



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Studies

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

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zdravotně sociální fakulta
Katedra ošetrovatelství a porodní asistence

Bakalářská práce

Ošetrovatelská péče o nemocné s akutním respiračním selháním

Vypracoval: Kateřina Nováková

Vedoucí práce: PhDr. Andrea Hudáčková, Ph.D.

České Budějovice 2015

Abstrakt

Akutní respirační selhání je stav, během kterého dýchací soustava není schopna náhle plnit své funkce. Porucha funkcí může být na úrovni přívodu vzduchu do dýchacích cest, nebo na úrovni výměny plynů mezi alveoly a krví. Nejzávažnější stav akutního respiračního selhání je syndrom akutní dechové tísně. Akutní respirační selhání je nutné řešit okamžitě při výskytu, neboť může dojít k závažným poškozením organismu či smrti. Podmínkou léčby je zajištění dýchacích cest. Teoretické znalosti o možných příčinách vzniku a jejich následné léčbě, léčbě pomocí umělé ventilace slouží k správnému pochopení celé problematiky tohoto onemocnění.

Při léčbě takto závažného stavu má svou úlohu i ošetrovatelská péče poskytovaná sestrami, která je vysoce specializovaná. Svou úlohu hrají sestry při zajištění dýchacích cest, při napojení a léčbě na umělé plicní ventilaci a i při odpojování nemocného z orgánové podpory ventilátoru.

Cílem této práce bakalářské práce na téma ošetrovatelská péče o nemocné s akutním respiračním selháním, bylo ozřejmit základní pojmy a problematiku akutního respiračního selhání, jež je nezbytně nutná pro správné pochopení a následnou léčbu selhání pomocí ventilační podpory. Tyto vědomosti jsou nezbytné pro správné poskytování ošetrovatelské péče.

Druhým cílem práce bylo zmapovat a porovnat jednotlivá doporučení komplexní ošetrovatelské péče u nemocných a akutním respiračním selháním. Tento cíl byl stanoven z důvodu neustálého vývoje a pokroku v péči o nemocné v kritickém stavu.

Tato bakalářská práce na téma ošetrovatelská péče o nemocné s akutním respiračním selháním byla zpracována pouze jako teoretická práce na podkladě českých a zahraničních informačních zdrojů. Poznatky pro jednotlivé části práce byly získány z mnoha odborných a vědeckých publikací, jak knih, tak i časopisů a internetových zdrojů odborných společností. Z českých autorů, kteří byly nejčastěji citováni v práci, se jedná o MUDr. Pavla Dostála Ph.D. MBA., který se věnuje problematice umělé plicní ventilace a MUDr. Bronislava Stibora, který se zabývá problematikou syndromu akutní dechové tísně a rescue postupy.

Na základě prostudované literatury byly zpracovány základní teoretické pojmy a problematika, která se týká akutního respiračního selhání i syndromu akutní dechové tísně. Detailně byla rozpracována i umělá plicní ventilace. Teoretická část postupně přechází do ošetrovatelské části práce, kde z literárních zdrojů byla stanovena komplexní ošetrovatelská péče o nemocné s akutním respiračním selháním, do které byly zařazeny jednotlivé doporučení týkající se novinek a aktualit v oboru péče o kriticky nemocné. Po vyhodnocení ošetrovatelské péče bylo zjištěno, že komplexní péče se v použité literatuře shoduje a jednotliví autoři se rozcházejí pouze v drobných doporučeních, z nichž jsou jednotlivé části komplexní péče složeny. Jednotlivá doporučení jsou uvedena v textu a jejich vyhodnocení je zpracováno v závěru práce.

Do závěru práce je zařazeno srovnání kompetencí všeobecných sester a sester pro intenzivní péči. Dle platné české legislativy by se o klienta se selhávajícími životními funkcemi měla starat pouze sestra se specializací pro intenzivní péči. Rozsah povolené poskytované péče sestrou pro intenzivní péči je několikanásobný oproti všeobecné sestře.

Pokud by si i jediný student odnesl některá doporučení z práce a dokázal je aplikovat v pracovním procesu, přispěl by tím ke zlepšení komplexní péče na jednotkách kriticky nemocných a práce by splnila svůj účel.

Klíčová slova: Akutní respirační selhání, syndrom akutního plicního selhání, umělá plicní ventilace, ošetrovatelská péče, intenzivní péče

Abstract

Acute respiratory failure is a state when the respiratory tract suddenly is not able to carry out its functions. The disorder can be both at the inflow of the air into the respiratory tract or at the point of the gas exchange between the alveoli and the blood. The most severe form of acute respiratory failure is the acute respiratory distress syndrome-ARDS. It is necessary to treat acute respiratory failure immediately when it appears because it can cause serious damage to the organism or death. The treatment requires securing the respiratory pathway. A theoretical knowledge of the possible causes of the origin and development of ARDS, and its treatment using artificial pulmonary ventilation helps to correctly understand the problems of this illness.

Nursing care is essential while treating severe respiratory failure. The care is highly specialized in this case. The nurses participate in the securing of respiratory pathway, beginning and progress of artificial pulmonary ventilation and the process of weaning of mechanical ventilation.

The aim of this bachelor's thesis is to determine the basic terms and issues of acute respiratory failure. This is necessary to properly understand the case and the subsequent treatment of respiratory failure with mechanical ventilation.

The study deals with defining and comparing particular guidelines of the complex nursing care of the patients with acute respiratory failure. This project was defined because of the continual development and improvement of the care of critical status patients.

This thesis, entitled "Nursing Care of Patients with Acute Respiratory Failure," expounds on its topic only as a theoretical work based on both Czech and international scientific resources. Knowledge of particular parts of the thesis was obtained from various scientific and professional books, magazines and Internet resources of professional associations. The Czech authors most frequently cited are MUDr. Pavel Dostál PhD. MBA, who is focused on the issue of artificial pulmonary ventilation, and MUDr. Bronislav Stibor, who is dedicated chiefly to ARDS and revitalizing methods.

Based on the studied literature, basic theoretical terms and issues were expounded concerning acute respiratory failure and acute respiratory distress syndrome. Particularly

emphasized was the artificial pulmonary ventilation. The theoretical part gradually joins the part dealing nursing care of those patients suffering from acute respiratory failure. The part contains every guideline concerning the most recent developments and the latest innovations in the field of nursing of the critically ill. After studying the scientific sources, it was concluded that there were some differences regarding each authors' guidelines. The guidelines differed from each other only slightly. Each guideline is mentioned in the thesis and analyzed at the end of the thesis.

There is a comparison of competences of general nurses and specialized nurses for intensive care. According to Czech law, the patients with the failure of a vital function should be treated by specialized nurses. The range of permitted treatment attended by an intensive care nurse is plentiful when compared to general nurses.

If the only one student carried out one of the proposed guidelines from my thesis and was able to use them at work, she or he would help to improve the complex treatment at intensive care units and my study would fulfil its propose.

Key Words: Acute respiratory failure, Acute respiratory distress syndrome, artificial pulmonary ventilation, nursing care, intensive care

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval(a) samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to – v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 5.5.2015

.....

(jméno a příjmení)

Poděkování

Touto cestou bych chtěla poděkovat PhDr. Andree Hudáčkové, Ph.D. za odborné vedení mé bakalářské práce, za věcné rady a připomínky při jejím zpracování. Veliké poděkování patří těm, kteří se podíleli na jazykové a formální stránce práce a také rodině, zejména za trpělivost.

Obsah

Obsah	8
Seznam použitých zkratek	11
Úvod	13
Cíl	14
Metodika	15
1. Současný stav.....	16
2. Dýchací systém	18
2.1 Anatomie dýchacího systému	18
2.2 Fyziologie dýchání.....	19
2.2.2 Plicní ventilace.....	20
2.2.2.3 Změny tlaků během ventilace.....	21
2.2.3 Distribuce	21
2.2.4 Výměna plynů mezi plícemi a krví - difuze.....	22
2.2.5 Perfuze	23
2.2.6 Dýchání a acidobazická rovnováha (ABR)	23
3. Akutní respirační selhání	24
3.1 Respirační insuficience	24
3.1.1 Respirační insuficience 1. typu.....	24
3.1.2 Respirační insuficience 2. typu.....	25
3.1.3 Dekompenzovaná respirační insuficience.....	25
3.1.4 Etiologie respirační insuficience.....	25
3.1.5 Klinický obraz respirační insuficience.....	26
3.1.6 Diagnostika respirační insuficience.....	26
3.1.7 Léčba respirační insuficience	26
3.2 Syndrom akutní dechové tísně.....	27
3.2.1 Patologie a etiologie ARDS.....	27
3.2.2 Epidemiologie ARDS.....	28
3.2.3 Klinický obraz ARDS.....	28
3.2.4 Průběh ARDS	29

3.2.5 Diagnostika ARDS	30
3.2.6 Léčba ARDS.....	30
4. Zajištění dýchacích cest.....	32
4.1 Endotracheální intubace.....	32
4.1.1 Komplikace tracheální intubace.....	33
4.1.2 Úloha sestry při intubaci	33
4.2 Tracheostomie.....	34
4.2.1 Úloha sestry při tracheostomii.....	35
5. Umělá plicní ventilace.....	36
5.1 Cíle umělé plicní ventilace	36
5.2 Dýchací přístroj.....	36
5.3 Dechový cyklus.....	37
5.3.1 Typy dechů	38
5.4 Sledované parametry u umělé plicní ventilace	38
5.5 Formy umělé plicní ventilace	39
5.5.1 Ventilace pozitivním přetlakem (PPV).....	39
5.5.1.2 Režimy ventilace pozitivním přetlakem	40
5.6 Neinvazivní umělá plicní ventilace.....	41
5.7 Analgosedace	42
5.8 Nežádoucí účinky a komplikace UPV	42
5.8.1 Poškození plic.....	42
5.8.2 Mimoplicní účinky ventilací pozitivním přetlakem	43
6. Umělá plicní ventilace a rescue postupy u ARDS	44
6.1 Protektivní ventilace	44
6.2 Recruitment manévr.....	45
6.3 Rescue postupy u ARDS.....	45
6.3.1 Pronační poloha	46
6.3.1.1 Úloha sestry při polohování klientů do pronační polohy.....	47
6.3.2 Mimosélní membránová oxygenace	48
6.3.3 Vysokofrekvenční ventilace.....	49
6.3.4 Farmakoterapie u ARDS	50

6.4 NIPPV U ARDS	50
6.5 Ventilátorová pneumonie.....	51
7. Monitorování klientů na ventilátoru.....	52
7.1 Monitorování vědomí	52
7.2 Monitorování dýchání a výměny plynů	52
7.3 Monitorování oběhu.....	53
7.4 Úloha sestry při monitorování klientů na ventilátoru	54
8. Ošetrovatelská péče u klientů na ventilátoru	55
8.1 Ošetrovatelská péče o dýchací cesty.....	55
8.1.1 Ošetrovatelská péče o endotracheální rourku	55
8.1.2 Ošetrovatelská péče o tracheostomickou kanylu	56
8.1.3 Toaleta dýchacích cest	57
8.1.3.1 Tracheální odsávání	58
8.1.4 Zvlhčování a ohřívání vdechované směsi	59
8.1.5 Mikronebulizace.....	60
8.2 Péče o okruh ventilátoru	60
8.3.1 Hygienická péče o dutinu ústní a chrup	62
8.4 Výživa u ventilovaných klientů	63
8.4.1 Parenterální výživa	64
8.4.2 Enterální výživa	64
8.5 Vyprazdňování u ventilovaných klientů	65
8.6 Spánek a pohyb u ventilovaných klientů	66
8.7 Komunikace u ventilovaných klientů	67
9. Ukončování umělé plicní ventilace	69
9.1 Odstranění kanyly z dýchacích cest.....	70
10. Závěr	71
11. Seznam použitých informačních zdrojů	75
12. Přílohy.....	88

Seznam použitých zkratk

- ABR – acidobazická rovnováha
AP – arteriální tlak
ARDS – syndrom akutní dechové tísně
ARF – akutní respirační selhání
CI – srdeční index
cmH₂O – centimetr vodního sloupce
CO – srdeční výdej
CO₂ – oxid uhličitý
CT – výpočetní tomografie
CVP – centrální žilní tlak
DC – dýchací cesty
DDC – dolní cesty dýchací
DÚ – dutina ústní
E – exspirium
ECMO – membránová oxygenace
ETCO₂ – tenze oxidu uhličitého ve vydechované směsi na konci výdechu
ETK – endotracheální kanyla
f – dechová frekvence
FiO₂ – inspirační frakce kyslíku
HDC – horní dýchací cesty
CHOPN – chronická obstrukční plicní nemoc
I – inspirium
IBW – ideální tělesná hmotnost
KPR – kardio-pulmonární resuscitace
mmHg – milimetr rtuťového sloupce
MODS – syndrom multiorgánového selhání
MV – minutová ventilace
NIV (NIPPV) – neinvazivní umělá plicní ventilace (pozitivním přetlakem)

NO – oxid dusnatý
NSG – nasogastrická sonda
O₂ - kyslík
PAP – tlak v plicnici
P_aCO₂ – parciální tlak oxidu uhličitého
P_aO₂ – parciální tlak kyslíku
PDT - perkutánní dilatační tracheotomie
PEEP – pozitivní end – expirační přetlak
pH - záporný dekadický logaritmus vodíkových iontů
P/Q - ventilačně-perfuzní poměr
RI – respirační insuficience
rtg – rentgen
SBT – test schopnosti spontánní ventilace
SpO₂ – saturace hemoglobinu v krvi kyslíkem
TK – krevní tlak
TSK – tracheostomická kanyla
UPV – umělá plicní ventilace
VALI – poškození plic vlivem UPV
VAP - nozokomiální pneumonie
V_T – dechový objem

Úvod

„*Dum spiro spero*“ je známý Cicerův výrok, který platil po tisíciletí. Do češtiny je tradičně překládán jako: „*Dokud dýchám, doufám.*“

Moderní medicína však dokázala tento výrok překonat. S rozvojem vědy a techniky a zejména lidskou vlastností být pánem všeho, třeba i života a smrti, nemusíme přestat doufat, pokud přestaneme dýchat.

Respirace neboli dýchání, je jednou ze základní vitální funkcí organismu. Pokud z nějakého důvodu dojde k přerušení dodávky kyslíku do organismu či organismus není schopen výměny respiračních plynů, jedná se o stav velice závažný. Stav, který pokud se neřeší, je neslučitelný se životem. Stav, který se označuje názvem akutní respirační selhání. Když akutní respirační selhání opravdu nastane, je nejdůležitější nejprve obnovit respirační funkce, pokud by se tak nestalo v určitém časovém intervalu, mohlo by dojít k závažným postižením organismu až smrti.

Obnovení selhávajících funkcí nám umožňuje moderní medicína, která během posledního století překonala astronomickou vzdálenost v rozvoji nových léčebných postupů, a rozvoj techniky, bez které by medicína ve své stávající podobě nemohla existovat. Náhrada respiračních funkcí je umožněna díky metodě umělé plicní ventilace. Jedná se o specializovanou metodu využívanou na jednotkách intenzivní péče, kde zásadní úlohu v péči o klienta hraje sestra.

Klient, který prodělal selhání jakékoliv vitální funkce, tedy i respirační, je odkázaný v akutním stádiu na péči druhých, na péči sester. Pro správné poskytování péče je nutná orientace v problematice respiračního selhání, k tomu jsou zapotřebí teoretické znalosti z medicíny a potřebné znalosti a dovednosti z ošetrovatelství. Každá sestra musí tyto znalosti a dovednosti perfektně ovládat, neboť klientův stav se může změnit z minuty na minuty a pouze sestra je neustále přítomna u klienta a mnohdy jen ona může náhlé změně stavu klienta předejít či zabránit.

Jako v medicíně, tak i v ošetrovatelství dochází k modernizaci postupů, které jsou vázané na mnohé studie a výzkumy. Pro poskytování specializované péče je zapotřebí neustále se vzdělávat, neustále rozvíjet své schopnosti a dovednosti.

Cíl

Prvním cílem této teoretické bakalářské práce bylo z prostudované literatury ozřejmit základní pojmy a problematiku související s akutním respiračním selháním, která je podstatná pro správné pochopení celé problematiky respirace a respiračního selhání. Další cíl se zaměřoval na komplexní ošetrovatelskou péči o nemocné s akutním respiračním selháním. Tento cíl byl zvolen z důvodu neustálého vývoje a pokroku v péči o nemocné kriticky nemocné, kam stav akutního respiračního selhání patří. Pro splnění cílů bylo prostudováno velké množství literatury, která se danou problematikou zabývá.

Pokud se s akutním respiračním selháním setkáme v klinické praxi, není již čas na pomalé přemýšlení, ale zbývá čas pouze na rychlé jednání. Aby mohl být zásah všeobecné sestry účinný a život zachraňující, musí se v dané problematice dobře orientovat. Úloha sestry tedy hraje svou roli již od úplného počátku selhání až po ukončení léčby UPV a propuštění z jednotky intenzivní péče. Její úloha je zpracována v práci od zajištění DC až po odpojení z ventilátoru a překlada na standardní oddělení.

Na základě prostudované literatury a zjištěných aktuálních informací bude zmapována komplexní ošetrovatelská péče, ze které budou následně vyvozena jednotlivá doporučení dle použité literatury. Výsledky práce poté využijí vyučující při výuce na seminářích zabývající se problematikou akutních stavů.

Metodika

Pro tuto teoretickou bakalářskou práci byla vybrána vědecká metoda návrhu a demonstrace. Po důkladném prostudování odborné literatury zabývající se touto tematikou byla stanovena komplexní problematika akutního respiračního selhání. Výstupem z celé práce budou aktuální jednotlivá doporučení metod, technik a postupů pro komplexní ošetrovatelskou péči.

Poznatky pro jednotlivé části práce byly sesbírány z odborných českých i zahraničních literárních zdrojů, které byly zaměřeny na danou problematiku komplexně či úzce. Informace byly čerpány z knih, jak z medicínských tak z ošetrovatelských, z renomovaných časopisů publikující aktuality a z oficiálních stránek odborných společností, které se danou problematikou zabývají.

Z českých vědeckých časopisů bylo čerpáno z Anesteziologie a intenzivní medicína, Zdravotnictví a medicína, Interní medicína pro praxi a Sestra. Zahraniční články související s komplexní problematikou akutního respiračního selhání byly nalezeny v publikacích Critical Care, Intensive Care Medicine, Minerva Anesteziol, JAMA, Critical Care Nursing Quarterly, The Official Southern African Journal of Critical Care, Critical Care Nursing: Diagnosis and Management, Respiratory Care, American Nurse Today, Global Journal of Health Science, Critical Care Medicine.

1. Současný stav

Každý živý organismus ke svému životu potřebuje dýchat. Pokud dojde k selhání této základní vitální funkce, znamená to jistý problém, který není slučitelný se životem. Tohoto faktu si všimli již naši předkové. Dle archeologických nálezů jsou patrné první pokusy o obnovu dechu již z prehistorického období (Rogozov, 2014). Pokud stav selhání dýchacích funkcí nastane náhle, je nazýván akutním respiračním selháním.

