

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Ošetrovatelství B5341

Klára Leváková

Studijní obor: Všeobecná sestra 5341R009

**SPECIFIKA OŠETŘOVATELSKÉ PÉČE O PACIENTA
S POTŘEBOU UMĚLÉ PLICNÍ VENTILACE**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Pavlína Tůmová

PLZEŇ 2021

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta zdravotnických studií

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Klára LEVÁKOVÁ**
Osobní číslo: **Z18B0053P**
Studijní program: **B5341 Ošetřovatelství**
Studijní obor: **Všeobecná sestra**
Téma práce: **Specifika ošetrovatelské péče o pacienta s potřebou umělé plicní ventilace**
Zadávací katedra: **Katedra ošetrovatelství a porodní asistence**

Zásady pro vypracování

- Zpracovat seznam odborné literatury na vybrané téma.
- Stanovit cíl kvalifikační práce.
- Zpracovat teoretickou a praktickou část práce dle požadavků FZS.
- Popsat metodiku praktické části.
- Vypracovat diskuzi a závěr kvalifikační práce.
- Dodržet formální úpravu kvalifikační práce dle požadavků FZS.
- Dodržet citační normu.
- Dodržet předepsaný minimální počet konzultací s vedoucím práce.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah grafických prací:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

- ŠEVČÍK, Pavel a Martin MATĚJOVIČ, ed. *Intenzioní medicína*. 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Galén, c2014. ISBN 978-80-7492-066-0.
- DOSTÁL, Pavel. *Základy umělé plicní ventilace*. 4. rozšířené vydání. Praha: Maxdorf, [2018]. Jessenius. ISBN 978-80-7345-562-0.
- BARTŮNĚK, Petr, Dana JURÁSKOVÁ, Jana HECZKOVÁ a Daniel NALOS, ed. *Vybrané kapitoly z intenzioní péče*. Praha: Grada Publishing, 2016. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-4343-1.
- KAPOUNOVÁ, Gabriela. *Ošetrovatelství v intenzioní péči*. Praha: Grada, 2007. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-1830-9.
- LAGHI, Franco a Martin J. TOBIN. *Principles and Practice of Mechanical Ventilation*. Chapter 4. Indications for Mechanical Ventilation [online]. New York: McGraw-Hill, 2013. Dostupné z: <http://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?bookid=520§ionid=41692241>.

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Pavlína Tůmová

Katedra ošetrovatelství a porodní asistence

Datum zadání bakalářské práce: **18. června 2019**

Termín odevzdání bakalářské práce: **31. března 2021**

PhDr. Lukáš Štich, MBA
děkan



PhDr. Mgr. Jitka Krocová
vedoucí katedry

V Plzni dne 31. ledna 2021

Prohlášení

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

V Plzni dne 30. 3. 2021.

.....

vlastnoruční podpis

Abstrakt

Příjmení a jméno: Klára Leváková

Katedra: Ošetrovatelství a porodní asistence

Název práce: Specifika ošetrovatelské péče o pacienta s potřebou umělé plicní ventilace

Vedoucí práce: Mgr. Pavlína Tůmová

Počet stran – číslované: 66

Počet stran – nečíslované: 38

Počet příloh: 6

Počet titulů použité literatury: 44

Klíčová slova: fyziologie respiračního systému, zajištění dýchacích cest, umělá plicní ventilace, ošetrovatelská péče

Souhrn:

Tato bakalářská práce se zabývá specifiky ošetrovatelské péče o pacienta s potřebou umělé plicní ventilace. Teoretická část práce pojednává o fyziologii respiračního systému, přístupech do dýchacích cest, problematice umělé plicní ventilace a ošetrovatelské péči o ventilovaného pacienta. Praktická část práce pomocí anonymních dotazníků zjišťuje znalosti a dovednosti sester pracujících na oddělení intenzivní péče v problematice umělé plicní ventilace. Zaměřuje se na monitoraci a znalost teorie umělé plicní ventilace, způsoby ošetrovatelské péče a komunikaci s nemocným na umělé plicní ventilaci. Z výzkumu vyplynulo, že znalosti a dovednosti sester v intenzivní péči nejsou ve všech zkoumaných oblastech zcela ucelené, což také vedlo k vypracování návrhu standardu ošetrovatelské péče o nemocného na umělé plicní ventilaci.

Abstract

Surname and name: Klára Leváková

Department: Nursing and midwifery

Title of thesis: Specifics of Nursing Care for Patient with the Need of Artificial Lung Ventilation

Consultant: Mgr. Pavlína Tůmová

Number of pages – numbered: 66

Number of pages – unnumbered: 38

Number of appendices: 6

Number of literature items used: 44

Keywords: physiology of the respiratory system, artificial lung ventilation, airway management, nursing care

Summary:

This Bachelor's thesis focuses on nursing care for patients needing mechanical lung ventilation. The theoretical part deals with the physiology of the respiratory system, airways access, issues of mechanical ventilation and nursing care for a ventilated patient. Using anonymous questionnaires, the practical part of the thesis investigates the knowledge and skills related to mechanical ventilation among nurses working in intensive care unit. This part concentrates on monitoring and theoretical knowledge of mechanical lung ventilation, methods of nursing care and communication with the ventilated patient. The research showed that the knowledge and skills of nurses in intensive care are not completely comprehensive in all the examined areas. Therefore, a standard of nursing care for patients with mechanical ventilation was drafted.

Předmluva

Pacient s potřebou umělé plicní ventilace vyžaduje vysoce specifickou a komplexní ošetrovatelskou péči. Ta klade také vysoké nároky na zdravotnický personál. Již během své krátké praxe v oboru jsem se setkala s několika kolegyněmi, které vyjádřily svou neznalost při péči o ventilované pacienty, přestože v oboru intenzivní péče pracují již několik let. Proto cílem této bakalářské práce bylo zmapovat znalosti a dovednosti sester pracujících na odděleních intenzivní péče v nemocnicích plzeňského kraje, jelikož právě v jedné z těchto nemocnic jsem se s chybnými znalostmi několika sester osobně setkala. Odpovědi dotazovaných sester by měly směřovat k zaměření se na určité neucelené znalosti v oblasti ošetrovatelské péče o pacienta na umělé plicní ventilaci, což by mělo vést ke zlepšení kvality ošetrovatelské péče o tyto nemocné.

Poděkování

Chtěla bych poděkovat zejména Mgr. Pavlíně Tůmové za odborné vedení práce, vstřícnost, ochotu, trpělivý a profesionální přístup, poskytování rad a materiálních podkladů. Dále děkuji respondentům, kteří se zúčastnili výzkumného šetření a v neposlední řadě také své rodině, která mě podporovala po celou dobu mého studia.

OBSAH

SEZNAM GRAFŮ	12
SEZNAM ZKRATEK	12
ÚVOD.....	15
TEORETICKÁ ČÁST	16
1 FYZIOLOGIE RESPIRAČNÍHO SYSTÉMU.....	16
1.1 Dýchací cesty.....	16
1.2 Základní funkce respiračního systému	16
1.2.1 Ventilace.....	17
1.2.2 Tlaky při dýchání.....	17
1.2.3 Dechové objemy a kapacity.....	17
1.2.4 Dýchací svaly	18
1.2.5 Compliance plic.....	18
1.2.6 Odpor dýchacího systému	19
1.2.7 Difúze	19
1.2.8 Perfúze.....	19
1.3 Transport dýchacích plynů.....	20
1.4 Regulace dýchání	21
2 PŘÍSTUPY DO DÝCHACÍCH CEST	22
2.1 Orotracheální intubace	22
2.1.1 Předintubační příprava.....	22
2.1.2 Postup orotracheální intubace.....	23
2.1.3 Komplikace orotracheální intubace.....	23
2.1.4 Riziko obtížné intubace	23
2.2 Tracheostomie.....	24
2.2.1 Metody tracheotomie.....	24
2.3 Koniotomie, koniopunkce.....	25
2.3.1 Postup koniotomie	25
2.4 Laryngeální maska.....	26
2.5 Kombitubus.....	26
3 UMĚLÁ PLICNÍ VENTILACE.....	27
3.1 Cíle umělé plicní ventilace	27
3.2 Indikace umělé plicní ventilace	27
3.3 Formy umělé plicní ventilace	28
3.4 Princip ventilace přetlakem	28
3.5 Ventilační režimy.....	29

3.5.1	Klasifikace ventilačních režimů	30
3.5.2	Základní ventilační režimy	30
3.6	Pozitivní endexpirační přetlak (PEEP)	31
3.7	Komplikace umělé plicní ventilace.....	32
3.8	Neinvazivní ventilace	32
3.9	Ukončování umělé plicní ventilace.....	34
4	OŠETŘOVATELSKÁ PÉČE	36
4.1	Monitorace	36
4.1.1	Monitorace respiračního systému.....	36
4.1.2	Monitorace vědomí.....	37
4.1.3	Monitorace kardiovaskulárního systému.....	38
4.1.4	Monitorace tělesné teploty.....	38
4.2	Péče o dýchací cesty	39
4.2.1	Odsávání z dýchacích cest.....	39
4.2.2	Zvlhčení a ohřátí vdechované směsi.....	41
4.2.3	Inhalační terapie	41
4.3	Péče o endotracheální rourku a tracheostomickou kanylu.....	42
4.4	Péče o dýchací okruh ventilátoru.....	43
4.5	Komplexní ošetrovatelská péče	43
4.5.1	Péče o hygienu nemocného	43
4.5.2	Péče o cévní vstupy	44
4.5.3	Péče o výživu.....	46
4.5.4	Péče o vyprazdňování.....	47
4.5.5	Péče o močové cesty.....	48
4.5.6	Rehabilitace a polohování	48
4.6	Komunikace s pacientem na UPV	49
	PRAKTICKÁ ČÁST	52
5	FORMULACE PROBLÉMU	52
6	CÍL VÝZKUMU A VÝZKUMNÉ PROBLÉMY	52
7	CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU	53
8	METODIKA PRÁCE	53
9	ORGANIZACE VÝZKUMU	54
10	ANALÝZA A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ	55
11	PREZENTACE A INTERPRETACE ZÍSKANÝCH ÚDAJŮ	71
	DISKUZE.....	74
	LIMITY VÝZKUMU.....	79
	ZÁVĚR.....	80

SEZNAM LITERATURY	81
Knižní zdroje	81
Internetové zdroje	83
SEZNAM PŘÍLOH	86
PŘÍLOHY	87
Příloha A – Dotazník	87
Příloha B – Souhlas s výzkumným šetřením v Domažlické nemocnici, a.s.	91
Příloha C – Souhlas s výzkumným šetřením ve Stodské nemocnici, a.s.	92
Příloha D – Souhlas s výzkumným šetřením v Rokycanské nemocnici, a.s.	93
Příloha E – Acidobazická rovnováha	94
Příloha F – Návrh standardu ošetrovatelské péče.....	95

SEZNAM GRAFŮ

Graf č. 1 – Délka praxe sester na oddělení intenzivní péče.....	55
Graf č. 2 – Nejvyšší dosažené vzdělání sester.....	56
Graf č. 3 – Specializační vzdělání sester	56
Graf č. 4 – Normální hodnota EtCO ₂	57
Graf č. 5 – Normální hodnota parciálního tlaku kyslíku v arteriální krvi	58
Graf č. 6 – Nejčastěji používaná hodnota PEEP	58
Graf č. 7 – Rozdíl mezi synchronizovanou a nesynchronizovanou ventilací.....	59
Graf č. 8 – Normální hodnota pH krve.....	60
Graf č. 9 – Hygiena dutiny ústní u pacienta na UPV	61
Graf č. 10 – Kontrola umístění ETR	62
Graf č. 11 – Způsob ověření polohy ETR	62
Graf č. 12 – Frekvence převazování tracheostomické kanyly.....	63
Graf č. 13 – Frekvence kontroly tlaku v obturační manžetě ETR.....	64
Graf č. 14 – Omezení rizika mikroaspirace.....	65
Graf č. 15 – Výměna bakteriálního a virového filtru	66
Graf č. 16 – Informovanost pacientů před ošetřovatelskými intervencemi.....	67
Graf č. 17 – Ověření srozumitelnosti sdělení u pacienta bez schopnosti fonace.....	67
Graf č. 18 – Způsoby ověření srozumitelnosti sdělení	68
Graf č. 19 – Edukace rodiny o komunikaci	69
Graf č. 20 – Využití komunikačních pomůcek.....	69
Graf č. 21 – Typy komunikačních pomůcek	70

SEZNAM ZKRATEK

a.	arteria (tepna)
ARO.....	Anesteziologicko-resuscitační oddělení
BE	Base excess
BMI.....	Body Mass Index
CNS.....	Centrální nervová soustava
cm.....	Centimetr
cm H ₂ O	Centimetr vodního sloupce
CO ₂	Oxid uhličitý
COVID-19	Coronavirus disease 19
CŽK	Centrální žilní katétr
Df	Dechová frekvence
DIOP	Dlouhodobá intenzivní ošetrovatelská péče
DÚ.....	Dutina ústní
ETCO ₂	Kapnometrie
ETR.....	Endotracheální rourka
FF.....	Fyziologické funkce
FiO ₂	Inspirační frakce kyslíku
H+	Vodíkový kationt
CHOPN.....	Chronická obstrukční plicní nemoc
i.v.	Intravenózní (nitrožilní)
JIP	Jednotka intenzivní péče
kPa	Kilopascal

KPR..... Kardiopulmonální resuscitace

LMA..... Laryngeální maska

MJIP..... Multioborová jednotka intenzivní péče

mm Hg Milimetr rtuťového sloupce

NGS Nazogastrická sonda

NIP Následná intenzivní péče

OTI..... Orotracheální intubace

O₂ Kyslík

PaCO₂..... Parciální tlak oxidu uhličitého v arteriální krvi

PaO₂ Parciální tlak kyslíku v arteriální krvi

pCO₂..... Parciální tlak oxidu uhličitého

PNP Přednemocniční neodkladná péče

PMK..... Permanentní močový katétr

pO₂ Parciální tlak kyslíku

PŽK..... Periferní žilní katétr

SpO₂..... Saturace krve kyslíkem

TS..... Tracheostomie

TSK..... Tracheostomický kanyla

v. vena (žíla)

µm Mikrometr

ÚVOD

Umělá plicní ventilace umožňuje podporu respiračních funkcí u nemocných ohrožených selháním dýchacího systému. Je indikována u nemocných v šokovém stavu, se syndromem akutní dechové tísně, kraniocerebrálním poraněním, při vážné exacerbaci chronických plicních onemocnění a dalších. V současné době stále stoupá počet lidí infikovaných virem SARS-CoV-2, tedy pacientů s vysoce infekčním onemocněním COVID-19. Jedním z hlavních příznaků tohoto onemocnění je také postižení respiračního systému, což při závažnějším průběhu onemocnění může vyžadovat použití umělé plicní ventilace. Aktuálně je také často diskutovaný i celorepublikový vážný až kritický nedostatek kompetentních sester pro intenzivní péči, což pandemie COVID-19 jen potvrzuje.

Bakalářskou práci jsme zaměřili na ošetrovatelskou péči o nemocné s potřebou umělé plicní ventilace vyžadující intenzivní péči. Nemocní se zavedenou ventilační podporou vyžadují velice komplexní a specifickou ošetrovatelskou péči, což klade vysoké nároky také na ošetrující personál. Sestry pečující o tyto nemocné musí umět nejen vyhodnotit monitorované parametry fyziologických funkcí, pečovat o dýchací cesty, dýchací okruh ventilátoru a další, ale měly by se snažit pacienta podpořit také po psychické stránce a dokázat se s ním dorozumět i přes výraznou komunikační bariéru způsobenou invazivním zajištěním dýchacích cest.

Cílem práce je ověřit teoretické znalosti a dovednosti sester v intenzivní péči v problematice umělé plicní ventilace. Zaměřujeme se na monitoraci a teoretickou znalost problematiky UPV, specifika ošetrovatelské péče a komunikaci s nemocným s invazivně zajištěnými dýchacími cestami na umělé plicní ventilaci. Dílčím cílem práce bude vypracovat návrh standardu ošetrovatelské péče o nemocného s potřebou UPV.

Práci jsme rozdělili na teoretickou a praktickou část. V teoretické části práce je popsána fyziologie respiračního systému, zajištění dýchacích cest pro potřeby umělé plicní ventilace, dále problematika samotné umělé plicní ventilace a specifika ošetrovatelské péče o nemocného s ventilační podporou. V empirické části práce se pomocí dotazníkového šetření pokusíme zjistit, zda sestry v intenzivní péči mají správné znalosti v problematice UPV se zaměřením na monitoraci a teoretickou znalost UPV, jestli znají specifika ošetrovatelské péče a zda dokáží komunikovat s nemocným s invazivním zajištěním dýchacích cest.

TEORETICKÁ ČÁST

1 FYZIOLOGIE RESPIRAČNÍHO SYSTÉMU

Dýchání se řadí mezi základní životní funkce. Při poruše respiračního systému dojde ke zhroucení dalších základních životních funkcí a následně k zástavě oběhu. Pro včasné rozpoznání poruchy dýchání a provedení často život zachraňující intervence, je nezbytná znalost anatomie a fyziologie respiračního systému.

1.1 Dýchací cesty

Mezi horní cesty dýchací (HCD) patří nos, nosohltan a ústní část hltanu. Díky velkému množství krevních cév v řasinkovém epitelu se vdechovaný vzduch ohřívá a zvlhčuje. Epitel HCD má také filtrační funkci, zejména pevných částic. Buňky s řasinkami transportují hlen se zachycenými částicemi ven z dýchacích cest. V oblasti hrtanu přecházejí horní cesty dýchací v dolní cesty dýchací (DCD), které zahrnují průdušnici (trachea), průdušky (bronchy) a průdušinky (bronchioly), které vedou vdechovaný vzduch do plicních sklípků (Chlumský 2014, s. 15). Ve stěně průdušnice jsou chrupavky ve tvaru podkovy, zadní stěna je tvořena svalstvem. Sliznice je vystlána cylindrickým řasinkovým epitelem a pohárkovými buňkami, které produkují hlen. Trachea se dělí na dvě hlavní průdušky v oblasti kariny. Ty se pak dále dělí na bronchy lobární, segmentální a subsegmentální, které se nakonec dělí na terminální bronchioly. V průběhu větvení dochází ke ztrátě chrupavčité podpory a cylindrický epitel se mění na kubický (Ševčík 2014, str. 355; Chlumský 2014, s. 16).

1.2 Základní funkce respiračního systému

Základní funkcí respiračního systému je výměna dýchacích plynů, kyslíku a oxidu uhličitého, mezi zevním prostředím a krví. Tato výměna se uskutečňuje v plicích prostřednictvím alveolokapilární membrány. Následně jsou plyny po těle rozváděny kardiovaskulárním systémem. Zásadní děje, které umožňují dýchání, jsou ventilace, distribuce, difuze a perfúze (Silbernagl, Despopoulos 2016, s. 112). Mezi nerespirační funkce dýchacího systému patří: fonace (tvorba hlasu), obrana organismu (plicní makrofágy, kašel, kýchání), regulace acidobazické rovnováhy, metabolické funkce (angiotenzin konvertáza) a funkce senzorická (čich) (Rokyta et al. 2016, s. 95).

1.2.1 Ventilace

Pod pojmem plicní ventilace se rozumí výměna atmosférického vzduchu se vzduchem alveolárním. Výměna dýchacích plynů probíhá pouze v alveolech v tzv. respirační zóně. V zóně konvekční k výměně plynů nedochází. Vdechovaný a vydechovaný vzduch zde pouze proudí dýchacími cestami. Tuto část respiračního systému lze označit také jako anatomický mrtvý prostor. Jako funkční mrtvý prostor označujeme ventilované plicní sklípky, které nejsou dostatečně zásobeny krví. Nemůže tedy dojít k výměně dýchacích plynů (Silbernagl, Despopoulos 2016, s. 112; Rokyta et al. 2016, s. 96).

1.2.2 Tlaky při dýchání

Interpleurální tlak (P_{pl}) je tlak v prostoru mezi viscerální a parietální pleurou. Na konci klidného exspira je průměrně $-5 \text{ cm H}_2\text{O}$. Interpleurální tlak je závislý také na gravitaci. Vstoje je tlak v oblasti apexu plic asi $-10 \text{ cm H}_2\text{O}$ a v oblasti báze jen $-2,5 \text{ cm H}_2\text{O}$. Tato skutečnost má za následek nerovnoměrnou ventilaci plic.

Intrapulmonální tlak (P_A) je tlak uvnitř plicních sklípků, proto se označuje jako tlak alveolární. Při inspiriu má tento tlak oproti atmosférickému tlaku negativní hodnotu, aby mohl vzduch proudit do plic. Při expiriu je tomu opačně, takže intrapulmonální tlak je proti atmosférickému mírně pozitivní (Rokyta et al. 2016, s. 97).

Transpulmonální tlak (TPP) je rozdíl mezi alveolárním tlakem a tlakem interpleurálním, tedy $TPP = P_A - P_{pl}$. Při měření TPP se jako náhrada interpleurálního tlaku používá tlak ezofageální. Tento tlak se měří při zjišťování elastických vlastností plic (Nickson 2020).

1.2.3 Dechové objemy a kapacity

Dechový objem (V_T) je objem jednoho klidného vdechu. U dospělého muže je objem inspira asi 500 ml . Dechové objemy se rozdělují na statické a dynamické. Statistické plicní objemy a kapacity poskytují informace zejména o případných restričních ventilačních poruchách, zatímco u obstrukčních poruch jsou pro diagnostiku klíčové parametry dynamické. Základní diagnostická metoda k měření plicních objemů se nazývá spirometrie (Kapounová 2020, s. 242–243).

Mezi **statistické plicní objemy** se řadí dechový objem (V_T), inspirační rezervní objem ($IRV = \text{objem vzduchu, který lze ještě vdechnout po klidovém insipriu}$), expirační rezervní objem ($ERV = \text{objem vzduchu, který je možné ještě vydechnout po klidovém expiriu}$) a reziduální objem ($RV = \text{objem vzduchu zbývající v plicích po usilovném expiriu}$). Při spirometrii se měří také **statistické plicní kapacity**, mezi které patří: vitální kapacita plic

(VC = objem maximálního výdechu po přešlém maximálním nádechu), inspirační kapacita (IC = objem vzduchu, který je možné maximálně vdechnout po předchozím klidovém výdechu), funkční reziduální kapacita (FRC = součet expiračního rezervního objemu a reziduálního objemu) a totální plicní kapacita (TLC = maximální objem vzduchu, který lze udržet v plicích, tedy součet vitální kapacity a reziduálního objemu). Mezi **dynamické plicní objemy** patří: minutová ventilace plic (V_E = součin dechového objemu a frekvence dechových cyklů), maximální volní ventilace (MVV = minutová ventilace plic s maximálním úsilím dýchání po dobu jedné minuty) a vteřinová vitální kapacita (FEV_1 = část objemu vitální kapacity, kterou pacient vydechne během první vteřiny) (Rokyta et al. 2016, s. 99).

1.2.4 Dýchací svaly

Dýchací svaly se dělí na inspirační a expirační. Inspirium je vždy dějem aktivním, proto se zde vždy uplatňují inspirační svaly. Hlavními inspiračními svaly jsou vnější mezižeberní svaly a bránice. Při nádechu se bránice pohybuje kaudálním směrem do dutiny břišní a zvětšuje se tak objem hrudníku. Při klidovém inspiriu bránice klesá o 1-2 cm, při usilovném až o 10 cm. Zapojením vnějších mezižeberních svalů hrudník zvětší svůj předozadní rozměr. Při usilovném nádechu se zapojují také pomocné dýchací svaly – musculus sternocleidomastoideus a skupina skalenových svalů. Expirium je za klidového dýchání dějem pasivním a uplatňuje se při něm především pružnost plice, pružnost hrudní stěny a hmotnost hrudníku. Dýchací svaly se uplatňují pouze při usilovném výdechu. Jako expirační svaly se zapojují vnitřní mezižeberní svaly a svaly břišní (Rokyta et. al 2016, s. 100; Silbernagl, Despopoulos 2016, s. 114).

1.2.5 Compliance plic

„Compliance plic popisuje, jaká velikost transpulmonálního tlaku (ΔP) je nutná pro změnu plicního objemu (ΔV). Čím je hodnota C vyšší, tím jsou plíce více poddajné (výrazný emfyzém) a čím je hodnota C nižší, tím jsou plíce více tuhé (fibrotické).“ (Rokyta et al. 2016, s. 101)

Jedním z faktorů ovlivňujících plicní poddajnost je plicní elasticita. Elastické vlastnosti plic jsou dány zejména síťovým uspořádáním vazivových vláken. Během stárnutí se snižuje počet těchto vláken, čímž se zvyšuje také plicní poddajnost. Dalším faktorem určujícím plicní poddajnost je povrchové napětí alveolů. Neregulované povrchové napětí by vedlo ke kolapsu alveolů, proto je v plicích nezbytná přítomnost surfaktantu.

Surfaktant je látka složená z fosfolipidů a specifických proteinů. Místem syntézy surfaktantu jsou specializované buňky alveolů – pneumocyty II. typu. Fyziologicky surfaktant snižuje povrchové napětí v alveolech a zabraňuje kolapsu zejména menších alveolů. Zvýšená koncentrace surfaktantu v menších alveolech zabraňuje jejich vyprázdnění do větších alveolů, čímž brání vzniku atelektáz. Kromě snížení povrchového napětí v alveolech surfaktant také zabraňuje transudaci tekutiny z plicních kapilár do alveolů. Tím brání vzniku plicního edému (Veselý 2012).

1.2.6 Odpor dýchacího systému

Odpor respiračního systému je tvořen odporem dýchacích cest, odporem plicní tkáně a odporem hrudníku. Pro diagnostiku plicních onemocnění je nejdůležitější odpor dýchacích cest. Ten tvoří 80 % celkového odporu respiračního systému. Mezi hlavní faktory, které ovlivňují odpor dýchacích cest, patří velikost plicního objemu a tonus svaloviny dýchacích cest. Nejpřesnějším vyšetřením proudového odporu dýchacích cest je bodyplethysmografie (Rokyta et al. 2016, s. 103).

1.2.7 Difúze

Difúze je transportní děj, který probíhá na základě rozdílných parciálních tlaků kyslíku a oxidu uhličitého na obou stranách alveolokapilární membrány. Parciální tlak plynu je dílčí tlak pro jeden daný plyn ve směsi, díky kterému lze vypočítat objem plynu ve zkoumaném prostředí (např. krevní plazma). Difúzní plocha je u dospělého člověka 70–100 m². Rychlost difúze je nepřímo úměrná tloušťce stěny alveolokapilární membrány. Fyziologicky je šířka stěny alveolokapilární membrány přibližně 0,6 μm a mění se pouze za patologických stavů. Difúze je přímo úměrná tlakovému gradientu, difúzní ploše a difúzní konstantě (Rokyta et al. 2016, s. 103 – 104) (Silbernagl, Despopoulos 2016, s. 126).

1.2.8 Perfúze

Pro správnou funkci plic je nezbytný dostatečný průtok krve plicním kapilárním řečištěm. Plíce jsou tvořeny oběhem nutritivním, zajišťujícím výživu plicního parenchymu, a oběhem funkčním, sloužícím k okysličování krve. Průtok krve plicním řečištěm funkčního oběhu je za klidových podmínek asi 5 l/min a odpovídá hodnotě minutového srdečního výdeje. Funkční oběh plic představuje řečiště s nízkým tlakem a nízkým odporem, které má také odlišnou regulaci krevní perfúze. Na rozdíl od systémového oběhu, funkční oběh reaguje na hypoxii vazokonstrikcí. Brání tak průtoku krve k plicním sklípkům, které nejsou dostatečně ventilované (Levitzky 2013). Pro výměnu dýchacích plynů přes alveolokapilární membránu je důležité udržet koncentrační rozdíl kyslíku a oxidu uhličitého na obou stranách

difúzní membrány, což zajišťuje dostatečná ventilace plicních sklípků a plicní perfúze. Plíce však nejsou ventilovány rovnoměrně a za klidového dýchání je využita pouze část jejich celkové plochy.

„Je proto nesmírně důležité, aby právě ta část alveolů, která je přístupná ventilovanému vzduchu, byla současně i omývána kapilární krví. Tento jev je označován jako shoda ventilace a perfúze a vyjadřuje se poměrem obou veličin (V/Q)“ (Chlumský 2014, s. 30)

Ideální shoda ventilace a perfúze nastane, pokud $V/Q = 1$. Fyziologicky se však tento stav nevyskytuje vždy ani u zdravého jedince. Normální hodnota tohoto poměru se pohybuje kolem 0,8. Poměr ventilace a perfúze je závislý na několika faktorech, které ovlivňují distribuci ventilace a perfúze. **Plicní perfúze** se mění v závislosti na gravitaci. To znamená, že ve vzpřímené poloze jsou nejméně prokrvené plicní hroty a nejvíce krve proudí při plicních bázích. Perfúze plic je také ovlivněna, již zmíněnou, hypoxickou vazokonstrikcí, srdečním výdejem, velikostí plicního objemu nebo poruchami acidobazické rovnováhy (Ševčík 2014, s. 363 – 364). **Plicní ventilace** je stejně jako plicní perfúze ovlivněna gravitací. Ve vzpřímené poloze je v oblasti plicních hrotů nižší pleurální tlak (asi -10 cm H₂O) než při plicních bázích (asi -2,5 cm H₂O), proto ventilace plicních sklípků probíhá převážně v bazálních částech plic (Chlumský 2014, s. 33).

1.3 Transport dýchacích plynů

Kyslík je v krvi transportován vazbou na hemoglobin (97 %) a fyzikálně rozpuštěný v plazmě (3 %). Molekula hemoglobinu obsahuje čtyři podjednotky. Každou podjednotku tvoří bílkovinná část (globin) a nebílkovinná část (hem). Hem obsahuje dvojmocnou molekulu železa, na kterou se váže jedna molekula O₂. Jedna molekula hemoglobinu tedy váže čtyři molekuly O₂. Jeden gram hemoglobinu je schopný navázat 1,34 ml O₂, po navázání jej označujeme jako oxyhemoglobin. Pokud kyslík není navázán, jedná se o deoxyhemoglobin. Množství O₂ vázaného na hemoglobin není lineárně závislé na koncentraci pO₂. Závislost saturace hemoglobinu kyslíkem na jeho parciálním tlaku vyjadřuje disociační (vazebná) křivka. Kvartérní struktura hemoglobinu ovlivňuje afinitu ke kyslíku. Po navázání první molekuly O₂ se zvýší afinita druhého hemu k O₂, navázáním na druhý se zvýší afinita třetího hemu k O₂ atd. (Silbernagl, Despopoulos 2016, s. 132).

Oxid uhličitý je v krvi transportován jako fyzikálně rozpuštěný (8 %), navázaný na bílkoviny (8 %) nebo ve formě bikarbonátu (84 %). Fyzikálně rozpuštěný CO₂ prostupuje stejně jako kyslík v závislosti na jeho parciálním tlaku. V případě navázání CO₂ na proteiny

se váže na globinový řetězec hemoglobinu a vznikne tzv. karbaminohemoglobin. Hlavním způsobem přenosu je transport ve formě bikarbonátu (HCO_3^-). Oxid uhličitý reaguje s vodou na kyselinu uhličitou (H_2CO_3), která disociuje na H^+ a HCO_3^- . Celá reakce je urychlena enzymem karboanhydrázou. V plicích probíhá celá reakce opačným směrem. Transport HCO_3^- probíhá buď ve formě bikarbonátu v erythrocytech (27 %) nebo v plazmě (50 %) (Rokyta et al. 2016, s. 108–109).

1.4 Regulace dýchání

Regulace dýchání je důležitá pro zajištění souladu mezi metabolickými potřebami organismu a ventilací plic. Základní regulační mechanismy ventilace lze rozdělit na chemické a centrální (nervové). Dýchání je také jediná vitální funkce, která částečně podléhá volní kontrole. Chemicky je dýchání řízeno vlivem změn pO_2 , pCO_2 a pH. Tyto změny jsou regulovány díky centrálním a periferním chemoreceptorům. Centrální chemoreceptory se nacházejí v prodloužené míše a reagují především na pokles pH způsobený vzestupem CO_2 . Oxid uhličitý, na rozdíl od vodíkových iontů, přechází snadno přes hematoencefalickou bariéru. CO_2 je v mozku hydratován a disociován na H^+ , jehož zvýšená koncentrace vede ke zvýšené minutové ventilaci (Rokyta et al. 2016, s. 109). Periferní chemoreceptory jsou uloženy ve stěně bifurkace karotid a aortálního oblouku. Reagují především na změny pO_2 v arteriální krvi. Při hypoxii je ventilace stimulována prostřednictvím n. vagus a n. glossopharyngeus. Citlivost periferních chemoreceptorů se výrazně zvýší při poklesu pO_2 pod 7,3 kPa (55 mm Hg), vzestupu pCO_2 a poklesu pH v krvi (Silbernagl, Despopoulos 2016, s. 140).

