



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Management rizik u pacientů na umělé plicní ventilaci

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Studijní program:

SPECIALIZACE V OŠETŘOVATELSTVÍ

Autor: Bc. Nikola Jančoková, DiS.

Vedoucí práce: doc. Ing. Iva Brabcová, Ph.D.

České Budějovice 2022

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci s názvem „Management rizik u pacientů na umělé plicní ventilaci“ jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích dne 9. 5. 2022

Bc. Nikola Jančoková, DiS.

Poděkování

Na tomto místě patří poděkování vedoucí mé diplomové práce za cenné rady a připomínky, a především za její nekonečnou trpělivost, kterou prokázala. Děkuji také sestřám, které mi byly ochotny poskytnout svůj čas k uskutečnění rozhovorů. V neposlední řadě děkuji rodině, za obrovskou podporu a důvěru.

Management rizik u pacientů na umělé plicní ventilaci

Abstrakt

Současný stav: Léčebné i ošetrovatelské postupy v intenzivní péči prochází velkým rozvojem, což s sebou přináší důraz na poskytování vysoce specializované ošetrovatelské péče.

Cílem práce bylo vyhodnotit rizika vztahující se k respiračnímu systému u pacientů se zajištěnými dýchacími cestami na umělé plicní ventilaci.

Metodika: Byla použita kvalitativní metoda výzkumu, formou dotazování a pozorování. Hloubkové rozhovory poskytlo deset sester pracujících na Anesteziologicko-resuscitačním oddělení vybraných nemocnic Kraje Vysočina. Zúčastněné pozorování probíhalo na Anesteziologicko-resuscitačních odděleních daných nemocnic a bylo zacíleno na sestry poskytující ošetrovatelskou péči pacientům na umělé plicní ventilaci. Výběr výzkumných souborů byl záměrný. Velikost souborů byla dána nasycením dat.

Výsledky: Výzkumné šetření poukázalo na rozdílnost v ošetrovatelské péči o dýchací cesty pacientů na umělé plicní ventilaci. Sestry podceňují rizika, která jsou spojená s umělou plicní ventilací pacientů. Především jde o riziko výskytu ventilátorové pneumonie. Sestry provádí hygienu dutiny ústní v rozdílných intervalech, v některých případech neprovedly mechanickou očistu zubů a standardně nepoužívají ústní antiseptika obsahující chlorhexidin. Před endotracheálním odsáváním a před měřením tlaku v obturační manžetě sestry rutinně neprovádí odsávání ze subglotického prostoru. Rozdíly byly zaznamenány v intervalu výměny tracheostomické kanyly. U všech pozorování nebyl dodržen doporučený postup povytažení odsávací cévky před samotným odsáváním.

Závěr: Závěrem lze konstatovat, že mezi sestrami byly identifikovány rozdíly v dodržování doporučených postupů ošetrovatelské péče. Výstupem práce je informační materiál určený sestram, obsahující intervence týkající se péče o dýchací cesty a FMEA analýza.

Klíčová slova

Endotracheální kanyla; intenzivní péče; ošetrovatelská péče; rizika; tracheostomická kanyla; umělá plicní ventilace

Risk management in patients on artificial lung ventilation

Abstract

Current state: Therapeutic and nursing procedures in intensive care are undergoing great development, which emphasizes the providing of highly specialized nursing care.

The goal of the thesis is to evaluate the risks related to the respiratory system in patients with secured airways on artificial lung ventilation.

Methodology: A qualitative research method in the form of interviews and observation was used. Ten interviewed nurses worked at Anaesthesiology and Resuscitation Departments of selected hospitals in the Vysočina Region. The participant observation was carried out in the same departments and was aimed at nurses providing nursing care to patients with artificial lung ventilation. The selection of research samples was intentional. The size of the samples was determined by data saturation.

Results: The survey revealed differences in the nursing care of the airways of patients with artificial lung ventilation. Nurses underestimate the risks associated with patients' artificial lung ventilation, mainly the risk of ventilator-associated pneumonia. Nurses clean the hygiene of oral cavity at different intervals. In some cases, they do not perform mechanical teeth cleaning and do not normally use chlorhexidine oral antiseptics. Before endotracheal aspiration and prior to pressure measurement on the obturation cuff, nurses do not normally perform subglottic region. Differences were found in the intervals of replacement of the tracheostomy cannula. The recommended procedure of pulling the aspiration catheter prior to aspiration was not followed in any of the observations.

Conclusion: Overall, differences in the observance of recommended nursing care procedures were identified between nurses. The practical outcome of the thesis is an information material intended for nurses, containing interventions related to airway care and FMEA analysis.

Keywords

Endotracheal tube; intensive care; nursing care; risks; tracheostomy cannula; artificial lung ventilation

Obsah

1 SOUČASNÝ STAV	9
1.1 Umělá plicní ventilace	10
1.1.2 Historie a vývoj umělé plicní ventilace	10
1.1.3 Cíle umělé plicní ventilace	11
1.1.4 Indikace a kontraindikace umělé plicní ventilace	11
1.1.5 Formy umělé plicní ventilace	12
1.1.6 Fáze dechového cyklu pacienta na umělé plicní ventilaci.....	12
1.1.7 Ventilací režimy ventilace pozitivním přetlakem	13
1.1.8 Dělení ventilačních režimů podle stupně ventilační podpory.....	13
1.1.9 Dělení ventilačních režimů podle synchronie s inspiriem pacienta	13
1.1.10 Typy dechů pacienta na umělé plicní ventilaci.....	14
1.1.11 Dělení ventilačních režimů podle způsobu řízení inspirační fáze.....	15
1.1.12 Schéma plicních ventilátorů	16
1.1.13 Komplikace a rizika umělé plicní ventilace	17
1.1.14 Plicní komplikace UPV	17
1.1.15 Mimoplicní komplikace umělé plicní ventilace.....	19
1.2 Propojení dýchacích cest pacienta s umělou plicní ventilací.....	20
1.2.1 Endotracheální kanyla.....	20
1.2.2 Pomůcky k intubaci.....	21
1.2.3 Intubace	22
1.2.4 Tracheostomie	23
1.2.5 Technické provedení tracheostomie	24
1.3 Ošetrovatelská péče o pacienta na umělé plicní ventilaci	25
1.3.1 Ošetrovatelská péče o pacienta na JIP/ARO	26
1.3.3 Zdravotnická dokumentace	28
1.3.5 Ošetrovatelská péče o endotracheální kanylu.....	31
1.3.6 Ošetrovatelská péče o tracheostomickou kanylu	32
1.3.7 Toaleta dýchacích cest	33
1.3.8 Péče o dutinu ústní a subglotický prostor u pacienta na umělé plicní ventilaci...33	
1.3.9 Endotracheální odsávání pacienta na umělé plicní ventilaci	34
1.3.10 Zvlhčování a ohřátí vdechované směsi a inhalační terapie	36
1.3.11 Péče o okruh ventilátoru a jeho komponenty	37
1.3.12 Poloha pacienta na umělé plicní ventilaci	38
1.4 Indikátory kvality v intenzivní péči.....	39
2 CÍLE PRÁCE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY	41
3 METODIKA	43

3.1 Metodika	43
3.2 Výzkumné vzorky.....	43
4 VÝSLEDKY	45
4.1 Kategorizace dat z rozhovorů.....	45
4.1.1 Rizika spojená s umělou plicní ventilací u pacienta	45
4.1.2 Ošetrovatelská péče o pacienta na UPV	47
4.2 Kategorizace dat z pozorování	56
4.2.1 Toaleta dutiny ústní	56
4.2.2 Endotracheální odsávání	57
4.2.3 Odsávání subglotického sekretu	58
4.2.4 Zajištění optimálního polohování pacienta	59
4.2.5 Péče o endotracheální a tracheostomickou kanylu	59
4.2.6 Zacházení s technickým vybavením ventilátoru a souvisejícími pomůckami.....	60
4.2.7 Dodržování hygieny rukou a používání ochranných osobních pomůcek.....	61
4.2.8 Přípravenost KPR pomůcek	61
5 DISKUZE	63
6 ZÁVĚR.....	70
6.1 Doporučení pro praxi	71
7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	72
8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	79
9 SEZNAM PŘÍLOH	81

Úvod

Intenzivní medicína je velmi expanzivní obor. Pacient, který potřebuje intenzivní péči, je v kritickém stavu a je nutné, aby mu byla poskytována vysoce specializovaná ošetrovatelská péče, kterou zajišťuje nelékařský zdravotnický personál. K poskytování péče na vysoké úrovni je nutné, aby byly sestry vzdělané a pro práci v intenzivní péči specializované. Výzkumné šetření je zaměřeno na pacienty, kteří potřebují umělou plicní ventilaci. Z potřeby umělé plicní ventilace vyplývá poskytování ošetrovatelské péče o zajištěné dýchací cesty, ventilátor a jeho komponenty.

Právě umělá plicní ventilace, která je běžnou součástí každodenní praxe v intenzivní péči, klade na personál velmi vysoké nároky. Součástí teoretické části práce je proto problematika týkající se umělé plicní ventilace, způsoby zajištění dýchacích cest, se kterými se setkáváme v intenzivní péči, a ošetrovatelská péče o respirační systém pacienta. Nechybí také popis vzdělávání sester specialistek v intenzivní péči a jejich kompetence.

Invazivní výkony, jako je umělá plicní ventilace, katetrizace pacienta, operační výkony, zajištění dýchacích cest nebo podávání myorelaxancií, jsou zdrojem rizik, která ovlivňují průběh pacientovy hospitalizace ve zdravotnickém zařízení a následnou jeho kvalitu života. Cílem je tedy tato rizika minimalizovat a tím zvýšit bezpečnost poskytované péče. Empirická část diplomové práce je proto zaměřená na identifikaci rizik spojených s umělou plicní ventilací a zajištěním dýchacích cest. Bylo vyhodnocováno, zda si sestry tato rizika uvědomují, jsou schopny je identifikovat, předcházet jim a zda jsou jejich ošetrovatelské intervence standardizované, kvalitní a bezpečné. Výzkumné šetření probíhalo ve dvou nemocnicích Kraje Vysočina. Výstupem práce je analýza rizikového procesu „Asistence sestry specialistky pro intenzivní péči lékaři při intubaci pacienta na ARO“ metodou FMEA a stručný ošetrovatelský materiál, zaměřující se na pokyny při péči o dýchací cesty u pacienta na umělé plicní ventilaci.

1 SOUČASNÝ STAV

Současné léčebné a ošetrovatelské postupy v intenzivní péči prochází obrovským rozvojem. Spojením moderních technologií, multidisciplinarity a týmové práce získáme atraktivní a progredující obor. V dnešní době je technologické vybavení na velmi vysoké úrovni, bez kterého by nešlo poskytnout řadu diagnostických, terapeutických či ošetrovatelských úkonů (Dostál et al., 2018). Tento pokrok s sebou přináší velký důraz na poskytování kvalitní, specializované, komplexní, ale zároveň vysoce individualizované péče pacientům na jednotkách intenzivní péče (JIP) či anesteziologicko-resuscitačních odděleních (ARO). Léčebná a ošetrovatelská péče je inherentně spojena s rizikem nežádoucích událostí (Plevová et al., 2021).

Riziko je obecně spojováno s nebezpečím ztráty, představuje pravděpodobný vznik ztráty či neúspěchu, nejisté dosažení výsledků, odchýlení se od očekávané skutečnosti a tím pravděpodobný vznik pochybení. Negativní dopad má riziko na ztrátu života, zdraví, majetku, financí, hodnot a pověsti. Cílem managementu rizik je proto minimalizace ztráty nebo úplné zabránění jejímu vzniku (Šupšáková, 2017). Intenzivní péče je navíc velmi specifická odborná činnost, při jejím poskytování je nezbytná dobrá týmová spolupráce, důležitá schopnost rychle se rozhodovat a analyzovat dostupné informace. Při únavě personálu, syndromu vyhoření nebo konfliktech mezi členy zdravotnického týmu je pravděpodobnost nežádoucí události mnohonásobně vyšší. Komunikační problémy jsou nejčastějším zdrojem nežádoucích událostí (Maláska, 2020a). Management rizik má tedy za cíl řídit potenciální rizika, omezit pravděpodobnost výskytu nežádoucích událostí nebo alespoň snížit jejich klinický dopad (Plevová et al., 2012). Je důležité, aby poskytovatelé zdravotních služeb měli nastavené řídicí strategie tak, aby byla rizika aktivně vyhledávána, identifikována a vyhodnocována (Somrová a Bártlová, 2012).

Jak je již zmíněno, ošetrovatelská péče musí být komplexní, ale zároveň individualizovaná. Pacient v neurointenzivní péči bude mít odlišné potřeby než pacient s kardiologickými obtížemi. I přes to, že se péče poskytovaná těmto pacientům značně liší, je nutné jim zajistit vysoce kvalitní a komplexní intenzivní ošetrovatelskou péči (Kapounová, 2020).

Nároky na znalosti a praktické dovednosti sester pracujících v intenzivní péči jsou vysoké. Sestry v intenzivní péči musí mít vysokou úroveň znalostí týkajících se intenzivní péče a musí být dostatečně a kvalitně zaškoleny. Moderní medicína zajišťuje vysoké

postavení sester, jsou nezbytnou součástí týmu pečujícího o pacienta a tato spolupráce zabezpečuje dynamický rozvoj medicíny, proto se i sestry musí neustále vzdělávat a sledovat poznatky vědy a výzkumu a dále je aplikovat do praxe (Plevová et al., 2021).

1.1 Umělá plicní ventilace

Umělá plicní ventilace (UPV) reprezentuje metodu dýchání, při němž je přímo nebo částečně zajišťováno mechanickým přístrojem protékání plynů respiračním systémem (Zvoniček, 2020). UPV je používána u pacientů, u nichž je rozvinuta závažná porucha ventilačních nebo oxygenačních funkcí respiračního systému, nebo u pacientů, kteří jsou touto poruchou přímo ohroženi. Dostál et al. (2018) uvádí, že UPV může být používána jako krátkodobá nebo dlouhodobá podpora respiračního systému. UPV podporuje nebo nahrazuje ventilační schopnost pacienta a redukuje jeho dechovou práci, přičemž umožňuje aplikaci směsi plynů s vyšší koncentrací kyslíku (O₂). Principem ventilátoru je nahrazení mechanické části ventilace, jakožto ventilační pumpy (Nalos, 2016).

1.1.2 Historie a vývoj umělé plicní ventilace

Umělá plicní ventilace má kořeny v polovině 20. století, kdy probíhala v USA epidemie poliomyelitidy. Pro přežití těchto pacientů bylo nutné zajistit jim umělou plicní ventilaci (Kapounová, 2020). Vývoj umělé plicní ventilace pozitivním přetlakem a zevním negativním tlakem do této doby probíhal paralelně. V době vlny poliomyelitidy byla preferována ventilace zevním negativním tlakem. Pacienti byli umístováni do podtlakových komor, kde byl na hrudník vyvíjen velký podtlak vedoucí k nádechu. Jde o tzv. železné plíce (Podrazilová, 2016).

Pro rozvoj umělé plicní ventilace pozitivním přetlakem bylo důležité vyvinout přístroj zajišťující ventilaci a také vhodné techniky na zajištění dýchacích cest. První komerčně vyráběný ventilátor byl vyroben ve Velké Británii v roce 1950. Počátek nové éry ventilátorů zahájil švédský vynálezce C. G. Engström svým objemovým ventilátorem. Úspěchy přístrojové UPV a výrazné snížení mortality vedly k uznání ventilace pozitivním přetlakem za standardní metodu umělé plicní ventilace pacienta (Zadák et al., 2017).

Ventilátory se dále vyvíjely a modernizovaly a jejich evoluci lze klasifikovat do pěti generací. První generace ventilátorů měla řídicí jednotky pouze mechanické. Ventilátory druhé generace měly řídicí jednotku již částečně elektronickou, což umožnilo kontrolu činnosti přístroje jednoduchými alarmy (Klučka et. al., 2017). Ve třetí generaci mají své

místo ventilátory, ve kterých jsou použity mikroprocesory umožňující zpětnou vazbu na základě údajů snímaných ventilátorem. Čtvrtá generace představuje ventilátory, jejichž charakteristickým rysem jsou počítačové a obvykle dotykové obrazovky a jsou konstrukčně řešeny tak, aby byly schopny ventilace hybridními režimy (Drábková, 2020). V intenzivní a resuscitační péči se používají většinou moderní ventilátory spadající právě do této kategorie. Ventilátory páté generace jsou nejmodernější zařízení umožňující automatizaci UPV s použitím expertních nebo inteligentních ventilačních režimů (Dostál et al., 2018).

1.1.3 Cíle umělé plicní ventilace

Cíle umělé plicní ventilace (UPV) mohou být rozděleny do dvou základních oblastí. První jsou fyziologické cíle, které zahrnují podporu alveolární ventilace a podporu arteriální oxygenace, korigování endinspiračního plicního objemu, funkční reziduální kapacity a snížení práce dýchacích svalů (Kapounová, 2020).

Druhou oblastí jsou klinické cíle, které se snaží dosáhnout individualizovaných adekvátních parametrů oxygenace a ventilace a omezit nežádoucí účinky UPV, které mohou být plicní i mimoplicní (Zvoníček, 2020). Mezi tyto cíle patří zvrát hypoxémie, akutní respirační acidózy a dechové tísně, dále prevence a zamezení atelektáz a odvrácení únavy dýchacího svalstva. Dále umožňuje sedaci a/nebo nervosvalové blokády. V neposlední řadě je vynaloženo úsilí zaměřující se na snížení systémové či myokardiální kyslíkové spotřeby, snížení intrakraniálního tlaku a stabilizaci hrudní stěny (Dostál et al., 2018).

1.1.4 Indikace a kontraindikace umělé plicní ventilace

Typickou indikací pro zahájení umělé plicní ventilace je respirační nedostatečnost vedoucí k závažné hypoxii nebo hyperkapnii. Stavby respirační insuficience mohou být vyvolány kardiálním edémem plic, těžkou pneumonií, syndromem akutní dechové tísně (ARDS) a chronickou obstrukční plicní nemocí (CHOPN); Remeš et al., 2013. Dalším důvodem pro zahájení ventilace je apnoe související s kardiopulmonální resuscitací (KPR), celkovou anestezií a poškozením centrální nervové soustavy (CNS). Umělá plicní ventilace je v řadě případů potřebná při terapii šokových stavů. Dochází ke snížení spotřeby kyslíku dýchacích svalů tím, že za ně přebere činnost UPV a pro orgány postižené šokem je tak zvýšena dodávka O₂ (Zvoníček, 2020).

I přes to, že jsou stanoveny orientační parametry oxygenace, ventilace a plicní mechaniky, je směrodatné především zhodnocení klinického stavu pacienta, jeho vývoj a prognóza (Warner a Patel, 2013). Ventilace je kontraindikována u pacientů, jejichž základní onemocnění je neléčitelné, a UPV by tak představovala marnou terapii a prodloužení utrpení. Důležité je si uvědomit, že UPV sama o sobě neléčí (Bartůněk et al., 2016).

1.1.5 Formy umělé plicní ventilace

Umělou plicní ventilaci lze rozdělit do čtyř skupin dle mechanismu zajišťujícího průtok plynů respiračním systémem. První skupinou je ventilace pozitivním přetlakem neboli konvenční umělá plicní ventilace, která je nejrozšířenějším a nejpoužívanějším typem UPV (Kapounová, 2020). Konvenční ventilace používá dechové frekvence, které jsou blízké fyziologickým hodnotám a tím dosahujeme dechových objemů větších, než je mrtvý prostor. Druhým typem je ventilace negativním tlakem, která se dnes již nepoužívá. Typickým zástupcem ventilace negativním tlakem byly tzv. železné plíce, které mechanicky vyvíjely podtlak na hrudní a břišní stěnu (Šálková, 2021). Následuje trysková ventilace, která je v současnosti spíše alternativní metodou ventilace v úzkých indikacích. Poslední skupinou je oscilační ventilace, kdy je pacient ventilován malými dechovými objemy o vysoké frekvenci. Tato metoda zajišťuje minimální výkyvy tlaků a objemů v dýchacích cestách, což prokazatelně snižuje riziko poškození plic. Tento způsob má neodmyslitelné místo v neonatologii a u pacientů s ARDS (Zadák et al., 2017).

1.1.6 Fáze dechového cyklu pacienta na umělé plicní ventilaci

Dechový cyklus ventilace je rozdělen na inspirační a expirační fáze z hlediska směru pohybu plynů respiračním systémem (Dostál, 2014).

Inspirační fáze je tvořena několika na sebe navazujícími kroky. Počátek inspirační fáze se nazývá iniciace, což představuje signál, který vede ke spuštění dechového cyklu ventilátoru (Plevová et al., 2021). V průběhu inspiria je činnost ventilátoru řízena podle řídicího parametru, a to je buď nastavený inspirační tlak, nebo průtok plynů, který je v další fázi omezován limitací. Limitace představuje nastavený tlak (pressure limit) nebo objem (volume limit), do kterého ventilátor generuje průtok. Expirační ventil zůstává zavřený, dokud není splněna podmínka pro ukončení inspirační fáze, což je cyklování, které má na starosti přechod do expirační fáze, čehož lze dosáhnout nastaveným objemem, časem, tlakem nebo průtokem (Bauer, 2016).

Následuje inspirační pauza, kdy dochází k zástavě proudění dýchací směsi dýchacími cestami a probíhá intrapulmonální redistribuce dechového objemu. Inspirační pauza by měla zlepšit integritu distribuce ventilace. Tato fáze je používána pouze u některých ventilačních režimů, není tedy nezbytnou součástí dechového cyklu (Dostál, 2014).

Expirační fáze je pasivní fází ventilátoru, protože výdech se koná pasivně (Zvoníček, 2020). Expirační pauza je poslední fází dechového cyklu. Tato fáze zahrnuje moment od ukončení proudění vzduchu na konci výdechu do zahájení dalšího dechového cyklu. Expirační pauza se nenastavuje přímo, ale nepřímo vychází z nastavení iniciace následujícího dechového cyklu (Petřek, 2019).

1.1.7 Ventilační režimy ventilace pozitivním přetlakem

Ventilace pozitivním přetlakem je realizována ventilačními režimy. Režim lze pochopit jako algoritmus, který řídí činnosti přístroje na podkladu informací o tlaku a/nebo průtoku plynů okruhem ventilátoru. Výměna plynů v respiračním systému je zajišťována změnami tlakového gradientu mezi ústím dýchacích cest a alveoly (Battaglini et al. 2021). Kontrovaný dech je takový dech, u kterého jsou všechny jeho fáze řízeny ventilátorem (Elliot a Elliot, 2018).

1.1.8 Dělení ventilačních režimů podle stupně ventilační podpory

Dle stupně ventilační podpory dělíme ventilační režimy na dvě základní skupiny. První skupinou jsou režimy zajišťující plnou ventilační podporu. Tento typ režimu je schopen pokrýt nebo pokrývá veškerou dechovou práci nezbytnou k zajištění adekvátní eliminace oxidu uhličitého (CO₂). Z tohoto aspektu mohou být režimy plné ventilační podpory cyklované časem a plně kontrolující inspirační fázi, nebo primárně určené k podpoře spontánního dechového úsilí s předpokladem, že dechové úsilí pacienta je v podstatě zanedbatelné (Naito et al., 2018).

Druhou skupinu představují režimy, které zajišťují částečnou ventilační podporu. Při tomto typu ventilace je pacient nucen vynaložit část vlastního dechového úsilí tak, aby došlo k vydýchání CO₂ (Dostál, 2014).

1.1.9 Dělení ventilačních režimů podle synchronie s inspiřiem pacienta

Ventilační režimy můžeme také rozdělit podle toho, v jakém jsou souladu s dechem pacienta. Ventilátor může generovat dechy zkoordinované s pacientem, tedy synchronní,

nebo generuje dechy, které pacientovu dechovou činnosti neberou v potaz – asynchronní (Warner a Patel, 2013).

Synchronní ventilační režimy představují aktivitu ventilátoru, která je synchronizována s dechovou aktivitou (inspirem) pacienta. Synchronizace jako taková je zabezpečována triggerováním. Trigger v překladu znamená spouštěč, je to v podstatě podmínka, po jejímž dosažení je spuštěn nastavený program (Santosh et al., 2013). V okruhu ventilátoru se nachází snímač, který tento spouštěč rozezná. Jsou rozlišovány dva druhy synchronních ventilačních režimů. Jeden druh režimu je iniciován tlakem pacienta (pressure trigger), přesněji se jedná o to, že v okruhu ventilátoru je umístěn snímač reagující na snížení tlaku v okruhu ventilátoru, který pacient snižuje svým dechovým úsilím (Warner a Patel, 2017). V momentě, kdy dojde k dosažení hodnoty spouštěče – triggeru, ventilátor zahájí svůj dechový cyklus. Druhý způsob je iniciován průtokem (flox trigger), snímač je tedy citlivý na průtok plynů a podle toho rozezná dechové úsilí pacienta (Bauer a Christifulli, 2019).

Asynchronní ventilační režimy zahajují dechový cyklus bez ohledu na iniciaci dechové práce pacienta. Využívá se především v neonatologii a kojeneckém věku (Remeš et al., 2013).

1.1.10 Typy dechů pacienta na umělé plicní ventilaci

Typy dechů pacienta na umělé plicní ventilaci lze dělit na zástupové, asistované, spontánní podporované a spontánní nepodporované dechy (Dostál et al., 2018). Zástupové dechy se vyskytují u pacientů, kteří nemají vlastní dechovou aktivitu a všechny dechy jsou iniciovány časem a průběh inspirační fáze je zcela kontrolován ventilátorem. Ventilační režim umožňující tento typ dechů se nazývá controlled mandatory ventilation (CMV), v překladu řízená zástupová ventilace (Kapounová, 2020).

Asistované dechy vyžadují iniciaci pacienta k tomu, aby byl ventilátorem zahájen dech, který je také ventilátorem dále definován. Někdy jsou tyto dechy nazývány též jako pomocné dechy. Režimy UPV zajišťující využití asistovaných dechů jsou označovány jako A/CMV (assisted/controlled mandatory ventilation, v překladu asistovaná/zástupová ventilace) a SIMV (intermittent mandatory ventilation, tedy synchronizovaná intermitentní zástupová ventilace). Režimem A/CMV ventilátor umožňuje pacientovi asistovanou ventilaci, pokud vynakládá vlastní dechovou aktivitu, pokud ne, ventilátor

zajistí zástupovou ventilaci. Režim SIMV kombinuje spontánní dýchání s určitým počtem zástupových dechů (Pucholtová et al., 2016).

Spontánní podporované (supported) dechy označují stav, kdy dechové úsilí pacienta vede k aktivitě ventilátoru. Tato aktivita však nemá charakter řízeného dechu, ale pouze podporuje vytvoření inspiračního průtoku (Zvoníček, 2020).

Spontánní nepodporované dechy jsou takové, které jsou spontánně vytvářeny pacientem a nevedou k podporování pacientova inspiračního úsilí aktivitou ventilátoru (Remeš et al., 2013).

1.1.11 Dělení ventilačních režimů podle způsobu řízení inspirační fáze

Ventilační režimy lze dělit na režimy s nastavenou velikostí dechového objemu (volume targeted modes), které jsou limitovány objemem nebo průtokem dýchací směsi, a na režimy s nastavenou úrovní tlaků v dýchacích cestách (pressure targeted modes), které jsou naopak limitovány tlakem. Je možné, že se setkáme s nahrazením termínu targeted výrazy controlled nebo preset (Warner a Patel, 2013).

Při objemově řízené ventilaci (volume control ventilation, VCV) je pevně nastavena dechová frekvence (f), velikost dechového objemu (VT), určitá hodnota pozitivního tlaku v plicích na konci výdechu (PEEP, positive end-expiratory pressure) a frakce kyslíku (FiO_2) (Vymazal et al. 2021). Naopak proměnnou veličinou je tlak dosahovaný v dýchacích cestách. Striktně nastavený dechový objem se tedy v daných intervalech aplikuje do plic pacienta. Tento typ ventilace je pro pacienta, ve srovnání s tlakově řízenou ventilací, méně výhodný, a to především z důvodu ventilace pacienta větším dechovým objemem nebo při ventilaci méně poddajné plíce. V takovém případě hrozí poškození plicní tkáně (Zadák et al., 2017).

Objemově řízená UPV je přednostně používána u pacientů s těžkou dysfunkcí CNS, selháním krevního oběhu nebo při anestezii. Výhodou objemově řízené ventilace je možnost kvalitního monitoringu p_aCO_2 (parciálního tlaku oxidu uhličitého). Do objemově řízené UPV řadíme například režimy VC CMV (asynchronní) a SIMV (synchronní) (Šálková et al., 2021)

Obecně jsou režimy s variabilní velikostí dechového objemu (tlakově řízená ventilace) považovány za bezpečnější s ohledem na riziko poškození plicního parenchymu. Výhodou těchto režimů je jistá autoregulace velikosti dechového objemu. Řídící veličiny

v tomto případě jsou tlak v dýchacích cestách a dechová frekvence, proměnnou je dechový objem. Dále je nastavena tlaková podpora (pressure support, PS), což je tlak pomáhající pacientovi při nádechu, přepínací tlak (pressure control, PC), který je pomyslnou hladinou, do které se dýchací směs aplikuje do plic, PEEP a FiO₂ (Pucholtová et al., 2016).

