici dezinfekčním roztokem (mzcr, 2020).

5.2 Zvlhčování a ohřátí vdechovaného vzduchu

Při napojení na mechanickou plicní ventilaci a podávání kyslíku je důležité dbát na určité zásady. To, na co bychom měli zejména dohlížet je, aby pacientovi podávaná vdechovaná směs byla zvlhčená a ohřátá. Při spontánní ventilaci zajišťují ohřátí a zvlhčení vdechovaného vzduchu horní cesty dýchací. K úplnému zvlhčení a ohřátí vzduchu pak dochází v průdušnici, kde teplota vzduchu dosahuje až 37 °C (Dostál, 2018, str. 166).

Oxygenoterapie neboli terapeutické podávání kyslíku, koncentrace kyslíku, způsob podání a požadovaný průtok je ordinován lékařem. Povinností sestry je však připravit pomůcky, napojit pacienta na zdroj kyslíku a sledovat objektivní (fyziologické funkce) i subjektivní (pocity pacienta, zlepšení stavu) stav pacienta. Kyslík se v nemocnicích primárně podává z centrálního rozvodu (při převozu nebo vyšetření se využívá transportní láhev). Nad každým lůžkem by měla být umístěna zásuvka neboli rychlospojka, kam se napojuje ventil s nízkotlakým manometrem. Součástí ventilu je skleněná nádoba, do které se vlévá aqua, skrz kterou kyslík probublává, a tak se zvlhčuje. Naší povinností je kontrolovat dostatek vody v nádobě a v případě nedostatečného množství vodu dolít. Pokud by nebyl podávaný kyslík u pacienta zvlhčován, mohlo by dojít k vysušení sliznic (Dingová Šliková, 2018, str. 172–173).

U pacienta na umělé plicní ventilaci je funkce respiračního systému zajišťující zvlhčení a ohřátí vdechovaného vzduchu zcela vyřazena a je tedy nutné ji plně nahradit. Každá inspirovaná směs plynů by v takovém případě měla být při vstupu do trachey ohřáta minimálně na 30 °C a vlhkost by měla být mezi 70 a 100 %. Pokud by nedocházelo k dostatečnému zvlhčování, následkem by mohlo být zvyšování viskozity sekretu v DC, následné vymizení jeho produkce a zpomalení nebo úplná zástava mukociliárního transportu (pohyb řasinek epitelu ve sliznici DC sloužící k zachytávání a vypuzování nečistot ven z DC). To by mohlo vést až k rozvoji infekcí dolních cest dýchacích (Kapounová, 2020, str. 264).

K zajištění ohřívání a zvlhčování vdechovaného vzduchu je možné využít buďto zvlhčování pasivního, nebo aktivního. *Aktivní zvlhčování* spočívá v proudění směsi plynů komorovým systémem, kde dochází k jejímu ohřátí a zvlhčení ohřátou sterilní vodou. Teplota je korigována podle snímané teploty vdechované směsi. Výhodou aktivního zvlhčování je kvalitní ohřátí a zvlhčení, nenavyšování mrtvého dýchacího prostoru (část vdechnutého vzduchu neúčastní se výměny plynů) a rovněž při jeho použití nedochází ke zvyšování expiračního průtočného odporu. Naopak nevýhodami jsou vyšší pořizovací náklady, složitější a náročnější údržba, vyšší riziko infekčních komplikací a riziko, že dojde k nadměrnému ohřevu a zvlhčení. *Pasivní zvlhčování* je prováděno za pomoci výměníku tepla a vlhkosti (HME – heat and moisture exchanger), který je umístěn mezi ETR/TSK a okruh ventilátoru. Tento výměník při výdechu zadrží teplo, vlhkost a v průběhu nádechu tímto teplem a vlhkostí zásobuje vdechovanou směs. Mezi přednosti pasivního zvlhčování můžeme zařadit jednodušší manipulaci, nižší pořizovací náklady a nižší riziko vzniku infekčních komplikací. Nevýhodami je následné zvyšování mrtvého prostoru, zvyšování inspiračního a expiračního průtočného odporu DC, riziko nedostatečného ohřevu a zvlhčení a riziko zvýšení průtočného odporu nebo úplná obstrukce sputem (Dostál, 2018, str. 167).

5.3 Ošetřovatelské péče o endotracheální a tracheostomickou kanylu

Při invazivním zajištění DC je s hygienou dutiny ústní úzce spjatá rovněž péče o endotracheální nebo tracheostomickou kanylu, jedná se zde totiž o přímý vstup do DC. Je zde tedy nutná správná a důsledná ošetřovatelská péče, abychom předešli komplikacím, kterými může být rozvoj respiračních infekcí či dislokace kanyly nebo úplná extubace pacienta (Bartůněk, 2016, str. 300).

Endotracheální kanyla

ETR slouží k invazivnímu zajištění dýchacích cest. Jde o kanylu vedoucí do průdušnice a procházející skrz dutinu ústní. Z tohoto důvodu je často nutné preventivně zavést protiskusovou vložku nebo vzduchovod, abychom předešli skousnutí nebo zalomení. Minimálně dvakrát denně je nutné měnit polohu kanyly, aby došlo k zamezení vzniku dekubitů v ústním koutku. Po polohování nebo jakékoliv manipulaci je třeba auskultační ověření polohy ETK, jestli nedošlo k její dislokaci (Kapounová, 2020, str. 259).

Nutná je rovněž pravidelná kontrola tlaku v obturační manžetě, aby při nízkém tlaku nedošlo k aspiraci slin, pasty či roztoků užívaných při hygieně dutiny ústní nebo k úniku ventilační směsi. Při vysokém tlaku v manžetě by pak docházelo ke vzniku dekubitů. Běžně se tlak kontroluje každých 12 hodin za pomoci manometru a optimální hodnota tohoto tlaku je 18–22 mm Hg. ETK by neměla být u pacienta zavedena déle nežli 7 dní z důvodu rizika vzniku infekcí nebo otlaků v průdušnici. Pokud je pacient i po týdnu indikován k umělé plicní ventilaci, je třeba zvážit zajištění dýchacích cest pomocí TSK (Bartůněk, 2016, str. 300).

Tracheostomická kanyla

TSK je další pomůcka, díky které je možné zajištění dýchacích cest invazivním způsobem. Jejím zavedení předchází provedení tracheotomie, tedy vytvoření otvoru do průdušnice, do kterého se následně zavede TSK, a tak dojde k vyústění průdušnice na povrch těla (Dostál, 2018, str. 163).

Kanyla je fixována proti dislokaci nebo nechtěné dekanylaci, a to buď za pomoci mulového obvazu, nebo speciálního molitanového fixačního pásku. Při výměně fixace dbáme na dostatečně pevné uchycení, zároveň však hlídáme, aby obvaz/pásek nemocného neškrtl a neomezoval tak přítok a odtok krve z hlavy. Ideálně by mělo být mezi obvazem/páskem a krkem místo na dva prsty (Bartůněk, 2016, str. 301).

Výměna fixace je prováděna v rámci celkové hygieny pacienta při převazu okolí TSK. Při tomto převazu postupujeme asepticky; nejprve pacienta odsajeme, následně odstraníme vypodložení a obvaz, zhodnotíme stav okolí stomatu a integritu kůže jak v místě TSK, tak i v celém obvodu krku, zda nedošlo k poškození fixačním materiálem. Pokud je okolí stomatu čisté, nemokvá, nevyskytuje se zde žádná dehiscence ani zarudnutí, očistíme místo dezinfekčním prostředkem k tomu určeným a TSK vypodložíme nastřiženým steri-

lním čtvercem, čímž zároveň kryjeme tracheostoma. Pokud se však vyskytuje jedna ze zmíněných komplikací hojení okolí kanyly, je nutno provádět převaz častěji a dle ordinace lékaře aplikovat pod sterilní čtverec např. speciální dezinfekční prostředek, krycí mast či pastu. Při zavedené tracheostomii je rovněž nutné měření tlaku v obturační manžetě, a to minimálně 2x denně, přičemž hodnoty tohoto tlaku by se měly pohybovat od 20 do 25 mm Hg (Kapounová, 2020, str. 260).