V prodloužené míše se nachází řídicí centrum dýchání, skládající se z inspiračních neuronů, které vysílají impulsy při nádechu, a expiračních neuronů, působících při výdechu. Neurony lze rozdělit do dvou skupin na dorzální respirační skupinu (DRS) a ventrolaterální respirační skupinu (VRS) (Rokyta et al. 2016, s. 111). Dorzální respirační skupina je tvořena převážně inspiračními neurony, aktivujícími nádechové svaly (bránice, mezižeberní svaly). Inspirační neurony VRS aktivují hlavní a pomocné inspirační svaly. Expirační neurony VRS inervují expirační svaly (vnitřní mezižeberní svaly). Neurony ventrolaterální skupiny jsou tedy aktivní pouze při usilovné ventilaci. Volní ventilace je řízena z vyšších center CNS, především z mozkové kůry. Umožňuje ovlivnit kvantitu i kvalitu ventilace. Limbický systém ovlivňuje ventilaci na základě silných emocionálních projevů (strach, bolest, pláč) (Chlumský 2014, s. 37; Ševčík 2014, s. 356 – 357).

2 PŘÍSTUPY DO DÝCHACÍCH CEST

Volba vhodného způsobu zajištění dýchacích cest se odvíjí od závažnosti a předpokládaném průběhu onemocnění, dostupnosti potřebných pomůcek a od zkušeností kompetentní osoby k výkonu. Přístupy do dýchacích cest se volí také v závislosti na tom, zda se jedná o akutní nebo plánovaný výkon (Zadák, Havel et al. 2017, s. 54).

2.1 Orotracheální intubace

„Jedná se o zavedení tracheální rourky ústy přes hrtan do trachey v přímé laryngoskopii za přímé zrakové kontroly. Tracheální intubace představuje spolehlivý způsob zajištění dýchacích cest a je po právu nazývána zlatým standardem.“ (Šín, Štourač, Vidunová et al. 2019, s. 335)

Orotracheální intubace se používá v akutní medicíně a anesteziologii, kde zajišťuje průchodnost dýchacích cest a brání aspiraci žaludečního obsahu. Umožňuje odsávání z dýchacích cest, aplikaci léků, a především připojení k umělé plicní ventilaci. Mezi indikace OTI patří: riziko aspirace (žaludeční obsah, krev apod.), poruchy vědomí, kdy postižený není schopen spontánně ventilovat, obstrukce dýchacích cest (cizí těleso, edém, infekce apod.), dechová insuficience, šokové stavy, kraniocerebrální poranění, polytrauma, potřeba umělé plicní ventilace a jiné. Kontraindikací oro-tracheální intubace je neřešitelná obstrukce dýchacích cest nebo ztrátová poranění obličeje, kdy je nutná chirurgická intervence k zajištění dýchacích cest. Kromě OTI se lze setkat také s intubací nazotracheální (NTI), která se využívá například při operacích v dutině ústní (Šín, Štourač, Vidunová et al. 2019, s. 336; Ševčík 2014, s. 69).

2.1.1 Předintubační příprava

Před samotnou tracheální intubací sestra připraví vhodné nástroje a pomůcky: laryngoskop s vhodnou velikostí laryngoskopické lžice, endotracheální rourku vhodné velikosti, stříkačku nebo manometr k insulaci obturační manžety, samorozpínací vak s připojením ke zdroji kyslíku, fonendoskop, odsávačku a odsávací cévky, fixační pásku nebo náplast, případně také zavaděč, Magillovy kleště, kapnometr nebo elastickou bužii. Před zahájením výkonu sestra ověří funkčnost laryngoskopu a těsnost manžety tracheální rourky. Důležitá je kontrola chrupu pacienta, odstranění zubní protézy a v případě potřeby také odsátí sekretu z dýchacích cest a dutiny ústní. Vhodná poloha pacienta je vleže na zádech s podložením hlavy 8–10 cm vysokým polštářem do mírné flexe krku a extenze v atlanto-okcipitálním skloubení (tzv. čichací poloha) (Zadák, Havel et al. 2017, s. 57). Pokud se nejedná o urgentní

situaci, provádí se 3–5minutová preoxygenace pacienta, ideálně obličejovou maskou. V urgentních situacích, kdy je nutné dýchací cesty zajistit co nejrychleji, postačí čtyři hluboké vdechy čistého kyslíku. V závislosti na stavu vědomí se intravenózně podávají analgetika, anestetika a případně také svalová relaxancia (Ševčík 2014, s. 71).

2.1.2 Postup orotracheální intubace

Po předintubační přípravě se provádí přímá laryngoskopie. Sestra podává lékaři laryngoskop zpravidla do levé ruky. Laryngoskop se zavádí z pravé strany úst. Jazyk je odsunut doleva tak, aby byla viditelná příklopka hrtanová (epiglottis). V případě použití zahnuté lžice se její konec umísťuje mezi kořen jazyka a epiglottis. Rovná lžice se při intubaci pokládá přímo pod epiglottis. Následným tahem laryngoskopu dopředu a vzhůru se zpřehlední vchod do hrtanu (Šín, Štourač, Vidunová et al. 2019, s. 336). Laryngoskopem se nesmí tlačit ani jím páčit. Výkon by měl být proveden atraumaticky bez poškození jazyka nebo chrupu. K zpřehlednění vchodu do hrtanu a snížení rizika aspirace může pomoci tzv. Selickův hmat, který provádí sestra tlakem na prstencovou chrupavku (Zadák, Havel et al. 2017, s. 57). Následně sestra podá lékaři do pravé ruky tracheální rourku. Tu lékař zavede tak hluboko, aby obturační manžeta byla umístěna pod hlasivkovými vazy. Po vyjmutí laryngoskopu sestra insuluje 10 ml vzduchu do těsnící manžety a následně reguluje tlak v manžetě pomocí speciálního manometru. Kontrola polohy tracheální rourky se provádí auskultačně za pomoci fonendoskopu, pohledem nebo kapnometricky měřením EtCO₂ (Ševčík 2014, s. 71).

2.1.3 Komplikace orotracheální intubace

Mezi možné komplikace OTI patří například intubace do jícnu, intubace hlavního bronchu (je ventilována jen jedna plíce), trauma dutiny ústní nebo hltanu (poranění chrupu, sliznice, průdušnice, hlasových vazů), aspirace nebo zvracení žaludečního obsahu, laryngospasmus, bronchospasmus, poruchy srdečního rytmu, krvácení, dekubity a jiné (Remeš, Trnovská et al. 2013, s. 119).

2.1.4 Riziko obtížné intubace

„Obtížné dýchací cesty jsou definovány jako klinická situace, ve které má konvenčně trénovaný lékař problém s ventilací na masce, tracheální intubací nebo obojím, respektive jako situace, kdy správné zavedení endotracheální kanyly pomocí běžného laryngoskopu vyžaduje více než tři pokusy tím samým lékařem.“ (Remeš, Trnovská 2013, s. 126)

Pokud je to možné, je vhodné před samotným výkonem posoudit rizikové faktory pro obtížnou intubaci. Mezi ty patří nedostatečné otevření úst, nedostatečné vyrovnání os

dýchacích cest (záklon hlavy v atlanto-okcipitálním kloubu), obezita, trauma obličeje nebo dýchacích cest, předkus, vzdálenost mezi bradou a prstencovou chrupavkou menší než 6,5 cm, krátký krk, struma, tumory dýchacích cest, těhotenství, malá dutina ústní, stavy po ozařování laryngu, obtížná intubace v anamnéze a jiné. Hodnocení je ovlivněno především klinickou situací, například pokud se jedná o plánovanou operaci nebo o akutní intubaci v terénu (Bydžovský 2013, s. 100). Pro hodnocení rizika obtížné intubace existuje řada skórovacích systémů. Při očekávané obtížné OTI nebo v přednemocniční neodkladné péči se nejčastěji používá LEMON klasifikace, jejíž součástí je také Mallampati skóre, které vychází z vizuálního pozorování dutiny ústní. Dalšími skórovacími systémy jsou například: klasifikace podle Patila, klasifikace rizikových faktorů dle Wilsona nebo klasifikace dle Cormack-Lehana (Ševčík 2014, s. 70 – 71).

2.2 Tracheostomie

Tracheostomie je chirurgicky vytvořený otvor procházející přední částí krku do průdušnice, ve kterém je zavedena tracheostomická kanyla. Chirurgický zákrok, kdy je vytvořen otvor pro tracheostomii se nazývá tracheotomie. Tracheostomie slouží k dlouhodobému zajištění dýchacích cest, proto je používána zejména v případech, kdy je u pacienta předpokládána potřeba dlouhodobé UPV. Mezi další indikace TS patří nezlepšující se poruchy vědomí, riziko aspirace, obrny dýchacích svalů nebo obstrukce horních cest dýchacích, která může být způsobena například nádorovým onemocněním, edémem, aspirací cizího tělesa nebo závažným traumatem v oblasti obličeje a krku (Hahn 2007, s. 249). Při srovnání s OTI má tracheostomie několik výhod. Zkracuje dobu připojení nemocného na ventilátor, zkracuje dobu hospitalizace, umožňuje perorální příjem, usnadňuje hygienickou péči o dutinu ústní, snižuje potřebu sedace nebo analgezie, usnadňuje pohybovou rehabilitaci, předchází poranění hrtanu, zmenšuje mrtvý prostor dýchacích cest a tím také snižuje dechovou práci. Mezi nevýhody TS lze zařadit rizika související s operačním výkonem a negativní kosmetický efekt pro nemocného (Bartůněk 2016, s. 175).

2.2.1 Metody tracheotomie

Tracheotomii lze provést dvěma metodami, chirurgickou tracheotomií nebo punkční tracheotomií. Jednou z variant punkční metody je punkční dilatační tracheotomie, což je modifikace Seldingerovy techniky. Nejprve je provedena krátká incize kůže v oblasti 2. až 3. tracheálního prstence, potom je zavedena punkční jehla do průdušnice. Pomocí vodiče je otvor dilatován a následně je zavedena tracheostomická kanyla vhodné velikosti. Výkon by měl být proveden pod endoskopickou kontrolou, aby se předešlo perforaci zadní

stěny průdušnice nebo vpáčení chrupavčitého prstence do lumen trachey. Výhodou punkční metody je rychlejší hojení po dekanylaci, kratší doba výkonu a možnost provedení přímo u lůžka pacienta (Zadák, Havel et al. 2017, s. 58 – 59). Chirurgická tracheotomie se provádí v lokální nebo častěji v celkové anestezii. Nejdříve se provede horizontální incize mezi horním okrajem sternu a prstencovou chrupavkou. Často je také nutné protnout isthmus štítné žlázy, který může bránit incizi. Následuje vytvoření okénka mezi 2.–3. tracheálním prstencem a zavedení tracheostomické kanyly (Scurry, McGinn 2007, s. 85–89). Kromě obecných rizik souvisejících s chirurgickým zákrokem může být tracheotomie komplikována podkožním emfyzémem, poraněním štítné žlázy, pneumotoraxem, poškozením průdušnice, krvácením, vznikem píštělí, infekcí tracheostomické kanyly nebo stenózou trachey (Fernandez-Bussy et al. 2015, s. 357–364).

2.3 Koniotomie, koniopunkce

Koniotomie a koniopunkce patří mezi výkony prováděné zejména v urgentních situacích při nutnosti okamžitého zprůchodnění dýchacích cest, kdy jiné méně invazivní metody selžou. Koniotomie je upřednostňována před koniopunkcí, protože zajišťuje lepší oxygenaci a ventilaci nemocného. Oba tyto zákroky slouží pouze k dočasnému zajištění dýchacích cest a zpravidla bývají převedeny na tracheostomii (nejpozději do 24 hodin), která je v urgentních případech kontraindikována. Mezi indikace koniotomie/ koniopunkce patří rozsáhlé trauma nebo jiné postižení dutiny ústní či obličeje nebo obstrukce horních cest dýchacích, která může být způsobená aspirací cizího tělesa nebo edémem (např. při alergické reakci) (Šín, Štourač, Vidunová et al. 2019, s. 338).

2.3.1 Postup koniotomie

Principem provedení koniotomie je invazivní vytvoření přístupu protnutím ligamentum cricothyroideum, spojujícím chrupavku štítnou a prstencovou, a následná inserce kanyly umožňující zajištění dýchacích cest. Výkon se provádí v poloze na zádech s maximálním záklonem hlavy. Nejdříve je třeba vyhmátnat lig. cricothyroideum a svou nedominantní rukou fixovat hrtan. Řez kůží a podkožím je veden vertikálně, zatímco incize vazivovou membránou horizontálně. Dilatuje se otvor (např. peánem) a za stálé fixace hrtanu se zavede endotracheální kanyla (Ševčík 2014, s. 78). V současné době se pro snadnější provedení koniotomie používají sterilní sety. Jedním z nich je například souprava QuickTrach. Hlavní výhodou tohoto setu je to, že není nutný předchozí řez skalpelem a vstup do trachey je vytvořen jedním úkonem. Odnímatelná zátku zabraňuje hlubokému zavedení jehly a snižuje pravděpodobnost perforace zadní stěny průdušnice. Tracheální vstup lze potvrdit aspirací vzduchu

injekční stříkačkou. Další používané sety jsou například QuickTrach II (s těsnicí manžetou), Portex Cricothyroidotomy Kit nebo souprava MiniTrach (Remeš, Trnovská 2013, s. 132).

2.4 Laryngeální maska

Laryngeální maska patří mezi supraglotické pomůcky. Používá se k zajištění dýchacích cest v anesteziologii u menších výkonů a také v urgentní medicíně jako alternativa tracheální intubace. Umožňuje zajištění dýchacích cest v různých polohách (např. při zaklínění pacienta) a kvůli jednoduchému způsobu zavedení je vhodná i pro zdravotnické pracovníky, kteří nejsou proškoleni v tracheální intubaci (Zadák, Havel et al. 2017, s. 56).

V současné době existuje mnoho typů LMA. Většina z nich umožňuje zavedení gastrické sondy nebo odsávání z jícnu (např. LMA Supreme). LMA-Fastrach je intubační laryngeální maska, která se používá pro intubaci trachey naslepo. Standardní LMA je tvořena tělem s těsnicí manžetou a flexibilní trubicí zakončenou standardní koncovkou. Před zavedením LMA je třeba zkontrolovat těsnost manžety a zadní stranu masky potřít gelem. Laryngeální maska se zavádí s vypuštěnou těsnicí manžetou po tvrdém patře až do hypofaryngu. Poté se insuluje vzduch do těsnicí manžety tak, aby maximální tlak v manžetě byl 60 cm H₂O. Správná poloha LMA se ověří obdobně jako u OTI (Šín, Štourač, Vidunová et al. 2019, s. 335).

2.5 Kombitubus

Kombitubus je supraglotická pomůcka, určená pro lékaře a zdravotníky, kteří neumí provést OTI. Používá se při KPR a u pacientů s obtížnými dýchacími cestami. Kombitubus je trubice s dvojitým lumen a dvěma obturačními manžetami, orofaryngeální a distální. Rourku je možné zavádět naslepo přes dutinu ústní. Distální konec tubusu bývá ve většině případů zaveden do jícnu a ventilace probíhá přes proximální otvory nad distální obturační manžetou. V případě zavedení kombitubusu do průdušnice ventilace probíhá skrze distální otvor. Kontrola zavedení rourky se provádí auskultační metodou (Remeš, Trnovská 2013, s. 128).

3 UMĚLÁ PLICNÍ VENTILACE

„Umělá plicní ventilace (UPV) představuje způsob dýchání, při němž mechanický přístroj plně nebo částečně zajišťuje průtok plynů respiračním systémem. UPV je používána ke krátkodobé nebo dlouhodobé podpoře nemocných, u kterých již došlo ke vzniku závažné poruchy ventilační nebo oxygenační funkce respiračního systému nebo kteří jí jsou aktuálně ohroženi.“ (Ševčík 2014, s. 368)

3.1 Cíle umělé plicní ventilace

Obecně lze říci, že hlavním úkolem UPV je zajistit adekvátní oxygenaci a ventilaci pacienta po nezbytně nutnou dobu a zároveň co nejvíce minimalizovat poškození plic způsobené ventilátorem. Podrobněji lze cíle UPV rozdělit na klinické a fyziologické. Mezi fyziologické cíle patří: podpora alveolární ventilace a arteriální oxygenace, ovlivnění velikosti plicního objemu (endinspiračního plicního objemu a funkční reziduální kapacity plic) a snížení práce dýchacích svalů (Ševčík 2014, s. 368). Mezi hlavní klinické cíle patří: zvrát hypoxemie (cílové hodnoty: PaO₂ nad 60 mm Hg a SpO₂ nad 90 %), zvrát akutní respirační acidózy a zvrát akutní dechové tísně. V závislosti na onemocnění pacienta lze stanovit další klinické cíle, jako například: prevence vzniku a zvrát atelektáz, snížení spotřeby O₂ v organismu, snížení intrakraniálního tlaku nebo možnost vedení anestezie (Dostál 2014, s. 54–55).

3.2 Indikace umělé plicní ventilace

Umělá plicní ventilace je indikována u pacientů, kteří nejsou schopni dostatečně ventilovat plíce, zajistit adekvátní oxygenaci nebo se u nich projevují poruchy plicní mechaniky. Před zahájením UPV je tedy třeba zhodnotit klinický stav nemocného, povahu základního onemocnění a předpokládanou prognózu. Zejména u chronicky nemocných, jako jsou například pacienti trpící CHOPN či asthma bronchiale, jsou indikační kritéria pro zahájení UPV značně individualizována (Dostál 2014, s. 55, s.223).

Mezi klinické příznaky indikující UPV patří: syndrom akutní dechové tísně (ARDS), kraniocerebrální poranění, polytrauma, nepravidelné dýchání nebo apnoe, vážné exacerbace chronických plicních onemocnění (např. CHOPN nebo asthma bronchiale) a další (Laghi a Tobin 2013). Dalším indikačním kritériem je porucha oxygenace: PaO₂ méně než 70 mm Hg při FiO₂ 0,4 obličejovou maskou, alveolo-arteriální difference O₂ (AaDO₂) více než 350 mm Hg při FiO₂ 1,0 nebo velikost plicního zkratu více než 20 % (Ševčík 2014, s. 368). Porucha ventilace indikující UPV je při PaCO₂ >55 mm Hg, poměru mrtvého prostoru

a dechového objemu (V_d/V_t) $>0,60$ nebo při zástavě dýchání. Indikační parametry plicní mechaniky jsou: D_f nad 35 d/ min, $VC <15$ ml/ kg a maximální inspirační podtlak <25 cm H_2O (Dostál 2014, s. 55).

3.3 Formy umělé plicní ventilace

První a také nejvíce užívanou formou UPV je **ventilace pozitivním přetlakem** – tzv. konvenční UPV. Další, dnes již opomíjenou formou, je **ventilace negativním tlakem**, jejíž nejznámějším typem jsou tzv. železné plíce. Při tomto typu ventilace bylo tělo pacienta, kromě hlavy, umístěno ve vzduchotěsné komoře, kde byl intermitentně generován podtlak na hrudní a břišní stěnu. Používala se zejména k léčbě dětské obrny (Dostál 2014, s. 74–75). Třetí formou UPV je **vysokofrekvenční ventilace** (high frequency ventilation, HFV), která oproti konvenční UPV používá malé dechové objemy o vysoké frekvenci. Mezi nejběžnější režimy HFV patří: vysokofrekvenční trysková ventilace (high frequency jet ventilation, HFJV) a vysokofrekvenční oscilační ventilace (high frequency oscillatory ventilation, HFOV). **Trysková ventilace** je nízkotlaká. Dýchací směs je vháněna tryskovým ventilátorem do dýchacích cest frekvencí 100–400 cyklů/min. Jedná se o otevřený systém, což během cyklu umožňuje spontánní ventilaci. Je využívána v anestezii, např. u bronchoskopických výkonů. Principem **oscilační ventilace** je vytvoření oscilačních kmitů speciálním ventilátorem s oscilační membránou s frekvencí 180–900 dechů/min. Udržuje konstantní plicní recruitment postupným zvyšováním středního tlaku, což zlepšuje oxygenaci a snižuje riziko barotraumat. Oproti HFJV je inspirium i expirium dějem aktivním, proto během HFOV není možná spontánní ventilace. Používá se zejména v neonatologii a při léčbě ARDS (Máca 2015, s. 477–479).

3.4 Princip ventilace přetlakem

Při fyziologickém dýchání je vzduch insuflován do plic na základě negativního tlaku vyprodukovaného dýchacími svaly. Při přetlakové ventilaci (positive pressure ventilation, PPV) je funkce dýchacích svalů zastoupena plicním ventilátorem, který dýchací směs do plic insufluje přetlakem, tedy nefyziologicky. Po dosažení úrovně alveolárního tlaku na vstupu do dýchacích cest plyn proudí do plic, dokud nedojde k ukončení dechu ventilátorem. Velikost tohoto tlaku je dána odporem respiračního systému (včetně okruhu ventilátoru a endotracheální rourky), plicní poddajností a endexpiračním alveolárním tlakem (Ševčík 2014, s. 369).

3.5 Ventilační režimy

„Jako ventilační režim označujeme konkrétní způsob realizace ventilace pozitivním přetlakem. Režim je definován algoritmem řízení činnosti přístroje na základě informací o tlaku a/nebo průtoku plynů okruhem ventilátoru. Výměna plynů v dýchacích cestách a plicích nemocného je zajišťována změnami tlakového gradientu mezi ústím dýchacích cest (ústa, tracheální rourka) a alveoly.“ (Dostál 2014, s. 96)

Ventilační režim tedy definuje, jakým způsobem bude realizován dechový cyklus. Ten se zpravidla dělí na inspirační fázi, inspirační pauzu, expirační fázi a expirační pauzu. **Fáze inspirace** začíná tzv. iniciací – signálem pro zahájení dechového cyklu. Tím je např. tlak (pressure trigger), průtok (flow trigger) nebo čas. Ventilátor je omezen tzv. limitací, což je nastavená hodnota tlaku (pressure limit) nebo objemu (volume limit), po jejímž dosažení dojde k zastavení dalšího průběhu inspirační fáze. Následuje ukončení inspiria, tzv. cyklování. Po splnění určité podmínky (tlak, objem, průtok, čas), dojde k přechodu do inspirační pauzy, eventuálně do expirační fáze. V době **inspirační pauzy** je zastaven veškerý průtok plynů v dýchacích cestách a probíhá jejich redistribuce v plicích. Pasivní fázi dechového cyklu, které se ventilátor neúčastní, je **fáze expirační**. Ta je dána zejména elasticitou hrudníku, případně zapojením expiračního svalstva. Expirační pauza trvá od ukončení průtoku plynů na konci expiria do iniciace dalšího dechového cyklu (Ševčík 2014, s. 369).

Typy dechů při UPV lze rozdělit na zástupové (řízené), asistované a dechy spontánní. Jako **zástupové dechy** se označují dechy zcela řízené ventilátorem, tedy u nemocných bez vlastní dechové aktivity. Jsou iniciovány časem. Ventilační režim zajišťující tento typ dechů se označuje jako CMV – control mandatory ventilation (kap. 3.5.1). Dalším typem jsou **dechy asistované**, kdy nemocný svým vlastním dechovým úsilím iniciuje aktivitu ventilátoru, který za něj definovaný dech provede. Asistované dechy jsou součástí ventilačního režimu A/CMV (assist/control mandatory ventilation), který v případě vymizení dechové aktivity nemocného zajistí řízenou zástupovou ventilací (Dostál 2014, s. 99, 100). **Spontánní dechy** nemocného se dělí na podporované a nepodporované. Při podporovaném dechu je nádech zahájen i ukončen nemocným. Ventilátor pouze podporuje vytvoření dostatečného inspiračního průtoku, a tak snižuje dechové úsilí nemocného. Při nepodporovaném spontánním dechu nemocný dýchá zcela sám bez podpory inspiračního úsilí (Ševčík 2014, s. 370).

3.5.1 Klasifikace ventilačních režimů

Ventilační režimy lze rozdělit dle stupně ventilační podpory na režimy zajišťující plnou ventilační podporu a režimy zajišťující částečnou ventilační podporu. Při plné ventilační podpoře ventilační režim zajistí veškerou dechovou práci potřebnou k výměně dýchacích plynů v plicích. Řadíme sem např. řízenou (zástupovou) ventilaci, tzv. **CMV** – controlled mandatory ventilation, a také režimy sloužící k podpoře spontánního dýchání, kdy je dechová aktivita nemocného téměř zanedbatelná. Při částečné ventilační podpoře je zapotřebí, aby část dechové práce vykonal sám nemocný. Ventilační režimy můžeme dále rozdělit na režimy synchronní a asynchronní. Při synchronním ventilačním režimu jsou umělé dechy iniciované dechovým úsilím nemocného. Aktivita ventilátoru je zajištěna tzv. triggerováním (spouštěním) na základě změny tlaku nebo objemu v okruhu ventilátoru. Při asynchronním ventilačním režimu je dechový cyklus zahájen bez ohledu na fázi dechového cyklu nemocného. Posledním dělením ventilačních režimů je dělení na základě způsobu řízení inspirační fáze. Rozdělujeme ventilační režimy objemové, tzv. volume targeted modes, a režimy tlakové, tzv. pressure targeted modes (Dostál 2014, s. 98-101).

Při objemově řízené ventilaci (**VCV** – Volume Control Ventilation) je nastaven dechový objem a dechová frekvence. Inspirační tlaky v plicích se mění při změnách compliance nebo rezistence dýchacího systému. Objemově řízené ventilační režimy se využívají zejména u nemocných, u kterých je hlavním cílem UPV konstantní minutová ventilace, tedy nejčastěji kontrola PaCO₂. Při tlakově řízené ventilaci (**PCV** – Pressure Control Ventilation) je na ventilátoru nastaven maximální inspirační tlak. Po jeho dosažení ventilátor přejde do expirační fáze dechového cyklu. Při změnách compliance nebo rezistence dojde ke změně dechového objemu. Tlakové ventilační režimy jsou šetrnější, snižují riziko barotraumat a jsou lépe tolerovány (Zadák, Havel et al. 2017, s. 64).

3.5.2 Základní ventilační režimy

Controlled Mandatory Ventilation – **CMV** je asynchronní řízená zástupová ventilace, která může být řízena jak tlakově (PCV), tak objemově (VCV). Podpůrný ventilační režim **SIMV** (Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation – synchronizovaná intermitentní zástupová ventilace) zajišťuje doplňující spontánní dýchání pacienta. Ventilátor v určitých časových intervalech zahájí řízené dechy, ale zároveň snímá dechové úsilí nemocného a povinné dechy naplánuje na základě vypočítané potřeby pacienta. Synchronizovaná intermitentní zástupová ventilace může být řízena tlakově (PC SIMV) nebo objemově (VC SIMV) (Dostál 2014, s. 101, 102). Tlakově podporovaná ventilace – **PSV** (Pressure Support

Ventilation) je režim s variabilním dechovým objemem, který má v praxi mnoho synonymních označení, např. ASB (Assisted Spontaneous Breathing), PPS (Pressure Positive Support), IA (Inspiratory Assistance) a jiné. Ventilátor přes funkci trigger podpoří inspirační fázi dechového cyklu nemocného na základě jeho vlastní dechové aktivity. Jedná se o minimální dechovou podporu, proto se využívá zejména před odpojením nemocného od ventilátoru (Zadák, Havel 2017, s. 66). Režim **CPAP** (Continuous Positive Airway Pressure – kontinuální přetlak v dýchacích cestách) zajišťuje spontánní ventilaci nemocného na vyšší úrovni pozitivního přetlaku v dýchacích cestách, slouží tedy pouze k udržování nastavené úrovně PEEP. Při použití tohoto režimu je nezbytná spontánní dechová aktivita nemocného. Využívá se hlavně u neinvazivní umělé plicní ventilace. Ventilací režim **BiPAP** (Biphasic Positive Airway Pressure – bifázická ventilace pozitivním přetlakem) zajišťuje synchronní tlakovou ventilaci na dvou úrovních CPAP, nejedná se tedy o konstantní přetlak v dýchacích cestách, ale tlak ve dvou hladinách – vyšší při nádechu a nižší při výdechu. Umožňuje také přechod do plné ventilační podpory. Obdobně jako ventilační režim BiPAP, režim **APRV** (Airway Pressure Release Ventilation), tzv. poloviční BiPAP, umožňuje ventilaci mezi dvěma úrovněmi CPAP. Ventilátor v přednastaveném čase intermitentně snižuje tlak v dýchacím systému na nižší úroveň CPAP. Doba trvání nižší úrovně CPAP je kratší než doba trvání vyšší úrovně CPAP (Zadák, Havel et al. 2017, s. 65–67). V současné době máme k dispozici i nové ventilační režimy. Tyto hybridní (duální) ventilační režimy řízené mikroprocesorem kontrolují více tzv. řídicích proměnných. Do této skupiny patří například ventilační režim PRVC (Pressure Regulated Volume Control), ASV (Adaptive Support Ventilation) a jiné (Ševčík 2014, s. 371). Názvy jednotlivých ventilačních režimů se mohou lišit v závislosti na výrobci ventilátorů. Zde jsou uvedeny názvy, které vycházejí z původní terminologie ventilačních režimů.

3.6 Pozitivní endexpirační přetlak (PEEP)

Pozitivní endexpirační přetlak – PEEP (Positive End-Expiratory Pressure) zajišťuje na konci výdechu vyšší tlak v dýchacích cestách oproti tlaku atmosférickému. Jeho zařazení je v současné době neodmyslitelnou součástí při nastavení ventilačních režimů. Důvodem pro jeho zařazení je především zvýšení funkční reziduální kapacity, což přispívá k prevenci kompresivních atelektáz, zlepšení rovnoměrnosti ventilace, zlepšení oxygenace, usnadnění nádechu a snížení dechové práce nemocného (Dostál 2014, s. 119–123). Pozitivní endexpirační přetlak lze rozdělit dle úrovně použitého tlaku na nízký, střední a vysoký. Nízký PEEP (do 5 cm H₂O) se využívá u pacientů bez plicní patologie nebo při krátkodobé ventilaci.

Střední PEEP (5–15 cm H₂O) se využívá u většiny nemocných s potřebou UPV. Vysoký PEEP (nad 15 cm H₂O) je indikován například u pacientů s akutním respiračním selháním. Nejčastěji využívané hodnoty PEEP se pohybují mezi 4 až 8 cm H₂O. Hodnoty PEEP 30–40 cm H₂O se využívají pouze přechodně při tzv. recruitment manévru, tedy k otevření zkolabovaných částí plic. Tento otevírací manévr zvyšuje počet alveolů, které jsou ventilované (Kapounová 2020, s. 271).

3.7 Komplikace umělé plicní ventilace

Komplikace UPV se dělí do několika skupin: komplikace vzniklé v souvislosti se zajištěním dýchacích cest, komplikace vyvinuté v důsledku nadměrného či nedostatečného ohřátí nebo zvlhčení vdechované směsi, komplikace vzniklé při protražovaném podávání toxických koncentrací kyslíku, komplikace infekční a nežádoucí účinky, které nastaly vlivem ventilace přetlakem. Ty lze dále rozdělit na komplikace plicní a mimoplicní (Frei et al. 2015, s. 35). Mezi mimoplicní nežádoucí účinky ventilace přetlakem patří kardiovaskulární (snížení srdečního výdeje na základě snížení žilního návratu vlivem zvýšeného nitrohruďního tlaku), renální (snížení diurézy, pokles glomerulární filtrace a exkrece sodíku, redukce průtoku krve ledvinami), jaterní a gastrointestinální (pokles perfúze jater, zvýšení jaterní cévní rezistence, zvýšení žilního tlaku, zvýšení intraabdominálního tlaku, zvýšení tlaku ve žlučových cestách) a poruchy acidobazické rovnováhy (Dostál 2014, s. 80-85). Při poškození plic prokazatelně v souvislosti s UPV byl zaveden termín „plicní poškození způsobené umělou plicní ventilací“ – ventilator-induced lung injury (VILI). Pokud nelze vyloučit, že k poškození plic ventilovaného pacienta došlo v důsledku předchozí plicní patologie, používá se termín „poškození plic vzniklé v průběhu umělé plicní ventilace“ – ventilator-associated lung injury (VALI) (Ševčík 2014, s. 372). Poškození plic při UPV přetlakem (vznik VILI) je vyvoláno působením: vysokých inspiračních tlaků (barotrauma), nadměrných dechových objemů (volutrauma), střízných sil generovaných na přechodu mezi otevřenými a nevzdušnými alveoly (atelektrauma) a zánětlivé reakce v plicním parenchymu (biotruma) (Máca 2015, s. 424-427).