Když k akutnímu respiračnímu selhání dojde, je nezbytně nutné zajistit přístup do dýchacích cest. Tato skutečnost je lidstvu známá již několik tisíců let. Z období starověkého Egypta a Mezopotámie jsou dochované první zmínky o možných oživovacích technikách, které se zakládaly na vztahu dýchání – život. Z období starověkého Egypta se jedná zejména o reliéf, na kterém je znázorněn Esmarchův hmat. Z této doby pochází i zmínka o laryngoskopu. Ze starověké antiky pocházejí zmínky o prvním provedení tracheotomie u dusících se lidí. Tato zmínka pochází z doby 350 – 100 př. n. l. V době středověku se v arabském světě stala tracheotomie běžným výkonem. Následný rozvoj v technikách zajištění DC a obnovení dechu pochází až ze 17. století n. l., kde je důkladně popsán celý proces dýchání z úst do úst, provedení tracheotomie a použití tracheální rourky (Rogozov, 2014). Vývoj metod zajištění DC do podoby, jak je známe dnes, proběhl zejména během 20. století, kde svůj veliký rozmach zaznamenala i samotná medicína z důvodu válečných konfliktů.

Pro následnou léčbu respiračního selhání je volena terapie orgánové podpory, která je zajišťována umělou plicní ventilací. Její historický vývoj započal v době 16. století, kdy byla první UPV provedena pomocí měchu. Během 17. a následně 19. století byly vyzkoumané manuální metody UPV, v této době se již rozlišila ventilace pozitivním a negativním přetlakem. Tyto metody UPV přetrvávaly až do 20. století, kde největší rozmach UPV propukl po světových válkách. Do podoby, jak UPV známe dnes, se technika vyvíjela od 60. let 20. století (Rogozov, 2014).

Mnoha set letý vývoj technik zajištění dýchacích cest a UPV vede k záchraně cenných životů, které akutní respirační selhání prodělali. Nejenom medicína, ale i ošetrovatelství prodělalo od dob svých počátků neskutečný vývoj, který vedl k podobě

ošetřovatelství, jak je známe dnes. Vývoj ovšem neustále pokračuje a proto je nutné se neustále vzdělávat a rozvíjet své vědomosti a k nim i potřebné dovednosti.

Pro správné pochopení problému akutního respiračního selhání a jeho následné léčbě, při které je potřebné i ošetřovatelství, je tedy nutné získat vědomosti i z medicíny. Vědy, které jsou součástí medicíny, nám poskytují informace o tom, jak by to mělo v organismu za správných podmínek být, ale i o tom, co se v organismu děje při samotném selhání, jeho následné léčbě a zejména jak v léčbě postupovat.

Úloha sestry je v péči o klienta s akutním respiračním selháním nezanedbatelná. Sestra má své úkoly již při zajištění DC, samotné léčbě a i při odpojování od UPV a ukončování léčby. Sestra je povinna poskytovat specializovanou odbornou komplexní ošetřovatelskou péči. Jednu myšlenku musí mít nejenom sestra, ale i lékař, neustále na paměti. A to že, UPV je pro léčbu klienta nezbytná, ale pobyt na ventilátoru s sebou nese rizika vzniku komplikací a poškození organismu. Proto je nezbytně nutné se v problematice UPV orientovat, protože jedním z mnoha úkolů sestry je i hodnocení potřeby ventilátoru.

2. Dýchací systém

Hlavní funkcí dýchacího systému je výměna dýchacích plynů - dýchání, které lze rozdělit na tzv. zevní a vnitřní dýchání. Zevní dýchání je výměna plynů mezi vnějším prostředím a plícemi, vnitřní dýchání je výměna mezi vnitřním prostředím – krví a tkáněmi lidského těla (Naňka, 2009).

Dýchání je trvalý děj, který zajišťuje nepřetržitý přívod kyslíku do organismu. Lze jej dočasně vlastním úsilím ovlivnit, např. pozměnit dechovou frekvenci a hloubku dýchání či dýchání zastavit, ale to jen na omezenou dobu. Klidová spotřeba kyslíku činí 250 ml kyslíku za 1 minutu. Zásoby kyslíku v lidském organismu jsou minimální, funkční rezerva vystačí na dobu pouze 4 – 7 minut. I proto dýchání patří mezi automatický děj, který je upravován bez kontroly našeho vědomí tak, aby potřeba kyslíku odpovídala aktuálním požadavkům tkání (Slavíková a Švíglerová, 2012).

2.1 Anatomie dýchacího systému

Latinsky označovaný *Systema respiratorii* – systém dýchací či *Apparatus respiratorius* – ústrojí dýchací. Dýchací ústrojí lze rozdělit na horní cesty dýchací (HDC) a dolní dýchací cesty (DDC) (Čihák, 2013). Za hranici mezi HDC a DDC jsou považovány hlasivkové vazy (Marková a Fendrychová, 2006).

HDC zahrnují dutinu nosní s vedlejšími nosními dutinami (*cavitas nasi et sinus paranasales*) a hltan (*pharynx*). Samotným vstupem do dýchacích cest je zevní nos. Dutina nosní je předělena přepážkou na 2 oddělené části. Hltan lze rozdělit na menší, přesnější úseky - nosohltan (*pars nasalis pharyngis*), střední část hltanu (*pars oralis pharyngis*) a dolní část hltanu (*pars laryngea pharyngis*) (Čihák, 2013).

Do DDC patří hrtan (*laryng*), průdušnice (*trachea*), průdušky (*bronchi*) a hlavní orgán zprostředkující vlastní dýchání - plíce (*pulmo*) (Čihák, 2013).

Hrtan je dutá trubice složená z chrupavek, které jsou pospojovány svaly, vazy a pohyblivými kloubními spojeními. Chrupavčitý skelet je tvořen z největší štítné chrupavky (*cartilago thyroidea*), jejíž část tvořená z 2 lamel je hmatná. Hlasivkové vazy

začínají od zadní plochy štítné chrupavky, která je zakončena horními a dolními rohy. Horní rohy jsou spojeny vazy s jazylkou a dolní rohy artikulují s chrupavkou prstencovou (cartilago cricoidea). Další jsou chrupavky hlasivkové (cartilagine arytenoidae). Na výběžku hlasivkových chrupavek jsou upnuté hlasivkové vazy. Příklopka hrtanová (epiglottis) je chrupavka elastická, která je upnuta k chrupavce štítné stopkou a její rozšířená část uzavírá vstup do hrtanu. Zbylé chrupavky jsou drobné, většinou párové (Naňka, 2009).

Průdušnice je 12 až 13 centimetrů dlouhá dutá trubice navazující na hrtan, kde je zavěšena na prstencovou chrupavku. Lze ji rozdělit na 2 části, část krční a část hrudní, předěl částí je ve výšce horního okraje hrudní kosti. Zakončení průdušnice je rozděleno na 2 větve. Na jejich zakončení se napojují průdušky. Průdušky jsou krátké trubice, které se dále dělí na lalokové a segmentové. Pravá průduška je oproti levé širší, kratší a její průběh je strmější než průběh levé průdušky. Plíce jsou párový orgán, ve kterém dochází k výměně plynů mezi vzduchem a naším tělem. Plíce jsou rozděleny na laloky, pravá plíce na 3 a levá na 2 laloky, na tento počet se dělí i průdušky (Naňka, 2009).

Nejmenší jednotkou plic jsou plicní sklípky (alveoli pulmonis), do kterých ústí nejmenší průdušinky (bronchioli) a mezi kterými dochází k výsledné výměně plynů. Výměna probíhá mezi krví a vzduchem vdechovaným do plic, proto jsou plicní sklípky obetkány bohatou sítí krevních kapilár (Čihák, 2013).

Plíce jsou uloženy v pleurálních dutinách, které jsou dvě, pravá a levá. Dutiny jsou vystlány pohrudnicí (pleura parietalis) a v oblasti plicního hilu přechází pohrudnice v poplicnici (pleura visceralis). Mezi pleurálními dutinami je mezihrudí (mediastinum), které se rozkládá od hrudní kosti až po páteř. V mezihrudí jsou uloženy některé orgány, např. srdce, jícen, průdušnice (Čihák, 2013).

2.2 Fyziologie dýchání

Dýchání je proces, který zajišťuje výměnu plynů mezi vnějším a vnitřním prostředím. Zajišťuje přísun kyslíku (O_2) do buněk, které jej spotřebovávají v energetickém procesu, a zároveň odstraňuje z těla oxid uhličitý (CO_2), který je odpadním produktem

metabolismu buněk. Pokud dojde k přerušení dodávky O_2 , buňky nemohou získávat energii pro svoji existenci a zanikají (Mourek, 2012).

Termín dýchání v sobě zahrnuje dva procesy, zevní a vnitřní dýchání. Proces výměny plynů mezi zevním prostředím a plicními sklípky se nazývá zevní dýchání, označován je též jako ventilace. Proces výměny plynů mezi plicními sklípky a krví, krví a tkáněmi je dýchání vnitřní (Mourek, 2012).

2.2.2 Plicní ventilace

Jedná se o výměnu plynů mezi zevním prostředím a plicními sklípky – alveoly. Dechový cyklus je složen z 2 fází, nádechu a výdechu, které se periodicky střídají. Nádech (inspirium) je aktivní děj, který probíhá za práce svalů. Hlavní dýchací sval je bránice, další svaly napomáhající nádechu jsou mezižeberní svaly. Tyto svaly svojí aktivizací zvětšují objem hrudníku a plic, v tomto momentě dochází k nasávání vzduchu do plic. Bránice se kontrahuje a tím zvětšuje objem plic kaudálně (Fontana, Trnka a Maďa, 2013; Slavíková a Švíglerová, 2012).

Výdech (exspirium) je v situacích, kdy neovlivňujeme dýchání vůlí děj pasivní. Dochází k němu relaxací dýchacích svalů, které navrácením do své původní polohy vytlačují vzduch z plic. Mechanismy, které jsou součástí výdechu, jsou elastické síly, díky kterým jsou plíce a hrudní stěna smrštěny na původní objem, díky tomu dochází k vypuzení stejného objemu vzduchu, jako byl vdechnut (Fontana, Trnka a Maďa, 2013).

V klidovém stavu se jedná o výměnu 500 ml vzduchu. Toto množství nadechovaného či vydechovaného vzduchu se nazývá dechový objem (V_T). S fyzickou námahou může hodnota V_T několika násobně stoupat (Slavíková a Švíglerová, 2012).

Hypoventilace je zpomalené mělké dýchání, během kterého přísun vzduchu do organismu nestačí jeho nárokům. Komplikací hypoventilace je hyperkapnie a rozvrat vnitřního prostředí – respirační acidóza (Slavíková a Švíglerová, 2012).

Hyperventilace je naopak zrychlené a prohloubené dýchání, které přivádí do organismu větší množství vzduchu, než je požadováno. Komplikací je hypokapnie a rozvrat vnitřního prostředí ve smyslu respirační alkalózy (Slavíková a Švíglerová, 2012).

2.2.2.3 Změny tlaků během ventilace

Výměna vzduchu v plicích je zajištěna díky změnám objemu hrudníku a plic v průběhu dechového cyklu. Tento děj vychází z Boyleova – Mariottova zákona pro izotermickou přeměnu, který nám říká, že pokud se za konstantní teploty objem vyplněný plynem zvětší, tlak plynu klesne a pokud se objem zmenší, tlak plynu se zvýší. Ze zákona tedy vyplývá, že proudění vzduchu probíhá díky rozdílu mezi atmosférickým a alveolárním tlakem (Slavíková a Švíglerová, 2012).

Jelikož by bylo velice těžké fyziologickými pochody ovlivnit tlak atmosférický, dochází proto ke změně alveolárního tlaku (Fontana, Trnka a Maďa, 2013).

Plyn se vždy pohybuje do míst, kde je tlak nižší, při nádechu je alveolární tlak negativní oproti atmosférickému, proto proudí vzduch do plic. Při výdechu je alveolární tlak pozitivní, vzduch proudí z plic ven. Dýchací pohyby nám v podstatě umožňují změnu tlaku, díky které dochází k výměně vzduchu (Fontana, Trnka a Maďa, 2013).

Pokud by byly plíce vyňaty z hrudníku, došlo by k jejich kolapsu. Jejich rozpětí v hrudním koši drží pleurální tlak. Jeho hodnoty musí být vždy negativní. Rozdíl mezi pleurálním a alveolárním tlakem nám určuje transpulmonální tlak, který je měřítkem elastických sil mezi hrudníkem a plícemi (Fontana a Trnka a Maďa, 2013).

Pojem plicní compliance neboli poddajnost nám udává míru změny objemu plic v závislosti na jednotce transpulmonálního tlaku. V praxi nám tato informace poskytuje údaj o stavu stěny plic, jakákoliv změna transpulmonálního tlaku je patologická. Fyziologická hodnota je 200 ml/1 cm H₂O (Fontana a Trnka a Maďa, 2013).

2.2.3 Distribuce

Jak již název vypovídá, úkolem distribuce je přivést vzduch DC do plic a rozdělit jej mezi alveoly. Během tohoto děje dochází k promíchávání vzduchu, který zůstal v dýchacích cestách po předchozím výdechu s vzduchem nadechnutým. Jedná se o anatomicky mrtvý dýchací prostor, kde není přítomen respirační epitel. Množství vzduchu v tomto prostoru je asi 150 ml. Hlavním úkolem plicní distribuce je udržení

ventilačně-perfuzního poměru (P/Q). Tento poměr vypovídá o rovnosti mezi plicní ventilací a plicní perfuzí (Mlček, 2011)

2.2.4 Výměna plynů mezi plicemi a krví - difuze

Tato výměna probíhá na alveolokapilární membráně, jedná se o přechod molekul z alveolu přes alveolokapilární membránu do kapilární krve a zpět. Její princip spočívá v difuzi kyslíku a oxidu uhličitého (Fontana, Trnka a Maďa, 2013).

Difuze je děj, během kterého dochází k pasivnímu transportu molekul z místa o vyšší koncentraci do místa s nižší koncentrací dané látky, v našem případě O_2 a CO_2 . Tento děj závisí na přirozeném neuspořádaném pohybu molekul (Fontana, Trnka a Maďa, 2013).

Alveolokapilární membrána je membrána, která pokrývá povrch alveolů a zároveň přímo komunikuje s hustou sítí kapilár, kterými jsou alveoly obetkány. V komunikaci hraje svou úlohu i látka zvaná surfaktant, která pokrývá povrch alveolů a snižuje povrchové napětí mezi vzduchem v alveolech a krví v kapilárách, čímž zvyšuje plicní compliance (Fontana, Trnka a Maďa, 2013).

Difuze plynů je ovlivňována několika faktory. Mezi ovlivňující faktory patří tloušťka membrány, která při nárůstu znesnadňuje průběh difúze, velikost plochy, kde dochází k difuzi a rozdíl parciálních tlaků na obou stranách membrány. Efektivita difuze je vyjádřena difuzní kapacitou plic (Fontana, Trnka a Maďa, 2013).

Parciální tlak je hodnota, která udává hodnotu tlaku, jakou působí daná látka na stěny nádoby. V našem případě se jedná o tlak kyslíku a oxidu uhličitého v arteriální krvi (Slavíková a Švíglerová, 2012). Fyziologické hodnoty parciálního tlaku kyslíku (P_{aO_2}) jsou 9,6 – 14,4 kPa, kdy při nejvyšší hodnotě je 100% nasycení krve kyslíkem (saturace kyslíkem), rozmezí těchto hodnot je označované jako normoxie. Fyziologické hodnoty parciálního tlaku oxidem uhličitým (P_{aCO_2}) jsou 4,6 – 6 kPa s označením normokapnie. Zvýšení hodnot parciálního tlaku u kyslíku označujeme hyperoxie (P_{aO_2} maximálně 16 kPa), u oxidu uhličitého hyperkapnie (P_{aCO_2} vyšší než 6 kPa). Naopak snížení je označováno u kyslíku jako hypoxemie (P_{aO_2} nižší než 7 kPa) a u oxidu uhličitého hypokapnie (P_{aCO_2} méně než 4,6 kPa). V následujících kapitolách bude využíván i termín hypoxie, což je označení pro nedostatek kyslíku v celém organismu (Jabor a kol., 2008).

2.2.5 Perfuze

Pojem plicní perfuze je označení pro průtok krve plicemi. Závisí na ní okysličení krve v plicních kapilárách. Cílem je tedy rovnoměrný přívod krve, aby mohlo co nejnázé dojít k difuzi. Dle nároků organismu musí dojít ke zvýšení perfuze, když dojde ke zvýšení ventilace. Průtok krve plicemi se dle nároků organismu může pohybovat v rozmezí 4 – 40 l/min. Mechanismus, udržující správný poměr P/Q, je zejména vazokonstrikce místních cév, která vede k přesměrování toku krve do míst s lepší ventilací (Mlček, 2011).

2.2.6 Dýchání a acidobazická rovnováha (ABR)

Respirace je děj, který vytváří v organismu největší množství zplodin, které dokáží způsobit rozvrat vnitřního prostředí. Jedná se zejména o CO₂, které působí v organismu jako kyselina a způsobuje respirační acidózu. Ta vzniká v době, kdy organismus není schopen dostatečně eliminovat CO₂. V organismu vzniká nadbytek vodíkových iontů. Většinou se vyskytne u pokročilých stádií nemocí plic souvisejících s respirační insuficiencí. Při pomalém nástupu není pro organismus příliš nebezpečná, protože je množství kompenzačních mechanismů, které její účinky minimalizují (Mlček, 2011).

Respirační alkalóza je způsobená nedostatkem kyselin v organismu, většinou jako následek hyperventilace. Pro náš organismus je velice nebezpečná, protože způsobuje nedostatečnou perfuzi mozku, proto rychle dochází ke ztrátě vědomí a může dojít až ke smrti (Mlček, 2011).

O stavu vnitřního prostředí vypovídá zejména pH – záporný dekadický logaritmus koncentrace vodíkových iontů. Fyziologické hodnoty pH jsou 7,36 – 7,44. Dle vychýlení hodnoty pH pak dochází k acidóze či alkalóze (Mlček, 2011).

3. Akutní respirační selhání

Respirační selhání je stav, kdy dýchací soustava není schopna plnit své funkce a to i za klidových podmínek. K poruše funkcí může dojít na úrovni přívodu vzduchu z vnějšího prostředí k alveolům nebo na úrovni výměny plynů mezi alveoly a krví. Pokud tento stav nastane náhle, je nezbytně nutné jej okamžitě řešit, protože došlo k akutnímu respiračnímu selhání (acute respiratory failure – ARF).

Pokud se tento stav vyvíjí postupně, dochází k postupnému selhávání funkcí, je tento stav klasifikován jako respirační insuficience neboli respirační nedostatečnost.

Nejzávažnějším stavem, který je klasifikován jako ARF je syndrom akutní dechové tísně, pro který je charakteristické poškození plicní tkáně.

3.1 Respirační insuficience

„Respirační insuficience je stav, kdy respirační ústrojí není schopno plnit základní funkci, která spočívá v obohacování krve kyslíkem a vylučování oxidu uhličitého z krve (Češka, 2010, s. 518)“.

Dle rychlosti vzniku respirační insuficience (dále jen RI) rozdělujeme na akutní a chronickou, ta se od akutní odlišuje zejména v rozvoji kompenzačních mechanismů. V těchto stavech je velice důležitá diagnostika a klinický stav nemocného, dle kterých bude směřována léčba (Češka, 2010).

3.1.1 Respirační insuficience 1. typu

Označovaná též jako hypoxemická nebo parciální RI. Vyznačuje se hypoxémií, u akutních stavů hodnotami P_{aO_2} pod 8 kPa bez dřívějšího plicního poškození, s plicním poškozením P_{aO_2} pod 6,7 kPa. U této RI nebývá narušen přesun oxidu uhličitého, typická je tedy normokapnie či hypokapnie způsobená hyperventilací. Tento typ RI je nejčastěji způsoben patologickými vlivy na alveolokapilární membráně či redukcí plochy, přes kterou difúze probíhá. Příčiny, které vyvolávají RI 1. typu jsou ARDS, těžká pneumonie, edém plic, kontuze plic, plicní embolie, atelektázy plic, krvácivé stavy, atd. (Zadák, Havel a kol., 2007).