Mezi tlakové režimy můžeme zařadit PCV (pressure controlled ventilation, tlakově kontrolovaná ventilace), PSIMV (pressure targeted synchronized ventilation, synchronní režim s tlakově podporovanými dechy), PSV (pressure support ventilation, tlakově podporované dechy), ASV (adaptive support ventilation, adaptivní podpůrná ventilace), CPAP (continuous positive airway pressure, kontinuální pozitivní tlak v dýchacích cestách), BiPAP (Biphasic positive airway pressure ventilation, bifázická ventilace přetlakem) a další nové speciální ventilační režimy, které jsou nad rámec tématu (Dostál et al., 2018).

1.1.12 Schéma plicních ventilátorů

Základem pro ventilátor v intenzivní péči je zdroj kyslíku a vzduchu, který je přiváděn z centrálních rozvodů medicínálních plynů. Stlačený kyslík a vzduch jsou přiváděny do směšovače plynů, ve kterém je možné nastavit FiO₂, na výstupu směšovače plynů je umístěn redukční ventil, který slouží k udržování konstantního tlaku (Zvoníček, 2020).

Pomocí speciální konstrukce inspiračního ventilu lze regulovat průtok plynů, plyny dále proudí přes senzor tlaku a průtoku plynu do inspiračního ramene dýchacího okruhu ventilátoru až do plic pacienta. Expiračním ramenem přes další senzor tlaku a průtoku plynu a nakonec přes expirační ventil proudí vydechovaný vzduch z dýchacích cest pacienta. Hlavní jednotkou ovlivňující oba ventily je řídicí systém ventilátoru, který je založen na mikroprocesorové technice sloužící k monitoraci nastavených parametrů (Dostál, 2014).

Ventilátory se neustále vyvíjí a modernizují. Současná generace představuje ventilátory, jejichž charakteristickým rysem jsou počítačové a obvykle dotykové obrazovky. Tyto ventilátory jsou konstrukčně řešeny tak, aby umožňovaly současné řízení více řídicích proměnných a aby byly schopny ventilace hybridními režimy. V intenzivní a resuscitační péči se používají většinou moderní ventilátory (Podrazilová, 2016).

1.1.13 Komplikace a rizika umělé plicní ventilace

Umělou plicní ventilaci mohou doprovázet nežádoucí účinky a rizika závažných komplikací. Cílem managementu rizik je v první řadě chránit zdraví pacienta a zaměstnance. Mezi cíle managementu rizik také řadíme ochranu materiálního vybavení a dobrého jména zdravotnického zařízení. Na zvyšování kvality a bezpečnosti ošetrovatelské péče se podílí strategické řízení rizik (Pokorná et al. 2019). Komplikace a rizika na UPV lze rozdělit do několika skupin. Jsou to komplikace vzniklé ze zajištění dýchacích cest, z nedostatečného či nadměrného zvlhčení nebo ohřátí vdechované směsi, nežádoucí účinky spojené s protražovanou expozicí vysoké koncentrace kyslíku na respirační systém, infekční komplikace, plicní a mimoplicní komplikace (Zvoníček, 2020).

1.1.14 Plicní komplikace UPV

Při napojení pacienta na umělou plicní ventilaci může dojít k poškození plic, které je způsobené primárně umělou plicní ventilací (ventilator-induced lung injury, VILI). Poškození plic, které vznikne v průběhu plicní ventilace, ale plíce nejsou poškozeny primárně UPV, se nazývá ventilator-associated lung injury, VALI. K poškození plic dochází preexistující plicní patologií. V tomto případě je obtížné stanovit jasnou příčinu postižení plic (Dostál et al., 2018).

Barotrauma vzniká jako následek působení vysokých inspiračních tlaků v průběhu ventilace a jeho typickým projevem je pneumotorax a podkožní emfyzém (Vymazal et al., 2021). K volutraumatu dochází ventilací vysokými objemy, což způsobí nadměrné rozpětí alveolů, tento problém může vést až k zánětlivým změnám, tedy k biotraumatu. Plicní poškození z důvodu UPV může také vzniknout působením střížné síly vznikající na přechodu oblastí plic s rozdílnou regionální poddajností (atelektrauma). Při dlouhodobě vedené UPV dochází k atrofii dýchacího svalstva a následnému ztížení weaningu (odpojování od ventilátoru). Komplikací může být také vzniklá ARDS, kterou může způsobit toxicita kyslíku při jeho vysokých koncentracích (Kapounová, 2020).

Plicní poškození se obecně manifestuje jako intersticiální plicní emfyzém, pneumomediastinum, pneumoperitoneum, podkožní emfyzém či pneumotorax. Podstatná je v průběhu UPV prevence plicního poškození, kterou zajistíme redukcí dechových objemů na 5-8 ml/kg (příloha 1), snížením alveolárních tlaků a nastavením dostatečné hodnoty PEEP (Positive End Expiratory Pressure), čímž zabráníme hyperinflaci méně

poškozených oblastí a zároveň opakujícím se kolapsům plicních alveolů (Pucholtová et al., 2016).

Nejvyskytovanějším jevem u ventilovaných pacientů v intenzivní péči je nozokomiální ventilátorová pneumonie neboli ventilator-associated pneumonia (VAP); Zadák a Havel, 2017. Ventilátorová pneumonie může být způsobena dvěma typy etiologických agens, což jsou potenciálně patogenní mikroorganismy (PPM) I. nebo II. skupiny. I. skupina PPM je přítomna v dýchacích cestách před samotným zajištěním dýchacích cest a způsobuje především časnou VAP vznikající do čtvrtého dne od zahájení UPV. Nejčastějším patogenem vyvolávajícím tento typ VAP je typicky *Staphylococcus aureus* (obvykle kmeny senzitivní k oxalycinu), vzácněji to mohou být *Escherichia coli* a *Klebsiella pneumoniae*. Naopak II. skupina PPM není přítomna před zahájením UPV v dýchacích cestách pacienta. Do této skupiny spadají mikroorganismy vyskytující se běžně v gastrointestinálním traktu. V tomto případě nastává pozdní VAP objevující se po pátém dni zahájení UPV (Dostál et al., 2018). Mezi patogeny vyskytující se především u pozdního typu ventilátorové pneumonie můžeme zařadit *Pseudomonas aeruginosa* a *Staphylococcus aureus*, včetně kmenu MRSA (Hedlová a Jindrák, 2014).

Rizikové faktory (RF) pneumonie ventilovaných pacientů můžeme rozdělit na endogenní a exogenní. Některé endogenní RF ovlivnit nelze – věk, komorbidity, charakter základního onemocnění nebo mužské pohlaví, které je pro VAP náchylnější. Naopak známe rizikové faktory, které ovlivnit můžeme, a těmto musíme věnovat zvlášť zvýšenou pozornost. Samotná expozice mechanické ventilace je hlavním rizikovým faktorem pro vznik ventilátorové pneumonie. Dále je možné rizikové faktory rozdělit do tří skupin. První skupinou jsou faktory s žádnou nebo omezenou preventabilitou. Mezi tyto řadíme urgentní intubaci, délku mechanické ventilace, prognózu základního onemocnění, CHOPN, věk a v neposlední řadě také příčinu přijetí pacienta. Do druhé skupiny rizikových faktorů patří podávání antacid nebo H₂blokátorů, aspirace velkých objemů a enterální výživa. Dále lze do skupiny exogenních RF zařadit kontaminaci ventilačních okruhů, nutnost reintubace, polohy bez elevace horní poloviny těla, předchozí expozice antibiotikům a podávání léčiv s paralytickým účinkem. Poslední skupina rizikových faktorů se vymezuje na rizika hodnocená jako vedlejší nebo nedostatečně prokázaná, tedy nedostatečný tlak v obturační manžetě, tracheostomie, náhodná extubace a selhání v odsávání subglotického sekretu. Větší náchylnost k ventilátorové pneumonii mají muži

a pacienti po aplikaci aerosolů, po podávání kortikoidů a také po kolonizaci dentálního plaku (Hedlová a Jindrák, 2014).

Mezi preventivní opatření minimalizující riziko VAP je elevace horní poloviny trupu pacienta, udržování konstantního tlaku v obturační manžetě endotracheální kanyly (ETK) či tracheostomické kanyly (TSK). Je vhodné snížit časté výměny okruhů UPV a zabránit kondenzování vody v okruhu (Morris et al., 2013). Neméně důležité jsou nebulizace, hygiena ústní dutiny, odsávání sekretu ze subglotického prostoru a z dýchacích cest pacienta uzavřeným způsobem, který preferujeme před otevřeným způsobem. Na vzniku ventilátorové pneumonie může mít také podíl antibiotická terapie, přítomnost nasogastrické sondy, jejíž přínosnější variantou by byla orogastrická sonda, dále použití myorelaxancií a aspirace (Papazian et al., 2020).

1.1.15 Mimoplicní komplikace umělé plicní ventilace

Mimoplicní komplikace UPV nastávají z důvodu působení negativních účinků ventilace na krevní oběh, metabolismus vody a iontů a dochází k uvolnění zánětlivých mediátorů při poškození plicního parenchymu nevhodně nastavenou ventilací. Tuto skupinu komplikací jde rozdělit na další pododdíly zaměřující se na určité orgánové soustavy (Dostál et al., 2018).

Komplikace UPV zasahující kardiovaskulární systém vznikají z důvodu zvýšení plicních objemů nad endexpirační úroveň ve fázi inspiria. Při spontánním nepodporovaném inspiriu pacienta dochází ke snížení nitrohruďního tlaku, naopak při ventilaci přetlakem se nitrohruďní tlak zvyšuje. Obecně UPV, s ohledem na oběhový systém, ovlivňují pacienta mechanismy spojenými s plicní inflací a se zvýšeným nitrohruďním tlakem. Dochází ke snížení žilního návratu a rovněž srdečního výdeje (Zadák et al., 2017).

Umělou plicní ventilací jsou také ovlivněny renální funkce a metabolismus vody a iontů. UPV obvykle způsobí pokles diurézy, glomerulární filtrace, perfuzi krve ledvinami, exkreci sodíku. Tyto skutečnosti jsou ovlivňovány snížením srdečního výdeje, redistribucí renálního průtoku krve, snížením žilního tlaku, změnami v tonu autonomního nervového systému a hormonálními změnami. Snížená diuréza podporuje retenci vody (také PEEP) následovanou poklesem lymfatické drenáže doprovázenou periferními otoky v horní oblasti pacientova těla (Pucholtová et al., 2016).

Mechanismy jaterních a gastrointestinálních komplikací nejsou zcela přesně objasněny, ale předpokládá se působení několika faktorů. Mezi tyto faktory patří snížení srdečního výdeje s následným poklesem perfuze jater, zvýšení hepatální vaskulární rezistence, zvýšení intraabdominálního tlaku, venózního tlaku a tlaku v biliárním traktu. Aplikací vysokých respiračních tlaků lze snížit průtok krve splachnickou oblastí, což je využíváno například v perioperační péči (Dostál et al., 2018).

Další komplikace je zaměřena na intrakraniální poměry ovlivněné UPV. Interakce mezi mozkiem a plícemi jsou ovlivněny mechanismy, které jsou závislé na nitrohrudním tlaku, tenzi kyslíku a oxidu uhličitého a na ovlivnění tonu sympatiku a parasympatiku (Zvoníček, 2020).

1.2 Propojení dýchacích cest pacienta s umělou plicní ventilací

Umělá plicní ventilace může být invazivní a neinvazivní. Neinvazivní plicní ventilace je bez zajištění dýchacích cest a pacient je ventilován pouze přes speciální obličejové masky (Kukol, 2016). Invazivní UPV je prováděna se zajištěním dýchacích cest. Dýchací cesty mohou být zajištěny supraglotickými nebo infraglotickými pomůckami. Vzhledem k náplni této práce, ve které se věnujeme dlouhodobé umělé plicní ventilaci, budeme rozebírat pouze infraglotické pomůcky k zajištění dýchacích cest, které jsou používány k dlouhodobé ventilaci pacienta (Vymazal et al., 2021).

1.2.1 Endotracheální kanyla

Nejčastěji jsou dýchací cesty spojeny s okruhem ventilátoru přes endotracheální kanylu (ETK). Endotracheální kanyla se jeví jako nejbezpečnější způsob zajištění dýchacích cest, běžně využívaný v anestezii, intenzivní, resuscitační a urgentní medicíně (Kapounová, 2020). Kanyla může být zavedena nosem, ovšem nejběžněji je pro zavedení využívaná orální cesta, ETK je dále vedena přes hrtan do průdušnice, kde je její distální konec umístěn nad bifurkací. Toto umístění zajišťuje ventilaci obou plicních laloků. Součástí endotracheální rourky bývá obturační manžeta, která je umístěna nad distálním koncem kanyly a po insulaci vzduchem fixuje ETK v dané pozici a brání aspiraci žaludečních tekutin, slin nebo krve a také slouží jako prevence úniku dýchací směsi při přetlakové ventilaci. Tracheální kanyly jsou vyráběny v několika velikostech, a to od 2,5 mm do 10 mm (Barash et al., 2015).

Endotracheální kanyly lze rozdělit na několik základních typů. Prvním typem je klasická tracheální rourka, která je opatřena obturační manžetou a kopíruje tvar dýchacích cest (viz příloha 2). Tato kanyla je běžně používána v anesteziologii, intenzivní a resuscitační medicíně (Málek et al., 2016). Endotracheální kanyla však může být bez těsnící manžety (viz příloha 3), tento typ byl a stále je preferován u dětí. Důvodem je vysoké riziko poškození dýchacích cest, mají však řadu nevýhod, což vedlo k návrhu nové pediatrické endotracheální kanyly s obturační manžetou, která je speciálně uzpůsobena anatomickým poměrům u dětí (Klučka et al., 2017). Dále používáme armované kanyly, jež jsou specifické vyztužením po celé délce armovací kovovou spirálou (viz příloha 4). Tato spirála zamezuje zalomení kanyly a je používána při chirurgických výkonech v oblasti ústní dutiny nebo krku (Plevová et al., 2021). Své výhody armovaná ETK uplatní i při pronační poloze. Vzhledem k tomu, že kvůli výztuži nemají tvarovou paměť, je při jejich zavádění vhodné použít zavaděč. Neméně důležité jsou biluminární ETK (viz příloha 5), jejichž nenahraditelné místo je především v hrudní chirurgii. Jejich konstituce umožňuje oddělenou ventilaci plic. Vyrábí se v pravostranné i levostranné variantě, pravostranná se mírně liší. Speciálním typem je endotracheální kanyla vybavená ochranou proti laserovému záření při operaci v dýchacích cestách (Kuklová a Vilímová, 2016).

Obturační manžety mohou být nízkoobjemové nebo vysokoobjemové. Manžeta s menším objemem vzduchu působí na sliznici v dýchacích cestách menší plochou a pro její dostatečné těsnění je nezbytná náplň vzduchu pod větším tlakem, tudíž se nazývá nízkoobjemová vysokotlaká (Vymazal et al., 2021). Naopak manžeta s velkým objemem se rozprostře na větší plochu v dýchacích cestách, což umožňuje nižší tlak v manžetě, je to tedy těsnící manžeta vysokoobjemová nízkotlaká. Tento typ je v dnešní době nejvíce preferován, protože snižuje rizika způsobená tlakem na sliznici dýchacích cest (Drábková, 2020).

1.2.2 Pomůcky k intubaci

K zavedení endotracheální kanyly jsou zapotřebí různé pomůcky. Za přípravu pomůcek je odpovědná sestra. Mezi pomůcky k intubaci patří funkční odsávačka s odsávacími cévkami, laryngoskop s velikostí lžice přizpůsobené pacientovi. Laryngoskop samotný se skládá z držadla a lžice (viz příloha 6). Lžic je několik typů. Nejčastěji používaná pro dospělé pacienty je lžice McIntosh (viz příloha 7), která je mírně zahnutá a zavádí se do jamky mezi kořen jazyka a epiglottis. Rovný typ lžic Miller (viz příloha 8) je běžně používán u dětí, na rozdíl od McIntosh lžice se Miller zavádí pod epiglottis. Lžice typu

McCoy jsou speciální díky jejich flexibilnímu konci, jenž je možné ohýbat (Zvoníček, 2020). Videolaryngoskopy (viz příloha 9) jsou nedomyšlitelným pomocníkem především při obtížné intubaci. Videolaryngoskop má zakomponovanou kameru uvnitř lžice a obraz je převáděn na obrazovku samotného přístroje, díky čemuž má anesteziolog možnost lépe zmapovat terén, díky vodícímu kanálu lze následně snadněji zavést ETK (Kapounová, 2020). Další pomůckou je vhodně zvolený typ a velikost endotracheální kanyly, zavaděč sloužící ke změně tvaru kanyly, Magillovy kleště (viz příloha 10), které mohou díky svému zakřivení ve třech rovinách usnadnit samotné zavedení kanyly do dýchacích cest. Používá se Xylocain sprej pro slizniční anestezii, pro insulaci vzduchu do obturační manžety je volena 20ml injekční stříkačka. Dále mají využití pomůcky k fixaci ETK, jako jsou náplast, obinadlo, tkaloun či jiné fixační pomůcky dle zvyklosti oddělení, manometr, fonendoskop, dýchací samorozpínací vak napojený na zdroj O₂ a připravený ventilátor. Při každé intubaci je nezbytné mít nachystané pomůcky pro obtížnou intubaci (Černá-Pařížková, 2013).

1.2.3 Intubace

U pacientů v hlubokém bezvědomí lze intubaci provádět bez anestezie nebo analgesie. Pokud je pacient při vědomí, intubuje se po navození anestezie nebo v analgosedaci v kombinaci s topickou (povrchovou, slizniční) anestézií (Kuklová a Vilímová, 2016). Lékař provádí samotnou intubaci, sestra asistuje. Důležitá je u intubace poloha hlavy pacienta, nejvhodnější polohou je tzv. sniff position. Pacient leží s lehce podloženou a zakloněnou hlavou. Tím dochází k vyrovnání osy dutiny ústní, hltanu a hrtanu. Poloha umožní co možná nejsnazší laryngoskopii. Dále je nutné otevřít pacientova ústa tlakem na dolní čelist nebo tlakem palce na zuby dolní čelisti a ukazováčkem na zuby horní čelisti, tento hmat se nazývá cross finger manévr. Když máme pacientova ústa otevřena, vložíme do nich směrem od pravého ústního koutku ke kořenu jazyka laryngoskop, tento postup nám odsune jazyk doleva. Důležité je táhnout celý laryngoskop nahoru, tento pohyb je podstatný v tom, abychom laryngoskop nepáčili a nezvedali jen špičku lžice, v momentě, kdy se tak stane, hrozí vylomení řezáků. Pokud nenastanou komplikace, objeví se typický laryngoskopický obraz, kdy nahoře vidíme oblouček epiglotis a pod ní hlasivkové vazy ve tvaru obráceného písmene V (Dostálová a Páral, 2020). V tomto obraze lze snadno určit hlasivkovou šterbinu, do které se zavádí ETK. Pomocný při intubaci může být Sellickův hmat, který se provádí v případě, že hrozí regurgitace žaludečního obsahu a následná aspirace (Dawson et al., 2014). Sellickův hmat se provádí

kompresí prstencové chrupavky, to způsobí stlačení jícnu mezi prstencovou chrupavku a páteř a zabrání se tak riziku aspirace. V dnešní době je doporučeno k usnadnění intubace a snížení rizika provádět BURP manévr (Backward, Upward, Rightward Pressure). BURP manévr představuje chycení štítné chrupavky mezi palec a ukazováček a vyvíjení tlaku na prstencovou chrupavku směrem dozadu, nahoru a doprava. Tímto manévrem se rozšíří při laryngoskopii zorné pole, zvláště pokud intubační poměry nejsou ideální (Baker a Timmermann, 2017).

Po samotném zavedení ETK provedeme insulaci obturační manžety vzduchem pomocí připravené injekční stříkačky. Ihned poté je nutné ověřit polohu kanyly, ověření je možné provést několika způsoby – vizuálně při prodýchávání pacienta ručním vakem, tato možnost ale není relevantní u obézních pacientů a při intubaci do jícnu distenze žaludku falešně imituje pohyby hrudníku (Maláska, 2020b). Další možností je auskultace obou plic a zhodnocení, zda dýchají symetricky, tato metoda může být též falešně pozitivní při intubaci do jícnu. Napoví nám také mlžení ETK kanyly, pokud je zavedená správně, pokud vede do jícnu, nemlží se. Spolehlivými metodami jsou kapnografie, bronchoskopie a RTG (rentgen) hrudníku. Kapnografie se jeví jako zlatá střední cesta, provádí se pomocí měření ETCO₂ (end-tidal CO₂, koncentrace CO₂ na konci výdechu) (Denai, 2016).

Po ověření polohy ETK musíme kanylu zafixovat, aby nedošlo k její dislokaci. Kanylu můžeme bezpečně zafixovat pruhy náplasti, pruhem z pevného textilního materiálu anebo pomůckami, které jsou k tomuto účelu vyrobeny. Mezi tyto fixační pomůcky řadíme molitanové fixační pásy nebo plastové držáky endotracheálních kanyl, například Endofix, který disponuje integrovaným protiskusovým blokem (Málek et al., 2016).

Komplikace spojené se samotnou intubací jsou intubace do jícnu, endobronchiální intubace – zavedení ETK až do bronchu, aspirace žaludečního obsahu, poranění zubů nebo měkkých tkání při laryngoskopii, perforace jícnu nebo jiných struktur, laryngospasmus, bronchospasmus, hypoxie vedoucí k srdeční zástavě v momentě, kdy dýchací cesty nelze zajistit a zvýšení nitrolebního tlaku (Vymazal et al., 2021). Sestra ovlivňuje komplikace spojené s péčí o endotracheální kanylu jako takovou, nejčastěji v souvislosti s tlakem v obturační manžetě a fixací (Kapounová, 2020).

1.2.4 Tracheostomie

Jako urgentní výkony k zajištění dýchacích cest se provádí koniotomie nebo koniopunkce, které však nejsou definitivním řešením. Po urgentním zajištění dýchacích

cest jednou ze zmíněných metod a dostatečnou ventilací a oxygenací se přistupuje k tracheostomii (Maláska, 2020b).

Tracheostomické kanyly se v intenzivní péči používají především z nutnosti dlouhodobého zajištění dýchacích cest. Provádí se 5. až 7. den po zajištění dýchacích cest endotracheální kanylou (Kukol, 2016). Tracheostomie znamená vyústění průdušnice na povrch těla chirurgickým zákrokem a zajišťuje se tracheostomickou kanylou. Tracheostomie může být akutní, dočasná a trvalá. Akutní tracheostomie je prováděna v situacích, kdy není možné pacienta zaintubovat. Dočasná tracheostomie je indikována u pacientů, u kterých je předpoklad dlouhodobé UPV, ale po čase se předpokládá vynětí kanyly, a trvalá tracheostomie je například u pacientů s onkologickým onemocněním, u kterých vynětí TSK není možné (Vytejková et al., 2013).

Výhodou pro pacienty s TSK je vysazení sedativ, protože pacienti tracheostomickou kanylu tolerují mnohem lépe než tu endotracheální. Důvodem je, že tracheostomická kanyla obchází larynx a farynx, kde je umístěno velké množství senzitivních zón ovlivňujících základní reflexy (Maláska, 2020b). Dalším benefitem je snadnější weaning (odvykání od ventilátoru), protože TSK snižuje mrtvý prostor. Pro psychiku pacienta je však nejvýznamnější možnost mluvit, což je umožněno díky speciální fonační kanyle (Barash et al., 2015).

Tracheostomické kanyly rozdělujeme na ty z plastových materiálů a kovové. Jsou vyráběny v různých velikostech a tvarech, mohou být perforované nebo kompaktní, s obturační manžetou a mohou mít pevný nebo nastavitelný úchyt, součástí také mohou být různá příslušenství. Nejčastěji volenou tracheostomickou kanylou je kanyla umožňující odsátí subglotického sekretu nad obturační manžetou (viz příloha 11) (Přecechtělová, 2013).

1.2.5 Technické provedení tracheostomie

Tracheostomie může být provedena dvěma způsoby, a to klasickou operační technikou, nebo punkční dilatační technikou, která je preferována vždy u pacientů v kritickém stavu, pokud nejsou přítomny kontraindikace (Naito et al., 2018). Kontraindikacemi pro punkční tracheostomii jsou závažná koagulopatie, trauma krční páteře, nepříznivé anatomické podmínky a operační rána v místě výkonu. Punkční tracheostomii provádí lékař vykonávající specializované pracovní činnosti a úkony v oblasti intenzivní péče u pacientova lůžka za pomoci speciálních setů (Papazian et al., 2020). Sestra lékaři

asistuje. Trachea se punktuje speciální jehlou mezi 2.-3. prstencem, po odstranění mandrénu je přes jehlu zaveden drátěný vodič, následně se odstraní jehla a po vodiči jsou zaváděny další dilatátory, jejichž průměr se postupně zvětšuje. Až je kůže i trachea dostatečně dilatována, odstraní se dilatátory a přes vodič se zavede zvolená tracheostomická kanyla a naposled se vytáhne i samotný vodič (Schneiderová, 2014).

Druhým způsobem pro zavedení tracheostomie je zmíněná chirurgická technika, která je také prováděna buď u lůžka pacienta, nebo na operačním sále, přítomni ale nejsou pouze lékaři z oblasti intenzivní péče, ale i chirurg nebo otorinolaryngolog (Černý et al., 2015). Principem je incize trachey na úrovni 2.-3. tracheálního prstence a vyšítky otvoru pro tracheostomickou kanylu (Schumpelick, 2013).

Komplikace spojené se zavedením TSK jsou hemodynamická nestabilita, která může být způsobena hypoxií či vagovou reakcí, dále aspirace krve nebo žaludečního obsahu, krvácení, infekce rány, podkožní emfyzém, pneumotorax, mediastinální emfyzém, poranění stěny jícnu nebo proříznutí obturační manžety endotracheální kanyly (Vilímová, 2016).

Sestra tracheostomii neprovádí, ale je při tomto výkonu velmi důležitá, protože lékaři asistuje v rámci nachystání sterilního stolu a samotné tracheostomické kanyly. Při výkonu plní požadavky lékaře, odsává z dýchacích cest či podává další potřebný materiál a pomůcky. Po provedení tracheostomie sestra ránu ošetří a vloží na oblast tracheostoma krytí k zabránění zanesení infekce (Kukol, 2016).

1.3 Ošetrovatelská péče o pacienta na umělé plicní ventilaci

Ošetrovatelskou péčí o pacienta na umělé plicní ventilaci poskytuje sestra pracující na daném oddělení. Sestrou je poskytována komplexní ošetrovatelská péče, která je přizpůsobována jeho aktuálnímu stavu. U ventilovaných pacientů je důležité dbát zvýšené pozornosti o hygienu v oblasti obličeje. Zásadní rozdíl v poskytované péči se týká způsobu zajištění dýchacích cest (Tomová a Křivková, 2016). Péče o pacienta s tracheostomickou kanylou je rozdílná v komparaci s péčí o pacienta s endotracheální kanylou, především v péči o tracheostoma. Nezbytné je dodržovat zásady tracheálního odsávání a odsávání subglotického sekretu i péči o dutinu ústní. Je nutné se také zaměřit na zvýšenou polohu pacienta a vzhledem k ventilaci také na samotný ventilátor a jeho komponenty (Dostál et al., 2018).

1.3.1 Ošetřovatelská péče o pacienta na JIP/ARO

„Pracoviště intenzivní péče (JIP, ARO) je určeno pacientům s hrozícím nebo již probíhajícím selháním jednoho či více orgánů, pacientům, u nichž bezprostředně hrozí selhání základních životních funkcí, nebo těm, u nichž k tomuto selhání již došlo.“
(Kapounová, 2020, s. 19)

Pracoviště JIP a ARO má v nepřetržitém režimu k dispozici plně kvalifikovaný lékařský i nelékařský personál, který se zaměřuje na diagnostiku, prevenci a terapii multiorgánového selhání (Vytejková et al., 2013). Intenzivní péči lze rozdělit do tří úrovní. Do nejvyššího třetího stupně patří pacienti se selháváním dvou a více orgánů, kteří jsou závislí na farmakologické podpoře a přístrojovém vybavení (např. náhrada renálních funkcí). Druhý, střední stupeň charakterizují pacienti, kterým selhává jedna vitální funkce a potřebují kontinuální monitoring, farmakologickou i přístrojovou podporu. První a nejnižší stupeň reprezentují pacienti se známkami orgánové dysfunkce, jsou to pacienti přímo ohrožení selháním některého orgánu a jsou také závislí na monitoringu a menší farmakologické a technologické podpoře (Nalos, 2016).

Rozsah poskytované ošetřovatelské péče na jednotkách JIP a ARO je ovlivňován diagnózou a často rychle progredujícím stavem pacienta, čímž jsou ovlivňovány i jeho potřeby kladoucí nároky na ošetřovatelskou péči (Weiss et al., 2021). V nejbližším kontaktu s pacientem není lékař, ale sestra a na její péči je pacient závislý, je proto nezbytné, aby sestra znala všechny jeho potřeby, vyslechla ho a poradila. Důležitá je ze strany sestry podpora jeho soběstačnosti a naplnění jeho potřeb. Pobyt na jednotce intenzivní péče bývá pacienty popisován jako jeden z nejvíce traumatizujících zážitků v životě. Po příjezdu na JIP/ARO pacient přichází o soukromí, velkou část intimity a ztrácí do určité míry i svou důstojnost, ocitá se v cizím a stresujícím prostředí, což přirozeně vyvolává strach a úzkost (Kapounová, 2020). Proto je nezbytné, aby sestra saturovala všechny potřeby pacienta, jak fyzické, tak psychické, které jsou v péči o kritického pacienta nesmírně důležité (Mahútová, 2016a).