3.8 Neinvazivní ventilace

Neinvazivní ventilační podpora – NIVS (non-invasive ventilatory support) je forma UPV, při které není potřeba invazivního zajištění dýchacích cest, čímž se výrazně snižují rizika spojená s tracheální intubací. Výhodou je zachování fonace, polykání a expektorace. Neinvazivní ventilace snižuje riziko nozokomiální respirační infekce, zvyšuje funkční

reziduální kapacitu plic, zlepšuje výměnu dýchacích plynů a oxygenaci, snižuje dechovou práci, umožňuje povrchnější až nulovou sedaci, zkracuje dobu hospitalizace a v neposlední řadě také zvyšuje komfort nemocného (Frei et. al 2015, s. 37). Mezi indikace patří: akutní kardiogenní plicní edém, akutní exacerbace CHOPN, pooperační respirační insuficience, respirační insuficience po extubaci, domácí ventilace u nemocných s chronickým respiračním selháním, respirační insuficience u imunosuprimovaných nemocných a jiné (Bartůněk 2016, s. 229; Zadák, Havel 2017, s. 68). Mezi kontraindikace se řadí: známky hemodynamické nestability, vysoké riziko aspirace, neschopnost udržet průchodné dýchací cesty, poruchy vědomí, neschopnost aktivní expektorace, nadměrná obezita (BMI 42 a více), neschopnost zajistit těsnost masky, nespolupráce nemocného a jiné (Frei et. al 2015, s. 37; Dostál 2014, s. 282). Nejčastěji je využívána aplikace pozitivního přetlaku pomocí přístroje na dýchací cesty pacienta prostřednictvím různých druhů masek (nazální, oronazální, obličejové) či speciální helmy. Pro zajištění ventilace se nejčastěji využívají ventilátory pro intenzivní péči, které však, oproti speciálním ventilátorům pro neinvazivní ventilaci, netolerují výraznější únik vzduchu kolem masky, a tak častěji dochází k dyssynchronii mezi pacientem a ventilátorem (Havel, Zeman 2017, s. 910). Indikací pro přerušování NIVS je například špatná tolerance masky či helmy, rozvoj hemodynamické nestability, poruchy vědomí nebo progresse stavu po 30 minutách trvání neinvazivní ventilace (Kapounová 2020, s. 268). Mezi komplikace patří: diskomfort nemocného (klaustrofobie), kožní defekty v místě naléhání masky, pneumotorax, hypotenze, nauzea/ zvracení, aspirace žaludečního obsahu, pocit sucha v ústech a jiné (Kolek 2016, s. 441). Před zahájením ventilace je třeba, aby sestra provedla řádnou edukaci pacienta a domluvila se s nemocným na způsobu komunikace. K realizaci neinvazivní ventilace je důležitý vhodný výběr pomůcek, zejména správná velikost masky či helmy, která musí zajistit těsnost, aby nedocházelo k úniku vzduchu. Po zahájení ventilace je důležité kontrolovat stav pacienta (např. pocení, barva kůže), monitorovat základní životní funkce a podporovat psychický stav nemocného (Bartůněk 2016, s. 230).

S neinvazivní ventilací je často spojována vysokoprůtoková nosní kyslíková terapie (High-flow nasal oxygen therapy – HFNOT). Jedná se o metodu, kdy je aplikován kyslík vysokým průtokem nosní kanylou pomocí Nasal High Flow generátoru. Tato technika zajišťuje účinné zvlhčování a ohřívání dýchací směsi, kterou lze aplikovat průtokem až 60 l/min. Nosní kanyla je nemocnými velmi dobře tolerována, avšak oproti NIVS poskytuje menší ventilační podporu. Metodu HFNOT lze využít u nemocných s hyperkapnickým selháním,

hypoxemickým respiračním selháním či v postextubačním období (Ashraf-Kashani a Kumar 2017, s. 57–62).

3.9 Ukončování umělé plicní ventilace

Pro ukončování UPV se používá termín „weaning“ (odpojování, odvykání), který vyjadřuje postupné odvykání od ventilátoru. V současnosti se užívá ještě termín „discontinuation“ (ukončení, odpojení), který preferuje rychlejší ukončení UPV (Ševčík 2014, s. 376). Weaning představuje u některých pacientů 40-50 % celkové doby ventilační podpory. Pro maximální snížení rizika komplikací v souvislosti s UPV je důležité s odpojováním začít ihned poté, co pominou indikace ventilační podpory. Celkové zhodnocení stavu pacienta a posouzení jeho připravenosti k odpojení od ventilátoru by mělo být součástí každodenní vizity. Jako úspěšné odpojení se označuje schopnost následné spontánní ventilace alespoň 48 hodin bez potřeby ventilační podpory. Za selhání odpojení lze považovat opakované zahájení ventilační podpory během 48-72 hodin spontánní ventilace. Hloubka sedace a délka předchozí UPV jsou faktory, které ovlivňují celkovou délku ventilační podpory. U krátkodobě ventilovaných nemocných (24–48 hodin) lze ve většině případů UPV jednorázově ukončit a pacienta extubovat. Naopak dlouhodobá ventilační podpora je často spojována s obtížným odpojováním. Důležitou roli při odpojování má také správnost odhadu připravenosti pacienta na ukončení UPV (Dostál 2014, s. 294-295). Mezi základní předpoklady pro úspěšné odpojení patří hemodynamická a systémová stabilita, dobrá oxygenační funkce plic a dostatečná svalová síla (Frei 2015, s. 36). Další kritéria pro zahájení weaningu jsou například absence poruch acidobazické rovnováhy, normotermie, dobrý psychický stav a uspokojivý stav výživy a hydratace (Kapounová 2020, s. 272-273).

Test tzv. schopnosti spontánní ventilace – SBT (spontaneous breathing trial) se provádí denně u nemocných, kteří splňují kritéria odvykání. Před SBT sestra zajistí vhodnou polohu nemocného (např. Fowlerova poloha), provede řádnou edukaci a v průběhu testu pacienta monitoruje a psychicky podporuje. Při tomto testu je pacient odpojen od ventilační podpory a spontánně ventiluje ohřátou a zvlhčenou dýchací směs s vyšší koncentrací kyslíku ($FiO_2 < 0,5$) přes tzv. T-spojku. Optimální délka trvání SBT se uvádí 30–120 minut (Dostál 2014, s. 299). V případě krátkodobé UPV u nemocných splňujících kritéria pro spontánní ventilaci se SBT realizuje 5–30 minut. Pokud v průběhu SBT nejsou zaznamenány žádné komplikace a nemocný je schopen spontánně ventilovat po celou dobu testu, lze jej považovat za úspěšný a posoudit nutnost ventilační podpory. O selhání SBT hovoříme, pokud v jeho průběhu dojde ke zhoršení stavu nemocného (např. dechová tíseň, zvýšená Df ,

pokles SpO₂, zapojení pomocných dýchacích svalů, vznik arytmii atd.) a je potřeba opětovně napojení na ventilátor. Před dalším testem schopnosti spontánní ventilace je třeba objasnit a odstranit příčiny, které k selhání vedly (Kim, Criner 2010, s. 909–910). U nemocných s obtížným odpojováním se využívá podpůrných ventilačních režimů, jako například PSV, SIMV či CPAP (kap. 3.5.2) a postupně se snižuje ventilační podpora. Při odpojování je také kladen důraz na dostatek odpočinku a spánku, proto se odpojování zahajuje v dopoledních hodinách, kdy je pacient odpočínutý (Drábková, Hájková 2018, s. 232–234).

Mezi předpoklady úspěšné extubace patří: schopnost zachovat průchodné dýchací cesty, splněné předpoklady pro odpojení, úspěšný test schopnosti spontánní ventilace, funkční reflexy hlavových nervů (zejména kašlací, polykací a efektivní expektorace), absence nadměrné sekrece z dýchacích cest a nepřítomnost známek aspirace při polykání (Ševčík 2014, s. 377). Pokud lékař indikuje extubaci, sestra připraví potřebné pomůcky, edukuje nemocného, uloží ho do vhodné polohy (Fowlerova poloha) a zajistí kontinuální monitoraci vitálních funkcí. K výkonu je třeba připravit kyslíkovou masku či masku s Venturiho tryskou napojenou na zdroj O₂ a všechny pomůcky k OTI (kap. 2.1.1) pro případnou reintubaci. Po preoxygenaci a odsátí pacienta z dýchacích cest sestra odstraní fixaci ETR a vyprázdní obturační manžetu. Pacient je vyzván ke kašli a za stálého odsávání je vyjmuta tracheální rourka. Nemocnému je nasazena kyslíková maska a zhodnotí se jeho celkový stav. Před dekanylací tracheostomické kanyly je v některých případech indikováno bronchoskopické vyšetření ORL specialistou. Příprava a postup dekanylace je podobný jako u extubace (Kapounová 2020, s. 273). Postextubační obstrukce dýchacích cest se objevuje až u 15 % nemocných po extubaci. U rizikových pacientů se před extubací doporučuje provést test stanovení úniku vzduchu kolem vypuštěné obturační manžety tracheální rourky. Pokud únik vzduchu činí alespoň 120 ml u dospělého, je rozvoj obstrukce HCD málo pravděpodobný. Preventivně lze před extubací podat kortikoidy a zajistit vhodnou míru sedace. Při projevech vzniku postextubačního otoku HCD se inhalačně podávají studené zvlhčené směsi vzduchu a studené obklady lokálně na oblast krku. Kortikoidy se podávají buď systémově nebo inhalačně, v kombinaci s inhalačním podáním adrenalinu (Dostál 2014, s. 306–307).

4 OŠETŘOVATELSKÁ PÉČE

Nemocný s potřebou umělé plicní ventilace vyžaduje zajištění komplexní ošetrovatelské péče. Sestra musí sledovat celkový stav nemocného a umět posoudit hodnoty monitorovaných parametrů fyziologických funkcí. Při ošetrování nemocného na UPV je zásadní péče o dýchací cesty, okruh ventilátoru a péče o ETR či TSK. Sestra musí znát různé komunikační techniky, jelikož u pacienta s invazivně zajištěnými dýchacími cestami je výrazně omezena schopnost komunikace. Je třeba si uvědomit, že zajištění dýchacích cest s následnou UPV může každý pacient vnímat zcela odlišně, avšak většina nemocných jej vnímá jako velice nepříjemný a stresující zážitek (Frei et. al 2015, s. 40). Součástí ošetrovatelské péče je tedy také psychická podpora pacienta. Komplexní ošetrovatelská péče zahrnuje i pravidelné polohování, včasnou rehabilitaci, péči o celkovou hygienu nemocného, péči o močové cesty a vyprazdňování, péči o invazivní vstupy a další.

4.1 Monitorace

Nedílnou součástí ošetrovatelské péče o pacienta s potřebou UPV je klinická a přístrojová monitorace fyziologických funkcí, které se sledují buď intermitentně nebo kontinuálně. Při kontinuální monitoraci FF se využívají multifunkční monitory umístěné u lůžka pacienta, tzv. bedside monitoring, které mohou být propojeny s centrálním monitorem například v pracovně sester. K monitoraci se využívají i přístroje primárně určené k léčbě pacienta, např. plicní ventilátor (Vytejková 2013, s. 57–58). Alarmy ventilátoru by měly být vždy dostatečně slyšitelné. Sestra musí pokaždé zjistit příčinu alarmu (např. zalomení rourky, obstrukce či rozpojení okruhu), případně kontaktovat lékaře (Frei 2015, s. 43). Cílem monitorace je včasné odhalení abnormalit FF, zhodnocení klinického stavu a průběhu onemocnění, usnadnění rozvahy o léčebné intervenci a posouzení efektivity této intervence (Dostál 2014, s. 170). Při monitoraci pacienta má sestra nejdůležitější roli. Musí umět klinicky posoudit stav nemocného, ovládat přístroje sloužící k monitoraci FF, znát fyziologické hodnoty monitorovaných parametrů a v případě zhoršení stavu pacienta na tuto situaci adekvátně reagovat. Neméně důležité je pečlivé zaznamenávání všech naměřených hodnot do dokumentace nemocného.

4.1.1 Monitorace respiračního systému

Klinické monitorování respiračního systému zahrnuje například sledování dechové frekvence, dýchacích pohybů hrudníku, vedlejších zvukových fenoménů, posouzení synchronizace mezi pacientem a ventilátorem, zapojení pomocných dýchacích svalů a jiné.

Mezi základní metody monitorace výměny plynů patří pulzní oxymetrie, kapnometrie s kapnografií a vyšetření krevních plynů. **Pulzní oxymetrie** je neinvazivní metoda pro měření saturace hemoglobinu kyslíkem v tepenném řečišti. Saturační čidlo umístěné na akrální části těla (např. prst, ušní lalůček) vyzařuje červené a infračervené světlo a na základě rozdílné absorpce světla oxyhemoglobinu a redukovaného hemoglobinu je vypočtena saturace hemoglobinu kyslíkem (SpO₂). Pro odlišení venózní a arteriální krve je nezbytná přítomnost pulzace (Jubran 2015). Normální hodnota SpO₂ je 95–100 %. Přesnost měření může ovlivnit hypoperfuze monitorovaného místa, přítomnost karboxylhemoglobinu nebo methemoglobinu, arytmie, anémie, ikterus, tmavé zabarvení kůže, vysoká intenzita okolního světla nebo pohyb nemocného (Vytejková 2013, s. 51–53). Pulzaticí křivka pomáhá rozlišit artefakty od skutečného signálu. Další metodou monitorace pro rychlé a spolehlivé zhodnocení respiračního stavu je **kapnometrie**, tedy měření koncentrace CO₂ ve vydechovaném vzduchu. Grafické znázornění průběhu této hodnoty se označuje jako **kapnografie**. Zásadní hodnotou kapnometrie je ETCO₂ (end-tidal CO₂) – koncentrace CO₂ na konci výdechu (Walsh, Crotwell, Restrepo 2010, s. 503–509). Rozdíl mezi parciálním tlakem CO₂ v arteriální krvi a ETCO₂ je 2–5 mm Hg. Tento gradient vyplývá z přítomnosti mrtvého prostoru a odráží poměr velikosti dechového objemu a mrtvého prostoru. Zvětšením mrtvého prostoru za patologických stavů, při kterých nastává snížení plicní perfúze, dochází ke zvýšení gradientu mezi PaCO₂ a ETCO₂, což se zpravidla projeví poklesem hodnoty ETCO₂ (Dostál 2014, s. 175–177). Monitorace hodnot ETCO₂ tedy slouží k posouzení alveolární ventilace a optimalizaci umělé plicní ventilace. Využívá se také při OTI, jelikož spolehlivě odhalí intubaci do jícnu. Senzor pro měření ETCO₂ je zařazen do dýchacího okruhu pacienta. Normální hodnota ETCO₂ je 35–45 mm Hg (4,7 – 6 kPa) (Kapounová 2020, s. 40). **Vyšetření krevních plynů** pomáhá zhodnotit oxygenační funkci plic, adekvátnost alveolární ventilace a acidobazickou rovnováhu. Tato metoda je indikována při suspektní hypoxémii/ hyperoxémii, hypokapnii/ hyperkapnii nebo pro stanovení typu poruchy acidobazické rovnováhy (acidémie/ alkalémie). Poskytuje informace o koncentraci parciálních tlaků kyslíku a oxidu uhličitého, koncentraci hydrogenuhličitanů (HCO₃), hodnotě pH a base excess (BE) (Příloha E). K vyšetření je anaerobně odebrána arteriální, arterializovaná kapilární nebo centrální venózní krev (Ševčík 2014, s. 182).

4.1.2 Monitorace vědomí

K zhodnocení stavu **vědomí** nemocného bez analgosedace se nejčastěji využívá glasgowská stupnice (Glasgow Coma Scale – GCS), která hodnotí otevření očí, nejlepší hlasový

projev a nejlepší motorickou odpověď. U pacientů v analgosedaci hodnotíme hloubku sedace pomocí Ramsay Scale Score, Brussels Sedation Scale nebo Richmond Sagitation Sedation Scale – RASS (Herold 2013, s. 357).

U **zornic** se hodnotí jejich velikost v milimetrech (norma 2 mm). Rozšíření zornic se nazývá mydriáza, zúžení mióza. Také se hodnotí, zda jsou zornice izokorické (stejně velké) či anizokorické. Reakce zornic na osvit (fotoreakce) se vyšetřuje osvitom oka svítilnou, přičemž fyziologickou odpovědí je mióza (Vytejková 2013, s. 56–57).

4.1.3 Monitorace kardiovaskulárního systému

V intenzivní péči se u nemocných na UPV také standardně monitoruje kardiovaskulární systém. Základem je monitorace 3 až 5svodového EKG, tepové frekvence a arteriálního tlaku, který bývá často měřen invazivní metodou zavedeným katetrem do arterie (nejčastěji a. radialis) (Kapounová 2020, s. 41). Při invazivní monitoraci tlaků (např. CVP, AP) se používá přetlakový systém připojený k monitoru. Systém by měl být proplachován fyziologickým roztokem (dle standardu pracoviště se do FR 1/1 přidává Heparin či Mesocain inj. sol.). V přetlakové manžetě se udržuje tlak 250–300 mm Hg, což zajistí kontinuální proplachování katétru asi 3 ml/hod. Nedochází tedy ke zpětnému toku krve do měřicího systému a je zabezpečena průchodnost katétru. Před zahájením invazivního měření je nutné celý systém zkalibrovat oproti atmosférickému tlaku (dále se kalibrace provádí alespoň jedenkrát za 12 hodin). Tlakový převodník je nutné umístit v úrovni srdce (Vytejková 2013, s. 40–41). Celý systém včetně proplachu musí být vyměněn nejdéle po 96 hodinách. Pro monitoraci dalších hemodynamických parametrů se využívá balónkový Swan-Ganzův katétr, který umožňuje například měření srdečního výdeje, srdečního indexu, tlaku v zaklínění v plicnici nebo centrálního venózního tlaku (Kapounová 2020, s. 41–42).

4.1.4 Monitorace tělesné teploty

Mezi základní fyziologické funkce se řadí také tělesná teplota (TT). Její hodnotu ovlivňuje řada faktorů, jako je věk, denní doba, tělesná aktivita, trávení, hormony, okolní prostředí nebo emoce (Vytejková 2013, s. 14–15). Tělesnou teplotu lze měřit neinvazivními i invazivními metodami. Při intermitentní neinvazivní monitoraci TT se nejčastěji využívají digitální teploměry, které slouží pro orientační měření, nebo klasické elektronické teploměry pro monitoraci TT v axile, v rektu či v ústech. Na odděleních intenzivní péče se pro kontinuální neinvazivní monitoraci využívají teplotní čidla napojená na monitor. Mezi invazivní metody monitorace TT patří například čidlo napojené na močový katétr (měří TT v močovém měchýři) nebo teplotní čidlo, které je součástí Swan-Ganzova katétru. Do dokumentace

nemocného musí sestra vždy zaznamenat místo měření TT, jelikož v tělních dutinách či otvorech jsou naměřené hodnoty vyšší o 0,5 °C oproti měření např. v axile (Kapounová 2020, s. 44).

4.2 Péče o dýchací cesty

Ošetrovatelská péče o dýchací cesty patří mezi základní výkony sestry, které mají za cíl podpořit či nahradit přirozené mechanismy zajišťující toaletu dýchacích cest (kašel, mukociliární transport). Její součástí je péče o dutinu ústní a nosní, udržování průchodnosti dýchacích cest, odběr a zhodnocení sputa a ohřátí a zvlhčení vdechované směsi (Vytejková 2013, s. 63). Kvalitní ošetrovatelskou péčí o dýchací cesty lze minimalizovat riziko vzniku ventilátorové pneumonie (VAP), která je častou komplikací ventilovaných nemocných. Důležitým faktorem prevence vzniku VAP je zvýšená horní polovina těla (pokud není kontraindikováno) o 30–40°, čímž se výrazně snižuje riziko mikroaspirace. Do 48 hodin od intubace dochází ke změnám v ústní flóře (převaha gramnegativních bakterií). Při nedostatečné ústní hygieně se do 72 hodin vytvoří usazeniny zubního plaku, což tvoří ideální prostředí pro respirační patogeny. Důkladné čištění zubů, dásní a jazyka zubním kartáčkem a pastou by mělo probíhat alespoň dvakrát denně. Každé 2–4 hodiny je třeba provést výplach dutiny ústní dezinfekcí na sliznice (doporučují se přípravky s obsahem chlorhexidinu) a zvlhčení rtů (Gupta 2016, s. 95–97).

4.2.1 Odsávání z dýchacích cest

Odsávání je výkon, při kterém dochází k aspiraci sekretu z horních nebo dolních cest dýchacích. Cílem je zajistit průchodné a čisté dýchací cesty, usnadnit ventilaci a případně odebrat vzorek na diagnostické vyšetření. Odsávání vyvolává ochranné reflexy (např. kašel, dávivý reflex), proto je třeba na ně myslet a pacienta náležitě informovat. Před výkonem sestra edukuje nemocného o nutnosti odsávání, provede hygienu rukou, obleče si osobní ochranné pracovní pomůcky (ústenka, rukavice, jednorázová zástěra, případně obličejový štít) a připraví potřebné pomůcky. Mezi základní pomůcky pro odsávání patří: funkční odsávačka, odsávací hadice, přerušovač sání (stop ventil), bakteriální filtr, jednorázový vak na sekret, dezinfekční roztok na proplach odsávací hadice a sterilní odsávací katétry. Před odsáváním je třeba uložit pacienta do vhodné polohy (Fowlerova poloha), pokud není kontraindikována. Odsávání se provádí vždy při vytahování odsávacího katetru, nikoli při jeho zavádění. Při zavádění se nikdy nepostupuje proti většímu odporu, aby nedošlo k poranění sliznice (Vytejková 2013, s. 75–78). Odsávání z dolních cest dýchacích se provádí přísně sterilně, kvůli riziku zavlečení infekce. Jinou komplikací může být poranění sliznice,

hypoxémie, arytmie, zvýšení ICP nebo hypertenze. U rizikových pacientů je třeba provést několikaminutovou preoxygenaci 100 % O₂. Odsávání z DCD lze provést otevřeným nebo uzavřeným způsobem. V případě uzavřeného způsobu je uzavřený odsávací systém napojen na dýchací okruh, který je třeba pravidelně měnit dle doporučení výrobce (24–96 hodin) nebo v případě potřeby (Kapounová 2020, s. 262). Tento systém umožňuje odsávání bez potřeby rozpojení dýchacího okruhu, čímž se snižuje riziko šíření nozokomiálních nákaz na personál a zajišťuje snazší udržení MV, Vt, PEEP, FiO₂ a tlaku ve ventilačním okruhu. Jedinou nevýhodou, oproti otevřenému způsobu, jsou vyšší pořizovací náklady (Bartůněk 2016, s. 297). Při odsávání uzavřeným způsobem je třeba, kromě základních pomůcek k odsávání, připravit ještě injekční stříkačku naplněnou sterilním roztokem (FR 1/1 nebo aqua pro inj.) k proplachu katétru.

Po edukaci nemocného, provedení hygieny rukou, použití OOPP a přípravě pomůcek sestra napojí odsávací hadici na uzavřený odsávací systém a zapne odsávačku (podtlak 80–120 mm Hg). Jednou rukou fixuje ETR/TSK a druhou zavádí odsávací katetr do dýchacích cest. V místě odporu (tracheální bifurkace) se odsávací katetr cca o 1 cm povytáhne a poté se za plynulého vytahování odsává přerušovaným tlakem. V průběhu odsávání sestra sleduje charakter a množství sputa, fyziologické funkce a reakce pacienta. Po každém odsávání je třeba propláchnout katetr uzavřeného systému sterilním roztokem. Odsávací hadice se proplachuje připraveným dezinfekčním roztokem (Kapounová 2020, s. 262–263). U odsávání otevřeným způsobem je třeba rozpojit dýchací okruh nemocného. Využívají se jednorázové sterilní katetry, které se asepticky zavádějí sterilní pinzetou, případně ve sterilních rukavicích. Po výkonu se katetr s odsávací hadicí propláchnou dezinfekčním roztokem a odsávací katetr se následně znehodnotí. O každém odsávání sestra provede záznam do dokumentace včetně charakteru a množství sputa. Odsávání by nemělo trvat déle než 10–15 s. Při potřebě opakovaného odsávání se mezi jednotlivými odsávanými dělá pauza asi 3–4 dechové cykly. Frekvence odsávání by se měla řídit potřebami pacienta tak, aby nedocházelo k zahlenění. Příliš časté odsávání může způsobit poškození sliznice průdušnice s následným krvácením (Bartůněk 2016, s. 296–297). Některé ETR/TSK umožňují také odsávání ze subglotického prostoru, které se provádí pomocí 20 ml stříkačky (při použití odsávačky se zvyšuje riziko tracheomalacie). Z tohoto prostoru se odsátí provádí vždy před odsáváním endotracheálním (Kapounová 2020, s. 262). Bylo prokázáno, že odsávání ze subglotického prostoru výrazně snižuje riziko mikroaspirace, a tedy snižuje výskyt ventilátorové pneumonie (Mao et al. 2016, s. 2).

4.2.2 Zvlhčení a ohřátí vdechované směsi

Fyziologicky je vzduch ohříván a zvlhčován v HCD a průdušnici na teplotu asi 32 °C a zvlhčován 43,8 mg/l vodních par. Při invazivním zajištění dýchacích cest toto fyziologické ohřívání a zvlhčování neprobíhá, proto je třeba vdechovanou směs ohřívát a zvlhčovat. Při nedostatečném ohřátí a zvlhčení směsi dochází k vysychání sliznic, zvyšuje se viskozita sputa, dochází ke stagnaci sekretů, podráždění průdušek a poškození alveolů (Ševčík 2014, s. 380). U ventilovaných nemocných musí být teplota vdechované směsi minimálně 30 °C a vlhkost 30 mg/l vodních par. Pro zajištění této teploty a vlhkosti se využívá aktivní nebo pasivní zvlhčení (Dostál 2014, s. 160). Aktivní zvlhčení pomocí kaskádového zvlhčovače, který je zařazen do inspirační části okruhu, zajišťuje ohřátí a zvlhčení prouděním dýchací směsi přes komorový systém naplněný sterilní vodou. Tento způsob zajistí kvalitnější zvlhčení a ohřátí vdechované směsi oproti zvlhčovačům pasivním. Je zde také možnost regulace ohřívání na základě měřené teploty ve vdechované směsi. Nevýhodou je tvorba kondenzátu v dýchacím okruhu, což může způsobit množení mikroorganismů a zvýšené riziko infekce. Aktivní zvlhčení je indikováno u nemocných produkujících nadměrné množství sputa, vazké sputum nebo při potřebě snížit mrtvý prostor (Ševčík 2014, s. 380). Při pasivním zvlhčení je do dýchacího okruhu nemocného zařazen výměník tepla a vlhkosti (HME – heat and moisture exchanger), který během expirace zadržuje teplo a vlhkost. Oproti kaskádovému zvlhčovači je snadnější na manipulaci, avšak zvyšuje mrtvý prostor, zvyšuje odpor kladený proudícím plynu a je zde riziko nedostatečného ohřátí a zvlhčení dýchací směsi (Dostál 2014, s. 161–162). U dlouhodobě ventilovaných nemocných se využívá HME booster – kombinace zvlhčovacího filtru HME a topného tělesa s přívodem sterilní vody. U spontánně ventilujících nemocných lze využít umělý nos – pasivní zvlhčovač. Využívá se krátkodobě u pacientů s TSK (transport, návštěva) (Kapounová 2020, s. 264).

4.2.3 Inhalační terapie

U ventilovaných nemocných je často indikována inhalační terapie. Ta se může realizovat dvěma základními způsoby: nebulizace maloobjemovými nebulizátory nebo pomocí aerosolových dávkovačů typu MDI (metered dose inhaler). Mezi nejčastěji využívané skupiny léků patří: bronchodilatancia, mukolytika, antibiotika, antimykotika, kortikoidy, případně adrenalin či lokální anestetika (Dostál 2014, s. 164–165). Při nebulizaci jsou léky aplikovány do DCD nebulizátorem, který je součástí dýchacího okruhu, ve formě vlhkého aerosolu. Rozlišují se dva typy nebulizátorů: ultrazvukové a tryskové. Před každou inhalací sestra odsaje nemocného z dýchacích cest a odstraní zbylé množství předchozí směsi. Množství farmaka se nařídí dle ordinace lékaře a injekční stříkačkou se aplikuje do nebulizátoru.

Odsávání z dýchacích cest se provádí i po ukončení nebulizace (Kapounová 2020, s. 267–268). Nevýhodou nebulizační terapie je vyšší riziko vzniku infekce a zvětšení mrtvého prostoru, proto je vhodné nebulizační komůrku po ukončení nebulizace odstranit z dýchacího okruhu a v pravidelných intervalech (24 hodin) provést její výměnu. (Dostál 2014, s. 166–167). Při použití aerosolového dávkovače (MDI) je nutné do dýchacího okruhu zařadit adaptér, který zprostředkuje podání léku při zahájení inspira nemocného (Kapounová 2020, s. 264–265). Výhodou použití MDI je menší riziko vzniku infekčních komplikací a nenáročnost podání. Nevýhodou je úzké spektrum farmak určených k této formě aplikace (Dostál 2014, s. 168).

4.3 Péče o endotracheální rourku a tracheostomickou kanylu

Nedílnou součástí ošetřování nemocného je péče o endotracheální rourku či tracheostomickou kanylu. Před každou manipulací s ETR či TSK sestra vždy edukuje nemocného, provede hygienu rukou a použije OOPP. **Endotracheální rourku** je třeba polohovat a převazovat minimálně dvakrát denně, případně dle potřeby (Bartůněk 2016, s. 300). Jako prevenci proti zalomení či skousnutí ETR lze využít ústní vzduchovod či protiskusovou vložku umístěnou mezi zuby nemocného. V dokumentaci pacienta by měla být uvedena hloubka zavedení rourky, u žen většinou 21–22 cm, u mužů 23–24 cm (Kapounová 2020, s. 259). Před každým polohováním či převazováním se pacient odsává z dýchacích cest, zejména ze subglotického prostoru (pokud to ETR umožňuje). Pro fixaci ETR lze využít náplast, tkaloun, mulový obvaz nebo speciální fixační materiál. Vždy se provádí dvojí fixace. Při polohování je třeba změnit pozici ETR až za kořenem jazyka, nejen z jednoho ústního koutku do druhého. Fixaci je třeba provést tak, aby bránila dislokaci rourky a zároveň nepůsobila přílišný tlak na ústní koutek a nepoškodila integritu kůže. Během výkonu nesmí dojít k dislokaci rourky, proto je důležité ji vždy jednou rukou fixovat. Po každém polohování a převazování ETR sestra provede kontrolu její polohy, nejčastěji auskultační metodou pomocí fonendoskopu. Po výkonu provede zápis do dokumentace. Tlak v obturační manžetě endotracheální rourky se standardně měří každých 12 hodin nebo při podezření na únik vzduchu. Bylo však prokázáno, že ke změně tlaku v manžetě dochází již při měření po 6–8 hodinách (Bartůněk 2016, s. 300–301). Ke kontrole tlaku v těsnící manžetě se používá speciální manometr. Optimální hodnota tlaku je 20–25 cm H₂O. U nemocných s předpokladem trvání UPV déle než 7 dní bývá provedena tracheostomie. Převaz **tracheostomické kanyly** se provádí asepticky minimálně dvakrát denně nebo dle potřeby. Frekvence výměny TSK se odvíjí od její funkčnosti. Oblast stomatu musí být vždy suchá a čistá. Po odstranění původního

podložení sestru zhodnotí okolí tracheostomatu. Sleduje přítomnost krvácení, sputa, zarudnutí či netěsnost v místě zavedení. Očistí okolí sterilním tamponem a dezinfekčním prostředkem, případně použije ochranné krémy, aby se zamezilo maceraci kůže (Vytejková 2013, s. 93). Pro podložení TSK se používá sterilní nastřížený mulový čtverec, případně speciálně upravený vysoce absorpční materiál. Tracheostomická kanyla se fixuje kolem krku nejčastěji speciálním fixačním páskem, případně obinadlem či tkalounem (Kapounová 2020, s. 260). Stejně jako při ošetřování ETR se kontroluje správnost zavedení TSK a tlak v obturační manžetě (Bartůněk 2016, s. 302).

