

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav zdravotnického záchranářství a intenzivní péče

Jakub Gajdzica

Prevence ventilátorové pneumonie

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Radana Pěružková

Olomouc 2021

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a použil jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc 6. května 2021

.....

Podpis

Děkuji Mgr. Radaně Pěružkové za trpělivost, odborné vedení a cenné rady při zpracování bakalářské práce. Další poděkování patří mé rodině a přátelům za podporu při psaní bakalářské práce a po dobu celého studia.

ANOTACE

Typ závěrečné práce:	Bakalářská práce
Téma práce:	Péče o pacienta v intenzivní péči
Název práce v ČJ:	Prevence ventilátorové pneumonie
Název práce v AJ:	Ventilator associated pneumonia prevention
Datum zadání:	26. 11. 2020
Datum odevzdání:	6. 5. 2021
VŠ, fakulta, ústav:	Univerzita Palackého v Olomouci Fakulta zdravotnických věd Ústav zdravotnického záchranářství a intenzivní péče
Autor práce:	Gajdzica Jakub
Vedoucí práce:	Mgr. Radana Pěružková
Oponent práce:	
Abstrakt práce v ČJ:	<p>Přehledová bakalářská práce se zaměřuje na preventivní opatření vzniku ventilátorové pneumonie, která je jednou z nejčastějších a nejzávažnějších nozokomiálních nákaz. Bakalářská práce podává přehled aktuálně publikovaných poznatků o možnostech prevence vzniku ventilátorové pneumonie, jako je řádná péče o dutinu ústní, péče o ventilátorový okruh, udržování tlaku v obturační manžetě, subglotická drenáž, endotracheální odsávání, semirekumbentní poloha, porovnání otevřeného a uzavřeného systému odsávání a personální zajištění. V závěru práce je doporučeno posílit vzdělávání personálu v rámci celoživotního vzdělávání, aby poskytovaná péče byla dostatečně kvalitní a riziko vzniku ventilátorové pneumonie bylo sníženo na minimum. Informace byly čerpány z databází Ebsco, Medvik, Pubmed, GOOGLE Scholar.</p>

Abstrakt práce v AJ:

The review bachelor thesis is focuses on preventive measures for ventilator associated pneumonia occur, which is one of the most common and most serious nosocomial infections. The bachelor thesis provides an overview of currently published knowledge on the possibilities of prevention of ventilator associated pneumonia, such as proper oral care, care of the ventilation circuit, pressure maintenance in the obturation cuff, subglottic drainage, endotracheal suction, semi-recumbent position, comparison of open and closed suction system and personnel collateral. At the end of the work, it is recommended to strengthen the training of staff in lifelong learning, so that the care provided is of sufficient quality and the risk of ventilator pneumonia is reduced to a minimum. Information was drawn from databases Ebsco, Medvik, Pubmed, GOOGLE Scholar.

Klíčová slova v ČJ:

ventilátorová pneumonie, prevence, ošetrovatelská péče, péče o dutinu ústní, endotracheální odsávání, subglotické odsávání, semirekumbentní poloha, ventilační okruh, umělá plicní ventilace, obturační manžeta, otevřené odsávání

Klíčová slova v AJ:

ventilator associated pneumonia, nursing care, prevention, oral care, endotracheal suction, subglottic suction, semirecumbent position, ventilation circuit, artificial lung ventilation, obturation cuff, open suction

Rozsah práce:

35 stran/0 příloh

Obsah

Úvod	7
1 Popis rešeršní činnosti	9
2 Přehled publikovaných poznatků o prevenci ventilátorové pneumonie	12
2.1 Péče o dutinu ústní v prevenci ventilátorové pneumonie	13
2.2 Další metody prevence ventilátorové pneumonie	19
2.3 Význam a limitace dohledaných poznatků	28
Závěr	29
Referenční seznam	30
Seznam zkratek	35

Úvod

Nejčastější nozokomiální nákazou u nemocných vyžadujících umělou plicní ventilaci je pneumonie. Protože se jedná o nemocné s umělou plicní ventilací, nazývá se toto onemocnění ventilátorová pneumonie. V literatuře se setkáváme s mezinárodní zkratkou VAP, což značí ventilator associated pneumonia. VAP má značný dopad nejen na mortalitu a morbiditu nemocných, ale také kvalitu poskytované péče, léčba je navíc ekonomicky nákladná. Dle doby vzniku se VAP dělí na časnou, do 4. dne od intubace, a pozdní, od 5. dne intubace. Pokud se budeme bavit o prevenci, své místo zde má i použití moderních technologií. Naprostá většina doporučených postupů je v podstatě jednoduchá, ale její uplatnění je v praxi často nerealizované z nejrůznějších důvodů. Jedním z důvodů může být nedostatek personálu, jiným například nepochopení způsobené nedostatečnou informovaností některých skupin zdravotnických pracovníků, případně nesystematickým přístupem při zavádění nových postupů do praxe anebo pouze odmítáním výsledků zahraničních prací s poukazem na specifickou místních podmínek (Dostál, 2014, s. 317, 370). Hrubá mortalita VAP se pohybuje od 24 do 50 %, u VAP vyvolané rizikovými patogeny může dosahovat až 76 %. Nejčastějšími patogeny vyvolávajícími VAP jsou Enterobacteriaceae, *Pseudomonas aeruginosa* a *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, nicméně etiologie VAP se variabilně mění v závislosti na typu nemocných v intenzivní péči, na délce hospitalizace, na předchozí antibiotické léčbě a na místní epidemiologické situaci (Bartůněk et al., 2016, s. 592).

Cílem této bakalářské práce je sumarizovat aktuální dohledané publikované poznatky o prevenci ventilátorové pneumonie.

Pro vypracování bakalářské práce byly stanoveny dva dílčí cíle:

Cíl 1: Sumarizovat aktuální dohledané publikované poznatky o péči o dutinu ústní v prevenci ventilátorové pneumonie

Cíl 2: Sumarizovat aktuální dohledané publikované poznatky o dalších metodách prevence ventilátorové pneumonie

Vstupní literatura:

BARTŮŇEK, P., JURÁSKOVÁ, D., HECZKOVÁ, J., NALOS, D., 2016. Vybrané kapitoly z intenzivní péče. Praha, Grada, ISBN 978-80-247-4343-1.

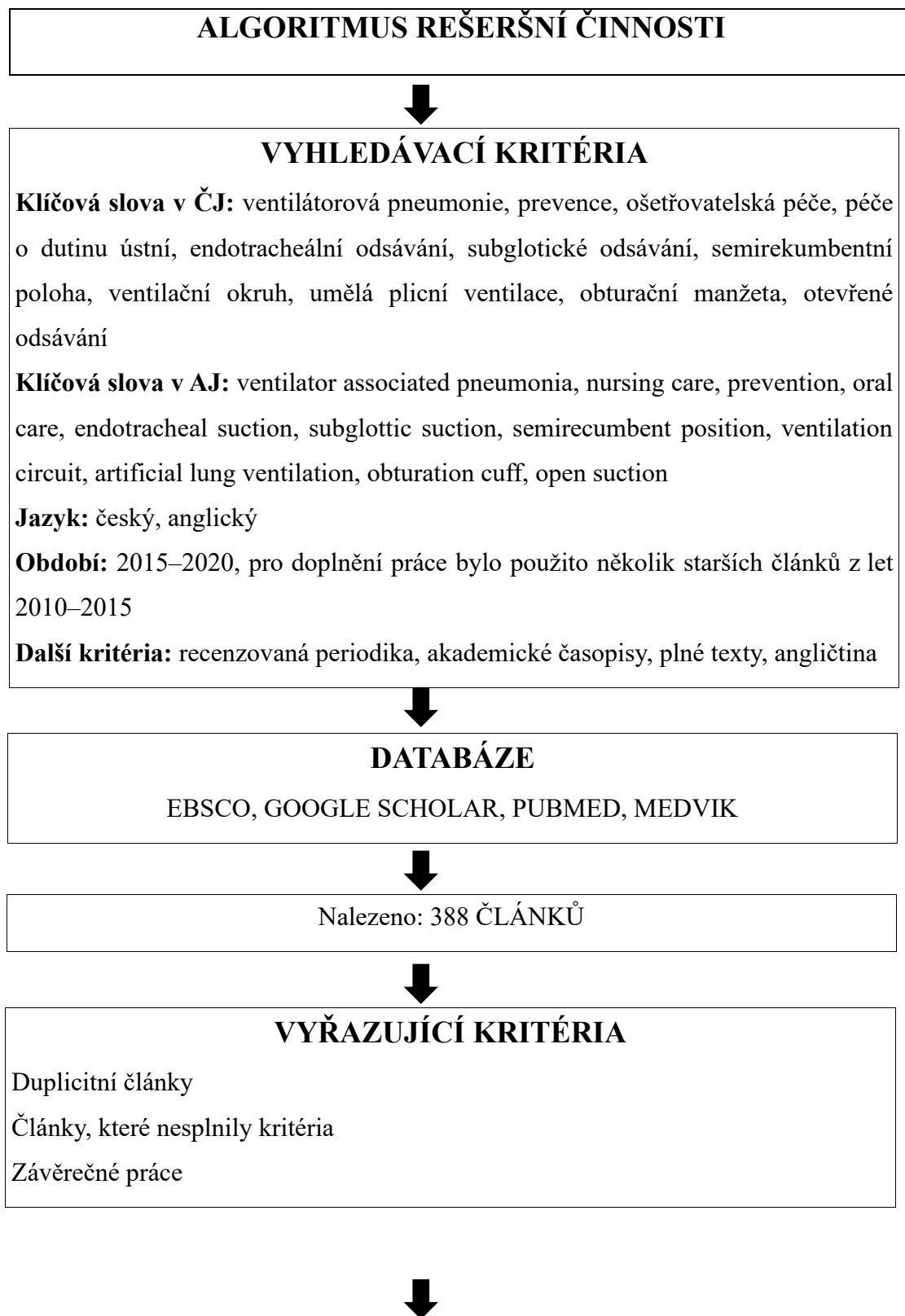
DOSTÁL, P., 2014. Základy umělé plicní ventilace. 3. rozšířené vydání, Praha: Maxdorf, Jessenius, ISBN 978-80-7345-562-0.