V prvních hodinách zavedení musíme sledovat, zda nedochází ke krvácení kolem TSK a pozorovat vzhled sputa, jak při odsávání, které by mělo být prováděno velmi šetrně, tak rovněž v okolí kanyly a na obvazu v místě zavedení. Lze tak včas postřehnout, že kanyla dostatečně netěsní, a to buď z důvodu velké rány nebo nevhodné velikosti TSK (Bartůněk, 2016, str. 301).

5.4 Péče o ventilační okruh mechanické plicní ventilace

Dostál (2018, str. 169) uvádí, že *„péče o okruh ventilátoru představuje důležitou součást ošetrovatelské péče o ventilované nemocné.“*

Pacient na UPV nebo NIV je na plicní ventilátor napojen pomocí tzv. ventilačního okruhu. Jedná se buďto o dvě jednorázové hadice – inspirační a expirační a „Y“ spojku, nebo o jednu hadici – jednocestný dýchací okruh. Rozdíl při použití těchto okruhů je dán mimo jiné délkou doby, po kterou je pacienta nutno ponechat na mechanické plicní ventilaci. Výměna klasického jednorázového dýchacího okruhu bývá výrobcem doporučena nejčastěji každých 5 až 7 dnů, zatímco jednocestný okruh může být podle doporučení výrobce ponechán pacientovi až 30 dnů, avšak musí být chráněn určitým antimikrobiálním filtrem, který je nutno měnit po 12 až 24 hodinách (Kapounová, 2020, str. 271).

Jak už bylo zmíněno, okruhy jsou měněny na základě doporučení výrobce, pokud však dojde ke znečištění (např. sputem při kašli), je nutná okamžitá výměna (Bartůněk, 2016, str. 302). Ke kontaminaci ventilačního okruhu však může dojít již při jeho přípravě a manipulaci s ním. Je tedy nutné zmínit, že všechny části ventilačního okruhu musí být sestavovány sterilním způsobem. Měli bychom se také vyhnout zbytečnému rozpojování a pokud je rozpojení nutné a okruh není napojen, měl by být před kontaminací zajištěn např. pomocí sterilní roušky. Je rovněž třeba věnovat pozornost kondenzaci vody při aktivním zvlhčování. Na základě zkondenzované vody ve ventilačním okruhu může následně docházet k pomnožení bakterií v okruhu a vzniku infekcí respiračního systému souvisejí-

cích se zdravotní péčí, nebo může dojít k aplikaci vody do DC pacienta (Dostál, 2018, str. 170).

5.4.1 Mechanická plicní ventilace

Mechanická plicní ventilace podle Dostála (2018, str. 53) „představuje způsob dýchání, při němž mechanický přístroj plně nebo částečně zajišťuje průtok plynů respiračním systémem.“ K jejímu použití dochází při nutnosti krátkodobé nebo dlouhodobé podpory pacientů, u kterých je aktuálně známá závažná porucha oxygenační nebo ventilační funkce, nebo v případě, že taková porucha hrozí. Cíle ventilační terapie mohou být fyziologické – podpora výměny plynů v plicích, ovlivnění nebo upravení velikosti plicních objemů, snížení dechové práce; nebo klinické – např. zvrát dechové tísně, hypoxemie či akutní respirační acidózy, snížení nitrolebního tlaku (Dostál, 2018, str. 53).

MPV se ovládá pomocí tlačítek sloužících k nastavení ventilačních parametrů a limitů, při kterých je nutno spustit alarm a upozornit zdravotnický personál. Údaje o nastavených parametrech a fyziologických i abnormálních hodnotách respiračního systému nemocného pak můžeme vidět na monitoru. Mechanické ventilátory se následně dělí na několik částí, které všechny dohromady zajišťují pohyb dýchacích plynů do plic a zpět. První součástí ventilátoru je mixér, díky kterému dochází k mísení vzduchu a kyslíku v požadovaném poměru. Pneumatický systém je řízen elektronicky a funguje na základě vložených parametrů a údajů vyhodnocených ze senzorů. Dalšími prostředky, kterými je ventilátor opatřen, jsou jednotky zajišťující bezpečné rozmezí působících tlaků. Na ventilátor je následně napojen již zmíněný ventilační okruh, který je obvykle za pomoci vrapované spojky napojen ke ETK/TSK/masce. Celý tento systém je napájen ze síťového zdroje a rovněž záložní baterií v případě výpadku proudu (Rozsypal, 2014, str. 72–73).

Mechanickou plicní ventilaci můžeme rozdělit na invazivní a neinvazivní. *Invazivní mechanická plicní ventilace (UPV)* bývá ve většině případů přechodná, napomáhá ke zvládnutí situace, dokud nedojde ke zlepšení stavu pacienta. Pacient je v tomto případě napojen na ventilátor za pomoci intubace (endotracheální kanyla, laryngeální maska) nebo tracheostomie (umělé vyústění průdušnice na povrch těla). Indikacemi pro invazivní ventilační podporu je např. apnoe, kontraindikace nebo selhání NIV, špatná mechanika dýchání, hemodynamická nestabilita. *Neinvazivní mechanická plicní ventilace (NIV)* je zajišťována ventilátorem napojeným většinou pomocí utěsněné oronazální masky (rovněž do NIV však můžeme zahrnout i prodechování pacienta samorozpínacím vakem). Indikace lze rozdělit

na krátkodobé – hyperkapnická respirační insuficience (neschopnost RS zajistit dostatečnou výměnu plynů); a dlouhodobé – syndrom spánkové apnoe, doba před transplantací plic nebo neurosvalová onemocnění zapříčiňující oslabení dýchacích svalů (Pešek, 2020, str. 111–116)

5.5 Elevace hlavy lůžka

Pokud to pacientův stav dovoluje, existuje jednoduchý způsob, jak minimalizovat riziko aspirace a tím rovněž snížit riziko vzniku infekce DC. Elevace hlavy v úhlu 30 stupňů je intervence prováděná u pacientů na mechanické plicní ventilaci k prevenci mikroaspirace. Podle některých studií je pak u těchto pacientů ideální elevace hlavy až do úhlu 45 stupňů. Aspirací jsou nicméně ohroženi rovněž pacienti spontánně ventilující, např. pacienti s neurologickým onemocněním, poruchou polykání nebo nemocní s letargií či pacienti sedovaní, i u nich by mělo být čelo lůžka zvednuto minimálně na 30 stupňů jak v klidu, tak primárně během jídla a podávání léků per os (Meehan, 2020), přestože dopad elevace hlavy lůžka na prevenci HAP u neventilovaných pacientů nebyl zevrubně studován (Pássaro, 2016).

6 PNEUMONIE

Nejčastější respirační infekcí spojenou se zdravotní péčí je pneumonie a jde rovněž celosvětově o jednu z předních infekcí vznikající důsledkem hospitalizace (Pássaro, 2016).

Pneumonie, laicky řečeno zápal plic, je zánětlivé onemocnění plic postihující hlavně plicní bronchioly, alveoly a intersticiium, což je vazivo nacházející se zevně od plicních sklípků, okolo průdušek a cév a také mezi plicními lalůčky a segmenty. Pneumonií máme více druhů a také existuje více způsobů, jak je rozdělit. Jednou z možností je dle infekčních agens, které mohou být typu virového (př. *viry chřipky*), bakteriálního (př. *streptococcus pneumoniae*, *haemophilus influenzae*), mykotického, ale i parazitárního (Pešek, 2020, str. 154).

Nejčastější rozdělení je na základě okolností vzniku, prvním typem je pneumonie komunitní – jedná se o onemocnění vzniklé v komunitě za běžných podmínek i u zcela zdravých osob, kdy je zdrojem nákazy již nemocný člověk. Označuje se zkratkou CAP (community-acquired pneumonia) a šíří se pomocí kapének a infikovaných předmětů (Pešek, 2020, str. 154–155). HAP (hospital-acquired pneumonia) je pneumonie související se zdravotní péčí a její vznik je primárně vázán na nemocniční prostředí. Projevuje se minimálně po 48 hodinách od hospitalizace, pokud pacient při přijetí neprojevoval žádné známky infekce. HAP se však rovněž může rozvinout i do 14 dní dnů od propuštění z nemocnice. Podtypem pneumonie související se zdravotní péčí je ventilátorová pneumonie neboli VAP (ventilator-associated pneumonia) a vzniká v důsledku připojení na UPV, (Kolek, 2014, str. 196). Dále existují pneumonie, které u pacienta vzniknou neinfekčním způsobem – pneumonitidy, to jsou např. pneumonie inhalační, polékové, postradiační nebo aspirační. Častým typem je aspirační pneumonie, která vzniká důsledkem vniknutí orofaryngeálního nebo žaludečního obsahu do hrtanu a dolních cest dýchacích a následkem toho dochází k zánětu respiračního systému (Sposato, 2020).