4.4 Péče o dýchací okruh ventilátoru

V současnosti se při UPV nejvíce využívají jednorázové sterilní dýchací okruhy, které mohou být dvoucestné (inspirační a expirační hadice, „Y“ spojka) nebo jednocestné, ale lze se setkat i s dýchacími okruhy určenými k opakované sterilizaci. Frekvence výměn dýchacích okruhů závisí na doporučení výrobce. Dýchací okruh je třeba vyměnit vždy při znečištění nebo při funkčních nedostatcích. Při předpokládané dlouhodobé UPV se využívají dýchací okruhy jednocestné, které lze ponechat bez výměny až 30 dní, za předpokladu pravidelné výměny antimikrobiálního filtru minimálně jedenkrát denně (Kapounová 2020, s. 271). Dýchací okruh se sestavuje za sterilních podmínek a před použitím je třeba jej náležitě zkalibrovat. Okruh ventilátoru musí být označen datem a časem jeho sestavení, včetně podpisu odpovědné osoby. Výměnu okruhu vykonávají vždy alespoň dvě sestry. První sestra zajišťuje ventilaci nemocného samorozpínacím vakem, zatímco druhá provede výměnu okruhu, provede kalibraci a připojí pacienta zpět na ventilátor. Úkolem sestry je také pravidelná kontrola přítomnosti kondenzované vody v dýchacím okruhu a kontrola těsnosti spojů (Frei 2015, s. 43).

4.5 Komplexní ošetrovatelská péče

Ošetřování pacienta s potřebou UPV vyžaduje komplexní ošetrovatelskou péči pro zajištění celkového komfortu nemocného, která, kromě již zmíněného, zahrnuje například péči o celkovou hygienu, močové cesty a vyprazdňování stolice, péči o výživu, polohování, rehabilitaci, péči o invazivní vstupy atd.

4.5.1 Péče o hygienu nemocného

Celková hygiena nemocného by měla probíhat minimálně jedenkrát denně nebo vždy v případě potřeby. Při mytí nemocného na lůžku musí být vždy maximálně zachována jeho intimita. Na ošetření kůže lze použít ochranné prostředky (např. masážní emulze, krémy,

ochranné pasty, oleje atd.). Součástí celkové hygieny je také péče o vlasy. Kromě každodenního česání je třeba vlasy mýt dle potřeby, minimálně však jedenkrát za 7–10 dní. Stejně tak péče o nehty a holení vousů by mělo být všední součástí hygienické péče (Vytejková 2011, s. 138–157). U nemocných na UPV je důležitá péče o oči z důvodu jejich vysychání. Pro zajištění vlhkosti rohovky se využívají kapky či masti k tomu určené. Při hygieně uší je třeba omýt zevní zvukovod a měnit polohu saturačního čidla, které při tlaku na měkkou tkáň může vést ke vzniku dekubitů.

4.5.2 Péče o cévní vstupy

Nelze opomenout ani péči o invazivní vstupy do krevního řečiště, což u nemocných s potřebou umělé plicní ventilace nejčastěji zahrnuje péči o periferní žilní katétr (PŽK), centrální žilní katétr (CŽK) a arteriální katétr (AK).

Periferní žilní katétr slouží k aplikaci léků i.v. (ATB, antihypertenziva apod.), podávání infuzních roztoků a transfuzních přípravků. Nejčastěji je zaveden do žil horní končetiny (např. v. basilica, v. cephalica), dále na krku (v. jugularis externa) či na dolních končetinách (v. saphena magna). Kanylace periferní žíly je plně v kompetenci sestry. Periferní žilní vstup je doporučeno ponechat v místě maximálně po dobu 72–96 hodin. Pokud byl katétr zaveden za nejistých aseptických podmínek (např. v PNP), měla by být výměna PŽK provedena nejdéle do 48 hodin (Vytejková 2015, s. 88). Sestra průběžně hodnotí místo vpichu s ohledem na možné komplikace kanylace (flebitida, hematom, extravazace). Při hodnocení flebitidy se využívá škála dle Maddona, hodnotící tíži flebitidy od stupně 0 (bez známek flebitidy) po stupeň IV. (hnis, otok, zarudnutí, bolestivý pruh v průběhu žíly) (Kapounová 2020, s. 78).

Centrální žilní katétr (CŽK) je indikován při aplikaci většího množství farmak a pro podávání koncentrovaných roztoků, případně také k monitorování hemodynamických parametrů (CVP). Zavádí se cestou v. subclavia, v. jugularis nebo v. femoralis a jeho zavádění je v kompetenci lékařů. Lékař zvolí typ katétru, sestra připraví sterilní stolek a při výkonu asistuje lékaři. Následné ošetřování centrálního vstupu provádí sestra. Výměna CŽK se odvíjí od typu použitého katétru. V akutní intenzivní péči se nejčastěji využívá krátkodobý katétr, jehož výměna je indikována kolem 7 dní až 3 týdnů (Vytejková 2015, s. 91).

Arteriální katétr (AK) se zavádí z důvodu kontinuálního monitorování krevního tlaku a kvůli častým odběrům arteriální krve na vyšetření krevních plynů a acidobazické rovnováhy. Katétr je zaveden cestou a. radialis, a. brachialis, a. dorsalis pedis nebo a. femoralis. Před katetrizací a. radialis by se měl provést tzv. Allenův test (funkční vyšetření tepen

distálně od zápěstí). Zavedení AK provádí lékař nebo všeobecná sestra se specializovanou způsobilostí (Kapounová 2020, s. 84). Po zavedení sestra AK napojí na systém přetlakového proplachu s tlakovým převodníkem k monitoru (viz 4.1.3).

Je třeba si uvědomit, že každý cévní vstup je možnou vstupní bránou infekce, proto je vždy zaveden přísně sterilně s využitím výhradně sterilního krytí (např. transparentní semipermeabilní fólie, textilní lepící krytí aj.). Frekvence výměny tohoto krytí se provádí dle doporučení výrobce (např. u fólií s chlorhexidinem je výměna indikována až po 7 dnech, při použití sterilních mulových čtverců je výměna nutná každých 24 hodin). Výměnu je třeba provést také vždy v případě potřeby, tedy když je krytí vlhké, odlepené či špinavé (Vytejková 2015, s. 100; Kapounová 2020, s. 79). Před převazem každého katétru sestra edukuje nemocného, provede hygienickou dezinfekci rukou a připraví pomůcky. Při převazování AK či CŽK sestra vždy použije OOPP (čepice, ústenka, rukavice a jednorázový empír). Sestra nejprve sejme původní krytí tak, aby nedošlo k poranění kůže a nedocházelo k tahu za katétr. Po jeho odstranění a odložení do emitní misky sestra sejme rukavice, opět provede hygienickou dezinfekci rukou a nasadí si čisté rukavice. Sestra zkontroluje místo výstupu katétru a pomocí sterilního nástroje a sterilních tamponů provede dezinfekci místa vpichu, oblasti stehů a okolí. Použitý dezinfekční roztok musí být v souladu s doporučením výrobce katétru, aby nedošlo k jeho poškození. Sestra musí při výběru vhodného roztoku zohlednit také případné alergie nemocného. Po zaschnutí dezinfekce sestra přiloží sterilní krytí tak, aby překrývalo místo vpichu i oblast fixace stehy. (Drábková a Hájková 2018, s. 178, 179; Vytejková 2015, s. 101). Arteriální katétr se dle zvyklosti oddělení kryje ještě např. měkkou vatou a hydrofilním obinadlem. Konečnou fixaci AK je navíc nutné přelepit pruhem náplasti a označit „ARTERIE – NIC NEAPLIKOVAT!“. Každý katétr je třeba označit dle zvyklosti oddělení – datem zavedení, datem převazu či datem následujícího převazu. Při extrakci katétru (CŽK, AK) je vhodné provést stěr z místa vpichu a konec katétru odeslat na mikrobiologické vyšetření. Po aseptickém odstranění katétru musí být místo vpichu komprimováno (AK cca 5–10 minut, CŽK cca 3 minuty) do zástavy krvácení a následně přelepeno sterilním krytím.

U zavedených cévních katétrů je důležitá péče o infuzní linky, což je systém infuzních setů, dávkovačů, spojovacích hadiček, trojcestných kohoutů, infuzních ramp, filtrů a dalších. Před každou manipulací s infuzní linkou musí sestra provést hygienu rukou a při jejich výměně nebo při rozpojování systému musí dodržovat zásady asepse (dezinfekce místa vstupu, nedotýkat se sterilních částí komponentů). V případě použití uzavřeného

systému (s bezjehlovým konektorem) se výměna linek, včetně bezjehlových vstupů, provádí u PŽK po 72 hodinách, u CŽK každých 96 hodin (Vytejková 2015, s. 140). Při aplikaci tukových emulzí je třeba infuzní linky vyměnit každých 24 hodin. Při využití vaků all-in-one je doporučeno výměnu provést vždy při výměně vaku (max. 48 hodin). V případě podávání propofolu je výměna infuzní linky nutná každých 6–12 hodin. Výměna se provádí také vždy při zavedení nového cévního vstupu, po aplikaci krevních derivátů nebo plazmy a při kontaminaci či poškození infuzní linky. Bezjehlové konektory se nepoužívají na vstupy určené pro kontinuální monitoraci CVP, jelikož by mohlo dojít ke zkreslení výsledků (Kapounová 2020, s. 86–88).

Správným ošetřováním cévních vstupů a infuzních linek lze předejít mnoha komplikacím, z nichž nejzávažnější je vznik katérové sepse, což znamená průnik bakterií do krevního řečiště zavedeným katétrem. Příznaky se mohou objevit jak v místě zavedení cévního vstupu (zarudnutí, otok, bolest), tak jako celkové příznaky – zimnice, třesavka, horečka, schvácenost, nauzea, zvracení až šokový stav a multiorgánové selhání (Streitová, Zoubková 2015, s. 508–512).

4.5.3 Péče o výživu

Výživa patří mezi základní potřeby člověka a je tedy nezbytnou součástí ošetrovatelské péče o hospitalizovaného pacienta. U nemocných, kteří nejsou schopni perorálního příjmu je výživa zajištěna buď enterální nebo parenterální cestou. Enterální výživa (EV) se uplatňuje u nemocných se zachovalou funkcí gastrointestinálního systému. V současnosti se EV preferuje před výživou parenterální, protože zajišťuje přívod živin přirozenou cestou, stimuluje imunitu organismu a má pozitivní vliv na střevní peristaltiku (Holubová, Novotná, Marečková et al. 2013, s. 193). U nemocných na UPV se EV podává nejčastěji gastrickou či jejunální sondou. Obě tyto sondy jsou určeny pro krátkodobé použití. Při předpokládané dlouhodobé umělé výživě (déle než 6 týdnů) se většinou založí tzv. perkutánní endoskopická gastrostomie (PEG), zavedená přes břišní stěnu do žaludku. Parenterální výživou se rozumí podávání živin přímo do žilního systému (CŽK, některé přípravky i do PŽK). Využívá se při kontraindikaci enterální výživy, špatné toleranci EV pacientem nebo při nedostatečné účinnosti perorálního a enterálního příjmu. Nejčastěji se podává ve formě smíšených roztoků (systém all-in-one) (Vytejková 2015, s. 145).

U nemocných na UPV je NGS indikována nejen při potřebě zajištění enterální výživy, ale i v případě potřeby odvádění žaludečního obsahu (prevence distenze žaludku).

Gastrická sonda se nejčastěji zavádí nosem (nazogastrická), ale může být zavedena také skrz dutinu ústní (orogastrická). Frekvence výměn NGS se odvíjí od výrobního materiálu, funkčnosti sondy a zdravotního stavu nemocného. U NGS při spádovém zavěšení sestra sleduje a zaznamenává množství a charakter tekutiny odváděné do sběrného sáčku, který pravidelně mění. Z aspirovaného žaludečního obsahu se měří pH pomocí speciálních proužků. Normální hodnota pH tekutiny v žaludku se pohybuje v rozmezí 0–4, pokud u pacienta není zavedena terapie inhibitory protonové pumpy (pH < 5,5) (Holubová, Novotná, Marečková et al. 2013, s.170). Sonda musí být polohována po 6-12 hodinách, aby nedošlo ke vzniku dekubitu na sliznici. Suchou sliznici je vhodné ošetřovat vhodným přípravkem. Pokud je to možné, tak během aplikace do sondy udržujeme nemocného ve Fowlerově poloze. Při podávání enterální výživy je třeba sondu v pravidelných intervalech proplachovat čajem nebo vodou, aby se zamezilo jejímu ucpaní. Enterální výživu lze aplikovat bolusově nebo kontinuálně. Při kontinuální aplikaci výživy se používají speciální enterální pumpy a aplikační sety (výměna každých 24 hod.). Pomocí Janetovy stříkačky se kontroluje reziduum v žaludku z důvodu kontroly trávení (Vytejková 2013, s. 188–194). Sestra musí veškeré informace (typ sondy, datum zavedení, charakter aspirovaného obsahu, pH žaludečního obsahu, aplikace enterální výživy atd.) zapisovat do ošetrovatelské dokumentace.

4.5.4 Péče o vyprazdňování

Vyprazdňování stolice ovlivňuje řada faktorů, jako například: věk, psychický stav, stravování, schopnost adaptace na změnu prostředí, snížená fyzická aktivita, poloha při vyprazdňování a další. Sestra musí kontrolovat frekvenci a charakter stolice při vyprazdňování nemocného a vše zaznamenávat do ošetrovatelské dokumentace. Mezi nejčastější komplikace v oblasti vyprazdňování stolice patří průjem (diarea) a zácpa (obstipace). Zácpa může být symptomem jiného onemocnění (hypotyreóza, hypokalémie, nádory tlustého střeva, střevní stenózy, míšní léze a další). Pokud se pacient nevyprázdnil déle jak 3 dny, sestra informuje lékaře, který rozhodne o dalším postupu (podání laxativ, klyzma a jiné). O průjmu lze hovořit při 3 a více neformovaných stolicích denně. Příčinou může být infekční původce, vedlejší účinek léků, stres, onemocnění orgánů GIT a další. Sestra dle ordinace lékaře podává medikamentózní léčbu (střevní adsorbencia, antiseptika, antimotilika a další), zajistí odpovídající výživu a hydrataci nemocného a pečlivě sleduje příjem a výdej tekutin (Kapounová 2020, s. 321–323; Vytejková 2013, s. 100–103).

4.5.5 Péče o močové cesty

U pacientů na UPV je z důvodu omezení mobilizace a sledování hodinové diurézy zaveden permanentní močový katétr. Katetrizace močového měchýře ženy je plně v kompetenci sestry. Močový katétr u muže zavádí buď lékař nebo sestra se specializovanou způsobilostí. Po zavedení sestru PMK napojí na sběrný močový systém. Uzavřený močový systém pro sledování hodinové diurézy se skládá ze dvou částí – uzavřené odměrné komory a sběrného sáčku. Po každé hodině se musí moč z komory slévat do prostoru sáčku (Vytejková 2013, s. 136). Při ošetřování nemocného s PMK musí sestra zajistit řádnou hygienu genitálu a kůže v okolí genitálií. Ústí močové trubice je vhodné ošetřovat dezinfekčním roztokem na sliznice alespoň dvakrát denně. Uzavřený močový systém je třeba rozpojovat pouze v nezbytných případech (odběr moči na vyšetření, výměna sáčku a jiné). Při každém rozpojení systému je nutná dezinfekce konce katétru i sběrného systému. Rezervoár pro moč musí být vždy umístěn pod úroveň močového měchýře, aby se zabránilo zpětnému toku moči. Močový sáček musí být vždy vypouštěn při 2/3 naplni. Výpust' sáčku nesmí přijít do kontaktu s nesterilní nádobou, případně podlahou. Pro zajištění odtoku moči je třeba zabránit zalomení cévky či hadice sběrného systému. Sestra sleduje a zaznamenává množství moči, příměsí a zápachu. Provádí pravidelnou výměnu částí systému. Vytejková (2013, s. 137) uvádí výměnu výpustného sáčku pro sledování hodinové diurézy s antirefluxní chlopní každých 14 dní, výměnu krátkodobého močového katétru z latexu každých 5–7 dní a výměnu močového katétru ze 100 % silikonu po 28–42 dnech. V klinické praxi je důležité dodržovat doporučení konkrétního výrobce a řídit se standardem ošetrovatelské péče daného oddělení.

4.5.6 Rehabilitace a polohování

Rehabilitace nemocného by měla být zahájena co nejdříve, tedy často již v akutním stádiu onemocnění. Časnou mobilizací nemocného lze snížit riziko vzniku imobilizačního syndromu a s tím související sekundární poškození, jako je svalová atrofie, kontraktury, trombóza a jiné (Lippertová-Grünerová 2013, s. 40). Způsoby mobilizace se odvíjí od celkového stavu nemocného. Provádějí se pohyby pasivní, asistované a aktivní. U nemocných bez spontánní pohybové aktivity se využívá pohybů pasivních, které zprostředkovává buď druhá osoba (sestra/fyzioterapeut) nebo přístroj. Asistovaný pohyb provádí pacient sám s pomocí sestry/ fyzioterapeuta. Aktivní pohyb nemocný realizuje zcela samostatně, druhá osoba pouze kontroluje správnost cviků (Vytejková 2011, s. 86). Součástí péče o dýchací cesty je také zajištění dechové rehabilitace, kdy je potřeba spolupráce sestry s fyzioterapeutem. Cílem této rehabilitace je podpora ventilace a odstranění sekretu z dýchacích cest nemocného. Dechové rehabilitační techniky lze rozdělit na aktivní (provádí sám nemocný)

a pasivní (provádí fyzioterapeut). K aktivním technikám patří: dechová gymnastika, autogenní drenáž nebo instrumentální drenážní techniky. Mezi pasivní se řadí kontaktní dýchání a vibrační masáže stěny hrudníku (Vytejková 2013, s. 71–74). Nedílnou součástí ošetrovatelské a rehabilitační péče je polohování nemocného. Správným polohováním lze zamezit vzniku dekubitů, deformit a kontraktur, zlepšit ventilaci plic či přispět k eliminaci bolesti. Nemocný má standardně zvýšenou horní polovinu těla o 30° (prevence mikroaspirace), pokud tato poloha není kontraindikována. Polohování probíhá zpravidla každé 2–3 hodiny s využitím různých typů antidekubitních pomůcek. Většina pracovišť intenzivní péče je již vybavena také antidekubitními matracemi. Pro snížení rizika vzniku dekubitů je navíc důležité nemocnému zajistit vždy suché a čisté nemocniční lůžko, vyvarovat se tření a střížných sil a dbát o stav kůže, výživu a hydrataci nemocného (Drábková, Hájková 2018, s. 166–168). Před každým polohováním musí sestra informovat pacienta o nutnosti změny polohy a mít předem připravené antidekubitní pomůcky. V průběhu polohování sestra s nemocným komunikuje a sleduje jeho reakce. Pokud je to možné, je důležité respektovat polohu, která nemocnému nejvíce vyhovuje (Burda a Šolcová 2016, s. 97; Vytejková 2011, s. 87).

4.6 Komunikace s pacientem na UPV

Pacienti se zajištěnými dýchacími cestami jsou v oblasti komunikace zcela specifickou skupinou. U pacientů v bezvědomí či v hluboké analgosedaci se aktivní komunikace odehrává jen ze strany sestry, bez zpětné vazby nemocného. U nemocných při vědomí s ETR či TSK na umělé plicní ventilaci je omezena schopnost fonace kvůli vyřazení funkce hlasivkových vazů. Problémy s verbální komunikací znemožňují nemocným vyjádřit své názory či potřeby. Proto je zcela zásadní, aby sestra dokázala využívat různé metody komunikace a především naučila nemocného, jakým způsobem může komunikovat se svým okolím i přes výraznou komunikační bariéru (Kapounová 2020, s. 130). Úkolem sestry je také věnovat pozornost neverbálním projevům nemocného. Správná komunikace přispívá ke zlepšení jak psychického, tak fyzického stavu. Neúčinná komunikace může mít negativní dopady na psychiku nemocného, což může být spojeno s prodlužováním procesu uzdravování (Modrykamien 2019, s. 534–535). Je třeba si uvědomit, že nemocní hospitalizovaní na pracovištích intenzivní péče bývají často v nelehké životní situaci, a to mnohdy vede k frustraci, strachu, nepochopení a nespokojenosti (Tomová a Křivková 2016, s. 161). Strach z neznámého lze účinně eliminovat právě díky kvalitní komunikaci a edukaci nemocného. Důležité je, aby se sestra vždy ujistila, zda jí pacient porozuměl, a nechala dostatek prostoru pro případné doplňující otázky. U pacientů se zajištěnými dýchacími cestami se v tomto směru využívá

hlavně neverbálních projevů (např. kývnutí hlavy) nebo předem domluvených signálů mezi sestrou a pacientem.

Pacienti po prvotním probuzení v nemocnici jsou často dezorientováni místem a časem a nepamatují si, co tomuto stavu předcházelo, proto je nezbytné nemocnému ihned po probuzení vše objasnit a edukovat ho o nutnosti zajištění dýchacích cest, invazivních vstupech, monitoraci atd. Je třeba volit vhodná srozumitelná slova, použít správný tón řeči, hlasitost a intonaci. Pro dorozumívání se s pacienty, kteří nejsou schopni fonace, se využívají alternativní metody komunikace. Zvolená komunikační metoda by měla být pro nemocného co nejvíce srozumitelná a realizovatelná. Nejrozšířenější metodou je odezírání ze rtů (lze využít u pacientů s TSK), což vyžaduje určitou profesní zkušenost sestry a správnou artikulaci ze strany pacienta. Při používání této metody je třeba velká míra trpělivosti, jak ze strany sestry, tak ze strany pacienta (Kapounová 2020, s. 131). Při zachování určité svalové síly a jemné motoriky lze využít metodu „tužka-papír“, při které nemocný může sám komunikovat psaním, případně kreslením. Tato technika bývá pro pacienty mnohdy velice vysilující. Proto je doporučeno psát pouze vystihující slovo (nikoli celé věty) a pro lepší čitelnost používat tiskací písmo. Další komunikační technikou je abecední tabulka, na které pacient ukazuje jednotlivá písmena. Sestra dané písmeno vždy zopakuje, zapíše a tvoří jednotlivá slova. Předpokladem možnosti využití této metody je mimo jiné udržení určitého stupně svalové síly nemocného. Nevýhodou metody je především její časová náročnost, proto se často kombinuje s dalšími komunikačními technikami. Je možno využít také magnetickou tabulku s písmeny a čísly, na které pacient řadí jednotlivé znaky za sebe a tvoří slova. Alternativní komunikační technikou jsou i piktogramy, grafické symboly znázorňující zjednodušené zobrazení předmětů, činností a pocitů. Nemocný má k dispozici balíček karet, ze kterého vybírá a předává tak ošetrovatelskému personálu informace o svých potřebách a pocitech (Tomová a Křivková 2016, s. 254–264). Je vhodné, aby si sestra s pacientem předem stanovili určité signály pro vyjádření základních potřeb. Například pohnutí rukou směrem k ústům bude znamenat „mám žízeň“, krouživý pohyb rukou může vyjadřovat „chci otočit“ a podobně (Kapounová 2020, s. 131). V současnosti existují také elektrotechnické komunikační pomůcky, např. tablety či pomůcky s hlasovým výstupem, které však na většině pracovištích intenzivní péče nejsou dostupné z důvodu vyšší finanční nákladnosti.

V této době je nepostradatelnou součástí ošetrovatelského procesu komunikace a spolupráce s rodinou nemocného. Při prvním kontaktu by sestra a lékař měli poskytnout rodinným příslušníkům informace o zdravotním stavu nemocného a nutnosti využití

podpůrných přístrojů či invazivních přístupů (Tomová a Křivková 2016, s. 344). V prvotním kontaktu s rodinou se lze dozvědět také důležité informace k doplnění anamnézy nemocného. Sestra by měla usilovat o vybudování partnerského vztahu s blízkými a příbuznými nemocného a snažit se je co nejvíce zapojit do ošetrovatelského procesu. Úkolem sestry je seznámit rodinné příslušníky s různými metodami komunikace s pacientem, seznámit s prostředím oddělení intenzivní péče, u nemocných v bezvědomí či v hluboké analgosedaci vysvětlit význam pasivní komunikace, edukovat o konkrétním ošetrovatelském postupu (např. výměna TSK), aktivně zapojovat rodinu do ošetrování nemocného (např. hygiena, rehabilitace), vysvětlit nutnost pohybových či dietních opatření, odpovídat na otázky v rámci svých kompetencí a další. Správná komunikace a spolupráce s rodinou může zkrátit dobu hospitalizace a urychlit návrat do domácího prostředí (Kapounová 2020, s. 132–133; Tomová a Křivková 2016, s. 349).

PRAKTICKÁ ČÁST

5 FORMULACE PROBLÉMU

Dle Ševčíka (2014) umělá plicní ventilace představuje způsob dýchání, při kterém mechanický přístroj plně nebo částečně zajišťuje průtok dýchacích plynů respiračním systémem. Tracheální intubace a následná umělá plicní ventilace často patří k život zachraňujícím výkonům, proto by každá sestra v intenzivní péči měla být schopna včas rozpoznat poruchy ventilace nebo oxygenace a provést náležité intervence. S tím souvisí i komplexní ošetrovatelská péče o ventilovaného pacienta, která má svá specifika.

Bakalářská práce se snaží zmapovat znalosti a dovednosti sester v intenzivní péči při ošetrování ventilovaných pacientů. Odhalení případných neuspokojivých znalostí či dovedností sester v intenzivní péči ve výzkumném šetření bude součástí specifických seminářů, které se budou danému nedostatku více věnovat. Výstupem z bakalářské práce bude také vypracování návrhu standardu ošetrovatelské péče o pacienta s potřebou UPV.

„Jaké znalosti a dovednosti v problematice umělé plicní ventilace mají sestry pracující v intenzivní péči?“

6 CÍL VÝZKUMU A VÝZKUMNÉ PROBLÉMY

Hlavním cílem je zmapovat znalosti a dovednosti sester v intenzivní péči při ošetrování pacienta s potřebou umělé plicní ventilace.

Cíl 1: Zjistit, zda sestry v intenzivní péči mají správné teoretické znalosti v problematice UPV.

Výzkumný problém: Mají sestry v intenzivní péči správné teoretické znalosti v problematice UPV?

Otázka č. 4, 5, 6, 7, 8

Cíl 2: Zmapovat dovednosti sester v intenzivní péči při ošetrování pacienta s potřebou UPV.

Výzkumný problém: Znájí sestry v intenzivní péči specifika ošetrovatelské péče o pacienta s potřebou UPV?

Otázka č. 9, 10, 11, 12, 13, 14

Cíl 3: Zmapovat komunikační dovednosti sester v intenzivní péči s pacientem na UPV.

Výzkumný problém: Vědí sestry v intenzivní péči, jak komunikovat s pacientem na UPV?

Otázka č. 15, 16, 17, 18

7 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

Výběr respondentů byl záměrný. Do výzkumného šetření jsme jako cílovou skupinu respondentů zahrnuli sestry pracující na odděleních intenzivní péče, jelikož právě ony nejčastěji pečují o nemocné s potřebou umělé plicní ventilace. Pro výzkumné šetření jsme zvolili anesteziologicko-resuscitační oddělení a jednotky intenzivní péče v nemocnicích plzeňského kraje, tedy Rokycanskou nemocnici, a.s., Stodskou nemocnici, a.s. a Domažlickou nemocnici, a.s.

8 METODIKA PRÁCE

Pro mou bakalářskou práci jsme zvolili kvantitativní výzkumné šetření. Kvantitativní výzkum je metoda, která pracuje s velkým počtem respondentů, a oproti kvalitativnímu výzkumnému šetření nejdou kvantitativní výzkumy do hloubky problému. Používá statistické metody a analýzu numerických informací. Získáváme údaje o četnosti, frekvenci či intenzitě. Nejčastěji využívá metody dotazníkového šetření, ale lze využít také metod standardizovaného rozhovoru či analýzy dat. (Kutnohorská 2009, s. 21, 22)

Zvolili jsme typ polostrukturovaného dotazníku, který obsahoval celkem 18 otázek, z toho 11 otázek uzavřených, u kterých byla možnost zvolit pouze jednu odpověď, 3 otázky polootevřené a 3 otázky otevřené, kde měli respondenti možnost se o dané problematice více rozepsat. Vyplnění dotazníku trvalo přibližně 15 minut. První otázky jsou demografické, zaměřené na vzdělání a délku praxe v intenzivní péči. Následujících pět otázek je zaměřeno na monitoraci pacienta a znalost teorie UPV, následuje šest otázek týkajících se specifík ošetrovatelské péče o nemocného na UPV a poslední čtyři otázky se věnují komunikaci s nemocným se zajištěnými dýchacími cestami.

9 ORGANIZACE VÝZKUMU

Výzkumné šetření probíhalo do 1. února do 1. března 2021. Dotazníky byly v tištěné formě distribuovány na oddělení intenzivní péče do nemocnic Plzeňského kraje. Konkrétně na MJIP v Rokycanské nemocnici, a.s., chirurgickou a interní JIP ve Stodské nemocnici, a.s. a na ARO a JIP v Domažlické nemocnici, a.s. Celkem bylo rozdáno pouze 100 dotazníků, jelikož nám, vzhledem k současné nepříznivé epidemiologické situaci, nebylo umožněno výzkumné šetření provést také na ARO, MJIP, NIP a DIOP v Klatovské nemocnici, a.s. Zároveň jsme dotazníky nechtěli zveřejňovat prostřednictvím internetových stránek, protože nelze zcela ověřit, zda dotazník skutečně vyplňuje kompetentní osoba. Z tohoto důvodu je celkový počet respondentů menší, než jsme původně očekávali. Návratnost byla celkem 77 řádně vyplněných dotazníků, což činí 77 %.

10 ANALÝZA A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

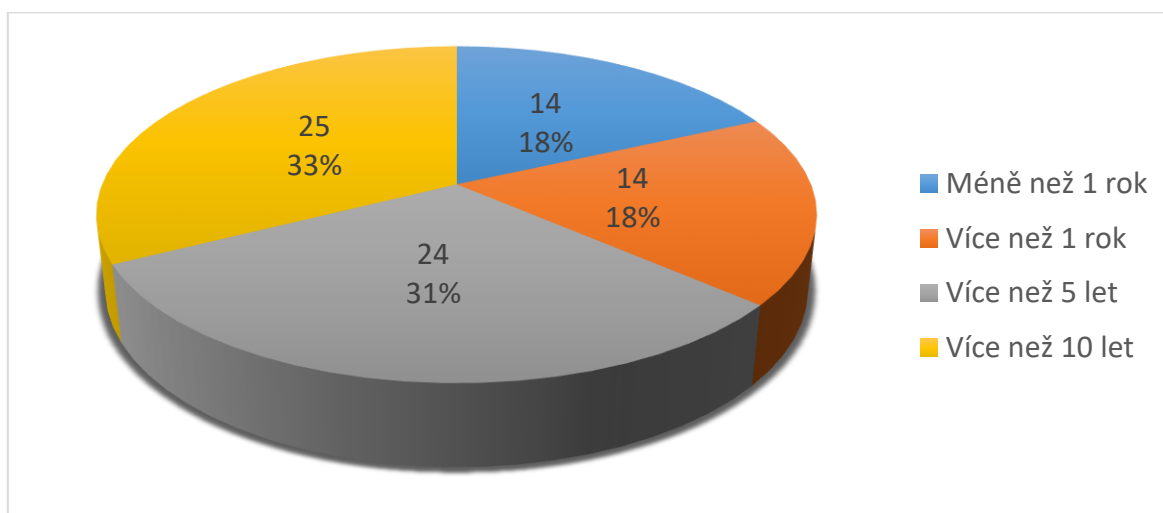
První otázky v dotazníku se zaměřují na demografické údaje, které nám pomohly vytvořit si úplnou představu o vzorku respondentů.