ŠRÁMOVÁ, Helena. *Nozokomiální nákazy*. 3. vyd. Praha: Maxdorf, 2013. Jessenius. ISBN 9788073452865.

VYTEJČKOVÁ, Renata. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné II: speciální část*. Praha: Grada, 2013. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-3420-0.

1 Popis rešeršní činnosti

Pro rešeršní činnost byl použit standardní postup při vyhledávání s použitím vhodných klíčových slov a využitím booleovských operátorů.



SUMARIZACE VYUŽITÝCH DATABÁZÍ

EBSCO: 15

GOOGLE SCHOLAR: 6

PUBMED: 6

MEDVIK: 4

SUMARIZACE DOHLEDANÝCH DOKUMENTŮ

Applied Nursing Research: 1 článek

Australian Critical Care: 1 článek

BMC Infectious Diseases: 1 článek

Central European Journal of Nursing: 1 článek

Cochrane Database of Systematic Reviews: 1 článek

Critical Care Medicine: 1 článek

Critical Care Nurse: 1 článek

Critical Care: 3 články

Eastern Mediterranean Health Journal: 1 článek

European Respiratory Review: 1 článek

Experimental and Therapeutic Medicine: 1 článek

Intensive and Critical Care Nursing: 1 článek

International Journal of Nursing Studies: 1 článek

International Journal of Nursing Studies: 1 článek

Iranian journal of nursing and midwifery research: 2 články

Iranian Journal of Nursing: 1 článek

Journal of Infection Prevention: 1 článek

Journal of Infection: 1 článek

Lung India: 1 článek

NICE: 1 článek

Nursing in Critical Care: 2 články

Respiratory care: 3 články

Revista Brasileira de Terapia Intensiva: 1 článek

Southern African Journal of Critical Care: 1 článek

Vnitřní lékařství: 1 článek



Pro tvorbu teoretických východisek bylo použito 31 dohledaných článků a 2 monografie.

2 Přehled publikovaných poznatků o prevenci ventilátorové pneumonie

Protože úmrtnost na VAP dosahuje ve světě až 52 %, je důležité dbát nejen na správnou a včasnou léčbu, ale i na správnou prevenci. Tato prevence je ovšem komplexní záležitostí, ve které má zásadní úlohu kvalitní ošetrovatelská péče a snaha o minimalizaci doby strávené na umělé plicní ventilaci. Hlavní cestou přenosu VAP je mikroaspirace patogenů z oblasti ústní části hltanu. Tyto patogeny mohou být získány i exogenně z nemocničního prostředí, zejména z rukou nebo oděvů zdravotnických pracovníků, kontaminovaného dýchacího přístroje, nemocniční vody nebo vzduchu. Potenciální místo sekundární kolonizace a rezervoár nozokomiálních gramnegativních bakterií představuje žaludek. Jinou cestou přenosu je inhalace kontaminovaného aerosolu. Hematogenní cesta, kdy jsou do plic zavlečeny mikrobi z jiných infikovaných míst v těle, je další možností vzniku VAP. Hematogenní cestou je možné přenést toxiny gramnegativních bakterií, které díky ztenčení střevní mukózy pronikají střevní stěnou do krve. Mukóza střevní stěny se ztenčuje vlivem nutričního stavu (Afhami et al., 2013, s. 883–887).

Přesné určení incidence VAP je velmi obtížné z nejrůznějších důvodů. Nejvýznamnějším důvodem je absence jednotných diagnostických kritérií, a to vede ke značné variabilitě v závislosti na definici a sledované populaci. Výskyt VAP se liší podle toho, která kritéria se používají k jeho identifikaci, proto by bylo vhodné tato kritéria sjednotit. Indická autorka prováděla studii v severoindické nemocnici, a to v průběhu jednoho roku od října 2010 do září 2011, na jednotce intenzivní péče. Během studie bylo na tuto JIP přijato 845 pacientů, ale jen 250 jich splnilo kritéria daná pro tuto studii. Tato kritéria zahrnovala UPV déle než 48 hodin a intubaci. Celkem se VAP vyvinulo u 38 % pacientů. Tato studie potvrdila, že v asijských rozvojových zemích je incidence VAP vyšší než ve vyspělejších zemích Evropy a Ameriky (Mathai et al., 2016, s. 56).

Původci VAP jsou patogenní mikroorganismy. VAP časného typu způsobují mikrobi z přirozené mikrobiální flóry pacienta, tedy takzvané komunitní mikroorganismy, u pozdního typu jsou to mikroorganismy nemocniční – přenesené z rukou personálu z pomůcek, mezi pacienty, z prostředí apod. (Jakubec, 2017, s. 780). Jiné dělení je na tzv. patogeny I. skupiny, které způsobují časnou VAP, a patogeny II. skupiny, které způsobují pozdní nákazu. Patogeny

I. skupiny nelze eliminovat bariérovými opatřeními, protože jsou primárně endogenní. Ovšem autor doporučuje toto dělení nepoužívat, protože u pacientů na UPV byly nalezeny stejné kmeny, které vyvolávaly časnou i pozdní VAP. Autor popisuje, že největším problémem není dělení patogenů, ale stále rychlejší nárůst bakteriální rezistence (Martin-Loeches et al., 2015, s. 215).

2.1 Péče o dutinu ústní v prevenci ventilátorové pneumonie

Pro udržení zdraví i komfortu pacientů, kteří jsou napojeni na UPV, je péče o dutinu ústní nesmírně důležitá. Dodržování správné hygieny úst snižuje výskyt patogenů v oblasti orofaryngu, které by mohly způsobit vznik VAP. Tím zároveň brání jejich migraci do plic. Přestože péče o dutinu ústní je jedním ze základních kamenů hygieny pacienta, u ventilovaných pacientů může být provádění tohoto úkonu velmi náročné. K problémům při dosažení optimální hygienické péče mohou přispět zejména mechanické překážky – pacient má v ústech endotracheální kanylu a žaludeční sondu. Existuje celá řada postupů k provádění hygieny dutiny ústní. Například Berry publikoval v roce 2011 výsledky své studie, kde srovnával dva postupy péče o dutinu ústní a výskyt VAP. Studie byla provedena ve fakultní nemocnici v Sydney na JIP. Pacienti museli splňovat kritérium minimálně 48hodinové UPV. U obou skupin pacientů byla hygiena dutiny ústní prováděna mechanicky zubním kartáčkem a nepěnivou zubní pastou. U první skupiny byla dutina ústní oplachována roztokem hydrogenuhličitanu sodného, u druhé skupiny bylo oplachování prováděno pouze sterilní vodou, ale dvakrát denně byla dutina ústní vypláchnuta 0,2% roztokem chlorhexidinu. V kontrolní skupině byla k oplachům používána pouze sterilní voda. Ve studii bylo otestováno celkem 109 pacientů, mezi kterými nebyly nalezeny žádné klinicky významné rozdíly. Čtvrtý den po přijetí nebyly prokázány žádné rozdíly v bakteriální kolonizaci. Autor tedy došel k závěru, že nejdůležitější proces v hygieně dutiny ústní je mechanická očista, ale sám doporučuje další studie s větším počtem studovaného vzorku pacientů (Berry et al., 2011, s. 681–688).

Jinou studii prováděla autorka Nicolosi v letech 2011–2012 ve španělské nemocnici v Buenos Aires v Argentině. Srovnávala zde dvě skupiny pacientů po plánované srdeční operaci, u kterých byla zahájena umělá plicní ventilace. V každé skupině bylo 150 pacientů. V první skupině byla dutina ústní ošetřována preventivně podle protokolu, druhá skupina neměla žádnou předoperační profylaxi dutiny ústní. Protokol preventivní péče zahrnoval vyšetření konziliem zubních lékařů, kteří zhodnotili stav dutiny ústní, případně určili specifické přístupy

stomatologické léčby. Všichni pacienti byli řádně seznámeni s protokolem a zaučeni dentální hygienistkou o péči o chrup dle modifikované Bass techniky, která spočívá ve sklonu zubního kartáčku pod úhlem 45° a čištění maximálně 3 zubů najednou jemnými vibračními kruhovými pohyby po dobu přibližně 10–15 vteřin, čímž je zajištěna dokonalá mechanická očista. Tato technika byla doplněna použitím mezizubního kartáčku a dentální nitě. Podle potřeby byla řádně vyčištěna i zubní protéza. Dále si pacienti vyplachovali ústa 0,12% roztokem chlorhexidin glukonátu po dobu 3 dnů před operací v intervalu 12 hodin. Sledován byl vznik a vývoj VAP, která byla diagnostikována po 48 hodinách od intubace nebo po 72 hodinách po extubaci. Kritériem pro diagnózu VAP byl průkaz plicního infiltrátu na rentgenu plic a nejméně dvou následujících příznaků – horečky, leukocytózy nebo přítomnosti hnisavé tracheobronchiální sekrece. V první skupině pacientů se VAP vyskytla ve 2,7 % případů, kdežto ve druhé v 8,7 % případů. Rozdíl ve výskytu jiných infekcí (urologické, operační) se nevyskytl. Průměrná doba hospitalizace se zkrátila z 10 (+/-4) na 9 (+/-3). Nebyly pozorovány žádné významné rozdíly ve všech příčinách úmrtí v nemocnici u pacientů užívajících (skupina 1) a neužívajících (skupina 2) perorální dekontaminaci. Tato studie poskytla důkaz vhodné prevence VAP. Autorka sice doporučuje ověření tohoto poznatku ve více studiích s více účastníky, ale zároveň doporučuje tento profylaktický postup zařadit do předoperační péče u pacientů postupujících plánovanou operací, při které budou napojeni na umělou plicní ventilaci (Nicolosi et al., 2014, s. 505–506). Velice podobnou studii prováděla také brazilská autorka od července 2013 do ledna 2014 ve federální nemocnici v Pernambucu. Pacienti museli být starší 18 let, museli mít vlastní zuby (nikoli protézu), nesměli vykazovat známky plicní infekce před intubací, alergii na chlorhexidin, nesměli mít tracheotomii, ženy nesměly být těhotné a byl předpoklad, že budou mít zavedenou umělou plicní ventilaci déle než 48 hodin. Pacienti byli rozděleni do dvou skupin. U první skupiny byl používán 0,12% vodný roztok chlorhexidinu nanesený na tamponu, který ošetrovatelský personál aplikoval na povrch všech zubů, jazyka a sliznice úst. Ve druhé skupině byla pacientům mechanicky provedena ústní hygiena ihned po orofaryngeálním odsátí, a to měkkým zubním kartáčkem s malými štětinkami a zubním gelem na bázi 0,12% chlorhexidin glukonátu. Očištěny byly všechny zuby, jazyk a sliznice dutiny ústní. Proces byl taktéž prováděn ošetrovatelským personálem a v obou případech podle příslušných ošetrovatelských standardů. V první skupině bylo 108, ve druhé 105 pacientů. Z 213 pacientů se ventilátorová pneumonie vyskytla u 45 (21,1 %), z toho 28 (62,2 %) pacientů z první skupiny a 17 (37,8 %) ze druhé skupiny. Pacienti z první skupiny strávili na umělé plicní ventilaci průměrně 11,1 dní (+/-7,6), ze druhé skupiny 8,7 (+/- 5). Délka pobytu na jednotce intenzivní péče byla průměrně o 2 dny kratší u pacientů ze druhé skupiny (11,9 +/- 7,7 a 13,9