Posledním typem pneumonie z klinicko-epidemiologického hlediska je pneumonie vznikající u imunokompromitovaných osob, což znamená postižení člověka již chronicky nemocného, kdy příčinou může být jak HAP, tak i CAP. Rovněž může být nemoc následkem jiného již dříve vzniklého onemocnění (např. chřipka, Covid-19) (Kolek, 2014, str. 196).

6.1 HAP/VAP

Pneumonie související se zdravotní péčí patří mezi nejzávažnější nemocniční respirační infekce a jsou rovněž nejčastějšími infekcemi, a to především v intenzivní medicíně. HAP je rovněž druhou nejčastější HAI a tvoří cca 22 % ze všech infekcí spojených se zdravotní péčí (Jakubec, 2018, str. 16). Pneumonie související se zdravotní péčí u neventilovaných pacientů, jejíž nástup je minimálně 48 hodin od hospitalizace, se vyskytuje u 5–20 hospitalizací z 1000 (Fernando, 2017). Ventilátorová pneumonie postihující pacienty napojené na umělou plicní ventilaci pak pokrývá téměř třetinu všech HAI na jednotkách intenzivní péče (Jakubec, 2018, str. 16). VAP se vyvine přibližně u 10 % endotracheálně intubovaných pacientů s tím, že riziko se s délkou intubace zvyšuje. Odhadovaná mortalita VAP je 1–1,5 % a u těch, kteří přežijí, je nutná delší ventilace, delší pobyt na JIP a celkově delší hospitalizace (Fernando, 2017). HAP/VAP je nejčastější příčinou smrti pacientů s infekcemi spojenými se zdravotní péčí, až 50 % úmrtí souvisejících s HAI má na svědomí právě pneumonie. Výskyt pneumonií spojených se zdravotní péčí neklesá, naopak stoupá riziko morbidit a mortality stoupá společně v závislosti na růstu antibiotické rezistence některých nemocničních bakterií (Jakubec, 2017).

Jak zmiňuje Jakubec (2018, str. 39), pneumonie vznikající v souvislosti se zdravotní péčí je podle ATS/IDSA (The American Thoracic Society and the Infectious Diseases Society of America) definována jako „*přítomnost nového plicního infiltrátu a klinické známky přítomnosti plicní infekce, kterými jsou nově vzniklá febrilie, purulentní sputum, leukocytóza a pokles oxygenace.*“

Existují určité rizikové faktory podporující vznik pneumonií souvisejících se zdravotní péčí. U ventilátorové pneumonie je to především intubace a napojení na UPV pomocí endotracheální či tracheostomické kanyly. Při napojení na umělou plicní ventilaci za pomoci orotracheální intubace pak roste riziko vzniku HAP 3x až 21x (Jakubec, 2018, str. 39). Infekce se dále může objevit na základě špatné péče o endotracheální kanylu či tracheostomii (Pešek, 2020, str. 154–155). Dalšími mechanismy hrajícími roli ve vzniku HAP/VAP může být mikroaspirace, bakteriální film na povrchu ETK nebo TSK, obtékání sekretů pocházejících z HCD a žaludku, ventilace pozitivním přetlakem, což podporuje zatékání sekretů do plic a zánik mukociliárního transportu (Jakubec, 2018, str. 39–40). HAP/VAP lze rozdělit podle doby hospitalizace na časnou a pozdní, kdy se časná HAP/VAP objevuje do 4. dne od hospitalizace a častější příčinou jejího vzniku je mikroaspirace pacienta. Zdrojem pozdní infekce, která vzniká po 4 dnech od hospitalizace, pak může být kromě

mikroaspirace jiný pacient, ošetřující personál, zvlhčovače, prach a kontaminované předměty nebo voda (Kolek, 2014, str. 209). Jakubec (2018, str. 40) pak poukazuje na další rizikové faktory, kam patří např. „*věk >55 let, předchozí hospitalizace, předchozí ATB léčba (v 90 minulých dnech), chronická plicní onemocnění, chronické renální selhání, malignity, malnutrice, anemie, nazogastrická sonda, polytrauma, operační výkony na hrudníku a horní části břicha*“

Existují základní preventivní opatření podporujících zabránění VAP, jde o tzv. ventilátorový balíček, který obsahuje dobrou hygienickou péči o dutinu ústní s použitím chlorhexidinu, používání orálních antiseptik k zabránění orofaryngeální kolonizace, podporu enterální výživy, kontrolu zdrojů infekce, monitorování a včasné odstranění invazivních vstupů, používání dezinfekčních přípravků na alkoholové bázi, používání nových typů ETK a podporu neinvazivní mechanické ventilace, pokud to pacientův stav dovoluje. Dále sem patří včasná extubace, udržování elevace hlavy pacienta v úhlu 30 až 45 stupňů, kontinuální odsávání sekretu ze subglotického prostoru, omezení dávek sedativ, včasná tracheostomie a udržování správného tlaku v balonku ETK nebo TSK (Jakubec, 2018, str. 51).

Mezi intervence pro prevenci HAP u neventilovaných pacientů pak patří péče o dutinu ústní, prevence aspirace související s dysfagií, mobilizace (nejméně dvakrát denně u pacientů bez kontraindikací), zastavení zbytečných inhibitorů protonových pump a antacid a respirační terapie (Wolfensberger, 2020)

Možnými příznaky pneumonie je produktivní kašel, při kterém dochází k produkci purulentního sputa, dušnost, tachypnoe, hypertermie a s ní spojená zimnice a pocení a může se objevit i hemoptýza nebo bolesti na hrudi. Pneumonii mohou rovněž doprovázet bolesti hlavy, únava a vyčerpání, bolesti svalů a kloubů, herpetické onemocnění rtů a postiženy mohou být i některé orgány, např. játra, slezina či srdce. Průběh nemoci může být pozvolný, pokud se však objeví komplikace, stav pacienta může být i kritický a život ohrožující (Kolek, 2014, str. 198).

Základem diagnostiky je klinický obraz a průkaz patogenu na základě mikrobiologického vyšetření materiálu z dolních cest dýchacích, které musí být provedeno ještě před nasazením ATB terapie. Dále se přistupuje k doplňujícím vyšetřením, která zahrnují hemokultivaci krve, rozbor moči, PCR metody k rychlému průkazu přítomnosti viru a další laboratorní vyšetření (Jakubec, 2018, str. 42–43). Dále lze u pacienta provést skiagram plic nebo další zobrazovací vyšetření (Rozsypal, 2014, str. 159).

Komplikace, které mohou nastat v důsledku HAP/VAP můžeme rozdělit na lokální a vzdálené. Lokální se dále dělí na časné a pozdní, mezi časné komplikace řadíme plicní absces, plicní gangréna, pleuritida, empyém, pneumotorax, atelektáza (nevzdušnost plicní tkáně), mediastinitida, paravertebrální absces nebo syndrom akutní respirační tísně dospělých (ARDS), pozdní komplikací pak může být bronchiektázie (rozšířené průdušky s častými opakovanými infekcemi). Vzdálenými komplikacemi je pak endokarditida, meningitida, artritida, otitida, nefritida, peritonitida, septické emboly, multiorgánové selhání (MODS), kardiální komplikace, renální selhání (Jakubec, 2017).

7 DISKUZE

Cílem této bakalářské práce bylo shromáždit a popsat preventivní opatření sloužící k ochraně před vznikem respiračních infekcí spojených se zdravotní péčí a popsat jejich význam a účinek v praxi. Rovněž jsem se v nalezených studiích snažila vyhledat a následně popsat nedostatky, které se mohou během provádění těchto preventivních kroků vyskytnout.