Demografické údaje:

Otázka č. 1, 2, 3

Otázka č. 1 – Jak dlouhá je Vaše praxe na oddělení intenzivní péče?

Graf č. 1 – Délka praxe sester na oddělení intenzivní péče



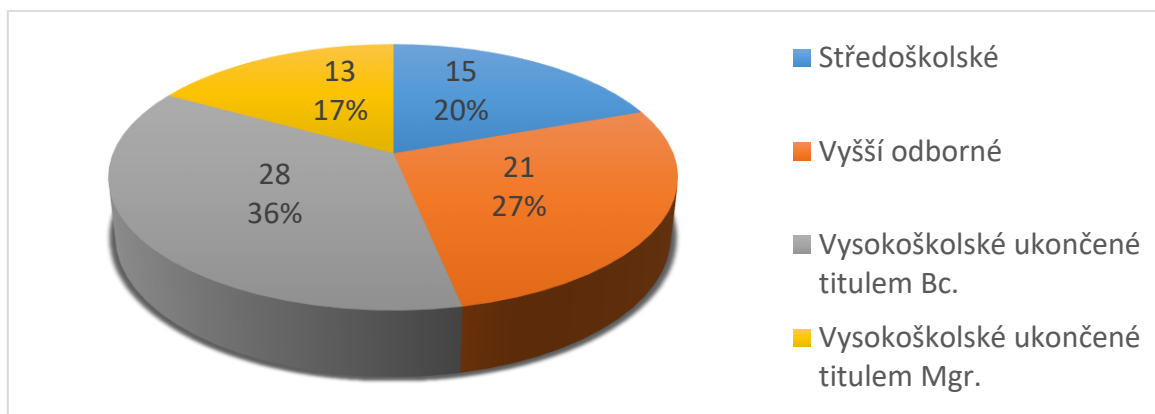
Pozn. Možné zaokrouhlení 1 %

Zdroj: Vlastní

V první otázce jsme zjišťovali délku praxe sester na oddělení intenzivní péče. Celkem odpovědělo 77 respondentů. Délku praxe delší než 10 let uvedlo 25 (32,47 %) sester. Dále 24 (31,17 %) sester uvedlo délku praxe více než 5 let. Praxi delší než 1 rok uvedlo 14 (18,18 %) sester a 14 (18,18 %) sester uvedlo délku praxe méně než 1 rok.

Otázka č. 2 – Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

Graf č. 2 – Nejvyšší dosažené vzdělání sester



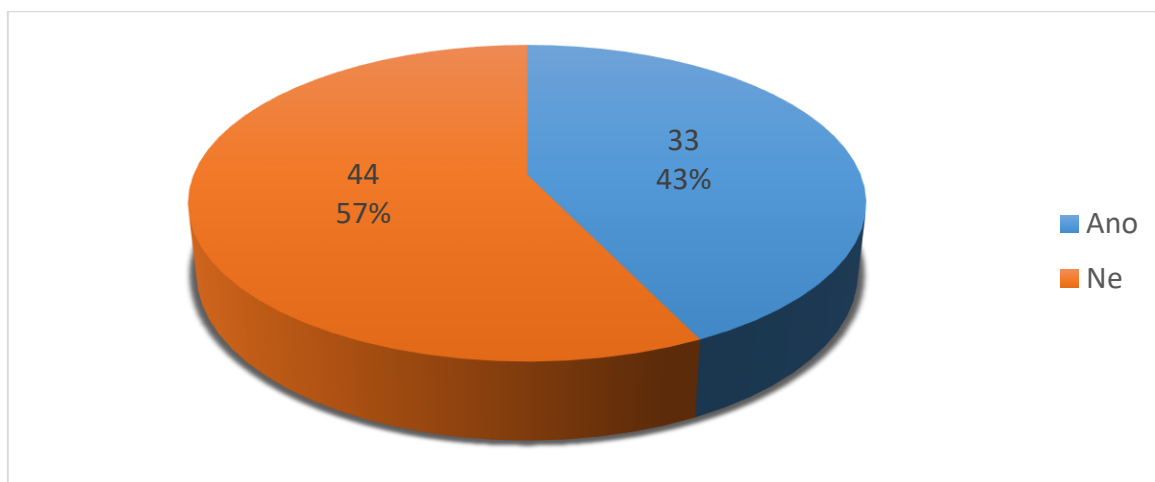
Pozn. Možné zaokrouhlení 1 %

Zdroj: Vlastní

Ze 77 dotazovaných má nejvíce sester, v počtu 28 (36,36 %), vysokoškolské vzdělání ukončené titulem Bc. Dále uvedlo 21 (27,27 %) sester vzdělání vyšší odborné, 15 (19,48 %) sester má vzdělání středoškolské a 13 (16,88 %) sester vzdělání vysokoškolské ukončené titulem Mgr.

Otázka č. 3 – Máte specializační vzdělání v oboru Intenzivní péče (dříve ARIP)?

Graf č. 3 – Specializační vzdělání sester



Pozn. Možné zaokrouhlení 1 %

Zdroj: Vlastní

Ze 77 respondentů 33 (42,86 %) absolvovalo specializační vzdělání v oboru intenzivní péče, dříve známé jako ARIP (Anesteziologie, resuscitace a intenzivní péče). Většina dotazovaných sester, konkrétně 44 (57,14 %), pracujících v intenzivní péči toto vzdělání nemá.

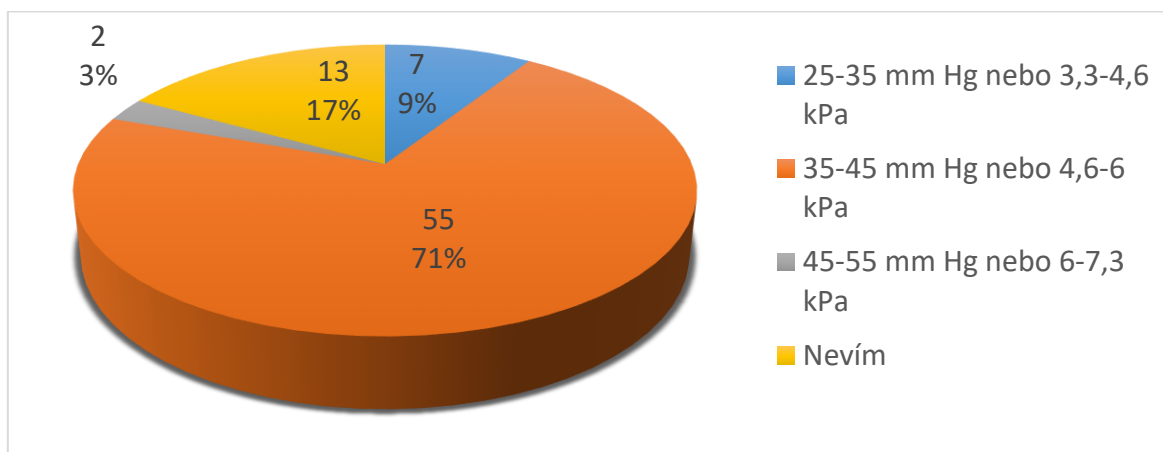
Cíl 1: Zjistit, zda sestry v intenzivní péči mají správné teoretické znalosti v problematice UPV.

Výzkumný problém: Mají sestry v intenzivní péči správné teoretické znalosti v problematice UPV?

Otázka č. 4, 5, 6, 7, 8

Otázka č. 4 – **Jaká je normální hodnota EtCO₂?**

Graf č. 4 – Normální hodnota EtCO₂



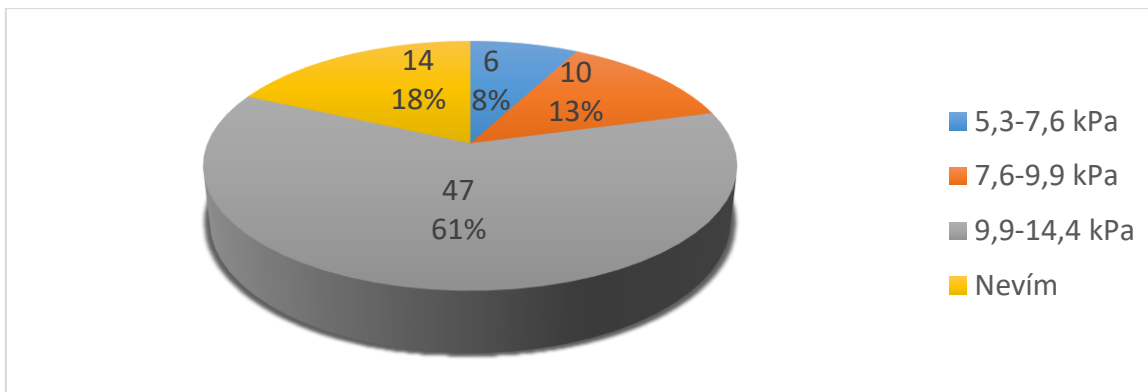
Pozn. Možné zaokrouhlení 1 %

Zdroj: Vlastní

Nejvíce sester, a to 55 (71,43 %) ze 77 dotazovaných, uvedlo normální hodnotu EtCO₂ 35-45 mm Hg nebo 4,6-6 kPa. Až 13 (16,88 %) dotazovaných sester nevědělo odpověď na tuto otázku. Dále 7 (9,09 %) označilo odpověď 25-35 mm Hg nebo 3,3-4,6 kPa a 2 sestry (2,60 %) za normální hodnotu považují 45-55 mm Hg nebo 6-7,3 kPa.

Otázka č. 5 – **Jaká je normální hodnota parciálního tlaku kyslíku (pO₂) v arteriální krvi?**

Graf č. 5 – Normální hodnota parciálního tlaku kyslíku v arteriální krvi



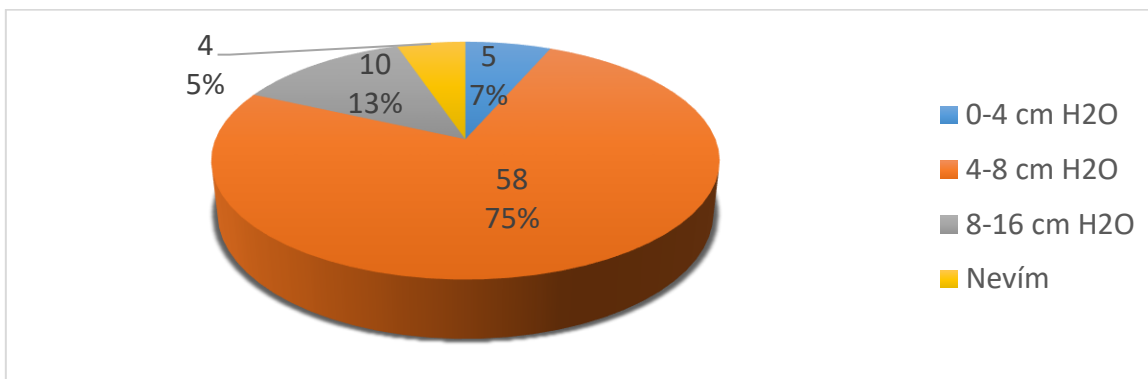
Pozn. Možné zaokrouhlení na 1 %

Zdroj: Vlastní

Ze 77 respondentů 47 (61,04 %) sester uvedlo normální hodnotu parciálního tlaku kyslíku v arteriální krvi 9,9-14,4 kPa. Dále 10 (12,99 %) sester za fyziologickou hodnotu považuje tlak 7,6-9,9 kPa a 6 (7,79 %) sester uvedlo hodnotu 5,3-7,6 kPa. Na tuto otázku nedokázalo odpovědět 14 (18,18 %) sester, které označily odpověď „Nevím“.

Otázka č. 6 – **Jaká je nejčastěji používaná hodnota PEEP u nemocných bez výrazné plicní patologie?**

Graf č. 6 – Nejčastěji používaná hodnota PEEP



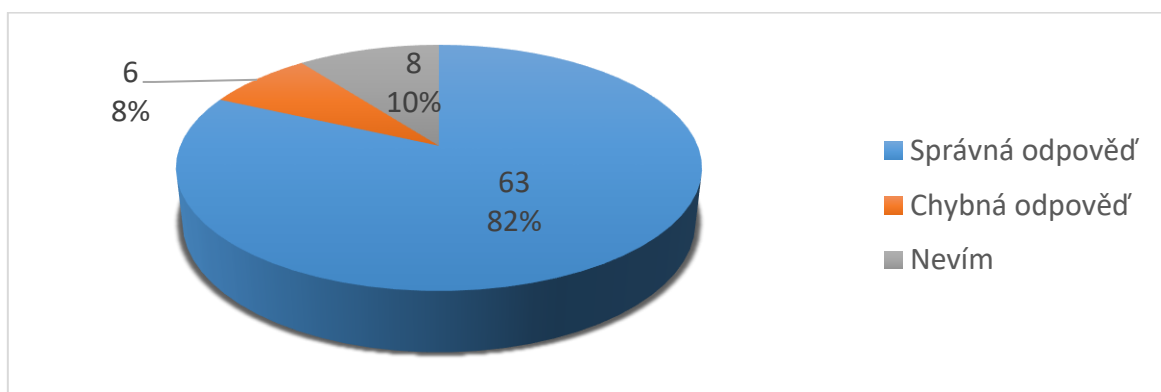
Pozn. Možné zaokrouhlení 1 %

Zdroj: Vlastní

Největší část sester je 58 (75,32 %) ze 77 dotazovaných, které uvedly nejčastěji používanou hodnotu PEEP u nemocných bez výrazné plicní patologie 4-8 cm H₂O. Dalších 10 (12,99 %) sester uvedlo hodnotu 8-16 cm H₂O a 5 (6,49 %) sester za nejčastěji používanou hodnotu PEEP považuje 0-4. Zbylé 4 (5,19 %) sestry neví, jaká hodnota PEEP je u těchto nemocných nejčastěji využívána.

Otázka č. 7 – Jaký je rozdíl mezi synchronizovanou a nesynchronizovanou ventilací?

Graf č. 7 – Rozdíl mezi synchronizovanou a nesynchronizovanou ventilací



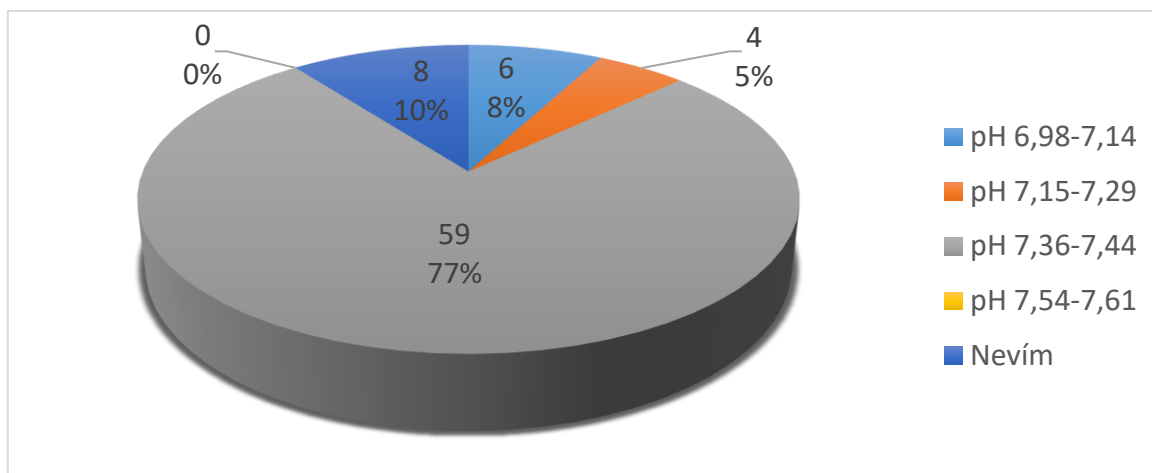
Pozn. Možné zaokrouhlení 1 %

Zdroj: Vlastní

U této otázky měli sestry možnost volné odpovědi. Až 63 (81,82 %) sester dokázalo správně vysvětlit, že u synchronizované ventilace je dechová aktivita ventilátoru synchronní s dechovou aktivitou nemocného a u nesynchronizované ventilace probíhá dechový cyklus bez ohledu na aktuální fázi dechového cyklu nemocného. Chybně tento rozdíl uvedlo 6 (7,79 %) sester a 8 (10,39 %) sester nezná odpověď na tuto otázku.

Otázka č. 8 – Jaká je normální hodnota pH krve?

Graf č. 8 – Normální hodnota pH krve



Pozn. Možné zaokrouhlení 1 %

Zdroj: Vlastní

Největší částí je 59 (76,62 %) sester ze 77 dotazovaných, které uvedly normální hodnotu pH krve 7,36-7,44. Dále 6 (7,79 %) sester označilo odpověď pH 6,98-7,14 a 4 (5,19 %) sester uvedlo odpověď 7,15-7,29. Hodnotu pH 7,54-7,61 neoznačila ani jedna z dotazovaných sester. Zbýlých 10 (12,99 %) sester neví, jaká je fyziologická hodnota pH krve.

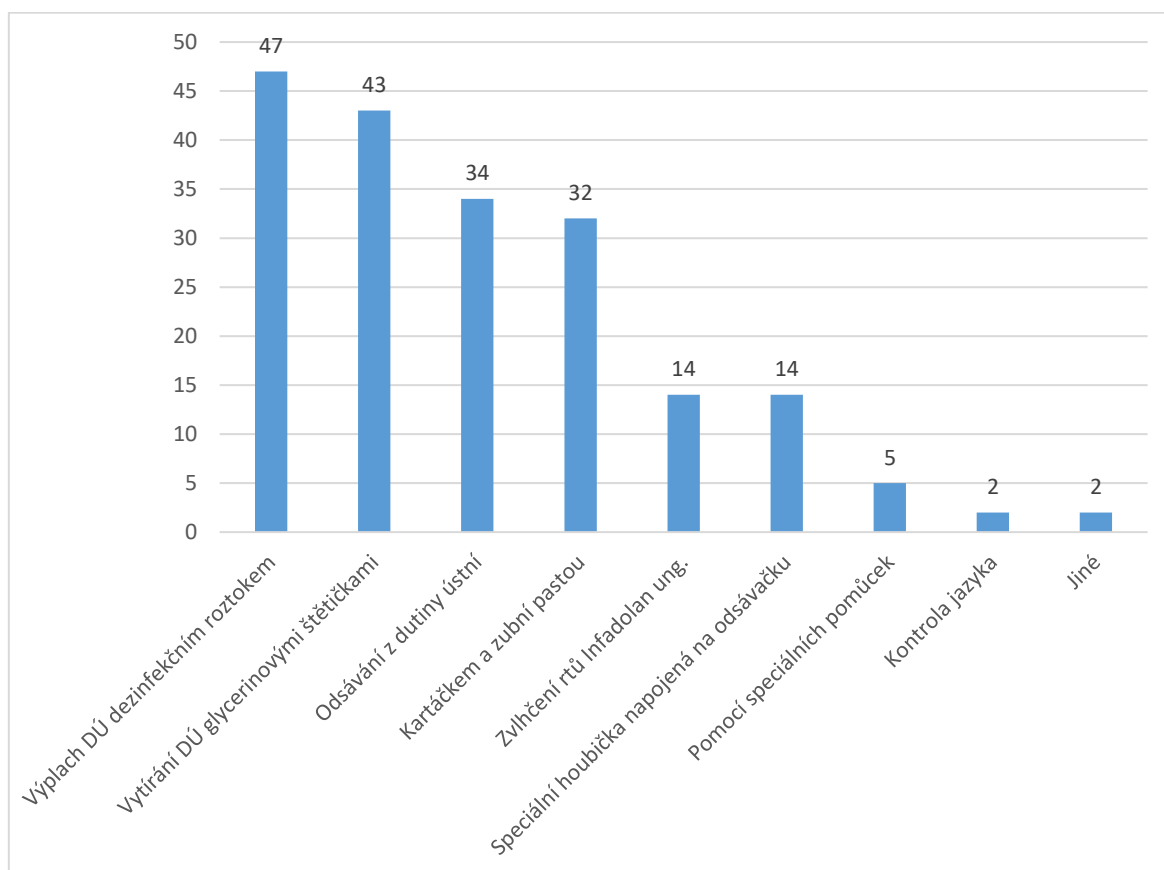
Cíl 2: Zmapovat dovednosti sester v intenzivní péči při ošetřování pacienta s potřebou UPV.

Výzkumný problém: Znájí sestry v intenzivní péči specifika ošetrovatelské péče o pacienta s potřebou UPV?

Otázka č. 9, 10, 11, 12, 13, 14

Otázka č. 9 – **Jak provádíte hygienu dutiny ústní u pacienta na umělé plicní ventilaci?**

Graf č. 9 – Hygiena dutiny ústní u pacienta na UPV



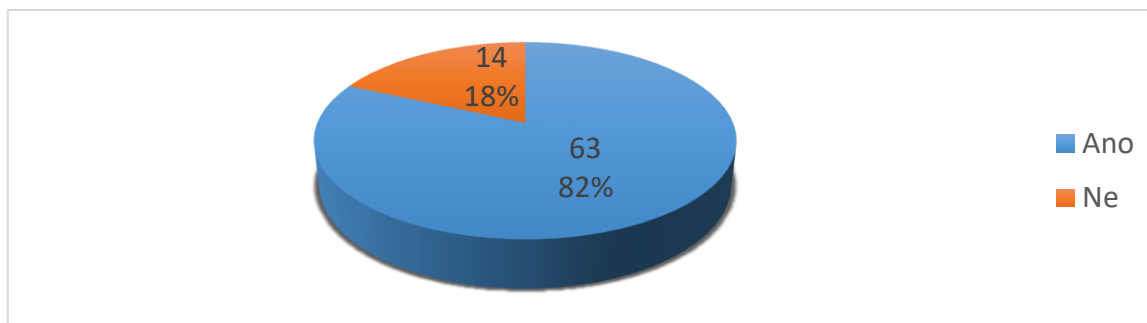
Zdroj: Vlastní

U otázky č. 9 měly sestry možnost volné odpovědi. Celkový počet 77 dotazovaných sester dokázalo vytvořit až 193 odpovědí. Z grafu vyplývá, že sestry nejčastěji provádí výplach dutiny ústní dezinfekčním roztokem, a to v počtu 47 odpovědí. Jako konkrétní přípravky uváděly například Skinsept Mucosu, roztoky s borglycerinem či chlorhexidinem. Druhou nejčastější odpovědí bylo vytírání dutiny ústní pomocí glycerinových štětiček, což uvedlo 43 sester. Dále 34 sester provádí odsávání z dutiny ústní a 32 sester při hygieně dutiny ústní používá kartáček a zubní pastu. Dalších 14 sester zvlhčuje rty nemocného masť In-fadolan a 14 sester používá speciální houbičku napojenou na odsávačku. Sestry také uváděly

využití speciálních pomůcek, které bohužel blíže nespécifikovaly. Dále 2 sestry při toaletě dutiny ústní provádějí kontrolu jazyka, 1 sestra provádí výtěry s gázou a 1 sestra uvedla pravidelné zvlhčování dutiny ústní.

Otázka č. 10 – **Ověřujete umístění endotracheální rourky po jejím polohování?**

Graf č. 10 – Kontrola umístění ETR

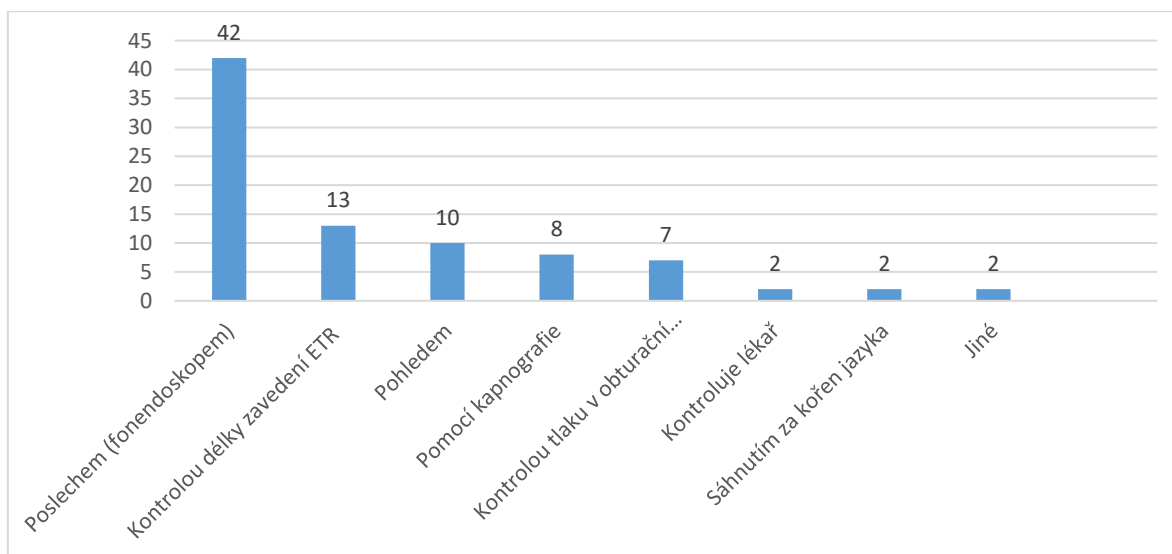


Pozn. Možné zaokrouhlení 1 %

Zdroj: Vlastní

Z celkového počtu 77 dotazovaných 63 (81,82 %) sester provádí ověření umístění endotracheální rourky po jejím polohování. Až 14 (18,18 %) sester uvedlo, že žádnou kontrolu umístění ETR po jejím polohování neprovádí.

Graf č. 11 – Způsob ověření polohy ETR

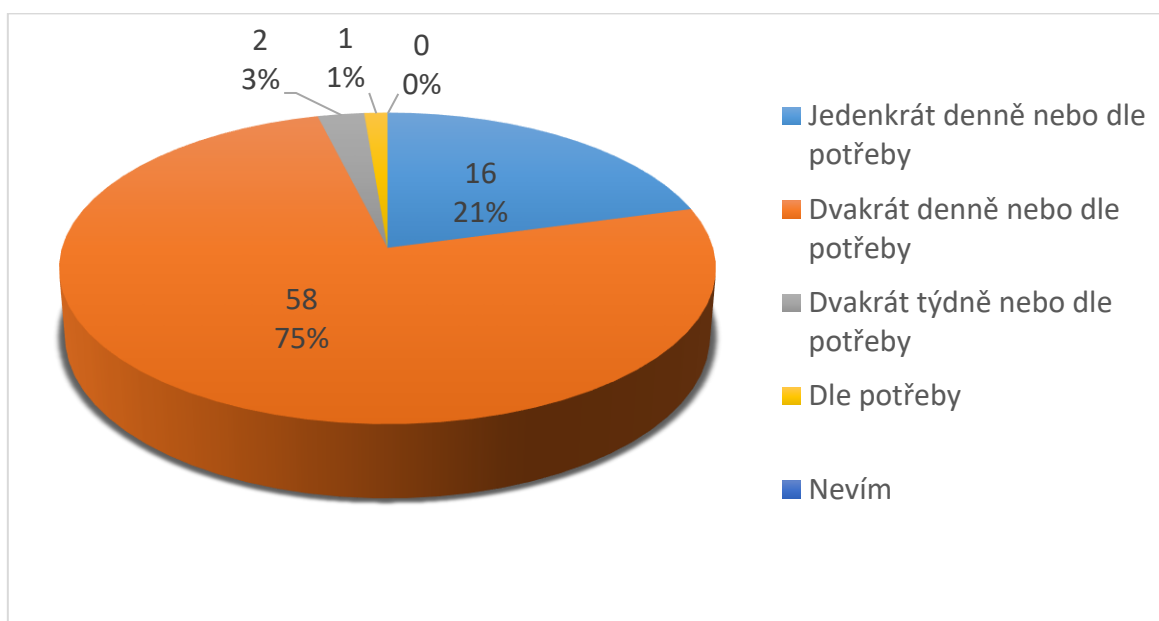


Zdroj: Vlastní

V případě kladné odpovědi na otázku č. 10 měly sestry vypsát konkrétní způsob, jak toto ověření realizují. Z počtu 63 sester, které odpověděly kladně, jsme vyhodnotili celkem 86 odpovědí. Většina sester uvedla kontrolu poslechem pomocí fonendoskopu, v počtu 42 odpovědí. Druhou nejčastější odpovědí byla kontrola délky zavedení ETR dle dokumentace, kterou napsalo 13 sester. Dále 10 sester uvedlo kontrolu pohledem, 8 sester hodnotí umístění ETR dle kapnografie a 7 sester uvedlo kontrolu tlaku v obturační manžetě endotracheální rourky. Další 2 sestry si myslí, že kontrolu umístění ETR provádí lékař, 2 sestry ověření provádí „sáhnutím za kořen jazyka“, 1 sestra uvedla „sáhnutím do úst“ a 1 setra provádí kontrolu fixace ETR.

Otázka č. 11 – **Jak často převazujete tracheostomickou kanylu?**

Graf č. 12 – Frekvence převazování tracheostomické kanyly



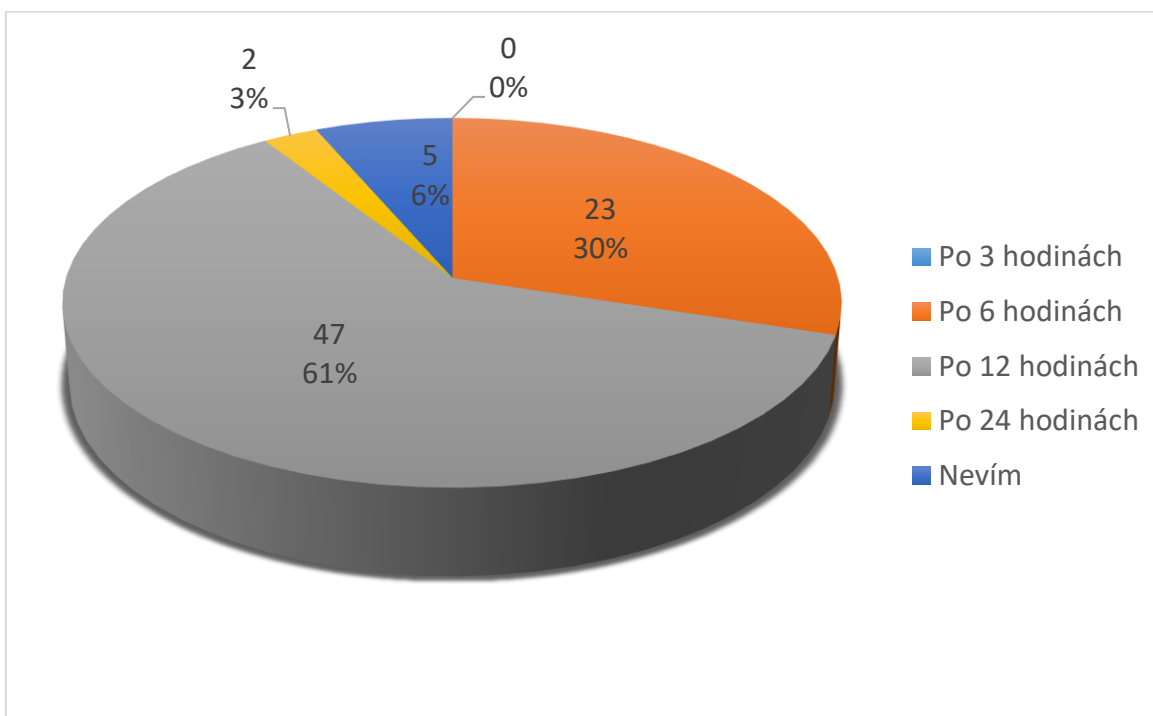
Pozn. Možné zaokrouhlení 1 %

Zdroj: Vlastní

Z grafu lze vyčíst, že 58 (75,32 %) sester ze 77 dotazovaných provádí převaz tracheostomické kanyly dvakrát denně nebo dle potřeby. Převaz TSK jedenkrát denně nebo v případě potřeby uvedlo 16 (20,78 %) sester, 2 (2,60 %) sestry převazují TSK jen dvakrát týdně nebo dle potřeby a 1 (1,30 %) sestra TSK převazuje pouze v případě potřeby. Každá z dotazovaných sester má jistou představu o frekvenci převazování TSK, proto žádná z nich (0,00 %) nezvolila odpověď „Nevím“.

Otázka č. 12 – Jak často kontrolujete tlak v obturační manžetě endotracheální rourky?