3.1.2 Respirační insuficience 2. typu

Jinými názvy globální RI (Češka, 2010), nebo ventilační či hypoxemicko-hyperkapnické selhání (Zadák, Havel a kol., 2007).

Nejzávažnějším projevem RI 2. typu je hyperkapnie, ta způsobuje spavost a únavu, což vede k rozvoji kómatu a útlumu dýchání. Nebezpečí hyperkapnie je v akutních stavech spojeno s hodnotou P_aCO_2 vyšší než 6 kPa, při předchozí chronické RI s hodnotami P_aCO_2 vyššími než 7,3 kPa (Zadák, Havel a kol., 2007).

Důvodem vzniku této RI je hypoventilace, která má za následek zadržování oxidu uhličitého v krvi, a dále nepoměr mezi ventilací a perfuzí. Příčiny vzniku hypoventilace jsou poruchy centrální nervové soustavy - úrazy, intoxikace, cerebrovaskulární příhody, a poruchy nervosvalové - myastenia gravis, polyneuritidy, neuropatie, myopatie. Příčiny mohou být i jiné etiologie, např. obstrukce DC či útlak plic (Zadák, Havel a kol., 2007).

3.1.3 Dekompenzovaná respirační insuficience

Aby se stala dekompenzovaná chronická RI akutní, musí dojít k vychýlení rovnováhy déletrvajících kompenzačních mechanismů, prohloubení hypoxie a zvýšení hyperkapnie. To vede k rozvratu vnitřního prostředí a k akutnímu respiračnímu selhání. Nejčastěji se můžeme setkat s tímto typem RI u exacerbace chronické obstrukční plicní nemoci (CHOPN), astmatu bronchiale a idiopatických plicních fibróz (Češka, 2010).

3.1.4 Etiologie respirační insuficience

Akutní RI má mnoho příčin, pro lepší orientaci je vhodné rozdělit poruchy dle systému, který je zapojen do procesu dýchání (Zadák, Havel a kol., 2007).

Poruchy nervového systému – otravy, intoxikace a poškození nervových drah. Poruchy svalového systému - neuromyopatie, marasmus. Poruchy dýchacího systému - obstrukce HDC projevující se inspiračním stridorem a DDC projevující se výdechovými pískoty. Porucha na úrovni plicních sklípků - pneumonie, ARDS, plicní kontuze, kolaps.

Porucha na úrovni plicních cév - embolie, srdečním selháním, plicní hypertenzí, atd. (Zadák, Havel a kol., 2007).

3.1.5 Klinický obraz respirační insuficience

Klinický stav je vázán na původ vzniku RI. U 1. typu RI se jedná o hypoxemii s charakteristickou hyperventilací. Dochází k nedostatečnému okysličování tkání a krevní oběh je nestabilní, tachykardie se mění na bradykardii, v závažných případech může dojít až k ischemickému poškození orgánů. Vlivem hypoxemie dochází k útlumu centrálního nervového systému, nastupuje zmatenost, mohou se vyskytnout i křeče. Typickými projevy je úzkost a zvýšené pocení (Češka, 2010).

Při prohloubení hypoxemie se k problémům může přidat i hyperkapnie a nastává stav jako u RI 2. typu, který se projevuje bolestmi hlavy, spavostí a třesem. U tohoto stavu je důležité dávat pozor na zvýšení nitrolebečního tlaku. S prohloubením hyperkapnie může nemocný upadnout do kómatu (Češka, 2010).

3.1.6 Diagnostika respirační insuficience

Diagnostika se odvíjí od stavu klienta. Pokud to stav dovolí je potřeba odebrat anamnézu, zejména dotázání na otravy, úrazy, infekce a respirační problémy. Během fyzikálního vyšetření je důležité klienta prohlédnout pro cyanózu a poslechnout. Radiologickými vyšetřeními lze zjistit rozsáhlejší poškození plic způsobené pneumonií, edémem, výpotkem, atd. (Češka, 2010).

V akutních případech však mnohdy není čas provést tento základní diagnostický postup a nezbývá jiné řešení, než vyšetření parciálních tlaků krevních plynů z arteriální krve a vyšetření acidobazické rovnováhy. Tato vyšetření klasifikují stav nemocného a závažnost RI (Češka, 2010).

3.1.7 Léčba respirační insuficience

Léčba RI spočívá v léčbě základního onemocnění, které vyvolalo stav dechové nedostatečnosti. Základním prvkem v terapii, je podávání kyslíku a kontrola hodnot

parciálních tlaků krevních plynů. Tato léčba je konzervativní (Češka, 2010). Důležité je zhodnotit klinický stav klienta, charakter a zejména prognózu onemocnění (Dostál, 2014). V těžších případech RI či akutních stavech je léčba prováděna pomocí dechové podpory, pomocí umělé plicní ventilace (Češka, 2010).

3.2 Syndrom akutní dechové tísně

ARDS je nejzávažnější forma akutního respiračního selhání. Onemocnění vzniká poškozením plicní tkáně, díky kterému se vyvíjí pro toto onemocnění charakteristická hypoxemie (Češka, 2010). V roce 2012 byla modernizována světová definice, která ARDS definuje jako akutní, difuzní, zánětlivé poškození plic vedoucí ke zvýšení permeability plicních kapilár, ztrátě vzdušnosti plic, hypoxemii, s nálezem rtg opacit v obou křídlech vzniklé do 7 dnů od vyvolávajícího momentu (Herold, 2013).

V nejtěžších případech se ARDS může rozvinout v syndrom multiorgánového selhání - MODS (Cermanová, Dostál a Koblížek a kol., 2014).

3.2.1 Patologie a etiologie ARDS

Poškození tkáně plic vzniká díky poruše difuze na úrovni alveolokapilární membrány. Zde dochází k poškození přirozené ochranné bariéry, které je vyvoláno zvýšenou propustností plicních kapilár, snížením produkce surfaktantu a inaktivací jeho funkce (Češka, 2010). Pro ARDS je charakteristické poškození plicního epitelu alveolů a endotelu plicních cév a aktivací srážlivých faktorů (Cermanová, Dostál a Koblížek a kol., 2014). To má za následek zhmoždění alveolů, vznik edému a mikroatektáz. Následkem předchozích poškození vznikají v plicní tkáni infiltráty - fibrózy. Tato fáze ARDS je nazývána jako reparační (Češka, 2010).

Onemocnění může být způsobeno traumatem, sepsí, aspirací, vysokým množstvím podaných krevních transfúzí či akutní pankreatitidou (Cermanová, Dostál a Koblížek a kol., 2014).

Z etiologického hlediska vznik ARDS můžeme rozdělit dle mechanismu počátečního inzultu na přímé (primární) a nepřímé (sekundární) poškození plic, kde mezi přímé poškození patří aspirace žaludečního obsahu, pneumonie, embolie, atd. a mezi nepřímé

zdroje můžeme zařadit sepsi, šok, traumatické stavy, akutní pankreatitidu, atd. (Cermanová, Dostál a Koblížek a kol., 2014; Powers, 2011). Dle vědců jsou pro vznik onemocnění zásadní i genetické faktory, dle aplikovaného výzkumu je jistá spojitost mezi genotypem nemocného, rizikem vzniku a závažností ARDS (Cermanová, Dostál a Koblížek a kol., 2014).

3.2.2 Epidemiologie ARDS

Výskyt vzniku ARDS se pohybuje v rozmezí mezi 65 a 75 obyvateli na 100 000/rok (Zadák, Havel a kol., 2007). Mortalita se dle původu vzniku udává na 36 – 44 % nemocných (Černý, 2010). Cermanová a kol. uvádějí, že incidence onemocnění dle zahraničních údajů je 78,9/1 000 000. Pokud je tento údaj uplatněn na Českou Republiku, je výskyt onemocnění okolo 800 případů za rok (Cermanová, Dostál a Koblížek a kol., 2014). V USA nemocní s ARDS zaujímají každé desáté lůžko intenzivní péče. Každý rok na toto onemocnění zemře 150 000 obyvatel USA. Prognóza onemocnění je ovlivněna zejména věkem a přidruženými onemocněními nemocného a příčinou vzniku (Powers, 2007).

3.2.3 Klinický obraz ARDS

Typický klinický obraz u nemocných s ARDS musí zahrnout akutně vzniklé problémy s dýcháním či jejich akutní zhoršení. K jejich projevu dochází většinou do 5 dnů od počátku onemocnění, ve více jak 50 % případů se dýchací obtíže vyskytují již do 24 hodin od vzniku (Cermanová, Dostál a Koblížek a kol., 2014).

Charakteristický obraz nemocných je provázen těžkou dušností, zvýšenou dechovou frekvencí a hypoxemií, která nereaguje na zvýšení objemu kyslíku ve vdechované směsi (FiO_2 – inspirační frakce kyslíku) (Češka, 2010). Dle Cermanové a kol. do klinického obrazu patří objektivní obtíže, které sice nemusí být vždy přítomny, ale mohou se objevit v různé míře a kombinacích. Patří sem suchý či produktivní kašel s příměsí krve, cyanóza (namodralé zbarvení kůže a sliznic), agitace [pohybový neklid (Vokurka a Hugo a kol., 2011)] (Cermanová, Dostál a Koblížek a kol., 2014).

3.2.4 Průběh ARDS

Průběh ARDS lze rozdělit na 3 fáze, které charakterizují toto onemocnění. Všechny fáze ale nemusí být zřetelné a mohou se překrývat a nemusí se všechny vyskytnout (Lang, 2012; Veselý, 2011).

První fáze je označována jako exsudativní či akutní. Započala při působení patologického procesu, který vyvolal ARDS. V krátké době po inzultu dochází k prolomení ochranné bariéry alveolokapilární membrány a dochází ke změně permeability membrány, která nyní propouští větší množství tekutiny. To má za následek poškození alveolů - vzniká edém, a aktivaci fibrinogenu, který do alveolů prostoupil spolu s tekutinou a dalšími proteiny. Fibrinogen a proteiny mají za následek tvorbu hyalinních membrán, které dále podporují rozvoj zánětu. Dochází k poškození alveolárního epitelu, který se může stát dysfunkční a může dojít k zhoršené resorpci tekutiny a vzniku nezvratných poškození plicní tkáně (Lang, 2012; Veselý, 2011).

V této fázi z celkového hlediska dochází k poruše difúze, která je způsobena edémem, poruše ventilace, která vznikla na podkladě vyplnění alveolů tekutinou, což má dále za následek snížení účinku surfaktantu a kolaps alveolů. Z tohoto problému vychází klinické obtíže jako je dušnost a tachypnoe. To dále vede k nepoměru mezi ventilací a perfuzí a k neúčinnosti aplikace kyslíku při terapii. Všechny tyto změny vedou ke stále prohlubující se hypoxii, která může vést až ke smrti (Veselý, 2011).

Druhá fáze, proliferativní či fibrotická či subakutní nastává, když přetrvávají či se prohlubují obtíže a problémy vzniklé v první fázi. V této fázi, jak již její název napovídá, dochází k fibrotickým změnám a k ukládání kolagenu. To způsobuje vážné změny na plicích a zvětšuje procento mrtvého prostoru (Lang, 2012; Veselý, 2011).

Druhá fáze může být vynechána a rovnou po první fázi ARDS může dojít k nástupu třetí neboli reparační fáze či pozdní. Během této fáze dochází k ústupu edému, zmírnění až úplnému vymizení hypoxie, zlepšení účinku surfaktantu a tím ke zlepšení poddajnosti plic. Samozřejmě dochází i k ústupu zánětu (Veselý, 2011). Patologické poškození alveolu viz příloha č. 1.

3.2.5 Diagnostika ARDS

Při podezření na ARDS je důležité odebrat od klienta anamnézu, fyzikálním vyšetřením potvrdit nález dušnosti a cyanózy, poslechový nález je nespecifický. Pro základní orientaci je přínosné vyšetření pulzním oxymetrem.

Diagnostika ARDS je založena zejména na splnění klinických příznaků. Mezi hlavní kritéria patří časový faktor, který musí potvrdit objevení se akutních obtíží do uvedeného intervalu 5 dní. Jedná se o dýchací obtíže, jako je dušnost, tachypnoe, kašel. Další významné kritérium je míra oxygenace, která je založena na poměru parciální tlaku kyslíku v arterii a inspirační frakci kyslíku (P_aO_2/FiO_2) (Cermanová, Dostál a Koblížek a kol., 2014; Powers, 2007).

Hodnoty mírného stupně: $200 \text{ mmHg} < P_aO_2/FiO_2 \leq 300 \text{ mmHg}$ při $PEEP \geq 5 \text{ cm H}_2O$.
Hodnoty středního stupně: $100 \text{ mmHg} < P_aO_2/FiO_2 \leq 200 \text{ mmHg}$ při $PEEP \geq 5 \text{ cm H}_2O$.
Hodnoty těžkého stupně: $P_aO_2/FiO_2 \leq 100 \text{ mmHg}$ při $PEEP \geq 10 \text{ cm H}_2O$ (Cermanová, Dostál a Koblížek a kol., 2014).

Radiologická diagnostika pomocí rtg snímku či výpočetní tomografie (CT) potvrdí drobné infiltráty na plicích (Cermanová, Dostál a Koblížek a kol., 2014; Češka, 2010; Powers, 2007). Pro kompletní diagnostiku je ještě nezbytné zhodnocení hemodynamiky pro vyloučení levostranného srdečního selhání pomocí plicnicového katétru či ultrazvukovým vyšetřením (Cermanová, Dostál a Koblížek a kol., 2014, Češka, 2010).

Laboratorní vyšetření při pozitivním nálezu ARDS potvrdí hypoxémii a hyperkapnii, v mnoha případech se objeví i metabolická acidóza (Cermanová, Dostál a Koblížek a kol., 2014).

Po potvrzení diagnózy ARDS je nezbytně nutné zjistit příčinu selhání a stanovit vhodnou léčbu (Češka, 2010).

3.2.6 Léčba ARDS

Základem léčby je léčba původní příčiny vyvolávající stav selhání a dále léčba orgánového selhání. Léčba samotných dýchacích obtíží spočívá v úpravě hypoxemie, u lehčích stádií pomocí oxygenoterapie, u vážnějších stavů pomocí umělé plicní ventilace. Pokud hypoxemie nereaguje na léčbu kyslíkem nebo pokud dojde k celkovému zhoršení

stavu nemocného je léčba pomocí UPV na místě. V takovém případě lze nazvat léčbu UPV jako protektivní, ale vždy je nutné dbát na fakt, že UPV způsobuje poškození plic (Češka, 2010). Cermanová a kol. zařazují do léčby rescue postupy. Podpůrná léčba dle ucelené strategie léčby ARDS spočívá v tekutinové a nutriční terapii a UPV (Cermanová, Dostál a Koblížek a kol., 2014).

Tekutinová léčba spočívá v aplikaci infuzí. V počáteční fázi ARDS se využívá resuscitaci tekutinami, která slouží k udržení tkáňové perfuze a oxygenace v dostatečné míře. V pokročilých fázích ARDS se využívá restrikce tekutin, jejíž smyslem je přesun tekutin nashromážděných v plicním parenchymu z důvodu plicního edému. Restrikce spočívá v podávání diuretik a minimalizaci příjmu tekutin. Dávkování diuretik se stanovuje dle tekutinové bilance klienta, podmínkou úspěchu musí být negativní tekutinová bilance. Dle několika studií vede restriktivní tekutinová terapie ke zlepšení oxygenace a zkrácení doby ventilační podpory (Cermanová, Dostál a Koblížek a kol., 2014). Bilanci tekutin je nutné sledovat, zejména při použití PEEP. Monitorace probíhá pomocí CVP či Schwanzkatheteru, při nadměrné diuréze může dojít k poklesu srdečního výdeje a tím k poškození dalších orgánů (Adamus, 2012).

Ohledně nutriční terapie je nutné zajistit klientům dostatečný přísun výživy s energetickým obsahem a množstvím aminokyselin, protože klienti s ARDS mají zvýšený bazální metabolismus. Výživa je podávána ve většině případů enterálně (Cermanová, Dostál a Koblížek a kol., 2014).

Rescue postupy jsou již vázané na UPV, slouží k zlepšení oxygenace a k eliminaci oxidu uhličitého, minimalizují poškození, která vznikají v souvislosti s UPV. Podmínkou pro úspěch rescue postupů je jejich včasné zapojení do léčby (Cermanová, Dostál a Koblížek a kol., 2014).

4. Zajištění dýchacích cest

Nezbytnou součástí péče o klienty a akutním respiračním selháním je zajištění dýchacích cest. Dle stavu klienta a původce selhání je nutné zvolit způsob zajištění DC.

Pokud se jedná například o obstrukci DC cizím tělesem, je vhodné použít mechanické manévry k uvolnění DC, kam lze zařadit, Esmarchův trojitý hmat, Heimlichův hmat či Gordonův manévr (Lukáš, 2005). Pro dočasné zajištění DC lze využít vzduchovody a laryngeální masku, které lze snadno zavést (Kapounová, 2007). Pro následnou léčbu ARF pomocí UPV je však potřebné zajistit DC endotracheální intubací nebo tracheostomií (Beroušek, 2014).

4.1 Endotracheální intubace

Endotracheální či tracheální intubace je celkově nejspolehlivější technika zajištění DC, kdy rourka zavedená do DC sahá až do průdušnice. Pomůcky umožňují napojení klienta na UPV, odsávání z DC a zamezují aspiraci. Jejich využití je vhodné pro déletrvající dechovou náhradu. Slouží většinou k ústnímu zavedení (Lukáš, 2005). Jsou indikovány v případech, kdy hrozí aspirace, např. bezvědomí, otrava, při obstrukcích, např. edémem, při vážných šokových stavech, při potřebě přístupu do DDC a při potřebě napojení klienta na UPV (Beroušek, 2014; Kapounová, 2007).

Tracheální rourka patří k nejbezpečnějším pomůckám k zajištění DC. Zamezuje aspiraci žaludečního obsahu, slin či krve. Je vybavena těsnicí manžetou, která může být nízkotlaká či vysokotlaká, dle plánované doby ponechání v DC (Kapounová, 2007). Dle indikace si lze zvolit tracheální rourku zaváděnou ústy či nosem (Lukáš, 2005).

Dvoucestná (biluminární) rourka je určena pro jednostrannou plicní ventilaci, je opatřena 2 těsníci manžetami, přičemž ta druhá slouží k utěsnění hlavního bronchu, který je na zvolené straně ventilace (Kapounová, 2007).

Po zavedení je nutné zajistit nafouknutí obturačních manžet a zkontrolovat polohu v DC. Správnost naplnění manžety se změří pomocí kontrolního manometru. Po kontrole správnosti zavedení je nutné rourku fixovat náplastí či tkanicí, např. z obvazu.

4.1.1 Komplikace tracheální intubace

Komplikace tracheální intubace patří k nejčastějším a nejpodceňovanějším urgentním stavům. Jsou spojeny zejména se zaváděním a samotným kritickým stavem klienta (Černá-Pařízková, 2013). Při zavádění může vzniknout poškození zubů od lžice laryngoskopu a měkkých tkání v DC nebo zavedení do jícnu či aspiraci žaludečního obsahu. Další komplikace se mohou týkat kardiovaskulárního systému (arytmie, hypertenze), zvýšení nitrolebního tlaku či křečovitých stavů hrtanu či průdušek (Beroušek, 2014). Černá-Pařízková tvrdí, že komplikace tracheální intubace vznikají zejména u tzv. obtížného zavedení – 3 a více pokusů o intubaci. Proto doporučuje zkusit zajistit DC pouze 2 pokusy, poté volit alternativní řešení (Černá-Pařízková, 2013).