Obecně lze respirační infekce pospat jako záněty horních nebo dolních dýchacích cest. Pokud pominu situace jako je pandemie nemoci Covid-19, bývají komunitní infekce respiračního systému problémem převážně sezonního charakteru. Mimo zařízení poskytující zdravotní služby se tedy vyskytují primárně v podzimních a zimních měsících. Avšak infekce dýchacích cest spojené se zdravotní péčí se na tyto dvě roční období nevymezují a jsou často řešeným problémem po celý rok. Je tedy nutné, aby byla preventivní opatření zabraňující vzniku těchto infekcí brána všeobecnou sestrou jako nedílná součást jejího každodenního pracovního života, protože správnými postupy nechrání pouze pacientovo zdraví, ale rovněž své vlastní. I přes to, že je toto kladeno na srdce již studentům středních a později vysokých zdravotnických škol, vyskytnou se tací, kteří se v praxi těchto zásad nedrží a tím pak naopak přispívají k navyšování počtu infekcí respiračního systému spojených se zdravotní péčí.

Při sběru dat do své bakalářské práce jsem se tedy zaměřovala na studie popisující vliv hygieny rukou a používání osobních ochranných pracovních pomůcek na vznik respiračních HAI a studie zmiňující nedostatky, které se mohou v těchto oblastech objevovat v souvislosti se sesterskou praxí. Dále jsem cíleně vyhledávala studie, které mapují dopad hygieny dutiny ústní a odsávání z dýchacích cest na propuknutí zmíněných infekcí a úskalí ve výkonu těchto ošetrovatelských intervencí všeobecnou sestrou. Během vyhledávání relevantních zdrojů do své práce jsem prostudovala mnoho článků, které poskytovaly shrnutí preventivních postupů k zabránění nejčastějších infekcí respiračního systému spojených se zdravotní péčí. Dále jsem čerpala informace ze studií zaměřujících se na znalosti sester v jednotlivých oblastech, výzkumů zabývajících se pozorováním sester při práci a zkoumáním nedostatků v konkrétních oblastech. Většina těchto studií však byla primárně zaměřena na jednu oblast prevence HAI dýchacích cest. Nepodařilo se mi však najít studii, která by se zaměřovala na komplexní popis nejčastějších chyb ovlivňujících vznik respiračních

infekcí spojených se zdravotní péčí. Na druhou stranu mne však nepřekvapilo, že jsem se s takovou studií nesetkala. Na takovýto výzkum by byl třeba vysoký počet zkoumaných osob a jen těžko by se dokazovalo, že se vznik infekce týká konkrétní chyby v daném postupu. Dostupných materiálů na toto téma je v dnešní době opravdu velké množství a bylo tedy nutné podrobit tyto zdroje redukci na základě stanovených kritérií.

Pokud chceme odhalit nedostatky, které se mohou objevovat při ošetrovatelských intervencích sloužících jako prevence vzniku infekcí respiračních HAI, je nutné vědět, jak přesně má správně provedený postup vypadat a jaké nástroje je nutno použít. Proto jsou tyto intervence v práci detailně obsaženy a podrobně popsány, a to včetně všech potřebných pomůcek. K popisu těchto postupů bylo použito primárně odborných knižních zdrojů zaměřených na odborné sesterské výkony a ošetrovatelskou péči. Další informace k těmto oblastem byly vyhledávány na stránkách Světové zdravotnické organizace, Centra pro kontrolu a prevenci infekcí a Ministerstva zdravotnictví. Tyto ověřené webové stránky jsem použila z důvodu dostupnosti aktuálních a aktualizovaných pokynů pro vykonávání daných ošetrovatelských postupů v praxi.

Jednou z priorit při sběru dat do mé bakalářské práce pak bylo zjištění a popsání nejčastější respirační infekce spojené se zdravotní péčí. Ke správnému zodpovězení tohoto dílčího cíle jsem čerpala z knižních zdrojů, kde byla tato infekce důkladně popisována, jakožto i její incidence, komplikace a mortalita s touto infekcí spojená. Dále použitými zdroji pro potvrzení této respirační HAI jako nejčastější byly samotné články a studie zabývající se preventivními postupy. Často byly totiž nalezené výzkumy o daných ošetrovatelských intervencích zaměřeny právě na prevenci této konkrétní nákazy. Rovněž jsem v práci použila články, které přímo obsahují soubor preventivních opatření zaměřených na tuto infekci.

Mezi dílčí cíle jsem tedy zařadila vliv hygieny rukou na HAI respiračního systému a výčet možných nedostatků, které se mohou v této oblasti vyskytnout. Podle odborné literatury jde o nejdůležitější a nejefektivnější preventivní opatření před vznikem nákaz souvisejících se zdravotní péčí. Toto preventivní opatření patří mezi ty, které primárně nechrání pouze pacienty, ale z velké části brání přenosu infekcí na zdravotnický personál. Na základě knižních zdrojů a informací z webových stránek Ministerstva zdravotnictví, Světové zdravotnické organizace a Centra pro kontrolu a prevenci infekcí jsem ve své práci popsala indikace pro hygienu rukou v zařízeních poskytujících zdravotní péči a následně správný

postup při mytí a dezinfekci rukou, který by měl zajistit nežádoucí přenos patogenů dotykem.

Podle vyhledaných studií je jedním z faktorů, který přispívá k pravidelné hygieně rukou, a tím se snižuje počet nákaz spojených se zdravotní péčí, přístup k dezinfekci na ruce přímo u lůžka pacienta. Z vlastní zkušenosti vím, že takto tomu bývá na jednotkách intenzivní péče, na standartním lůžkovém oddělení jsem se s tím nesešla, zde bývá antiseptický přípravek k dezinfekci rukou buďto na patientském pokoji nebo u vchodu do této místnosti. Umístění u vstupu do pokoje je dle mého názoru efektivnější, neboť máme možnost okamžité dezinfekce rukou po zavření dveří, při kterém saháme na kliku, která může být kontaminovaná určitými patogeny. Na základě vyhledaných studií jsem zjistila, že správná hygiena rukou významně přispívá ke snížení rizika vzniku ventilátorové pneumonie a rovněž vede k snížení průměrného počtu dalších infekcí DC. Ruce zdravotnického personálu jsou totiž hlavním prostředkem k šíření infekčních agens, obzvláště v intenzivní medicíně, kdy můžeme kontaminovat léčebné a diagnostické pomůcky a tím zvýšit riziko vzniku VAP. Dle mého názoru může hygiena rukou určitým způsobem ovlivnit rovněž vznik HAP u neventilovaných pacientů (například pokud při odsávání z HCD dojde špatně hygienicky ošetřenými rukama ke kontaminaci odsávacího katetru). Vliv hygieny rukou na vznik HAP mimo JIP však podle dostupných publikací nebyl nijak dokázán.

Nedostatky v péči o ruce může být nedbalý postoj personálu k hygieně rukou nebo neznalost správných technik. Rovněž může být riziková i následná péče o ruce, která zahrnuje používání hydratačních emulzí, ty zabraňují vysušování kůže a vzniku ragád, ve kterých se mohou usazovat nežádoucí patogeny. Nedodržování správné hygieny rukou bývá podle ověřených publikací častější v prostředí, kde je nízký počet sester na větší počet pacientů. Upřímně si myslím, že sestry přes množství úkolů a snahu věnovat čas péči o pacienta, zapomínají na hygienu rukou nebo ji provádějí ve spěchu a nedbale. Paradoxem je, že tímto způsobem vystavují pacienta riziku infekce nejen DC, a následně se tak rozšiřuje okruh intervencí, které musí u nemocného provádět. Výsledkem pak tedy může být, že minuty ušetřené díky nekvalitně prováděné hygieně rukou, mohou být pro sestru v následující péči přítěží. Jedna nalezená studie rovněž potvrdila, že i přesto, že zdravotnický pracovník na začátku směny dodržuje správné postupy v hygieně rukou, se tento trend v průběhu 12h směny snižuje. Problémem může být dle mého názoru množství práce, únava, následkem únavy může být snížená motivace k práci, a tudíž i k dodržování preventivních opatření.