Graf č. 13 – Frekvence kontroly tlaku v obturační manžetě ETR



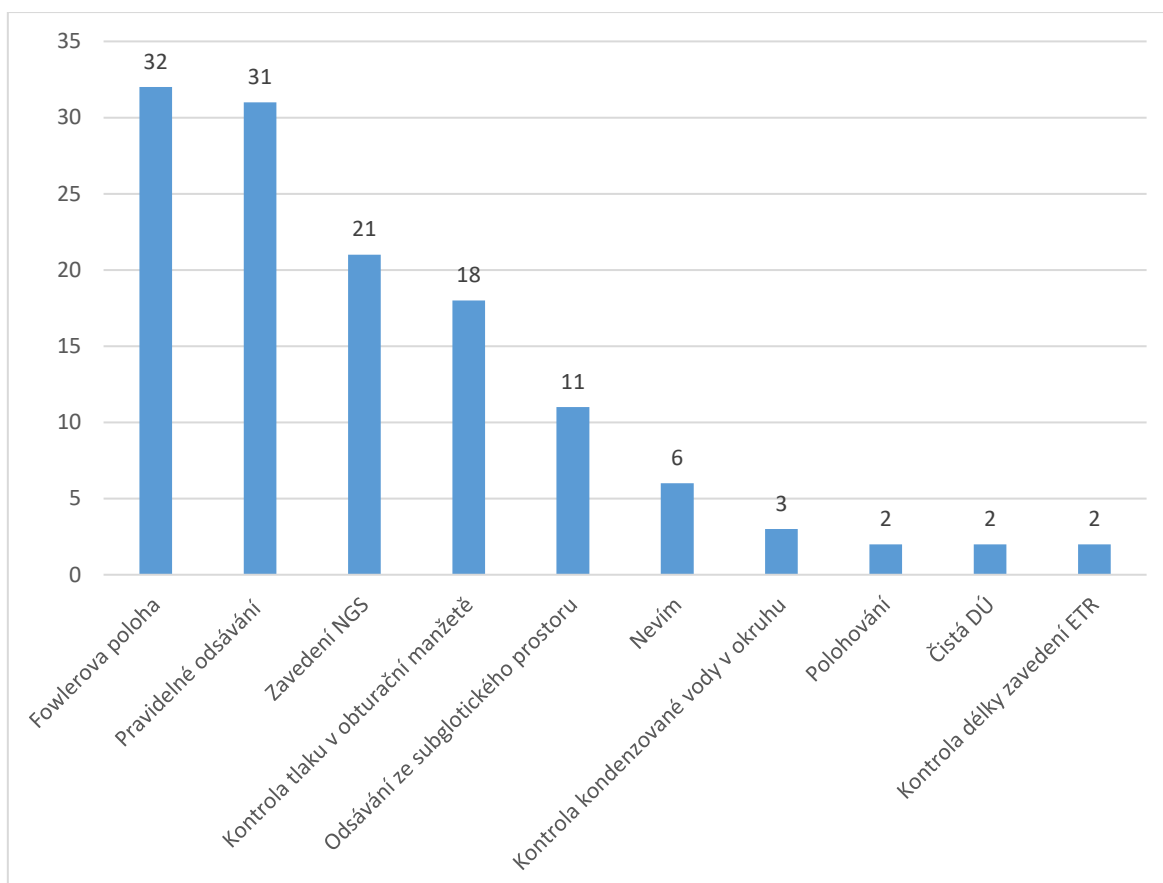
Pozn. Možné zaokrouhlení 1 %

Zdroj: Vlastní

Z celkového počtu 77 dotazovaných sester 47 (61,04 %) uvedlo, že kontrolují tlak v obturační manžetě endotracheální rourky každých 12 hodin a 23 (29,87 %) kontrolu provádějí po 6 hodinách. Ověření správného tlaku v obturační manžetě po 24 uvedly pouze 2 (2,60 %) sestry. Kontrolu tlaku po 3 hodinách neuviedla ani jedna z dotazovaných sester (0,00 %). Frekvenci kontrol tlaku v těsnící manžetě nevědělo 5 (6,49 %) sester.

Otázka č. 13 – Jak můžete omezit riziko mikroaspirace u pacienta na UPV? (Uveďte alespoň jeden příklad)

Graf č. 14 – Omezení rizika mikroaspirace

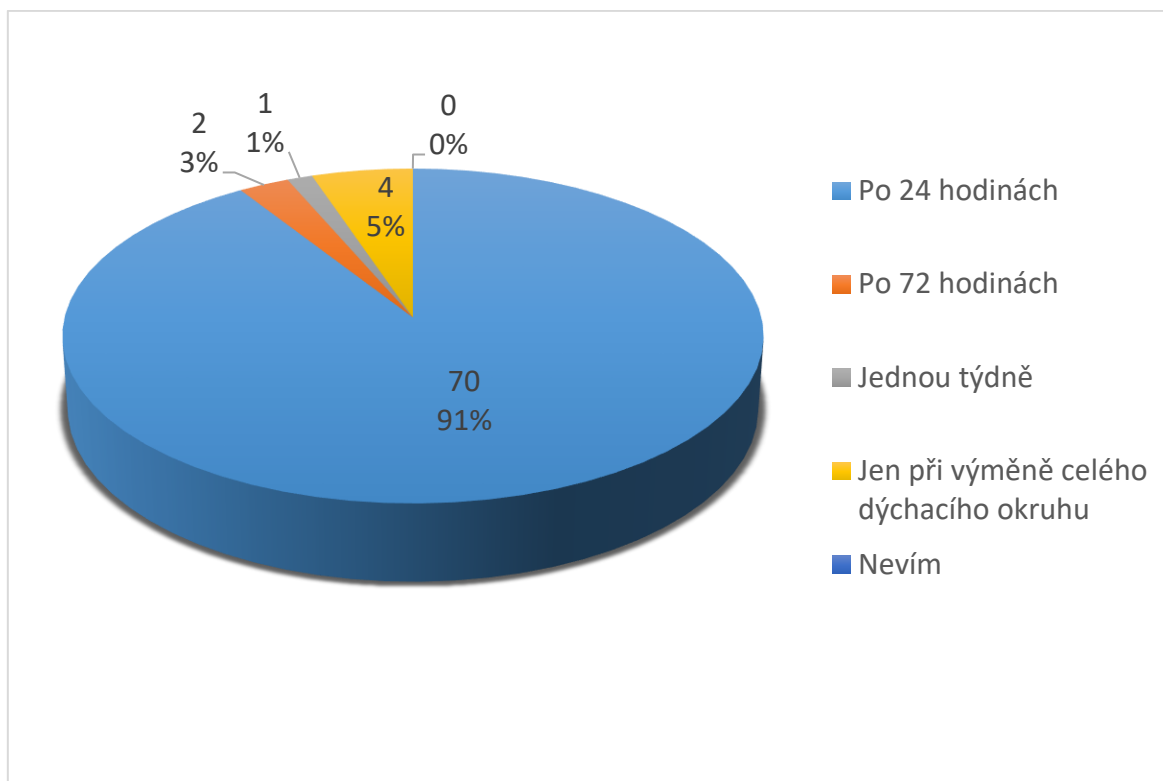


Zdroj: Vlastní

U otázky č. 13 měli respondenti možnost volné odpovědi. Celkový počet 77 sester dokázalo vygenerovat 128 odpovědí. Jako nejčastější odpovědi pro snížení rizika mikroaspirace sestry uváděly Fowlerovu polohu (zvýšená horní polovina těla), v počtu 32 odpovědí, a 31 sester uvedlo pravidelné odsávání z dýchacích cest. Dále 21 sester za prevenci mikroaspirace považuje zavedení nazogastrické sondy, 18 sester uvedlo kontrolu tlaku v obturační manžetě a 11 sester odsávání ze subglotického prostoru. Další 3 sestry se přiklání ke kontrole kondenzované vody ve ventilačním okruhu, 2 sestry uvedly polohování, 2 sestry čistou dutinu ústní a kontrolu délky zavedení ETR zvolily 2 sestry. Ze 77 dotazovaných sester 6 (7,79 %) neznalo ani jednu možnost, jak lze riziko mikroaspirace snížit, proto odpověděly „Nevím“.

Otázka č. 14 – Bakteriální a virový filtr ventilačního okruhu se mění?

Graf č. 15 – Výměna bakteriálního a virového filtru



Pozn. Možné zaokrouhlení 1 %

Zdroj: Vlastní

Výměnu bakteriálního a virového filtru ventilačního okruhu po 24 hodinách provádí až 70 (90,91 %) sester z celkového počtu 77 dotazovaných. Dále 4 (5,19 %) sestry filtr vyměňují jen při výměně celého okruhu, 2 (2,60 %) sestry uvedly výměnu po 72 hodinách a 1 sestra si myslí, že se bakteriální a virový filtr mění jen jednou týdně. Všechny dotazované sestry měly určité povědomí o frekvenci výměny bakteriálního a virového filtru, tudíž žádná sestra (0,00 %) ne zvolila odpověď „Nevím“.

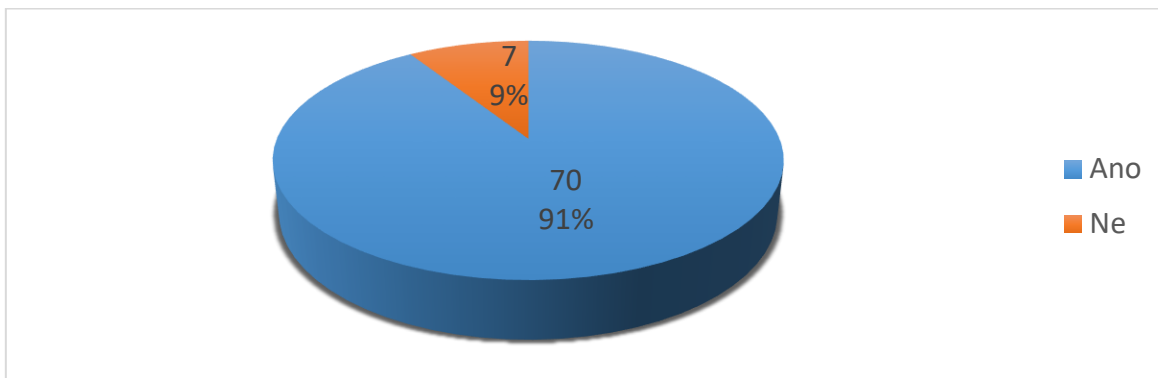
Cíl 3: Zmapovat komunikační dovednosti sester v intenzivní péči s pacienty na UPV.

Výzkumný problém: Vědí sestry v intenzivní péči, jak komunikovat s pacientem na UPV?

Otázka č. 15, 16, 17, 18

Otázka č. 15 – **Informujete pacienta na UPV před každou ošetrovatelskou intervencí?**

Graf č. 16 – Informovanost pacientů před ošetrovatelskými intervencemi



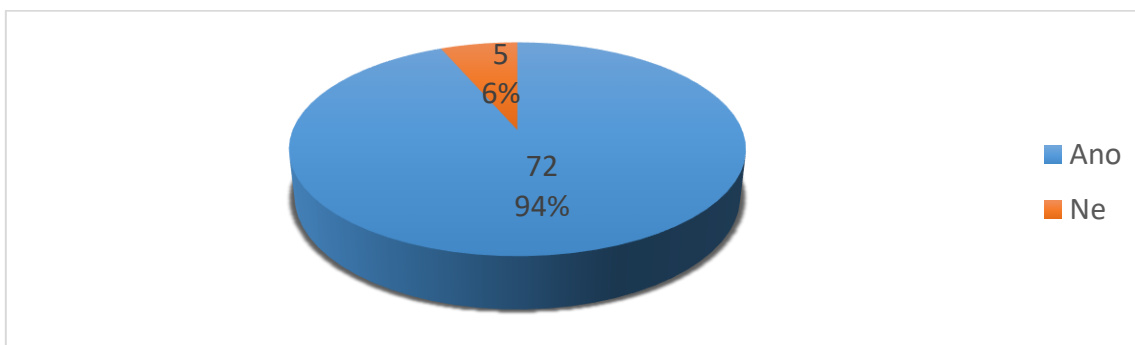
Pozn. Možné zaokrouhlení 1 %

Zdroj: Vlastní

Až 70 (90,91 %) sester ze 77 dotazovaných považuje za důležité informovat nemocného před ošetrovatelskými intervencemi, tudíž na otázku odpověděly kladně. Pouze 7 (9,09 %) sester pacienty před intervencemi neinformuje.

Otázka č. 16 – **Ujišťujete se, zda Vám pacient, který není schopen fonace, rozumí?**

Graf č. 17 – Ověření srozumitelnosti sdělení u pacienta bez schopnosti fonace

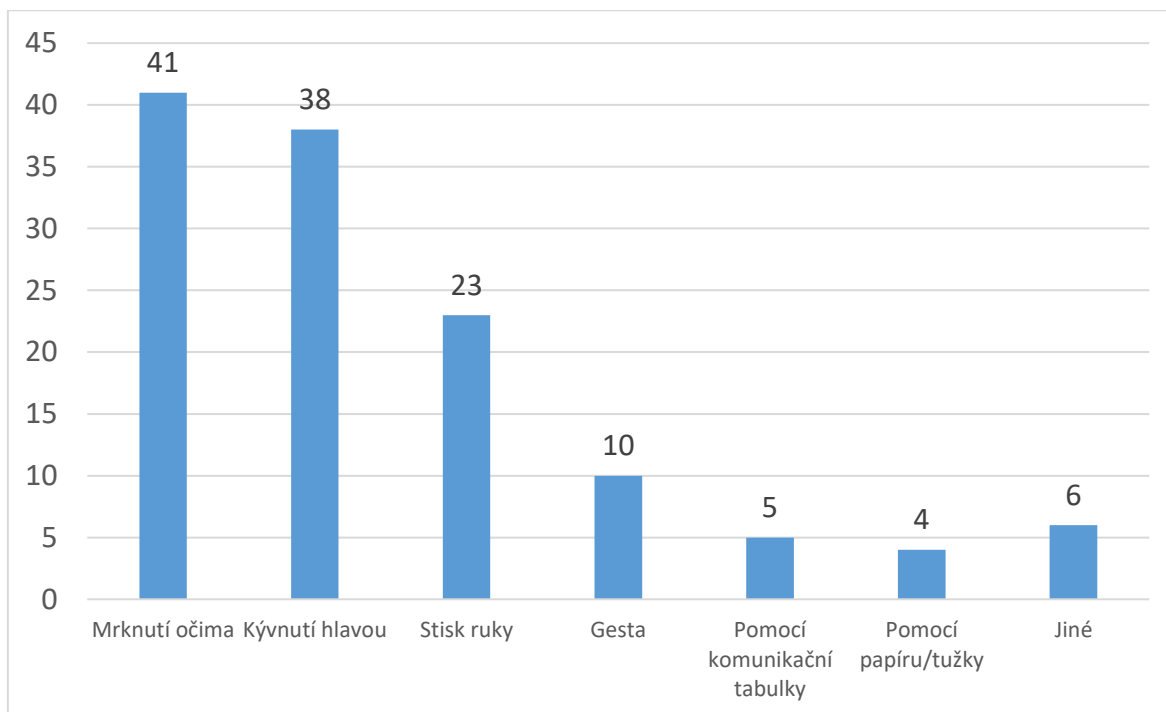


Pozn. Možné zaokrouhlení 1 %

Zdroj: Vlastní

Z grafu vyplývá, že až 72 (93,51 %) sester z celkem 77 dotazovaných se ujišťuje, zda nemocný porozuměl jejich sdělení. Pouze 5 (6,49 %) sester nepovažuje ověření, zda jim nemocný rozuměl či nikoli, za důležité.

Graf č. 18 – Způsoby ověření srozumitelnosti sdělení

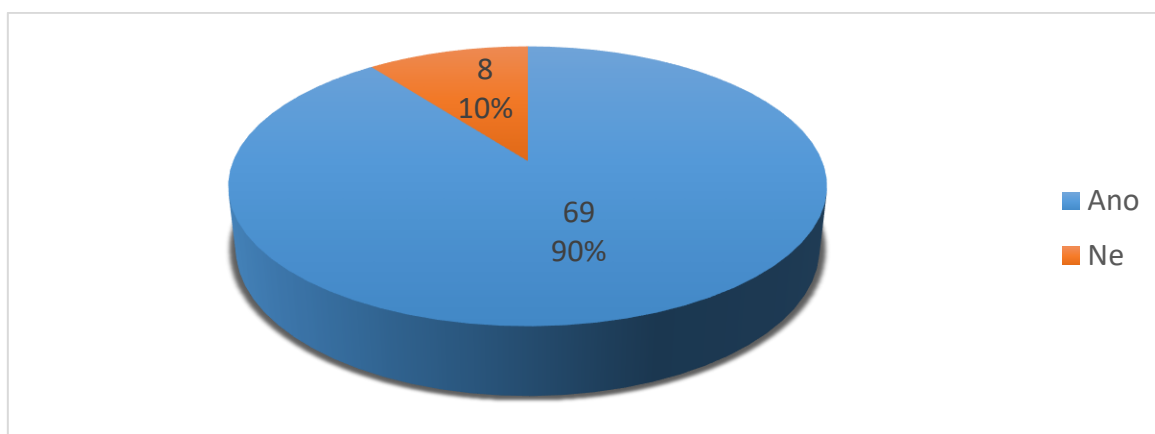


Zdroj: Vlastní

V případě kladné odpovědi na otázku č. 16, měly sestry definovat, jakým konkrétním způsobem se ujišťují, zda jim nemocný porozuměl. Těchto 72 sester vygenerovalo celkem 127 odpovědí. Nejvíce sester uvádělo mrknutí očima, v počtu 41 odpovědí, a kývnutí hlavou, což uvedlo 38 sester. Jako další využívanou metodu, kterou zvolilo 23 sester, byl stisk ruky a 10 sester pro ověření využívá gesta. Pomocí komunikační tabulky se o srozumitelnosti sdělení ujišťuje 5 sester. Dále 4 sestry zmínily metodu papír + tužka, 2 sestry uvedly vypláznutí jazyka, 2 sestry se ujišťují dotazem, 1 sestra pohledem a 1 sestra uvedla iniciální dotek.

Otázka č. 17 – **Edukujete rodinu o komunikaci s pacientem na UPV?**

Graf č. 19 – Edukace rodiny o komunikaci



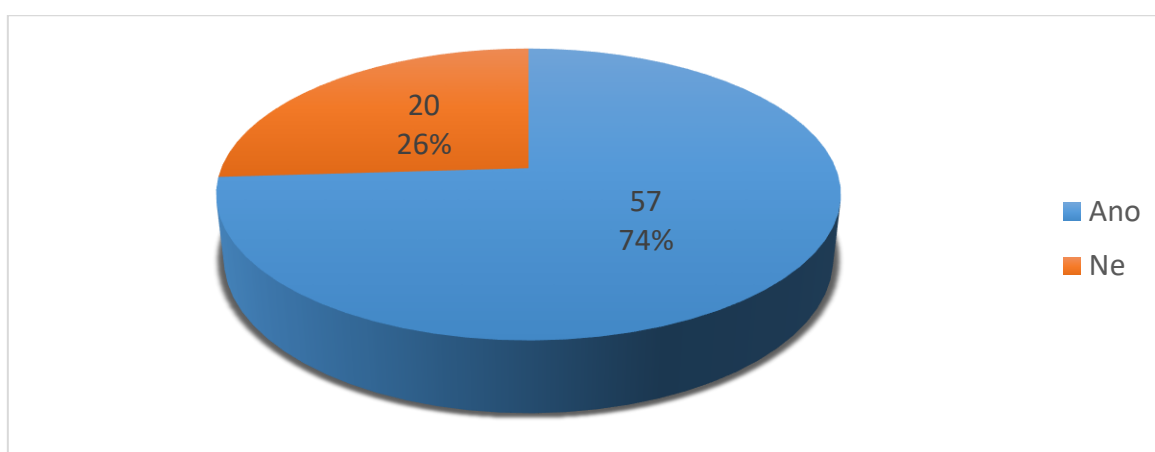
Pozn. Možné zaokrouhlení 1 %

Zdroj: Vlastní

Většina dotazovaných sester si je vědoma důležitosti edukace rodiny nemocného o komunikaci s pacientem na UPV, proto 69 (89,61 %) sester z celkového počtu 77 dotazovaných na tuto otázku odpovědělo kladně. Pouze 8 (10,39 %) sester rodinu o komunikaci s nemocným neinformuje.

Otázka č. 18 – **Využíváte u pacienta na UPV komunikační pomůcky?**

Graf č. 20 – Využití komunikačních pomůcek

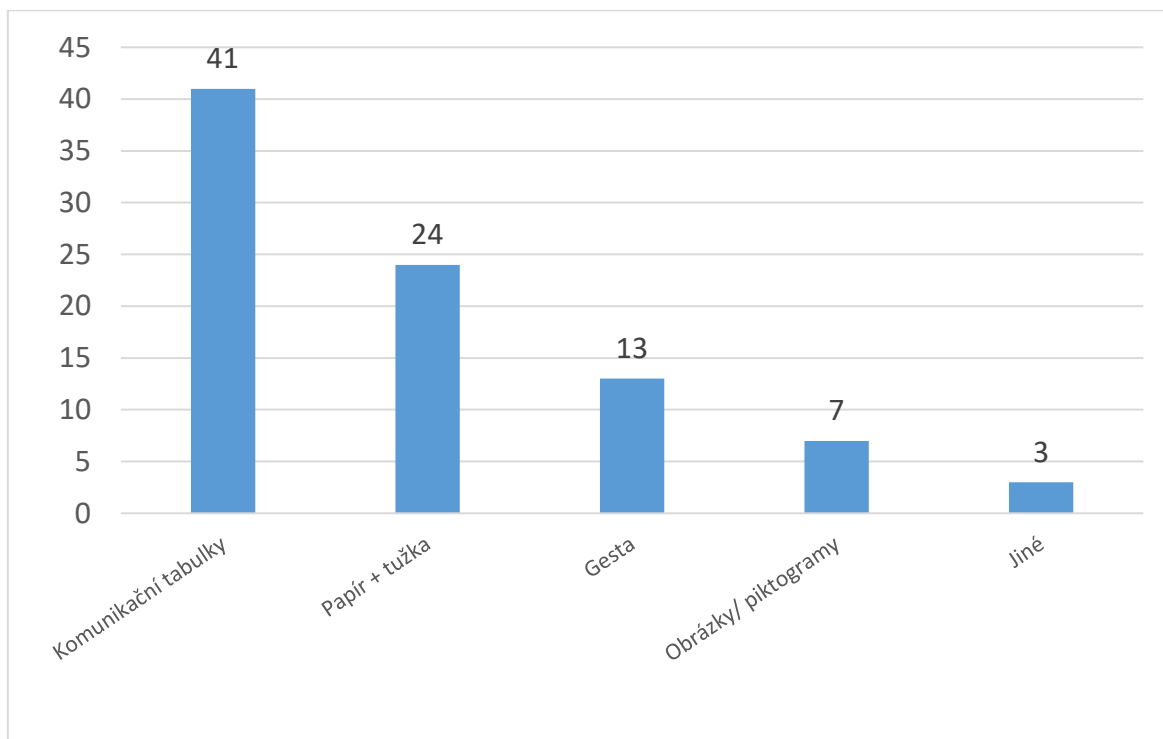


Pozn. Možné zaokrouhlení 1 %

Zdroj: Vlastní

Z grafu lze vyčíst, že 57 (74,03 %) sester z celkového počtu 77 dotazovaných využívá při komunikaci s nemocným na umělé plicní ventilaci komunikační pomůcky. Zbýlých 20 (25,97 %) žádné komunikační pomůcky nevyužívá.

Graf č. 21 – Typy komunikačních pomůcek



Zdroj: Vlastní

V případě kladné odpovědi na otázku č. 18 měli respondenti vypsát, jaké komunikační pomůcky při dorozumívání se s pacientem na umělé plicní ventilaci využívají. Počet 57 sester, které na otázku odpověděly kladně, vytvořilo celkem 88 odpovědí. Nejčastěji využívanými komunikačními pomůckami jsou podle dotazovaných sester komunikační tabulky, které uvedlo 41 sester. Některé sestry tyto komunikační tabulky ještě blíže specifikovaly. Abecední tabulky zmínilo 7 sester a tabulky magnetické uvedly 3 sestry. Jako další používanou komunikační pomůcku sestry uvedly metodu papír + tužka, kdy nemocný sám napíše, co potřebuje sdělit. Dále 13 sester uvedlo využívání gest, 7 sester používá obrázky či piktogramy, 1 sestra uvedla metodu odezírání, 1 sestra používá cedulky s větami a 1 sestra uvedla pouštění TV/rádia.

11 PREZENTACE A INTERPRETACE ZÍSKANÝCH ÚDAJŮ

Demografické údaje

K demografickým údajům patří otázky 1, 2, 3.

Abychom si utvořili celkový obraz o vzorku respondentů, zahrnuli jsme do výzkumného šetření také demografické otázky. U otázky č. 1 jsme se respondentů dotazovali na délku jejich praxe na oddělení intenzivní péče. Nejvíce sester z celkového počtu 77 dotazovaných uvedlo délku praxe delší než 10 let, a to konkrétně 25 (32,47 %) sester. Praxi delší než 5 let označilo 24 (31,17 %) sester. V položce č. 2 jsme chtěli zjistit, jaké mají naši respondenti nejvyšší dosažené vzdělání. Největší počet sester absolvovalo vysokoškolské vzdělání ukončené bakalářským titulem, a to 28 (36,36 %) z počtu 77 dotazovaných. Druhým nejčastěji uváděným dosaženým vzděláním bylo vyšší odborné, což uvedlo 21 (27,27 %) sester. U otázky č. 3 jsme zjišťovali, zda sestry pracující v intenzivní péči mají také specializační vzdělání v oboru intenzivní péče, dříve známé jako ARIP. Toto vzdělání má pouze 33 (42,86 %) sester.

Cíl 1: Zjistit, zda sestry v intenzivní péči mají správné teoretické znalosti v problematice UPV.

Výzkumný problém: Mají sestry v intenzivní péči správné teoretické znalosti v problematice UPV?

K tomuto výzkumnému problému se vztahuje otázka č. 4, 5, 6, 7, 8.

V otázce č. 4 jsme chtěli zjistit, zda sestry v intenzivní péči znají fyziologické hodnoty EtCO₂. Správnou odpověď, tedy že normální hodnota EtCO₂ je 35-45 mm Hg nebo 4,6-6 kPa, vědělo pouze 55 (71,43 %) sester. Zbýlých 22 (28,57 %) sester na tuto otázku buď vůbec neznalo odpověď, nebo ji uvedly chybně. V položce č. 5 jsme se dotazovali, zda sestry znají normální hodnotu parciálního tlaku kyslíku v arteriální krvi. Správnou odpověď označilo ještě méně sester než u otázky předešlé. Pouze 47 (61,04 %) sester označilo správně fyziologickou hodnotu PaO₂, tedy 9,9-14,4 kPa. Zbýlých 30 (38,96 %) sester odpověď buď neznalo, nebylo ji označily chybně. U otázky č. 6 jsme zjišťovali, jestli sestry v intenzivní péči vědí, jaká je nejčastěji používaná hodnota PEEP u nemocného bez výrazné plicní patologie. Správnou odpověď, PEEP 4-8 cm H₂O, označilo 58 (75,32 %) sester z celkového počtu 77 dotazovaných. Dobrých výsledků sestry dosáhly u otázky č. 7, kde jsme chtěli

zmapovat, zda sestry dokáží vysvětlit rozdíl mezi synchronizovanou a nesynchronizovanou ventilací. Z celkového počtu 77 dotazovaných sester dokázalo 63 (81,82 %) přesně definovat, že u synchronizované ventilace je dechová aktivita ventilátoru synchronní s dechovou aktivitou nemocného a u nesynchronizované ventilace probíhá dechový cyklus bez ohledu na aktuální fázi dechového cyklu nemocného. U otázky č. 8 jsme se dotazovali, jestli sestry v intenzivní péči znají fyziologickou hodnotu pH krve. Správnou odpověď, pH 7,36-7,44, uvedlo 59 (76,62 %) sester z celkového počtu 77 dotazovaných.

Cíl 2: Zmapovat dovednosti sester v intenzivní péči při ošetřování pacienta s potřebou UPV.

Výzkumný problém: Znají sestry v intenzivní péči specifika ošetrovatelské péče o pacienta s potřebou UPV?

K tomuto výzkumnému problému se vztahuje otázka č. 9, 10, 11, 12, 13, 14.

V otázce č. 9 jsme se sester dotazovali, jak provádějí hygienu dutiny ústní u ventilovaného nemocného. Respondenti měli u této otázky možnost volné odpovědi. U této otázky 77 dotazovaných sester vytvořilo celkem 193 odpovědí. Mezi nejčastěji uváděné způsoby patří výplach dutiny ústní, v počtu 47 odpovědí, a vytírání DÚ pomocí glycerinových štětiček, což uvedlo 43 sester. Dále 34 sester provádí odsávání z dutiny ústní a pouze 32 sester při hygieně dutiny ústní používá kartáček a zubní pastu. U položky č. 10 jsme zjišťovali, zda sestry kontrolují umístění endotracheální rourky po jejím polohování. Z celkového počtu 77 dotazovaných tuto kontrolu provádí 63 (81,82 %) sester. Zbýlých 14 (18,18 %) sester žádnou kontrolu umístění neprovádí. Sestry, které na otázku odpověděly kladně, měly definovat, jak toto ověření realizují. Těchto 63 sester uvedlo celkem 86 odpovědí, ze kterých nejčastěji uváděnou byla kontrola poslechem pomocí fonendoskopu, což uvedlo 42 sester. Dále 13 sester uvedlo kontrolu délky zavedení ETR dle dokumentace, 10 sester provádí kontrolu pohledem a 8 sester zmínilo možnost využití kapnografie. Kontrola tlaku v obturační manžetě, kterou uvedlo 7 sester, je při péči o nemocného s invazivně zajištěnými dýchacími cestami také velice důležitá, ale nelze tak spolehlivě ověřit správné umístění ETR v průdušnici. U otázky č. 11 jsme zjišťovali, jak často sestry v intenzivní péči převazují tracheostomickou kanylu. Ze 77 dotazovaných sester správnou odpověď, tedy dvakrát denně nebo dle potřeby, označilo 58 (75,32 %) sester. Jedenkrát denně nebo dle potřeby převazuje TSK 16 (20,78 %) sester. V položce č. 12 jsme chtěli zjistit, jak často sestry kontrolují tlak v obturační manžetě endotracheální rourky. Kontrolu každých 12 hodin provádí 47 (61,04 %) sester a tlak po 6 hodinách měří 23 (29,87 %) sester. Z toho vyplývá, že 70 (90,91 %) sester kontrolu

provádí dvakrát denně nebo častěji. U otevřené otázky č. 13 jsme se sester dotazovali, jak lze omezit riziko mikroaspirace u nemocného na UPV. Celkové množství 77 sester vytvořilo 128 odpovědí. Dvě nejčastěji zmiňované odpovědi se týkaly Fowlerovy polohy (zvýšená horní polovina těla), to uvedlo 32 sester, a pravidelné odsávání z dýchacích cest, v počtu 31 odpovědí. Často uváděnou odpovědí bylo zavedení nazogastrické sondy, které uvedlo 21 sester. Dalších 18 sester jako prevenci mikroaspirace uvedlo kontrolování tlaku v obturační manžetě a 11 sester za důležité považuje odsávání ze subglotického prostoru. V položce č. 14 jsme zjišťovali, jak často sestry vyměňují bakteriální a virový filtr ventilačního okruhu. Správně odpovědělo 70 (90,91 %) sester, které výměnu provádějí každých 24 hodin.

Cíl 3: Zmapovat komunikační dovednosti sester v intenzivní péči s pacienty na UPV.

Výzkumný problém: Vědí sestry v intenzivní péči, jak komunikovat s pacientem na UPV?

K tomuto výzkumnému problému se vztahuje otázka č. 15, 16, 17, 18.