Mezi pozdní komplikace patří poškození hlasivek, dekubity, zúžení stěny průdušnice či vznik tracheozofageální píštěle, záněty DC (Beroušek, 2014).

4.1.2 Úloha sestry při intubaci

Výkon je oprávněný provádět na základě indikace lékaře zdravotnický záchranář a sestra pro intenzivní péči v rámci neodkladné přednemocniční péče a v rámci KPR bez indikace lékaře (Česko, 2011) a samozřejmě i lékař. V případě akutního respiračního selhání se jedná o výkon urgentní (Nečasová, 2012).

Pomůcky – funkční laryngoskop, endotracheální tubus (nejčastěji využívané velikosti: ženy 7,5, muži 8 – 8,5), zavaděč, Maggilovy kleště, lubrikant, stříkačka k nafouknutí obstrukčních balónek, kontrolní manometr, fonendoskop, ambuvak s rezervoárem O₂, přívod O₂, odsávačku, pomůcky k fixaci – náplast, obvaz či fixátor (Hrušková a Kolář, 2009; Nečasová, 2012; Vilímková a Halaštová, 2011). Xylocain sprej k topickému znecitlivění hltanu (Hrušková a Kolář, 2009).

Před výkonem sestra zkontroluje dutinu ústní, pokud má klient vyjímatelnou zubní protézu, vyjme ji (Hrušková a Kolář, 2009). Samotnému výkonu předchází preoxygenace klienta pomocí ambuvaku s napojením na 100% kyslík, aplikace hypnotik a myorelaxancií. Dle ordinace lékaře sestra podá přesně zvolený druh medikace v požadovaném množství (podmínka přístupu do cévního řečiště). Po nástupu účinku medikace je nutné klienta nastavit do vhodné polohy a otevřít ústa (Vejražka a kol., 2014).

Do levé ruky lékaře podá sestra funkční svítící laryngoskop, lékař jej zavede a poté do pravé ruky podá sestra tracheální rourku. Sestra musí mít připraveny různé velikosti rourek, aby si mohl lékař zvolit tu správnou velikost pro daného klienta (Nečasová, 2012; Vilímková a Halaštová, 2011). Hrušková a Kolář uvádějí, že je vhodné rourku zvlhčit Xylocainem pro snazší zavedení (Hrušková a Kolář, 2009). Při obavách z regurgitace sestra provede Sellickův hmat (stlačení prstencové chrupavky až do doby nafouknutí těsnícího balónku). Provedení intubace lékařem. Sestra nafoukne obturační balónek a přidrží rourku, lékař zkontroluje správnost zavedení a napojení na UPV, poté fixuje. Dalšími úkoly sestry je kontrola správného nafouknutí manžety, monitorace klienta a péče o kanylu a DC klienta, sledování vzniku možných komplikací (Nečasová, 2012; Vilímková a Halaštová, 2011).

4.2 Tracheostomie

Nejčastěji využívanou možností zajištění DC invazivní cestou je vytvoření **tracheostomie**, ta je indikována zejména při potřebě dlouhodobého zajištění DC (bezvědomí, kraniocerebrální poranění, intoxikace a UPV). Samotnému zavedení tracheostomické kanyly předchází provedení tracheotomie, což je protětí otvoru v průdušnici, kam je pak následně tracheostomická kanyla zavedena. Další variantou vytvoření vstupu pro kanylu je perkutánní dilatační tracheotomie (PDT) (Beroušek, 2014; Kapounová, 2007; Lukáš, 2005).

Dle Íránské studie, která porovnávala obě dvě výše uvedené techniky provedení tracheostomie, vyšla jako lepší metoda PDT s „blue rhino“ technikou. Důvod tohoto vyhodnocení spočíval zejména v kratším časovém provedení PDT a možnosti provádět výkon u lůžka na intenzivní péči. Míra komplikací byla u obou technik srovnatelná (Yaghoobi, Kayalha and Ghafouri et al., 2014).

Výhody tracheostomie oproti endotracheální intubaci spočívají v lepší toaletě dýchacích cest, lepší hygieně dutiny ústní, možném příjmu stravy a tekutin per os, zkrácení doby UPV, lepší toleranci klientem a snazší výměně kanyly. Lepší je i manipulace s klientem a zejména znamená větší komfort pro klienta (Beroušek, 2014; Kapounová, 2007).

Mezi nevýhody patří zejména ztráta čichu, fonace a efektivního kašle, vyřazení HDC z mechanismu dýchání, odstranění přirozeného pozitivního přetlaku na konci nádechu a útlum dýchacího centra z důvodu poklesu CO₂ (Lukáš, 2005).

4.2.1 Úloha sestry při tracheostomii

Protože se ve většině případů jedná o výkon plánovaný, úlohou sestry je nejenom předoperační příprava klienta. Pokud je klient při vědomí, je důležité klienta o výkonu informovat (i lékař) a nechat podepsat informované souhlasy. Zajistit všechna potřebná vyšetření dle nařízení lékaře, ponechat klienta před výkonem minimálně 6 hodin lačného, zajistit funkční žilní přístup, připravit operační pole a připravit potřebné pomůcky (Marková a Fendrychová, 2006).

Pomůcky – ochranné pomůcky (empír, ústenka, čepice, sterilní rukavice), sterilní roušky, bronchoskop se světelným zdrojem, odsávačka, tracheostomické kanyly, nástroje k chirurgickému výkonu tracheotomii či sada nástrojů k provedení perkutánní dilatační tracheostomie, tracheostomické odsávání, „vrapovka“, medikace – anestetika, analgetika, myorelaxancia a veškeré pomůcky k zajištění DC pomocí intubace, kdyby se nedařilo klientovi zavést kanylu (Tóthová, 2011), dále ještě sterilní čtverce a tampóny, desinfekce, stříkačky a jehly, kontrolní manometr a fixační páska (obvaz), u operační tracheotomie ještě pomůcky potřebné k šití.

Před výkonem je důležité klienta uložit do správné polohy na zádech s podloženými rameny a zakloněnou hlavou. Během výkonu sestra asistuje u desinfikování operačního pole a rouškování, podává ordinované medikace, po zavedení kanyly nafoukne manžetu a zafixuje kanylu. Během celého výkonu i po je klient monitorován. Po výkonu sestra pečuje o tracheostomickou kanylu a DC, sleduje vznik možných komplikací a kontroluje naplnění manžety (Tóthová, 2011).

5. 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 (Cermanová, Dostál a Koblížek a kol., 2014, s. 368).“

Dostál doplňuje definici o klinickou část, která praví, že UPV je nutné pochopit jako postup orgánové podpory s případnými riziky a obtížemi, které je nutné znát k dosažení pozitivních výsledků. Proto UPV může indikovat pouze lékař (Dostál, 2014). Nejčastější případy, kdy je UPV indikována jsou ARDS, dechová zástava, rozvrat vnitřního prostředí, neurologická poranění a úrazy a akutní exacerbace chronických onemocnění (Klimešová a Klimeš, 2011). Indikační kritéria jsou shrnuty v příloze č. 2.

5.1 Cíle umělé plicní ventilace

Cíle UPV byly formulovány v roce 1993 na konferenci American College of Chest Physicians, kde byly cíle rozděleny na fyziologické a klinické (Dostál, 2014).

Mezi fyziologické cíle UPV se řadí úprava dechové frekvence a dechového objemu do fyziologických hodnot, úprava obsahu kyslíku ve vdechované směsi a ovlivnění dechové práce (Cermanová, Dostál a Koblížek a kol., 2014; Dostál, 2014).

Klinické cíle slouží k dosažení hodnot ventilace a oxygenace, které jsou přizpůsobeny momentálnímu stavu nemocného. Dílčí cíl je i minimalizace nežádoucích účinků, které UPV způsobuje (Cermanová, Dostál a Koblížek a kol., 2014).

5.2 Dýchací přístroj

Tento název v sobě zahrnuje přístroj pro UPV a další přístrojové vybavení potřebné k péči o dýchací cesty. Následující text je věnován jen automatickému ventilátoru pro intenzivní péči pro dospělé na ventilační podpoře (Klimešová a Klimeš, 2011).

Ventilátor je přístroj, který zajišťuje výměnu dýchacích plynů mezi vnějším prostředím a DC nemocného. Princip výměny spočívá v rozdílu tlakového gradientu při

vstupu do DC a v místě hrudní stěny (Klimešová, Klimeš, 2011). Všechny současné a moderní ventilátory jsou ventilátory s řídicí jednotkou IV. Generace - mikroprocesorové (Roubík a Dostál, 2014; Klimešová a Klimeš, 2011).

Pneumatický okruh je tvořen z vnějšího a vnitřního okruhu. Vnitřní okruh je tvořen systémem hadic a ventilů, které slouží k tvorbě směsi dle všech potřebných parametrů. Vnější okruh neboli dýchací okruh slouží k propojení DC klienta a ventilátoru. Jedná se o systém hadic rozdělený na inspirační a expirační část. Součástí je i zvlhčovač vdechované směsi a kondenzační nádobky. Dýchací okruh by měl obsahovat i výdechový ventil, který slouží k zamezení úniku vdechované směsi přes expirační část okruhu a poté umožňuje výdech (Klimešová a Klimeš, 2011).

Další částí ventilátoru je monitor, který slouží ke sledování požadovaných parametrů, které byly nastaveny na kontrolní jednotce. Při překročení nastavených parametrů se spustí alarm.

5.3 Dechový cyklus

Jedná se o periodicky střídající se cyklus, který během klidného dýchání je opakován 12 – 16 krát za minutu. Skládá se ze 4 fází (Fontana, Trnka a Maďa, 2013).

Inspirační fáze – střídání iniciace (zahájení nádechu), limitace (dosáhnutí požadovaného objemu či tlaku), cyklování (ukončení nádechu).

Inspirační pauza – ukončení proudění inspirační směsi v DC.

Expirační fáze – pasivní výdech.

Expirační pauza – prodleva mezi zahájením dalšího dechového cyklu (Klimešová a Klimeš, 2011).

Pro správné nastavení dechového cyklu na ventilátoru jsou rozhodující řídicí a fázové proměnné. Řídicí proměnné jsou objem, tlak, průtok a čas, které mohou být jednotlivě nastaveny jako spouštěcí – trigger parametry nádechu. Ten může být zahájen ventilátorem či úsilím nemocného (Klimešová a Klimeš, 2011).

5.3.1 Typy dechů

Řízené dechy se využívají u klientů bez spontánní dechové aktivity, všechny dechy jsou vyvolávány přístrojem. Jsou vyvolávány dle fázové proměnné – času. Režim, umožňující tento typ dechů, je nazýván CMV - řízená zástupová ventilace.

Asistované dechy neboli pomocné, jsou dechy, které jsou plně kontrolovány ventilátorem, ale spuštěny jsou dle aktivity klienta. Režim, umožňující kombinovat asistované a řízené dechy se nazývá A/CMV – asistovaná/řízená zástupová ventilace.

Spontánní podporované dechy jsou iniciovány samotným klientem, ventilátor akorát podporuje vytvoření dostatečného inspiračního průtoku.

Spontánní nepodporované dechy jsou takové, které spontánní dechovou aktivitou klienta neinicioují aktivitu ventilátoru (Dostál, 2014).

5.4 Sledované parametry u umělé plicní ventilace

Jedná se o parametry související s dechovým cyklem, jejichž požadované hodnoty se nastavují na ventilátoru, či si je operační systém vyhodnotí sám, dle zadaných hodnot.

Inspirační frakce kyslíku (F_iO_2) je parametr obsahu kyslíku ve vdechované směsi. Rozmezí obsahu O_2 je od 21% do 100% (0,21 – 1,00). Nejčastěji využívaná hodnota je 0,4 – 0,5, vyšší hodnoty jsou využívány při těžkém plicním postižení. F_iO_2 je využívána především u alveolární hypoventilace (Klimešová a Klimeš, 2011).

Dechový objem (V_T) je objem vzduchu, který je vyměněn v plicích při jednom opakování dechového cyklu. Nastavuje se dle ideální tělesné hmotnosti (IBW), závisí na výšce a pohlaví klienta. Nejčastější základní nastavení je 10 – 12 ml/kg IBW (Mikulová, 2007).

Dechová frekvence (f) je počet opakování dechových cyklů za 1 minutu. Obvyklá frekvence je 12 – 16 dechů/min (Mlček, 2011).

Minutová ventilace (MV) je označení pro velikost ventilace, která vychází ze součinu dechové frekvence a dechového objemu, $MV = f \times V_T$. Za klidového Dýchání činí MV 5 – 8 litrů dechové směsi (Mlček, 2011).

Poměr inspiria (I) a expiria (E) – (I : E), jedná se o vztah doby trvání nádechu a doby trvání výdechu. Pro dostatečné provzdušnění plic bývá základní poměr 1 : 2 (Klimešová a Klimeš, 2011; Mikulová, 2007).

Pozitivní přetlak na konci výdechu (positive end-expiratory pressure = PEEP) umožňuje udržení vyššího než atmosférického tlaku v DC i na konci výdechu. Využívá se pro zlepšení P/Q a provzdušnění plic, snížení dechové práce a zamezuje kolapsu alveolů v nevzdušných částech plic. Základní nastavení je 5 cmH₂O (Klimešová a Klimeš, 2011; Dostál, 2014).

5.5 Formy umělé plicní ventilace

UPV lze rozdělit dle ventilačních režimů na **konvenční** a **nekonvenční** ventilaci. Toto rozdělení bere ohled na dechovou frekvenci a velikost dechových objemů (Klimešová a Klimeš, 2011).

Ventilace pozitivním přetlakem – je jediným používaným typem konvenční ventilace, který je charakterizován použitím V_T a f v hodnotách srovnatelných s fyziologickými (Cermanová, Dostál a Koblížek a kol., 2014; Dostál, 2014; Kapounová, 2007).

Nekonvenční ventilace je rozdělena na nekonvenční ventilační režimy a nekonvenční ventilační podpůrné techniky, které slouží jako doplnění konvenční UPV. Režimy lze dále rozdělit na **vysokofrekvenční ventilaci** a **mimotělní membránovou oxygenaci** (Klimešová a Klimeš, 2011). Tyto režimy jsou blíže popsány v kapitole 6 – umělá plicní ventilace a rescue postupy u ARDS.

5.5.1 Ventilace pozitivním přetlakem (PPV)

Princip ventilace pozitivním přetlakem spočívá v navýšení tlaku v DC během nádechu na hodnoty tlaku atmosférického, oproti spontánní ventilaci, kde při nádechu dochází k prohloubení již tak záporného tlaku ($-5\text{cm H}_2\text{O} \rightarrow -10\text{cm H}_2\text{O}$), aby vzduch proudil do plic. Ventilace tedy probíhá úplně jiným mechanismem (Klimešová a Klimeš, 2011). K vzestupu tlaku dochází během nádechu při vstupu do DC. Pro dosažení optimálního proudění vzduchu musí pozitivní přetlak překonat plicní rezistanci,

poddajnost plic a end-expirační alveolární tlak (Cermanová, Dostál a Koblížek a kol., 2014).

Ventilační režimy lze rozdělit dle stupně ventilační podpory na režimy, které zajišťují plnou podporu (veškerou dechovou práci zajišťuje přístroj) či částečnou (přístroj vykonává jen část práce, zbytek je vykonáván ventilovaným klientem) (Dostál, 2014; Klimešová a Klimeš, 2011).

Dle synchronizace přístroje s nádechem klienta lze režimy rozdělit na synchronní a asynchronní. Synchronní režimy zajišťují dechovou činnost v souladu s dechovou prací nemocného, spuštění dechového cyklu je zajištěno triggerováním. Asynchronní režimy zahájí dechový cyklus bez souladu s klientem (Dostál, 2014). Další možnost klasifikace ventilačních režimů je rozdělení podle způsobu řízení inspirační fáze na režimy s nastavitelným dechovým objemem – objemově řízená ventilace, a na režimy s variabilním dechovým objemem – tlakově řízená ventilace (Dostál, 2014; Klimešová a Klimeš, 2011).

5.5.1.2 Režimy ventilace pozitivním přetlakem

CMV – Control Mandatory Ventilation – řízená, zástupová ventilace – režim je plně řízen ventilátorem dle nastavených parametrů, jakákoliv spontánní dechová aktivita je nemožná.

A/CMV – Assist-Control Mandatory Ventilation – asistovaná/řízená – u tohoto režimu je dechový cyklus spouštěn nemocným, ventilátor se řídí dle dechového úsilí nemocného. Při absenci spontánní dechové aktivity režim přepne na řízenou ventilaci.

SIMV – Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation – synchronizovaná intermitentní mandatorní ventilace – tento režim umožňuje kombinaci spontánního dýchání a zástupových dechů vyvolaných dechovou aktivitou nemocného. Počet zástupových dechů je nastaven na ventilátoru, ve zbylém čase klient dýchá spontánně. Zástupové dechy jsou řízeny tlakově či objemově.

PSV – Pressure Support Ventilation – tlakově podporovaná ventilace – režim je plně ovládán nemocným, ventilátor pouze při zahájení nádechu podpoří nemocného pozitivním tlakem ke snížení dechové práce. Využívá se při odvykání od ventilátoru.

CPAP – Continuous Positive Airway Pressure – kontinuální pozitivní přetlak v dýchacích cestách – režim, během kterého je u spontánně dýchajícího klienta udržován tlak v dýchacích cestách vyšší než atmosférický během celého dechového cyklu. Využívá se u neinvazivní UPV a při odvykání od ventilátoru.

BIPAP – Biphasic Positiv Airway Pressure Ventilation – bifázická ventilace pozitivním přetlakem – režim, který umožňuje přechod nemocného z plně řízených ventilačních režimů na režimy tlakově asistované.

APRV – Airway Pressure Release Ventilation - je režim, který využívá dvou úrovní CPAP. Vyšší úroveň CPAP umožňuje při spontánní ventilaci variabilitu dechového objemu. Nižší úroveň CPAP umožňuje přerušované snižování tlaku v DC.

ASV – Adaptiv Support Ventilation – režim, který umožňuje realizovat tlakově řízené či tlakově podporované dechy podle spontánní dechové aktivity nemocného.

PRVC – Pressure regulated Volume Control – jedná se o hybridní ventilační režim, který sleduje množství parametrů, které vyhodnocuje a dle výsledných hodnot nastavuje parametry v následujícím dechovém cyklu, aby bylo dosaženo výsledného dechového objemu (Dostál, 2014; Klimešová a Klimeš, 2011).

5.6 Neinvazivní umělá plicní ventilace

NIV nebo NIPPV - neinvazivní umělá plicní ventilace pozitivním přetlakem je metoda, která umožňuje ventilační podporu bez tracheální intubace či bez invazivního vstupu do DC. Přístup je zajištěn pomocí nasální či obličejové masky nebo celohlavové helmy (Esmod and Mikelsons, 2009).

Tato metoda ustoupila do pozadí s rozvojem intubace, nicméně dnes je opět na vzestupu. Přispívá k tomu fakt, že je levnější a klientům přináší větší komfort než UPV se zajištěním DC intubací (Černý, 2014).

Hlavním cílem u akutních stavů jsou potlačení subjektivního pocitu dušnosti, snížení dechové práce, zvýšení dechového objemu a tím úprava hyperkapnie, zlepšení výměny krevních plynů má za následek úpravu hypoxemie (Černý, 2014).