1.3.2 Vzdělávání sester v intenzivní péči

Sestra pro intenzivní péči získává způsobilost k výkonu povolání v rámci postgraduálního specializačního studia. Každá sestra pro intenzivní péči je zároveň všeobecnou sestrou. V současné době je potřeba k získání odborné způsobilosti k výkonu povolání všeobecné sestry úspěšné ukončení studia na vyšší zdravotnické škole, kdy se

absolvent stává diplomovanou všeobecnou sestrou. Další možností je studium bakalářského studijního programu na vysoké škole se zaměřením na všeobecné ošetrovatelství (zákon 201/2017, v platném znění). Pregraduální vzdělávání je nutné absolvovat ve studijním programu, který je akreditován Národním akreditačním úřadem se souhlasem Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT) a Ministerstva zdravotnictví České republiky (MZČR). Podmínkou pro výkon povolání všeobecné sestry je zdravotní způsobilost a bezúhonnost (Prošková, 2016).

Specializovanou způsobilost může sestra získat dvěma způsoby. Dle zákona č. 96/2004 sestra získá specializovanou způsobilost po složení atestační zkoušky, kterou se ukončuje specializační vzdělání, nebo složením státní závěrečné zkoušky v navazujícím magisterském studijním programu na vysoké škole. Specializační obory jsou stanoveny nařízením vlády č. 164/2018 Sb., v platném znění. Postgraduální specializační vzdělávací studijní programy v ošetrovatelství jsou akreditovány na vysokých školách lékařského a zdravotně sociálního zaměření a při Národním centru ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů v Brně (NCO-NZO); (Maláska, 2020a).

1.3.2 Kompetence sester pro intenzivní péči

Kompetence sester pro intenzivní péči jsou stanoveny v zákoně 96/2004 Sb., který mění zákon 201/2017 Sb., o podmínkách uznávání a získávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických pracovníků a k výkonu činností souvisejících s poskytováním zdravotní péče a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o nelékařských zdravotnických povoláních) a ve vyhlášce č. 252/2019, kterou se mění vyhláška č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků.

Sestra pro intenzivní péči poskytuje vysoce specializovanou ošetrovatelskou péči v rámci anesteziologicko-resuscitačních oddělení, jednotek intenzivní péče a akutních příjmů, pacientům starším deseti let, u kterých hrozí selhání základních vitálních funkcí, nebo se tak již děje. Sestrám pro intenzivní péči zůstávají kompetence všeobecné sestry, ale jsou navíc rozšířeny o kompetence plynoucí ze specializačního vzdělání. Tyto kompetence můžeme rozdělit do tří základních bodů (Prošková, 2016).

Sestry specialistky pro intenzivní péči bez indikace lékaře mohou samostatně sledovat a analyzovat údaje o zdravotním stavu pacienta, provádět hodnocení fyziologických funkcí, analýzu EKG (elektrokardiografie) a hodnocení stavu pacienta. Sestra specialistka

v intenzivní péči může sama zahájit a provádět kardiopulmonální resuscitaci se zajištěním dýchacích cest. V oblasti KPR také může využít technické vybavení a po záznamu EKG provádět defibrilaci. Dále je kompetentní v péči o dýchací cesty u pacientů napojených na umělou plicní ventilaci, v rámci této péče smí provádět odsávání z dolních dýchacích cest a endotracheální laváže. Je zodpovědná za stálou připravenost pracoviště, funkční speciální technické a materiální vybavení. V rámci práce s přístrojovou technikou je schopná sledovat a analyzovat údaje, rozpoznávat komplikace týkající se přístrojové techniky a následně je řešit (vyhláška č. 252/2019 Sb., kterou se mění vyhláška č. 55/2011 Sb.).

Dále je sestra specialista kompetentní na základě indikace lékaře, ale bez odborného dohledu, měřit a analyzovat fyziologické funkce pomocí přístrojové techniky a specializovaných postupů, s možností využití invazivních metod. Mezi další její kompetence patří zavádění gastrické a duodenální sondy u pacienta v bezvědomí a výplach žaludku, i pokud má pacient zajištěné dýchací cesty. Dále je způsobilá poskytovat ošetrovatelskou péči pacientům s akutním a chronickým selháním ledvin. Činnosti spojené s UPV smí vykonávat také v domácí péči, kde edukuje klienty ohledně používání a obsluhy zdravotnických přístrojů. Provádí činnosti v rámci přípravy, průběhu a ukončení aplikace metod léčby bolesti a také při přípravě, v průběhu a bezprostředně po ukončení všech způsobů celkové a místní anestezie. Sestra specialitka pro intenzivní péči je kompetentní provádět punkci arterie a zavedení kanyly do arterie, pouze s výjimkou arterie femoralis. Také podává léčivé přípravky do epidurálního katétru (vyhláška č. 252/2019 Sb., kterou se mění vyhláška č. 55/2011 Sb.).

Pouze pod odborným dohledem lékaře je sestra plně kompetentní k aplikaci transfuzních přípravků a přetlakových objemových náhrad. Smí také extubovat pacienta s tracheální kanylou a provádět externí kardiostimulaci (vyhláška č. 252/2019 Sb., kterou se mění vyhláška č. 55/2011 Sb.).

1.3.3 Zdravotnická dokumentace

Zdravotnická dokumentace představuje důležitou součást každodenní práce ve zdravotnickém zařízení a znázorňuje jediný důkaz o poskytnutí péče. Jsou v ní systematicky zaznamenávány informace o zdravotním stavu pacienta a jeho změnách a o postupech poskytované zdravotní péče. Je to základní pilíř hodnocení úrovně a efektivity poskytované péče při auditech. Zdravotnická dokumentace musí být vedena

podle požadavků legislativy. Musí být dodržena objektivita, čitelnost, srozumitelnost a pravopis. Zároveň musí být přehledná a dohledatelná a sesterská dokumentace v souladu s lékařskou (Mahútová a Kusová, 2016).

Jedním ze základních prostředků pro management kriticky nemocného pacienta je správné vedení dokumentace. Do dokumentace je zaznamenáván aktuální stav pacienta z pohledu lékařského i ošetrovatelského, podaná medikace a provedené výkony. Je v ní proveden záznam o stanovených krátkodobých i dlouhodobých cílech, podstatných rozhodnutích, například převedení pacienta do paliativní péče nebo o mimořádných událostech, jako je zástava oběhu s nutnou resuscitací nebo neplánovaná extubace. Eventuální pochybení u pacienta je v dokumentaci také zaznamenáno. Takto vedená dokumentace je nepostradatelná v rámci kontroly kvality péče i pro forenzní situace (Maláska, 2020a).

Vedení zdravotnické dokumentace probíhá již na mnoha pracovištích v elektronické podobě. Můžeme díky ní zužitkovávat data z monitorů nebo dávkovačů a zároveň šetřit čas zdravotnického personálu. Cílem je především zjednodušení systému zadávání dat s vidinou zbytečného nezatěžování zdravotníků, kteří čas jinak strávený u dokumentace mohou zužitkovat lépe (Mahútová a Kusová, 2016).

1.3.4. Ošetrovatelský proces o pacienta s potřebou intenzivní péče

Pro příjem pacienta mají některá oddělení vyčleněnou speciální místnost, kam je pacient převezen a probíhá zde předání základních informací. Místnost je vždy plně vybavena všemi pomůckami pro zajištění pacienta a jeho důležitých vitálních funkcí, je připraveno speciální lůžko, monitor, pohotovostní lékárna, defibrilátor a zkalibrovaný ventilátor. Při příjmu je pacient zajištěn podle jeho celkového stavu. V zásadě je nezbytné napojit pacienta na monitor a kontinuálně sledovat a vyhodnocovat jeho vitální funkce. Pacientovi zajistíme neinvazivní oxygenoterapii, nebo dochází k intubaci a následnému napojení na UPV. V rámci invazivních vstupů je u pacienta v první řadě zavedena periferní kanylka a arteriální katetr, následně dochází ke kanylaci centrálního řečiště a jeho zajištění centrálním venózním katétrem. Pacientovi se zavádí nasogastrická sonda a permanentní močový katétr a odebírá se biologický materiál k biochemickému a bakteriologickému vyšetření. U pacientů se natáčí 12svodové EKG a provádí se diagnostické vyšetření v podobě ultrazvuku, CT (počítačová tomografie), RTG nebo MRI (magnetická rezonance). Při příjmu pacienta také dochází ke konziliárním vyšetřením, následně k celkové hygieně a dále se pokračuje v poskytování ošetrovatelské a léčebné péče, která vede k stabilizaci jeho stavu (Kapounová, 2020).

Ošetrovatelský proces lze chápat jako přístup sestry k ošetřování pacienta, který má být logický, flexibilní, individuální a systematický. Je v něm zahrnuto hodnocení potřeb a základních informací o pacientovi, stanovení problémů a ošetrovatelských diagnóz. Dochází ke stanovení plánu péče, kam spadají intervence zvolené na základě stanoveného cíle. Po stanovení plánu péče dochází k realizaci jednotlivých intervencí, které jsou zaznamenávány do ošetrovatelské dokumentace, a v poslední fázi dochází k naplnění stanoveného cíle nebo výsledných kritérií. V této fázi také dochází ke zhodnocení celkového stavu pacienta, do kterého lze zahrnout také rodinu a ostatní členy ošetrovatelského týmu (Mahútová, 2016a).

Pacient v intenzivní péči je specifický svojí potřebou vysoce specializované péče, která je náročná na zdravotnickou techniku. Péče je v tomto směru orientována především na udržení vitálních funkcí pacienta a nasycení jeho základních potřeb dýchání, výživy a vyprazdňování. V rámci komplexní vysoce specializované ošetrovatelské péče o těžce nemocného pacienta provádíme jeho celkovou hygienu, péči o lůžko a dbáme na polohování pacienta a jeho mobilizaci. Nezbytné je zaměřit se na péči o dýchací cesty, invazivní a neinvazivní vstupy a také na psychickou podporu pacienta a jeho rodiny. Řada

námi stanovených problémů se odvíjí od prevence komplikací spojených s invazivními výkony, s používáním přístrojové techniky a snahy udržet základní životní funkce (Maláska, 2020a).

Péči o dýchací cesty tedy u pacienta zajišťujeme toaletou dutiny ústní, péčí o chrup, odsáváním z horních a dolních dýchacích cest a péčí o samotné vstupy do dýchacích cest. Pacienti mají zajištěné cévní řečiště, gastrointestinální trakt, močový trakt a někdy také epidurální prostor. V tomto směru je důležité věnovat vstupům zvýšenou pozornost, přistupovat k nim asepticky a udržovat je v čistotě. Pacientovi v intenzivní péči je výživa podávána parenterální formou a enterální formou cestou zajištění GIT (gastrointestinální systém). U pacientů pečujeme o rány, které mohou vznikat jako sekundární komplikace, primární zranění nebo po operačním výkonu. Setkáváme se také s péčí o stomie, kterých je několik druhů a mají svá specifika. V neposlední řadě je u pacienta prováděna bazální stimulace. Komunikovat s pacientem je nutné, i pokud je v umělém spánku (Kukol, 2016).

1.3.5 Ošetrovatelská péče o endotracheální kanylu

Pokud má pacient zavedenou endotracheální kanylu, je nutné tomu přizpůsobit ošetrovatelskou péči. V první řadě je nezbytné věnovat pozornost tracheální kanyle jako takové a všimnout si, zda není zalomená, nebo zda ji nemá pacient skousnutou. Jako prevenci skousnutí kanyly je možné zavést ústní vzduchovod nebo improvizovanou protiskusovou vložku (Kuklová a Vilímová, 2016).

Dále je nutné věnovat pozornost obturační manžetě, u které je důležité měřit tlak pomocí manometru minimálně každých 12 hodin. Je ovšem prokázáno, že v manžetě dochází ke změnám tlaku již po 6-8 hodinách (Warner a Patel, 2017). Naměřený tlak v manometru by se měl pohybovat v hodnotách 22 až 32 cmH₂O. V rámci prevence dekubitů trachey a následné ischemie je vhodné nepřekračovat hodnotu 25 cmH₂O (Vytejková et al., 2013). V dokumentaci pacienta by měla být uvedena hloubka zavedení endotracheální kanyly. Tento údaj je důležitý pro zjištění případné dislokace kanyly a zajištění její správné fixace (Kapounová, 2020).

Společně s pravidelnou výměnou fixace kanyly (minimálně 2x denně) je potřeba pravidelně měnit její polohu, aby nedošlo k porušení kožní integrity úst nebo dekubitu ústního koutku (Hua et al., 2016). Způsobů fixace je několik a je na zvyklosti oddělení, kterou metodu preferuje. Nejčastěji je kanyla fixována lepicí páskou. U fixace kanyly

lepící páskou je nutná přítomnost dvou zdravotníků. Jeden fixuje kanylu, aby nedošlo k dislokaci, druhý provádí konečnou fixaci (Fisher et al., 2014). I s ohledem na riziko poškození integrity kůže a riziko nechtěné extubace se jeví fixace pomocí držáků na endotracheální kanyly jako nejlepší (Santoshe et al., 2013). V současné době si můžeme vybrat typ fixace kanyl z velkého množství nabídek od různých firem. I přes fakt, že je mnoho možností různých fixačních pásek či držáků endotracheálních kanyl, jejich používání stále není standardem (Komasawa et al., 2015).

Zavedená endotracheální kanyla s sebou přináší také rizika pozdních komplikací. Jde o poškození rtů, dutiny ústní a ústních koutků tlakem kanyly (Maláska, 2020b). Dále může docházet k subglotickým stenózám, které mohou vyústit v dekubitus a následnou tracheozofageální píštěl. Tato komplikace se však vyskytuje převážně u dětí. Komplikací zavedené endotracheální kanyly může být poranění hlasivkových vazů, mikroaspirace faryngeálních sekretů či žaludečních šťáv, sinusitida a v neposlední řadě obstrukce kanyly nebo její dislokace (Kuklová a Vilímová, 2016).

1.3.6 Ošetrovatelská péče o tracheostomickou kanylu

Péče o tracheostomickou kanylu (TSK) je podobná ošetrovatelské péči o kanylu endotracheální. Nicméně je nutné respektovat odlišnosti. Stejně jako u ETK je i u tracheostomické kanyly nutné měřit tlak v obturační manžetě manometrem minimálně každých 12 hodin a udržovat jej optimálně v rozmezí 22-25 cmH₂O, aby byla kanyla fixována a zároveň nedošlo k ischemii trachey (Kapounová, 2020).

Důležitá je také fixace TSK, která je možná obinadlem, tkalounem nebo speciálním fixačním páskem (Málek et al., 2016). Při fixaci si musíme dávat pozor, aby byla přiměřená, protože při nedostatečném utážení hrozí dislokace, a naopak při přehnaném pnutí porucha kožní integrity. Pokud má pacient jemnou kůži, je nutností použít mezi kůží a fixaci mulové čtverce po celém obvodu. Kanylu je nutné převazovat minimálně 2x denně a věnovat zvýšenou pozornost kožnímu krytu v lokaci tracheostomatu (Kapounová, 2020). Před začátkem výměny krytí je nutné pacienta odsát a až poté odstranit původní krytí. Okolí stomatu musíme dezinfikovat, očistit a zkontrolovat, zda je klidné. Teprve poté je možno umístit nové sterilní krytí, kterým je nejčastěji strižžený sterilní čtverec nebo speciální vysoce absorpční materiál (Morris et al., 2013).

Výměna tracheostomické kanyly se provádí 5.-7. den od zavedení, v tomto období je totiž dostatečně utvořen tracheostomický kanál (Zadák a Havel, 2017). Při výměně hrozí

stažení nebo uzavření tracheostomického kanálu. Proto je vhodné výměnu kanyly provádět přes zavedený vodič (Maláska, 2020b). Dočasná TSK je měněna dle standardu oddělení a doporučení výrobce (nejčastěji po 7-10 dnech). Pokud je zavedena trvalá TSK, je žádoucí ji měnit každý den (Astl, 2012).

Komplikací zavedené tracheostomické kanyly je zarudnutí a mokvání v okolí tracheostomatu či dehiscence stomatu. Může také docházet k obstrukci tracheostomické kanyly, či její dislokaci (Plevová et al., 2021). Další komplikací je tracheozofageální píštěl, na nějž máme podezření v momentě, kdy tracheální aspirát obsahuje sliny nebo zbytky potravy a tato skutečnost se nemění ani po kontrole a případné insuflaci obturační manžety vzduchem (Dawson, 2014).

1.3.7 Toaleta dýchacích cest

Pacientům, kteří mají zajištěné dýchací cesty, je nutné pomoci podpořit nebo nahradit fyziologické mechanismy zajišťující toaletu dýchacích cest, tedy kašel a mukociliární transport (Zadák a Havel, 2017). Mezi základní faktory péče o toaletu dýchacích cest patří přiměřené zvlhčování a ohřívání vdechované směsi a dle potřeby aplikace mukolytik. Důležitá je dobrá hydratace pacientů a uvážlivá preskripce barbiturátů, která má negativní vliv na mukociliární transport (Bauer, 2016). Mezi další oblasti zajištění dobré toalety dýchacích cest patří zachování kašlacího reflexu v maximální možné míře. Zachování kašlacího reflexu lze ovlivnit přiměřenou sedací pacienta opiáty a svalovými relaxancii. Dále pacienta aktivně polohujeme, provádíme poklepové masáže, drenáže, dechová cvičení, využíváme pronační polohy, a pokud to pacientův stav dovolí, ihned začínáme s vertikalizací (Černá, Pařízková, 2013). Velmi důležité je provádět jednotlivé činnosti týkající se péče o dýchací cesty pravidelně. Toaletu dýchacích cest zajišťujeme především péčí o nosní a ústní dutinu, odsáváním ze subglotického prostoru a endotracheálním odsáváním (Dostál et al., 2018).

1.3.8 Péče o dutinu ústní a subglotický prostor u pacienta na umělé plicní ventilaci

U pacientů s invazivně zajištěnými dýchacími cestami dochází do 24 hodin ke změnám mikrobiální flóry dutiny ústní a k pomnožení infekčních agens, které mají přímou spojitost s rozvojem VAP (Maláska, 2020b). K zabránění tvorby a šíření infekce v ústní dutině byly do praxe zavedeny postupy související s péčí o dutinu ústní a subglotický prostor (Zadák et al., 2017).

Dutina ústní se ošetřuje nejen kvůli prevenci rozvoje infekčních komplikací, ale také jako prevence vysychání sliznic. Hua et al. (2016) poukázal ve své studii na snížení rizika ventilátorové pneumonie o 6 % u pacientů, u nichž byla prováděna toaleta dutiny ústní za pomoci ústní vody s chlorhexidinem, v porovnání s obvyklou péčí o dutinu ústní zubním kartáčkem nebo bez něj. Zároveň ale uvádí, že nebyl nalezen dostatek důkazů k potvrzení hypotézy o přímém vlivu antiseptické ústní vody s chlorhexidinem na snížení výskytu ventilátorové pneumonie, na zkrácení délky hospitalizace a doby ventilace a mortality. I přes to je doporučeno používat k hygieně ústní dutiny roztoky, které chlorhexidin obsahují.

Jako prevence infekcí se doporučuje odsávání pacienta ze subglotického prostoru. Do praxe byly z toho důvodu zavedeny endotracheální i tracheostomické kanyly, které umožňují tento typ odsávání (Kapounová, 2020). Intermitentní odsávání je prováděno 20ml injekční stříkačkou přes výstup nad obturační manžetou ETK či TSK. Tento výstup umožňuje také kontinuální odsávání, které není doporučováno, protože hrozí riziko tracheomalacie. Odsávání ze subglotického prostoru snižuje počet dní na umělé plicní ventilaci a dobu celkové hospitalizace pacientů na odděleních intenzivní péče (Fujimoto et al., 2018).

Při vytírání dutiny ústní postupujeme od kořene jazyka ke špičce a následně ošetřujeme bukalní sliznice. Dutinu ústní můžeme vytírat například tampony, které máme namočené v ústní vodě s chlorhexidinem. Pokud provádíme výplach dutiny ústní, je důležité zkontrolovat tlak v obturační manžetě, abychom předešli aspiraci výplachovou tekutinou (Vyjetčková et al., 2013). Výplach provádíme za kontinuálního odsávání odsávací cévkou, kterou lze použít také pro orofaryngeální odsátí, pokud ho pacient potřebuje. Při orofaryngeálním odsávání je jednorázová odsávací cévka vedena 10-15 cm po obou stranách jazyka (Podrazilová, 2016). Následně odsáváme pacienta ze subglotického prostoru. V momentě, kdy nemá zavedenou kanylu s výstupem pro subglotické odsávání, použijeme jednorázovou odsávací cévku (Kukol, 2016).

1.3.9 Endotracheální odsávání pacienta na umělé plicní ventilaci

Endotracheální odsávání je prováděno u pacientů s ETK nebo TSK, kteří nejsou schopni spontánního vykašlávání hlenů. Frekvenci odsávání je nezbytné přizpůsobit potřebám daného pacienta. Odsávání je provázeno krátkodobým přerušovaným tlakem, jedno odsátí by nemělo trvat déle než 5 sekund. Za optimální hodnoty podtlaku pro odsávání

z dolních cest dýchacích jsou považovány údaje 80-120 mmHg. U dětí jsou to hodnoty s horní hranicí 100 mmHg a u kojenců je horní hranice 80 mmHg. (Kapounová, 2020).

Odsávání je pacienty vnímáno jako velmi nepříjemné a bolestivé, pokud pacient produkuje minimální množství sputa, je důležité odsávání omezit na co nejmenší frekvenci, aby bylo sníženo riziko zanesení infekce do dýchacích cest. Pacient by se měl odsát před jakoukoliv větší manipulací, před i po inhalaci (Fujomino et al., 2018).

Tracheální odsávání přes ETK či TSK může být prováděno dvěma způsoby – otevřeným a uzavřeným. Otevřený způsob odsávání je prováděn za pomoci odsávacích jednorázových cévek různých velikostí, které jsou napojeny na odsávačku, ve spolupráci dvou sester (Kapounová, 2020). Pacienta odpojíme od okruhu ventilátoru a do ETK či TSK zasuneme odsávací cévku bez aktivace podtlaku do místa odporu. Následně povysuneme cévku o 1-2 cm, zahájíme odsávání přerušovanou metodou a pacienta poté napojíme zpět na okruh ventilátoru. Na každé odsávání je použita nová jednorázová odsávací cévka, znamená to tedy i to, že ji během jednoho odsávání nezavádíme do dolních dýchacích cest vícekrát, ale před každým zasunutím ji vyměníme. Při potřebě opakovaného odsátí je nutné mezi jednotlivým odsáváním udělat pauzu pro 3-4 dechové cykly pacienta. Pokud má pacient sklony k hypoxii, je vhodné ho před odsátím preoxygenovat 100% O₂ alespoň 1 minutu. Preoxygenace ve většině případů není nutná u pacientů s uzavřeným způsobem odsávání, protože nedochází k odpojení od umělé plicní ventilace (Zadák et al., 2017).

Odsávání uzavřeným způsobem je prováděno za pomoci odsávacích systémů, které jsou napojeny na TSK či ETK a také na okruh ventilátoru. Při odsávání se tedy okruh nerozpojuje (Přecechtělová, 2013). Na těchto setech je umístěn konektor, na který lze nasadit injekční stříkačku k proplachu systému po každém odsátí. Uzavřené odsávací systémy jsou v dnešní době vyráběny několika firmami a je možné si vybrat. Není proto jasně určené, kdy se systém mění, ale řídíme se dle doporučení výrobce (Schneiderová, 2014). Obecně se tato doba pohybuje v rozmezí 24-96 hodin. Výhodou uzavřeného systému odsávání je snazší provedení aseptického přístupu, menší tvorba aerosolu a omezená manipulace s okruhem ventilátoru. Díky tomu u pacientů, kteří vyžadují PEEP, dochází po odsávání k nižšímu poklesu funkční reziduální kapacity plic (Remeš et al., 2013). Ačkoli je uzavřený systém odsávání výhodný pro pacienta

i personál, vliv na snížení výskytu ventilátorové pneumonie nebyl prokázán (Dostál et al., 2018).

V průběhu endotracheálního odsávání je podstatná monitorace vitálních funkcí pacienta, protože odsáváním můžeme způsobit poruchy srdečního rytmu, desaturaci, hypotenzi či hypertenzi. U pacientů při vědomí vyvolává odsávání tíseň, strach, bolest, pocity dušení, dráždění ke kašli a aktivuje dávivý reflex. K endotracheálnímu odsávání je důležité přistupovat asepticky a v osobních ochranných pomůckách, tedy v ochranných brýlích, empíru nebo zástěře, v ústence a v ochranných rukavicích. Při použití uzavřeného odsávacího způsobu je možné použít jen ústenku a ochranné rukavice, protože nedochází k rozpojení okruhu ventilátoru (Zadák et al., 2017).

Pacienta lze odsát i bronchoskopicky za použití flexibilního bronchoskopu, tuto činnost ovšem neprovádí sestra, ale lékař. Sestra při tomto výkonu lékaři asistuje, nachystá mu sterilní stolek, připraví bronchoskop, asistuje při samotném výkonu a následně provádí dekontaminaci bronchoskopu. Bronchoskopické odsátí může být součástí diagnostického výkonu, nebo je provedeno jako terapeutický výkon za účelem bronchoalveolární laváže (BAL) a odsátí pacienta za vizuální kontroly a odběru biologického materiálu (Kukol, 2016).

1.3.10 Zvlhčování a ohřátí vdechované směsi a inhalační terapie

Pacient na umělé plicní ventilaci má zcela vyřazené fyziologické podmínky pro dostatečné zvlhčování a ohřátí vdechované směsi. Hrozí vysušení sliznic a je proto nutné zvlhčení a ohřátí vdechované inhalační směsi (Podrazilová, 2016). Za optimálně zvlhčenou a ohřátou vdechovanou směs je považována taková inspirační směs, která má na úrovni cariny tracheae (horizontální hrana uvnitř trachey rozdělující tracheu na bronchy) 30 °C a 70-100 % vlhkost (Přecechtělová, 2013). Pokud není vdechovaná směs dostatečně zvlhčována, dojde ke zvýšení viskozity sekretu a následné retenci, ke zpomalení až zástavě mukociliárního transportu. Tento stav může vést ke vzniku atelektáz či rozvoji infekce v dolních dýchacích cestách (Kapounová, 2020).

Zvlhčovat a ohřívát vdechovanou směs můžeme buď použitím aktivního, nebo pasivního zvlhčování (Plevová et al., 2021). Aktivní zvlhčování se provádí pomocí komorového systému a sterilní vody. Výhodou aktivního zvlhčování je, že nedojde ke zvětšení mrtvého prostoru a expiračního průtokového odporu. Naopak za nevýhody lze označit

vyšší riziko infekčních komplikací a komplexnější systém okruhu ventilátoru a náročnost na jeho údržbu (Zvoníček, 2020).

Pasivní zvlhčování probíhá na podkladě výměníku tepla a vlhkosti – heat and moisture exchanger (HME), ten je umístěn mezi ETK či TSK a okruh ventilátoru (Nalos, 2016). HME filtr funguje na principu zadržování tepla a vlhkosti z expiracia pacienta a v průběhu inspiria je zadržované teplo a vlhkost předáváno vdechované směsi (Naitto et al., 2018). Zakomponováním HME do okruhu ventilátoru zvýšíme mrtvý prostor, odpor v dýchacích cestách, vychází z něj rizika nedostatečného ohřevu a zvlhčení směsi a také riziko obstrukce sekretem (Warner a Patel, 2017). Filtry se mění dle doporučení výrobce, zpravidla se tato doba pohybuje v rozmezí 24 hodin až 7 dní. HME mohou být také vybaveny bakteriálním filtrem, aby nedocházelo k přestupu organismů do okruhu a naopak, v takovém případě hovoříme o HMEF filtrech (heat and moisture exchanger and filter) (Dostál et al., 2018).

Inhalace spočívá v rychlém dopravení účinné látky do bronchů nebo alveol. Výhodami inhalace jsou dosažené koncentrace v dýchacích cestách, rychlý nástup účinku bronchodilatancí a minimální výskyt systémových nežádoucích účinků (Vymazal et al., 2021). Nejčastěji jsou inhalována již zmiňovaná bronchodilatancia, ale výjimkou nejsou ani mukolytika, antibiotika, antimykotika, kortikoidy, lokální anestetika nebo adrenalin. Nebulizační terapií se rozumí podání léků formou aerosolu pomocí nebulizátoru. Komplikace mohou vzniknout i u nebulizací, a to především z důvodu opakovaného rozpojování okruhu nebo množením mikroorganismů v tekutině nebulizátoru (Kapounová, 2020).

1.3.11 Péče o okruh ventilátoru a jeho komponenty

Péče o okruh ventilátoru je velmi důležitou součástí ošetrovatelské péče o pacienty, kteří jsou ventilováni. U většiny okruhů můžeme odlišovat inspirační a expirační rameno, někdy se ovšem můžeme setkat pouze s jedním ramenem, které je určeno jak pro inspirum, tak pro expirium. Dále také existují okruhy na jedno použití a okruhy, které se dají resterilizovat (Vilímová, 2016). Jednorázové pomůcky se nesmí opakovaně sterilizovat. Při použití aktivního zvlhčování dochází na stěnách hadic ke kondenzaci vlhkosti, a je proto nutné do inspiračního, ale především expiračního, ramene zařadit kondenzační nádoby, které je důležité pravidelně kontrolovat a odstraňovat kondenzovanou tekutinu, kde dochází nejvíce k pomnožení bakterií (Pražský, 2013).

Dříve se hadice ventilačního okruhu vyměňovaly každých 24 hodin. V současnosti je frekvence výměny ventilačního okruhu stanovena doporučením výrobce. Obvykle se ventilační okruh mění po 7, 14 nebo až 30 dnech, nejčastěji se můžeme setkat s doporučenou výměnou po 7 dnech (Dostál et al., 2018).