U otázky č. 15 jsme chtěli zjistit, zda sestry informují pacienta před každou ošetrovatelskou intervencí. Na tuto otázku odpovědělo kladně 70 (90,91 %) sester z celkových 77 dotazovaných. V položce č. 16 jsme chtěli vědět, jestli se sestry při komunikaci s nemocným, který není schopen fonace, ujišťují, zda jim pacient porozuměl. Z celkového počtu 77 respondentů tuto kontrolu provádí 72 (93,51 %) sester. V případě kladné odpovědi měly sestry definovat, jak toto ověření realizují. Těchto 72 sester vygenerovalo celkem 127 odpovědí. Nejčastěji zmiňované bylo mrknutí očima, v počtu 41 odpovědí, 38 sester uvedlo kývnutí hlavou a 23 sester využívá stisk ruky. Používání gest uvedlo 10 sester a pomocí komunikační tabulky ověření provádí 5 sester. V otázce č. 17 jsme zjišťovali, zda sestry edukují rodinu i komunikaci s nemocným na UPV. Kladných odpovědí jsme zaznamenali celkem 69 (89,61 %) ze 77 dotazovaných. U otázky č. 18 jsme se dotazovali, zda sestry u pacienta na UPV využívají komunikační pomůcky. Kladně odpovědělo 57 (74,03 %) sester, které měly blíže specifikovat, jaké konkrétní pomůcky využívají. Celkem jsme vyhodnotili 88 odpovědí od daných 57 sester. Sestry při komunikaci s nemocným nejčastěji využívají komunikační tabulky, což uvedlo 41 sester. Dále 24 sester zmínilo metodu tužka + papír, kdy nemocný své sdělení sám napíše. Až 13 sester uvedlo využívání gest. To ovšem nelze považovat za komunikační pomůcku.

DISKUZE

Tato bakalářská práce se zabývá specifiky ošetrovatelské péče o nemocného s potřebou umělé plicní ventilace se zaměřením na monitoraci nemocného v průběhu UPV, způsoby ošetrovatelské péče a komunikaci s pacientem s invazivně zajištěnými dýchacími cestami. Na základě této problematiky jsme jako cílovou skupinu respondentů zvolili sestry pracující v intenzivní péči. Ke zjištění znalostí a dovedností těchto sester při ošetrování nemocného na UPV jsme využili kvantitativního výzkumného šetření formou anonymního dotazníku. Pro realizaci výzkumného šetření jsme oslovili hlavní sestry nemocnic Plzeňského kraje v Rokycanech, Domažlicích, Klatovech a ve Stodě. Po schválení žádostí o poskytnutí informací (Příloha B, C, D) byly dotazníky distribuovány na pracoviště MJIP v Rokycanské nemocnici, interní a chirurgické JIP ve Stodské nemocnici a na ARO a JIP v Domažlické nemocnici. Na pracovištích MJIP, ARO, NIP a DIOP v Klatovské nemocnici nám bohužel nebylo umožněno výzkum provést, tudíž respondenti z tohoto zdravotnického zařízení nebyli do výzkumného šetření zahrnuti.

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo zmapovat teoretické znalosti a dovednosti sester v intenzivní péči při ošetrování nemocného s potřebou UPV. Pro jeho dosažení jsme stanovili 3 dílčí cíle.

V prvním dílčím cíli práce jsme chtěli zjistit, zda sestry v intenzivní péči mají správné teoretické znalosti v problematice UPV. Pomocí otázek zaměřených na fyziologické hodnoty monitorovaných parametrů u nemocných na UPV jsme se dozvěděli, že normální hodnotu EtCO₂, 35-45 mm Hg nebo 4,6-6 kPa, zná pouze 55 (71,43 %) respondentů z celkového počtu 77 (100 %) dotazovaných sester. Fyziologickou hodnotu nevědělo až 22 (28,57 %) respondentů. Stejných výsledků dosáhla Barbora Šrubařová (2014, s. 92) ve své diplomové práci „Monitoring v intenzivní péči“, která se dotazovala všeobecných sester a zdravotnických záchranářů. Fyziologickou hodnotu EtCO₂ v jejím výzkumu uvedlo 252 (75 %) respondentů z celkových 336 odpovědí. Naopak odlišných výsledků dosáhl Ladislav Benedikt (2014, s. 40) ve své bakalářské práci na téma „Přínos kapnometrie v přednemocniční neodkladné péči“, kde všichni (100 %) dotazovaní zdravotničtí záchranáři uvedli fyziologickou hodnotu EtCO₂ správně. Naše výsledky, stejně jako Barbora Šrubařová (2014, s. 92), hodnotíme jako neuspokojivé, jelikož monitoraci EtCO₂ považujeme za jeden ze základních monitorovaných parametrů u ventilovaných nemocných.

Dále jsme zjišťovali, zda sestry v intenzivní péči znají fyziologickou hodnotu parciálního tlaku kyslíku v arteriální krvi (9,9-14,4 kPa). Správnou hodnotu zná jen 47 (61,04 %) sester, což je neomluvitelné. Fyziologickou hodnotu pH krve (7,36-7,44) uvedlo správně pouze 59 (76,62 %) dotazovaných. Dále jsme chtěli vědět, jestli sestry znají nejčastěji používanou hodnotu PEEP u nemocných bez výrazné plicní patologie. Z celkového počtu 77 dotazovaných jen 58 (75,32 %) sester uvedlo správnou odpověď, tedy PEEP 4-8 cm H₂O. Lepších výsledků sestry dosáhly u volné otázky, kde jsme se dotazovali na rozdíl mezi synchronizovanou a nesynchronizovanou ventilací. Z celkového počtu 77 respondentů dokázalo 63 (81,82 %) sester správně vysvětlit, že u synchronizované ventilace je dechová aktivita ventilátoru synchronní s dechovou aktivitou nemocného a že u nesynchronizované ventilace probíhá dechový cyklus bez ohledu na aktuální fázi dechového cyklu nemocného, což uvádí ve svém díle také Dostál (2014, s. 98, 100).

Druhý cílem naší práce bylo zmapovat dovednosti sester při ošetřování pacienta s potřebou UPV. Pomocí otevřené otázky jsme zjišťovali, jak sestry provádějí hygienu dutiny ústní u ventilovaného pacienta. Z celkového počtu 193 odpovědí, který vytvořilo 77 sester, byl nejčastěji uveden výplach dutiny ústní dezinfekčním roztokem v počtu 47 odpovědí. Bartůněk (2016, s. 300) před tímto výkonem zdůrazňuje důležitost kontroly tlaku v obturační manžetě tracheální rourky, jako prevenci aspirace roztoku použitého k výplachu DÚ, což v našem výzkumu neuvedl ani jeden respondent. Druhou nejčtenější odpovědí bylo vytírání dutiny ústní glycerinovými štětičkami, které využívá 43 sester. Dále je uvedeno 34 odpovědí pro odsávání z dutiny ústní, což uvádí také Bartůněk (2016, s. 300). Gupta (2016, s. 95–97) klade důraz na využívání kartáčku pro důkladné odstranění zubního plaku a prevenci onemocnění parodontu. To v našem výzkumu uvedlo pouze 32 (41,56 %) sester. Zubní pastu nepovažuje za nezbytnou, avšak uvádí, že zlepšuje mechanické čištění. Gupta (2016, s. 95–97) také uvádí, že nedostatečné odstranění zubního plaku se může stát rezervoárem pro patogeny dýchacích cest, čímž se výrazně zvyšuje riziko VAP.

Dále jsme zjišťovali, zda sestry kontrolují umístění ETR po jejím polohování. Kappounová (2020, s. 259) uvádí, že k dislokaci rourky může dojít poměrně snadno, zejména při polohování nebo v průběhu rehabilitace. Z celkového počtu 77 dotazovaných na tuto otázku odpovědělo kladně 63 (81,82 %) dotazovaných sester, které měly dále specifikovat, jak tuto kontrolu realizují. Celkem jsme vyhodnotili 86 odpovědí, z nichž nejčastěji zmiňovaná byla kontrola poslechem pomocí fonendoskopu, v počtu 42 odpovědí, což uvádí také Ševčík (2014, s. 71). Druhou nejčastější odpovědí, kterou zmínilo 13 sester, byla kontrola

délky zavedení ETR dle dokumentace nemocného. Tuto odpověď nelze považovat za správnou, jelikož podle této metody nelze ověřit umístění ETR v průdušnici nemocného. V další položce jsme se dotazovali, jak často sestry provádí převaz tracheostomické kanyly. Kapounová (2020, s. 260) uvádí, že TSK je nutné převazovat minimálně dvakrát denně nebo vždy v případě potřeby. To uvedlo pouze 58 (75,32 %) sester ze 77 dotazovaných. Bc. Marie Pluháčková (2015, s. 52) v diplomové práci respondentům pokládala otázku, jak často je nutné ošetřovat okolí tracheostomické kanyly. Správnou odpověď, tedy minimálně 2x denně při hygieně pacienta, uvedlo 182 (89,32 %) respondentů. Při tomto srovnání lze výsledky hodnotit jako neuspokojivé.

Další zjišťovanou položkou bylo, jak často sestry kontrolují tlak v obturační manžetě endotracheální rourky. Kapounová (2020, s. 259) a Frei (2015, s. 42) považují za nutné měřit tlak v těsnící manžetě minimálně dvakrát denně. Bartůněk (2016, s. 300–301) uvádí, že v klinické praxi se kontrola tlaku v obturační manžetě provádí též standardně po 12 hodinách, avšak zdůrazňuje, že ke změně tlaku v manžetě dochází již po 6–8 hodinách. Ve zkoumaném vzorku uvedlo 47 (61,04 %) respondentů kontrolu tlaku v obturační manžetě každých 12 hodin a 23 (29,87 %) sester provádí kontrolu již po 6 hodinách. Z průzkumu tedy vyplývá, že až 70 (90,91 %) sester kontrolu tlaku v obturační manžetě provádí každých 12 hodin nebo častěji, proto výsledky považujeme za uspokojivé. Podobných výsledků dosáhla ve své práci Bc. Lenka Zemanová (2019, s. 42). V její práci uvedlo 91 respondentů (88,35 %) kontrolu tlaku v obturační manžetě ETR po 12 hodinách, avšak v jejím dotazníkovém šetření nebyla možnost zvolit kontrolu tlaku častěji. Stejný problém ve své diplomové práci zkoumala Bc. Markéta Bodzašová (2013, s. 59), kde 154 respondentů (74,4 %) zvolilo odpověď „každých 6–12 hodin“. Bodzašová (2013, s. 76) hodnotí tyto výsledky jako neuspokojivé, jelikož obturační manžetu považuje za hlavní zdroj komplikací v souvislosti se zajištěním dýchacích cest.

Dále jsme se sester dotazovali, jak lze minimalizovat riziko mikroaspirace u ventilovaných nemocných. Celkový počet 77 sester dokázal vytvořit 128 odpovědí. Respondenti nejčastěji uváděli zvýšenou horní polovinu těla (Fowlerovu polohu), v počtu 32 odpovědí, což ve svém díle uvádí také Dostál (2014, s. 340). Dalších 31 respondentů uvedlo jako prevenci mikroaspirace odsávání z dýchacích cest a 11 sester toto blíže specifikovalo na odsávání ze subglotického prostoru. To potvrzuje také Mao et al. (2016, s. 2), který doporučuje provádět odsávání ze subglotického prostoru jako prevenci mikroaspirace a vzniku ventilátorové pneumonie. Zároveň také uvádí, že subglotické odsávání zkracuje délku nutnosti

využití umělé plicní ventilace. Další správnou odpověď uvedlo 18 sester, které pro prevenci mikroaspirace uvádí pravidelnou kontrolu tlaku v obturační manžetě tracheální rourky. Bartůněk (2016, s. 301) též zdůrazňuje nutnost udržení optimálního tlaku v těsnící manžetě, jelikož nízký tlak může vést k aspiraci, úniku dýchací směsi a neefektivní ventilaci. Až 21 sester za prevenci mikroaspirace považuje zavedení nazogastrické sondy, ovšem regurgitace kontaminovaného žaludečního obsahu kolem NGS může naopak riziko mikroaspirace a následné VAP zvyšovat, proto nelze tuto odpověď považovat za správnou.

Zjišťovali jsme také, jak často sestry v intenzivní péči provádějí výměnu bakteriálního a virového filtru ventilačního okruhu. Frei et al. (2015, s. 41) udává minimální frekvenci výměny každých 24 hodin, za předpokladu ponechání stejného ventilačního okruhu po celou dobu umělé plicní ventilace. Kapounová (2020, s. 271) doporučuje výměnu antimikrobiálního filtru každých 12–24 hodin při používání stejného dýchacího okruhu, u kterého stanovuje délku použití maximálně 30 dní. Potěšující je, že 70 (90,91 %) respondentů provádí výměnu bakteriálního a virového filtru každých 24 hodin.

Třetím dílčím cílem bylo zmapovat komunikační dovednosti sester v intenzivní péči s pacientem na UPV. Nejdříve jsme se sester dotazovali, zda informují nemocného na UPV před každou ošetrovatelskou intervencí. Příjemným zjištěním bylo, že 70 (90,91 %) sester podává nemocnému informace před každým ošetrovatelským výkonem. Pouze 7 (9,09 %) respondentů uvedlo, že nemocného před intervencemi neinformuje. Dle Zacharové (2016, s. 395) se u neinformovaného pacienta více rozvíjí pocity úzkosti a nejistoty a klesá jeho důvěra ve zdravotnický personál, a to má většinou také za následek pomalejšího uzdravování nemocného. Bc. Lucie Peluňková (2010, s. 86) ve své práci prokázala, že i nemocní v analgozadaci dokáží zaznamenat zvuky, vůně, hlasy či doteky. Proto je důležité nezapomínat ani na komunikaci s pacienty, kteří nejsou zcela při vědomí, i když komunikace většinou vychází pouze ze strany sestry, jak uvádí Tomová a Křivková (2016, s. 163).

Další položkou bylo zjistit, zda si sestry ověřují, jestli jim pacient, který není schopen fonace, porozuměl. Až 72 (93,51 %) sester zvolilo kladnou odpověď. Pouze 5 (6,49 %) sester žádné ověření neprovádí. V případě kladné odpovědi měly sestry definovat, jak toto ověření realizují. Těchto 72 sester vygenerovalo celkem 127 odpovědí. Sestry nejčastěji uváděly mrknutí očima, v počtu 41 odpovědí, 38 sester uvedlo kývnutí hlavou a 23 sester využívá stisk ruky. V další položce jsme zjišťovali, zda sestry edukují rodinu o komunikaci s nemocným na UPV. Až 69 (89,61 %) sester na tuto otázku odpovědělo kladně, a tedy považují za

důležité rodinu nemocného o komunikaci řádně edukovat. Jak uvádí Tomová a Křivková (2016, s. 341), správná komunikace a spolupráce s rodinou může zkrátit dobu hospitalizace a urychlit návrat do domácího prostředí. Poslední kladenou otázkou bylo, zda sestry u pacienta na UPV využívají komunikační pomůcky. Z celkových 77 dotazovaných tyto pomůcky využívá jen 57 (74,03 %) sester. Otázkou je, zda sestry na svém pracovišti těmito pomůckami vůbec disponují, což jsme do výzkumného šetření bohužel nezahrnuli. Při zvolení kladné odpovědi měly sestry ještě uvést, jaké konkrétní komunikační pomůcky používají. Těchto 57 sester vytvořilo celkem 88 odpovědí, z nichž nejčastěji zmiňovanou bylo využívání komunikačních tabulek, v počtu 41 odpovědí, a 24 sester zmínilo metodu papír + tužka. Dalších 13 sester zmínilo používání gestikulace. Sice se také jedná o formu komunikace, ale nelze to považovat za komunikační pomůcku.

Doporučení pro praxi:

Na základě výzkumného šetření, kde jsme zjistili, že sestry v intenzivní péči mají v několika oblastech ošetrovatelské péče o nemocného na umělé plicní ventilaci neucelené znalosti, bychom jako vhodné řešení doporučili uspořádání odborného školení či semináře, jehož cílem by bylo zlepšit kvalitu ošetrovatelské péče a doplnit informace v oblasti monitorace pacienta na umělé plicní ventilaci. Pro tento účel jsme vypracovali návrh standardu ošetrovatelské péče o pacienta na umělé plicní ventilaci, podle kterého by se sestry při ošetřování těchto nemocných mohly řídit. Důležitým faktorem je motivovat sestry k dalšímu vzdělávání v problematice ošetřování nemocného na umělé plicní ventilaci. Výběr vhodné motivační strategie by také mohl být předmětem dalšího výzkumného šetření.

LIMITY VÝZKUMU

Za největší limit výzkumu považujeme poměrně malý počet respondentů. Výzkumné šetření jsme chtěli uskutečnit v nemocnicích plzeňského kraje na odděleních intenzivní péče, kam patří nemocnice v Domažlicích, Klatovech, Rokycanech a ve Stodu. Bohužel nám bylo znemožněno výzkum realizovat v Klatovské nemocnici, a.s., kde nám nebylo povoleno výzkum uskutečnit z důvodu velkého vytížení sester související s nepříznivou epidemiologickou situací ve spojitosti s onemocněním COVID-19.

ZÁVĚR

Bakalářská práce se zabývá specifiky ošetrovatelské péče o pacienta s potřebou umělé plicní ventilace. Teoretická část je členěna do čtyř kapitol. První kapitola se zaměřuje na fyziologii respiračního systému. Popisuje základní funkce respiračního systému, transport dýchacích plynů a regulaci dýchání. Druhá kapitola je věnována přístupům do dýchacích cest pro potřeby umělé plicní ventilace. Charakterizuje orotracheální intubaci, provedení tracheostomie, koniotomie, koniopunkce, využití laryngeální masky a kombitubusu. Třetí kapitola je věnována samotné umělé plicní ventilaci, kde jsou zdůrazněny její cíle, indikace a formy. Vysvětluje princip ventilace přetlakem, základní ventilační režimy, pozitivní end-expirační přetlak, komplikace umělé plicní ventilace a její ukončování. Čtvrtá kapitola je věnována ošetrovatelské péči o ventilovaného pacienta. Zaměřuje se na základní monitoraci nemocného, péči o dýchací cesty, ošetřování endotracheální rourky a tracheostomické kanaly. Popisuje péči o dýchací okruh ventilátoru. Zdůrazňuje potřebu komplexní ošetrovatelské péče. Závěr kapitoly je věnován komunikaci s ventilovaným pacientem, alternativním komunikačním metodám a komunikaci s rodinou nemocného.

V praktické části práce jsme pomocí dotazníkového šetření zmapovali teoretické znalosti a dovednosti sester pracujících v intenzivní péči v problematice umělé plicní ventilace, čímž byl splněn hlavní cíl práce. Výsledek výzkumného šetření nás velice překvapil. Z výsledků vyplývá, že sestry dokáží efektivně komunikovat s pacientem na umělé plicní ventilaci, ovšem některé sestry nezají fyziologické hodnoty základních monitorovaných parametrů fyziologických funkcí u ventilovaného pacienta a nemají zcela ucelené znalosti v oblasti ošetřování nemocného na umělé plicní ventilaci. Z tohoto důvodu byl vypracován návrh standardu ošetrovatelské péče o pacienta na umělé plicní ventilaci, který by měl sloužit ke zlepšení ošetrovatelské péče o tyto pacienty. Dále by bylo vhodné pro tyto sestry uspořádat odborné školení či seminář, jehož cílem by bylo doplnění potřebných znalostí a dovedností v oblasti ošetrovatelské péče o pacienty s potřebou umělé plicní ventilace.

Cílem dalšího výzkumného šetření by mohlo být vytvoření vhodné motivační strategie, která by sestry pracující v intenzivní péči vedla k dalšímu profesnímu vzdělávání, nejen v oblasti péče o pacienta s potřebou umělé plicní ventilace. Je třeba se zaměřit na to, zda jsou sestry správně motivované rozvíjet své znalosti a dovednosti, případně zjistit vhodnou formu motivace, která by je vedla k vyšší informovanosti a ke zlepšení ošetrovatelské péče.

SEZNAM LITERATURY

Knižní zdroje

1. BARTŮNĚK, Petr, JURÁSKOVÁ, Dana, HECZKOVÁ, Jana a NALOS, Daniel. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada Publishing, 2016. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-4343-1.
2. BYDŽOVSKÝ, Jan. *Základy akutní medicíny*. Příbram: Vysoká škola zdravotnictva a sociální práce sv. Alžběty, n.o., Bratislava, 2013. ISBN 978-80-260-38474.
3. DOSTÁL, Pavel et al. *Základy umělé plicní ventilace*. 3., rozšířené vydání. Praha: Maxdorf, 2014. Jessenius. ISBN 978-80-7345-397-8.
4. DRÁBKOVÁ, Jarmila a HÁJKOVÁ, Soňa. *Následná intenzivní péče*. Praha: Mladá fronta, 2018. Edice postgraduální medicíny. ISBN 978-80-204-4470-7.
5. FREI, Jiří et al. *Akutní stavy pro nelékaře*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, Vydavatelství, 2015. ISBN 978-80-261-0498-8.
6. HOLUBOVÁ, Anna, NOVOTNÁ, Helena, MAREČKOVÁ, Jana et al. *Ošetrovatelská péče v gastroenterologii a hepatologii*. Praha: Mladá fronta, 2013. Edice sestra. ISBN 978-80-204-2806-6.
7. HAHN, Aleš et al. *Otorinolaryngologie a foniatrie v současné praxi*. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-0529-3.
8. CHLUMSKÝ, Jan. 2014. *Plicní funkce pro klinickou praxi*. Praha: Maxdorf, 2014, Jessenius. ISBN 978-80-7345-392-3.
9. KAPOUNOVÁ, Gabriela. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. 2., aktualizované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2020. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-0130-6.
10. KOLEK, Vítězslav et al. *Doporučené postupy v pneumologii*. 2., rozšířené a aktualizované vydání. Praha: Maxdorf, 2016. Jessenius. ISBN 978-80-7345-507-1.
11. KUTNOHORSKÁ, Jana. *Výzkum v ošetrovatelství*. Praha: Grada Publishing, 2009. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-2713-4.

12. MÁČA, Jan et al. *ARDS v klinické praxi*. Praha: Maxdorf, 2015. Jessenius. ISBN 978-80-7345-447-0.
13. REMEŠ, Roman, TRNOVSKÁ, Silvia et al. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada Publishing, 2013. ISBN 978-80-247-4530-5.
14. ROKYTA, Richard et al. *Fyziologie*. 3., přepracované vydání. Praha: Galén, 2016. ISBN 978-80-7492-238-1.
15. SILBERNAGL, Stefan a DESPOPOULOS, Agamemnon. *Atlas fyziologie člověka*. Překlad 8. německého vydání. 4. české vydání. Přeložil O. Kittnar et al. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-4271-7.
16. ŠEVČÍK, Pavel et al. *Intenzivní medicína*. 3., přepracované a rozšířené vydání. Praha: Galén, 2014. ISBN 978-80-7492-066-0.
17. ŠÍN, Robin, ŠTOURAC, Petr, VIDUNOVÁ, Jana et al. *Lékařská první pomoc*. Praha: Galén, 2019. ISBN 978-80-7492-433-0.
18. VYTEJČKOVÁ, Renata, SEDLÁŘOVÁ, Petra, WIRTHOVÁ, Vlasta a HOLUBOVÁ, Jana. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné I: Obecná část*. Praha: Grada Publishing, 2011. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-3419-4.
19. VYTEJČKOVÁ, Renata, SEDLÁŘOVÁ, Petra, WIRTHOVÁ, Vlasta, OTRADOVCOVÁ, Iva a PAVLÍKOVÁ, Pavla. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné II: Speciální část*. Praha: Grada Publishing, 2013. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-3420-0.
20. VYTEJČKOVÁ, Renata, SEDLÁŘOVÁ, Petra, WIRTHOVÁ, Vlasta, OTRADOVCOVÁ, Iva a KUBÁTOVÁ, Lucie. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné III: Speciální část*. Praha: Grada Publishing, 2015. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-3421-7.
21. ZADÁK, Zdeněk, HAVEL, Eduard et al. *Intenzivní medicína na principem vnitřního lékařství*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0282-2.

Internetové zdroje

22. ASHRAF-KASHANI N., KUMAR R. High flow nasal oxygen therapy. *BJA Education* [online]. Oxford: Oxford University Press, 2017, **17**(2), 57-62 [cit. 21.3.2021]. ISSN 2058-5349. DOI: 10.1093/bjaed/mkw041. Dostupné z: <https://academic.oup.com/bjaed/article/17/2/57/2907850>.
23. BENEDIKT, Ladislav. *Přínos kapnometrie v přednemocniční neodkladné péči*. České Budějovice, 2015. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, Katedra klinických a preklinických oborů. Vedoucí práce Mgr. Pavlína Picková.
24. BODZAŠOVÁ, Markéta. *Toaleta dýchacích cest u pacientů na umělé plicní ventilaci*. Brno, 2013. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Katedra ošetrovatelství. Vedoucí práce Mgr. Zdeňka Knechtová.
25. BURDA, Patrika a ŠOLCOVÁ, Lenka. *Ošetrovatelská péče 2. díl: pro obor ošetrovatel* [online]. Praha: Grada Publishing, 2016. Sestra (Grada) [cit. 28.2.2021]. ISBN 978-80-271-9254-0. Dostupné prostřednictvím Bookport: <https://www.bookport.cz/kniha/oseetrovatelska-pece-2-dil-2588/>.
26. FERNANDEZ-BUSSY, Sebastian, MAHAJAN, Bob, FOLCH, Erik, CAVIEDES, Ivan, GUERRERO, Jorge a MAJID, Adnan. Tracheostomy Tube Placement: Early and Late Complications. *Journal of Bronchology & Interventional Pulmonology* [online]. 2015, **22**(2), 357–364. ISSN 1948-8270. Dostupné prostřednictvím PubMed. DOI: 10.1097/LBR.0000000000000177.
27. GUPTA, Amrita. Role of oral care to prevent VAP in mechanically ventilated Intensive Care Unit. *Saudi Journal of Anaesthesia* [online]. 2016, **10**(1), 95-97 [cit. 3.2.2021]. DOI: 10.4103/1658-354X.169484. Dostupné prostřednictvím PubMed z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26955317/>
28. HEROLD, Ivan. Skórovací schémata hodnocení sedace a výskytu deliria. *Anesteziologie a intenzivní medicína* [online]. 2013, **24**(4), 357-352 [cit. 2.2.2021]. ISSN 1805-4412. Dostupné prostřednictvím proLékaře z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/anesteziologie-intenzivni-medicina/2013-5/skorovaci-schemata-hodnoceni-sedace-a-vyskytu-deliria-ii-skorovaci-systemy-pro-hodnoceni-vyskytu-deliria-na-jip-41807/download?hl=cs>.

29. JUBRAN, Amal. Pulse Oxymetry. *Critical Care* [online]. London: 2015, **19**(272) [cit. 28.1.2021]. ISSN: 1364-8535. DOI: 10.1186/s13054-015-0984-8. Dostupné z: <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-015-0984-8>.
30. KIM, Victor a CRINER, Gerard. *Critical Care Study Guide*. Weaning from Mechanical Ventilation [online]. Springer, 2010 [cit. 20.12.2020]. ISBN 978-0-387-77452-7. Dostupné prostřednictvím ResearchGate. DOI: 10.1007/978-0-387-77452-7_47.
31. LAGHI, Franco a TOBIN, J. Martin. *Principles and Practice of Mechanical Ventilation*. Chapter 4. Indications for Mechanical Ventilation [online]. New York: McGraw-Hill, 2013 [cit. 20.12.2020]. Dostupné z: <https://accessanesthesiology.mhmedical.com/content.aspx?bookid=520§ionid=41692241>.
32. LEVITZKY, G. Michael. *Pulmonary Physiology* [online]. 8. vydání. New York: The McGraw-Hill Companies, 2013 [cit. 24.8.2020] ISBN 978-0-07-179313-1 Dostupné z: <https://accessmedicine.mhmedical.com/book.aspx?bookid=575>.
33. MAO, Z. et al. Subglottic secretion suction for preventing ventilator-associated pneumonia: an updated meta-analysis and trial sequential analysis. *Critical Care* [online]. London: 2016, **20**(1), 353 [cit. 5.2.2021]. doi: 10.1186/s13054-016-1527-7. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5084404/>.
34. MODRYKAMIEN, M. Ariel. Strategies of communicating with conscious mechanically ventilated critically ill patients. *Proceedings (Baylor University Medical Center)* [online]. Dallas: 2019, **32**(4), 534–537 [cit. 5.2.2021]. Dostupné prostřednictvím PubMed: doi: 10.1080/08998280.2019.1635413.
35. NICKSON, Chris. *Transpulmonary pressure (TPP)*. LITFL Critical Care Compendium [Online]. ©2020. Poslední změna 3.11.2020 [cit. 11.8.2020.] Dostupné z: <https://litfl.com/transpulmonary-pressure/>.
36. PELUŇKOVÁ, Lucie. *Prožívání pacientů v hluboké analgosedaci*. Praha, 2010. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta. Vedoucí práce Mgr. Jana Novotná.
37. PLUHÁČKOVÁ, Marie. *Péče o pacienta s tracheostomickou kanylou*. Brno, 2015. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Katedra ošetrovatelství. Vedoucí práce PhDr. Simona Saibertová.

38. SCURRY, W. C. a MCGINN, J.D. Operative Tracheotomy. *Operative Techniques in Otolaryngology – Head and Neck Surgery* [online]. 2007, **18**(2), 85-89. [cit. 12.1.2021]. ISSN 1043-1810. DOI: 10.1016/j.otot.2007.05.003. Dostupné z: [https://www.optecoto.com/article/S1043-1810\(07\)00037-1/fulltext#secd22956829e158](https://www.optecoto.com/article/S1043-1810(07)00037-1/fulltext#secd22956829e158).
39. STREITOVÁ, Dana a ZOUBKOVÁ, Renáta. *Septické stavy v intenzivní péči: ošetrovatelská péče* [online]. Praha: Grada Publishing, 2015. Sestra (Grada) [cit. 1.3.2021]. ISBN 978-80-247-9933-9. Dostupné prostřednictvím Bookport: <https://www.bookport.cz/kniha/septicke-stavy-v-intenzivni-peci-1195/>.
40. ŠRUBAŘOVÁ, Barbora. *Monitoring v intenzivní péči*. Zlín, 2014. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta humanitních studií. Vedoucí práce PhDr. Eva Hrenáková.
41. TOMOVÁ, Šárka a KŘIVKOVÁ, Jana. *Komunikace s pacientem v intenzivní péči* [online]. Praha: Grada Publishing, 2016. Sestra (Grada) [cit. 5.2.2021]. ISBN 978-80-271-9540-0. Dostupné prostřednictvím Bookport: <https://www.bookport.cz/kniha/komunikace-s-pacientem-v-intenzivni-peci-2927/>.
42. VESELÝ, Ondřej. *Plicní surfaktant jeho složení, syntéza, funkce a terapeutické uplatnění*. Tvorba a ověření e-learningového prostředí pro integraci výuky preklinických a klinických předmětů na LF a FZV UP Olomouc [Online]. Olomouc: 23.3.2012 [cit. 24.8.2020]. Dostupné z: <http://pfyziolklin.upol.cz/?p=834>.
43. WALSH, K. Brian, CRTOWELL, N. David a RESTREPO, D. Ruben. Capnography/ Capnometry During Mechanical Ventilation: 2011. *Respiratory Care* [online]. 2011, **56**(4), 503-509 [cit. 28.1.2021]. DOI: 10.4187/respcare.01175.
44. ZEMANOVÁ, Lenka. *Znalosti sester a jejich zvyklosti v praxi a péči o dýchací cesty u ventilovaného pacienta*. Brno, 2019. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Katedra ošetrovatelství. Vedoucí práce Mgr. Marie Marková Ph. D.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A – Dotazník

Příloha B – Souhlas s výzkumným šetřením v Domažlické nemocnici, a.s.

Příloha C – Souhlas s výzkumným šetřením ve Stodské nemocnici, a.s.

Příloha D – Souhlas s výzkumným šetřením v Rokycanské nemocnici, a.s.

Příloha E – Acidobazická rovnováha

Příloha F – Návrh standardu ošetrovatelské péče

PŘÍLOHY

Příloha A – Dotazník

Vážené kolegyně, vážení kolegové,

jmenuji se Klára Leváková a jsem studentkou 3. ročníku oboru Všeobecná sestra na Fakultě zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni. V rámci ukončení studia zpracovávám bakalářskou práci na téma „Specifika ošetrovatelské péče o pacienta s potřebou umělé plicní ventilace“.

Tímto bych Vás chtěla požádat o úplné vyplnění tohoto anonymního dotazníku, který je součástí mé bakalářské práce. Dotazník je určen sestřám pracujícím na odděleních intenzivní péče. Dotazník obsahuje celkem 18 otázek. Cílem je zmapovat teoretické znalosti sester v intenzivní péči v problematice umělé plicní ventilace, jejich dovednosti v oblasti komunikace a způsoby ošetrovatelské péče o pacienta s potřebou UPV.