Mezi nejčastější indikace NIPPV patří akutní exacerbace CHOPN, kardiogenní plicní edém, ARDS, kritické astma, kontuze plic, sériové zlomeniny žeber a časná pointubační fáze u nemocných, kteří jsou odpojováni od UPV (Cabrini, Monti and Villa et al., 2009).

5.7 Analgosedace

Sedace a analgezie je nezbytnou součástí péče o nemocného na ventilátoru. Hlavní indikací k využití analgezie je odstranění pocitů úzkosti a bolesti. Povinné monitorování bolesti je nařízeno Komisí pro akreditaci zdravotnických zařízení. Znamky bolesti jsou patrné ze změny chování nemocného, např. sevření víček a rtů, grimasy, pláč. Dalšími známkami bolesti jsou zvýšená tepová a dechová frekvence, krevní tlak, pocení. K útlumu bolesti lze využít množství farmak, jejich kombinace a dávkování je na rozhodnutí lékaře.

Po útlumu bolesti je na řadě sedace, ta slouží ke zklidnění a zmírnění nepohodlí. Její použití ordinuje lékař. Hloubka sedace ovlivňuje délku ventilační podpory. Použití nadměrných dávek vede k útlumu spontánní dechové aktivity a ochranných reflexů DC (Patel and Kress, 2012).

5.8 Nežádoucí účinky a komplikace UPV

Nežádoucí účinky a komplikace UPV lze rozdělit do několika skupin. První skupina je spojena se zajištěním dýchacích cest, viz kapitola 4. Druhá skupina obsahuje veškeré mechanismy, které vedou k poškození plic a třetí skupina zahrnuje veškeré mimoplicní poškození vzniklé v průběhu napojení klientů na UPV a to UPV s pozitivním přetlakem (Dostál, 2014).

5.8.1 Poškození plic

Některá poškození jsou zaviněna přílišnou toxicitou O₂ při vysoké inspirační frakci, která byla ponechána moc dlouho. Další poškození lze spojit se zvlhčováním a ohříváním vdechované směsi, které jsou spojovány s nedostatečností či přebytkem. Vznik infekce v souvislosti s dlouhodobou ventilací, s útlumem či ztrátou reflexů a transportu hlenu z DC (Dostál, 2014).

Další skupinou jsou poškození plic, která vznikla v průběhu UPV, jsou označována jako VALI (ventilator-associated lung injury). VILI (ventilator induced lung injury) je termín označující poškození, která byla způsobena UPV. Dle nejasného původu vzniku plicních poškození je vhodnější používat termín VALI (Guthrie, Burns and Johnston et al., 2007). Do této skupiny lze zařadit i nozokomiální pneumonii, neboli VAP, která se nejčastěji vyskytuje u nemocných s ARDS. Více o problematice VAP v kapitole UPV u ARDS.

Plicní poškození jsou vyvolána nadměrným působením tlaku v DC – barotrauma, používáním nadměrných dechových objemů – volumotrauma a nebo nedostatečnou hodnotou PEEP – atelektrauma. Kombinace aletektraumat a volumotraumat vyvolává sníženou funkci surfaktantu a biotrauma - poškození plic vyvolané zánětlivou reakcí (Dostál, 2014). Klinické projevy plicního poškození jsou emfyzém, pneumomediastinum, pneumotorax, edém plic s rozvojem atelektáz (Klimešová a Klimeš, 2011).

5.8.2 Mimoplicní účinky ventilací pozitivním přetlakem

UPV s pozitivním přetlakem působí v lidském těle na hemodynamický systém. Účinky na tento systém souvisí se zvýšením nitrohručního tlaku, jehož nárůst je vyvolán zvýšením tlaku v DC. Nárůst nitrohručního tlaku způsobuje snížení žilního návratu, tepového objemu a i pokles minutového srdečního výdeje (Klimešová a Klimeš, 2011).

Účinky na vylučovací systém jsou spojovány zejména se snížením srdečního výdeje. Porucha funkcí ledvin je nejpravděpodobněji způsobena zvýšením tlaku v dolní duté žíle a hromaděním krve v ledvinách, protože zvýšený nitrohruční tlak zamezuje dostatečnému návratu krve k srdci. Tento problém se snaží vyřešit tělo hormonálními regulačními mechanismy, jejichž výsledkem je snížení diurézy, retence tekutin a sodíku v krvi (Klimešová a Klimeš, 2011).

Účinky na gastrointestinální a jaterní systém způsobují jejich dysfunkci. Snížení srdečního výdeje způsobuje nedostatečné prokrvení jater a snížení srdečního návratu způsobuje hromaděním krve v játrech. Účinky na gastrointestinální trakt jsou riziko krvácení a vznik stresových vředů. Mechanismus je stejný (Klimešová a Klimeš, 2011).

6. Umělá plicní ventilace a rescue postupy u ARDS

Umělá plicní ventilace je základní orgánová podpora, která se využívá při ARDS. Hlavním cílem UPV je snížení či minimalizace plicních poškození, které UPV způsobuje (Cermanová, Dostál a Koblížek, 2014). Proto se přistupuje ke konvenční ventilaci pozitivním přetlakem, která musí splňovat zásady protektivní ventilační strategie. Při volbě této orgánové podpory je nutné respektovat patofyziologické poškození a časový faktor (Dostál, 2014).

6.1 Protektivní ventilace

Jedná se o komplex opatření, které vedou ke snížení poškození plic, což vede ke snížení mortality a zvýšení přežití nemocných klientů. Úspěšnost je prokázána u kombinace nižších dechových objemů, vyšší dechové frekvence a adekvátní hodnotě PEEP (Dostál, 2014). Každý odborník doporučuje nastavit jiné hodnoty protektivní ventilace, proto nastavení těchto parametrů záleží na zejména na praktických zkušenostech lékaře. Inspirační frakce kyslíku je nediskutabilní, její hodnota by měla být minimálně 0,6 (Dirkes Dickinson and Havey et al., 2012; Powers, 2007; Stibor, 2014; Taccone a Pesenti a Latini a kol., 2009). Pozitivní účinek protektivní ventilace je prokázán u primárních, ale i sekundárních ARDS (Adamus, 2012).

PEEP – U ARDS lze nastavit PEEP na hodnoty až 20 cmH₂O, pro provedení otevíracího, neboli recruitment manévru při alveolárním kolapsu se využívají hodnoty 30 - 40 cmH₂O (Dostál, 2014). Důvodem využití je příznivý vliv na oxygenaci a snížení rizika poškození plic (Cermanová, Dostál a Koblížek, 2014).

V_T – ideální nastavení dechového objemu by mělo být nižší než 6ml/kg IBW. Při ponechání V_T na fyziologických hodnotách hrozí poškození plicní tkáně (Dostál, 2014).

Dechová frekvence - U ARDS dosahuje f počtu 20 – 35 dechů/min. (Dostál, 2014) Důvodem využití je zejména redukce acidózy a zvýšení minutové alveolární ventilace (Cermanová, Dostál a Koblížek, 2014).

Plató tlak – jedná se o end-inspirační statický tlak, jehož hodnota vypovídá hodnotě transpulmonálního tlaku. Vzestup transpulmonálního tlaku zvyšuje riziko plicního

poškození. Maximálně tolerovaná hodnota plató tlaku je 35 cmH₂O (Cermanová, Dostál a Koblížek, 2014).

Základním protektivním ventilačním režimem je BIPAP, jedná se o objemově kontrolovaný režim s konstantním inspiračním průtokem (Dostál, 2014).

6.2 Recruitment manévr

Jedná se o tzv. Open Lung (otevírací) manévr, který společně s PEEP patří do konceptu technik, které slouží k otevření a provzdušnění alveolů a částí plic, které jsou atelektické. K déletrvajícimu efektu otevření je nutné nalézt zavírací tlak, který odpovídá hodnotě PEEP o 2 vyšší, než je zavírací tlak. K provzdušnění je využíváno krátkodobé působení PEEP, jehož hodnoty dosahují obvykle hodnot do 40 cmH₂O, v závažných stavech plicního poškození může PEEP dosahovat až 80 cmH₂O. Doba působení se pohybuje v rozmezí 30 a 60 sekund (Dostál, 2014). Nejběžnějšími způsoby provedení recruitment manévru jsou použití režimu CPAP nebo nekonvenční ventilace (Cermanová, Dostál a Koblížek, 2014).

Účinnost recruitment manévrů je nižší u primárních ARDS. U sekundární příčin ARDS úspěch spočívá zejména v provzdušnění alveolů, které jsou vyplněny tekutinou (Cermanová, Dostál a Koblížek, 2014). Recruitment manévr se neprovádí u klientů s pneumotoraxem a závažnou hypotenzí (Meade et al., 2008).

Pokud při použití protektivní ventilační strategie s využitím recruitment manévru nelze dosáhnout dostatečné oxygenace organismu, doporučuje se připojit k léčbě využití rescue postupů (Cermanová, Dostál a Koblížek, 2014).

6.3 Rescue postupy u ARDS

Rescue postupy jsou speciální postupy léčby, které přicházejí na řadu až po selhání léčby obvyklé. Účinek těchto postupů není zcela prokázán, např. ve snížení úmrtnosti či vzniku vysokého množství komplikací, a proto je nelze zařadit do léčby standardní. Lékař, který se rozhodne pro využití rescue postupů, musí vždy důkladně zvážit jejich pozitivní účinek pro klienta v porovnání s možnými komplikacemi. Nejčastěji využívané rescue

postupy u ARDS jsou pronační poloha a mimotělní membránová oxygenace (Dostál, 2014).

6.3.1 Pronační poloha

Pronační poloha je metoda, která slouží ke zlepšení respirace u klientů s ARDS. Dle některých autorů lze zařadit pronační polohu do tzv. rescue postupů (Dostál, 2014; Stibor, 2010), dle dalších je součástí standardní léčby (Taccone a Pesenti a Latini a kol., 2009) .

První poznatky o této metodě získali Piel a Brown v 70. letech 20. století, kteří uvedli, že díky pronační poloze dochází ke zvětšení objemu vzduchu v plicích na konci výdechu a k zlepšení alveolární oxygenace (Dirkes, Dickinson and Havey, 2012). Powers mezi výhody řadí zejména zlepšení ventilačně-perfuzního poměru, ke kterému dochází díky ulehčení provzdušnění části levé plice, která je v supinační poloze utlačována srdcem a dále snadnější odvádění sekretu z DDC, čím se snižuje riziko vzniku atelektáz a zánětu plic (Powers, 2007). Stibor, Dirkes et al. uvádějí snazší odvádění sekretu jako Powers, dále však ještě připojují fakt, že dle výsledků studií pronační poloha snižuje riziko vzniku VAP (Dirkes Dickinson and Havey, 2012; Stibor, 2014).

Kontraindikace k využívání pronační polohy jsou kranio cerebrální poranění, nestabilní úrazy páteře, oběhová nestabilita a stavy po operacích v hrudní a břišní oblasti (Stibor, 2010).

Někteří autoři poukazují na fakt, že komplexní používání pronační polohy u všech pacientů s ARDS neovlivňuje úmrtnost, pozitivní efekt byl zaznamenán pouze v případě těžké hypoxemie (Dirkes, Dickinson and Havey, 2012; Powers, 2011; Taccone, Pesenti and Latini et al., 2009; Stibor, 2014). Pozitivní účinek polohování bývá patrný u 70% nemocných do jedné hodiny, u 20% nemocných do 6 hodin. Pokud se pozitivní účinek polohování neobjeví do 6 hodin, je polohování klientů zbytečné (Kapounová, 2007).

Taccone et al. upozorňují na fakt, jestli je vůbec pronační poloha výhodná s porovnáním výskytu možných komplikací (Taccone, Pesenti and Latini et al., 2009). Mezi možné komplikace se řadí poškození klienta v důsledku otáčení, např. dislokace kanyly či dokonce její extubace, nestabilita hemodynamiky, rozpojení či vytažení vstupů (cévních, sond, drainy,...) a zvýšené riziko vzniku tlakových poškození (Stibor, 2014).

Autoři, věnující se tomuto tématu, se rozcházejí v názoru, že pouze včasné využití polohování klienta do pronační polohy je přínosné, jak tvrdí Drábková a Powers (Drábková, 2009; Powers, 2011). Shodný názor mají autoři ale v době polohování do pronační polohy. Aby byla polohování co nejúčinnější, měla by se doba strávená v pronační poloze pohybovat okolo 20 hodin denně (Dirkes, Dickinson and Havey, 2012; Powers, 2011; Taccone, Pesenti and Latini et al., 2009; Stibor, 2014).

Daný počet dní strávených v pronační poloze není stanoven, záleží vždy na stavu nemocného. Pokud došlo u klienta ke zlepšení klinického stavu, snížení inspirační frakce kyslíku a snížení agresivity ventilace je možné polohování ukončit. Stav musí být ale trvalý i po přetočení do supinační polohy (Stibor, 2014).

6.3.1.1 Úloha sestry při polohování klientů do pronační polohy

Před uložením klienta do pronační polohy je úkolem ošetřující sestry důkladně fixovat ETK či TSK, aby nedošlo k dislokaci či vytažení při otáčení klienta. Ošetření očí mastí a následné přelepení náplastí je podstatné z jejich možného otevření a poškození rohovky, svody EKG odstranit z hrudníku, důkladně zajistit a uzavřít veškeré vstupy před vytažením, v případě NSG postačí dát sondu na spád. Dle ordinace lékaře sestra případně zvýší analgosedaci klienta (Kapounová, 2007), ta je vhodná zejména z důvodu nefyziologické pronační polohy, která může být pro klienta bolestivá či nepohodlná (Eimerová, 2006). Stibor uvádí základní podmínku úspěšné pronace a to je vhodné umístění ventilátoru, aby byl okruh dostatečně dlouhý (Stibor, 2010).

Pokud má sestra k dispozici automatický systém otáčení, zvládne vše sama, ale pokud se klient musí přetočit pomocí příkrývky, prostěradla či jiných pomůcek k tomu určených, je potřeba pomoci od dalších členů týmu. Přetočení musí být bezpečné, dle Powers je k pronaci zapotřebí 6 sester, pokud je klientova hmotnost vyšší, tak i 8 (Powers, 2011). Dle Kapounové stačí k otočení 3 – 4 sestry a sanitář (Kapounová, 2007). Dle Stibora postačí k přetočení pouze 3 osoby, v kritické situaci i 2 (Stibor, 2010). U přetáčení musí být vždy přítomný lékař (Kapounová, 2007; Powers, 2011).

Před přetočením je potřebné celý postup dopředu probrat, aby se minimalizovali možné komplikace. Klient se přetáčí směrem k ventilátoru, aby zůstala zachována délka

okruhu, samotné přetočení koordinuje lékař, který stojí za hlavou klienta a jistí ji i zajištění DC. Po přetočení je nutné klientovi vypodložit predilekční místa z důvodů vzniku dekubitů. Vypodložení ramen a pánve slouží k uvolnění ventilačních mechanismů. Hlava nemocného se přetáčí každé 2 hodiny ze strany na stranu, aby došlo k uvolnění tlaků v oblasti očí a předešlo se tím vzniku dekubitů (Powers, 2007). Dle Eimerové by měly být polohovány volné končetiny do fyziologických poloh (Eimerová, 2006). Vypodkládat lze polštáři, molitanovými podložkami či antidekubitárními gelovými podložkami. Po uložení do pronační polohy a řádném vypodložení je potřeba klienta opět monitorovat, napojit či otevřít veškeré vstupy, kanyly, drény, atd. (Kapounová, 2007). Postup přetočení viz příloha č. 3.

Během přetáčení klienta je nezbytně nutné kontrolovat vitální funkce na monitoru a po přetočení provést kalibraci převodníku invazivního měření. Během polohování nemocného v pronační poloze sestřička provádí běžné výkony jako by byl nemocný v poloze na zádech, navíc ale kontroluje predilekční místa a ošetřuje je dle potřeby a monitoruje bolest a míru analgosedace. Při dlouhodobém polohování do pronační polohy je nutné klienta minimálně 2 krát denně otočit do supinační polohy z důvodu ošetření ran a vstupů a z důvodu hygieny (Eimerová, 2006).

Před návštěvou rodinných příslušníků je vhodné je informovat o poloze nemocného. Jedná se o netradiční ošetrovatelskou polohu v nemocničním prostředí a mohlo by dojít k nedorozumění a zbytečným konfliktům (Eimerová, 2006; Kapounová, 2007).

6.3.2 Mimetální membránová oxygenace

Extrakorporální membránová oxygenace (ECMO) je alternativní metoda, která umožňuje dočasnou úplnou náhradu funkce plic a srdce. Pokud je potřeba zajistit i odstraňování CO₂ z těla, jedná se o ECCO₂R (Klimešová a Klimeš, 2011). ECMO se využívá na dobu 3 až 10 dní, kdy je tělu poskytnut čas na obnovu plic (Rodriguez-Cruz, 2014). Dříve se ECMO využívala jen při léčbě dětí a novorozenců, v dnešní době je stále více využívána u dospělých. Slouží k léčbě těžké akutní respirační insuficience včetně ARDS a kardiálních selhání (Klimešová a Klimeš, 2011; Schmidt, Pellegrino and Combes et al., 2014).

ECMO je zařazeno do rescue postupů z důvodů výskytu mnohých komplikací, které jsou významné. Indikace je tedy obhajována pouze u nemocných s vysokým rizikem úmrtí, u kterých by použití konvenčních metod a invazivní zajištění DC znamenalo mnoho komplikací. Kontraindikace k použití ECMO souvisí se samotnou kanylací velkých cév a s poruchami koagulace. Přežití dle posledních studií při použití ECMO je 50%. Na konci 20. století bylo přežití pouze 10 % (Park et al., 2009).

Pro realizaci extrakorporální oxygenace je nutné speciální přístrojové vybavení, které je určené pro dlouhodobý mimotělní oběh. Přístup v tomto případě není zajištění DC, ale kanylace velkých arterií či ven. Dle toho se přístupy dělí na VV (veno-venosní) a VA (veno-arteriální). VV se využívá k náhradě respirační funkce a VA k náhradě kardiální i respirační (Klimešová a Klimeš, 2011; Schmidt, Pellegrino and Combes et al., 2014). Zavedení kanyl je úkolem kardiochirurgického týmu (Klimešová a Klimeš, 2011).

I přes příznivé výsledky během několika desetiletí nelze stanovit přesná kritéria, kdy ECMO využít (Stibor, 2014). Zpracování těchto kritérií bude obsahem studií následujících let (Park et al., 2009).

6.3.3 Vysokofrekvenční ventilace

Jedná se o nejrozšířenější metodu nekonvenční ventilace. Tato metoda se začíná využívat i u dospělých klientů s ARDS. Principem této techniky je zachování podmínek protektivní ventilace s nízkými dechovými objemy (1 – 4 ml/kg IBW) a dechovou frekvencí 3 – 15 Hz za minutu. Jak inspirium, tak expirium aktivní a jednotlivé části dechového cyklu nejsou rozlišeny. Použitím této metody je zajištěno nepřetržité působení recruitment manévru (Stibor, 2014).

Prokázané pozitivní výsledky jsou zlepšení oxygenace a snížení komplikací spojených s konvenční UPV. Použití však zůstává stále kontroverzní, neboť nejsou účinky prokázány studiemi. Přesto lze vysokofrekvenční ventilaci využít k překlenutí kritického období postižení plic u klienta a až poté jej napojit na konvenční protektivní ventilaci (Cermanová, Dostál a Koblížek, 2014).

V rámci využití u ARDS je nejčastěji používaným režimem oscilační ventilace, u tohoto režimu je vyloučena jakákoliv spontánní dechová činnost klienta. Dechová frekvence 180 – 360 za minutu (Dostál, 2014; Gehrová, 2006; Košut, 2012).