+/- 8,7). Použití zubního kartáčku s 0,12% chlorhexidinovým gelem prokázalo nižší výskyt VAP po celou dobu sledování, i když rozdíl nebyl statisticky významný ($p = 0,084$). Relativní riziko úmrtí bylo v kontrolní skupině vyšší, což zvýšilo riziko úmrtí o 41 %, i když nebylo statisticky významné. Tato studie potvrdila, že hygiena dutiny ústní prováděna kombinací mechanické a chemické očisty snižuje riziko VAP a zkracuje délku pobytu na jednotce intenzivní péče. Sama autorka ale dodává, že by bylo třeba studií s vyšším počtem účastníků pro lepší ověření (De Lacerda Vidal et al., 2017, s. 78–80). Podobnou studii prováděl Zhang v pekingské nemocnici Jishuitan od května 2015 do ledna 2018. Také srovnával dvě skupiny pacientů, kterým byla poskytována ústní hygiena mechanicky pomocí kartáčku a chemicky pomocí chlorhexidinu. V první skupině byli pacienti, kterým byla dutina ústní a hrtan vyčištěny mechanicky elektrickým zubním kartáčkem pod přímou kontrolou laryngoskopu, ve druhé byli pacienti, jímž byla dutina ústní a hrtan stírány bavlněným tamponem a vyplachovány. V obou skupinách bylo shodně 76 pacientů. Byl sledován nejen výskyt VAP, ale také výskyt vředů a lézí v dutině ústní, a především porovnával laboratorní ukazatele zánětu C-reaktivní protein (CRP) a prokalcitonin. (PCT). Detekce hladin CRP a PCT v séru ve 2 ml vzorku žilní krve nalačno byla provedena na obou skupinách pacientů před hospitalizací, poté 5. a 10. den hospitalizace. V první skupině pacientů se vyskytlo 5 případů stomatitidy a 3 případy vředů v ústech, s celkovou mírou výskytu 10,3 %, což bylo statisticky mnohem nižší než míra výskytu ve druhé skupině – 32,89 %. Tam se vyskytlo 13 případů stomatitidy a 12 případů vředů v ústech. Tento rozdíl naznačoval, že mechanické čištění pod kontrolou laryngoskopu může snížit výskyt stomatitidy a vředů v ústech. Dále byla zjištěna kratší doba provádění ústní hygieny, pokud byl použit elektrický zubní kartáček za kontroly laryngoskopu – 5,2 min. (+/- 2,1) proti provádění ústní hygieny pomocí bavlněného tamponu – 7,3 min. (+/- 3,6). Mezi hladinami ukazatelů zánětu CRP před zavedením umělé plicní ventilace nebyl žádný významný rozdíl (1,23 $\mu\text{g/l}$ a 1,32 $\mu\text{g/l}$), ale v 5. i 10. dni už byly rozdíly statisticky významné ve prospěch 1. skupiny (Zhang et al., 2019, s. 172–174).

Americký autor se zabýval využitím Listerinu a hydrogenuhličitanu sodného. Celkově se této studie účastnilo 398 pacientů stejných základních charakteristik. U 127 byl použit Listerine, u 133 bikarbonát sodný a 138 pacientů tvořilo kontrolní skupinu. V kolonizaci zubního plaku ve 4. dni nebyly žádné významné rozdíly mezi kontrolní a studijní skupinou. Ventilátorová pneumonie byla diagnostikována u 18 pacientů. Incidence byla 4,7 % ve skupině s Listerinem, 4,5 % ve skupině s hydrogenuhličitanem sodným a 4,3 % v kontrolní skupině.

Nebyly tedy zjištěny významné rozdíly mezi výskytem VAP a používáním Listerinu a hydrogenuhličitanu sodného (Berry et al., 2013, s. 279).

Jinou studii prováděl Haghghi v Íránu. Této studii se v letech 2015–2016 účastnilo 100 pacientů, kteří byli napojeni na umělé plicní ventilaci a kteří byli náhodně rozděleni do dvou skupin. V první skupině byli pacienti, o které pečovali ošetřovatelé standardním postupem, ve druhé skupině pacienti, o které pečovali přímo výzkumníci. Cílem této studie bylo zjistit vliv péče o dutinu ústní v praxi na jednotce intenzivní péče a míru výskytu ventilátorové pneumonie. Péče o všechny pacienty sestávala z úpravy tlaku manžety endotracheální rourky, hygieny dutiny ústní pomocí kartáčku na zuby a zubní pasty, použití antiseptika a zvlhčování rtů. Ústní dutina byla vyšetřována za použití škály BOAS. Skóre BOAS ukázalo významné rozdíly mezi skupinami během prvních 5 dnů. Index slizničního plaku se výrazně lišil během třetího až pátého dne. Incidence VAP byla ve třetím dni v první skupině 10 %, ve druhé 4 %. V pátém dni byla incidence VAP v první skupině 14 % a ve druhé 10 %. Jednoznačným závěrem studie bylo tedy výrazné zlepšení indexu zdraví dutiny ústní u pacientů, o které pečovali přímo výzkumníci ve srovnání s konvenčními způsoby péče o ústní dutinu. V závěru autor doporučuje pravidelné školení ošetřovatelského personálu se zaměřením na nové metody péče o dutinu ústní u pacientů s umělou plicní ventilací (Haghghi et al., 2017, s. 70–71). Studii, kde se zkoumal vztah výskytu VAP a používání mechanické očisty společně s používáním 2% chlorhexidinového gelu, prováděla také Meinberg. Srovnávala 2 skupiny pacientů, z nichž u jedné byl kromě použití zubního kartáčku používán také 2% chlorhexidinový gel, u druhé byl použit pouze zubní kartáček se zubní pastou, která měla stejnou barvu a konzistenci jako 2% chlorhexidinový gel. V první skupině bylo 28 pacientů, ve druhé 24 pacientů. U všech pacientů se předpokládalo, že budou napojeni na umělou plicní ventilaci déle než 72 hodin. VAP se vyskytla u 64,3 % pacientů z první skupiny a u 45,8 % pacientů ze druhé skupiny. Průměrná délka strávená na JIP byla u druhé skupiny 11 dní, zatímco u první 12 dní. Úmrtnost u experimentální skupiny byla 46,5 %, v kontrolní skupině činila úmrtnost pouze 37,5 %. Jelikož bylo zjištěno, že v experimentální skupině dochází k vyšší četnosti vývoje VAP, úmrtnosti a delšímu času stráveném na JIP, byla studie předčasně ukončena z důvodu neprospěšnosti pro experimentální skupinu. Z důvodu předčasného ukončení studie autor není schopen zhodnocení provádění ústní hygieny mezi 0,2% chlorhexidinovým gelem a obyčejnou zubní pastou a vztahem mezi incidencí VAP (Meinberg et al., 2012, s. 373).

Randomizovanou klinickou studií prováděli autoři z isfahánské univerzity lékařských věd v Íránu. Studie se zabývala péčí o dutinu ústní jakožto prevence ventilátorové pneumonie. Probíhala od listopadu 2016 do srpna 2017. Do studie se zapojilo celkem 80 pacientů, kteří byli zcela náhodně rozdělení do dvou skupin. První skupina byla intervenční a druhá skupina srovnávací, v obou skupinách bylo 40 pacientů. Nicméně 2 pacienti z intervenční skupiny byli z oddělení přeloženi, ale 2 pacienti z kontrolní skupiny zemřeli, tudíž se celkem jednalo o 76 pacientů. Pro zařazení do studie byly nutné tyto podmínky: věk 18–65 let, zajištění dýchacích cest pomocí endotracheální rourky, hospitalizace delší než 72 h, nebýt přijat z jiného zdravotnického zařízení, bez autoimunitních onemocnění, bez zánětu dýchacích cest či zánětu v dutině ústní, pacient nesměl mít protézu, ženy nesměly být těhotné. Pacienti byli ze studie vyřazeni, pokud zemřeli, byli přeloženi na jiné pracoviště JIP nebo si jejich rodina účast ve studii nepřála. V intervenční skupině se o pacienty starali dva asistenti výzkumu, kteří měli dlouhodobé zkušenosti s prací a ošetrovatelskou péčí na JIP. Prošli také nezbytným školením o péči o dutinu ústní od stomatologa. Asistenti prováděli komplexní péči o dutinu ústní, a to nastavení tlaku obturační manžety endotracheální trubice mezi 20 a 25 mmHg pomocí speciálního manometru každých 8 hodin, semirekumbentní polohu 30°–45°, odsávání sputa z dolních dýchacích cest. Dále šlo o čištění všech vnitřních i vnějších povrchů zubů, dásní a jazyka po dobu 2 minut s použitím dětského zubního kartáčku a 0,2% roztoku chlorhexidinu, zvlhčení všech povrchů ústní sliznice, dásní a jazyka pacienta pomocí tamponů a zvlhčujícího gelu obsahujícího éterické oleje z aloe vera a máty, aplikace tenké vrstvy vazelíny na rty jako prevence jejich vysychání. Péče o dutinu ústní byla prováděna každých 12 hodin. V kontrolní skupině se prováděla pouze rutinní prevence VAP, a to semirekumbentní poloha, udržování tlaku v obturační manžetě a štětičky namočené do 0,12% chlorhexidinového roztoku každých 12 hodin. Výsledky této studie ukázaly, že četnost pneumonie třetí a pátý den byla 15,80 % (6) a 23,70 % (9) v kontrolní skupině a 10,50 % (4) a 7,90 % (3) v intervenční skupině. Frekvence pneumonie v intervenční skupině se snížila ve srovnání s kontrolní skupinou, avšak dle autora se nejedná o významný statistický rozdíl. V závěru píše, že navržený program ústní péče nemohl významně snížit výskyt VAP u kriticky nemocných pacientů ve srovnání s běžnou péčí o dutinu ústní (Atashi et al., 2018, s. 486–490).