Dalším dílčím cílem je popsání vlivu ochranných osobních pracovních pomůcek na vznik HAI dýchacích cest a popsání určitých úskalí, která se mohou objevit. Obecně bych chtěla zmínit, že při kašli, kýchání, mluvení, odsávání a bronchoskopii dochází k riziku vzniku infekčních kapének, které se následně mohou usadit na površích, uniformách, těle nebo dokonce přímo sliznici zdravotnických pracovníků. Jako první bych chtěla zmínit používání ochranných zástěr nebo empírů a rukavic, což jsou podle mě nejčastěji používané OOPP. Zástěra či empír chrání uniformu (v případě empíru rovněž paže) personálu před potřísněním biologickým materiálem či konkrétně kapénkami z DC a tím zabráňuje dalšímu přenosu po oddělení a šíření mezi ostatní pacienty či personál. Z mého pohledu bychom si při uvažování, zda si před kontaktem nasadíme ochrannou zástěru či ne, měli uvědomit, že v uniformě trávíme celý den, a to nejenom mezi ostatními pacienty, ale také s ostatními pracovníky ve společných prostorách jako je např. sesterna, a následně tak svou neuvážeností nevědomě roznášíme potenciálně infekční agens. Uniformu si nepřevlékáme ani při obědových pauzách, a v takovém případě je pak rovněž možná kontaminace námi konzumovaného jídla. Z tohoto důvodu mi přijde zástěra jako jedna z nejpřínosnějších ochranných pomůcek.

Jak už jsem zmínila, ruce jsou nejsnadnější cestou k přenosu infekcí, proto jsou další nezbytnou pomůckou ochranné rukavice. Mimo to, že chrání naše ruce před přímou kontaminací, působí zároveň i na naši psychiku, a to tak, že jen málokoho napadne dotýkat se rukavicemi obličej či přímo nosu nebo očí, a tím nás chrání před sebekontaminací. Ovšem důležité je mimo jejich používání, dbát i na správný postup při jejich snímání. Podle dohledaných studií je kontaminace rukou během svlékání rukavic, ale i ostatních OOPP, dobře zdokumentovaným a častým problémem. Je tedy nutné, aby na používání a sundávání rukavic a dalších OOPP přímo navazovala okamžitá dezinfekce rukou.

V ochranně před přenosem primárně respiračních infekcí hrají významnou roli pomůcky k ochraně obličej, tím jsou myšleny respirátory a roušky, a brýle či ochranný štít. Tyto pomůcky slouží k zabránění přenosu patogenů na nositelovy spojivky, sliznici nosu, očí a úst. Ochrana očí je podle nalezených publikací často zapomínanou a podceňovanou pomůckou, i přesto, že mnoho respiračních virů (např. SARS-CoV-2) má schopnost používat právě oko jako místo vstupu do organismu. Rovněž u těchto pomůcek je nutné dbát na správný postup při snímání, abychom předešli sebekontaminaci. V práci dále popisují roušky a respirátory, jejich použití a rozdíly v ochraně před respiračními viry. Na základě použité publikace jsem však zjistila, že i přes prokázanou lepší přiléhavost respirátoru a jeho

úroveň schopnosti snížení expozice, nebylo prokázáno, že by v praxi poskytoval lepší ochranu nežli klasická chirurgická rouška. Důvodem může být právě postoj pracovníků k nošení ochrany DC, kdy personál častěji sundává respirátory a nedodržuje správné postupy při manipulaci s těmito pomůckami. Chybami, které zdravotničtí pracovníci často dělají při zacházení s rouškami a respirátory je, že je opakovaně používají, nosí je déle, než je stanoveno výrobcem, dotýkají se vnějšího povrchu a nosí je zavěšené kolem krku anebo pod nosem. Problém opět nastává i při snímání, kdy se nositel nedotýká pouze k tomu určených provázků, ale rovněž i potenciálně infekční vnější části a následně po vyhození neprovede hygienu rukou. Opět bychom se měli zamyslet nad tím, že pokud nedodržujeme tyto pokyny, ztrácí nošení této OOPP efekt a ohrožujeme tím primárně sebe, ale i okolí. Jedna objevená studie totiž ukázala, že každá desátá rouška při výzkumu byla pozitivní na jakýkoli virus, což zvyšuje riziko sebekontaminace nositele.

Dalším preventivním opatřením, které jsem popsala ve své bakalářské práci, je péče o dutinu ústní. Tento postup jsem si k bližšímu popisu vybrala, protože jde o intervenci, která zásadně ovlivňuje vznik respiračních infekcí. Ve správně neošetřených ústech pacienta se totiž mohou množit bakterie, které způsobují vznik pneumonie a podle nalezených výzkumů jsem zjistila, že standardizovaná ústní péče snižuje bakteriální kolonizaci v ústech a orofaryngeální dutině a je rovněž ověřeno, že na základě správné hygienické péče o DÚ může dojít i k poklesu rizika vzniku HAP/VAP. Dále byl konkrétně zkoumán vliv použití chlorhexidinového výplachu úst nebo gelu na snížení VAP, přičemž byla prokázána 95% spolehlivost tohoto přípravku. O dostatečnou hygienu DÚ je třeba dbát především na jednotkách intenzivní péče u sedovaných pacientů na umělé plicní ventilaci. Tento ošetrovatelský proces by však neměl být zanedbáván ani u pacientů spontánně ventilujících na standardních lůžkových odděleních, kteří toho sami nejsou schopni. Pokud bych nyní měla popsat svou osobní zkušenost z výkonu praxí, já osobně jsem se s pečlivě prováděnou hygienou dutiny ústní setkala pouze na JIP. Na standardních lůžkových odděleních jsem ve většině případů nebyla svědkem důsledně prováděné hygieny ústní dutiny. Většinou se setkávám s nepřilíš důkladným očištěním zubů a DÚ pomocí citronových glycerinových štětiček, ty by se však neměly podle nalezených studií dlouhodobě používat, protože dochází k narušování zubní skloviny kvůli přítomnosti kyseliny citronové.

Do práce jsem následně zahrнула publikace, které popisují nedostatky sester v oblasti péče o dutinu ústní. Jedním z popsanych úskalí může být špatně zdokumentovaná péče o DÚ. Důležité totiž je, aby byla ústa pacienta při příjmu zkontrolována jak lékařem,

tak rovněž sestrou a byly stanoveny a zdokumentovány individuální postupy, jak o ně pečovat, a to včetně používání speciálních přípravků k jejich ošetření. To je dle mého názoru, ale i dle názoru odborníků, první krok ke správně prováděné ústní péči. Upřímně si totiž myslím a je to logické, že sestra spíše tuto intervenci provede, pokud o ní bude záznam v ošetrovatelské dokumentaci, než pokud by šlo pouze o ústní domluvu mezi sestrami nebo mezi lékařem a sestrou. Nalezené studie rovněž ukázaly, že problémem může být rovněž samotné vnímání sestry vůči ústní péči. Přesto, že sestry jsou si většinou vědomy důležitosti péče o dutinu ústní, k jejímu vykonávání mají často negativní postoj. Proces čištění dutiny ústní můžou některé sestry považovat za nepříjemný. Myslím si však, že toto není relevantní důvod k neprovádění tak důležitého úkonu, a že prioritou by mělo být primárně celkové zdraví pacienta. Dále se však v použité studii objevovaly i názory, že dutina ústní se zhoršila i bez ohledu na prováděnou péči, a že hygiena dutiny ústní nesouvisí se vznikem VAP. To však poukazuje na nedostatečné znalosti některých sester v takovýchto oblastech nebo nepříliš kladný postoj k práci.