6.3.4 Farmakoterapie u ARDS

Specifická farmakoterapie u ARDS je velice diskutované téma po celém světě, neboť doposud nebyla žádná farmakoterapie určená pro nemocné s ARDS stanovena (Kašák a Koblížek, 2009). Pro nedostatek ověřených jednoznačných doporučení je tato léčba řazena mezi rescue postupy (Cermanová, Dostál a Koblížek, 2014).

Diskutabilní je i léčba kortikosteroidy. Jejich přínos má spočívat v protizánětlivých účincích (Kašák a Koblížek, 2009). Mnoho studií se zabývalo touto problematikou, jediné příznivé výsledky byly zaznamenány u nemocných s ARDS v fibroproliferativní fázi mezi 7. a 10. dnem. Podmínkou bylo podávání nízkých dávek. Pozitivní účinek kortikosteroidů spočíval v prevenci vzniku fibróz (Raděj, 2008).

U dospělých nemocných s ARDS je i diskutabilní podání surfaktantu, jehož tvorba při ARDS je porušena. Po podání surfaktantu dojde ke zlepšení výměny plynů, ale bez významného účinku. Momentálně se léčba nedoporučuje (Cermanová, Dostál a Koblížek, 2014).

Inhalace NO prokázala pozitivní výsledky, zejména ve zlepšení oxygenace, snížení plicní hypertenze a nižším výskytu plicních zkratů. Účinky však nebyly prokázány v klinických studiích. V mnoha případech došlo navíc k poškození renálních funkcí. Používat inhalaci NO se tedy nedoporučuje (Stibor, 2014).

6.4 NIPPV U ARDS

Využití neinvazivní umělé plicní ventilace pozitivní přetlakem u ARDS není pravidlem, ačkoliv výsledky z klinických studií jsou docela pozitivní. Při použití NIPPV jako prvního způsob léčby, u 54 % klientů byly zaznamenány výborné výsledky v léčbě a navíc tito klienti byly ušetřeni intubaci (Hill et al., 2007). Hlavní podmínka úspěchu v léčbě ARDS je spolupracující klient a zachycení ARDS v mírném stupni (Šmíd a kol., 2010). U tohoto stavu lze využít CPAP či PEPP (Cermanová a Dostál a Koblížek, 2014).

Rozhodnutí o napojení závisí na rozhodnutí lékaře. Ten musí zhodnotit zejména stav hypoxie a přítomnost komorbidit (Nava et al., 2011). Využití NIPPV je vhodné zejména u klientů s ARDS, kteří mají oslabenou imunitou onkologickým onemocněním či AIDS (Kašák a Koblížek, 2009; Nava et al., 2011).

6.5 Ventilátorová pneumonie

VAP (ventilator associated pneumonia) je nejzávažnější komplikace, která se u ARDS může vyskytnout. Výskyt této nozokomiální infekce se udává na 15 – 60%. Toto rozpětí je velké z důvodu nejednotné světové definice (Souček, 2011).

VAP je nezanedbatelnou komplikací zdravotního stavu, vznik VAP u nemocných výrazně prodlužuje dobu ventilační podpory. Mezi projevy infekce patří teplota, purulentní sputum, leukocytóza a výskyt plicních infiltrátů. ARDS nejčastěji vzniká v proliferativní fázi ARDS, proto při diagnostice ARDS je VAP velice obtížné diagnostikovat. Správná diagnostika je pro kritického stavu nemocných důležitá (Dostál, 2014).

Výskytu VAP lze předcházet jednoduchými úkony. Jedná se o elevaci horní poloviny těla, odsávání z DC pouze při potřebě, nikoliv dle ordinace lékaře a za užití uzavřeného systému odsávání. Prevence VAP je i zamezení přebytkového rozpojování ventilačního okruhu a snaha o minimalizaci mrtvého prostoru (Dostál, 2014).

7. Monitorování klientů na ventilátoru

Monitorování neboli pozorování nemocného, sledování jeho vitálních funkcí a činnosti přístrojů podporujících tyto funkce, slouží k včasné detekci stavů, které vedou k ohrožení života (Černý, 2015).

Tato metoda se využívá v intenzivní péči k posuzování klinického stavu nemocného, účinnosti léčby a průběhu samotného onemocnění. Můžeme se setkat s kontinuálním nebo opakovaným monitorováním. Dle stavu nemocného a prognózy jeho onemocnění jsou často rozdílné požadavky na množství monitorovaných parametrů (Dostál, 2014). U ventilovaných klientů je vyžadováno rozšířené monitorování z důvodu sledování správnosti nastavení ventilačního režimu a z důvodu možné poruchy ventilátoru (Černý, 2015).

7.1 Monitorování vědomí

Stav vědomí u klientů napojených na UPV se pohybuje v širokém rozmezí, primárně záleží na rozsahu onemocnění a na hloubce sedace, pod kterou je nutné nemocné udržovat. K zhodnocení stavu vědomí se využívá stupnice Glasgow Coma Scale, která hodnotí otevírání očí, verbální odpověď a reakci klienta na bolest. Pro zhodnocení hloubky sedace se nejčastěji využívá stupnice Ramsey Score. Je důležité hloubku sedace sledovat a vždy dávkovat medikaci analgosedace dle aktuálních nároků organismu nemocného, předejdeme tím nežádoucím účinkům (Klimešová a Klimeš, 2011). Stupnice pro hodnocení vědomí a sedace viz příloha č. 4.

7.2 Monitorování dýchání a výměny plynů

U klientů napojených na ventilátor patří mezi standardně sledované parametry hemoglobinu O₂, koncentrace CO₂ ve vydechované směsi a vyšetření krevních plynů (Klimešová a Klimeš, 2011). Dle Černého, u ventilovaných klientů je potřebné minimálně sledovat dechovou frekvenci, dechový objem, minutovou ventilaci a koncentraci O₂ (Černý, 2015).

Pulzní oxymetrie je neinvazivní metoda měření saturace hemoglobinu kyslíkem v tepenném krevním řečišti. Metoda spočívá v rozdílné absorpci infračerveného a červeného světla hemoglobinem a oxyhemoglobinem. Normální hodnota SpO₂ je vyšší než 95% (Veselý, 2012). Artefakty u měření mohou být způsobeny nízkým prokrvením, podchlazením či pohybem (Klimešová a Klimeš, 2011).

Kapnometrie je metoda měření koncentrace CO₂ ve vydechované směsi - ETCO₂. **Kapnografie** je grafické znázornění průběhu těchto hodnot. Princip měření spočívá v pohlcování infračerveného světla ve vydechované směsi pomocí čidla, které je umístěno mezi DC klienta a okruh ventilátoru. ETCO₂ vypovídá o míře hyperkapnie. Normální hodnoty se pohybují mezi 4,7 až 6 kPa (Kolektiv autorů, 2008).

Vyšetření krevních plynů a ABR jsou základní vyšetření v intenzivní péči, která nám umožňují včasné rozpoznání výchylek v organismu. Poskytují informace o pH krve, saturaci hemoglobinu, parciálním tlaku O₂ a parciálním tlaku CO₂. Tyto informace jsou získávány ze vzorku krve, pro zhodnocení respiračního systému je nejlepší vzorek arteriální krve. Při odběru je nutné dbát na to, aby nebyla v odběrové zkumavce vzduchová bublina, mohlo by dojít ke zkreslení výsledků (Klimešová a Klimeš, 2011).

Mnoho dalších parametrů je sledováno přímo ventilátorem, který na svém monitoru vykresluje dechový cyklus pomocí průtokových, objemových a tlakových křivek. Díky těmto parametrům můžeme hodnotit vhodnost zvoleného ventilačního režimu či synchronizace ventilátoru s nemocným či léčebný přínos (Klimešová a Klimeš, 2011).

7.3 Monitorování oběhu

Monitorování kardiovaskulárního systému je nedílnou součástí monitorace klientů v intenzivní péči. Mezi sledované parametry se řadí tepová frekvence, EKG, neinvazivní měření TK a invazivní monitorování hemodynamiky, kam řadíme centrální žilní tlak (CVP), arteriální tlak (AP), tlak v plicnici (PAP) a pravostranných srdečních oddílech, srdeční výdej (CO) a srdeční index (CI) (Klimešová a Klimeš, 2011).

Monitorování hemodynamiky je umožněno přes centrální žilní katétr a arteriální katétr, pokud je nutné monitorovat klientovy i PAP, CO a CI, je potřeba zajistit Schwan-Ganzův katétr či PiCCO či LiDCO (Klimešová a Klimeš, 2011).

7.4 Úloha sestry při monitorování klientů na ventilátoru

Monitorování klienta na UPV je nedílnou součástí práce sestry a nezbytným článkem ošetrovatelské péče. Sestra je s klientem v nepřetržitém kontaktu a díky pohledu a sledování přístrojů může pomoci včasnému odhalení komplikací či nežádoucích účinků (Handl, 2009; Kasal, 2006).

Sestra musí umět ovládat monitorovací zařízení, musí jej umět nastavit a vyznat se v signalizačním zařízení. Úkolem sestry je klienta na monitor správně napojit a zvolit si vhodné pomůcky, např. šířka manžety na neinvazivní měření TK (Handl, 2009).

Při monitoraci respiračního systému je nezbytná znalost terminologie. Povinností sestry je zapisovat sledované parametry do dokumentace. Každá sestra by měla být schopna se orientovat ve sledovaných parametrech, aby při vychýlení z normy mohla na artefakt reagovat. Dle sledovaných parametrů by měla být schopna rozeznat stavy, kdy jejich řešení ještě zvládne sama a kdy je nutné volat lékaře (Handl, 2009; Kapounová, 2007; Kasal, 2006).

U ventilovaných nemocných je nezbytným úkolem sestry sledování chování klientů na ventilátoru, hlavně pak synchronizace klienta s ventilátorem (Kasal, 2006; Dostál, 2014).

V intenzivní péči je nezbytné sledovat u klientů mnoho dalších proměnných, nesmí se zapomenout na bilanci tekutin, tělesnou teplotu, tělesnou hmotnost a hodnoty krevních parametrů. Mezi povinnosti sestry patří sledovat a zapisovat do dokumentace množství přijatých a vydaných tekutin, hodinovou diurézu a provádět výpočet denní bilance tekutin. Při poklesu diurézy pod 1ml/kg/hod je povinností sestry informovat lékaře, protože lze předpokládat snížený perfuzní tlak, což může mít za následek ischemické poškození tkání a orgánů (Kasal, 2006).

8. Ošetrovatelská péče u klientů na ventilátoru

Ošetrovatelská péče u klientů v intenzivní péči je odlišná od běžné sesterské praxe. Podmínkou úspěchu je úzká spolupráce s lékaři. Péče se skládá z mnoha postupů a standardů, ve kterých neustále dochází k modernizaci, proto je nezbytné se v péči zdokonalovat a osvojovat si nové poznatky (Dresslerová a Flajšingrová, 2014).

U klientů v intenzivní péči, i u těch napojených na ventilátor, může dojít během krátkého časového úseku ke změnám zdravotního stavu, které mohou mít nedozírné následky. Úkolem sestry je tedy nejen sledovat aktuální stav klienta, ale i péče o klienta samotného a péče o zařízení, které je k léčbě využíváno.

Při vykonávání ošetrovatelské péče u klientů napojených na ventilátor, je nezbytně nutné jistit vstupy do DC s napojením na ventilátor, neboť při nesprávné manipulaci s klientem či technikou hrozí extubace či dekanylace a tím poškození klienta nebo rozpojení ventilátoru a tím riziko vzniku infekce (Králičková a Kollarová, 2010).

8.1 Ošetrovatelská péče o dýchací cesty

Péče o dýchací cesty je nedílnou součástí intenzivní péče o nemocné s akutním respiračním selháním, která zahrnuje mnoho úkonů. Zajištění DC zamezí fyziologickému čištění DC, ohřívání a zvlhčování. Ošetrovatelská péče tedy nespočívá jen v péči o samotný přístup do DC, ale také v toaletě DC a odsávání, zvlhčování a ohřívání vdechované směsi, aplikaci léků do DC.

8.1.1 Ošetrovatelská péče o endotracheální rourku

Ošetrovatelská péče o nemocného, který má DC zajištěné pomocí ETK spočívá i v péči o samotnou kanylu. Během manipulace s nemocným je důležité věnovat pozornost prevenci zalomení či skousnutí. Při riziku skousnutí je možné vložit mezi zuby protiskusovou vložku či ústní vzduchovod. Opatrnost je třeba věnovat i udržení správné polohy rourky. Při nesprávném zacházení může snadno dojít k extubaci či dislokaci rourky. Kanyla musí být řádně fixována, nejčastěji pomocí obinadla či náplasti, výměna fixátorů se provádí dle standardu oddělení – obvykle 2 krát denně. Pokud klienta

odsáváme z DC, je důležité kanylu fixovat ještě rukou. ETK je fixována v ústním koutku, z důvodu prevence vzniku dekubitu, je vhodné měnit polohu rourky. Tento úkon musí být proveden za asistence lékaře. Po provedení se do dokumentace zaznamená hloubka zavedení rourky v cm (Kapounová, 2007).

Úkolem sestry je i kontrola tlaku v obturační manžetě manometrem, při nedostatečném tlaku může docházet k úniku vdechované směsi, při tlaku příliš vysokém stoupá riziko vzniku otlaků. Častá změna tlaku v manžetě přispívá v prevenci vzniku dekubitů (Kapounová, 2007). Výměna se u ETK většinou neprovádí, po uplynutí doby zavedení je buď klient extubován a dýchání zvládá sám, nebo pokud potřebuje dlouhodobější podporu ventilátoru, je nemocnému provedena tracheostomie.

8.1.2 Ošetrovatelská péče o tracheostomickou kanylu

Kontrola tlaku v obturační manžetě je nezbytnou součástí úkonů, které sestra u nemocného vykonává dle zvyklosti oddělení, minimálně však 2 krát denně. Na správnosti tlaku závisí účinnost ventilace (Kapounová, 2007).

Dle standardu se TSK převazuje minimálně 2 krát denně za přísných aseptických podmínek. Před samotným výkonem je nutné klienta odsát z DC, odstranit starý fixátor a stávající krytí. Dle zvyklosti oddělení se okolí tracheostomatu očistí a zkontroluje se stav kožního krytu, dle potřeby se přiloží hojivé přípravky a pomocí sterilních nástrojů se přiloží střížený sterilní čtverec. Po převazu se TSK upevňuje novým fixátorem. Při fixaci je nutné dbát na sílu upevnění. Při příliš silném upevnění vzniká riziko poškození integrity kůže a při nedostatečném upevnění může dojít ke změně polohy kanyly (Kapounová, 2007; Lukáš 2005).

Výměnu TSK je oprávněna provádět všeobecná sestra na základě indikace lékaře. První výměna TSK záleží na způsobu jejího provedení. Pokud se jedná o tracheostomii vytvořenou punkční dilatační technikou, je vhodné první výměnu kanyly provést až po sedmi dnech. Pokud byla tracheostomie vytvořena chirurgickou tracheotomií, první výměna se provádí 5. až 7. den (Marková a Fendrychová, 2006). Dle Lukáše následující výměny záleží na materiálu kanyly, která je u nemocného použita, výměnu kanyly z PVC doporučuje jednou za týden (Lukáš, 2005), Kapounová se neodvolává na materiál,

následující výměny kanyly se provádí po 7 až 10 dne (Kapounová, 2007), Marková a Fendrychová zmiňují následující výměny pouze u provedení PDT a to po 3 dnech (Marková a Fendrychová, 2006).

Před výměnou je potřeba si připravit všechny pomůcky (na sterilní stolek - sterilní TSK, sterilní čtverce, tampony, střížené čtverce, Mesocain gel, desinfekce, stříkačka 20 ml a sterilní rukavice, k lůžku – zapnutá odsávačka s odsávací cévkou, nůžky, stříkačka 20 ml, emitní miska, fixátor a ambuvak) a poučit klienta o výkonu. Vše s ohledem na klientovo vědomí. Sestra, která bude výkon provádět, si umyje ruce a obleče ochranné pracovní pomůcky, následovně uloží klienta do vhodné polohy, sed či leh se záklonem hlavy, a odsaje z DC. Poté rozstříhne fixátor, vypustí obturační manžetu, vyjme tracheostomickou kanylu a podložní čtverce – odloží do emitní misky. Poté sestra za užití sterilních rukavic očistí okolí tracheostomatu od nečistot, osuší a dle uvážení ošetří okolní kůži. Při nádechu nebo v dechové pauze zavede novou kanylu pomalým šroubovitým pohybem. Pro snazší zavedení je vhodné kanylu před zavedením potřít Mesocainem. Po zavedení nafoukne obturační manžetu, přiloží střížený čtverec a zajistí fixátorem. Po kontrole správného uložení je nemocný opět napojen na ventilátor (Lukáš, 2005; Marková a Fendrychová, 2006).

Při péči o tracheostoma a jeho okolí může vzniknout řada komplikací. Nejčastěji se můžeme setkat se zanesením infekce či kožní lézí. Kožní poškození se může vyskytovat v různých stádiích a může se týkat okolí i samotného stomatu. Můžeme se setkat se zarudnutím, mokváním, dehiniscencí až nekrózou. Ošetřování těchto komplikací závisí na standardech oddělení a na ordinaci lékaře (Kapounová, 2007).

8.1.3 Toaleta dýchacích cest

U nemocných se zajištěnými dýchacími cestami je důležitá péče o samotné dýchací cesty. Toaleta dolních cest dýchacích zahrnuje péči o charakter sputa, zachování expektorace a mukociliární transport, který je zajištěn zejména díky tracheálnímu odsávání. Toaleta horních cest dýchacích spočívá zejména v hygieně dutiny ústní a nosní a v odsávání ze supraglotického prostoru (Dostál, 2014).

Při péči o toaletu DC je nutné používání osobních ochranných pomůcek, které chrání nejen sestry, ale i ostatní členy kolektivu a další nemocné. Zubní plak a hleny v DC jsou ideální živnou půdou pro mikroorganismy, kteří jsou původci nemocí. Používání ochranných pomůcek brání přenosu infekcí (Marková a Fendrychová, 2006).

Nepostradatelnou péčí o toaletu dýchacích cest je i dechová rehabilitace. Cvičební plán sestavuje fyzioterapeut ve spolupráci se sestrou. Rehabilitace má klientovi pomoci v usnadnění vykašlávání a provzdušnění všech částí plic, součástí je nácvik dýchání, vibrační masáže hrudníku či polohové drenáže k uvolnění sekretů v DC. Rehabilitace usnadňuje odvykání klienta od ventilátoru, dále je vhodnou prevencí vzniku VAP a atelektáz (Marková a Fendrychová, 2006; Trachtová, 2006).

8.1.3.1 Tracheální odsávání

Tracheální odsávání slouží k odstranění hlenu hromadícího v DC, který nelze odstranit expektorací, např. z důvodu nedostatečné schopnosti vykašlávání, hluboké sedace, vysokého dávkování opioidů či myorelaxncií. Odsávání je prováděno krátkodobým přerušovaným pod tlakem (Dostál, 2014). Tlak by měl být nastaven na nejnižší hodnotu, která je dostatečně účinná (Parker, 2012). Frekvence odsávání by neměla být ordinována, ale indikována dle potřeb nemocného. Jedná se o výkon pro sestru sice jednoduchý, ale pro klienta může představovat jisté trauma – nauzea, zvracení, bolest, dráždění ke kašli (Dostál, 2014; Kapounová, 2007; Marková a Fendrychová, 2006; Parker, 2012).