Do ventilačního okruhu je obvykle zařazena vrapová spojka spojující ventilační okruh se zajištěním dýchacích cest. Vrapová spojka se mění každých 24 hodin a v případě znečištění dle potřeby (Zadák a Havel, 2017). Vrapová spojka by neměla být roztažena na maximum, protože dochází ke zvětšování mrtvého prostoru. Inhalační soupravy, které se vsazují do ventilačního okruhu, se mění také dle doporučení výrobce a dle zvyklosti oddělení. Platí, že při znečištění je nutné inhalační soupravu vyměnit ihned. U HME nebo HMEF filtrů se řídíme doporučením výrobce, ale nejčastěji se setkáváme s výměnou á 1-3 dny. Před rozpojením ventilačního okruhu musíme zhodnotit nastavené ventilační parametry, protože pokud je pacient závislý na vysoké tlakové podpoře a vysokých hodnotách PEEP, před rozpojením okruhu je nutné uzavřít ETK nebo vrapovou spojku, aby nedošlo k poklesu tlaku v dýchacích cestách a ke kolapsu alveolů (Kukol, 2016).

1.3.12 Poloha pacienta na umělé plicní ventilaci

Zajištění správné polohy pacienta na umělé plicní ventilaci je důležitým cílem ošetrovatelské péče. Podstatná je elevace horní poloviny těla minimálně o 10°, optimální hodnoty elevace se pohybují v rozmezí 30-40° (Remeš et al., 2013). Elevace je nejefektivnějším opatřením předcházejícím ventilátorové pneumonii. Všechny ošetrovatelské činnosti by měly být prováděné při elevaci horní poloviny těla (Kapounová, 2020).

Pronační poloha je poloha pacienta na břiše. Tato poloha způsobuje značné změny nitrohručních poměrů, pacientovi se v pronaci provzdušňují dorzální plicní oblasti, které byly dříve nevzdušné, a dochází ke znovuotevření zkolabovaných alveol, což se označuje jako recruitment fenomén (Zvoníček, 2020). Právě provzdušněním plic a znovuotevřením alveol dochází ke zvětšení plochy pro výměnu krevních plynů, k úpravě nepoměrů mezi ventilační a perfuzní složkou a zvyšuje se plicní poddajnost. Pronační poloha ovlivní také polohu srdce, které přestává svojí hmotností výrazně ovlivňovat plicní tkáň. V neposlední řadě z pronační polohy profituje pacient z důvodu výrazně lepší mobilizace sekretu v dýchacích cestách. Uvolnění sekretu v dýchacích cestách zlepšuje odsávání endobronchiálního sekretu (Dostál et al., 2018).

Pronační poloha u pacientů se středně těžkým až těžkých ARDS v důsledku Covid-19 snížila mortalitu a výrazně zlepšila jejich fyziologické parametry (Binda et al., 2021). Weiss et al. (2021) uvádí v souvislosti s pronační polohou zlepšení oxygenace.

1.4 Indikátory kvality v intenzivní péči

Indikátory kvality jsou používány jako nástroj k hodnocení její úrovně, protože kvalitu je nutné měřit a vyhodnocovat. Indikátorem je měřitelné kritérium, které vyhodnocuje, v jaké míře bylo dosaženo shody se standardem, směrnici či požadavkem, který je v daném zdravotnickém zařízení platný (Somrová a Bártlová, 2012). Indikátory kvality vyhodnocují léčebnou, ošetrovatelskou péči a manažerské činnosti. Každá z těchto oblastí má své specifické indikátory (Pokorná et al., 2019). Management zdravotnického zařízení si určí prioritní indikátory kvality vycházející z objektivních informací získaných na základě sběru a analýzy dat (Svobodová, 2012). Metodou posuzující kvalitu může být audit, který s sebou nese soubor určitých postupů a požadavků, na jejichž základě je zjišťována shoda či neshoda (Plevová et al., 2012).

Case mix index představuje demografickou charakteristiku pacientů, jejich zdravotní stav, aktuální onemocnění a jejich klinickou závažnost. Možným postupem je kalkulace SRU (standardized resource use), která bere v potaz průměrné náklady na záchranu pacienta na konkrétním oddělení intenzivní péče (Maláska, 2020a).

Při hodnocení procesu péče je možné sledovat a hodnotit různé procesy pacientovi poskytované péče. Jsou to především soubory opatření, které prokazatelně zlepšují výsledky pacientů, tedy mortalitu, morbiditu a kvalitu života. Můžeme například hodnotit, nakolik je v praxi používána ventilace s aplikací nízkých dechových objemů u pacientů s ARDS, používání protokolů na léčbu sepse, dodržování prevence tromboembolické nemoci a úroveň paliativní péče (Kapounová, 2020).

K hodnocení výsledků je důležité brát v potaz strukturu pacientů, tedy výše zmíněný mix case. Do hodnocení spadají také klinické výsledky pacientů. Tedy uváděná mortalita, morbidita a kvalita života pacientů po pobytu na intenzivní péči. Všechny parametry můžeme hodnotit z hlediska krátkodobého, kam spadá například mortalita v intenzivní péči a délka hospitalizace. Z hlediska dlouhodobého se zaměřujeme na hodnocení pacientů v řádu měsíců i let. Jsou k používány skórovací systémy sloužící k hodnocení mortality určité skupiny pacientů, k těmto systémům patří například skóre APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation). Z těchto skórovacích systémů nám

vyplývá očekávaná mortalita u konkrétního case mixu pacientů. Výsledkem kvality v intenzivní péči je standardizovaná mortalita, která je poměrem reálné a očekávané mortality pacientů v intenzivní péči (Maláska, 2020a).

2 CÍLE PRÁCE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY

2.1 Cíle práce

1. Vyhodnotit rizika u pacienta na umělé plicní ventilaci s ohledem na respirační systém a popsat preventivní opatření minimalizující pravděpodobnost jejich výskytu.
2. Vyhodnotit rizika u pacienta s endotracheální intubací s ohledem na respirační systém a popsat preventivní opatření minimalizující pravděpodobnost jejich výskytu.
3. Vyhodnotit rizika u pacienta s tracheostomií s ohledem na respirační systém a popsat preventivní opatření minimalizující pravděpodobnost jejich výskytu.

2.2 Výzkumné otázky

1. Jaká rizika hrozí pacientům na umělé plicní ventilaci?
2. Jakými ošetrovatelskými intervencemi sestry předcházejí rizikům, která hrozí pacientům na umělé plicní ventilaci?
3. Jaké ošetrovatelské intervence sestry používají k předcházení rizikům u pacientů s endotracheální kanylou s ohledem na respirační systém?
4. Jakými intervencemi sestry zamezují rizikům u pacientů s tracheostomickou kanylou s ohledem na respirační systém?

2.3 Operacionalizace základních pojmů

Management rizik organizace ISQua (The International Society for Quality in Health Care) popisuje jako systematický proces identifikace, hodnocení a provádění činností k zajištění prevence nebo k řízení klinických administrativních, vlastnických a zaměstnaneckých bezpečnostních rizik v organizaci (Plevová, 2012).

Národní zdravotnický informační portál označuje **umělou plicní ventilaci** jako způsob dýchání pomocí dýchacího přístroje, na který je pacient napojen (Dostál et al., 2018).

Intenzivní péče zahrnuje jednotky intenzivní péče i anesteziologicko-resuscitační oddělení. Na těchto odděleních jsou hospitalizováni pacienti s hrozícím nebo bezprostředním selháváním orgánů nebo vitálních funkcí a také pacienti, u nichž k selhání došlo (Kapounová, 2020).

Ošetrovatelská péče v intenzivní péči je specifická v poskytování vysoce specializované péče o pacienta ve vážném stavu. Je fokusována především na udržení vitálních funkcí pacienta a saturaci jeho základních potřeb, jako je dýchání, výživa a vyprazdňování (Mahútová, 2016a).

Sestra pro intenzivní péči je všeobecná sestra, která absolvovala specializační vzdělávání v oboru intenzivní péče. Tímto vzděláním získala kompetence týkající se ošetrovatelství v rámci intenzivní péče (Prošková, 2016).

3 METODIKA

3.1 Metodika

V empirické části diplomové práce byla využita kvalitativní metoda výzkumu, technikou zúčastněného pozorování a hloubkového rozhovoru. Před zahájením šetření byl získán souhlas s výzkumem od vedení dvou nemocnic Kraje Vysočina, které naší žádosti vyhověly. V rámci zachování anonymity není písemný souhlas s provedením výzkumu součástí diplomové práce, je však k dispozici u autorky práce.

Dotazování probíhalo formou hloubkových rozhovorů se sestrami pracujícími na Anesteziologicko-resuscitačním oddělení (ARO). Sestry daly souhlas s nahráváním rozhovorů pro potřeby následného přepsání. Po transkripci byly rozhovory zakódovány technikou „tužka a papír“ a následně kategorizovány. Výsledná data byla interpretována pomocí techniky „vyložení karet“. Hloubkové rozhovory probíhaly v dubnu 2022.

Rozhovory (viz příloha 12) byly prováděny metodou osobního setkání na oddělení a některé z domácího prostředí podle toho, co sestry preferovaly. Sestry se účastnily rozhovorů samostatně, byla přítomna pouze autorka a probandka. Podklad pro rozhovor byl sestaven z 18 připravených otázek, které se zaměřovaly na problematiku rizik u pacientů na umělé plicní ventilaci. Během rozhovorů byly pokládány doplňující otázky k prohloubení informací a potřeby nasycení dat a také byly konkretizovány případné nejasnosti. Otázky byly formulované jako znalostní a názorové. Autorka práce má k dispozici jednotlivé přepsané rozhovory k nahlédnutí.

Zúčastněné pozorování (viz příloha 13) probíhalo v prostředí Anesteziologicko-resuscitačního oddělení daných nemocnic. K potřebám zaznamenávání jednotlivých bodů sloužil vypracovaný záznamový arch. Jednotlivá pozorování byla doplňována dotazováním a následné odpovědi byly zapisovány ručně do záznamového archu. Záznamy vzniklé zúčastněným pozorováním byly analyzovány technikou otevřeného kódování a metodou „tužka a papír“, metoda „vyložení karet“ byla využita k interpretaci zjištěných dat.

3.2 Výzkumné vzorky

Sestry, se kterými bylo prováděno výzkumné šetření, pracují ve zvolených nemocnicích na Anesteziologicko-resuscitačním oddělení. Z každé nemocnice dalo souhlas s provedením rozhovoru pět probandů. Šlo o devět žen a jednoho muže. Aby byla

zachována anonymita, byly jeho odpovědi převedeny do ženského rodu. Probandka s nejkratší praxí pracuje na ARO dva roky a profesně nejstarší sestra pracuje na ARO 18 let. Všechny oslovené sestry mají specializaci v intenzivní péči, kromě jedné, u které toto studium probíhá. Nemocnice jsou označeny N1 a N2, sestry S1 až S10, z toho sestry S1-S5 pracují v nemocnici N1 a sestry S6-S10 v nemocnici N2.

Při poskytování ošetrovatelské péče u pacientů na umělé plicní ventilaci byly pozorovány sestry specialistky v intenzivní péči, z nichž byli dva muži. Pozorovaných sester bylo dohromady deset a byly pozorovány během jejich denní směny. V rámci zachování anonymity bylo popisování jimi poskytované péče překlenuto v případě mužů do ženského rodu. Výzkum probíhal v dubnu 2022, během této doby bylo zúčastněné pozorování provedeno u deseti pacientů, z čehož šest z nich mělo zavedenou endotracheální kanylu a čtyři měli zajištěné dýchací cesty tracheostomickou kanylou. V nemocnici N1 byli pozorováni tři pacienti s endotracheální kanylou a dva s tracheostomickou, to stejné platí pro pozorování v nemocnici N2.

4 VÝSLEDKY

Empirická data, která jsou v této práci předložena, jsou zaměřena na ošetrovatelskou péči o pacienta na umělé plicní ventilaci a rizika s ní spojená. Hlavním předmětem výzkumu je popsat, zda si sestry uvědomují rizika u pacientů napojených na umělou plicní ventilaci a zda jsou jimi vykonávané činnosti v souladu s teoretickými poznatky, kterými se mají řídit. Následně bylo naším cílem určit rozdíly v nastavené péči o pacienty na umělé plicní ventilaci ve vybraných zdravotnických zařízeních.

4.1 Kategorizace dat z rozhovorů

Data z rozhovorů byla pro přehlednost zpracována do několika kategorií. Tyto kategorie jsou zaměřeny na rizika spojená s umělou plicní ventilací a ošetrovatelskou péči o pacienta na umělé plicní ventilaci, péče se dále větví na endotracheální odsávání, hygienu dutiny ústní, odsávání ze subglotického prostoru, endotracheální a tracheostomické kanyly. Dále jsou kategorizovány klinické postupy.

4.1.1 Rizika spojená s umělou plicní ventilací u pacienta

Z odpovědí sester vyplývá, že si **rizika spojená s umělou plicní ventilací** uvědomují, obzvláště ta, která se jako komplikace vyskytují nejčastěji. Kromě sester S1, S3 a S6 uvádí všechny jako nejčastější komplikaci bronchopneumonii a dále se mimo S2, S4, S5 a S9 shodují na ventilátorové pneumonii, přičemž ji S8 spojuje s endotracheálním odsáváním pacienta. Při odsávání může podle S5, S8 a S10 dojít k manuálnímu poškození dýchacích cest pacienta. Komplikace v oblasti úst spojené se zavedenou endotracheální kanylou a její fixací uvádí S2, S5 a S10, přičemž S2 říká, že „*poranění kůže z důvodu fixace kanyl vzniká především, pokud k takovým komplikacím má pacient predispozice*“.

S ohledem na nozokomiální nákazy se ve většině případů probandky shodly na tom, že se **nozokomiální pneumonie** příliš nevyskytují. S2 také uvádí: „*S nozokomiální pneumonií si nemyslím, že bych se setkávala často. Jsou to spíše ojedinělé případy, jejichž výskyt se obecně snižuje.*“ S8 zmiňuje v souvislosti s nozokomiální pneumonií nákazu Covid-19: „*Výskyt nozokomiálních nákaz se podle mě ale snížil. Pokud si však vybavím covidové období, několikrát se řešilo, zda není možná nákaza Covid-19 také přenášena přes obleky personálu, které jsme měli na sobě, protože ty nebyly individualizované ke každému pacientovi.*“ Častější výskyt nozokomiálních pneumonií v době náporu pacientů s Covid-19 uvádí také S10. Naopak S6 a S7 říkají, že výskyt nozokomiálních pneumonií není výjimečný. S6 odpovídá: „*Řekla bych, že poměrně často, je to častá komplikace.*“

Problém je, že většinou pneumonie není potvrzena jako nozokomiální nákaza, ale můj názor je, že většina pneumonií je nozokomiálního původu.“ Toto tvrzení sdílí také S7, která navíc ve své odpovědi uvádí, že *„je to v podstatě nevyhnutelný obraz pro většinu pacientů, kteří jsou odkázáni na umělou plicní ventilaci, je to taková nevyžádaná součást hospitalizace a nepřijde mi, že by se výskyt nozokomiálních infekcí snižoval.“*

Na otázku frekvence výskytu **tracheitidy nebo tracheobronchitidy** odpověděla S1 následovně: *„Nejsem si vědoma, že bych se s tímto problémem vůbec kdy setkala.“* Dále s ní tento názor sdílely S2, S5, S6, S7, S8 a S9. Naprosto ojedinělý výskyt hlásí S4 a S10. Jednohlasně se pět sester shodlo na tom, že než s přítomností tracheitidy nebo tracheobronchitidy, setkávají se především s bronchopneumoniemi nebo pneumoniemi. Pouze jedna sestra uvádí, že se setkává s tímto onemocněním často, ale příčinou není péče poskytovaná jejich oddělením.

Endotracheální odsávání jako příčinu zmíněných **tracheobronchitid a pneumonií** uvádí většina sester. S1, S2, S3 a S4 řadí mezi příčiny infekčních komplikací nedostatečnou hygienu dutiny ústní. Čtyři sestry začlenily mezi možné příčiny infekcí časté rozpojování okruhu ventilátoru a další tři sestry za rizikový faktor infekce považují nedostatečnou péči o ventilátor a jeho komponenty. S2 a S3 také upozorňují na důležitost dostatečného tlaku v obturační manžetě a S2 k tomu dodává: *„Při nedostatečném nafouknutí obturační manžety může dojít k přestupu bakterií z horních cest dýchacích do dolních cest dýchacích.“* S10 navíc upozorňuje na problematiku samotné intubace: *„I při intubaci se může zanést do dýchacích cest infekce.“* S1 a S5 uvádí, že je důležitá péče o samotnou kanylu a šetrné zacházení s ní. S1 také odpovídá: *„Příčinou může být délka nutnosti ventilace pacienta, protože čím delší doba ventilace je, tím je riziko infekcí respiračního systému vyšší.“* S2, S3, S4, S6, S8, S9, S10 apelují na nutnost dodržování aseptických přístupů, protože hrozí přenos infekce, či zavlečení infekce do dýchacích cest, stran personálu.

Riziko pro pacienty na UPV představuje i **spontánní extubace**, kterou S2 zhodnotila slovy: *„K nechtěné extubaci může dojít, pokud s pacientem manipulujeme a nejistíme kanylu, také může dojít k ruptuře obturační manžety a následné dislokaci kanyly. Nebo může nastat situace, kdy je pacient neklidný a kanylu si vytáhne sám.“* S6, S7 a S10 navíc uvádí problematiku nedostatečné fixace kanyly, která také může být důvodem spontánní extubace. K situaci, kdy je pacient neklidný a kanylu si vytáhne sám, se vyjádřila sestra

S8: „Důvodem bývá nízká analgosedace. Snažíme se u pacientů o co nejmenší možné dávky a někdy je těžké najít ideální bod, kdy je pacient klidný a při vědomí, a přitom není agresivní či neklidný. V tomto směru závisí individuálně na pacientovi, jaké dávkování je pro jeho tělo ideální.“ S1 uvádí jako rizikovou jakoukoliv manipulaci s pacientem. S3 navíc říká, že ke spontánní extubaci pacientem může dojít chybou personálu, pokud nemá nad pacientem dostatečnou kontrolu. Ze všech možných důvodů extubace pacienta se sestry jednomyslně shodly na neklidu pacienta, který také udávají jako nejčastější příčinu spontánní extubace.

4.1.2 Ošetrovatelská péče o pacienta na UPV

V této části rozhovorů byly sestry dotazovány na **ošetrovatelské postupy v péči o dýchací cesty pacienta na umělé plicní ventilaci**. S2 nám odpověděla: „Dbám na šetrné a pravidelné odsávání, a to jak endotracheálního, tak ze subglotického prostoru. Provádím pravidelnou a vhodnou péči o dutinu ústní a pravidelně měním polohu kanyly a fixaci. Pokud se jedná o tracheostomickou kanylu, tak pravidelně a asepticky provádím převazy. Také polohuji pacienta, aby měl polohu se zvýšenou horní polovinou těla.“ S6 k péči o horní a dolní dýchací cesty udává péči o ventilátor a jeho komponenty a hygienu rukou. S9 doplňuje: „Pravidelně odebíráme tracheální aspirát a posíláme na mikrobiologii.“ Jedna sestra také zmiňuje kontrolu tlaku v obturační manžetě a klade důraz na „správnou techniku odsávání“. Odsávání, péči o hygienu dutiny ústní a fixaci kanyly zmínily všechny sestry.

Postupy, kterými lze **minimalizovat riziko ventilátorové pneumonie**, byly také jedním z témat, na které sestry odpovídaly. S8 říká: „Riziko minimalizujeme co nejmenším rozpojováním okruhu ventilátoru a co nejmenšími invazivními zásahy do okruhu a do dýchacích cest. Je samozřejmě nutné odsávání, měnění jednotlivých komponentů a důležité je používání sterilních přípravků, jako je aqua na proplachy uzavřeného odsávacího systému i odsávací hadice jako takové. Pokud je nutná bronchoskopie, je nezbytný aseptický postup.“ S5 navíc apeluje na zakomponování antibakteriálních filtrů do okruhu ventilátorů. S10 nezapomněla zmínit „dodržování hygieny rukou a nošení ochranných pomůcek“ a za nezbytné považuje „udržování elevace horní poloviny těla u pacienta“. S3 také zmiňuje „dodržování doporučeného tlaku v obturační manžetě“ a S1 „pokus o co nejkratší nutnost ventilace“. Většina sester při nutnosti odsávání z endotracheálního prostoru uvádí „odsávání uzavřeným odsávacím systémem“. Jedna

sestra také uvádí potřeby laváží a nebulizací. S1 k potřebě hygieny dutiny ústní doplňuje: „*V poslední řadě tím zabraňujeme mikroaspiracím.*“

Další důležitou součástí ošetrovatelských postupů u pacientů na umělé plicní ventilaci je **péče o ventilátor a jeho komponenty**. Sestry S1, S2, S3 a S4 uvádí výměnu okruhu ventilátoru po každém pacientovi. S3 řekla: „*Co se týče samotného okruhu, standardně ho měníme po každém pacientovi, pokud by byl pacient hospitalizován dlouhodobě nebo by byla prokázána nějaká infekce, tak by se okruh vyměnil, nicméně za standardních situací zůstává okruh po celou dobu hospitalizace.*“ S2 také dodává: „*...pokud nevznikne nějaký problém, pokud ano, samozřejmě okruh vyměníme dle potřeby.*“ Zbylé sestry se jednohlasně shodují na výměně okruhu pacienta po sedmi dnech podle zvyklosti oddělení. Výměnu antibakteriálního filtru udávají sestry shodně jednou za 24 hodin spolu s vrapovou spojkou. S1, S2, S3, S4 a S5 zmiňují výměnu zvlhčujícího (HME) filtru po sedmi dnech, naopak S6, S7, S8, S9 a S10 uvádí výměnu HME filtru po každém pacientovi. Výměnu uzavřeného systému pro endotracheální odsávání nazývají sestry zkráceně „trachcare“. S3 říká: „*Uzavřený způsob odsávání měníme dle výrobce, první typ dáváme pacientům při příjmu, ten se mění po 24 hodinách, a následně přecházíme na druhý typ trachcare, který měníme jednou za 72 hodin.*“ S tímto tvrzením se ztotožňují sestry S1, S2, S4 a S5. Dalších pět sester uvádí používání pouze jednoho typu uzavřeného systému odsávání a vyměňují ho po 72 hodinách. Co se týče komponentů zajišťujících pacientovi nebulizace, souhlasí S1, S2, S4 a S5 s tvrzením S3: „*Nebulizátory měníme jednou za 24 hodin.*“ S10 tvrdí: „*Nebulizátor se mění s okruhem ventilátoru, tudíž jednou za týden.*“ S tímto souhlasí také S9 a S8 navíc dodává, že si výměnou nebulizátoru jednou za týden v souvislosti s okruhem ventilátoru není jistá. S6 však říká: „*Nebulizátory používáme po celou dobu ventilace pacienta, což si nemyslím, že by bylo správné. Myslím si, že naše péče o nebulizátor není dostačující.*“ Tento výrok potvrzuje také S7, která ho doplňuje: „*Problém je především v nízkém počtu nebulizátorů patřících do okruhu ventilátoru a jejich následné sterilizaci po použití, která může trvat až 14 dní, tudíž by mohla nastat situace, která několikrát již nastala, že nebulizátorů nebyl dostatek, nebo v jeden moment nebyly na oddělení vůbec.*“ S3 nakonec zmiňuje: „*... a v případě, že je některý komponent znečištěný, například hlenem pacienta, vyměníme ho ihned.*“

4.1.2.1 Endotracheální odsávání

Při dotazu na **situace**, kdy sestry provádí endotracheální odsávání, odpovídaly následovně. S7 říká: „*Odsávání provádím, než jdu pacienta polohovat a před a po celkové hygieně, před výměnou fixace kanyly a před extubací pacienta.*“ S3, S5 a S8 navíc uvádí potřebu odsávání po změně polohy pacienta a S8 dodává: „*Po změně polohy pacienta se může sputum v plicích uvolnit.*“ S2 ve své odpovědi zmiňuje: „*Odsávám pacienta před jakýmkoliv transportem.*“ Změnu ventilačních parametrů, ventilační křivky, snížení minutového objemu dechu, nebo pokud pacient interferuje s ventilátorem, uvádí jako indikaci k endotracheálnímu odsávání sestry S2, S3, S4, S9 a S10. Sestra S9 uvádí jako důvod k odsávání „*poklesy saturace*“, které ve svých odpovědích zmiňují další čtyři sestry. Dále ve své odpovědi S9 pokračuje: „*...pokud je pacient výrazně zahleněný, v dýchacích cestách ho něco dráždí nebo pokud potřebuji pacienta odsát za účelem odebrání vzorku sputa.*“ Poslechový nálezn ve své výpovědi uvádí také S2, S3, S4 a S10. „*Když pacient kašle,*“ říká S2, s čímž souhlasí také S3 a S10. Odběr vzorku sputa zmiňují další dvě sestry. S5 navíc připomíná i situaci, „*když se zvyšuje EtCO₂*“.

Na otázku ohledně **frekvence** endotracheálního odsávání odpovídá S9: „*Pacienty odsávám individuálně dle potřeby, rutinně je odsávám po 3 hodinách.*“ Odsávání „*dle potřeby*“ uvádí každá sestra, přičemž S8 dodává: „*Spíše individuálně podle množství odsávaného sputa daného pacienta.*“ S frekvencí 3 hodin však souhlasí pouze čtyři sestry. „*Pravidelně odsáváme po 2 hodinách,*“ uvádí S3, se kterou souhlasí také S2. S1 říká: „*Pokud není zvýšená potřeba odsávání, odsáváme jednou za 2 až 3 hodiny.*“ S6 udává: „*...ale pokud pacient není zahleněn a žádné sputum se neodsává, snažím se odsávat v co nejdelších intervalech, abych zbytečně netraumatizovala dýchací cesty.*“ S3 říká: „*Pokud pacient neprodukuje žádné sputum, odsávám jednou za 6 hodin. Snížíme tak mikrotraumata způsobená odsáváním.*“ S tímto se shoduje také S8, která toto tvrzení potvrzuje odpovědí: „*Pokud se však odsává minimum nebo žádné sputum, odsají pacienta 2x za 12 hodin, abych zbytečně netraumatizovala dýchací cesty.*“ S7 ve své odpovědi zmínila, že „*časové rozmezí odsávání pacienta je dáno ordinací lékaře*“.

Dále jsme zjišťovali samotný **způsob provedení** endotracheálního odsávání a po sestrách jsme požadovali popis samotného děje odsávání z dolních cest dýchacích. S3 tento proces popsala následovně: „*Zavedu odsávací cévku do tubusu kanyly, následně ji o 1 až 2 cm povysunu a potom teprve začnu přerušovaně pacienta odsávat a cirkulačními pohyby vytahuji cévku. Přičemž sleduji množství a vzhled sputa.*“ S2 také uvádí: „*Po vytáhnutí*

odsávací cévky ji propláchnu přichystanou aquou nebo stříkačkou s aquou a hadici odsávačky potom propláchnu dezinfekčním roztokem, který měníme každý den, nebo po vypotřebování.“ Všechny sestry v rozhovoru uvedly, že provádí přerušované odsávání pacienta z dolních cest dýchacích. Polovina sester ve své odpovědi zmínila nutnost povytažení odsávací cévky po jejím zavedení o 1 až 2 cm. Každá ze sester uvedla proplach odsávací cévky aquou, ale polovina z nich hovořila o následném proplachu odsávací hadice dezinfekčním roztokem. S6 udává, že „*odsávání by mělo trvat co nejkratší dobu*“, stejná slova použila také S7. S4 se ohledně délky samotného odsávání vyjadřuje slovy: „*Mělo by to být rychlé.*“ S1 říká: „*Odsávat by se mělo nějaké tři vteřiny.*“ S10 uvádí: „*Odsávání by mělo probíhat v rozmezí tří až pěti vteřin.*“ S5 tvrdí, že odsávání trvá „*maximálně pět vteřin*“ a S8 odpovídá: „*Provádím sání, které nepřekračuje 10 vteřin.*“ S9 také ve své odpovědi zmiňuje, že „*pokud je nutné znovu pacienta odsát, měla by být mezi jednotlivým odsáváním časová prodleva*“, a s tímto prohlášením souhlasí také S7. S10 prohlašuje: „*Neodsávat víckrát za sebou, pokud to není nutné.*“ Pouze S6 a S7 uvádí ve svých odpovědích důležitost „*aseptického postupu při odsávání*“.

Ve spojitosti s endotracheálním odsáváním může docházet ke **komplikacím**, které sestry ve svých odpovědích také zmiňují. S4 tvrdí: „*Můžeme poranit sliznici trachey, způsobit bronchospasmus a tachykardii. Pro pacienta je odsávání nepříjemné, i když je pod sedací, proto na odsávání ve většině případů reaguje patologickými změnami fyziologických funkcí.*“ S8 říká: „*Při odsávání se mohou objevovat komplikace, například bronchospasmus, který je asi nejčastější, poranění odsáváním a krvácení, desaturace a vagová zástava vyvolaná odsáváním.*“ S3 také dodává: „*... může dojít k ucpání odsávacího systému, nemusí mi fungovat odsávačka a může dojít k bradykardii, až k zástavě srdce.*“ Komplikace v podobě tachykardie a snížení saturace krve kyslíkem zmínila většina sester. Dle jejich výpovědi jsou dalšími možnými komplikacemi endotracheálního odsávání hypertenze a bronchospasmus.