Dalším popisovaným preventivním postupem v mé bakalářské práci je odsávání z DC, při kterém dochází k odstranění sekretu z horních nebo dolních dýchacích cest za pomoci odsávacího systému. Odsávání by mělo být prováděno u pacientů neschopných samovolně vyčistit své DC od sputa vykašláním. Cílem je tedy udržení průchodných a čistých dýchacích cest. Důvodem je podle použitých publikací zamezení riziku aspirace sekretu hromadícího se v subglotickém prostoru nad obturační manžetou při invazivně zajištěných dýchacích cestách, při odsávání z HCD jde však i o součást hygieny dutiny ústní a lze ji provádět i u spontánně ventilujících pacientů a v neposlední řadě je odsávání indikováno kvůli zbavování se sekretu ke snížení možnosti kolonizace DC. Právě aspirace sekretů, které se usazují v oblasti obturační manžety u endotracheální trubice mechanicky ventilovaných pacientů, může vést ke vzniku VAP. Použité publikace jasně uvádějí, že subglotické odsávání snižuje riziko VAP, podle jedné nalezené studie až o 45 % ve srovnání s pacienty, kteří odsávání nebyli. Dále studie uvádí, že odsávání z HCD zabraňuje spíše časně VAP, tedy pneumonii způsobené nejčastěji mikroaspirací, ale účinek na vznik pozdní VAP nebyl prokázán. V práci rovněž popisují výhody uzavřeného odsávacího systému pro odsávání z DCD před systémem otevřeným. Těmi jsou vyšší komfort, snížení tvorby aerosolu do okolí a lepší aseptická manipulace z důvodu snížené nutnosti rozpojování ventilačního okruhu. Přes všechny tyto výhody však nemá použití uzavřeného systému větší vliv na zabránění vzniku VAP, než použití systému otevřeného

Co se týče zjištěných nedostatků, ve studiích relevantních pro mou práci, jsem objevila úskalí týkající se především kontroly infekcí. Tím je mimo jiné myšlena správná likvidace použitých jednorázových pomůcek k zabránění kontaminace okolí. Dále může rovněž dojít ke znesterilnění odsávacího katetru, čímž spíše pacienta ohrožujeme rizikem vzniku infekce, než že by docházelo k jejímu zabránění, je tedy nutné dbát na správný postup odsávání a nechovat se při provádění této intervence ledabyle, aby nedošlo k poškození pacienta. Další zmíněná chyba byla zjištěna v ochraně před sekrety z odsávacího systému, to znamená nedostatečné dodržování bariérové péče, což zahrnuje i používání osobních ochranných pracovních pomůcek. Ve studii nebyly zmíněny konkrétní nedostatky v této oblasti, proto mohu pouze předpokládat, že šlo při odsávání z HCD a při otevřeném odsávání z DCD o nepoužívání ochranných brýlí, které podle zdrojů bývají často podceňovanou pomůckou, avšak při této intervenci jde o zcela zásadní OOPP kvůli vysokému riziku tvorby kapének. Rovněž byly ve studiích zpozorovány nedostatky v udržování správných tlaků obturační manžety. Přesná hodnota těchto tlaků je velice důležitá, a to z důvodu, že pokud je tlak příliš nízký, je pacient ohrožen mikroaspirací a následně vznikem infekce. Naopak při vysokém tlaku manžety může dojít ke vzniku otlaků uvnitř trachey.

Mým posledním dílčím cílem bylo zjištění a popsání nejčastější infekce respiračního systému související se zdravotní péčí. Na základě použitých publikací jsem došla k závěru, že touto nejčastější nákazou je pneumonie. Podle nalezených zdrojů se rovněž jedná o druhou nejčastější HAI, která se v zařízeních poskytující zdravotní péči objevuje a její výskyt je nejčastější na odděleních intenzivní péče. V práci následně popisuji pneumonii související se zdravotní péčí u neventilovaných pacientů a ventilátorovou pneumonii. Pro pneumonii vznikající jako důsledek napojení na UPV existuje tzv. ventilátorový balíček, což je soubor preventivních opatření, která byla shromážděna na základě ošetřovatelství založeného na důkazech. Naopak pro HAP u neventilovaných pacientů jsem ve většině studií a článků našla spíše zmínky o tom, že neexistuje takovýto souhrn opatření jako pro prevenci VAP. Ucelený soubor opatření pro prevenci pneumonie spojené se zdravotní péčí u neventilovaných pacientů jsem objevila až ve studii od Wolfensbergerové z roku 2020. Důvodem pro zahrnutí popisu a objasnění nejčastější HAI respiračního systému mezi dílčí cíle bylo ukázat, jaký významný nežádoucí dopad může plynout z nekvalitního a nedůsledného provádění ošetřovatelských intervencí vykonávaných v rámci prevence respiračních infekcí.

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo shrnout a popsat preventivní opatření napomáhající zabránit vzniku respiračních infekcí spojených se zdravotní péčí, zdokumentovat jejich reálný vliv na výskyt těchto nákaz v praxi a popsat úskalí, která se při výkonu těchto intervencí mohou vyskytnout. Mezi detailněji zmapovaná preventivní opatření, u kterých jsem následně popisovala nedostatky vyskytující se během těchto postupů, jsem zvolila hygienickou péči o ruce, používání osobních ochranných pracovních pomůcek, hygienickou péči dutiny ústní a odsávání z dýchacích cest. Rovněž jsem se zaměřila na popis nejčastější respirační infekce vznikající v souvislosti se zdravotní péčí, kterou je pneumonie, jak jsem zjistila podle dostupných relevantních studií.

Práce je členěna na několik kapitol, které jsou dále rozděleny na další podkapitoly. Pro lepší pochopení následně zmiňovaných postupů jsem ve své práci stručně popsala anatomii respiračního systému a fyziologii dýchání, tyto informace tvoří první kapitolu bakalářské práce. Následující kapitola obsahuje definici prevence a uvádím zde rovněž základní rozdělení obecné zdravotní prevence. V zájmu přehlednosti práce jsem do dvou samostatných kapitol rozdělila prevenci infekcí spojených se zdravotní péčí, kde se více zaměřuji na hygienickou péči o ruce a používání osobních ochranných pracovních pomůcek; a následně specifické postupy v prevenci respiračních infekcí spojených se zdravotní péčí. V této kapitole vyzdvihuji péči o dutinu ústní a odsávání z dýchacích cest. Podkapitoly v těchto dvou kapitolách představují jednotlivé preventivní postupy. Poslední kapitola je věnována pneumonii, jakožto nejčastější respirační infekci spojené se zdravotní péčí, kde se zaměřuji na ventilátorovou pneumonii a pneumonii související se zdravotní péčí u neventilovaných pacientů.

Výsledky bádání shrnuji v diskuzi, kde jsem se rovněž snažila projevit vlastní názor ke konkrétním okruhům bakalářské práce. V práci jsem popsala, že hygiena rukou, používání osobních ochranných pracovních pomůcek, správná péče o dutinu ústní a odsávání z dýchacích cest má značný vliv na vznik respiračních HAI. Dalším zjištěním však bylo, že provádění postupů v praxi se ne vždy slučuje s pokyny organizací určující správnost těchto intervencí. Toto chování naopak poškozuje pacienta, i přesto, že ho tyto metody mají primárně chránit. Po zhodnocení jsem dopěla k závěru, že ucelená péče o pacienta s vyko-

náváním všech v práci zmíněných intervencí může značně snížit výskyt respiračních infekcí spojených se zdravotní péčí.

Z této bakalářské práce vznikl jednotný dokument, který obsahuje souhrn preventivních opatření, která by měla znát každá všeobecná sestra. Zjištěné informace mohou být přínosné, jak pro sestry již vykonávající povolání, tak pro studenty nelékařských zdravotnických oborů. Nedostatky preventivních opatření popisované v této práci mohou sloužit právě studentům ošetrovatelství jako přehled chyb, kterým by se měli v budoucnu vyhnout. Naopak sestřám, které jsou již zaměstnány, může tato práce sloužit jako prostředek k zamyšlení se nad vlastním vykonáváním těchto postupů v praxi.