Uzavřený systém odsávání je vhodné využít u nemocných na umělé plicní ventilaci, protože umožňují neustálé napojení klienta na ventilátor a snižují riziko vzniku infekce, zejména VAP. Pokud je využíván **otevřený systém** odsávání, je potřeba využít sterilní cévku s minimálním třecím odporem a při výkonu okruh ventilátoru rozpojit (Lukáš, 2005; Marková a Fendrychová, 2006).

Před výkonem je důležité klienta o chystaném zákroku informovat a upozornit ho na možné obtíže a zajistit 3 až 5 minutová 100% preoxygenaci. K výkonu s uzavřeným systémem stačí funkční odsávačka se spojovací hadicí a fyziologický roztok a stříkačka. K otevřenému systému je navíc zapotřebí sterilní cévka, sterilní rukavice či sterilní

pinzeta a buničitá vata. Výkon je ideální provádět ve Fowlerově poloze. Po zavedení cévky do DC sestra zapne aktivní sání a cévku přerušovaně vytahuje a současně ji i otáčí (Marková a Fendrychová, 2006). Odsávání by mělo být co nejkratší (Parker, 2012), Klimešová a Klimeš uvádějí maximálně 10 sekund (Klimešová a Klimeš, 2011). Po výkonu se jednorázová cévka vyhodí a u uzavřeného systému se cévka propláchne fyziologickým roztokem. Zvláštní pozornost je zapotřebí věnovat možnosti vniknutí roztoku do DC. Po celou dobu výkonu je potřeba klienta monitorovat a sledovat monitorované parametry (Lukáš, 2005; Marková a Fendrychová, 2006).

Lavážování, ve starší terminologii se můžeme setkat i s názvem zakapávání. Jedná o další techniku související s odsáváním z DC. Tento výkon se užívá při zasychání sekretu v DC nebo při aspiraci. K výkonu se používají sekretolytika ředěná fyziologickým roztokem nebo Vincentkou dle ordinace lékaře. Sestra provede aplikace lavážního roztoku po stěně kanyly do DC o množství 5 – 10 ml a umožní klientovi se prodýchat či odkašlat a následně klienta odsaje z DC (Marková a Fendrychová, 2006).

8.1.4 Zvlhčování a ohřívání vdechované směsi

Fyziologické zvlhčování a ohřívání suché a studené vdechované směsi je zajišťováno prouděním vzduchu v DC, teplota vdechované směsi dosahuje v DDC teploty až 37°C a vlhkosti 44 mgH₂O/l vzduchu. Při zajištění DC je tato fyziologická funkce vyřazena a musí být nahrazena přístroji, pokud by se tak nestalo, nemocnému hrozí vážné poškození DC – zvýšení viskosity sputa, snížení expektorace, riziko obstrukce DC a atelektáz, atd. (Dostál, 2014). Náhradu těchto funkcí zajišťuje aktivní nebo pasivní zvlhčování. Minimální možné požadavky na úpravu vdechované směsi jsou ohřátí na 30 °C a zvlhčení na 30 mgH₂O/l vzduchu (Dostál, 2014).

Restrepo a Walsch zpracovali ve své práci množství studií a vytvořili soubor doporučení pro zvlhčování a ohřev vdechované směsi u ventilovaných nemocných. Z doporučení vyplývá, že každému nemocnému na invazivní umělé plicní ventilaci je povinností inspirační směs ohřívát a zvlhčovat. U nemocných s invazivním zajištěním dýchacích cest doporučují použít aktivní zvlhčování, o vyšší teplotě, až 41 °C a vlhkosti

až 44 mgH₂O/l vzduchu. Aktivní zvlhčování je výhodnější i u neinvazivní UPV, ale ohřev a vlhkost zajistit v minimálních možných dávkách (Restrepo and Walsch, 2012).

Aktivní zvlhčování je prováděno kaskádovým zvlhčovačem, přes který proudí vdechovaná směs a tím dochází k jejímu ohřevu a zvlhčení sterilní vodou. Takto provedené zvlhčení je kvalitní. Nevýhodou je pohmoždění mikroorganismů ve ventilátoru a tím zvýšené riziko vzniku infekce (Dostál, 2014).

8.1.5 Mikronebulizace

Jedná se o součást inhalační terapie. Je poskytována nemocným na ventilátoru nejčastěji pomocí maloobjemových mikronebulizátorů (Kapounová, 2007).

Účinnost této terapie ovšem ovlivňuje soubor faktorů, jedná se o velikost částic, objem, hustotu, způsob ventilace, teplotu a vlhkost, uspořádání dýchacích cest, odpor a fyzikálních vlastností, onemocnění plic a způsob inhalační terapie (Schwabbauer, 2014).

Nebulizační terapie - Účinnost inhalace je až 10 krát méně účinná než spontánní inhalace, proto musí být dávka navýšena (Dostál, 2014). Sestra provádí aplikace ordinovaného roztoku v požadované koncentraci stříkačkou do zásobníku nebulizátoru. Po nebulizaci by sestra měla z okruhu odstranit zásobník, při ponechání zvyšuje mrtvý prostor. Před a po samotné inhalaci je klienta potřeba odsát z DC. Před další inhalací je nutné zásobník vyprázdnit (Kapounová, 2007).

Hlavní výhoda nebulizační terapie je velké množství dostupných farmak na trhu. Nevýhoda nebulizace vyplývá z důvodu častého rozpojování okruhu, díky čemuž se zvyšuje riziko vzniku infekce (Dostál, 2014).

8.2 Péče o okruh ventilátoru

Mezi další dovednosti sestry, která se umí postarat o ventilovaného klienta, patří i péče o samotný přístroj poskytující plicní ventilaci (Dučaiiová a Litvínová, 2013). Dle složení ventilátoru můžeme okruh rozdělit na jednocestný a dvoucestný. Jednocestné jsou konstrukčně jednodušší a slouží především k transportu nemocných. U dvoucestných ventilátorů nalezneme rozdělenou kratší inspirační část a delší expirační. Dle použití lze

okruhy rozdělit na jednorázové a na více použití, které jsou určeny k opětovné sterilizaci (Dostál, 2014).

Úkolem sestry je i péče o okruh ventilátoru, při jeho sestavování, rozpojování, ale i kontaktem s nemocným se může okruh kontaminovat (Dostál, 2014). Proto je nutné okruh ventilátoru sestavovat sterilně na sterilním stolku, pokud se jedná o výměnu ventilačního okruhu u nemocného, je nezbytné, aby druhá sestra zajišťovala ventilaci u nemocného pomocí ambuvaku se zajištěným přívodem kyslíku a s možností připojení PEEP ventilu (Kapounová, 2007). Frekvencí výměny okruhů se již zabývalo mnoho studií, ale bohužel bez závěru. Dle Dostála je ideální frekvence výměny jednou za týden (Dostál, 2014). Kapounová doporučuje výměnu provádět 1 až 2 krát do týdne (Kapounová, 2007). Gillepsie doporučuje neměnit okruh pravidelně, pouze v případě znečištění či poškození (Gillepsie, 2009) a samozřejmě mezi jednotlivými klienty (Dostál, 2014; Gillepsie, 2009; Kapounová, 2007). Součástí péče o okruh je i vylévání kondenzované tekutiny z kondenzačních nádobek (Kapounová, 2007).

8.3 Hygiena ventilovaných klientů

Nedílnou součástí základní ošetrovatelské péče o nemocné je hygienická péče, která je vykonávána sestrami. Rozsah poskytované péče záleží na stavu klienta, u ventilovaných zejména na stavu vědomí, schopnosti spolupráce a zvoleném druhu ventilace. Nezbytnou součástí hygienické péče je koupel, péče o dutinu ústní, péče o vlasy a nehty, holení, hygienické vyprazdňování, prevence a ošetřování dekubitů a opruzenin. Význam hygienické péče je obrovský, od snížení rizika vzniku infekce, mobilizace nemocných a prevence kontraktur, prevence dekubitů, po psychickou pohodu klienta a uspokojení jedné za základních lidských potřeb (Vytejčková, 2011).

U ventilovaných klientů je standardně poskytována hygienická péče 2 krát denně. Jedná se o celotělovou koupel na lůžku, péči o dutinu ústní a chrup, péči o dutinu nosní, péči o oči a péči o veškeré vstupy a rány. Po hygieně a ošetření je vhodné pokožku klienta promazat. Celotělová koupel na lůžku je poskytována dle standardů daného oddělení, péče o dutinu ústní a chrup je nedílnou součástí péče o ventilované, viz níže. Péče o oči spočívá zejména ve zvlhčování, kontrole a výplachu spojivkového vaku Ophtalem,

případně ošetření Ophtalmoazulenovou masťou. Péče o vstupy a rány se skládá z kontroly a ošetření, ev. fixace (Králičková a Kollarová, 2010).

8.3.1 Hygienická péče o dutinu ústní a chrup

Hygienu dutiny ústní (DÚ) je nezbytnou součástí péče o ventilované, zejména v prevenci nozokomiální pneumonie neboli Ventilator-Associated Pneumonia (VAP). Po 48 hodinovém pobytu na jednotce intenzivní péče je dutina ústní osídlena patologickými mikroorganismy, kteří jsou původci nozokomiálních infekcí. Snížená salivace, zubní plak a sekret v DÚ poskytují vhodné prostředí pro pomnožení mikroorganismů, které snadno proniknou do DC, např. při mikroaspiraci (Stacy, 2014).

Samotná péče by se měla skládat z čištění zubů měkkým kartáčkem, čištění jazyka a dásní tampónky či štětíčkami a odsávání ze subglotického prostoru (Stacy, 2014). Dle ordinace lékaře a zvyklosti o oddělení se k čištění použije vhodný čistící roztok (Vytejková, 2011). Dle studií publikovaných v anglickém jazyce je nejlepší prostředek k čištění DÚ Chlorhexidin 2 %, který je obsažen v ústních vodách. Jeho používání významně redukuje mikroorganismy a tím přispívá k výraznému snížení výskytu VAP a tím i ke snížení mortality (Snyders, Khondowe and Bell, 2011).

Frekvence péče o dutinu ústní se liší dle autorů. Dle Králičkové a Kollarové stačí péči o DÚ vykonávat 2 krát denně (Králičková a Kollarová, 2010). Vytejková uvádí, že hygienická péče o DÚ u klientů v bezvědomí se má vykonávat každé 3 až 4 hodiny (Vytejková, 2011). Vybíhalová uvádí ve svém článku frekvenci péče o DÚ každé 2 – 4 hodiny (Vybíhalová, 2011). Dle Stacy je potřeba péči o DÚ u klientů v bezvědomí a se zajištěnými DC vykonávat každé 4 hodiny a ústní vodu s chlorhexidinem stačí používat každých 12 hodin, protože chlorhexidin ulpívá na zubech a sliznicích a odtud se postupně uvolňuje (Stacy, 2014). Parker uvádí, že hygienická péče se má vykonávat každé 2 až 4 hodiny a ošetření DÚ chlorhexidinem dvakrát denně (Parker, 2012).

Pokud to stav klienta umožní, uložíme jej do Fowlerovy polohy (Marková A Fendrychová, 2006; Stacy, 2014) a odsajeme sekret z dutiny ústní a subglotického prostoru (Stacy, 2014). Dle stavu klienta Vytejková doporučuje zajistit otevřenou DÚ proti skousnutí (Vytejková, 2011). Poté následuje vizuální kontrola stavu v DÚ.

Samotná hygiena je prováděna opět dle stavu klienta. Pokud se jedná o klienta v bezvědomí, dutina ústní se pouze vytírá tampónky či štětičkami namočenými v ordinovaném přípravku, poté se ošetří dásně a zuby, ty je možné očistit i jemným kartáčkem. Důležité je odstranit povlaky a zubní plak (Marková a Fendrychová, 2006; Vytejková, 2011). Po hygieně je vhodné rty ošetřit balzámem a vše zaznamenat do dokumentace (Stacy, 2014; Vytejková, 2011).

Odsáváním ze subglotického prostoru se rozumí odstraňování sekretu z prostoru nad obturačním balónkem ETK či TSK. Tento prostor lze odsát přes dutinu ústní za užití pomůcek či přes speciální přístup na kanyle - lumen, který je pro odsávání ze subglotického prostoru.

8.4 Výživa u ventilovaných klientů

Výživa patří mezi základní potřeby člověka a je nedílnou součástí péče o kriticky nemocné. Příjem potravy závisí na mnoha faktorech, nejpodstatnější je ale stav nemocného a s tím související i schopnost se najíst, dále se posuzuje funkčnost trávicího traktu, prognóza onemocnění a předpokládaná doba potřeby výživy. Nemocní s akutním respiračním selháním většinou schopnost se najíst nemají, buď z důvodu zajištění dýchacích cest, nebo z důvodu poruchy vědomí, proto je potřebnou součástí péče nutriční podpora (Maňák, 2014).

Nutriční podporu lze zajistit enterální či parenterální cestou. Pokud to stav nemocného dovolí, zejména je-li možnost podat výživu do zažívacího traktu, měla by být ordinována enterální výživa. Pokud tato možnost není, je volbou parenterální výživa (Novák, 2010).

Zajištění vhodného složení stravy přispívá k úspěšnosti léčby a ke zlepšení prognózy onemocnění. V kritických stavech je energetický výdej o 25 až 100% vyšší, proto je důležité u konkrétního nemocného stanovit přesný energetický výdej (Maňák, 2014).

Nedostatečný, ale i nadbytečný přísun výživy nese s sebou jistá rizika, např. při nadhodnocení příjmu cukrů stoupá výdej CO₂ a to ohrožuje zejména klienty s respirační insuficiencí (Maňák, 2014).

8.4.1 Parenterální výživa

Parenterální výživa je podávána u klientů, u kterých jejich stav a prognóza onemocnění nedovolují enterální výživu či je enterální výživa nedostatečná a neúčinná. Parenterální výživa se podává do krevního řečiště, nejčastěji do centrální žíly (vena subclavia či vena jugularis) ve formě vaku all-in-one, připravených dle potřeb klienta, obsahujících veškeré složky potravy (Těšínský, 2015). Do vaku se před podáním klientovi musí doplnit nestabilní složky, např. vitamíny. Úlohou sestry je zajistit kompletní složení vaku a důkladně jej označit nálepkou, která musí obsahovat jméno nemocného, objem jednotlivých složek, celkový objem, dobu podání, čas zahájení aplikace a expiraci (Zadák, 2008). Při podání je nutné dodržovat bariérovou péči, zejména sterilitu při přípravě vaků, neboť infekční komplikace ve spojení s kritickým stavem nemocného by mohli vést až ke smrti (Grofová, 2007). Účinky parenterální výživy jsou výhodné zejména pro dlouhodobé zajištění výživy, pokud by nutriční podpora měla trvat méně než týden, je výživa neúčelná a zvyšuje riziko komplikací (Křemen, Kotrlíková a Svačina a kol., 2009).

Výhody parenterální výživy spočívají zejména v navolení potřebných složek v potřebném množství přímo pro klienta a s tím přesná nutriční bilance a dále lepší monitorace. Nevýhody spočívají zejména v přívodu invazivním vstupem do těla, který s sebou nese riziko infekce a trombotických komplikací, s tím spojené i vyšší nároky na ošetřování, dále vyřazení trávicího traktu, horší metabolickou toleranci (Novák, 2010; Maňák, 2014) a vyšší finanční náročnost (Maňák, 2014).

Parenterální výživu lze kombinovat s enterální výživou (Křemen, Kotrlíková a Svačina a kol., 2009). Jedná se pak o doplňkovou parenterální výživu (Maňák, 2014) Kombinace těchto způsobů přináší zisk výhod z obou způsobů, nevýhodou je, že stoupá riziko komplikací ze způsobů zajištění přívodu potravy. Při kombinovaném přístupu je vyšší ošetrovatelská náročnost (Novák, 2010).

8.4.2 Enterální výživa

Enterální výživa je podávána sondou, která je nejčastěji zavedena nosem a její uložení závisí na stavu klienta a diagnóze onemocnění. Vlastní podání enterální výživy

se provádí pomocí Jeanettovy stříkačky, infúzí či peristaltickou pumpou. Strava je podávána intermitentně či kontinuálně (Mattl, 2014).

Výhody enterální výživy spočívají v zachování funkce střev, menším počtu méně závažných komplikací a lepší toleranci organismu (Novák, 2010). Enterální výživa by měla být zahájena do 24 hodin po stabilizaci nemocného (Mattl, 2014). Dle Jahody lze zahájit výživu až do 28 hodin (Jahoda, 2009). Mezi nevýhody se řadí špatná monitorace a negativní nutriční bilance (Novák, 2010). Další autoři ještě připojují riziko aspirace (Jahoda, 2009; Mattl, 2014).

Úloha sestry spočívá nejenom v podávání stravy, ale i každodenní kontrole správnosti zavedení sondy a její průchodnosti, fixaci a převazech. Pokud stav klienta dovolí příjem stravy per os, je úkolem sestry podávat tekutou, poté kašovitou a později i normální stravu. Veškeré množství přijaté potravy a tekutin je potřeba zaznamenávat do dokumentace. Úlohou sestry je myslet na dyspeptické potíže a nechutenství, kterými může klient trpět (Kapounová, 2007).

U klientů se zajištěnými DC pomocí tracheostomické kanyly je nezbytným úkolem sestry edukace klienta při nácviu polykání. Bez správného nácviu může strava do DC zatékat. Jedná se o zdlouhavý a náročný proces jak pro klienta, tak i pro sestru. Během nácviu musí sestra s klientem neustále komunikovat. Vhodné je podávat stravu po malých soustech a vyčkat, než klient stravu spolkne. Pokud to stav klienta dovolí, je vhodné nechat jej minimálně 30 minut po jídle v polosedě (Trachtová, 2006). U těchto klientů je nutné před jídlem zkontrolovat tlak v obturačním balónku a po jídle vždy nemocného ze subglotického prostoru odsát (Králičková a Kollarová, 2010).

Úloha sestry ve výživě ventilovaných klientů je nepostradatelná. Sestra dbá na obnovení příjmu per os a tím minimalizuje potřebnou nutriční podporu. To vede k rychlejšímu obnovení zdraví. Pro obnovu výživy je mnohdy nezbytná i koordinace péče rodiny nemocného (Kapounová, 2007; Trachtová, 2006).

8.5 Vyprazdňování u ventilovaných klientů

Jedná se o základní potřebu, která je důležitým ukazatelem funkce ledvin a trávicího systému. Ventilovaní nemocní na jednotkách intenzivní péče mají většinou zavedený

permanentní močový katétr. Pro zhodnocení správné funkce ledvin je nezbytné sledovat množství moče, její barvu a příměsi každou hodinu. Úkolem sestry je tato zjištění zapisovat do dokumentace a provádět výsledný výpočet bilance tekutin (Králičková a Kollarová, 2010). Nezbytnou součástí péče sestry je i péče o katétr, eventuálně jeho výměny či zavedení (Kapounová, 2007).

U nemocných v bezvědomí dochází k samovolnému úniku stolice, po odchodu stolice je úlohou sestry zajistit hygienickou očistu nemocného. U klientů při vědomí je potřeba respektovat intimitu a stud a dle možností oddělení zajistit vhodné prostředí pro defekaci (Kapounová, 2007). Součástí ošetření po vyprázdnění musí být i péče o podrážděnou pokožku (Králičková a Kollarová, 2010).

8.6 Spánek a pohyb u ventilovaných klientů

Samotný pohyb u ventilovaných nemocných je velice obtížný, neboť napojení na ventilátor je omezující a navíc se v mnohých případech u klientů vyskytuje porucha vědomí. Pohyb je nutné zachovat alespoň v minimálním rozsahu, slouží nám k tomu rehabilitační ošetřovatelství (Klimešová a Klimeš, 2011).