Všechny sestry preferují **uzavřený systém odsávání**. S10 uvedla: „*Chráním tím pacienta před zanesením infekce do dýchacích cest a minimalizují rozpojování okruhu, také pokud již má pacient nějakou respirační infekci, chráním tím i sama sebe.*“ S5 k minimalizaci rizika zanesení infekce do dýchacích cest pacienta dodává: „*Aerosol z dýchacích cest pacienta se nešíří do ovzduší, takže ani my nejsme ohroženy nákazou ze strany pacienta.*“ „*Minimalizují vznik ventilátorové pneumonie,*“ uvádí S6 a ventilátorovou pneumonii

zmiňuje také S3. S6 navíc vyzdvihuje výhodu „odebírání vzorku sputa“. S7 odpovídá: „...protože mi přijde hygieničtější oproti otevřenému způsobu, kdy se musí rozpojit okruh.“ A S1 zdůrazňuje: „Menší riziko poranění sliznice dýchacích cest.“

4.1.2.2 Hygiena dutiny ústní

Frekvence péče o dutinu ústní je podle S1 následující: „Hygienu dutiny ústní většinou doprovází endotracheální odsávání a také je prováděna při celkové hygieně pacienta. Pokud pacient trpí nadměrnou salivací, provádíme hygienu dutiny ústní individuálně dle potřeby pacienta, jinak běžně po 2 hodinách.“ S tímto časovým intervalem se ztotožňují také S2, S3, S5 a S4, která navíc uvádí: „Ráno a večer provádíme péči o zuby.“ S6, S9 a S10 uvádí časový interval hygieny dutiny ústní tři hodiny. S6 se vyjadřuje takto: „Hygienu dutiny ústní provádím dle potřeby pacienta, ale podle zvyklosti oddělení ji rutinně provádím po třech hodinách, pokud však pacient nevyžaduje častější péči o dutinu ústní.“ S8 tvrdí: „Minimálně dvakrát za 12 hodin. Ale závisí individuálně na pacientovi. Pacienti, jejichž stav dutiny ústní není v dobrém stavu, vyžadují častější péči.“ Obdobně odpovídá S7: „Zhruba po šesti hodinách, především ráno a večer.“

Způsob péče o dutinu ústní popisuje S1 takto: „Máme štětičky s možností napojení na odsávačku, štětičku namočím do ústní vody, po 6 hodinách provádíme hygienu s roztokem obsahujícím chlorhexidin. V dutině ústní postupuji ve směru zevnitř ven. Prvně tedy odsávám hypofaryng, a pokud je to nutné a pacient spolupracuje, můžu si ústní vodu napustit do stříkačky, stříknout ji do pusy pacienta a odsát ji odsávací štětičkou nebo jednorázovou odsávací cévkou.“ Štětičky s možností napojení na odsávačku zmiňují všechny sestry a jejich výhodu vysvětluje S7: „Máme také štětičky, které nelze napojit na odsávačku, ale ty moc nepoužívám, protože k zabránění zatečení ústní vody do trachey a plic je nutné ihned po vyčištění dutiny ústní odsát jednorázovou odsávací cévkou. Tím pádem mi přijde lepší vyčistit ústa rovnou štětičkou, kterou lze na odsávačku napojit.“ Každá sestra uvádí postup hygieny v dutině ústní od kořene jazyka k jeho špičce. Antiseptikum s obsahem chlorhexidinu zmiňují S1, S2, S3, S5, S6, S8 a S10. S9 si přítomnost antiseptické látky uvědomuje, ale jeho název nezná. S4 uvádí možnost hygieny dutiny ústní také „peánem se sterilními tampony namočenými v ústní vodě“. V rámci péče o dutinu ústní uvádí S5 také její zvlhčování „glycerinovými štětičkami“.

Důležitost hygieny dutiny ústní si uvědomuje S10 následovně: „Je důležitá, protože se v ústech tvoří bakterie, u kterých hrozí sestup do plic a následná bronchopneumonie.“

Může také docházet k vytváření defektů v ústech nebo může mít pacient zvýšenou salivaci, v každém případě je důležité, aby měl čistou dutinu ústní a my tam předcházeli komplikacím.“ S5 říká: „Minimalizuje se tím přenos endogenních nozokomiálních nákaz.“ S3, S6 a S2 vnímají problematiku ventilátorové pneumonie a S2 přímo uvádí: „Minimalizujeme tím přestup bakterií do dýchacích cest a do plic a tím také minimalizujeme vznik ventilátorové pneumonie.“ S8 odpovídá: „Protože dutina ústní může být také zdrojem infekce, následně zavlečené do plic.“ S tvrzením v souvislosti se zdrojem infekce v dutině ústní svými odpověďmi souhlasí S1, S4, S7 a S9.

4.1.2.3 Odsávání ze subglotického prostoru

Typ endotracheálních nebo tracheostomických kanyl se na oddělení probandek vyskytuje dle jejich tvrzení následovně. S3 tvrdí: *„Máme tu pouze tracheostomické kanyly, ale endotracheální kanyly s možností subglotického odsávání nemáme. Setkáváme se s nimi pouze při překladech pacientů z fakultních nemocnic. Ovšem jsem příznivcem možností subglotického odsávání, ale chápu finanční nákladnost nákupu těchto kanyl.“* S tímto tvrzením souhlasí také S2, ale k přítomnosti tracheostomických kanyl se subglotickým portem se vyjadřuje slovy: *„Tracheostomické kanyly s touto možností máme pouze občas.“* S4 také říká, že *„jejich přítomnost není standardní“* a stejný názor sdílí také S5 a S5. S3, S7, S8 a S10 se shodují s výrokem S6: *„Tracheostomické kanyly máme standardně se subglotickým vstupem.“* Pouze S1 odpovídá: *„Standardně se u nás tento typ kanyl nevyskytuje.“* Přítomnost endotracheálních kanyl se vstupem do subglotického prostoru neudává žádná ze sester. S1 se také k portu do subglotického prostoru vyjadřuje následovně: *„Myslím si, že by nám to v péči o subglotický prostor pomohlo, je to šetrnější varianta, ale dá se nahradit klasickým způsobem zavedení odsávací cévky přes dutinu ústní.“* S4 říká: *„... ale myslím si, že by to bylo vhodné, je to pro pacienty šetrnější a pro nás lehce proveditelné.“* „Za mě by bylo lepší, kdybychom měli i endotracheální kanyly se vstupem do subglotického prostoru, protože obyčejnou odsávací cévkou hrozí větší riziko manuálního poškození dýchacích cest,“ udává ve své odpovědi S8. Endotracheální kanyly se subglotickým vstupem by ocenily také S6 a S10. Pro S5 je zásadní, aby byl tento vstup především u tracheostomických kanyl. Naopak S9 tvrdí: *„Hodilo by se nám, kdyby tuto možnost měly také endotracheální kanyly, ale nemyslím si, že by to bylo nezbytně nutné.“* Stejný názor má také S7.

Na **frekvenci** odsávání odpovídá S3 „*před endotracheálním odsáváním a podle potřeby pacienta*“ a toto tvrzení potvrdily sestry S1, S4, S7, S8 a S10. S1 navíc dodává odsávání „*před kontrolou obturační manžety nebo při změně polohy kanyly, aby mi nezatekl sekret ze zmiňovaného prostoru do plic*“. Proti těmto tvrzením stojí S5 s odpovědí „*odsáváme ze subglotického prostoru každých 12 hodin a případně dle potřeby*“.

Způsob odsávání ze subglotického prostoru, kdy je pacient zaintubován kanylou bez možnosti subglotického vstupu, popisuje S8 následovně: „*...používám odsávací cévku cestou přes dutinu ústní, a pokud je pacient spastický a nejde se přes ústa cévkou dostat, volím cestu nosní dutiny.*“ V případě kanyly s portem pro odsávání z daného prostoru sestry při odsávání používají injekční stříkačky o objemu 10 ml. Polovina sester uvedla napojení odsávací hadice na vstup do subglotického prostoru. S3 zmiňuje, že nesmí na tento port napojit odsávací systém, S5 tvrdí, že odsávačku nepoužívá. S6 říká: „*... v praxi jsem se s napojením odsávačky na subglotický vstup setkala, řekla bych, že to byl ojedinělý případ, a doufám, že se tento nešvar nerozmohl.*“ S7 si myslí, že je „*občas lepší odsát přes subglotický vstup odsávačkou*“ a odsávačku používá také S8, S10 a S9, která si svůj názor obhajuje slovy: „*Nikdy se mi však nestalo, že by to způsobilo bronchospasmus*“.

4.1.2.4 Fixace endotracheální kanyly

Polovina sester uvedla, že fixují endotracheální kanylu pomocí náplasti. Z nich S9 ve své odpovědi také uvádí: „*Párkrát jsem se setkala s fixací obinadlem, bylo to v situaci, kdy pacienti měli alergické reakce na náplast.*“ A S7 ještě dodává: „*Pokud použiji výjimečně obinadlo, tak ho vypořádám kolem hlavy pacienta mulovými čtverci, aby nedošlo k otlakům.*“ S6 obinadlo uvádí v souvislosti se situací, „*kdy má pacient výrazné defekty na obličeji nebo má alergii na náplast*“. Další sestry popisují stejný způsob fixace jako S3, která říká: „*Máme klasické lepení, tedy náplast, kterou je obtočená endotracheální kanyla, a náplast je připevněna k obličeji. Kanylu ještě zajišťujeme obvazem nebo tkalounem.*“

Sestry znají fixaci kanyly molitanovými pásky. S6 říká: „*Myslím si, že ideální fixací by byla výrobcem určená fixační páska, která by minimalizovala vznik defektů na kůži a byla by šetrná k obličeji pacienta. Výhodná by také byla při polohování endotracheální kanyly, které by bylo snadnější.*“ S7 si myslí, že by byly molitanové fixátory výhodnější pro personál i pro pacienta a S10 zmiňuje: „*Nedocházelo by k tolika komplikacím, jako*

u fixace náplastí.“ S9 zná molitanové fixátory, ale uvedla: „Osobně jsem se opravdu setkala, kromě výjimek fixace obinadlem, pouze s fixací náplastí, proto ani nemůžu objektivně posoudit, který způsob je nejlepší.“ Ve prospěch fixace kombinací náplastí a tkalounu nebo obinadla odpovídá S1: „My jsme zvyklí na systém kombinace náplastí a tkalounu, který se nám osvědčil, náplast nám drží i ve vlhku.“ A k jejímu používání se přiklání také S2, S3, S4 a S3, přičemž S3 ve své odpovědi uvádí: „Molitanové fixátory mi nepříjdou bezpečné z důvodu macerace kůže kolem fixace, protože pacienti většinou trpí zvýšenou salivací, muselo by proto docházet k častým výměnám této fixace. Způsob fixace náplastí a obinadlem mi tedy přijde nejvhodnější a nejbezpečnější pro pacienta i pro personál i přes to, že občas může dojít k otlakům z fixace, ale to především, pokud pro to má pacient predispozice.“ Metodu fixace náplastí obhajuje S8 slovy: „Náplastí sice dle mého názoru nejsou ideální z hlediska vyskytujících se komplikací, jako je stržená kůže a alergie na materiál, ale podle mé zkušenosti nejlépe fixuje právě náplast.“ S3 navíc zmiňuje další inovativní metodu fixace: „Dále vím, že existují plastové fixátory, které se vyskytují především v zahraničí nebo je používá zdravotnická záchranná služba. Tyto fixátory mě osobně velmi odrazují vzhledově a nepříjdou mi pro pacienta šetrné.“

4.1.2.5 Péče o pacienty s tracheostomickou kanylou na UPV

Sestry se shodují, že **péče o pacienta s tracheostomickou kanylou** se zásadně neliší od péče o pacienty s endotracheální kanylou. S5 tedy popisuje: „Měření tlaku v obturační manžetě, odsávání endotracheální i subglotické a péče o dutinu ústní je stejně důležitá jako u pacientů se zajištěnými dýchacími cestami endotracheální kanylou.“ Všechny sestry se také vyjadřují, že se navíc musí zaměřit na, dle slov S3, „péči o tracheostomický kanál“. Tuto péči popisuje S7 následovně: „Je důležité k tracheostomickému kanálu přistupovat za aseptických podmínek a převaz provádět jednou za 12 hodin, případně podle potřeby i častěji. Okolí tracheostomické kanyly odezinfikujeme a ránu překryjeme buď sterilními čtverci, nebo máme speciální krytí na tracheostomické kanyly se stříbrem.“

S3 uvádí, že **fixuje** tracheostomickou kanylu „molitanovým fixačním páskem, který je k tomu určený“. S tímto se ztotožňují také S1, S2, S4 a S5. Tvrzení sester S6, S8, S9 a S10 se shoduje se slovy S7, která odpovídá: „První den až dva po zavedení tracheostomické kanyly ji fixujeme tkalounem a poté přecházíme na fixační pásky k tomu přímo určené.“ Výhodu fixačních pásků navíc ve své odpovědi zmiňuje S6 slovy: „Jsou pro pacienta příjemnější a vhodnější a není nutné je vypodkládat kolem obvodu hlavy

pacienta, protože neřežou, další výhodou je, že jsou na suchý zip a je s nimi tak jednodušší manipulace.“

Sestry S4, S6, S7 uvádí časový interval, po kterém se **vyměňuje** tracheostomická kanyla, sedm dní. S6 k této odpovědi navíc dodává: „*Bereme ohledy také na doporučení výrobce a potřeby pacienta.*“ S7 navíc připouští, že „*tracheostomická kanyla by se měla měnit po sedmi dnech, možná po sedmi až deseti dnech*“. Další sestry uvádí jednoznačně výměnu „*jednou za deset dní*“. S8 a S9 se shodují na výměně tracheostomické kanyly „*jednou za tři týdny*“ a S5 uvádí, že „*kanyla se mění jednou za měsíc*“. Všechny sestry zmiňují, že výměnu tracheostomické kanyly provádí lékař. S7 navíc doplňuje: „*... a sestra mu asistuje.*“ S10 ohledně výměny také uvádí: „*Výměnu by měla provádět sestra se specializací pro intenzivní péči, nebo lékař.*“

Nejčastější **komplikací** zavedené tracheostomické kanyly jsou dle sester změny na kůži v okolí tracheostomatu. S10 uvádí: „*Většinou se setkávám se zarudnutím v okolí vstupu.*“ S9 a S10 udávají otoky na kůži. S7 v souvislosti se změnami na kůži zmiňuje „*zarudnutí nebo otlačení kůže*“ a S2 „*zarudnutí kolem kanyly a macerace kůže*“. Macerovanou kůži v okolí kanyly popisují sestry S5 a S8. Sestra S5 navíc dodává: „*Macerace v okolí tracheostomické kanyly se vyskytuje především u pacientů, kteří mají agresivní sekreci z tracheostomatu.*“ Další častou komplikací je dislokace kanyly. Sestry S6, S9 a S10 v souvislosti s dislokací zmiňují úplnou dekanylaci pacientem. Dále sestry S1, S9 a S10 uvádí „*krvácení v oblasti tracheostomie*“, nejčastěji bezprostředně po zavedení. Sestry S5, S4, S9 udávají komplikace spojené s obturační manžetou, přičemž S4 a S5 popsaly „*rupturu obturační manžety*“, S9 „*nedostatečně těsnící obturační manžetu*“. Sestry S3, S6, S7 a S9 uvádějí infekční komplikace v místě tracheostomatu.

4.1.2.6 Standardní ošetrovatelské postupy

Při rozhovorech jsme se sester ptali, jaké standardní ošetrovatelské postupy zaměřené na prevenci infekčních komplikací mají na oddělení vypracované. Sestra S8 říká: „*Upřímně si nejsem vědoma žádných takových standardů, týkajících se prevence ventilátorové pneumonie.*“ Sestra S9 odpovídá: „*Upřímně nevím, jaké standardy máme vypracované, nezajímala jsem se o to.*“ A S10 uvádí, že si nevybavuje žádné. Sestry S1, S4 a S5 odpovídají téměř shodně: „*Nějaké určitě vypracované máme, ale nevzpomenu si teď na žádné.*“ Jedna sestra uvedla „*standard týkající se hygieny rukou*“ a S3 zmiňuje: „*Název nevím, ale jsou metodické pokyny popisující postup pro odsávání z dýchacích cest.*“

Sestry S2 a S6 uvádí hygienu rukou a zároveň S6 říká „*péče o dýchací cesty*“ a S2 „*odsávání z dýchacích cest*“. S2 navíc zmiňuje „*bariérový přístup*“. Sestra S10 tvrdí: „*Myslím si, že by bylo vhodnější, kdyby tady byly nějaké standardy, podle kterých by byla přesně prováděna péče o dýchací cesty pacienta, a hlavně by tuto péči poskytoval každý stejně.*“ Sestra S7 má názor následující: „*Bylo by fajn, kdyby byl vypracovaný jednotný standard ohledně péče o dýchací cesty, ale zároveň si nemyslím, že by to k něčemu bylo, protože pracujeme se zkušenými sestrami, které ví, co dělají.*“

4.2 Kategorizace dat z pozorování

Výsledná data pozorování byla kategorizována do skupin zaměřených na toaletu dutiny ústní, endotracheální odsávání, odsávání ze subglotického prostoru a zajištění optimálního polohování pacienta. Dalšími kategoriemi jsou péče o endotracheální a tracheostomickou kanylu, zacházení s technickým vybavením ventilátoru a souvisejícími pomůckami, dodržování správných postupů hygieny rukou a osobních ochranných pomůcek a připravenost KPR pomůcek.

4.2.1 Toaleta dutiny ústní

V nemocnici N1 a N2 sestry k **péči o dutinu ústní** používají jednorázové tyčinky s molitanem, tzv. „štetičky“. Při každém pozorování v N1 sestry použily tyto „štetičky“ s možností napojení na odsávací systém. V nemocnici N2 mají sestry k dispozici tyto hygienické tyčinky s možností i bez možnosti napojení na odsávací systém. Při dvou pozorováních sestry použily k hygieně dutiny ústní nejdříve tyčinky bez možnosti kontinuálního odsávání a po vyčištění dutiny ústní použily tyčinku napojenou na odsávací systém, aby odstranily z dutiny ústní sliny a ústní vodu. Při všech pozorováních byly hygienické tyčinky namáčeny v ústní vodě. V nemocnici N1 sestry používaly při hygieně dutiny ústní vodu s obsahem chlorhexidinu, a to každých 6 hodin.

Hygiena byla prováděna při všech pozorováních v N1 každé dvě hodiny. Při pozorování v N2 prováděly sestry S6 a S8 péči o dutinu ústní každé tři hodiny a sestra S9 ji vykonávala po šesti hodinách. Sestry S7 a S10 konaly péči o dutinu ústní jednou za dvanáct hodin. Sestry S1, S3, S4, S5 a S9 provádí péči o chrup v šestihodinových **intervalech** a sestry S2, S6 a S8 tuto činnost uskutečňovaly současně s hygienou dutiny ústní po třech hodinách. Sestrami S1 a S6 byl použit k péči o zuby osobní kartáček pacienta a ve dvou případech pozorování byly zuby čištěny jednorázovým kartáčkem na zuby.

Sestry S1 a S6 dodržely doporučenou techniku péče o dutinu ústní, kdy se hygiena provádí směrem **od kořene jazyka k jeho špičce**. Při ostatních pozorováních docházelo k nesystematickému pohybu v dutině ústní. Po dokončení hygieny v ústech pacienta každá pozorovaná sestra následně namazala pacientovi rty vazelínou.

4.2.2 Endotracheální odsávání

Typ použitého odsávacího systému byl u všech pozorování shodný. Nemocnice preferují **uzavřený odsávací systém**, sestry používají název „trachcare“. Otevřený způsob endotracheálního odsávání nebyl sestrami aplikován po celou dobu pozorování. Sestry uvádí, že se používá jen ve výjimečných případech. Při využití „trachcare“ se odsávací cévka zavádí „na doraz“, a než se začne odsávat, je nutné ji o **1-2 cm povytáhnout**, což bylo dodrženo u sester S1, S3 a S5 v N1 a u sester S7 a S8 v N2. Za přerušovaného odsávání je odsávací cévka z dýchacích cest pacienta vytahována. **Přerušované odsávání** bylo prováděno v N1 vždy a v N2 ve dvou případech sestry odsávací cévku vytahovaly za kontinuálního odsávání. Před zahájením endotracheálního odsávání nebylo potřeba žádného pacienta preoxygenovat. Doba samotného procesu odsávání pouze v případě S6 překročila dobu pěti vteřin. Jinak se odsávání pohybovalo v rozmezí 3-5 vteřin. Při nutnosti opakovaného odsátí nebyla mezi jednotlivým odsáváním dodržena pauza 3-4 dechových cyklů. Sestry ihned zavádí odsávací cévku zpátky do dýchacích cest a celý děj opakují. Po dokončení odsávání **proplachují „trachcare“ aquou pro injection**. V nemocnici N1 používají předplněné „bombičky s aquou“, určené na proplach „trachcare“, ve druhé nemocnici si natahují aquu do injekční stříkačky a tou následně proplachují uzavřený systém. Poté dochází k proplachu hadice od odsávacího systému. V nemocnici N1 tyto hadice proplachují dezinfekčním roztokem, který mění každých 24 hodin. Naopak v nemocnici N2 je při přijetí pacienta rozstříhnuo 500 ml balení fyziologického roztoku, kterým je odsávací hadice proplachována. V momentě, kdy je fyziologický roztok na proplach hadice vypotřebován, je do této nádoby dopouštěna čistá voda.

Při odsávání sestry sledovaly fyzickou reakci pacienta, fyziologické funkce, množství a vzhled odsávaného sputa. Na odsávání pacienti reagovali tachykardií a čtyři pacienti s invazivní monitorací arteriálního tlaku okamžitou hypertenzí. Odsávání, množství a vzhled sputa sestry zaznamenaly do pacientovy dokumentace.

4.2.3 Odsávání subglotického sekretu

Ani v jedné nemocnici nejsou přítomny endotracheální kanyly se vstupem do subglotického prostoru. Péče o subglotický prostor u pacienta s endotracheální kanylou tudíž probíhá za pomoci jednorázové odsávací cévky, která je zavedena přes dutinu ústní, podél endotracheální kanyly, do subglotického prostoru, kam je cíleno. Při vytahování odsávací cévky sestry přerušovaně. Pouze ve dvou případech pozorování v nemocnici N2 sestry vytahovaly cévku za kontinuálního odsávání.

U pacientů se zajištěnými dýchacími cestami tracheostomickou kanylou měly kanyly vstup do subglotického prostoru vždy i přes to, že sestry v nemocnici N1 upozorňovaly, že to není pravidlem. Naopak sestry ve druhé nemocnici potvrdily standardní používání těchto typů kanyl. V tomto případě odsávání probíhá za pomoci injekční stříkačky o objemu 10 ml a jejího napojení na port tracheostomické kanyly a následného odtažení sekretu. Sestry S7 a S10 v nemocnici N2 prováděly odsávání přes vstup tracheostomické kanyly napojením na odsávací systém. Toto odsávání však nebylo kontinuální, ale vždy jednorázové.

Odsávání ze subglotického prostoru je zařazeno před endotracheální odsávání. Pouze ve třech případech, jeden případ v N1 a dva v N2, sestry odsávaly nejprve endotracheálně a následně ze subglotického prostoru. Odsávání ze zmíněného prostoru u pacientů s endotracheální kanylou probíhalo dvakrát za směnu. V nemocnici N2 sestry S7 a S8 odsátí provedly pouze jednou za směnu a S10 odsátí neprovedla vůbec. V případě, že měl pacient zavedenou tracheostomickou kanylu a na ní port do subglotického prostoru, docházelo k odsávání sekretu z něj pravidelně a ve shodných intervalech jako u endotracheálního odsávání. S tímto vstupem byl subglotický sekret odsáván, s výjimkou jediného případu v nemocnici N2, před endotracheálním odsátím.

4.2.4 Zajištění optimálního polohování pacienta

Při každém pozorování měl pacient vždy polohu se zvýšenou horní polovinou těla. Horní polovina těla byla elevována v rozmezí 30-40°. U komplexní hygieny pacienta docházelo k úplnému položení pouze v rámci stlaní postele a manipulace s pacientem, po dokončení těchto činností byl pacient vždy uložen zpět do zvýšené polohy horní třetiny těla. V nemocnici N2 během pozorování došlo k provedení tracheostomie punkční metodou, kdy byl během výkonu pacient v horizontální poloze. Sestry během zúčastněného pozorování konstatovaly, že pacienta ukládají do zvýšené polohy vždy, pokud tato poloha není kontraindikována jeho stavem nebo se nejedná o výkony, jako je resuscitace, tracheostomie nebo diagnostické metody, jako je CT či měření centrálního venózního tlaku.

4.2.5 Péče o endotracheální a tracheostomickou kanylu

U pacientů s endotracheální kanylou docházelo v N1 ke změně polohy každých 12 hodin. V nemocnici N2 sestry polohu endotracheální kanyly neměnily z jednoho koutku do druhého, ale byla umístěna uprostřed mezi rty pacienta. Sestry uvedly, že kanylu do koutku úst dávají v případě, kdy pacient není dostatečně sedován a dochází ke skousávání kanyly. U pacientů, kteří byli klidní a sedováni, sestry v N1 prováděly přepolohování kanyly a následnou fixaci samy. Ve dvou případech byla pacientovi sedace snížena a sestry tuto činnost prováděly za asistence další sestry. V nemocnici N2 sestry neprováděly změnu polohy kanyly, pouze měnily její fixaci. Ve všech případech změny polohy a fixace kanyly asistující sestra kanylu jistila proti dyslokaci a ošetřující sestra kanylu zafixovala. Před každým tímto výkonem byl sestrami měřen tlak v obturační manžetě. Také vizuálně kontrolovaly správnou hloubku zavedení, podle čísel vyobrazených na kanyle, dle hodnot saturace pacienta, dle respirační křivky a podle ventilační křivky na monitoru ventilátoru. Po ověření správného uložení kanyly si znovu překontrolovaly tlak v obturační manžetě.

Endotracheální kanylu sestry v nemocnici N1 fixovaly náplastí, která byla obtočená kolem kanyly a přilepená ke kůži na obličeji, a následně byl použit tkaloun nebo obinadlo na další jištění fixace. Tkaloun i obinadlo byly obmotány kolem kanyly a poté vedeny nad ušima kolem hlavy a na boční straně hlavy uvázány. V situacích, kdy byl použit tkaloun, byla místa nad ušima vypodložena mulovými čtverci jako prevence poškození kůže. Ve druhé nemocnici sestry kanylu zajistily náplastí, která byla kolem kanyly

obmotána a přilepena ke kůži ve dvou vrstvách, což sestry nazývaly „*dvojitou fixací*“. Sestry v nemocnici N1 po odstranění fixace očišťují kanylu a kůži pacienta speciálními čtverečky na olejové bázi, aby docílily úplného odstranění zbytků náplasti. Ve druhém případě sestry k dispozici takovou pomůcku nemají a k odstranění náplasti používají dezinfekci na kůži a nesterilní tampón.

U tracheostomické kanyly byl převaz sestrami prováděn každých 12 hodin a následně tento údaj zapsán do dokumentace. Převaz tracheostomické kanyly začal nachystáním si pomůcek k převazu. Tyto pomůcky byly sterilní tampony a pinzeta, dezinfekce, sestrou zvolené krytí a fixace tracheostomické kanyly. V první fázi došlo k odnětí stávajícího krytí a zhodnocení okolí tracheostomatu a jeho dezinfikování. Vzhledem k tomu, že se při pozorování v okolí tracheostomické kanyly nevyskytovaly žádné komplikace, nebylo nutné provádět další intervence. Po dezinfikování sestra přiložila ve všech případech čtverec s obsahem stříbra, který je určený na krytí tracheostoma, a vložila ho mezi kůži a tracheostomickou kanylu, aby došlo k zakrytí tracheostoma. Následně byl použit fixační pásek přímo určený na tracheostomické kanyly. Oba konce pásku jsou vybaveny suchým zipem, který je na obou stranách provlečen otvory v tracheostomické kanyle a kolem krku pacienta. Sestry vždy zkontrolovaly utaženost pásku tím, že vložily dva prsty mezi pásek a krk pacienta. Pokud byl pásek volný, došlo k jeho utažení, nebo naopak. Sestry se v nemocnici N2 zmínily, že jim fixační pásky vyhovují a v prvních dnech po zavedení kanyly používají tkaloun z důvodu jeho časté výměny, a tudíž by bylo finančně náročné s takovou frekvencí měnit fixační pásek.

V nemocnici N1 byl tlak v obturační manžetě u endotracheální a tracheostomické kanyly měřen rutinně každých šest hodin a před změnou polohy a převazem kanyly. Tlak v obturační manžetě byl měřen manometrem a sestry udržovaly hodnoty v rozmezí 25-30 cm H₂O, což jsou hodnoty vyobrazené v zeleném poli manometru. Sestry S1, S3 a S4 v N1 a sestry S6 a S8 v N2 manžetu kontrolovaly průběžně jemným zmáčknutím kontrolního balonku, na jehož konci je výstup pro měření tlaku manometrem. Sestra S3 tuto kontrolu okomentovala slovy: „*Balonek by měl být měkký jako ušní lalůček.*“

4.2.6 Zacházení s technickým vybavením ventilátoru a souvisejícími pomůckami

Obě nemocnice mají záznam v dokumentaci pacienta o poslední výměně okruhu ventilátoru, ale během zúčastněného pozorování se žádná výměna okruhu neuskutečnila. Každé ráno sestry vyměnily antibakteriální filtr a označily jej aktuálním datem. V každé

nemocnici došlo k výměně uzavřeného odsávacího systému. Výměna uzavřeného odsávacího systému je zaznamenána v pacientově dokumentaci a N1 má toto datum také označeno na samotném systému. V N1 dochází k výměně nebulizátoru každých 24 hodin, tuto výměnu provádí noční směna, nebulizátory jsou jednorázové, vždy označené datem výměny. V N2 k výměně nebulizátoru u pacienta během pozorování nedošlo a sestry potvrdily, že se nebulizátory nevyměnily ani v době, kdy pozorování neprobíhalo. Nebulizátory byly resterilizovatelné a žádný nebyl popsán datem poslední výměny.