SEZNAM LITERATURY

1. Alja'afreh, Mahmoud, Sultan M. Mosleh, Sakhaa S. Habashneh. Nurses' perception and attitudes towards oral care practices for mechanically ventilated patients. National Center for Biotechnology Information. [Online] 2018. [Citace: 17. březen 2022.] <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5938652/>>.
2. Andersson, Maria, Bodil Wilde-Larsson, Mona Persenius. Intensive care nurses fail to translate knowledge and skills into practice – A mixed-methods study on perceptions of oral care. Science Direct. [Online] 2018. [Citace: 6. březen 2022.] <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964339718302271?via%3Dihub>>.
3. Bartůněk, Petr, Dana Jurásková, Jana Heczková, Daniel Nalos a kol. Vybrané kapitoly z intenzivní péče. Praha : Grada Publishing a. s., 2016. ISBN 978-80-247-4343-1.
4. Boltey, Emily, BSN, RN, Olga Yakusheva, PhD, Deena Kelly Costa, PhD, RN. 5 Nursing strategies to prevent ventilator-associated pneumonia. The National Center for Biotechnology Information. [Online] 2017. [Citace: 7. březen 2022.] <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5706660/>>.
5. CDC. SEQUENCE FOR PUTTING ON PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT (PPE). Centers for Disease Control and Prevention. [Online] 2021. [Citace: 16. březen 2022.] <<https://www.cdc.gov/niosh/npptl/pdfs/PPE-Sequence-508.pdf>>.
6. CDC, NCEZID, DHQP. Hand Hygiene Guidance. Centers for Disease Control and Prevention. [Online] 2020. [Citace: 14. únor 2022.] <<https://www.cdc.gov/handhygiene/providers/guideline.html>>.
7. Coffey, Christopher, Ph.D, Maryann M. D'Alessandro, PhD, Jaclyn Krah Cichowicz, MA. Respiratory Protection During Outbreaks: Respirators versus Surgical Masks. Centers for Disease Control and Prevention. [Online] 2020. [Citace: 16.

- únor 2022.] <<https://blogs.cdc.gov/niosh-science-blog/2020/04/09/masks-v-respirators/>>.
8. Coia, J.E, L.Ritchie, A.Adishes, C. Makison Booth, C.Bradley a kol. Guidance on the use of respiratory and facial protection equipment. Science Direct. [Online] 2013. [Citace: 16. březen 2022.] <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S019567011300279X>>.
 9. Coker, Esther, Jenny Ploeg, Sharon Kaasalainen, Anita Fisher. A concept analysis of oral hygiene care in dependent older adults. Wiley Online Library. [Online] 2013. [Citace: 7. březen 2022.] <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jan.12107>>.
 10. Collins, Amy. Preventing Health Care–Associated Infections. Europe PMC. [Online] 2011. [Citace: 12. březen 2022.] <https://europepmc.org/article/nbk/nbk2683#_ch41_s35_>.
 11. Creagera, Hannah M., Amrita Kumara, Hui Zenga, Taronna R. Mainesa, Terrence M. Tumpeya, and Jessica A. Belsa. Infection and Replication of Influenza Virus at the Ocular Surface. ASM Journals . [Online] 2018. [Citace: 15. březen 2022.] <<https://journals.asm.org/doi/epub/10.1128/JVI.02192-17>>.
 12. Dingová Šliková, Martina, Lucia Vrabelová, Lucie Lidická. Základy ošetrovatelství a ošetrovatelských postupů pro zdravotnické záchranáře. Praha : Grada Publishing a.s., 2018. ISBN 978-80-271-0717-9.
 13. Dostál, Pavel a kol. Základy umělé plicní ventilace. 4., rozšířené vydání. Praha : Maxdorf, 2018. ISBN 978-80-7345-562-0.
 14. Drnková, Barbora. Mikrobiologie, imunologie, epidemiologie a hygiena pro zdravotnické obory. Praha : Grada Publishing a.s., 2019. ISBN 978-80-271-0693-6.

15. Dylevský, Ivan. Somatologie pro předmět základy anatomie a fyziologie člověka, 3., přepracované a doplněné vydání. Praha : Grada Publishing a.s., 2019. str. 312. ISBN 978-80-271-2111-3.
16. Favretto, Débora Oliviera, Renata Cristina de Campos Pereira Silveira, Silvia Rita Marin da Silva Canini, Livia Maria Garbin a kol. Endotracheal suction in intubated critically ill adult patients undergoing mechanical ventilation: a systematic review. SciElo Brasil. [Online] 2012. [Citace: březen. 17 2022.] <<https://www.scielo.br/j/rlac/a/DSCVkm33wzW9LkbJvcrzPzy/?lang=en&format=pdf>>.
17. Fernando, Shelanah A., Timothy J. Gray, Thomas Gottlieb. Healthcare-acquired infections: prevention strategies. Wiley Online Library. [Online] 2017. [Citace: 6. březen 2022.] <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/imj.13642>>.
18. Fiala, Pavel, Jiří Valenta, Lada Eberlová. Stručná anatomie člověka. Praha : Karolinum, 2015. str. 244. ISBN 978-80-246-2693-2.
19. Finco, Gabriele, Mario Musu, Giovanni Landoni, Marcello Campagna a kol. Healthcare-associated respiratory infections in intensive care unit can be reduced by a hand hygiene program: A multicenter study. Science Direct. [Online] 2017. [Citace: 11. březen 2022.] <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1036731416302077>>.
20. Horáčková, Kateřina. Prevence infekcí ve vztahu k ošetrovatelské péči. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2018. ISBN 978-80-7560-121-9>.
21. Chughtai, Abrar Ahmad, Sacha Stelzer-Braid, William Rawlinson a kol. Contamination by respiratory viruses on outer surface of medical masks used by hospital healthcare workers. Biomed Central. [Online] 2019. [Citace: 15. březen 2022.] <<https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12879-019-4109-x>>.
22. Jakubec, Petr, Aneta Křenková, Vítězslav Kolek. Nozokomiální pneumonie. Vnitřní lékařství. [Online] 2017. [Citace: 6. březen 2022.] <<https://casopisvnitrnilekarstvi.cz/pdfs/vnl/2017/11/05.pdf>>.

23. Jakubec, Petr, Vítězslav Kolek. Pneumonie pro klinickou praxi. Praha : Maxdorf, 2018. ISBN 978-80-7345-552-1.
24. Jansson, Miia, Tero Ala-Kokko, Pekka Ylipalosaari, Helvi Kyngäs. Evaluation of endotracheal-suctioning practices of critical-care nurses – An observational correlation study. Cite seer X. [Online] 2013. [Citace: 9. březen 2022.] <<https://cite-seerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.961.5226&rep=rep1&type=pdf>>.
25. Jindrák, Vlastimil, Dana Hedlová, Pavla Urbášková a kolektiv. Antibiotická politika a prevence infekcí v nemocnici. Praha : Mladá fronta a. s., 2014. ISBN 978-80-204-2815-8.
26. Kachlík, David. Anatomie pro nelékařské zdravotnické obory. Praha : Karolinum, 2019. str. 154. ISBN 978-80-246-4058-7.
27. Kachlík, David. Anatomie pro nelékařské zdravotnické obory. Praha : Karolinum, 2018. str. 154. ISBN 978-80-246-4058-7.
28. Kapounová, Gabriela. Ošetřovatelství v intenzivní péči. 2., aktualizované a doplněné vydání. Praha : Grada Publishing a.s., 2020. ISBN 978-80-271-0130-6.
29. Kolek, Vítězslav, Viktor Kašák, Martina Vašáková a kolektiv. Pneumologie. 2. rozšířené vydání. Praha : Maxdorf s. r. o., 2014. ISBN 978-80-7345-387-9.
30. Lau, Arthur CW, HM So, SL Tang, Alwin Yeung, SM Lam, WW Yan. Prevention of ventilator-associated pneumonia. Hong Kong Medical Journal. [Online] 2015. [Citace: 6. březen 2022.] <<https://www.hkmj.org/system/files/hkm1502p61.pdf>>.
31. Li, Huanjie, Yangyang Wang, Mingyu Ji, Fengyan Pei, Qianqian Zhao a kol. Transmission Routes Analysis of SARS-CoV-2: A Systematic Review and Case Report. Frontiers in Cell and Developmental Biology. [Online] 2020. [Citace: 15. březen 2022.] <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcell.2020.00618/full?utm_source=ground.news&utm_medium=referral>.