Statistických studií, ve kterých bylo prováděno srovnávání různých způsobů péče o dutinu ústní, byla publikována celá řada, jednu z těch novějších provedl čínský lékař Zhao, který vyhodnotil 40 studií v metaanalýze, které zahrnovaly 5675 účastníků z Číny, Íránu, USA a Brazílie. Ve studii bylo srovnáváno používání chlorhexidinu proti placebo a používání

zubních kartáčků oproti péči bez používání kartáčků (například použití tamponů). Výsledkem této studie bylo tvrzení, že hygienická péče o dutinu ústní, která je prováděna pomocí zubních kartáčků a chlorhexidinu, snižuje riziko VAP na přibližně 18 %, na rozdíl od pacientů, kterým byla péče o dutinu ústní poskytována pouze pomocí zubních kartáčků a u kterých toto riziko bylo 26 % (Zhao et al., 2020, s.91–95).

V jižním Taiwanu byla od března 2010 do března 2011 na 199 pacientech prováděna komplexní studie. Sledovací období bylo prvních 5 dní od intubace pacienta. Zařazující kritéria byla: pacient starší 20 let, zajištěné dýchací cesty pomocí endotracheální kanyly na dobu delší než 24 hodin, stav dovolující ponechat pacienta v semirekumbentní pozici 30°. Do studie nebylo možno zahrnout pacienty, kteří mají nebo jim byl zjištěn zánět v dutině ústní nebo jim byl zjištěn zánět plic v posledních 48 hodinách. Pacienti byli rozděleni do dvou skupin – kontrolní a experimentální. Prvních 6 měsíců se prováděl sběr dat z kontrolní skupiny a dalších 6 měsíců se prováděl sběr dat ze skupiny experimentální. V kontrolní skupině bylo nafouknutí obturační manžety z endotracheální rourky kontrolováno jednou za 24 hodin a případně upravováno tak, aby tlak v manžetě byl 20–24 mmHg. Ústní hygiena byla prováděna pomocí tamponu namočeného do kohoutkové vody a hygiena byla prováděna dle osobních zkušeností dané sestry. U pacientů nebyla prováděna semirekumbentní pozice, pacienti leželi v náklonu menším než 15°. Naopak v experimentální skupině se kontroloval tlak v obturační manžetě endotracheální rourky každých 8 hodin s cílem mít tlak v rozmezí 20–24 mmHg. Ústní hygiena byla prováděna každých 12 hodin. Hygiena musela trvat nejméně 5 minut a bylo zde použito 0,2% roztoku chlorhexidinu v množství 15–20 ml s použitím měkkého dětského kartáčku. Všichni pacienti byli v semirekumbentní poloze 30°–45°. Mezi pacienty nebyl žádný významný rozdíl ve věku, pohlaví, chronickém onemocněním či projevech nemoci. Ve výsledcích studie bylo zjištěno, že incidence VAP mezi těmito dvěma skupinami je velmi rozdílná. V experimentální skupině byla VAP zjištěna u 4 pacientů (4 %), zatímco u kontrolní skupiny byla incidence VAP u 18 pacientů (18 %). Rozdílné bylo i osídlení patogeny. V experimentální skupině byl výskyt bakterií o polovinu menší než v kontrolní skupině. Vyskytovaly se zde *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* a *Enterobacter cloacae*. V závěru autor uvádí, že pro prevenci VAP je velmi důležitá komplexní péče, jako je semirekumbentní poloha, použití 0,2% roztoku chlorhexidinu a pravidelná kontrola nafouknutí obturační manžety endotracheální rourky (Liao et al., 2015, s. 90–93).

V České republice neexistuje doporučený postup na celostátní úrovni a každá nemocnice si tvoří svůj doporučený postup platný pro své oddělení, kde pečují o pacienty na umělé plicní ventilaci, sama (Vytejková, 2013, s. 92).

2.2 Další metody prevence ventilátorové pneumonie

Odsávání z dýchacích cest se provádí u pacientů, kteří jsou napojeni na umělou plicní ventilaci. Dochází u nich ke zvýšené produkci hlenovitého sekretu, k poruchám zachování kašlacího reflexu a k poruchám funkce tvorby ochranného filmu na stěnách dýchacích cest. Z těchto důvodů dochází u pacientů na UPV k akumulaci hlenovité sekrece v tracheobronchiální oblasti a je nutno tyto sekrety odsávat. Toto odsávání slouží jako preventivní opatření vzniku atelaktázy, okluze endotracheální kanyly, obstrukce dýchacích cest, zhoršené výměny plynů a tím i vzniku VAP. Touto tematikou se zabýval například Lucchini, který prováděl studii na oddělení perioperativní medicíny a intenzivní péče v nemocnici San Gerardo v italské Monze. Sledoval celkem 72 pacientů na umělé plicní ventilaci, kteří byli starší 18 let a umělou plicní ventilaci měli déle než 48 hodin. Pacienti byli rozděleni náhodně do 2 skupin. Všichni pacienti byli odsáváni pomocí uzavřeného systému, který byl měněn po 72 hodinách. Sací tlak byl stabilní – 80 mm rtuťového sloupce. V první skupině byli pacienti odsáváni podle doporučeného postupu Americké asociace pro respirační péči – podle tohoto postupu jsou pacienti odsáváni minimálně 3× denně po 8 hodinách a vždy, když se objeví známky retence sekrece – dušnost, kašel, ztížené dýchání, případně viditelná sekrece v trubici. Kontrolní skupina pacientů byla také odsávána minimálně 3× denně, ale rozhodnutí o odsávání nezáleželo na vyhodnocení známek retence personálem, ale bylo použito systému TBA. Systém TBA je monitor sekrece v dýchacích cestách. Zařízení generuje akustický a vizuální signál, když detekuje sekrety v dýchacích cestách, které je třeba odsát. Senzor byl také měněn po 72 hodinách. Během studie bylo zaznamenáno 3198 sání, z toho 1832 v první skupině a 1366 ve druhé skupině. Zbytečné odsávání, tedy odsávání, při kterém nedošlo k odsátí sekretu, bylo výrazně vyšší u pacientů v první skupině – 12 %, proti zbytečnému odsávání pacientů ve druhé skupině – 4 %. Byl zjištěn významný rozdíl v počtu odsávání – u pacientů s detektorem 9,3 (+/- 2,9) a u pacientů bez detektoru 5,9 (+/- 6,5). Incidence výskytu VAP nebyla u obou skupin rozdílná. Závěrem této studie bylo doporučení používat akustický monitor pro frekvenci odsávání, protože snižuje počty zbytečných sání, která jsou pro pacienty nepříjemná (Lucchini et al., 2011, s. 600–601).

Problematice otevřený, či uzavřený odsávací systém se věnoval autor z Iráku. Do studie bylo vybráno 126 pacientů, z toho 61 pacientů bylo odsáváno pomocí otevřeného odsávacího systému a 65 bylo odsáváno pomocí uzavřeného odsávacího systému. Do studie byli zahrnuti pouze dospělí lidé starší 18 let. Sběr dat od pacientů probíhal během 1 měsíce. Vzorek sputa z dolních dýchacích cest byl odebrán 72 hodin po intubaci a poté každé pondělí. Po výměně uzavřeného systému a extubaci byla špička katétru odeslána na kultivaci. Byl sledován i pokles saturace během odsávání. Hlavní zjištění v této studii bylo, že použití uzavřeného odsávacího systému nesnížilo incidenci VAP pacientů na JIP. Při použití uzavřeného odsávacího systému nebylo dokázáno snížení incidence VAP ve srovnání s používáním otevřeného odsávacího systému. Ve studii nebyly nalezeny rozhodující důkazy, které dokazují nadřazenost uzavřeného odsávacího systému oproti tomu otevřenému. Výhodou využití uzavřeného odsávacího systému je možnost odsávat dolní dýchací cesty bez odpojení okruhu ventilátoru (Åkerman et al., 2014, s. 34–41). Od 1. ledna do 31. prosince roku 2010 prováděla slovenská autorka retrospektivní studii na stejnou problematiku. Sběr dat probíhal z univerzitní nemocnice Martin. Jejím cílem bylo zjistit rozdíl v typu odsávacího systému (otevřený, či uzavřený) na minimalizaci rizik možnosti vzniku VAP. Kritérium pro zařazení byli pacienti hospitalizovaní s endotracheální nebo tracheostomickou kanylou (TCHS) po dobu alespoň 3 dnů. Pacienti se zánětem dutiny ústní nebo dýchacích cest nebyli do studie zahrnuti. Celkový vzorek pacientů činil 100, 51 z nich bylo odsáváno pomocí otevřeného systému a zbylých 49 bylo odsáváno pomocí uzavřeného systému. Ze všech pacientů bylo 27 (27 %) žen a 73 (73 %) mužů. Věkové rozmezí bylo 20–85 let. Nejčastější důvody k hospitalizaci byly intrakraniální krvácení (33 %), srdeční selhání (22 %) a subarachnoidální krvácení (13 %). Délka hospitalizace byla odlišná podle důvodu přijetí, 35 % pacientů opouštělo nemocnici po třech dnech, 19 % po čtyřech dnech, 46 % bylo hospitalizováno na pět dní a déle, nejdelší doba hospitalizace byla dvacet dva dní. Pro posouzení pacienta, zda trpí VAP, se využily diagnostické známky, které se u všech pacientů sledovaly. Patřila mezi ně zvýšená tělesná teplota (TT) nad 38 °C a pod 36 °C, zvýšený či snížený počet leukocytů, parciální tlak kyslíku v arteriální krvi (PaO₂) pod 10 kPa, pozitivní nález na rentgenu hrudníku (zánětlivé změny, bronchopneumonie), charakter odsávaného sputa, mikrobiální kolonizace během hospitalizace a nekontrolovatelné VAP rizikové faktory, jako je věk, pohlaví a přidružená onemocnění. Data pro následné zhodnocení studie byla vybrána z dokumentace daných pacientů. Jako první se hodnotila zvýšená TT pacientů v závislosti na typu odsávání. TT < 37 °C byla naměřena u 3 pacientů s otevřeným systémem, TT mezi > 37 °C a < 37,5 °C byla naměřena u 19 pacientů, z nich 9 bylo na uzavřeném systému. TT > 37,6 °C a < 38,0 °C byla naměřena u 20 pacientů, z