Několikrát během pozorování došlo k rozpojení okruhu ventilátoru. Častými důvody byla výměna antibakteriálního filtru, nebulizátoru a došlo také k nechtěnému rozpojení okruhu. K rozpojení docházelo také v rámci výměny znečištěného uzavřeného systému odsávání.

4.2.7 Dodržování hygieny rukou a používání ochranných osobních pomůcek

Sestry v N1 si před vstupem k pacientovi na box braly jednorázovou zástěru a rukavice k jakékoliv manipulaci s pacientem. Při potřebě zasáhnutí do čisté zóny boxu po kontaktu s pacientem došlo vždy k výměně rukavic. Při hygieně pacienta si sestry měnily rukavice po kontaktu se stolicí, s ochrannými krémy nebo oleji, po dokončení hygieny, před a po převazu ran, vstupů či kanyl. Zástěru ani rukavice neměly v situacích, kdy nedocházelo ke kontaktu s pacientem, například při výměně lineárních dávkovačů, změnách jejich rychlostí či při ředění léků. Po sundání ochranných pomůcek a před odchodem z boxu sestry provedly dezinfekci rukou. V nemocnici N2 si sestry na každou manipulaci s pacientem nasadily rukavice. Jednorázovou zástěru používaly při komplexní hygieně pacienta a ve dvou situacích prováděly hygienu u pacienta bez jednorázového empíru. Po odložení ochranných pomůcek si sestry pokaždé dezinfikovaly ruce a dezinfekci rukou provedly rutinně při každém odchodu z pacientova boxu. Respirátor měly sestry nasazený po celou dobu zúčastněného pozorování. Na každém boxu byly individualizované pomůcky pro komplexní hygienickou péči, rutinní výkony (Janettova stříkačka, hmoždír na drcení léků,...) a lékařskou vizitu (fonendoskop, diagnostická svítilna, neurologické kladívko,...).

4.2.8 Přípravenost KPR pomůcek

Obě nemocnice měly v neustálé pohotovosti resuscitační pomůcky pro možnost okamžitého zásahu u KPR v areálu nemocnice. V nemocnici N1 měly sestry pro tyto potřeby nachystaný resuscitační kufr a vozík s defibrilátorem, odsávacím zařízením,

převozním ventilátorem a kyslíkovými bombami. Sestry v nemocnici N2 měly k dispozici resuscitační kufr a na stejném místě defibrilátor, odsávací zařízení a převozní ventilátor, tyto pomůcky byly zvlášť.

Pro potřeby oddělení byl připraven další defibrilátor a na intubačních stolcích pomůcky pro intubaci a resuscitaci. Ruční křísicí vak byl na každém boxu a v N2 byl rovnou napojen na zdroj kyslíku. Léky pro resuscitaci byly uloženy v intubačním vozíku a adrenalin a atropin byl na každém boxu pacienta. V nemocnici N2 u pacientů, kteří byli extubováni, byly na stolku před boxem nachystány pomůcky pro okamžitou reintubaci s individualizovanou velikostí endotracheální kanyly.

5 DISKUZE

Cílem výzkumné studie byla identifikace rizik u pacientů na umělé plicní ventilaci. Do výzkumného šetření byly zapojeny dvě nemocnice Kraje Vysočina. Byly osloveny sestry pracující na anesteziologicko-resuscitačních odděleních.

Prvním cílem bylo vyhodnotit rizika u pacienta na umělé plicní ventilaci s ohledem na respirační systém a popsat preventivní opatření minimalizující pravděpodobnost jejich výskytu. Ke zmíněnému cíli se vymezují dvě výzkumné otázky – Jaká rizika hrozí pacientům na umělé plicní ventilaci? Jakými ošetrovatelskými intervencemi sestry předcházejí rizikům, která hrozí pacientům na umělé plicní ventilaci?

Sestry nejčastěji udávaly rizika bronchopneumonie a ventilátorové pneumonie, kterou často spojovaly s endotracheálním odsáváním. Mezi další komplikace patřily otlaky a poranění kůže spojené s endotracheální kanylou. Riziko nozokomiálních infekcí sestry zmiňovaly v souvislosti s covidovou epidemií. Zásadním preventivním opatřením prevence infekcí spojených s poskytováním zdravotních služeb je dle sester dodržování bariérové ošetrovatelské péče. Sestry uváděly, že prevencí ventilátorové pneumonie je minimalizace rozpojování ventilátorového okruhu, důsledné dodržování hygieny rukou a používání ochranných osobních pracovních pomůcek. Důležitost přikládaly uzavřenému systému odsávání.

Z výsledků zúčastněného pozorování a hloubkových rozhovorů se sestrami vyplývá, že ne všechny sestry si plně uvědomují rizika, která hrozí pacientům napojeným na umělou plicní ventilaci. Velkým překvapením byly odpovědi na otázku, jak častý je výskyt nozokomiálních pneumonií. Sestry z nemocnice N1 se shodují, že výskyt nozokomiálních pneumonií je ojedinělý. Naopak v nemocnici N2 sestry uváděly velmi častý výskyt nozokomiálních pneumonií. Zarážející odpověď poskytla jedna sestra v N2, kdy nozokomiální pneumonii přirovnala k „*nevyhnutelnému obrazu*“ a „*nevyžádané součásti péče*“ o pacienta na umělé plicní ventilaci. Nejen z rozhovorů, ale také ze zúčastněného pozorování plyne vyšší riziko nozokomiálních nákaz v důsledku nedodržování bariérové ošetrovatelské péče v nemocnici N2. Při kontaktu s pacientem bez jednorázového empíru, tudíž bez potřebných osobních ochranných pomůcek, může dojít podle Kapounové (2020) k exogennímu přenosu infekce od pacienta k jinému pacientovi, což může mít zásadní vliv na vznik ventilátorové pneumonie.

Dle výpovědi sester jsou preventivními opatřeními snižujícími riziko infekčních komplikací dostatečná hygiena rukou a bariérová péče. Dále také jako prevenci infekčních komplikací uvádějí nerozpojování okruhu ventilátoru a pravidelnou výměnu jeho komponentů. Zmiňují též nutnost dostatečného tlaku v obturační manžetě, aby nedocházelo k přestupu bakterií do dolních cest dýchacích.

Sestry z obou nemocnic se shodují na pravidelné výměně uzavřeného odsávacího systému, ale problémem se jeví výměna nebulizátoru. Zatímco v nemocnici N1 je toto příslušenství měněno každých 24 hodin, v nemocnici N2 se ukázalo, že tento komponent zůstává pacientovi po celou dobu jeho hospitalizace. Po ukončení hospitalizace je nebulizátor poslán na resterilizaci a následně znovu používán. Dostál (2018) uvádí, že pro prevenci ventilátorové pneumonie je nezbytné dodržovat pravidelnou výměnu součástí ventilátoru. Minimální doba výměny pro okruh je 7 dní, nebo okamžitá výměna při znečištění okruhu. Dostál (2018) doporučuje nebulizační komoru vyměňovat po týdnu spolu s okruhem ventilátoru.

Sestry v N1 používaly k hygieně dutiny ústní každých šest hodin přípravek s chlorhexidinem. Villar et al. (2016) se ve své studii zabývali toaletou dutiny ústní za využití ústní vody s přidáním chlorhexidinu a jeho vlivem na vznik ventilátorové pneumonie. Výsledky analýzy potvrdily klesající trend výskytu ventilátorové pneumonie při použití ústního antiseptika s chlorhexidinem, ale pokles nebyl statisticky významný. V nemocnici N2 není ústní voda s obsahem chlorhexidinu zařazena do každodenní ošetrovatelské péče o dutinu ústní. Sestry velmi oceňují molitanové tyčinky na odsávání, které lze napojit na odsávací systém, a zúčastněné pozorování potvrdilo jejich začlenění do praxe. Při zúčastněném pozorování vyšla najevo skutečnost, že sestry teoreticky znají správný doporučený postup péče o dutinu ústní pacienta napojeného na umělou plicní ventilaci. Nicméně doporučený postup čištění dutiny ústní od kořene jazyka k jeho špičce (Kukol, 2016) v praxi nedodržují. Zdaleka ne všechny sestry čistily zuby pomocí zubního kartáčku. Dle studie, kterou prováděli De Lacerda Vidal et al. (2017), snižuje mechanické čištění zubů u pacienta na umělé plicní ventilaci dobu ventilace, výskyt pneumonií a také délku jeho pobytu na jednotce intenzivní péče.

K endotracheálnímu odsávání je ve vybraných nemocnicích používán uzavřený systém typu „trach-care“. Jeho rozšířenost potvrzuje také výzkumné šetření provedené Juřenou (2017). Autoři studie z roku 2020 (Ardehali et al.) upozorňují na neprůkaznost vlivu

uzavřeného odsávacího systému na výskyt ventilátorové pneumonie. Systematický přehled autorů Khayer et al. (2020) prokázal benefity využití uzavřeného systému. Přínosy jsou v oblasti bezpečnosti personálu i pacientů. Výhodou je také nezpochybnitelně nižší finanční náročnost. Systematický přehled od Khayer et al. (2020) zároveň poukazuje na lepší celkový stav pacienta během odsávání.

Výzkumné šetření odhalilo, že se sestry neřídí Národním ošetřovatelským postupem odsávání dýchacích cest, které vydalo Ministerstvo zdravotnictví České republiky v roce 2020. V nemocnici 2 sestry proplachují odsávací hadice po spotřebování fyziologického roztoku čistou vodou i přes to, že je doporučen fyziologický roztok, destilovaná sterilní voda nebo dezinfekční roztok. V několika případech také nedošlo k povytažení odsávacího katetru po jeho zavedení o 1-2 cm před samotným odsáváním. Ne vždy také bylo dodržováno odsávání přerušovaným tlakem. Ze zúčastněného pozorování vyplynulo, že sestry při potřebě opakovaného odsávání nedodržují pauzu 3-4 dechových cyklů, ale zavádí odsávací cévku ihned zpět do dýchacích cest, což je také v rozporu s ošetřovatelským postupem vydaným MZČR.

Z výzkumného šetření plyne, že na vybraných pracovištích nejsou běžným standardem endotracheální kanyly s možností odsávání sekretu ze subglotického prostoru. V nemocnici N1 mají tracheostomické kanyly se vstupem do subglotického prostoru příležitostně a v nemocnici N2 patří mezi standardní vybavení. Sestry v zařízení N1 by hlavně ocenily přítomnost tracheostomických kanyl tohoto typu na jejich oddělení, přičemž jedna sestra upozornila na vysokou nákupní cenu. Při pozorování v nemocnici N1 byly u pacientů použity tracheostomické kanyly s tímto vstupem, odsávání subglotického sekretu proběhlo v souladu s doporučením a byl odsáván pomocí injekční stříkačky. V nemocnici N2 mají sice tento typ tracheostomických kanyl standardně, ale v několika případech došlo k odsátí subglotického sekretu přes konektor odsávacím systémem. Toto se odehrálo i přes fakt, že si sestry uvědomují nevhodnost tohoto jednání a riziko bronchospazmu. Žádná ze sester si však neuvědomuje riziko tracheomalacie, kterou zmiňuje Fujimoto et al., 2018. Vzhledem k tomu, že si sestry své jednání obhajují tím, že nikdy tímto postupem žádné komplikace nezpůsobily, nemyslím si, že by větší znalost rizika tracheomalacie změnila jejich postoj k této činnosti. I přes to, že studie poukazují na pozitivní vliv odsávání sekretu ze subglotického prostoru, sestry v tomto ohledu nemají přesně stanovené postupy, které by dodržovaly. Dle Seguin et al. (2016) odsávání sekretu ze subglotického prostoru snižuje výskyt ventilátorové pneumonie,

zkracuje dobu umělé ventilace a také snižuje výskyt bakterií obsažených v sekretu z dýchacích cest, čímž je sníženo riziko vzniku pneumonie.

Sestry v obou nemocnicích dodržovaly elevaci horní poloviny těla u všech pacientů. Dostatečná elevace pacienta snižuje riziko ventilátorové pneumonie (Kukol, 2016).

Druhým cílem výzkumné studie byla identifikace rizik u pacientů s endotracheální kanylou s ohledem na respirační systém a popis preventivních opatření minimalizujících pravděpodobnost jejich výskytu. Tento cíl zodpovídá třetí výzkumná otázka – Jaké ošetrovatelské intervence sestry používají k předcházení rizik u pacientů s endotracheální kanylou s ohledem na respirační systém? Ve výzkumném šetření byly sestřím pokládány otázky týkající se péče o endotracheální kanylu a na rizika a prevenci bylo zaměřeno zúčastněné pozorování.

Sestry uvádí, že endotracheálním odsáváním mohou způsobit poranění sliznice trachey, bronchospasmus a tachykardii nebo vagovou reakci projevující se bradykardií, až srdeční zástavou. V souvislosti s odsáváním subglotického sekretu u pacienta s endotracheální kanylou mohou způsobit poranění sliznice trachey a následné krvácení, protože do subglotického prostoru zavádí přes dutinu ústní odsávací jednorázovou cévku. Další rizika plynou podle sester z fixace kanyly náplastí, přičemž může dojít ke stržení kůže na obličejí nebo mohou vznikat otlaky způsobené tkalounem či obvazem. Otlakům sestry předchází vypořádáním těchto pásků mulovými čtverci. Dochází podle nich také k nežádané extubaci, a to především pacientem, protože při nižších dávkách sedace netoleruje endotracheální kanylu.

Co se týče fixace endotracheální kanyly, sestry dodržují typ fixace zavedený podle zvyklosti oddělení. Sestry v nemocnici N1 se shodují, že fixace, kterou využívají – náplast v kombinaci s tkalounem/obvazem, se pro ně jeví jako nejlepší varianta ze všech dostupných. Ve druhém zdravotnickém zařízení fixují kanyly náplastí ve dvou vrstvách a pouze jedna sestra uvedla, že jí tento typ přijde nejvhodnější. Její kolegyně se shodly, že by uvítaly fixační molitanové pásky určené přímo k fixaci endotracheálních kanyl. Toto zjištění poukazuje na spokojenost sester a jejich dobré zkušenosti s fixací náplastí a obvazem/tkalounem. Naopak sestry v nemocnici N2 sice kanylu fixují dle zvyklosti, ale podle jejich odpovědí týkajících se fixačních pásků mám dojem, že s tímto typem fixace nejsou spokojeny a nepřijde jim dostatečně bezpečná. Landsperger et al. (2019) srovnává použití lepicí pásky se speciální fixační pomůckou určenou přímo k fixaci endotracheální

kanyly (konkrétně AnnchorFast Guard) a výsledkem je prokazatelně snížený výskyt defektů kůže, rtů a dislokací kanyly ve prospěch speciálního fixátoru. Výměna fixace byla prováděna za asistence druhé sestry pouze v několika případech pozorování, což je velmi rizikové z pohledu dislokace kanyly či úplné extubace. Skutečnost, že sestry neprovádí výměnu fixace nebo změnu polohy kanyly pacienta, uvádí ve své práci také Juřena (2017).

Jako podstatné mi také přijde zmínit fakt, že v nemocnici N1 byly všechny endotracheální kanyly čisté, bez zbytků předchozího lepení. Tuto skutečnost nelze uvést v případě nemocnice N2, kdy po odstranění náplasti z endotracheální kanyly, v rámci výměny fixace, byly viditelné známky po předchozích fixacích a kanyly byly „ulepené“. Sestry se sice snažily zbytky lepení z náplastí odstranit tamponem a dezinfekcí, ale bez většího efektu. Považuji za velmi přínosné používání speciálních olejových polštářků, které jsou určeny k odstranění zbytků lepení z kůže pacienta nebo jiných povrchů, například endotracheálních kanyl.

Všechny sestry správně postupovaly před změnou polohy kanyly a výměnou fixace tak, že vždy změřily tlak v obturační manžetě a následnou kontrolu provedly také po novém zajištění kanyly. Změna polohy endotracheální kanyly z jednoho koutku do druhého probíhala v nemocnici N1 pravidelně každých 12 hodin, stejné rozmezí doporučuje Kukol (2016). Tímto doporučením se neřídí sestry v nemocnici N2, kde endotracheální kanylu umisťují doprostřed úst pacienta, dle jejich slov proto, aby se vyhnuly otlakům v koutcích úst. Znamená to tedy, že kanyla je uložena stále v jednom místě a hrozí vysoké riziko vzniku defektu na sliznici v dutině ústní. Po provedení nové fixace kanyly sestry kontrolovaly správnost jejího uložení vizuálně, ale žádná ze sester neprovedla auskultační metodu pomocí fonendoskopu, jak doporučuje Kukol (2016).

Třetím cílem bylo vyhodnocení rizik u pacientů s tracheostomickou kanylou s ohledem na respirační systém včetně stanovení preventivních opatření. K této části studie se vztahovala výzkumná otázka – Jakými intervencemi sestry zamezují rizikům u pacientů s tracheostomickou kanylou s ohledem na respirační systém? V rámci zmapování rizik v souvislosti s tracheostomickou kanylou jsme se zaměřovali na jednotlivé oblasti ošetrovatelské péče. Sestry uváděly důležitost péče o okolí tracheostomatu. V těchto místech se dle jejich názoru vyskytují nejčastější komplikace v podobě krvácení, zarudnutí, otláčení nebo sekrece z tracheostomatu, které zmiňuje jako nejčastější také

Kapounová (2020). Další rizika plynou z endotracheálního odsávání, v podobě patologických hodnot fyziologických funkcí a poranění trachey odsávací cévkou. Výrazné riziko vyplývá z napojování odsávacího systému na konektor subglotického prostoru. V tomto případě může docházet ke změnám na sliznici.

Sestry fixují tracheostomickou kanylu standardně fixačními pásky. Sestry v nemocnici N2 v prvních dnech zavedené tracheostomické kanyly používají k fixaci tkaloun. U tracheostomických kanyl dochází pravidelně k výměně krytí v intervalu jednou za dvanáct hodin, což je v souladu s doporučením Kapounové (2020). Sestry při tomto výkonu postupovaly asepticky, aby zabránily zanesení infekce do tracheostomatu. Rozdíly byly zaznamenány ve výměně tracheostomické kanyly. Ty vyplývají z naprosté neshody mezi sestrami i v rámci jednoho oddělení. Sestry však shodně uvádí, že tracheostomickou kanylu mění pouze lékař za asistence sestry. Přitom sestra specialista pro intenzivní péči je k tomuto výkonu pod dohledem lékaře kompetentní. Přijde mi tedy škoda, že sestry specialistiky plně nevyužívají svých kompetencí.

Výsledky týkající se připravenosti pomůcek ke kardiopulmonální resuscitaci byly uspokojivé. Ukázalo se, že na obou odděleních mají pomůcky připravené k okamžitému zásahu u KPR v areálu nemocnice i v rámci oddělení, kde mají sestry všechny potřebné pomůcky po ruce a některé z nich jsou přímo umístěné u lůžka pacienta.

Intenzivní medicína je obor, který je vysoce specializovaný a expanzivně se rozvíjející. Stále narůstají nároky na vzdělanost sester. Tyto nároky zesilují spolu se zvyšováním úrovně intenzivní medicíny. Používání sofistikovaných technologií a inovativních postupů v péči o pacienta zvyšuje nároky na znalosti a dovednosti sester pro intenzivní péči. Poskytování vysoce specializované ošetrovatelské péče na anesteziologicko-resuscitačním oddělení je inherentně spjata s rizikem pochybení. Jak uvádí Malásek et al. (2020), personál zde pracuje mnohdy pod velkým tlakem a bojuje o čas, z čehož vyplývá, že k naplnění různých rizik může dojít kdykoliv. Proto by sestry specialistiky měly poskytovat péči precizně, dodržovat doporučení vycházející z vědeckých důkazů (EBN) a dbát na zásady z nich vyplývající. Zároveň se sestry musí řídit zvyklostmi oddělení, aby byla poskytována péče všemi stejná a sjednocená. Zjistili jsme, že úroveň péče, kterou sestry poskytují, není mezi sestrami v nemocnici N2 shodná. Poskytovanou ošetrovatelskou péči ovlivňují znalosti a dovednosti sester. Některé mají dostatečné teoretické znalosti, ale v praxi neposkytují péči, která by těmito znalostem odpovídala.

Dále tu jsou sestry, které i přes své vzdělání teoretická fakta neznají a péči poskytují na základě vlastních instinktů. Sestry, které nemají zájem o jakoukoliv inovaci, jsou velkým rizikem pro pacienty.

Domnívám se, že pokud se sestry nebudou kontinuálně vzdělávat a zajímat se o nově zjištěné informace související s jejich oborem, nemůže docházet k rozvoji v oblasti intenzivní péče v plném rozsahu. Ošetrovatelská péče týkající se pacienta na umělé plicní ventilaci je jednou ze základních pilířů ošetrovatelské péče na ARO, protože se zde vyskytují převážně pacienti se zajištěnými dýchacími cestami a napojení na ventilaci.

Pokud rozdělíme rizika na infekční a neinfekční, do infekčních rizik zařadíme ventilátorové pneumonie, nozokomiální pneumonie a často zmiňované bronchopneumonie. Pokud nebude dodržován doporučený směr toalety v dutině ústní a používání antiseptika s obsahem chlorhexidinu při její hygieně, může toto chování zapříčinit infekční komplikace. Stejně jako časté rozpojování okruhu ventilátoru a nedodržování elevace horní poloviny těla. Nedostatečné odsávání subglotického sekretu zvyšuje riziko infekčních komplikací. Tato rizika mohou sestry snížit dodržováním zásad asepse a bariérových zásad, pravidelnou výměnou komponentů ventilátoru a správnými postupy ošetrovatelské péče. Mezi rizika neinfekčního charakteru spadají především komplikace způsobené mechanicky. Těmi jsou poškození sliznice při subglotickém i endotracheálním odsávání, při fixaci a nežádoucí extubaci.

V závěru diskuze je nezbytné zmínit přínos výzkumného šetření. Výzkumným šetřením byla identifikována rizika spojená s umělou plicní ventilací. Výzkumné šetření zároveň poukázalo na mezery sester v teoretických znalostech i praktických dovednostech, které zvyšují riziko vzniku nozokomiální pneumonie. Pro sestry je důležité, aby prováděným intervencím rozuměly a chápaly důležitost jejich posloupnosti. Pokud budou jednotlivé kroky ošetrovatelské péče prováděny v nesprávném pořadí, zvyšuje se riziko vzniku ventilátorové pneumonie. Managementu zúčastněných nemocnic budou nabídnuty výsledky výzkumného šetření.

6 ZÁVĚR

Umělá plicní ventilace je nedílnou součástí léčby u pacientů hospitalizovaných na anesteziologicko-resuscitačním oddělení. Principy ventilace, ventilační režimy a ventilátor samotný prošly v posledních letech velkou škálou inovací. Při všech inovacích byla základním pilířem snaha o co největší bezpečnost pacienta. Aby však byla u pacienta napojeného na umělou plicní ventilaci minimalizovaná rizika související s ventilací a zajištěnými dýchacími cestami, je nutné, aby mu byla poskytována vysoce specializovaná ošetrovatelská péče. Poskytováním ošetrovatelských intervencí založených na vědeckých důkazech (EBN) sestry snižují rizika spojená s umělou plicní ventilací, endotracheální i tracheostomickou kanylou.

Cílem výzkumného šetření bylo vyhodnotit rizika u pacientů se zajištěnými dýchacími cestami na umělé plicní ventilaci s ohledem na respirační systém. Výzkumným šetřením bylo zjištěno, že sestry podceňují rizika vyplývající z umělé plicní ventilace. Toaletu dutiny ústní provádí v rozdílných intervalech, ve většině případů nedochází k mechanické očištění chrupu a bylo zaznamenáno nepoužívání ústního antiseptika obsahujícího chlorhexidin. Sestry nedodržovaly doporučený postup, tedy nejprve odsát sekret ze subglotického prostoru a poté přejít k endotracheálnímu odsávání. Neodsávaly také subglotický sekret před měřením tlaku v obturační manžetě. Bylo zjištěno, že v jedné z nemocnic je hadice odsávacího systému proplachována nesterilní vodou. Sestry měly rozdílné názory na interval mezi jednotlivými výměnami okruhu ventilátoru, tracheostomické kanyly a nebulizačních kalíšků. Výzkumná studie odhalila, že sestry specialistky pro intenzivní péči nevyužívají všech svých kompetencí.

Pozitivním zjištěním je dostupnost tracheostomických kanyl s konektorem na subglotické odsávání a jednotná fixace kanyl v obou nemocnicích. Převaz tracheostomatu byl prováděn asepticky každých 12 hodin. Pravidelně probíhala výměna uzavřeného odsávacího systému a antibakteriálních filtrů. V jedné z nemocnic byly sestry maximálně spokojeny s jejich typem fixace tracheostomických kanyl, ve druhé nemocnici jsou v tomto ohledu pro inovaci. Dodržována byla také elevace horní poloviny těla u pacientů, což je důležitým aspektem prevence ventilátorové pneumonie.

6.1 Doporučení pro praxi

Na základě zjištěných výsledků výzkumného šetření byla navržena tato doporučení:

1. Pravidelná výměna komponentů ventilátoru ve stanovených intervalech.
2. Kontinuální vzdělávání sester v rámci péče o respirační systém u ventilovaného pacienta.
3. Zavedení pravidelných vzdělávacích akcí pro sestry specialistiky týkajících se ošetrovatelské péče o pacienty na umělé plicní ventilaci.
4. Zvýšení frekvence interních auditů zaměřených na ošetrovatelskou péči o pacienty na umělé plicní ventilaci.
5. Vytvoření standardizovaných postupů týkajících se ošetrovatelské péče o pacienty v kritickém stavu.
6. Vytvoření jednoduchých manuálů ošetrovatelské péče o pacienty v kritickém stavu.

Dále byl navržen informační materiál „Péče o dýchací cesty“, který je určen pro sestry specialistiky pro intenzivní péči. Tento materiál je zaměřen na toaletu dýchacích cest u pacientů na umělé plicní ventilaci (viz příloha 14). Zároveň byla provedena analýza procesu „Asistence sestry specialistiky pro intenzivní péči lékaři při intubaci pacienta na ARO“ metodou FMEA - „Analýza možností vzniku vad/pochybení a jejich následků, Failure Mode and Effect Analysis“. Jde o proaktivní strategii, jejímž cílem je identifikovat rizika ve vybraných procesech péče a vhodnými preventivními opatřeními tato rizika minimalizovat (viz příloha 15).