32. Longtin, Yves, M.D., Hugo Sax, M.D., Benedetta Allegranzi, M.D., Franck Schneider, and Didier Pittet, M.D. Hand Hygiene. *The New England Journal of Medicine*. [Online] 2011. [Citace: 11. březen 2022.] <<https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMvcm0903599?articleTools=true>>.
33. Mao, Zhi, Ling Gao, Guoqi Wang, Chao Liu, Yan Zhao, Wanjie Gu, Hongjun Kang & Feihu Zhou. Subglottic secretion suction for preventing ventilator-associated pneumonia: an updated meta-analysis and trial sequential analysis. *Biomed Central*. [Online] 2016. [Citace: 9. březen 2022.] <<https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-016-1527-7>>.
34. Meehan, Carolyn, PhD, RN, Catherine McKenna, MSN, RN. Preventing hospital-acquired pneumonia, Implementing a fundamental nursing skills bundle can reduce risk. *American Nurse Journal*. [Online] 2020. [Citace: 4. březen 2022.] <<https://www.myamericannurse.com/wp-content/uploads/2020/01/an2-CE-Pneumonia-114a.pdf>>.
35. Mermel, Leonard A. Eye protection for preventing transmission of respiratory viral infections to healthcare workers. Cambridge University Press. [Online] 2018. [Citace: 15. březen 2022.] <<https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/981DC5BCF9D986F35E485B2B07386586/S0899823X18002325a.pdf/eye-protection-for-preventing-transmission-of-respiratory-viral-infections-to-healthcare-workers.pdf>>.
36. Mourek, Jindřich. *Fyziologie, Učebnice pro studenty zdravotnických oborů, 2., doplněné vydání*. Praha : Grada Publishing, a.s., 2012. str. 224. ISBN 978-80-247-3918-2.
37. mzcrcr. Národní ošetrovatelský postup odsávání dýchacích cest. Ministerstvo zdravotnictví České republiky. [Online] 2020. [Citace: 20. únor 2022.] <<https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/wepub/18576/41067/NOP%20Ods%C3%A1v%C3%A1n%C3%AD%20d%C3%BDchac%C3%ADch%20cest.pdf>>.

38. mzc. Souhrn, Směrnice SZO, Hygiena rukou ve zdravotnictví. Ministerstvo zdravotnictví České republiky. [Online] 2011. [Citace: 14. únor 2022.] <[https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/wepub/7644/17480/Hygiena_rukou_ve_zdravotnictvi%3%AD_Prvn%3%AD_glob%3%A1ln%3%AD_v%3%BDzva\[1\].pdf](https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/wepub/7644/17480/Hygiena_rukou_ve_zdravotnictvi%3%AD_Prvn%3%AD_glob%3%A1ln%3%AD_v%3%BDzva[1].pdf)>.
39. mzc. Technická specifikace osobních ochranných prostředků a zdravotnických prostředků. Ministerstvo zdravotnictví České republiky. [Online] 2020. [Citace: 16. únor 2022.] <<https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/2020/08/Technicka-specifikace-osobnich-ochrannych-prostredku-a-zdravotnickych-prostredku%3%A1-specifikace-osobnich-ochrannych-prostredku%3%BDch-prostredku%3%AF-a-zdravotnickych-prostredku%3%AF.pdf>>.
40. mzc. Věstník mzc. Ministerstvo zdravotnictví České republiky. [Online] 2012. [Citace: 18. únor 2022.] <<https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/wepub/6452/36190/Vestnik-mzcr%3%ADk%20MZ%20%4%8CR%205-2012.pdf>>.
41. NIOSH. Considerations for Selecting Protective Clothing used in Healthcare for Protection against Microorganisms in Blood and Body Fluids. Centers for Disease Control and Prevention. [Online] 2020. [Citace: 15. únor 2022.] <<https://www.cdc.gov/niosh/npptl/topics/protectiveclothing/default.html>>.
42. NIOSH, CDC, DHHS, OSHA. Hospital, Respiratory protection, Program Toolkit, Resources for Respirator Program Administrators. Centers for Disease Control and Prevention. [Online] 2015. [Citace: 16. únor 2022.] <<https://www.cdc.gov/niosh/docs/2015-117/pdfs/2015-117.pdf?id=10.26616/NIOSH-PUB2015117>>.
43. Osti, Chadani, Deepa Wosti, Bimala Pandey, Qinghua Zhao. Ventilator-Associated Pneumonia and Role of Nurses in Its Prevention. Semantic Scholar. [Online] 2017. [Citace: 12. březen 2022.] <<https://pdfs.semanticscholar.org/8078/a1074-ba6801d6965c12f98894c40d68b4616.pdf>>.
44. Pássaro, Leonor, Stephan Harbath, Caroline Landelle. Prevention of hospital-acquired pneumonia in non-ventilated adult patients: a narrative review. BioMed Central.

- [Online] 2016. [Citace: 3. březen 2022.] <<https://aricjournal.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s13756-016-0150-3.pdf>>.
45. Pešek, Miloš a kolektiv. Praktická pneumologie. Praha : Maxdorf s. r. o., 2020. ISBN 978-80-7345-642-9.
46. Petřek, Josef. Základy fyziologie člověka pro nelékařské zdravotnické obory. Praha : Grada Publishing a.s., 2019. str. 172. ISBN 978-80-271-2208-0.
47. Radonovich, Lewis Jr., Mary T. Bessesen, Derek A. Cummings, Aaron Eagan, Charlotte Gaydos. The Respiratory Protection Effectiveness Clinical Trial (ReSPECT): a cluster-randomized comparison of respirator and medical mask effectiveness against respiratory infections in healthcare personnel. SpringerLink. [Online] 2016. [Citace: 13. březen 2022.] <<https://link.springer.com/article/10.1186/s12879-016-1494-2>>.
48. Rozsypal, Hanuš, Michal Holub, Monika Kosáková. Infekční nemoci ve standardní a intenzivní péči. 1. . Praha : Karolinum, 2014. ISBN 978-80-246-2197-5.
49. Rutala, William A., Ph.D., M.P.H, David J. Weber, M.D., M.P.H. Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities. Centers for Disease Control and Prevention. [Online] 2008. [Citace: 17. únor 2022.] updated: 2019. <<https://www.cdc.gov/infectioncontrol/pdf/guidelines/disinfection-guidelines-H.pdf>>.
50. Slavíková, Jana, Jitka Švíglerová. Fyziologie dýchání. Praha : Karolinum, 2014. str. 94. ISBN 978-80-246-2065-7.
51. Sposato, Kathleen. Non-ventilator health care-associated pneumonia (NV-HAP): The infection preventionist's role in identifying NV-HAP. American Journal of Infection Control. [Online] 2020. [Citace: 3. březen 2022.] <<https://www.ajicjournal.org/action/showPdf?pii=S0196-6553%2820%2930124-3>>.
52. Šrámová, Helena a kol. Nozokomiální nákazy. 3. Praha : Maxdorf, 2013. ISBN 978-80-7345-286-5.

53. Tomas, Myreen, Sirisha Kundrapu, Priyaleela Thota, Venkata C. K. Sunkesula a kol. Contamination of Health Care Personnel During Removal of Personal Protective Equipment. RecharchGate. [Online] 2015. [Citace: 13. březen 2022.] <https://www.researchgate.net/publication/282816330_Contamination_of_Health_Care_Personnel_During_Removal_of_Personal_Protective_Equipment>.
54. Tuček, Milan, Alena Slámová a kol. Hygiena a epidemiologie pro bakaláře. Praha : Karolinum, 2016. ISBN 978-80-246-2136-4.
55. Vytejšková, Renata, Petra Sedlářová, Vlasta Wirthová, Jana Holubová. Ošetrovateľské postupy v péči o nemocné . 1., Obecná část. Praha : Grada Publishing a.s., 2011. ISBN 978-80-247-3419-4.
56. WHO. Infection prevention and control of epidemic- and pandemic-prone acute respiratory infections in health care. World Health Organization. [Online] 2014. [Citace: 13. březen 2022.] <<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/112656/97892?sequence=1>. ISBN 978 92 4 150713 4>.
57. Wolfensberger, Aline, Lauren Clack, Stefanie von Felten, Katharina Kusejko, Mirjam Faes Hesse a kol. Implementation and evaluation of a care bundle for prevention of non-ventilator-associated hospital-acquired pneumonia (nvHAP) – a mixed-methods study protocol for a hybrid type 2 effectiveness-implementation trial. Bio-med Central. [Online] 2020. [Citace: 16. březen 2022.] <<https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12879-020-05271-5>>.
58. Ochrana, František. Metodologie, metody a metodika vědeckého výzkumu. Praha : Karolinum, 2019. ISBN 978-80-246-4200-0.