nich 9 bylo na uzavřeném systému. $TT > 38,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $< 38,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ byla naměřena u 40 pacientů, 23 z nich mělo uzavřený systém odsávání. $TT > 38,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ byla zjištěna u 18 pacientů, 8 z nich bylo na uzavřeném systému. Nebyly statisticky zjištěny žádné spojitosti mezi tělesnou teplotou člověka a typem odsávání. Leukocytóza a leukopenie jsou významné známky probíhajícího zánětu v těle. Ve studii byl objeven pouze jeden pacient s leukopenií, a to s uzavřeným systémem odsávání. Leukocytóza byla nalezena u 41 pacientů s otevřeným systémem a shodně i 41 pacientů se systémem uzavřeným. Vztah mezi použitím odsávacího systému a leukocyty nebyl statisticky potvrzen. Nebyl nalezen ani významný statistický rozdíl v poklesu PaO₂ na typ odsávání. Součástí studie byla i monitorace hrudníku pacientů pomocí rentgenu. Více než polovina pacientů měla rentgenové snímky bez zánětlivého poškození. Nicméně pozitivní nález na rentgenu hrudníku se vyskytl ve více případech (18) u uzavřeného odsávacího systému. Zatímco u otevřeného systému bylo nalezeno pouze 15 pozitivních případů. Vztah mezi odsávacími okruhy nebyl statisticky dokázán. Nebyl zjištěn ani významný statistický rozdíl mezi charakterem sputa a odsávací metodou. Poslední sledovanou kategorií bylo mikrobiální osídlení. Při příjmu pacientů na oddělení jim byl proveden výtěr na zjištění mikrobiálního zastoupení. Bylo zjištěno, že nejčastěji se vyskytující mikroorganismus u pacientů přijímaných jak přímo na oddělení, tak i z jiného zdravotnického zařízení, *Klebsiella pneumoniae*, se vyskytoval nejčastěji ve 25 (25 %) případech, následován *Candidou albicans* ve 23 (23 %) případech a *Staphylococcem aureus* ve 20 (20 %) případech. Bylo předpokládáno, že metoda odstranění sekrece z dýchacích cest ovlivňuje výskyt kolonizace mikroorganismy v dýchacích cestách. Třetí den hospitalizace byly provedeny další výtěry z dýchacích cest. U pacientů, kteří byli na uzavřeném systému odsávání, bylo zjištěno osídlení *Klebsiella pneumoniae* u 32,6 % pacientů, *Staphylococcus aureus* u 26,5 % pacientů, *Proteus mirabilis* u 16,3 % a *Candida albicans* u 16,3 % pacientů. Naopak u pacientů s otevřeným odsávacím systémem bylo zjištěno osídlení těmito bakteriemi: *Candida albicans* 29,4 %, *Streptococcus viridans* 19,6 %, *Klebsiella pneumoniae* 17,6 %, *Staphylococcus aureus* 13,7 %. Statisticky významné vztahy byly zjištěny u *Acinetobacteru*, a to ve prospěch otevřeného odsávacího systému. Uzavřený odsávací systém vedl k rychlejší kolonizaci multirezistentními mikroorganismy. Autorka ukončuje studii tím, že typ odsávacího systému neovlivňuje výskyt vzniku VAP u ventilovaných pacientů a je zásadní dodržovat hygienicko-epidemiologické zásady a nejnovější ošetrovatelské techniky při péči o pacienta se zajištěnými dýchacími cestami (Hlinková et al., 2014, s. 63–71).

Péče o ventilátorový okruh je nedílnou součástí prevence vzniku ventilátorové pneumonie. Z českých autorů například Dostál doporučuje jako prevenci VAP výměnu

dýchacího okruhu jednou za 24 hodin, ale sám dodává, že výrobce může doporučovat frekvenci jinou. Centrem pro prevenci a kontrolu nemocí bylo doporučeno měnit okruhy ventilátoru vždy po kontaminaci a poté v pravidelném intervalu, který je popsán ve standardech ošetrovatelské péče daného oddělení (Dostál, 2014, s. 339). V roce 2010 publikovali Han a Liu výsledky své studie – systematického přehledu a metaanalýzy studií, které zkoumaly vliv výměn ventilátorového okruhu a výskytu VAP. Celkem provedli analýzu 10 studií, které zahrnovaly 19 169 pacientů. Ve srovnání s pacienty, u kterých byla výměna okruhů prováděna každých 7 dní, bylo u pacientů s výměnou každé 2 dny vyšší riziko VAP. Bylo zjištěno, že u skupiny, které byl ventilační okruh měněn každých 7 dní, docházelo ke snížené incidenci VAP oproti skupině, kde docházelo k výměně ventilačního okruhu každé 2 dny. V závěru své studie doporučují, aby výměna okruhů nebyla prováděna rutinně, ale přísně individuálně na základě kontrol, a nabádají zdravotnické pracovníky k implementaci tohoto závěru do praxe (Han a Liu, 2010, s. 472).

Drenáž subglotického prostoru. Nad manžetou endotracheální trubice, případně tracheostomické kanyly, se hromadí sekrece, která může být kontaminována bakteriemi z nosu, úst, případně žaludku. Tyto sekrety mohou i při správně nafouknuté manžetě migrovat do plic a způsobovat VAP, proto je nutné tyto sekrety odstraňovat odsáváním. Mezi studie, které poukazovaly na nutnost subglotického odsávání, lze zařadit například práci lékaře Sadfariho z roku 2014, který sledoval použití tzv. přerušovaného odsávání. Studie probíhala na jednotkách intenzivní péče v nemocnici v íránském Isfahánu a sledovaný vzorek tvořilo 76 pacientů, kteří byli náhodně rozděleni na 2 skupiny po 38 členech. Mezi pacienty obou skupin nebyly žádné významné rozdíly. Cílem této studie bylo prozkoumat vliv inspiračního přerušovaného manévru pro občasné subglotické odsávání na výskyt VAP u pacientů na umělé plicní ventilaci. Při této technice se po odsátí orofaryngu aplikuje pozitivní tlak, který způsobí hyperinflaci plic a manžeta se velmi rychle vyfoukne. Kolem manžety při inspirační pauze proteče vzduch a posune sekrety směrem k orofaryngu, kde jsou odsáty při orofaryngeálním sání. Kontrolní skupině pacientů bylo prováděno pouze orofaryngeální odsávání. Během 5 dnů se ve skupině s drenáží subglotického prostoru vyskytla VAP v 26,3 % (u 10 pacientů) a v kontrolní skupině ve 47,4 % (u 18 pacientů) ($P = 0,04$). Autor sice dochází k pozitivním výsledkům, ale sám v závěru upozorňuje, že zkoumaný vzorek byl příliš malý a nemá možnost porovnat své výsledky s výsledky studií jiných autorů (Sadfari et al., 2014, s. 377–378). Chow tvrdí, že subglotické odsávání je významným preventivním faktorem výskytu VAP. Opírá se přitom o své výsledky, kdy u pacientů se subglotickým odsáváním byl výskyt VAP ve 23,1 % a v kontrolní skupině

pacientů v 83,3 % (Chow et al., 2012, s. 1340). Muscedere provedl metaanalýzu 13 randomizovaných studií, ve kterých bylo zařazeno celkem 2442 pacientů. Autoři 12 z těchto studií došli k závěru, že drenáž subglotického prostoru výrazně snižuje riziko VAP u pacientů s umělou plicní ventilací a tím i zkracuje pobyt pacientů na jednotkách intenzivní péče (Muscedere et al., 2011, s. 1990). Pozuelo-Carrascosa v roce 2020 jako reakci na stav, kdy subglotická drenáž není rozšířena jako součást ošetrovatelské péče u pacientů s umělou plicní ventilací, provedla aktualizovanou metaanalýzu 29 studií, ve kterých byl sledován vliv subglotického odsávání na výskyt VAP. V aktualizované metaanalýze subglotická sekrece významně snížila výskyt VAP (poměr rizik (RR) na 0,56, 95 % CI 0,48–0,63; $I^2 = 0$ %, $p = 0,841$) a úmrtnost (RR 0,88, 95 % CI 0,80–0,97; $I^2 = 0$ %, $p = 0,888$). Toto je první studie, která zjistila pokles úmrtnosti spojený s použitím subglotické sekrece drenáže. Kromě toho je subglotická drenáž sekrece účinným opatřením ke snížení incidence VAP, přestože nezlepšuje dobu trvání mechanické ventilace a délky pobytu na JIP nebo v nemocnici (Pozuelo-Carrascosa et al., 2020, s. 8).

Systematickou metaanalýzu randomizovaných studií prováděla i Wen, která sledovala rozdíly mezi kontinuálním a přerušovaným odsáváním. Pro výsledky léčby nejsou zjevné rozdíly mezi oběma způsoby odsávání. Zmiňuje vedlejší možné riziko, a to skryté krvácení při poranění ústní sliznice (Wen et al., 2017, s. 16). Podle české autorky se prokázalo subglotické odsávání jako velmi významné z pohledu omezení výskytu VAP a snížení spotřeby antibiotik, ale stejně jako ve světě ani v ČR není tato intervence v ošetrovatelské péči široce rozšířená (Vytejková, 2013, s. 124).