Předem Vám děkuji za Vaši ochotu a spolupráci.

Klára Leváková

1. Jak dlouhá je Vaše praxe na oddělení intenzivní péče?
 - a) Méně než 1 rok
 - b) Více než 1 rok
 - c) Více než 5 let
 - d) Více než 10 let

2. Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?
 - a) Středoškolské
 - b) Vyšší odborné
 - c) Vysokoškolské ukončené titulem Bc.
 - d) Vysokoškolské ukončené titulem Mgr.

3. Máte specializační vzdělání v oboru Intenzivní péče (dříve ARIP)?
 - a) Ano
 - b) Ne

4. Jaká je normální hodnota EtCO₂?

- a) 25-35 mm Hg nebo 3,3-4,6 kPa
- b) 35-45 mm Hg nebo 4,6-6 kPa
- c) 45-55 mm Hg nebo 6-7,3 kPa
- d) Nevím

5. Jaká je normální hodnota parciálního tlaku kyslíku (pO₂) v arteriální krvi?

- a) 5,3 – 7,6 kPa
- b) 7,6 – 9,9 kPa
- c) 9,9 – 14,4 kPa
- d) Nevím

6. Jaká je nejčastěji používaná hodnota PEEP u nemocných bez výrazné plicní patologie?

- a) 0-4 cm H₂O
- b) 4-8 cm H₂O
- c) 8-16 cm H₂O
- d) Nevím

7. Jaký je rozdíl mezi synchronizovanou a nesynchronizovanou ventilací?

8. Jaká je normální hodnota pH krve?

- a) pH 6,98 – 7,14
- b) pH 7,15 – 7,29
- c) pH 7,36 – 7,44
- d) pH 7,54 – 7,61
- e) Nevím

9. Jak provádíte hygienu dutiny ústní u pacienta na umělé plicní ventilaci?

10. Ověřujete umístění endotracheální rourky po jejím polohování?

a) Ano, uveďte jak:

b) Ne

11. Jak často převazujete tracheostomickou kanylu?

1. a) Jedenkrát denně nebo dle potřeby
2. b) Dvakrát denně nebo dle potřeby
3. c) Dvakrát týdně nebo dle potřeby
4. e) Dle potřeby
5. f) Nevím

12. Jak často kontrolujete tlak v obturační manžetě endotracheální rourky?

- a) Po 3 hodinách
- b) Po 6 hodinách
- c) Po 12 hodinách
- d) Po 24 hodinách
- e) Nevím

13. Jak můžete omezit riziko mikroaspirace u pacienta na UPV? (Uveďte alespoň jeden příklad)

14. Bakteriální a virový filtr ventilačního okruhu se mění:

- a) Po 24 hodinách
- b) Po 72 hodinách
- c) Jednou týdně
- d) Jen při výměně celého dýchacího okruhu
- e) Nevím

15. Informujete pacienta na UPV před každou ošetrovatelskou intervencí?

- a) Ano
- b) Ne

16. Ujistěujete se, zda Vám pacient, který není schopen fonace, rozumí?

a) Ano, uveďte jak: _____

b) Ne

17. Edukujete rodinu o komunikaci s pacientem na UPV?

a) Ano

b) Ne

18. Využíváte u pacienta na UPV komunikační pomůcky?

a) Ano, uveďte jaké: _____

b) Ne

Příloha B – Souhlas s výzkumným šetřením v Domažlické nemocnici, a.s.

ŽÁDOST O POSKYTNUTÍ INFORMACÍ V SOUVISLOSTI S VYPRACOVÁNÍM BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno a příjmení studentky: Klára Leváková

Úplný název vysoké školy: Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta/ katedra: Fakulta zdravotnických studií – katedra ošetrovatelství a porodní asistence

Studijní ročník/ obor: Všeobecná sestra – 3. ročník

Název bakalářské práce: Specifika ošetrovatelské péče o pacienta s potřebou umělé plicní ventilace

Vedoucí práce: Mgr. Pavlína Tůmová

Kontakt na vedoucího práce (e-mail): tumova.pavlina@centrum.cz

Termín přípravy pro empirickou část práce: 1.2. 2021–1.3. 2021

Kontaktní pracoviště pro empirickou část: Domažlická nemocnice, a.s. –
Anesteziologicko-resuscitační oddělení a Jedinotka intenzivní péče

Cíl bakalářské práce: Cílem bakalářské práce bude zmapovat teoretické znalosti sester v intenzivní péči v problematice umělé plicní ventilace se zaměřením na monitoraci pacienta, způsoby ošetrovatelské péče a komunikaci s pacienty na UPV a vypracování standardu ošetrovatelské péče o pacienty s potřebou UPV. Dalším cílem bude zorganizovat seminář pro sestry pracující v intenzivní péči, ve kterém bude kladen důraz na péči o toaletu dýchacích cest u ventilovaných pacientů, zásady asepse a předcházení vzniku nozokomiálních nákaz a péči o ventilační přístroj a jeho komponenty.

S Vaším svolením bude proveden výzkum u sester pracujících na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotce intenzivní péče v Domažlické nemocnici, a.s.. Jako metodu pro empirickou část jsem zvolila dotazník, který je součástí přílohy. Zpracování výsledků bude zcela anonymní a v případě zájmu se s nimi můžete seznámit.

Vyplňuje Domažlická nemocnice, a.s.

Vyjádření odpovědného zaměstnance:

Souhlas s uvedeným. ANO NE

V Domažlicích dne 1.2. 2021

Domažlická nemocnice, a.s.
Kozlnova 292
344 22 Domažlice
T: 379 710 262
iČO: 26361078 | DIČ: CZ699005333



PhDr. J.B. Buzicková

Podpis:

DOMAŽLICKÁ NEMOCNICE, a.s.
Kozlnova 292
344 22 Domažlice
HLAVNÍ SESTRA

Příloha C – Souhlas s výzkumným šetřením ve Stodské nemocnici, a.s.

ŽÁDOST O POSKYTNUTÍ INFORMACÍ V SOUVISLOSTI S VYPRACOVÁNÍM BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno a příjmení studentky: Klára Leváková

Úplný název vysoké školy: Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta/ katedra: Fakulta zdravotnických studií – katedra ošetrovatelství a porodní asistence

Studijní ročník/ obor: Všeobecná sestra – 3. ročník

Název bakalářské práce: Specifika ošetrovatelské péče o pacienta s potřebou umělé plicní ventilace

Vedoucí práce: Mgr. Pavlína Tůmová

Kontakt na vedoucího práce (e-mail): tumova.pavlina@centrum.cz

Termín přípravy pro empirickou část práce: 1.2. 2021–1.3. 2021

Kontaktní pracoviště pro empirickou část: Stodská nemocnice, a.s. - Interní a chirurgická JIP

Cíl bakalářské práce: Cílem bakalářské práce bude zmapovat teoretické znalosti sester v intenzivní péči v problematice umělé plicní ventilace se zaměřením na monitoraci pacienta, způsoby ošetrovatelské péče a komunikaci s pacienty na UPV a vypracování standardu ošetrovatelské péče o pacienty s potřebou UPV. Dalším cílem bude zorganizovat seminář pro sestry pracující v intenzivní péči, ve kterém bude kladen důraz na péči o toaletu dýchacích cest u ventilovaných pacientů, zásady asepsy a předcházení vzniku nozokomiálních nákaz a péči o ventilační přístroj a jeho komponenty.

S Vaším svolením bude proveden výzkum u sester pracujících na jednotkách intenzivní péče ve Stodské nemocnici, a.s.. Jako metodu pro empirickou část jsem zvolila dotazník, který je součástí přílohy. Zpracování výsledků bude zcela anonymní a v případě zájmu se s nimi můžete seznámit.

Vyplňuje Stodská nemocnice, a.s.

Vyjádření odpovědného zaměstnance:

Souhlas s uvedeným. ANO NE

Ve Stodu dne 14.1. 2021

Stodská nemocnice a.s.
Hrnědecká ulice 600
333 01 Stod ②

Podpis: Mgr. Pavlína TŮMOVÁ

Příloha D – Souhlas s výzkumným šetřením v Rokycanské nemocnici, a.s.

ŽÁDOST O POSKYTNUTÍ INFORMACÍ V SOUVISLOSTI S VYPRACOVÁNÍM BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno a příjmení studentky: Klára Leváková

Úplný název vysoké školy: Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta/ katedra: Fakulta zdravotnických studií – katedra ošetrovatelství a porodní asistence

Studijní ročník/ obor: Všeobecná sestra – 3. ročník

Název bakalářské práce: Specifika ošetrovatelské péče o pacienta s potřebou umělé plicní ventilace

Vedoucí práce: Mgr. Pavlína Tůmová

Kontakt na vedoucího práce (e-mail): tumova.pavlina@centrum.cz

Termín přípravy pro empirickou část práce: 1.2. 2021–1.3. 2021

Kontaktní pracoviště pro empirickou část: Rokycanská nemocnice, a.s. – Jednotka intenzivní péče

Cíl bakalářské práce: Cílem bakalářské práce bude zmapovat teoretické znalosti sester v intenzivní péči v problematice umělé plicní ventilace se zaměřením na monitoraci pacienta, způsoby ošetrovatelské péče a komunikaci s pacienty na UPV a vypracování standardu ošetrovatelské péče o pacienty s potřebou UPV. Dalším cílem bude zorganizovat seminář pro sestry pracující v intenzivní péči, ve kterém bude kladen důraz na péči o toaletu dýchacích cest u ventilovaných pacientů, zásady asepsy a předcházení vzniku nozokomiálních nákaz a péči o ventilační přístroj a jeho komponenty.

S Vaším svolením bude proveden výzkum u sester pracujících na jednotce intenzivní péče v Rokycanské nemocnici, a.s.. Jako metodu pro empirickou část jsem zvolila dotazník, který je součástí přílohy. Zpracování výsledků bude zcela anonymní a v případě zájmu se s nimi můžete seznámit.


Vyplňuje Rokycanská nemocnice, a.s.

Vyjádření odpovědného zaměstnance:

Souhlas s uvedeným. ANO NE

V Rokycanech dne... 29. 1. 2021

Podpis:


ROKYCANSKÁ NEMOCNICE, a.s.
Marcela Krupičková
Hlavní sestra

Příloha E – Acidobazická rovnováha

Vyšetření acidobazické rovnováhy – fyziologické hodnoty

pH	7,36 – 7,44
pCO ₂ (parciální tlak oxidu uhličitého)	4,8 – 5,8 kPa
pO ₂ (parciální tlak kyslíku)	9,5–13,9 kPa
HCO ₃ ⁻ (koncentrace hydrogenuhličitanového aniontu)	22–26 mmol/l
BE (base excess)	± 2 mmol/l

Zdroj: KAPOUNOVÁ, Gabriela. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. 2., aktualizované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2020, s. 219. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-0130-6.

Příloha F – Návrh standardu ošetrovatelské péče

NÁVRH OŠETŘOVATELSKÉHO STANDARDU Péče o pacienta na umělé plicní ventilaci

Platnost od:		Revize:	
Rozsah působnosti:	Kompetence vychází z platné legislativy, zejména z vyhlášky č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, ve znění pozdějších předpisů.		

Obsah

1	Zkratky	2
2	Úvod	2
3	Indikace umělé plicní ventilace	2
4	Monitorace	2
4.1	Monitorace respiračního systému	3
4.2	Monitorace vědomí	3
4.3	Monitorace kardiovaskulárního systému	3
4.4	Monitorace tělesné teploty	3
5	Péče o dýchací cesty	3
5.1	Odsávání z dýchacích cest	3
5.1.1	Odsávání z dolních cest dýchacích	3
5.1.2	Zvlhčení a ohřátí vdechované směsi	4
5.1.3	Inhalační terapie	4
5.2	Péče o endotracheální rourku	4
5.3	Péče o tracheostomickou kanylu	4
6	Péče o ventilátor a dýchací okruh	5
7	Péče o hygienu	5
7.1	Toaleta dutiny ústní	5
7.2	Péče o oči	5
8	Péče o invazivní vstupy	5
9	Péče o perfúzní linky	5
10	Péče o gastrickou sondu	6
11	Péče o vyprazdňování	6
12	Péče o močové cesty	6
13	Polohování	7
14	Komunikace s nemocným a péče o psychiku	7
15	Literatura	8
16	Přílohy	9

16.1	Glasgow Coma Scale (GCS).....	9
16.2	Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS)	9
16.3	Vyšetření acidobazické rovnováhy – fyziologické hodnoty	10

1 Zkratky

CŽK	Centrální žilní katétr
EKG	Elektrokardiografie
EtCO ₂	Koncentrace oxidu uhličitého na konci výdechu (end-tidal CO ₂)
ETR	Endotracheální rourka
EV	Enterální výživa
FR	Fyziologický roztok
MAP	Střední arteriální tlak (mean arterial pressure)
OOPP	Osobní ochranné pracovní prostředky
PMK	Permanentní močový katétr
PŽK	Periferní žilní katétr
TSK	Tracheostomická kanyla
UPV	Umělá plicní ventilace

2 Úvod

Umělá plicní ventilace je způsob dýchání, kdy mechanický přístroj plně nebo částečně zajišťuje průtok plynů respiračním systémem. Cílem umělé plicní ventilace je podpořit, nebo zcela nahradit dýchací úsilí pacienta. Pro potřeby umělé plicní ventilace jsou dýchací cesty nejčastěji zajištěny pomocí endotracheální rourky, nebo při předpokladu UPV delší než 7 dní pomocí tracheostomické kanyly.

3 Indikace umělé plicní ventilace

- Šokové stavy
- Kraniocerebrální poranění
- Městnavé srdeční selhání
- Nedostatečná ventilace
- Nedostatečná oxygenace
- Porucha vědomí (GCS 8 a méně)

4 Monitorace

Cílem monitorace nemocného je včasné odhalení abnormalit fyziologických funkcí, zhodnocení klinického stavu a průběhu onemocnění, usnadnění rozvahy o léčebné intervenci a posouzení efektivity této intervence.

4.1 Monitorace respiračního systému

- Dechová frekvence (RR) - zapisovat každou hodinu zelenou barvou
- Pulzní oxymetrie (SpO₂) - hodnotu zapisovat každou hodinu modrou barvou; norma SpO₂ 95-100 %
- EtCO₂ – zapisovat každou hodinu; norma 35–45 mm Hg (4,7–6 kPa)

4.2 Monitorace vědomí

- Zornice – velikost zapisovat v milimetrech (levá zornice/ pravá zornice), fotoreakci vyšetřit pomocí svítilny, přičemž fyziologickou odpovědí je mióza (zúžení zornic)
- U sedovaných nemocných zapisovat každou hodinu RASS (Richmond Agitation-Sedation Scale)

4.3 Monitorace kardiovaskulárního systému

- Standardní monitorace třísvodového EKG
- Tepová frekvence (P) – zapisovat každou hodinu modrou barvou
- Krevní tlak (TK) – systolický, diastolický i střední arteriální tlak (MAP) zapisovat každou hodinu černou barvou
- Pokud je monitorován centrální žilní tlak (CVP) – zapisovat každou hodinu

4.4 Monitorace tělesné teploty

- Tělesná teplota (TT) – do dokumentace vždy uvést místo měření TT (čelo, axila, PMK, SG katétr, ...), zapisovat červenou barvou
- V tělních dutinách či otvorech jsou naměřené hodnoty o 0,5 °C vyšší oproti měření v axile

5 Péče o dýchací cesty

Ošetrovatelská péče o dýchací cesty má za cíl podpořit či nahradit přirozené mechanismy zajišťující toaletu dýchacích cest (kašel, mukociliární transport).

5.1 Odsávání z dýchacích cest

- Před odsáváním vždy informovat pacienta (odsávání vyvolává ochranné reflexy – kašel, dávivý reflex)
- Vždy provést hygienu rukou a použít OOPP (ústěnka, rukavice, jednorázová zástěra, případně obličejový štít)
- Uložit pacienta do vhodné polohy (Fowlerova poloha)
- U rizikových nemocných provést několikaminutovou preoxygenaci 100 % O₂
- Při zavádění odsávacího katétru nikdy nepostupovat proti většímu odporu
- Frekvence odsávání se řídí potřebami pacienta
- Odsávání provádět šetrně, aby nedošlo k poranění sliznice dýchacích cest

5.1.1 Odsávání z dolních cest dýchacích

- Provádět vždy přísně sterilně, jednou rukou vždy fixovat ETR/TSK
- Při dosažení místa odporu (tracheální bifurkace) odsávací katétr o 1 cm povytáhnout a poté za plynulého vytahování odsávat přerušovaným tlakem
- V průběhu odsávání sledovat charakter a množství sputa, fyziologické funkce a reakce pacienta
- Uzavřený systém odsávání (Trachcare)
 - Po výkonu vždy propláchnout sterilním roztokem (FR 1/1)
 - Odsávací hadici propláchnout dezinfekčním roztokem
 - výměna systému každých 72 hodin

- Otevřeným systémem odsávání
 - Sterilní odsávací katétr zavádět sterilní pinzetou (případně ve sterilních rukavicích);
 - Po odsávání propláchnout katétr s hadicí dezinfekčním roztokem a odsávací katétr znehodnotit
- Odsávání ze subglotického prostoru
 - Provádět vždy 20 ml stříkačkou
 - Z tohoto prostoru odsávat vždy před odsáváním endotracheálním

5.1.2 Zvlhčení a ohřátí vdechované směsi

- Teplota vdechované směsi musí být minimálně 30 °C
- U HME boosteru měnit sterilní vodu každých 72 hodin

5.1.3 Inhalační terapie

- Před každou inhalací odsát nemocného z dýchacích cest a odstranit zbylé množství předchozí směsi
- Inhalační směs aplikovat do nebulizátoru injekční stříkačkou
- Po ukončení nebulizace provést odsávání z dýchacích cest a odstranit nebulizační komůrku z dýchacího okruhu
- Nebulizační komůrku měnit každých 24 hodin

5.2 Péče o endotracheální rourku

- ETR je třeba polohovat každých 12 hodin
- Před ošetřováním ETR vždy informovat pacienta
- Provést hygienu rukou, použít OOPP
- Před každým polohováním či převazováním odsát pacienta z dýchacích cest
- Při polohování měnit ústní koutky, změnit pozici ETR až za kořenem jazyka
- Rourku vždy jednou rukou fixovat, aby nedošlo k její dislokaci
- Vždy provést dvojí fixaci ETR (náplastí fixovat na požadovaném čísle hloubky zavedení, tkalounem fixovat ETR kolem hlavy pacienta)
- Jako prevenci zalomení či skousnutí ETR lze využít protiskusovou vložku umístěnou mezi zuby pacienta
- Po každém polohování ETR provést kontrolu jejího umístění auskultační metodou
- Do ošetřovatelské dokumentace provést zápis o změně fixace, charakteru a množství sputa

5.3 Péče o tracheostomickou kanylu

- Převazovat TSK minimálně každých 12 hodin nebo vždy v případě potřeby (oblast tracheostomatu musí být vždy suchá a čistá)
- Před ošetřením TSK informovat pacienta, provést hygienu rukou, použít OOPP
- Před každým převazováním TSK odsát pacienta z dýchacích cest
- Po odstranění původního podložení zhodnotit okolí tracheostomatu (přítomnost krvácení, sputa, zarudnutí atp.)
- Asepticky očistit okolí tracheostomatu sterilními tampony s dezinfekčním prostředkem
- Podložit TSK nastříženými sterilními mulovými čtverci
- Prvních 72 hodin po založení tracheostomie nebo při častém prosakování sekretu pro podložení TSK kromě nastřížených sterilních mulových čtverců použít také Inadine (nepřílnavé sterilní krytí napuštěné povidone-jodem)
- Fixovat TSK kolem krku speciálním fixačním páskem

6 Péče o ventilátor a dýchací okruh

- Alarmy ventilátoru musí být vždy dostatečně slyšitelné
- Je třeba vždy zjistit příčinu alarmu, případně kontaktovat lékaře
- Provádět pravidelné výměny součástí okruhu
- Dýchací okruh sestavovat vždy sterilně a před jeho použitím provést kalibraci
- Okruh musí být vždy označen datem a časem jeho sestavení a podpisem odpovědné osoby
- Výměna dýchacího okruhu také vždy při znečištění nebo při funkčních nedostatcích
- Kontrolovat přítomnost kondenzované vody ve ventilačním okruhu

7 Péče o hygienu

- Celková hygiena – 2x denně
- Vždy zachovat co největší intimitu nemocného
- Vlasy mýt minimálně 1x týdně nebo vždy v případě potřeby
- Péče o pokožku – masážní emulze, krémy, ochranné pasty, oleje
- Péče o nehty – stříhání, odlakování
- Holení vousů – denně

7.1 Toaleta dutiny ústní

- Před toaletou dutiny ústní vždy zkontrolovat tlak v obturační manžetě (riziko aspirace výplachového roztoku)
- Frekvence odsávání z dutiny ústní se řídí potřebami pacienta
- Zuby a dásně čistit vždy kartáčkem a zubní pastou minimálně 2x denně
- Zajistit zvlhčení rtů (např. Infaolan ung.)
- Výplach dutiny ústní provádět každé 2–4 hodiny (Skinsept Mucosa, 2 % chlorhexidin)
- Pro zvlhčení sliznic a jazyka použít glycerinové tyčinky

7.2 Péče o oči

- Vykapávat oči každé 3 hodiny (Ophtalmo-septonex gtt.)
- Na noc aplikovat oční mast (Ophtalmo-septonex ung.)
- Otevřené oční štěrby stáhnout k sobě a krýt zvlhčeným čtvercem

8 Péče o invazivní vstupy

- U všech cévních vstupů provádět kontrolu místa zavedení denně
- Při převazování katétrů dodržovat zásady asepsy
- Frekvence převazování je dána typem použitého sterilního krytí
- Výměnu fixace provést vždy, když je krytí vlhké, odlepené nebo znečištěné
- Sterilní krytí vždy označit datem zavedení a datem převazu
- Centrální žilní katétr krýt první den po zavedení sterilními mulovými čtverci a transparentní převazovou fólií (Tegaderm); po 24 hodinách při absenci prosakování použít Tegaderm fólii s chlorhexidinem (výměna 1x za 7 dní)
- Arteriální katétr fixovat sterilním krytím, měkkou vatou a hydrofilním obinadlem; konečnou fixaci přelepit pruhem náplasti a označit „ARTERIE – NIC NEAPLIKOVAT!“

9 Péče o perfúzní linky

- Při každém rozpojování systému perfúzních linek dezinfikovat jejich konce a nedotýkat se sterilních částí komponentů, vždy podložit sterilním čtvercem

- Výměnu linek včetně bezjehlových vstupů provést u PŽK každých 72 hodin, u CŽK po 96 hodinách
- Při aplikaci tukových emulzí linky vyměnit každých 24 hodin, u vaků all-in-one vždy při výměně vaku (max. 48 hodin)
- V případě podávání propofolu výměnu linek provádět každých 6–12 hodin
- Výměnu perfúzních linek provést také vždy při zavedení nového cévního vstupu, po aplikaci krevních derivátů nebo plazmy, při kontaminaci či poškození linky
- Bezjehlové konektory nepoužívat na vstupy určené pro invazivní monitorování tlaku
- Přetlakový systém pro invazivní monitorování musí být proplachován FR 1/1 500 ml + 10 ml Mesocain 1 %; v přetlakové manžetě udržovat tlak 250–300 mm Hg; kalibraci systému provádět každých 12 hodin

10 Péče o gastrickou sondu

- Sondu polohovat každých 6 hodin (riziko vzniku dekubitu na nosním křídle)
- Sledovat změny na sliznici nosu; suchou sliznici vždy ošetřit vhodným přípravkem (např. Infadolan ung.)
- Z dutiny nosní pravidelně odsávat stagnující sekrety
- Při spádové zavěšení sběrného sáčku kontrolovat množství, barvu, konzistenci a zápach; výměnu sáčku provádět denně;
- Kontrolu pH žaludečního obsahu provádět 1x denně (norma pH 0–4; u pacientů se zavedenou terapií inhibitory protonové pumpy pH < 5,5)
- Při aplikaci do sondy upravit polohu nemocného do Fowlerovy polohy (pokud není kontraindikována)
- Při aplikaci enterální výživy gastrickou sondou pravidelně proplachovat vodou
- Výměnu aplikačního setu EV provádět každých 24 hodin
- Pomocí Janetovy stříkačky každých 6 hodin kontrolovat reziduum v žaludku, při zahájení aplikace EV každé 3 hodiny (kontrola trávení);
- Při aspiraci > 100 ml žaludečního odpadu sondu pouze propláchnout a provést záznam do dokumentace
- Veškeré informace (typ sondy, datum zavedení, charakter aspirovaného obsahu, pH žaludečního obsahu, aplikace enterální výživy atd.) zapsat do ošetrovatelské dokumentace

11 Péče o vyprazdňování

- Kontrolovat frekvenci a charakter stolice
- Pokud se pacient nevyprázdnil déle než 3 dny, informovat lékaře; dle ordinace podat laxativa, klyzma apod.
- Při četných průjmovitých stolicích informovat lékaře a dle ordinace podat medikamentózní léčbu (střevní adsorbencia, antiseptika, antimykotika a další); zajistit odpovídající výživu a hydrataci pacienta
- Vše zaznamenat do ošetrovatelské dokumentace

12 Péče o močové cesty

- Zajistit řádnou hygienu genitálu a kůže v okolí genitálií
- Ústí močové trubice ošetřovat dezinfekčním roztokem na sliznici minimálně 2x denně
- Uzavřený močový systém rozpojovat jen v nezbytných případech
- Při každém rozpojení dezinfikovat konec katétru i sběrného systému

- Rezervoár pro moč musí být umístěn pod úroveň močového měchýře
- Močový sáček vypouštět při 2/3 naplni
- Výpusť sáčku nesmí přijít do kontaktu s nesterilní nádobou, případně podlahou
- Provádět pravidelné výměny částí systému
- Sledovat a zaznamenávat množství moči, příměsí a zápachu
- Moč slévat z komory do prostoru sáčku každou hodinu a zapsat do ošetrovatelské dokumentace

13 Polohování

- Standardně zvýšená horní polovina těla o 30° (prevence mikroaspirace)
- Polohovat na poloboky každé 2 hodiny, nestabilního nemocného polohovat jen po konzultaci s lékařem
- Pravidelně kontrolovat predilekční místa vzniku dekubitů (sakrální oblast, paty, lokty apod.); preventivně ošetřovat přípravkem Linovera 2–3x denně
- Měnit polohu saturačního čidla (riziko vzniku dekubitu na ušním boltci)
- Používat antidekubitní pomůcky, antidekubitní matraci
- Při polohování se vyhnout střízným silám a tření ploch, lůžko udržovat vždy čisté a suché

14 Komunikace s nemocným a péče o psychiku

- Informovat nemocného před každou ošetrovatelskou intervencí i v případě, že je nemocný v hluboké analgosedaci
- V průběhu všech výkonů s nemocným komunikovat
- Po prvotním probuzení pacienta v nemocnici objasnit situaci a edukovat o nutnosti zajištění dýchacích cest, invazivních vstupech, monitoraci atd.
- Volit vhodná srozumitelná slova, použít správný tón řeči, hlasitost a intonaci
- Vždy si ověřit, zda pacient všemu porozuměl
- Edukovat pacienta o způsobu, jakým může přivolat sestru
- Sledovat neverbální projevy pacienta
- Je vhodné si s pacientem domluvit určité signály pro vyjádření základních potřeb
- Používat komunikační pomůcky: tužka + papír, abecední či magnetické komunikační tabulky, piktogramy, komunikační karty
- Aktivně zapojovat rodinu do ošetrovatelského procesu, seznámit s metodami komunikace s pacientem, vysvětlit význam pasivní komunikace u pacienta v bezvědomí, seznámit s prostředím oddělení intenzivní péče, odpovídat na otázky rodiny v rámci svých kompetencí

15 Literatura

1. BARTŮNĚK, Petr, JURÁSKOVÁ, Dana, HECZKOVÁ, Jana a NALOS, Daniel. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada Publishing, 2016. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-4343-1.
2. DOSTÁL, Pavel et al. *Základy umělé plicní ventilace*. 3., rozšířené vydání. Praha: Maxdorf, 2014. Jessenius. ISBN 978-80-7345-397-8.
3. HOLUBOVÁ, Anna, NOVOTNÁ, Helena, MAREČKOVÁ, Jana et al. *Ošetrovatelská péče v gastroenterologii a hepatologii*. Praha: Mladá fronta, 2013. Edice sestra. ISBN 978-80-204-2806-6.
4. VYTEJČKOVÁ, Renata, SEDLÁŘOVÁ, Petra, WIRTHOVÁ, Vlasta a HOLUBOVÁ, Jana. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné I: Obecná část*. Praha: Grada Publishing, 2011. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-3419-4.
5. VYTEJČKOVÁ, Renata, SEDLÁŘOVÁ, Petra, WIRTHOVÁ, Vlasta, OTRADOVCOVÁ, Iva a PAVLÍKOVÁ, Pavla. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné II: Speciální část*. Praha: Grada Publishing, 2013. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-3420-0.
6. VYTEJČKOVÁ, Renata, SEDLÁŘOVÁ, Petra, WIRTHOVÁ, Vlasta, OTRADOVCOVÁ, Iva a KUBÁTOVÁ, Lucie. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné III: Speciální část*. Praha: Grada Publishing, 2015. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-3421-7.
7. KAPOUNOVÁ, Gabriela. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. 2., aktualizované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2020. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-0130-6.

16 Přílohy

16.1 Glasgow Coma Scale (GCS)

Hodnocený parametr	Reakce	Body
Otevření očí	Spontánně otevřené	4
	Na slovní výzvu	3
	Na bolestivý podnět	2
	Oči otevře	1
Slovní odpověď	Přiléhavá	5
	Zmatená	4
	Jednotlivá slova	3
	Hlášky, sténání	2
	Neodpovídá	1
Motorická reakce	Pohyb podle výzvy	6
	Na bolestivý podnět účelný pohyb	5
	Na bolestivý podnět obranný pohyb	4
	Na bolestivý podnět jen flexe	3
	Na bolestivý podnět jen extenze	2
	Na bolestivý podnět nereaguje	1

Hodnocení: 15 bodů – pacient při plném vědomí

3 body – pacient v hlubokém bezvědomí

Zdroj: VYTEJČKOVÁ, Renata, SEDLÁŘOVÁ, Petra, WIRTHOVÁ, Vlasta, OTRADOVCOVÁ, Iva a PAVLÍKOVÁ, Pavla. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné II: Speciální část*. Praha: Grada Publishing, 2013, s. 55. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-3420-0.

16.2 Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS)

Skóre	Stav	Popis
+4	Bojovný	Očividně bojovný, násilný, bezprostředně ohrožuje personál
+3	Výrazně agitovaný	Tahá za či vytahuje invaze, agresivní
+2	Agitovaný	Časté bezcílné pohyby, zápasí s ventilátorem
+1	Neklidný	Úzkostný, ale pohyby bez známek živé agrese
0	Bdělý ale klidný	
-1	Somnolence	Není plně bdělý, ale reaguje při oslovení (otevření očí/oční kontakt >10 s)
-2	Mírná sedace	Krátké probuzení a oční kontakt na oslovení (<10 s)
-3	Střední stupeň sedace	Pohyb či otevření očí na oslovení (bez očního kontaktu)
-4	Hluboká sedace	Žádná odpověď na oslovení, pouze pohyb či otevření očí na fyzikální podnět
-5	Neprobuditelný	Žádná odpověď na oslovení ani fyzikální podnět

Zdroj: RASS (Richmond Agitation-Sedation Scale). Cerebrovaskulární manuál. Autor neuveden [online]. Dostupné z: <https://www.manual-cmp.cz/rcblocks/rass/>.

16.3 Vyšetření acidobazické rovnováhy – fyziologické hodnoty

pH	7,36 – 7,44
pCO ₂ (parciální tlak oxidu uhličitého)	4,8 – 5,8 kPa
pO ₂ (parciální tlak kyslíku)	9,5–13,9 kPa
HCO ₃ (koncentrace hydrogenuhličitanového aniontu)	22–26 mmol/l
BE (base excess)	± 2 mmol/l

Zdroj: KAPOUNOVÁ, Gabriela. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. 2., aktualizované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2020, s. 219. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-0130-6.