7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. ARDEHALI, S.H., FATEMI, A., REZAEI, S. F., FOROUZANFAR, M.M., ZOLGHADR, Z., 2020. The Effects of Open and Closed Suction Methods on Occurrence of Ventilator Associated Pneumonia; a Comparative Study. *Arch Acad Emerg Med.* 11; 8(1): e8. PMID: 32021989.
2. ASTL, J., 2012. *Otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku.* Praha: Galén. 138 s. ISBN 978-80-246-2053-4.
3. BAKER, P., TIMMERMANN, A., 2017. Laryngoscopic Tracheal Intubation. In: HAGBERG, C., ARTIME, C., AZIZ, M. *Airway Management.* 4. vydání. Philadelphia: Elsevier. s. 371-390. ISBN 978-0-323-42881-1.
4. BARASH P. et al. 2015. *Klinická anesteziologie.* Praha: Grada. 816 s. ISBN 978-80-247-4053-9.
5. BATTAGLINI, D., SOTTANO, M., BALL, L. et al., 2021. Ten Golden Rules for Individualized Mechanical Ventilation in Acute Respiratory Distress Syndrome. *Journal of Intensive Medicine.* 1(1), 42-51, doi:10.1016/j.jointm.2021.01.003.
6. BAUER, E., 2016. *Ventilator Management: A Pre-Hospital Perspective.* 2. vydání. Scottsville: Flight Bridge ED, LLC. 156 s. ISBN 978-1492299646.
7. BAUER, E., CHRISTIFULLI, T., 2019. *Ventilator Management: Advanced Concepts in Critical Care.* Scottsville: Flight Bridge ED, LLC. 148 s. ISBN 978-1710098358.
8. BINDA, F., MARELLI, F., DALAZZI, A. et al., 2021. Nursing Management of Prone Positioning in Patients With COVID-19. *Critical Care Nurse.* 41(2).27-35. doi: 10.4037/ccn2020222.
9. COTTON, S., ZAWAYDEH, Q., LeBLANC, S. et al., 2020. Prone Positioning During Covid-19: Challenges and Solutions. *Heart Lung.* 49(6). 686-687. doi:10.1016/j.hrtlng.2020.08.006.
10. ČERNÁ-PAŘÍZKOVÁ, R. 2013. Tracheální intubace v intenzivní péči – život zachraňující nebo život ohrožující výkon? *Anesteziologie a intenzivní medicína.* 24(6). 391-395. ISSN 1214-2158.
11. ČERNÝ, M., ČERNÝ, V., MATOUŠEK, P. 2015. *Průručka pro praxi: Tracheotomie a koniotomie.* [online]. [2022-01-15]. Dostupné z: <https://www.otorinolaryngologie.cz/content/uploads/2020/02/ppp-tracheotomie.pdf>

12. DAWSON, D. 2014. Essential Principles: Tracheostomy Care in the Adult Patient. *Nursing in Critical Care*. 19(2). 63-72. ISSN 1362-1017.
13. DENAI, P. 2016. *Zásady zajištění dýchacích cest během anestezie a v intenzivní péči*. [online]. [22-01-13]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanek/postgradualni-medicina/zasady-zajisteni-dychacich-cest-behem-anestezie-a-v-intenzivni-peci-483662>
14. DE LACERDA VIDAL, C.D., DE LACERDA VIDAL, A.K., DE MOURA MONTEIRO JR., J. G. et al., 2020. Impact of oral hygiene involving tooth brushing versus chlorhexidine in prevention of ventilator. *BMC Infect*. doi: 10.1186/s12879-017-2188-0.
15. DOUGLAS, I, ROSENTHAL, CH., SWANSON, D. et al., 2021. Safety and Outcomes of Prolonged Usual Care Prone Position Mechanical Ventilator to Treat Acute Coronavirus Disease 2019 Hypoxemic Respiratory Failure. *Critical Care Med*. 49(3). 490-502. doi:10.1097/CCM.0000000000004818.
16. DOSTÁL, P. 2014. Vybrané aspekty fyziologie a patofyziologie respiračního systému. In: ŠEVČÍK, P. et al. *Intenzivní medicína*. 3. vydání. Praha: Galén. s. 355-448. ISBN 978-80-7492-151-3.
17. DOSTÁL, P. et al., 2018. *Základy umělé plicní ventilace*. 4. vydání. Praha: Maxdorf. 437 s. ISBN 978-80-7345-562-0.
18. DOSTÁLOVÁ, V., PÁRAL, J. 2020. Základy anestezie. In: PÁRAL, J. et al., *Chirurgická propedeutika*. Praha: Grada. s. 110-121. ISBN 978-271-1235-7.
19. DRÁBKOVÁ, J., 2020. Zajištění a udržení průchodnosti dýchacích cest u traumapacientů s mandibulomaxilární fixací (MMF). *Anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicína*. 67(4). 10-12. ISSN 1805-4005.
20. ELLIOT, S., ELLIOT Z., 2018. An Overview of mechanical ventilation in the intensive care unit. *Nurs Stand*. 32(28). 41-49. doi:10.7748/ns.2018.e10710.
21. FISHER, D. et al., 2014. Comparison of Commercial and Noncommercial Endotracheal Tube-Securing Devices. *Respiratory Care*. 59(9). 1315-1323. doi:10.4187/respcare.02951.
22. FUJIMOTO, H., YAMAGUCHI, O., HAYAMI, H. et al., 2018. Efficacy of Continuous Versus Intermittent Subglottic Secretion Drainage in Preventing Ventilator-Associated Pneumonia in Patients Requiring Mechanical Ventilation: A Single-Center Randomized Controlled Trial. *Oncotarget*. 9(22). 15876-15882. doi:10.18632/oncotarget.24630.

23. HEDLOVÁ, D., JINDRÁK, V., 2014. Postupy cílené, klinicky orientované prevence a kontroly infekcí. In: JINDRÁK, V., et al., *Antibiotická politika a prevence infekcí v nemocnici*. Praha: Mladá fronta. s. 604-692. ISBN 978-80-204-2815-8.
24. HUA, F., XIE, H., WORTHINGTON, H. et al., 2016. *Oral Hygiene Care for Critically Ill Patients to Prevent Ventilator-Associated Pneumonia*. [online]. [2022.02.02]. Dostupné z: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD008367.pub3/full>
25. JUŘENA, Z., 2017. *Odlišnosti v poskytování ošetrovatelské péče o pacienta na umělé plicní ventilaci mezi sestrou specialístkou a všeobecnou sestrou*. Brno. Diplomová práce. Brno: LF MUNI.
26. KAPOUNOVÁ, G., 2020. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. 2. vydání. Praha: Grada. 388 s. ISBN 978-80-271-0130-6.
27. KHAYER, F., GHAFARI, S., SAGHAEI, M. et al., 2020. Effects of Open and Closed Tracheal Suctioning on Pain in Mechanically Ventilated Patients. *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research*. 25(5). 426-430. ISSN 1735-9066.
28. KILÍKOVÁ, M., 2013. *Teória manažmentu v ošetrovatelstve*. Příbram: Ústav sv. Jána Nepomuka Neumanna. 391 s. ISBN 978-80-260-3845-0.
29. KLUČKA, J., ŤOUKÁLKOVÁ, M., KŘIKAVA, I. et al., 2017. Současné trendy v zajištění dýchacích cest u dětí – tradice a mýty versus evidence based medicine. *Anesteziologie a intenzivní medicína*. 28(2). 128-134. ISSN 1214-2158.
30. KOMASAWA, N., FUJIWARA, S., MIYAZAKI, S. et al., 2015. Shifts in Endotracheal Tube Position Due to Chest Compressions: A Simulation Comparison by Fixation Method. *The Journal of Emergency Medicine*. 48(2). 241-246. doi:10.1016/j.jemermed.2014.06.064.
31. KUKLOVÁ, L., VILÍMOVÁ, P., 2016. Vstupy do dýchacích cest. In: BARTŮNĚK, P. et al., *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada. s. 165-174. ISBN 978-80-247-4341-1.
32. KUKOL, V., 2016. Péče o dýchací cesty. In: BARTŮNĚK, P. et al., *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada. s. 293-303. ISBN 978-80-247-4341-1.
33. LANDSPERGER, J., BYRAM, J., LLOID, B. et al., 2019. The Effect of Adhesive Tape versus Endotracheal Tube Fastener in Critically Ill Adults. *Critical Care*. 23(1). 161. doi: 10.1186/s13054-019-2440-7.

34. MAHÚTOVÁ, M., 2016a. Ošetrovatelský proces v intenzivní péči. In: BARTŮNĚK, P. et al., *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada. s. 293. ISBN 978-80-247-4341-1.
35. MAHÚTOVÁ, M., 2016b. Řízení kvality. In: BARTŮNĚK, P. et al., *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada. s. 27-30. ISBN 978-80-247-4341-1.
36. MAHÚTOVÁ, M., KUSOVÁ, D. 2016. Zdravotnická dokumentace. In: BARTŮNĚK, P. et al., *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada. s. 32-33. ISBN 978-80-247-4341-1.
37. MALÁSKA, J. 2020a. Úvod do intenzivní péče, organizace a struktura ICU, vzdělávání, komunikace a týmová práce. IN: MALÁSKA J. et al., *Intenzivní medicína v praxi*. Praha: Maxdorf. s. 21-41. ISBN 978-80-7345-675-7.
38. MALÁSKA, J. 2020b. Zajišťování dýchacích cest na ICU. IN: MALÁSKA, J. et al., *Intenzivní medicína v praxi*. Praha: Maxdorf. s. 92-126. ISBN 978-80-7345-675-7.
39. MÁLEK, J. et al., 2016. *Praktická anesteziologie*. 2. vydání. Praha: Grada. 208 s. ISBN 978-80-247-5632-5.
40. Ministerstvo zdravotnictví České republiky. *Národní ošetrovatelská postup odsávání dýchacích cest*. 2020. [online]. [2022-04-02]. Dostupné z: <https://www.mzcr.cz/narodni-osetrovatelske-postupy/>
41. MORRIS, L., WHITMER, A., MCINTOSH, E., 2013. Tracheostomy Care and Complications in the Intensive Care Unit. *Critical Care Nurse*. 33(5). 18-30. ISSN 0279-5442.
42. NALOS, D., 2016. Kategorizace akutních stavů. In: BARTŮNĚK, P. et al., *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada. s. 6-7. ISBN 978-80-247-4341-1.
43. NAITO, N., COOK, K., TOYODA, Y. et al., 2018. Artificial Lungs for Lung Failure. *Journal of the American College of Cardiology*. 72(14), 1640-1652, doi:10.1016/j.jacc.2018.07.049.
44. Nařízení vlády č. 164/2018 Sb. o oborech specializačního vzdělávání a označení odbornosti zdravotnických pracovníků se specializovanou způsobilostí. *Sbírka zákonů České republiky*. 2018. [online]. [2022-04-02]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2018-164>
45. PAPAŽIAN, L., KLOMPAS, M., LUYT, CH., 2020. Ventilator-Associated Pneumonia in Adults: A Narrative Review. *Intensive care medicine*. 46(5). 888-906. doi:10.1007/s00134-020-05980-0.

46. PETŘEK, J., 2019. *Základy fyziologie člověka*. Praha: Grada. 168 s. ISBN 978-80-271-2208-0.
47. PLEVOVÁ, I. et al., 2021. *Sestra a akutní stavy od A do Z*. Praha: Grada. 560 s. ISBN 978-80-271-0890-9.
48. PLEVOVÁ, S. et al., 2012. *Management v ošetrovatelství*. Praha: Grada. 304 s. ISBN 978-80-247-3878-0.
49. PODRAZILOVÁ, P., 2016. Od železných plic k mikroprocesorům. *Florence*. 12(5). 44-45. ISSN 2570-4915.
50. POKORNÁ, A. et al., 2019. *Management nežádoucích událostí ve zdravotnictví*. Praha: Grada. 248. ISBN 978-80-271-0720-9.
51. PROŠKOVÁ, E., 2016. Vzdělávání a kompetence sester specialistek v intenzivní péči. In: BARTŮNĚK, P., et al., *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada. s. 21-26. ISBN 978-80-271-9328-8.
52. PRAŽSKÝ, B., 2013. *Resterilizace jednorázových prostředků*. [online]. [2022.02.15]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanek/sestra/resterilizace-jednorazovych-prostredku-472254>
53. PŘECECHTĚLOVÁ, J., 2013. Ošetrovatelská péče o pacienty s tracheostomií. *Florence*. 9(1-2). 1. ISSN 2570-4915.
54. PUCHOLTOVÁ, R., PRAŽÁKOVÁ, Z., ULRYCH, O., 2016. In: BARTŮNĚK, P. et al., *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada. s. 227-233. ISBN 978-80-247-4341-1.
55. REMEŠ, R. et al., 2013. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada. 240 s. ISBN 978-80-247-4530-5.
56. SANTOSH, M., TOGAL, S., ROOPA, S. et al., 2013. Comparison of Tube-Taping Versus a Tube-Holding Device for Securing Endotracheal Tubes in Adults Undergoing Surgery in Prone Position. *Acta anaesthesiologica Belgica*. 64(2). 75-79. ISSN 00015164.
57. SCHNEIDEROVÁ, M., 2014. *Perioperační péče*. Praha: Grada. 368 s. ISBN 978-80-247-4414-8.
58. SCHUMPELICK, V., 2013. *Chirurgie – stručný atlas operací a výkonů*. Praha: Grada. 208 s. ISBN 978-80-247-4531-2.
59. SEGUIN, P., PERRICHET, H., LE PABIC, E. et al., 2020. Effect of Continuous versus Intermittent Subglottic Suctioning on Tracheal Mucosa by the Mallinckrodt TaperGuard Evac Oral Tracheal Tube in Intensive Care Unit Ventilated Patients.

- Indian journal of critical care medicine.* 22(1). 1-4. doi: 10.4103/ijccm.IJCCM_350_17.
60. SOMROVÁ, J., BÁRTLOVÁ, S., 2012. Význam akreditace nemocnic pro ošetrovatelství. *Kontakt.* 14(4). 410-420. ISSN 1212-4117.
61. SVOBODOVÁ, D., 2012. Zavádění a udržování kvality a bezpečí zdravotní péče v zařízeních nemocničního typu na území ČR. *Florence.* 8(6). 28-34. ISSN 1801-464X.
62. ŠÁLKOVÁ, J. et al., 2021. *Intenzivní péče v porodní asistenci.* Praha: Grada. 200 s. ISBN 978-80-271-0844-2.
63. ŠUPŠÁKOVÁ, P., 2018. *Řízení rizik při poskytování zdravotních služeb.* Praha: Grada. 288 s. ISBN 978-80-271-0062-0.
64. TOMOVÁ Š., KŘIVKOVÁ, J. 2016. *Komunikace s pacientem v intenzivní péči.* Praha: Grada. 136 s. ISBN 978-80-271-0064-4.
65. VÁLKOVÁ, M., 2015. *Hodnocení kvality poskytovaných zdravotních služeb.* Praha: Institut postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví. 78 s. ISBN 978-80-87023-45-7.
66. VILÍMOVÁ, P., 2016. Tracheostomie. In: BARTŮNĚK P. et al., *Vybrané kapitoly z intenzivní péče.* Praha: Grada. s. 175-177. ISBN 978-80-247-4341-1.
67. VILLAR, C., PANNUTI, C., NERY, D. et. al., 2016. Effectiveness of Intraoral Chlorhexidine Protocolc in the Prevention of Ventilator-Associated Pneumonia. *Respiratory Care.* 61(9). 1245-1259. doi: 10.4187/respcare.04610.
68. Vyhláška č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. In: Sbíрка zákonů České republiky. 2011, částka 20, s. 482-543. ISSN 1211-1244.
69. VYMAZAL, T. et al., 2021. *Anesteziologie (nejen) k atestaci.* Praha: Grada. 1254 s. ISBN 978-80-271-1230-2.
70. VYTEJČKOVÁ, R. et al., 2013. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné II.* Praha: Grada. 272 s. ISBN 978-80-247-3420-0.
71. WARNER, M., PATEL, B., 2017. Mechanical Ventilation. In: HAGBERG C., ARTIME, C., AZIZ M. *Airway Management.* 4. vydání. Philadelphia: Elsevier. s. 371-390. ISBN 978-0-323-42881-1.
72. WEISS, T., CERDA, F., SCOTT, B. et al., 2021. Prone Positioning for Patients Intubated for Severe Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) Secondary to

- COVID-19: A Retrospective Observational Cohort Study. *British Journal of Anaesthesia*. 126(1). 48-55. doi:10.1016/j.bja.2020.09.042.
73. ZADÁK, Z, HAVEL, E., 2017. *Intenzivní medicína na principech vnitřního lékařství*. 2.vydání. Praha: Grada. 448 s. ISBN 978-80-271-0282-2.
74. Zákon č. 96/2004 Sb. o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání. *Sbírka zákonů České republiky*. 2004. [online]. [2022-04-02]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-96>
75. Zákon č. 201/2017 Sb. o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání. *Sbírka zákonů České republiky*. 2017. [online]. [2022-04-02]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-201>
76. ZVONÍČEK, V. 2020. Základy umělé plicní ventilace. IN: MALÁSKA, J. et al., *Intenzivní medicína v praxi*. Praha: Maxdorf. s. 92-126. ISBN 978-80-7345-675-7.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

A/CMV	asistovaná/zástupová ventilace
ARO	anesteziologicko-resuscitační oddělení
ARDS	syndrom akutní dechové tísně
ASV	adaptivní podpůrná ventilace
BAL	bronchoalveolární laváž
BiPAP	bifázická ventilace přetlakem
BURP	Backward, Upward, Rightward Pressure
CHOPN	chronická obstrukční plicní nemoc
CMV	řízená zástupová ventilace
CNS	centrální nervová soustava
CO ₂	oxid uhličitý
CPAP	kontinuální pozitivní tlak v dýchacích cestách
CT	počítačová tomografie
ETCO ₂	koncentrace oxidu uhličitého na konci výdechu
EKG	elektrokardiografie
ETK	endotracheální kanyla
f	frekvence
FiO ₂	frakce kyslíku
FMEA	Failure Mode and Effect Analysis, Analýza možností vzniku vad/pochybení a jejich následků
GIT	gastrointestinální systém
HME	výměník tepla a vlhkosti
HMEF	výměník tepla a vlhkosti s bakteriálním filtrem
ISO	The International Organization for Standardization, Mezinárodní organizace pro standardizace
ISQua	The International Society for Quality in Health Care
JCAHO	Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations, Spojená komise pro akreditaci zdravotnických organizací
JCI	Joint Commission International, Společná mezinárodní komise
JIP	jednotka intenzivní péče
KPR	kardiopulmonální resuscitace
MRI	magnetická rezonance

MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
MZČR	Ministerstvo zdravotnictví České republiky
NCO-NZO	Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů
O ₂	kyslík
paCO ₂	parciální tlak oxidu uhličitého
PC	přepínací tlak
PCV	tlakově kontrolovaná ventilace
PEEP	pozitivní tlak na konci výdechu
PPM	potenciálně patogenní mikroorganismy
PS	tlaková podpora
PSIMV	synchronní ventilační režim s tlakově podporovanými dechy
RF	rizikové faktory
RTG	rentgen
SAK	Spojená akreditační komise
SIMV	synchronizovaná intermitentní zástupová ventilace
SRU	standardized resource use
TSK	tracheostomická kanyla
UPV	umělá plicní ventilace
VALI	poškození plic v průběhu umělé plicní ventilace
VAP	ventilátorová pneumonie
VCV	objemově řízená ventilace
VILI	poškození plic umělou plicní ventilací
VT	velikost dechového objemu

9 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 – Doporučené hodnoty ventilace

Příloha 2 – Endotracheální kanyla s obturační manžetou

Příloha 3 – Endotracheální kanyla bez obturační manžety

Příloha 4 – Endotracheální kanyla armovaná

Příloha 5 – Endotracheální kanyla biluminární

Příloha 6 – Laryngoskopické lžíce

Příloha 7 – Laryngoskopická lžíce McIntosh

Příloha 8 – Laryngoskopická lžíce Miller

Příloha 9 – Videolaryngoskop

Příloha 10 – Magillovy kleště

Příloha 11 – Tracheostomická kanyla s konektorem na odsávání subglotického prostoru

Příloha 12 – Otázky k rozhovoru

Příloha 13 – Záznamový arch k pozorování

Příloha 14 – Informační materiál – Péče o dýchací cesty

Příloha 15 – Analýza procesu „Asistence sestry specialistky pro intenzivní péči lékaři při intubaci pacienta na ARO“ metodou FMEA

Příloha 1 – Doporučené hodnoty ventilace

Přehled základních parametrů nastavení UPV	
Ventilační režim	PSV, ASB, PPS, SIMV, CPAP, BIPAP, CMV
V_T (TV)	Obvykle cca 7 ml/kg hmotnosti pacienta
PEEP	3-5 cm H ₂ O
FiO₂	minimálně 0,3 (30 %)
Dechová frekvence (f)	Obvykle 12-24/min
P_{peak}	Neměl by přesahovat 30 cm H ₂ O
I:E – poměr nádechu k výdechu	Normálně 1:2, Asthma cca 1:4, ARDS 2:1
Trigger	Obvykle cca -2 cm H ₂ O nebo průtok 2 l/min

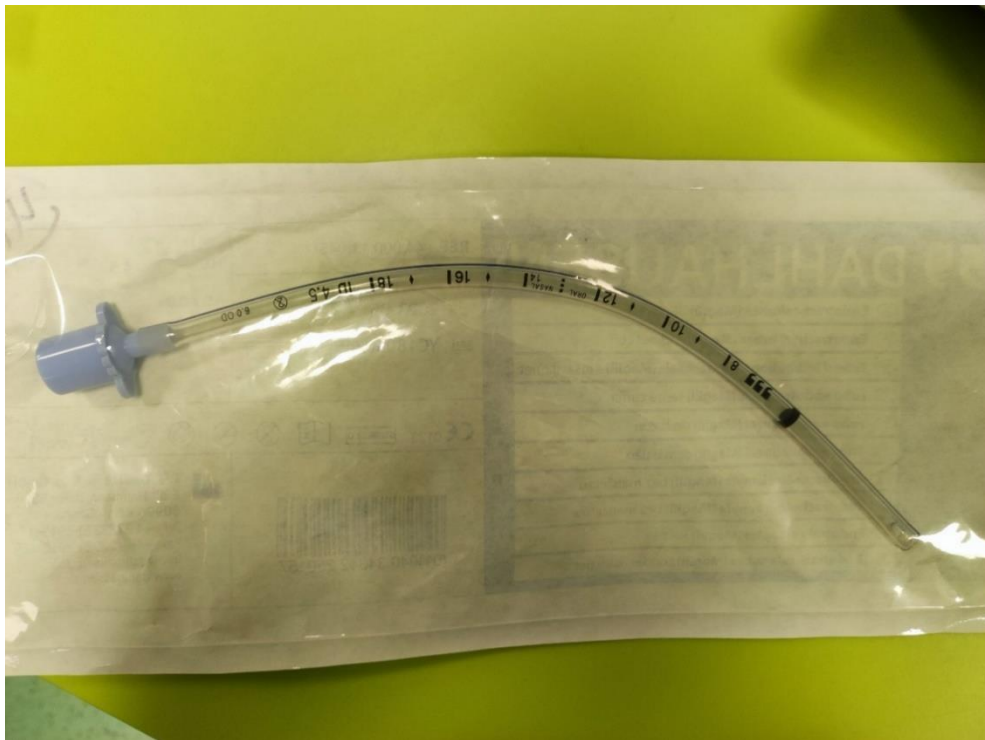
Zdroj: Zvoníček (2020)

Příloha 2 - Endotracheální kanyla s obturační manžetou



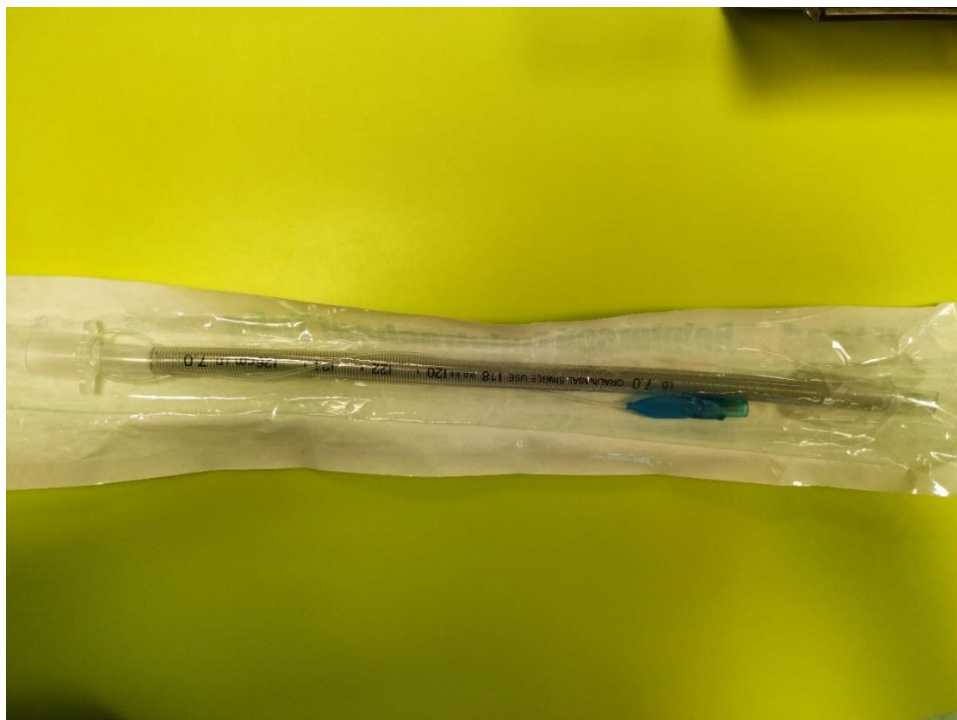
Zdroj: vlastní

Příloha 3 - Endotracheální kanyla bez obturační manžety



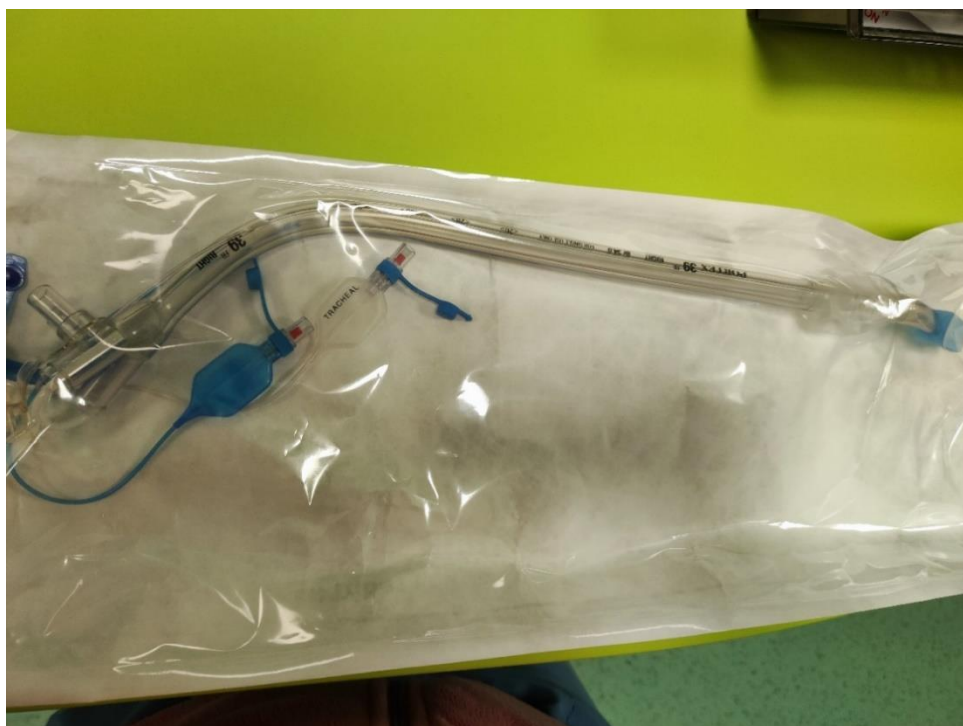
Zdroj: vlastní

Příloha 4 - Endotracheální kanyla armovaná



Zdroj: vlastní

Příloha 5 - Endotracheální kanyla biluminární



Zdroj: vlastní

Příloha 6 – Laryngoskopické lžice



Zdroj: vlastní

Příloha 7 – Laryngoskopická lžice McIntosh



Zdroj: vlastní

Příloha 8 – Laryngoskopická lžice Miller



Zdroj: vlastní

Příloha 9 – Videolaryngoskop



Zdroj: vlastní

Příloha 10 – Magillovy kleště



Zdroj: vlastní

Příloha 11 – Tracheostomická kanyla s konektorem na odsávání subglotického prostoru



Zdroj: vlastní

Příloha 12 – Otázky k rozhovoru


1. S jakými komplikacemi (riziky) se setkáváte u pacientů na umělé plicní ventilaci?
2. Jak často se setkáváte s nozokomiální pneumonií u pacientů na umělé plicní ventilaci?
3. Jaké jsou rizikové faktory (příčiny) tracheobronchitidy a pneumonie u pacientů na umělé plicní ventilaci?
4. Jaké jsou ošetrovatelské postupy minimalizující riziko infekcí dýchacích cest u pacientů na umělé plicní ventilaci?
5. Jaké jsou oblasti ošetrovatelské péče o pacienta na umělé plicní ventilaci?
6. Jakým způsobem pečujete o okruh ventilátoru a jeho komponenty?
7. V jakých situacích pacienta (kdy) a jakým způsobem u pacienta provádíte endotracheální odsávání?
8. Jaký způsob odsávání endotracheálního odsávání preferujete a proč?
9. Jaké pomůcky používáte k fixaci ETK?
10. Jak často provádíte hygienu dutiny ústní a jakým způsobem?
11. Proč je hygiena dutiny ústní důležitá?
12. Jak pečujete o pacienta se zavedenou tracheostomickou kanylou?
13. Jakým způsobem odsáváte pacienta ze subglotického prostoru?
14. Jakým způsobem pečujete o pacienta s tracheostomií?

Zdroj: vlastní

Příloha 13 Záznamový arch	
Zásady bariérové péče	<ul style="list-style-type: none"> • Hygienická dezinfekce rukou alkoholovým přípravkem před a po kontaktu s pacientem • Používání ochranných pomůcek (jednorázové rukavice, zástěra, ústenka, ochranné brýle/štíť) • Individualizace pomůcek
Péče o ETK	<ul style="list-style-type: none"> • Polohování ETK á 12 hodin za asistence druhé sestry • Ověření správnosti uložení ETK • Fixace ETK
Péče o TSK	<ul style="list-style-type: none"> • Převaz TSK á 12 hodin • Fixace TSK
Tlak v obturační manžetě	<ul style="list-style-type: none"> • Frekvence kontroly • Udržování hodnoty 22-32 mmHg
Odsávání z dolních cest dýchacích	<ul style="list-style-type: none"> • Typ použitého odsávacího systému • Doba odsávání • Odsávání přerušovaným podtlakem • Proplach uzavřeného systému aquou • Proplach hadice k odsávače sterilní vodou/dezinfekčním roztokem • Sledování fyziologických funkcí
Odsávání ze subglotického prostoru	<ul style="list-style-type: none"> • Subglotický port na ETK/TSK • Odsávání bez subglotického portu • Odsávání se subglotickým portem
Péče o dutinu ústní	<ul style="list-style-type: none"> • Frekvence hygieny • Jednorázové pomůcky • Antiseptický přípravek s chlorhexidinem • Péče o chrup
Poloha pacienta na UPV	<ul style="list-style-type: none"> • Při všech výkonech elevace horní poloviny těla
Okruh ventilátoru a jeho komponenty	<ul style="list-style-type: none"> • Záznam v dokumentaci pacienta • Výměna HME filtru • Výměna HEPA filtru • Výměna okruhu • Výměna uzavřeného odsávacího systému • Výměna nebulizátoru • Rozpojování okruhu ventilátoru
Připravenost a umístění KPR pomůcek	<ul style="list-style-type: none"> • Léky • Ruční křísící vak • Intubační pomůcky • Defibrilátor

Zdroj: vlastní

PÉČE O DÝCHACÍ CESTY



Hygienu dutiny ústní
Používejte roztoky obsahující 2% Chlorhexidin
Provádějte mechanickou očistu kartáčkem!
Dodržujte postup hygieny v ústech od kořene jazyku ke špičce!
Hygienu provádějte min. 6 hodin

Péče o subglotický prostor
Odsávání ze subglotického prostoru provádějte:
Před endotracheálním odsáváním!
Před kontrolou tlaku v obturační manžetě!