Udržování tlaku v obturační manžetě. V patogenezi VAP je zcela zásadním momentem přítomnost tracheální rourky mezi hlasovými vazy. K pronikání patogenů do dolních cest dýchacích dochází při tzv. mikroaspiraci kolem těsnicí manžety endotracheální rourky nebo případně tracheostomické kanyly. Při kolonizaci dolních dýchacích cest dochází ke vzniku mikrofilmu na stěně rourky, který vede k následné kolonizaci celého okruhu ventilátoru. Proto je důležitým faktorem pro prevenci vzniku VAP udržování stálého tlaku v obturační manžetě. Tento tlak závisí na tom, jak vhodně je zvolena velikost endotracheální rourky (Coppadoro et al., 2012, s. 86).

Monitoraci tlaku v obturační manžetě se zabývala studie v Birminghamu, v nemocnici New Gross. V této studii byl využit systém PneuX, který se skládá z endotracheální rourky, prodlužování hadice a monitoru tracheálního těsnění. Vše je vyrobeno z měkkého silikonu.

Monitor těsnění je elektronický regulátor tlaku, který řídí a automaticky udržuje bezpečný objem a tlak na tracheální stěně (30 mmHg). To vede ke snížení rizika poškození tracheální sliznice. Konstantním nastavením a udržováním tlaku manžety proti stěně průdušnice je monitor navržen tak, aby tracheální utěsnění bylo bez záhybů, čímž se výrazně sníží riziko aspirace. Studie s použitím tohoto systému ukázaly 0% kolonizaci, 0% VAP, tím i nulové používání antibiotik po dobu 14 měsíců. Systém PneuX je zaveden na jednotkách intenzivní péče v Massachusetts General Hospitals v Bostonu v USA a je podporován jejich vedoucími konzultanty v oblasti kritické péče (NICE, 2015, s. 5–13). V Jihoafrické republice byla provedena prospektivní pozorovací studie, jejímž cílem bylo dokázat rozdíly v kontinuálním měření tlaku obturační manžety a měření v intervalu 8 hodin. Do studie bylo zařazeno 35 nemocných, kteří byli na umělé plicní ventilaci déle než 24 hodin. Všichni pacienti byli uloženi v semirekumbentní poloze 30°. K přerušovanému měření byl použit manometr Posey a tlakový snímač Deltran IV k průběžnému měření. Hodnoty byly odečítány z monitorů. Všichni pacienti byli sledováni po dobu 12 hodin, přerušované měření bylo provedeno na začátku studie, po 6 hodinách a po 12 hodinách, kontinuální snímač snímal tlaky v manžetě každou minutu. Personál u pacientů zaznamenával veškeré situace, které mohly tlak v obturační manžetě měnit (kašel, změna polohy apod.). Studie ukázala, že tlak v obturační manžetě se během 12 hodin značně lišil, toto potvrdila obě měření. Během kontinuální monitorace byly zjištěny kolísavé odchylky, kdy se častěji objevovalo snížení tlaku. Toto snížení tlaku je predisponujícím faktorem pro průnik mikroorganismů kolem manžety a tím i vznik VAP. Proto autor doporučuje u pacientů pokud možno provádět kontinuální monitoraci tlaku v obturační manžetě. Pokud není k dispozici kontinuální snímač, doporučuje alespoň měření tlaku častěji než jednou za 6 hodin a veškeré odchylky ihned korigovat (Memela et al., 2014, s. 37–39).

Semirekumbentní poloha je podle Jakubce zcela základní polohou, která umožňuje snadný přístup k pacientovi. Pacient leží v poloze na zádech a jeho hrudník je ve výchozím inspiračním postavení. Tím je současně snížena pohyblivost žeber směrem dozadu. Je nutno korigovat postavení hlavy – eliminovat přílišný předklon, případně záklon. Pod hlavu se pokládá menší polštářek, který vyrovnává krční lordózu a přitom nechává ramena volně ležet na podložce. Je vhodné podložit kolena, případně i bérce. U pacientů s umělou plicní ventilací je trup trvale ponechávám ve zvýšené poloze (Jakubec et al., 2017, s. 784).

Nizozemská autorka Niël-Weise prováděla v roce 2010 studii, při které zjišťovala nejlepší stupeň náklonu lůžka při semirekumbentní poloze jako preventivního faktoru VAP.

Studie se účastnilo 337 pacientů, kteří leželi v semirekumbentní poloze (10° až 45°). Ze studie byli vyloučeni pacienti s hemodynamickou nestabilitou, poraněním pánve, nedávnou operací břicha, nedávnou neurochirurgickou operací. Výsledkem této studie bylo doporučení používat semirekumbentní polohu $\geq 30^\circ$ jako nejlepší pro prevenci VAP u pacientů, kteří mají zavedenou nasogastrickou sondu (Niël-Weise et al., 2011, s. 103–111). Účinky semirekumbentní pozice na hemodynamický stav u pacientů na umělé plicní ventilaci byly zkoumány i ve studii, které se účastnilo 200 pacientů, kteří byli polohováni v kombinacích 0°, 30°, pak 45°; 0°, 45°, pak 30°; 30°, 0°, pak 45°; 30°, 45°, pak 0°; 45°, 0°, pak 30°; 45°, 30°, pak 0° a byly sledovány jejich hemodynamické parametry. U pacientů v poloze s náklonem 45° byl ve 36 % nalezen pokles středního arteriálního tlaku pod 65 mmHg a *saturace* hemoglobinu v centrálním venózním systému klesla v 31 % případů pod 70 %. Rozmezí MAP > 65 mmHg a ScvO₂ > 70 % jsou přitom doporučovány jako hemodynamické parametry pro adekvátní perfuzi tkání. Na základě své studie autor doporučuje semirekumbentní polohu u ventilovaných nemocných pouze 30° (Göcze et al., 2013, s. 8–15).

Personální zajištění je dle autora velice důležité a často nenaplněné. Upozorňuje na lidský faktor v prevenci VAP. Doporučuje adekvátní personální zajištění, které vede ke zvýšení účinnosti protiepidemických opatření a tím i ke zkrácení délky umělé plicní ventilace (Vytejková, 2013, s. 167).

V roce 2012 byly publikovány výsledky studie, jejímž cílem bylo posoudit znalosti, postoje a postupy singapurských sester, které se týkají péče o dutinu ústní ventilovaných pacientů. Do studie se zapojilo celkem 244 sester, 80 % z nich se domnívalo, že správná péče o dutinu ústní má vliv na nižší výskyt VAP. Ale pouze 66,3 % uvádělo, že mají správné odborné znalosti v péči o dutinu ústní. Tyto znalosti se lišily podle úrovně vzdělání. Převážnou většinu znalostí získaly sestry v rámci základního ošetrovatelského vzdělání, ale tyto znalosti byly nedostatečné pro péči o pacienty s umělou plicní ventilací. Výsledky této studie zdůraznily potřebu dalšího vzdělávání v této oblasti (Chan et al., 2012, s. 200). Novější studii prováděla lékařka, která si kladla za cíl prozkoumat a zhodnotit znalosti sester v intenzivní péči a dodržování pokynů pro prevenci VAP u pacientů s umělou plicní ventilací. Tato průřezová studie byla provedena na čtyřech jednotkách intenzivní péče v nemocnici Melbourne. Hodnocena byla technika a dodržování standardních bezpečnostních opatření při provádění endotracheálního odsávání, frekvence tohoto odsávání a péče o dutinu ústní. Zároveň byl sestrám rozdán dotazník. Studie se účastnilo 46 sester a většina sester odpověděla, že

endotracheální odsávání a péče o dutinu ústní by měly být prováděny každé 2 hodiny, případně podle potřeby. Přesto bylo pozorováním zjištěno, že se tato péče nedostala pacientům každé 2 hodiny a nebyl proveden ani zápis v dokumentaci. Dále bylo zjištěno nejednotné dodržování standardních postupů a hygieny rukou. Ačkoli sestry měly dobré teoretické znalosti, nebyly tyto znalosti důsledně uplatňovány v praxi a byly zjištěny nedostatky v oblasti prevence VAP v oblasti odsávání a péče o dutinu ústní (Ciampoli et al., 2020, s. 147–154).

Autorka od března do srpna roku 2016 prováděla průzkumné šetření mezi iránskými sestrami, které pečují o pacienty na umělé plicní ventilaci, a na základě rozborů dotazníků definovala kategorie překážek prevence VAP ze strany sester. Sestry dostaly dotazník, který obsahoval 39 položek a skládal se ze čtyř domén péče. Studie se zúčastnilo 120 sester různého věku, pohlaví a délky praxe ve zdravotnictví, byl sledován výkon každé sestry během pracovní směny. Bylo zjištěno, že průměrné celkové skóre dotazníku je 68,7 % úspěšnosti. Nejvíce se sestry orientovaly v kategorii prevence kontaminace dýchacích přístrojů a naopak nejnižší skóre bylo v péči o zuby a dutinu ústní. Nevědomost sester může být způsobená nepříznivým profesním přístupem, omezenými odbornými znalostmi, nízkou motivací k zaměstnání, omezenou profesní odpovědností, nedostatečným nebo nevhodným vybavením, velkou pracovní zátěží, nedostatkem zaměstnanců, nedostatečným vzděláním sester a vzděláváním zaměstnanců (Yazdannik et al., 2018, s. 178–182). V severním Íránu byla v roce 2014 provedena jiná studie. Jednalo se o dotazník pro sestry o správné prevenci ventilátorové pneumonie. Dotazník byl rozdán do 11 zdravotnických zařízení na 14 jednotek intenzivní péče, celkem 219 sestrám bez ohledu na vzdělání. Studie se celkem zúčastnilo 171 sester (78,1 %) z celkového počtu. Každá sestra dostala dotazník s 9 otázkami, kde byla vždy pouze 1 odpověď správná. Otázky se týkaly intubace přes ústa nebo přes nos, použití otevřeného nebo uzavřeného odsávacího systému, výměny dýchacího okruhu, výměny uzavřeného odsávacího systému, ústní hygieny, endotracheální rourky s možností subglotického odsávání, použití kinetického lůžka s náklony, výměny zvlhčovače a polohování pacienta. Z celkového počtu 171 sester v této studii bylo 93,6 % žen. Celkem mělo 162 z nich (94,7 %) bakalářský titul ve zdravotnictví a 69 (41,1 %) z nich se účastnilo různých lekcí ohledně intenzivní péče. Věkové rozmezí bylo 20–55 let. Sedmdesát pět sester (43,9 %) pracovalo na jednotkách intenzivní péče, kde bylo 6–12 lůžek pro pacienty. Většina respondentů (40,4 %) měla pouze 1–5letou praxi na intenzivní péči a pouze 15 (8,8 %) sester z celkového počtu mělo zkušenosti z intenzivní péče delší než 10 let. Po obdržení všech dotazníků a zprůměrování všech odpovědí od respondentů vyšlo, že průměrná úspěšnost testu byla 51,4 %. Nejčastější správné odpovědi byly u otázek týkajících

se intubace přes ústa (70,8 %), problematiky otevřeného, či uzavřeného systému (72,5 %) a polohování pacienta (87,1 %). Naopak s nejhorší úspěšností se setkaly otázky na výměnu zvlhčovače (19,3 %), výměnu odsávacího uzavřeného systému (29,2 %) a na subglotické odsávání (39,8 %). S lepšími výsledky dopadly sestry, které na jednotkách intenzivní péče pracovaly 10 a více let. Limitací pro sestry byla skutečnost, že ani na jedné jednotce intenzivní péče, z těch které se studie zúčastnily, neměly endotracheální kanyly s možností subglotického odsávání. V závěru autor tvrdí, že je nutno zdravotnický personál pravidelně dovzdělávat v rámci celoživotního vzdělávání (Yeganem et al., 2019, s. 16–20).

2.3 Význam a limitace dohledaných poznatků

Problematikou prevence ventilátorové pneumonie se zabývalo velké množství autorů. Ventilátorová pneumonie je problémem všech pracovišť, kde pečují o pacienty na umělé plicní ventilaci, a patří k nejčastějším nozokomiálním nákazám a bohužel i k velmi častým příčinám úmrtí ventilovaných pacientů. Zároveň je péče o kriticky nemocné s ventilátorovou pneumonií ekonomicky nákladná, což vede ke stále novým postupům a studiím, jak tuto pneumonii eliminovat.

Významem této práce je srovnání aktuálních dohledaných poznatků o prevenci ventilátorové pneumonie a zjištění, které postupy jsou pro pacienty nejvhodnější. Nejvýznamnější rozdíl v incidenci ventilátorové pneumonie byl při využití přístroje PneuX, který dokázal díky neustálému monitoringu a korigování tlaku obturační manžety v endotracheální rource nulovou kolonizaci bakteriemi u pacientů na UPV. Dále by bylo vhodné stanovit jednotný postup preventivních opatření k eliminaci výskytu VAP a podle nejnovějších poznatků ho aktualizovat, což je ve shodě s mnoha autory.

Nejvýznamnější limitací je nedostatek relevantních českých zdrojů. Za jinou limitaci lze považovat nízký počet respondentů, což si sami autoři uvědomují a v závěrech doporučují provádět tytéž studie s větším reprezentativním vzorkem. Významnou limitaci v zahraničních studiích může být to, že ve studiích často není popsána pouze jedna preventivní metoda, ale celý soubor metod, a vzájemným ovlivněním mohou být výsledky zkreslené.

Závěr

Přehledová bakalářská práce se zabývala prevencí ventilátorové pneumonie. Cílem práce bylo dohledat a sumarizovat aktuální poznatky o preventivních opatřeních, které brání výskytu ventilátorové pneumonie. V úvodu práce byla ventilátorová pneumonie stručně popsána. První kapitola se zabývá péčí o dutinu ústní u ventilovaných pacientů. Bylo nalezeno velké množství studií, které potvrzovaly, že správná péče o dutinu ústní je zcela základním opatřením v prevenci ventilátorové pneumonie. Byla nalezena řada nejrůznějších postupů v péči o dutinu ústní, ale většina autorů stále upozorňuje na fakt, že by bylo vhodné do standardní péče začlenit nové postupy a účinnost těchto nových postupů ověřit v dalších velkých studiích. Bohužel byly nalezeny i studie, v nichž jejich autoři zjistili, že řada personálu, který o nemocné s umělou plicní ventilací pečuje, nemá potřebné poznatky o nových trendech v péči o dutinu ústní a nemá možnost je získat v rámci doplňujících vzdělávacích programů, proto doporučují řádné a opakované vzdělávání personálu. Dílčího cíle číslo jedna bylo dosaženo.

Ve druhé části bakalářské práce byly vyhledány studie, které popisují jiná opatření, která vedou k prevenci ventilátorové pneumonie, jako je endotracheální odsávání, drenáž subglotického prostoru, péče o ventilační okruh, semirekumbentní poloha, udržování tlaku v obturační manžetě. Byly nalezeny studie, které dokazují pozitivní korelaci těchto preventivních opatření a výskytu ventilátorové pneumonie. V řadě studií jsou jednotlivá opatření sdružena do takzvaných preventivních balíčků, jakýchsi souborů standardů ošetrovatelské péče, kterými se řídí jednotlivá oddělení. Tyto standardy si ale stanoví každé oddělení, případně každé zdravotnické zařízení, samo. Dále byl popsán vliv lidského faktoru – správné personální zajištění. Zajímavým zjištěním bylo, že v žádné studii nebyl nalezen poměr počtu pacientů na počet osob personálu, bylo pouze obecně popsáno jeho dostatečné množství jako jeden z faktorů prevence ventilátorové pneumonie. Druhým faktorem bylo jeho vzdělání a schopnost a možnost implementace nových poznatků do praxe. Všichni autoři se shodují v nutnosti posílit vzdělávání personálu v rámci celoživotního vzdělávání, aby poskytovaná péče byla dostatečně kvalitní. Cíle číslo dvě bylo také dosaženo.

Práce může být využita jako edukační materiál pro sestry v adaptačním procesu nebo v rámci celoživotního vzdělávání, díky čemuž by se mohla zlepšit prováděná prevence VAP u pacientů, a tím snížit délku strávenou na umělé plicní ventilaci, tak i délku celkové hospitalizace pacienta.

Referenční seznam

AFHAMI, Sh., A. HADADI, E. KHORAMI, A. SEIFI a N. Esmailpour BAZAZ. Ventilator-associated pneumonia in a teaching hospital in Tehran and use of the Iranian Nosocomial Infections Surveillance software. *Eastern Mediterranean Health Journal* [online]. 2013, **19**(10), 883-887 [cit. 2021-03-01]. ISSN 10203397. Dostupné z: doi:10.26719/2013.19.10.883

ÅKERMAN, Eva, Catharina LARSSON a Anders ERSSON. Clinical experience and incidence of ventilator-associated pneumonia using closed versus open suction-system. *Nursing in Critical Care* [online]. 2014, **19**(1), 34-41 [cit. 2021-04-15]. ISSN 13621017. Dostupné z: doi:10.1111/nicc.12010

ATASHI, Vajihe, Hojatollah YOUSEFI, Hosein MAHJOBIPPOOR, Reza BEKHRADI a Ahmadreza YAZDANNIK. Effect of Oral Care Program on Prevention of Ventilator-associated Pneumonia in Intensive Care Unit Patients A Randomized Controlled Trial. *Iranian Journal of Nursing* [online]. 2018, **23**(6), 486-490 [cit. 2021-04-15]. ISSN 17359066. Dostupné z doi:10.4103/ijnmr.IJNMR_164_17

BERRY, A.M., P.M. DAVIDSON, J. MASTERS, K. ROLLS a R. OLLERTON. Effects of three approaches to standardized oral hygiene to reduce bacterial colonization and ventilator associated pneumonia in mechanically ventilated patients: A randomised control trial. *International Journal of Nursing Studies* [online]. 2011, **48**(6), 681-688 [cit. 2021-03-01]. ISSN 00207489. Dostupné z: doi:10.1016/j.ijnurstu.2010.11.004

BERRY, A.M. A comparison of Listerine® and sodium bicarbonate oral cleansing solutions on dental plaque colonisation and incidence of ventilator associated pneumonia in mechanically ventilated patients: A randomised control trial. *Intensive and Critical Care Nursing* [online]. 2013, **29**(5), 275-281 [cit. 2021-03-30]. ISSN 09643397. Dostupné z: doi:10.1016/j.iccn.2013.01.002

CIAMPOLI, Natasha, Stephane BOUCHOUCHA, Judy CURREY a Ana HUTCHINSON. Evaluation of prevention of ventilator-associated infections in four Australian intensive care units. *Journal of Infection Prevention* [online]. 2020, **21**(4), 147-154 [cit. 2021-02-27]. ISSN 1757-1774. Dostupné z: doi:10.1177/1757177420908006

COPPADORO, Andrea, Edward BITTNER a Lorenzo BERRA. Novel preventive strategies for ventilator-associated pneumonia. *Critical Care* [online]. 2012, **16**(2), 81-93 [cit. 2021-03-01]. ISSN 1364-8535. Dostupné z: doi:10.1186/cc11225

DE LACERDA VIDAL, Claudia Fernanda, Aurora Karla de Lacerda VIDAL, José Gildo de Moura MONTEIRO, et al. Impact of oral hygiene involving toothbrushing versus chlorhexidine in the prevention of ventilator-associated pneumonia: a randomized study. *BMC Infectious Diseases* [online]. 2017, **17**(1), 74-82 [cit. 2021-03-07]. ISSN 1471-2334. Dostupné z: doi:10.1186/s12879-017-2188-0

DOSTÁL, P., 2014. Základy umělé plicní ventilace. 3. rozšířené vydání, Praha: Maxdorf, Jessenius, ISBN 978-80-7345-562-0.