Kanyla s konektorem pro subglotické odsávání
Nikdy nenapojte konektor na odsávačku!
Odsávejte stříkačkou o min. objemu 10ml

Kanyla bez konektoru pro subglotické odsávání
Použijte jednorázovou odsávací cévku zavedenou přes dutinu ústní!
Neprítomnost konektoru neznamená neposkytování péče o dutinu ústní!

Endotracheální odsávání
Provádějte před každou manipulací s pacientem!
Odsávejte pacienta z dýchacích cest min. 6 hodin
Používejte uzavřený odsávací systém
Po zasunutí odsávací cévky do dýchacích cest ji o 1–2 cm povytáhněte!
Odsávejte průřezovaným podtlakem!
Při nutnosti opakovaného odsávání udělejte pauzu na 3–4 dechové cykly pacienta!

Fixace
Výměnu fixace kanýly provádějte za asistence druhé sestry!
Kontrolujte hloubku zavedení a správnost zavedení vizuálně a auskultačně

Tlak v obturační manžetě
Měřte minimálně 6 hodin!
Měřte před změnou polohy kanýly a výměnou fixace!

Zdroj: JANČOKOVÁ, N., 2022. *Management rizik u pacientů na umělé plicní ventilaci*. České Budějovice. Diplomová práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

Příloha 15 – Analýza procesu „Asistence sestry specialistky pro intenzivní péči lékaři při intubaci pacienta na ARO“ metodou FMEA

Definice rizikového procesu, který bude analyzován a zvolené analýzy rizik			
<p><i>Asistence sestry specialistky pro intenzivní péči lékaři při intubaci pacienta na ARO je proces, který v sobě zahrnuje přípravu léku, pomůcek, podání léků a asistenci lékaři při intubaci.</i></p> <p><i>Cílem procesu „Asistence sestry specialistky pro intenzivní péči lékaři při intubaci pacienta na ARO“ je včasné, bezpečné podání léku pacientovi sestrou. Nachystání správných pomůcek na zajištění dýchacích cest. Asistence sestry lékaři při intubaci.</i></p> <p><i>Analýza FMEA je proaktivní strategie, jejíž cílem je identifikovat rizika ve vybraném procesu péče a vhodnými preventivními opatřeními je minimalizovat, popřípadě odstranit ještě dříve, než dojde k selhání systému.</i></p>			
Krok 1 Sestavení týmu FMEA			
Číslo analýzy:	1		
Datum začátku analýzy: 25.4.2022		Datum ukončení analýzy: 1.5.2022	
Členové týmu:	Bc. Nikola Jančoková, Dis.	anonymita	
	Doc. Ing. Iva Brabcová, Ph.D.	anonymita	
	anonymita	anonymita	
Vedoucí týmu:	anonymita		
Jsou v týmu zastoupeni odborníci pro všechny složky procesu?		ANO	NE
Je v týmu reprezentována různá úroveň a druh znalostí?		ANO	NE
Kdo bude provádět zápisy z analýzy?		Nikola Jančoková	

Krok 2
Stanovení jednotlivých fází procesu

Fáze procesu „Asistence sestry specialistky pro intenzivní péči lékařů při intubaci pacienta na ARO“

1. Indikace k intubaci lékařem a ordinace léků (v kompetenci lékaře).
2. Příprava léků.
3. Příprava materiálu, kontrola léků.
4. Správná poloha pacienta, především poloha hlavy do tzv. „sniffing position“.
5. Preoxygenace pacienta.
6. Podání úvodních anestetických léků (analgetika a anestetika).
7. Po nástupu účinku anestetik pacienta prodýchání maskou a pokud prodýchnout lze, podání myorelaxancií.
8. Po nástupu účinku myorelaxancií otevřít ústa pacienta (v kompetenci lékaře).
9. Zasunout laryngoskopickou lžící mezi kořen jazyka a epiglottis, pohled na hlasivky se získá tahem laryngoskopu směrem nahoru a dopředu (v kompetenci lékaře).
10. Za neustálé kontroly hlasivkových vazů pravou rukou se zasune endotracheální kanyla do hlasivkové štěrbiny (v kompetenci lékaře).
11. Nafouknutí obturační manžety kanyly.
12. Připojení endotracheální kanyly k ventilátoru a ověření správné polohy kanyly.
13. Zápis o podání ordinovaného léku do zdravotnické dokumentace
14. Úklid pomůcek, likvidace odpadu a doplnění chybějících léčiv v intubačním vozíku.

Krok 3

Identifikace jednotlivých potenciálních pochybení/rizik

Fáze procesu „Asistence sestry specialistky pro intenzivní péči lékařů při intubaci pacienta na ARO“

1. Indikace k intubaci lékařem a ordinace léků (v kompetenci lékaře):

Potenciální nežádoucí události mající vliv na zdraví pacienta:

- a) Nezaznamenání ordinace léku lékařem do dokumentace.
- b) Chybná ústní ordinace léku lékařem.
- c) Chybná příprava léku sestrou.
- d) Neúplná preskripce léku (chybějící gramáž léku).

2. Příprava léků.

Potenciální nežádoucí události mající vliv na zdraví pacienta:

- a) Požití nesprávného generika.
- b) Nezaznamenání exspirovaného léku sestrou.
- c) Nesprávné ředění léku.
- d) Nesprávné označení léku.

3. Příprava materiálu, kontrola léků.

Potenciální nežádoucí události mající vliv na zdraví pacienta:

- a) Nezaznamenání exspirovaného materiálu sestrou.
- b) Příprava nedostatečných pomůcek sestrou.
- c) Chybějící pomůcka.

4. Správná poloha pacienta, především poloha hlavy do tzv. „sniffing position“.

Potenciální nežádoucí události mající vliv na zdraví pacienta:

- a) Chybné napolohování pacienta.
- b) Předčasné položení dušného pacienta z ortopnoe do polohy vleže.
- c) Odnětí kyslíkové masky.

5. Preoxygenace pacienta.

Potenciální nežádoucí události mající vliv na zdraví pacienta:

- a) Opomenutí napojení kyslíkové masky pacienta na přívod kyslíku.
- b) Použití malého průtoku kyslíku.

- c) Nenapojení samorozpínacího křísícího vaku na zdroj kyslíku.
- d) Samorozpínací křísící vak bez rezervoáru kyslíku.

6. Podání úvodních anestetických léků (analgetika a anestetika)

Potenciální nežádoucí události mající vliv na zdraví pacienta:

- a) Alergie pacienta na podané léky.
- b) Nesprávně podané množství léku.
- c) Podání myorelaxancia úvodem do anestezie.
- d) Nedostatečná dávka léků.
- e) Podání léků do infuze přes trojcestný kohout

7. Po nástupu účinku anestetik pacienta prodýchání maskou a pokud prodýchnout lze, podání myorelaxancia.

Potenciální nežádoucí události mající vliv na zdraví pacienta:

- a) Alergie pacienta na podaná myorelaxancia.
- b) Brzké podání myorelaxancia.
- c) Nemožnost prodýchnout pacienta (neohodnocení obtížnosti orotracheální intubace).
- d) Nepřipravení alternativních pomůcek pro zajištění dýchacích cest.

8. Po nástupu myorelaxancií otevřít ústa pacienta (v kompetenci lékaře).

Potenciální nežádoucí události mající vliv na zdraví pacienta:

- a) Nevyndání zubních protéz.
- b) Poškození čelistního kloubu.
- c) Nedostatečná hloubka myorelaxace a sedace.
- d) Plně nenastoupená myorelaxancia.

9. Zasunout laryngoskopickou lžiči mezi kořen jazyka a epiglottis, pohled na hlasivky se získá tahem laryngoskopu směrem nahoru a dopředu (v kompetenci lékaře).

Potenciální nežádoucí události mající vliv na zdraví pacienta:

- a) Chybně zvolená velikost lžičice laryngoskopu.
- b) Nefunkčnost laryngoskopu (nesvítí).
- c) Poškození měkkých tkání dutiny ústní laryngoskopickou lžičicí.
- d) Poškození chrupu (vylomení zubů).

10. Za neustálé kontroly hlasivkových vazů pravou rukou se zasune endotracheální kanyla do hlasivkové štěrbiny (v kompetenci lékaře).

Potenciální nežádoucí události mající vliv na zdraví pacienta:

- a) Podání kanyly nesprávnou stranou.
- b) Znesterilnění kanyly.

11. Nafouknutí obturační manžety kanyly.

Potenciální nežádoucí události mající vliv na zdraví pacienta:

- a) Přefouknutí balonku (trauma/dekubit trachey).
- b) Nedostatečné nafouknutí (nedostatečná ventilace).
- c) Neužití balonkového manometru.

12. Připojení endotracheální kanyly k ventilátoru a ověření správné polohy kanyly.

Potenciální nežádoucí události mající vliv na zdraví pacienta:

- a) Nepřipravený a nekalibrovaný anesteziologický přístroj.
- b) Neověření polohy kanyly poslechem fonendoskopem.

13. Zápis o podání ordinovaného léku do zdravotnické dokumentace.

Potenciální nežádoucí události mající vliv na zdraví pacienta:

- a) Chybějící zápis o podání léku sestrou v dokumentaci.
- b) Chybějící odepsání opiátu v opiátové knize.

14. Úklid pomůcek, likvidace odpadu a doplnění chybějících léčiv v intubačním vozíku.

Potenciální nežádoucí události mající vliv na zdraví pacienta:

- a) Nedodržení doporučených postupů při likvidaci léčiv.
- b) Nedoplnění chybějících léčiv.
- c) Nesprávná likvidace a odepsání zbylého opiátu.
- d) Neprovedení dezinfekce pomůcek a intubačního vozíku.

Krok 4 a 5 Analýza rizik a návrh nápravných opatření

Krok procesu	Možná pochybení	Možné následky pochybení	Významnost	Kritičnost	Možné příčiny pochybení	Výskyt	Stávající způsob kontroly	Odhalitelnost	RPN	Návrh nápravného opatření	Odpovědná osoba	Termín realizace
1a	Nezaznamenání ordinace léku lékařem.	Pochybení, jenž se pacienta dotkne, nedojde však k ireverzibilnímu poškození	5		Časová tíseň	6	Pravidelné audity ZD Operativní kontrola sester při podání léku	3	90	Zavedení úplné elektronické dokumentace i s preskripcí léků		
1b	Chybná ústní ordinace léku lékařem.	Pochybení, které může způsobit smrt pacienta	7		Časová tíseň, nepozornost lékaře	5	Kontrola ordinace léku ošetřujícím lékařem	9	315	Proškolení ZP v záležitosti předávání ordinace léků ústní formou		
1c	Chybná příprava léku sestrou.	Pochybení, při kterém může dojít k nutnosti život zachraňujícího výkonu	7	!	Časová tíseň Neznalost Nepozornost	2	Při každém podávání léků sestrou	9	126	Nastavení pravidelné kontroly vrchní sestrou a audity manažerem kvality		
1d	Neúplná preskripce léku lékařem.	Pochybení, při kterém může dojít k nutnosti život zachraňujícího výkonu	6		Časová tíseň Nedostatečná komunikace	5	Audity záznamů ve ZD a znalostí interního předpisu	4	120	Proškolení ZP v záležitosti předávání ordinace léků ústní formou		

Krok procesu	Možná pochybení	Možné následky pochybení	Významnost	Kritičnost	Možné příčiny pochybení	Výskyt	Stávající způsob kontroly	Odhaltelnost	RPN	Návrh nápravného opatření	Odpovědná osoba	Termín realizace
2a	Použití nesprávného generika.	Pochybení, při kterém může dojít k nutnosti život zachraňujícího výkonu	9	!	Neznalost Nepozornost	2	Náhodná kontrola sestrou	6	108	Klást důraz na vzájemnou komunikaci v týmu a zpětné vazby		
2b	Nezaznamenání expirovaného léku sestrou.	Pochybení způsobující nutnost monitorace pacienta nebo potřebu diagnostického nebo léčebného výkonu	5		Časová tíseň Nepozornost Neprovedení pravidelné, týdenní kontroly expirace léků sestrou	2	Kontrola expirací jedenkrát měsíčně	9	90	Pravidelné kontroly vrchní sestrou a audity manažerem kvality		
2c	Nesprávné ředění léků.	Pochybení způsobující nutnost monitorace pacienta nebo potřebu diagnostického nebo léčebného výkonu	3		Neznalost Nepozornost	5	Kontrola není nastavena	9	135	Nastavit jednotný způsob ředění léků, pravidelné kontroly vrchní sestrou a audity manažerem kvality		
2d	Nesprávné označení léku.	Pochybení způsobující nutnost monitorace pacienta nebo potřebu diagnostického nebo léčebného výkonu	3		Nedodržení doporučených postupů, časová tíseň, nepozornost	2	Náhodné zachycení pochybení jinou sestrou,	8	48	Nízké RPN, efektivní systém kontroly schopný zachytit /předcházet pochybení		

Krok procesu	Možná pochybení	Možné následky pochybení	Významnost	Kritičnost	Možné příčiny pochybení	Výskyt	Stávající způsob kontroly	Odhaltelnost	RPN	Návrh nápravného opatření	Odpovědná osoba	Termín realizace
3a	Nezaznamenání expirovaného materiálu sestrou.	Pochybení, jenž se pacienta dotkne, nedojde však k ireverzibilnímu poškození	3		Časová tíseň Nepozornost Neprovedení pravidelné, týdenní kontroly expirace léků sestrou	5	Kontrola expirací jedenkrát měsíčně	9	135	Pravidelné kontroly vrchní sestrou a audity manažerem kvality		
3b	Příprava nedostatečných pomůcek sestrou.	Pochybení, jenž se pacienta dotkne, nedojde však k ireverzibilnímu poškození	3		Neznalost, nedodržení směrnic, časová tíseň, vyrušení	2	Kontrola ostatními sestrami ve směně	3	18	Nízké RPN, efektivní systém kontroly schopný zachytit /předcházet pochybení		
3c	Chybějící pomůcka.	Pochybení, jenž se pacienta dotkne, nedojde však k ireverzibilnímu poškození	3		Neznalost, nedodržení směrnic, časová tíseň, vyrušení	6	Náhodné zachycení jinou sestrou, lékařem	1	18	Nízké RPN, efektivní systém kontroly schopný zachytit /předcházet pochybení		

Krok procesu	Možná pochybení	Možné následky pochybení	Významnost	Kritičnost	Možné příčiny pochybení	Výskyt	Stávající způsob kontroly	Odhaltelnost	RPN	Návrh nápravného opatření	Odpovědná osoba	Termín realizace
4a	Špatné napolohování pacienta.	Pochybení, jenž se pacienta dotkne, nedojde však k ireverzibilnímu poškození	3		Neznalost, nepozornost, špatná komunikace	2	Kontrola lékařem.	1	6	Nízké RPN, efektivní systém kontroly schopný zachytit /předcházet pochybení		
4b	Předčasné položení dušného pacienta z ortopnoe do polohy vleže.	Pochybení, které může způsobit smrt pacienta	8	!	Neznalost, nepozornost	2	Kontrola lékařem.	1	16	Nízké RPN, efektivní systém kontroly schopný zachytit /předcházet pochybení		
4c	Odnětí kyslíkové masky.	Pochybení, které může způsobit smrt pacienta	8	!	Neznalost, nepozornost, špatná komunikace	5	Kontrola lékařem.	1	40	Nízké RPN, efektivní systém kontroly schopný zachytit /předcházet pochybení		

Krok procesu	Možná pochybení	Možné následky pochybení	Významnost	Kritičnost	Možné příčiny pochybení	Výskyt	Stávající způsob kontroly	Odhalitelnost	RPN	Návrh nápravného opatření	Odpovědná osoba	Termín realizace
5a	Opomenutí napojení kyslíkové masky na přívod kyslíku.	Pochybení, které může způsobit smrt pacienta	8	!	Neznalost, nepozornost časová tíseň, vyrušení	6	Není nastavena kontrola.	7	336	Nastavení kontroly druhou sestrou. Pravidelný ošetřovatelský audit.		
5b	Použití malého průtoku kyslíku.	Pochybení, při kterém může dojít k nutnosti život zachraňujícího výkonu	8	!	Neznalost, nedodržení ošetřovatelských postupů, vyrušení	6	Není nastavena kontrola	9	432	Zvážit jednotný postup při aplikaci kyslíku. Kontrola druhou sestrou. Pravidelný ošetřovatelský audit.		
5c	Nenapojení samorozpínacího křísícího vaku na zdroj kyslíku.	Pochybení, při kterém může dojít k nutnosti život zachraňujícího výkonu	8	!	Neznalost, nedodržení ošetřovatelských postupů	2	Kontrola lékařem	3	48	Nízké RPN, efektivní systém kontroly schopný zachytit /předcházet pochybení		
5d	Samorozpínací křísící vak bez rezervoáru kyslíku.	Pochybení, jenž se pacienta dotkne, nedojde však k ireverzibilnímu poškození	5		Nedodržení, neznalost doporučených postupů	6	Kontrola lékařem	2	60	Nízké RPN, efektivní systém kontroly schopný zachytit /předcházet pochybení		

Krok procesu	Možná pochybení	Možné následky pochybení	Významnost	Kritičnost	Možné příčiny pochybení	Výskyt	Stávající způsob kontroly	Odhaltelnost	RPN	Návrh nápravného opatření	Odpovědná osoba	Termín realizace
6a	Alergie pacienta na podané léky.	Pochybení, které může způsobit ireverzibilní poškození pacienta	8	!	Opomenutí ověření alergické anamnézy pacienta	2	Trojí kontrola, lékař, sestra, sestra	3	40	Nízké RPN, efektivní systém kontroly schopný zachytit /předcházet pochybení		
6b	Nesprávně podané množství léku.	Pochybení způsobující nutnost monitorace pacienta nebo potřebu diagnostického nebo léčebného výkonu	6		Přítomnost jednoho léku o dvou silách v lékárně, kumulace výkonu, nesprávné označení stříkačky	2	Neexistuje kontrola	8	108	Akceptovatelné riziko, zavedení jednotného způsobu ředění léčiv. Náhodný ošetřovatelský audit.		
6c	Podání myorelaxancia úvodem (záměna).	Pochybení, jenž se pacienta dotkne, nedojde však k ireverzibilnímu poškození	5		Nepozornost Neznalost léku Nedodržení postupů	2	Kontrola lékařem, sestrou	8	80	Nízké RPN, efektivní systém kontroly schopný zachytit /předcházet pochybení		
6d	Nedostatečná dávka léku.	Pochybení, jenž se pacienta dotkne, nedojde však	5		Nepozornost, neznalost postupů	2	Zachycení lékař, sestra	8	80	Spolupráce s klinickým farmaceutem		

Krok procesu	Možná pochybení	Možné následky pochybení	Významnost	Kritičnost	Možné příčiny pochybení	Výskyt	Stávající způsob kontroly	Odhalitelnost	RPN	Návrh nápravného opatření	Odpovědná osoba	Termín realizace
		k ireverzibilnímu poškození										
6e	Podání léku do infuze přes trojcestný kohout.	Pochybení, jenž se pacienta dotkne, nedojde však k ireverzibilnímu poškození	5		Časová tíseň, vyrušení, nedbalost	5	Není kontrola	8	200	Akceptovatelné riziko		
7a	Alergie pacienta na podaná myorelaxancia.	Pochybení, které může způsobit ireverzibilní poškození pacienta	8	!	Opomenutí ověření alergické anamnézy pacienta	2	Trojí kontrola lékař, sestra, sestra	4	64	Nízké RPN, efektivní systém kontroly schopný zachytit /předcházet pochybení		
7b	Brzké podání myorelaxancií.	Pochybení, jenž se pacienta dotkne, nedojde však k ireverzibilnímu poškození	5		Nepozornost Špatná komunikace Kumulace úkonů	5	Neexistuje kontrola	8	200	Akceptovatelné riziko, dvojitá kontrola podávání léku		

Krok procesu	Možná pochybení	Možné následky pochybení	Významnost	Kritičnost	Možné příčiny pochybení	Výskyt	Stávající způsob kontroly	Odhaltitelnost	RPN	Návrh nápravného opatření	Odpovědná osoba	Termín realizace
7c	Nemožnost prodýchnout pacienta (neohodnocení obtížné OTI)	Pochybení, které může způsobit smrt pacienta	8	!	Nestanovení rizika Časová tíseň Nedodržení postupu	2	Kontrola sestrou, lékařem	1	16	Nízké RPN, efektivní systém kontroly schopný zachytit /předcházet pochybení		
7d	Nepřípravení alternativních pomůcek pro zajištění DC.	Pochybení, které může způsobit ireverzibilní poškození pacienta	8	!	Neznalost postupů/nedostatek času/nepozornost	1	Kontrola lékařem, druhou sestrou	1	8	Nízké RPN, efektivní systém kontroly schopný zachytit /předcházet pochybení		

Krok procesu	Možná pochybení	Možné následky pochybení	Významnost	Kritičnost	Možné příčiny pochybení	Výskyt	Stávající způsob kontroly	Odhaltitelnost	RPN	Návrh nápravného opatření	Odpovědná osoba	Termín realizace
8a	Nevyndání zubních protéz.	Pochybení, jenž se pacienta dotkne, nedojde však k ireverzibilnímu poškození	5		nedostatek času/nepozornost	6	Zachycení lékařem, sestrou	1	30	Nízké RPN, efektivní systém kontroly schopný zachytit/předcházet pochybení		
8b	Poškození čelistního kloubu.	Pochybení, které může způsobit ireverzibilní poškození pacienta	7		Neznalost postupů	5	Náhodné zachycení. Není nastaveno.	5	175	Nastavení systému kontroly během hygieny. Periodické školení.		
8c	Nedostatečná hloubka myorelaxace a sedace.	Pochybení, jenž se pacienta dotkne, nedojde však k ireverzibilnímu poškození	5		Nedbalost Nepozornost Kumulace výkonů	2	Kontrola sestrou, lékařem	5	50	Nízké RPN, efektivní systém kontroly schopný zachytit /předcházet pochybení		
8d	Plně nenastoupená myorelaxancia.	Pochybení, jenž se pacienta dotkne, nedojde však k ireverzibilnímu poškození	5		Nepozornost, neznalost postupů Kumulace výkonů Časová tíseň	2	Kontrola sestrou, lékařem	5	50	Nízké RPN, efektivní systém kontroly schopný zachytit /předcházet pochybení		

Krok procesu	Možná pochybení	Možné následky pochybení	Významnost	Kritičnost	Možné příčiny pochybení	Výskyt	Stávající způsob kontroly	Odhaltelnost	RPN	Návrh nápravného opatření	Odpovědná osoba	Termín realizace
9a	Špatně zvolená lžice laryngoskopu.	Pochybení způsobující nutnost monitorace pacienta nebo potřebu diagnostického nebo léčebného výkonu	5		Časová tíseň Nepozornost	5	Náhodná kontrola sestrou	1	25	Nízké RPN, efektivní systém kontroly schopný zachytit /předcházet pochybení		
9b	Nefunkčnost laryngoskopu (nesvítí).	Pochybení, při kterém může dojít k nutnosti život zachraňujícího výkonu	8	!	Nedodržení doporučeného postupu Neproběhla pravidelná kontrola sestrou	5	Kontrola sestrou, lékařem	1	40	Nízké RPN, efektivní systém kontroly schopný zachytit /předcházet pochybení		
9c	Poškození měkkých tkání laryngoskopickou lžící.	Pochybení způsobující nutnost monitorace pacienta nebo potřebu diagnostického nebo léčebného výkonu	6		Nepozornost	5	Chyba je zjištěna náhodně	5	180	Nastavení systému kontroly během hygieny. Periodické školení.		

Krok procesu	Možná pochybení	Možné následky pochybení	Významnost	Kritičnost	Možné příčiny pochybení	Výskyt	Stávající způsob kontroly	Odhalitelnost	RPN	Návrh nápravného opatření	Odpovědná osoba	Termín realizace
9d	Poškození (vylomení) zubů.	Pochybení způsobující nutnost monitorace pacienta nebo potřebu diagnostického nebo léčebného výkonu	6		Nepozornost, neznalost doporučených postupů	5	Kontrola sestrou při ranní a večerní hygieně	1	30	Nízké RPN, efektivní systém kontroly schopný zachytit /předcházet pochybení		
10a	Podání kanyly nesprávnou stranou.	Pochybení, jenž se pacienta dotkne, nedojde však k ireverzibilnímu poškození	5		Neznalost postupů/nedostatek času/nepozornost	2	Kontrola lékařem	1	10	Nízké RPN, efektivní systém kontroly schopný zachytit /předcházet pochybení		
10b	Znesterilnění kanyly.	Pochybení, které může způsobit ireverzibilní poškození pacienta	7		Nedodržení směrnic, nedostatek času/nepozornost	6	Není nastaveno	8	336	Periodické školení a zavést periodické audity		
11a	Přefouknutí balonku (trauma/dekubit) trachei.	Pochybení, které může způsobit ireverzibilní poškození pacienta	7		Nedodržení směrnic Nedostatek času	2	Kontrola sestrou á 6 hodin	8	112	Zavést periodické audity		

Krok procesu	Možná pochybení	Možné následky pochybení	Významnost	Kritičnost	Možné příčiny pochybení	Výskyt	Stávající způsob kontroly	Odhalitelnost	RPN	Návrh nápravného opatření	Odpovědná	Termín realizace
11b	Nedostatečné nafouknutí (nedostatečná ventilace).	Pochybení způsobující nutnost monitorace pacienta nebo potřebu diagnostického nebo léčebného výkonu	6		Nedodržení směrnic Nedostatek času	2	Kontrola sestrou, lékařem	6	72	Nízké RPN, efektivní systém kontroly schopný zachytit /předcházet pochybení		
11c	Neužití balonkového manometru.	Pochybení způsobující nutnost monitorace pacienta nebo potřebu diagnostického nebo léčebného výkonu	6		Nepozornost, neznalost postupů Časová tíseň	6	Kontrola á 6 hodin	10	240	Zavést audity pro ošetrovatelskou péči		
12a	Nepřipravený a nekalibrovaný anesteziologický přístroj.	Pochybení, jenž se pacienta dotkne, nedojde však k ireverzibilnímu poškození	4		Nepozornost, neznalost postupů Časová tíseň	1	Pravidelná kontrola vedoucí sestrou směny	1	4	Nízké RPN, efektivní systém kontroly schopný zachytit /předcházet pochybení		
12b	Neověření polohy kanyly poslechem fonendoskopem.	Pochybení, které může způsobit ireverzibilní poškození pacienta	8	!	Nedodržení doporučeného postupu	5	Provedení kontroly po ranní a večerní hygieně	8	320	Zavést audity pro ošetrovatelskou péči		

Krok procesu	Možná pochybení	Možné následky pochybení	Významnost	Kritičnost	Možné příčiny pochybení	Výskyt	Stávající způsob kontroly	Odhaltelnost	RPN	Návrh nápravného opatření	Odpovědná osoba	Termín realizace
13a	Chybějící zápis o podání léku sestrou v dokumentaci	Pochybení, kterým nedojde k poškození pacienta	3		Nepozornost Nedodržení interních postupů Kumulace výkonů	6	Chyba je zjištěna při následném podání léku/	6	108	Akceptovatelné riziko		
13b	Chybějící odepsání opiátu v opiátové knize.	Pochybení, kterým nedojde k poškození pacienta	3		Nepozornost Nedodržení interních postupů Kumulace výkonů	4	Pravidelné denní kontroly záznamů	2	24	Nízké RPN, efektivní systém kontroly schopný zachytit /předcházet pochybení		
14a	Nedodržení doporučených postupů při likvidaci léčiv.	Pochybení, kterým nedojde k poškození pacienta	3		Nepozornost Nedodržení interních postupů Kumulace výkonů	6	Kontrola vedoucí sestrou	10	180	Periodické školení na likvidaci léčiv		
14b	Nedoplnění chybějících léčiv.	Pochybení, kterým nedojde k poškození pacienta	3		Nepozornost Nedodržení interních postupů Kumulace výkonů	5	Pravidelné týdenní kontroly/jednorázové doplnění léků při jejich dobrání	4	60	Nízké RPN, efektivní systém kontroly schopný zachytit /předcházet pochybení		

Krok procesu	Možná pochybení	Možné následky pochybení	Významnost	Kritičnost	Možné příčiny pochybení	Výskyt	Stávající způsob kontroly	Odhaltelnost	RPN	Návrh nápravného opatření	Odpovědná osoba	Termín realizace
14c	Nesprávná likvidace a odepsání zbylého opiátu.	Pochybení, kterým nedojde k poškození pacienta	3		Nepozornost Nedodržení interních postupů Kumulace výkonů	2	Náhodná kontrola/zachycení staniční sestrou	8	48	Nízké RPN, efektivní systém kontroly schopný zachytit /předcházet pochybení		
14d	Neprovedení dezinfekce pomůcek a intubačního vozíku.	Pochybení, kterým nedojde k poškození pacienta	3		Nepozornost Nedodržení interních postupů Kumulace výkonů	6	Pravidelná dezinfekce jednou měsíčně	10	180	Zavedení každodenní dezinfekce pomůcek a intubačního vozíku v průběhu noční směny		

Zdroj: vlastní