GÖCZE, I., F. STRENGE, F. ZEMAN, M. CREUTZENBERG, B. M. GRAF, H. J. SCHLITT a T. BEIN. The effects of the semirecumbent position on hemodynamic status in patients on invasive mechanical ventilation: prospective randomized multivariable analysis. *Critical care (London, England)* [online]. 2013, **17**(2), 8-15 [cit. 2021-03-06]. ISSN 1466609X. Dostupné z: doi:10.1186/cc12694

HAGHIGHI, Abdullah, Vida SHAFIPOUR, Masoumeh BAGHERI-NESAMI, Afshin GHOLIPOUR BARADARI a Jamshid YAZDANI CHARATI. The impact of oral care on oral health status and prevention of ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. *Australian Critical Care* [online]. 2017, **30**(2), 69-73 [cit. 2021-03-10]. ISSN 10367314. Dostupné z: doi:10.1016/j.aucc.2016.07.002

HAN, Jiangna a Yaping LIU. Effect of ventilator circuit changes on ventilator-associated pneumonia: a systematic review and meta-analysis. *Respiratory care* [online]. 2010, **55**(4), 467-474.[cit.2021-03-10] ISSN 1943-3654. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20406515/>

HLINKOVÁ, Edita, Jana NEMCOVÁ a Katarína BIELENÁ. CLOSED VERSUS OPEN SUCTION SYSTEM OF THE AIRWAYS IN THE PREVENTION OF INFECTION IN VENTILATED PATIENTS. *Central European Journal of Nursing* [online]. 2014, **5**(2), 63-71 [cit. 2021-04-15]. ISSN 23363517.

CHAN, Ee-Yuee a Isabel HUI-LING NG. Oral care practices among critical care nurses in Singapore: a questionnaire survey. *Applied Nursing Research* [online]. 2012, **25**(3), 197-204 [cit. 2021-01-30]. ISSN 08971897. Dostupné z: doi:10.1016/j.apnr.2010.12.002

CHOW, Meyrick C.M., Shu-Man KWOK, Hing-Wah LUK, Jenny W.H. LAW a Bartholomew P.K. LEUNG. Effect of continuous oral suctioning on the development of ventilator-associated pneumonia: A pilot randomized controlled trial. *International Journal of Nursing Studies* [online]. 2012, **49**(11), 1333-1341 [cit. 2021-02-22]. ISSN 00207489. Dostupné z: doi:10.1016/j.ijnurstu.2012.06.003

JAKUBEC, Petr, Aneta KŘENKOVÁ a Vítězslav KOLEK. Nozokomiální pneumonie. *Vnitřní lékařství* [online]. Olomouc: Solen, 2017, **63**(11), 776-785 [cit. 2021-01-29]. ISSN 1801-7592. Dostupné z: <https://casopisvnitrnilekarstvi.cz/pdfs/vnl/2017/11/05.pdf>

LIAO, Yu-mei, Jung-rung TSAI a Fan-hao CHOU. The effectiveness of an oral health care program for preventing ventilator-associated pneumonia. *Nursing in Critical Care* [online]. 2015, **20**(2), 89-97 [cit. 2021-04-15]. ISSN 13621017. Dostupné z: doi:10.1111/nicc.12037

LUCCHINI, A., A. ZANELLA, G. BELLANI, R. GARIBOLDI, G. FOTI, A. PESENTI a R. FUMAGALLI. Tracheal Secretion Management in the Mechanically Ventilated Patient: Comparison of Standard Assessment and an Acoustic Secretion Detector. *Respiratory Care* [online]. 2011, **56**(5), 596-603 [cit. 2021-03-14]. ISSN 0020-1324. Dostupné z: doi:10.4187/respcare.00909

MARTIN-LOECHES, Ignacio, Antonio TORRES, Mariano RINAUDO, et al. Resistance patterns and outcomes in intensive care unit (ICU)-acquired pneumonia. Validation of European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) and the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) classification of multidrug resistant organisms. *Journal of Infection* [online]. 2015, **70**(3), 213-222 [cit. 2021-03-01]. ISSN 01634453. Dostupné z: doi:10.1016/j.jinf.2014.10.004

MATHAI, AshuSara, Atul PHILLIPS a Rajesh ISAAC. Ventilator-associated pneumonia: A persistent healthcare problem in Indian Intensive Care Units! *Lung India* [online]. 2016, **33**(5), 52-61 [cit. 2021-01-29]. ISSN 0970-2113. Dostupné z: doi:10.4103/0970-2113.188971

MEINBERG, Maria Cristina de Avila, Maria de Fátima Meinberg CHEADE, Amanda Lucia Dias MIRANDA, Marcela Mascaro FACHINI a Suzana Margareth LOBO. Uso de clorexidina

2% gel e escovação mecânica na higiene bucal de pacientes sob ventilação mecânica: efeitos na pneumonia associada a ventilador. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva* [online]. 2012, **24**(4), 369-374 [cit. 2021-03-07]. ISSN 0103-507X. Dostupné z: doi:10.1590/S0103-507X2012000400013

MEMELA, Mduduzi Emmanuel a Pragasan D GOPALAN. Variations in endotracheal tube cuff pressure: Is 8-hourly monitoring enough? *Southern African Journal of Critical Care* [online]. 2014, **30**(2), 35-40 [cit. 2021-02-27]. ISSN 2078-676X. Dostupné z: doi:10.7196/SAJCC.159

MUSCEDERE, John, Oleksa REWA, Kyle MCKECHNIE, Xuran JIANG, Denny LAPORTA a Daren K. HEYLAND. Subglottic secretion drainage for the prevention of ventilator-associated pneumonia: A systematic review and meta-analysis*. *Critical Care Medicine* [online]. 2011, **39**(8), 1985-1991 [cit. 2021-01-22]. ISSN 0090-3493. Dostupné z: doi:10.1097/CCM.0b013e318218a4d9

NICE, 2015. National institute for health and care excellence. [online]. PneuX for preventing ventilator-associated pneumonia in intensive care. 5-13 [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: <https://www.nice.org.uk/advice/mib45>

NICOLOSI, L. N., M. DEL CARMEN RUBIO, C. D. MARTINEZ, N. N. GONZALEZ a M. E. CRUZ. Effect of Oral Hygiene and 0.12% Chlorhexidine Gluconate Oral Rinse in Preventing Ventilator-Associated Pneumonia After Cardiovascular Surgery. *Respiratory Care* [online]. 2014, **59**(4), 504-509 [cit. 2021-03-07]. ISSN 0020-1324. Dostupné z: doi:10.4187/respcare.02666

NIEL-WEISE, Barbara S., Petra GASTMEIER, Axel KOLA, Ralf P. VONBERG, Jan C. WILLE a Peterhans J. VAN DEN BROEK. An evidence-based recommendation on bed head elevation for mechanically ventilated patients. *CRITICAL CARE* [online]. 2011, **15**(2), 103-111, [cit. 2021-02-26]. ISSN 1466609X. Dostupné z: doi:10.1186/cc10135

POZUELO-CARRASCOSA, Diana P., Ángel HERRÁIZ-ADILLO, Celia ALVAREZ-BUENO, Jose Manuel AÑÓN, Vicente MARTÍNEZ-VIZCAÍNO a Iván CAVERO-REDONDO. Subglottic secretion drainage for preventing ventilator-associated pneumonia: an overview of systematic reviews and an updated meta-analysis. *European Respiratory*

Review [online]. 2020, **29**(155), 3-11 [cit. 2021-01-22]. ISSN 0905-9180. Dostupné z: doi:10.1183/16000617.0107-2019

SADFARI,R., A.YAZDINNIK A S. ABBASI. Effect of intermittent subglottic secretion drainage on ventilator-associated pneumonia: A clinical trial. *Iranian journal of nursing and midwifery research* [online]. 2014, **19**(4), 376–380 [cit. 2021-01-22]. PMID: 25183978; PMCID: PMC4145492.

VYTEJČKOVÁ, Renata. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné II: speciální část*. Praha: Grada, 2013. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-3420-0.

WEN, Zunjia, Haiying ZHANG, Jianping DING, Zhuo WANG a Meifen SHEN. Continuous Versus Intermittent Subglottic Secretion Drainage to Prevent Ventilator-Associated Pneumonia: A Systematic Review. *Critical Care Nurse* [online]. 2017, **37**(5), 11-19 [cit. 2021-01-22]. ISSN 0279-5442. Dostupné z: doi:10.4037/ccn2017940

ZHANG, Pingji, Guoguang XIA, Li DAI, Yang CHENG a Zhuo WANG. Laryngoscope-assisted and cotton ball wiping methods in prevention of oral and pulmonary infection in patients receiving mechanical ventilation and the influence on hypersensitive C-reactive protein and procalcitonin. *Experimental and Therapeutic Medicine* [online]. 2019, **16**(4), 167-179 [cit. 2021-02-07]. ISSN 1792-0981. Dostupné z: doi:10.3892/etm.2019.7614

YAZDANNIK, Ahmadreza, Vajihe ATASHI a Somayeh GHAFARI. Performance of ICU nurses in providing respiratory care. *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research* [online]. 2018, **23**(3), 178-182 [cit. 2021-04-18]. ISSN 17359066. Dostupné z: doi:10.4103/ijnmr.IJNMR_205_16

ZHAO, Tingting, Xinyu WU, Qi ZHANG, Chunjie LI, Helen V WORTHINGTON a Fang HUA. Oral hygiene care for critically ill patients to prevent ventilator-associated pneumonia. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [online]. 2020, **18**(4), 91-95 [cit. 2021-01-10]. ISSN 14651858. Dostupné z: doi:10.1002/14651858.CD008367.pub4

Seznam zkratek

°C – stupeň Celsia

Apod. – a podobně

CRP – C-reaktivní protein

JIP – jednotka intenzivní péče

kPa – kilopascal

MAP – middle arterial pressure

ml – mililitr

mmHg – milimetr rtuťového sloupce

OTI – orotracheální intubace

PaO₂ – parciální tlak kyslíku

PCT – prokalcitonin

ScvO₂ – centrální žilní saturace kyslíkem

TCHS – tracheostomie

TT – tělesná teplota

Tzv. – takzvaně

UPV – umělá plicní ventilace

USA – United States

VAP – Ventilator associated pneumonia