Rehabilitační ošetřovatelství provádí sestra ve spolupráci s fyzioterapeuty a ergoterapeuty. Jedná se zejména o polohování a posazování. S rehabilitací je vhodné začít po překonání akutní fáze. Přínosem je prevence vzniku imobilizačního syndromu a kontraktur. U klientů v bezvědomí je veškerý pohyb pasivní, pokud je ale klient při vědomí, je vhodné zařadit i aktivní složku. Například se jedná o činnosti sebedpěče, např. omytí obličeje, podání si pití, atd. (Bořilová, 2010).

Polohování je neodmyslitelnou součástí péče o nemocné, kteří jsou z jakéhokoliv důvodu upoutáni na lůžko a je nezbytné s ním začít co nejdříve, to znamená i v akutní fázi onemocnění. Správným polohováním sestra zamezuje vzniku kontraktur a deformací, zachovává rozsah pohybu v kloubech a zejména předchází vzniku dekubitů. Polohování má pozitivní vliv i na respirační funkce (Bořilová, 2010). Důležitou součástí polohování je i vertikalizace horní poloviny těla do 30 – 45°, které slouží jako prevence vzniku VAP. Doba pro ponechání klienta v jedné poloze není přesně určena, obvykle klient mění polohy po 2 hodinách a v noci po 3 (Klimešová a Klimeš, 2011).

U klientů v bezvědomí není třeba řešit potřebu spánku, ale pokud klient v bezvědomí není, je důležité se potřebě spánku věnovat. Tato potřeba je narušena pobytem na jednotce intenzivní péče, kde je kolem klienta neustálý ruch. Negativní vliv na kvalitu spánku má psychický stav klienta i přítomnost bolesti. Úkolem sestry je zajistit dostatek podnětů a činností, které brání klientovy ve spánkové inverzi a během noci eliminovat rušivé podněty, které by mohli klientův spánek narušit (Trachtová, 2006).

8.7 Komunikace u ventilovaných klientů

Komunikace je proces předávání informací pomocí signálů mezi 2 a více subjekty (Pokorná, 2008). U klientů s akutním respiračním selháním dochází ke změně schopnosti komunikovat a to buď z důvodu bezvědomí či z důvodu zajištění dýchacích cest (Kleinpell, Patak and Wilson-Stronks et al., 2008).

Pasivní komunikace se využívá u klientů v bezvědomí, jedná se o jednosměrnou komunikaci ze strany sestry k nemocnému, kdy nelze očekávat zpětnou vazbu. Sestra nemocného oslovuje, seznamuje ho s okolím, informuje o každém výkonu, udržuje s ním slovní kontakt během ošetřování (Kapounová, 2007).

Jakmile stav klienta dovolí snížit analgosedaci, či porucha klientova vědomí ustoupí, je potřebné zajistit vhodnou komunikaci. U klientů, kteří mají zajištěné dýchací cesty ETK či TSK, nelze očekávat verbální komunikaci, neboť přes hlasivky nemůže proudit vzduch z důvodu utěsnění DC obstrukčním balónkem). Základním prostředkem komunikace s klienty na UPV je tedy neverbální komunikace (Lederová, 2013).

Neverbální komunikace je komunikace beze slov, v případě nemocných napojených na UPV se zejména jedná o mimiku, gestiku a leckdy opomíjenou haptiku (Pokorná, 2008). Prostřednictvím neverbální komunikace lze vyjádřit pocity, emoce a nálady. Komunikace probíhá pomocí výrazů obličeje, pohledů, pohybů očí, gest, dotyků, držení těla a jeho pohybů (Linhartová, 2007). U takového způsobu komunikace může leckdy dojít k milné interpretaci sdělované informace (Lederová, 2013).

Pokud to klientův stav dovolí, další možností komunikace je například ukazování výrazů na tabulce (komunikační karty viz příloha č. 5) ukazování jednotlivých písmen na abecední tabulce, psaní, ukazování jednoduchých gest či odezírání ze rtů (Kapounová,

2007; Kleinpell Patak and Wilson-Stronks et al., 2008). Odezírání ze rtů je jednou z nejvíce využívanou technikou. Ze strany klienta vyžaduje trpělivost a jistou schopnost artikulace, ze strany sestry zkušenosti a náležité poučení klienta, aby mluvil pomalu a pokud sestra nerozumí, tak slova opakoval (Kapounová, 2007).

Základem správné komunikace je naučit se komunikovat s klientem a poté naučit klienta komunikovat s ošetrovatelským týmem, pokud dochází k nedorozumění, je potřebné zvolit jiný způsob komunikace (Pokorná, 2008).

Pro mnohé nemocné je komunikace v prostředí jednotky intenzivní péče náročná, ještě když ke svému vyjádření nemohou použít slova. Naším úkolem je tedy poskytnout klientovy vhodné prostředí pro komunikaci (např. při spuštění alarmu jej vypnout nebo při komunikaci vypnout či ztišit rádio, televizi) a zejména si udělat na klienta čas. Nezbytnou dovedností sestry v komunikaci by měla být schopnost naslouchat a schopnost projevit zájem. I když se v komunikaci vyskytují překážky, každý nemocný má potřebu se na něco zeptat či se vyprávět a úkolem sestry je mu toto možnost poskytnout a výše zmíněné schopnosti ke komunikaci využít, neboť komunikace je prostředek, který používáme k navazování a rozvíjení kontaktů. Díky správné komunikaci lze plnit veškeré klientovy potřeby.

Neodmyslitelnou součástí komunikace je komunikace s rodinou klienta, jednak mezi ošetrovatelským týmem a rodinou, tak i mezi klientem a rodinou. Úkolem lékaře je informovat rodinu o zdravotním stavu, prognóze onemocnění a následném postupu léčby, úkolem sestry je rodinu seznámit s prostředím, vysvětlit veškeré informace o tom, co vlastně se s klientem děje a samozřejmě i to, jak s klientem komunikovat. A to i v případě pasivní komunikace.

Veškeré výše uvedené informace jsou nezbytné pro získání rodiny ke spolupráci, přece jenom v mnohých případech je to rodina, koho klient uposlechne. Výhoda spolupráce s rodinou je výnosná jak pro klienta, tak i pro ošetřující tým.

9. Ukončování umělé plicní ventilace

Proces odpojování neboli tzv. weaning je nezbytnou součástí umělé plicní ventilace a je ukončen odstraněním zajištění DC klienta (Černá Pařízková, 2014). Způsob a rychlost odvykání jsou závislé na celkovém stavu klienta, identifikaci a léčbě stavu, který vedl k akutnímu respiračnímu selhání (Klimešová a Klimeš, 2011). Pokud klient splňuje předpoklady pro úspěšné odpojení, weaning může započít. Předpoklady jsou shrnuty v příloze č. 6 (Černá Pařízková, 2014).

Doba ukončování ventilace je u každého klienta rozdílná, zejména záleží na míře sedace a době ventilační podpory (do 48 hodin ventilační podpory je předpoklad jednoduchého odpojení) (Černá Pařízková, 2014; Klimešová a Klimeš, 2011).

Pokud klient splňuje předpoklady pro odpojení, je následně klientovi proveden test schopnosti spontánní ventilace (SBT – spontaneous breathing trial). Test spočívá v odpojení klienta od ventilátoru a spontánní ventilaci ohřívané a zvlhčované směsi obohacené o kyslík. Doba testování se pohybuje mezi 30 a 120 minutami. Když během testu nenastane zhoršení stavu klienta a ani změna hodnot krevních plynů, dá se test považovat za úspěšný. Klient může být od ventilátoru odpojen jednorázově, nebo může k odpojení dospět postupným snižováním ventilační podpory. Pokud dojde k selhání testu, je nutné klienta opět napojit na UPV a zajistit odpočinek díky tlakové podpoře ventilátoru. Opakování testu je možné nejdříve za 24 hodin. Po opakovaném selhání u klientů s ETK je na místě zvážit zajištění DC provedením tracheostomie a ventilační podporu snižovat postupně (Černá Pařízková, 2014).

Jednoduché odpojení je u klientů, kteří na první pokus testu SBT spontánně ventilují a mohou být extubováni, **obtížné odpojení** od ventilátoru je takové, kdy se odpojení povede do 7 dnů od prvního pokusu testu, nebo do maximálně třetího pokusu SBT. **Prodloužené odvykání** je takové, kdy u klienta selžou 3 pokusy o odstavení, nebo doba odstavování přesáhne týden (Langi, 2011). U posledního typu ukončování může být doba ventilační podpory prodloužena o 40 % (Klimešová a Klimeš, 2011; Langi, 2011) nebo dokonce o 50% (Černá Pařízková, 2014).

Pokud testy SBT u klienta selhávají opakovaně, je možné weaning provést pomocí ventilátoru, na kterém se nastaví snižování ventilačního režimu, během kterého dochází k postupnému snížení inspiračních tlaků na hodnotu kompenzující odpor kanyly a snižování PEEP. Dechové objemy jsou zachovány. Nejčastěji jsou k snižování ventilační podpory využívány režimy PSV, BIPAP, CPAP + PVS (Černá Pařízková, 2014). Esquinas uvádí CPAP jako nejlepší režim pro snižování ventilační podpory u klientů s tracheostomií (Esquinas, 2013). K procesu odvykání lze využít i NIV, nejedná se ovšem o standardní postup. Využívá se např. při odpojování klienta, který prodělal akutní exacerbaci CHOPN nebo při komplikacích vzniklých po odstranění zajištění DC – postextubační respirační insuficience (Černá Pařízková, 2014).

NIV se využívá i u weaningu u ARDS, zejména pokud byl klient napojen na nekonvenční typy ventilační podpory ECMO (Stibor, 2014).

9.1 Odstranění kanyly z dýchacích cest

Pokud klient úspěšně absolvuje test SBT, může být u klienta odstraněna kanyla z DC. O momentě odstranění rozhoduje lékař, který musí zvážit veškeré aspekty klientova stavu. V případě zajištění endotracheální kanylou je klient extubován (Dostál, 2014). V případě tracheostomické kanyly je klient dekanylován. Výkon je prováděn lékařem a k dispozici musí být pomůcky k opětovnému zajištění dýchacích cest a kardiopulmonální resuscitaci. (Marková a Fendrychová, 2006)

Pokud se u extubovaného klienta vyskytnou komplikace do 72 hodin, jedná se o postextubační respirační insuficienci či selhání. Takový klient musí být reintubován. Mezi časně komplikace patří kašel, vzestup tepové frekvence a krevního tlaku, laryngospasmus, aspirace, obstrukce (Klimešová a Klimeš, 2011). U dekanylovaného klienta hrozí riziko aspirace tampónu, kterým je utěsněno stoma, a s tím související komplikace (Marková a Fendrychová, 2006).

10. Závěr

Tato teoretická bakalářská práce zabývající se tématem akutního respiračního selhání je pouhým náhledem do dané problematiky, která je velice rozsáhlá, jak z medicínské, tak z ošetrovatelské části. Všeobecná sestra se specializací na intenzivní péči, jakožto vykonavatel ošetrovatelské péče je povinna klientům se selhávajícími základními životními funkcemi, poskytnou vysoce specializovanou ošetrovatelskou péči. (Česko, 2011) Pro poskytování takové péče musí mít sestra dostatečné znalosti nejen z ošetrovatelství, ale i z anatomie, fyziologie, medicíny, farmakologie, fyzioterapie, atd.

Jedním z cílů práce bylo na základě prostudované literatury ozřejmit pojmy a problematiku související s akutním respiračním selháním. V kapitole dýchací systém je zpracována anatomie a fyziologie. Znalost anatomie je podstatná i z ošetrovatelského hlediska, u tohoto tématu zejména z důvodu zajištění dýchacích cest či třeba z důvodu správného provádění poklepových masáží při samotné léčbě. Fyziologie nám popisuje děje, které v DC probíhají za normálních okolností, jejich znalost nám napomáhá pochopit, co se v organismu děje při selhání respirace. V odborné kapitole akutní respirační selhání je popsáno, co selhání vlastně je, k čemu v organismu dochází, čím může být selhání způsobeno, jeho diagnostika a léčba. Část textu je věnována i nejtěžšímu stavu respiračního selhání – ARDS. Když k selhání respirace opravdu dojde, nebo se k němu schyluje, je potřebné uvolnit či zajistit dýchací cesty k obnově dýchání. Tato problematika je popsána v kapitole zajištění dýchacích cest. Pokud se u klienta spontánně neobnoví respirace, je nutné ji nahradit pomocí umělé plicní ventilace. Při napojení klienta na UPV je zdravotnickému týmu poskytnut čas na přesnou diagnostiku onemocnění, které vedlo k selhání a poté na volbu správné léčby, vhodného ventilačního režimu a přesné nastavení ventilačních parametrů, aby ventilace co nejméně klienta poškodila a působila co nejvíce terapeuticky, aby mohl být klient od UPV co nejrychleji odpojen. UPV u ARDS je specifická a v léčbě jsou využívány rescue postupy. V některých případech akutního respiračního selhání není nutné zajistit dýchací cesty, protože lze klienta napojit na neinvazivní UPV, která probíhá přes masku. Využití této metody záleží na posouzení celkové situace lékařem.

Další část práce je věnována úloze sestry v péči o klienty s akutním respiračním selháním. K této části se váže i další cíl práce, na základě prostudované literatury zmapovat a porovnat jednotlivá doporučení komplexní ošetrovatelské péče u nemocných s akutním respiračním selháním. Samotná ošetrovatelská péče o klienta na jednotce intenzivní péče je velice široké téma, které je nad rámec této práce. Do práce proto byly vybrány aspekty z ošetrovatelství, které nejvíce souvisejí s péčí o klienta s akutním respiračním selháním.

První část práce, ve které má i svoji úlohu sestra, je zajištění dýchacích cest. Některé způsoby zajištění může vykonávat i sestra, další způsoby jsou již prováděny lékařem. Úlohou sestry je lékaři asistovat, připravit mu veškeré pomůcky a podat ordinovaná farmaky. Tyto postupy vycházejí z doporučení Evropské resuscitační rady a jsou stejné pro všechny, proto je nelze porovnávat. Jediné srovnání zabývající se problematikou zajištění dýchacích cest vyplývá z Íránské studie, jejíž autoři porovnávali techniky provedení tracheostomie. Závěrem studie je, že provedení PDT je výhodnější (Yaghoobi, Kayalha and Ghafouri et al, 2014). Pro sestru tento výsledek znamená několik ulehčení v péči. Za prvé nemusí klienta převážet na sál, protože PDT smí být provedena přímo na jednotce intenzivní péče. Během výkonu sestra sleduje stav klienta na monitoru a plní lékaři ordinace. Následné ošetřování je jednodušší, neboť klient nemá rozrušené okolí stomatu stehy.

Další část práce, při které má sestra své úkoly je monitorování. Jedná se o nepřetržité sledování stavu klienta, jednotlivých vitálních funkcí a monitorování činnosti přístrojů. V této části nelze porovnávat jednotlivá doporučení, neboť autoři se v dané problematice shodují. Jediné rozdíly zde mohou dělat jednotliví lékaři, protože sestra monitoruje parametry, které ji lékař naordinuje.

Hlavní část práce obsahující ošetrovatelskou část je kapitola ošetrovatelská péče u klientů na ventilátoru. Součástí ošetrovatelských úkonů je i péče o kanylu, která spočívá v převazování, kontrolách tlaku v obrutačních manžetách a výměnách. Samotná péče je stanovena dle standardů, jak uvádí Kapounová. Standardy jsou chráněným materiálem každé nemocnice a pro externí osoby nepřístupné, proto je nelze porovnat a stanovit

doporučení. Jednotlivé postupy a doporučení tedy vycházejí z použité literatury a shodují se s výukovým materiálem na JU.

. V problematice tracheostomie je ještě jedna otázka, která se týká doby výměny tracheostomické kanyly. V této skutečnosti se autoři rozcházejí. Dle doporučení autorů je první výměna 5. – 7. den. Doba následných výměn kanyly se také liší u jednotlivých autorů. Dle zkušeností z klinické praxe je snazší přiklonit se k názoru Kapounové, která výměnu udává po 10 dnech. V souvislosti se zajištěnými DC je nutné dbát o toaletu dýchacích cest, neboť DC při zajištění ztrácejí své fyziologické schopnosti. Pokud jsou dýchací cesty zajištěny ETK či TSK jsou vyřazeny z respirace HDC, jejichž funkce spočívá zejména v ohřevu a zvlhčení vdechované směsi, proto musí být tato funkce nahrazena přístroji. Odsávání nahrazuje funkci mukociliárního transportu. V této části vhodné zmínit uzavřený a otevřený systémem odsávání. Největší rozdíl u těchto systémů je pro ošetřující personál, pro který je uzavřený systém daleko výhodnější. Zejména z hlediska osobní bezpečnosti, neboť klient může mít DC infikovány. Dle zpracované literatury se u jednotlivých autorů liší doba samotného odsávání. Z důvodu traumatizujícího účinku pro klienty a vyjádření jednotlivých autorů se přikláním k doporučení Parkerová, která zastává názor, že odsávání by mělo být co nejrychlejší. U tohoto je ale nutné brát i zřetel na účinnost.

Podstatnou úlohou v péči o ventilované klienty je hygienická péče, zejména pak péče o dutinu ústní. Doporučení vyplývající z prostudované literatury spočívají v používání ústní vody s Chlorhexidinem. Dle publikovaných studií používání Chlorhexidinu ve 2 % koncentraci má prokázané účinky ve snížení výskytu VAP o 36 %. (Snyders, Khondowe and Bell, 2011) Frekvence hygieny DÚ se různí, většina autorů zabývajících se touto problematikou se shoduje na čištění DÚ každé 4 hodiny a používání chlorhexidinu každých 12 hodin.

Péče o celotělovou hygienu, výživu, vylučování a odpočinek je péče, která je vykonávána u všech kriticky nemocných, přesné postupy jsou stanovené a nelze z nich vyvodit jednotlivá doporučení. Takovéto postupy se ovšem netýkají aktivity klientů. V zahraniční literatuře je možné se setkat i s vertikalizací a mobilizací klienta napojeného na ventilátor. Časná mobilizace je pro klienta velice přínosná, zejména zkracuje dobu

rekonvalescence po odpojení od UPV a přesunu klienta na standardní oddělení. (Hodgson, Bellomo and Berney et al., 2015; Richter, 2012) Doporučení z toho vyplývající je jednoznačné, zařadit časnou mobilizaci do rehabilitace u všech klientů na jednotkách intenzivní péče, nejenom u klientů na ventilátoru, viz příloha č. 7.

Další doporučení lze vyvodit z komunikace. Komunikace s klientem napojeným na ventilátor je specifická jak pro sestry, tak pro samotné klienty. Jak při komunikaci postupovat je ve veškeré literatuře doporučeno stejně. Doporučení lze vyvodit ze zkušeností klientů, kteří si UPV prošli. Klient napojený na UPV nemá porušený intelekt, jen jeho schopnost komunikace je porušená. Proto je důležité s klientem tak zacházet a komunikovat.

Pro zpracování práce bylo použité množství literatury, jak české, tak zahraniční. Z literatury ovšem nelze vyvodit nová komplexní doporučení pro péči o nemocné s akutním respiračním selháním, protože literatura se v zásadních částech shoduje. Výše popsané rozdíly jsou jen minimální a kvalitu poskytované péče nemění. Snad jen doporučení ohledně časné mobilizace a vertikalizace, neboť i se zkušenostmi z klinické praxe je patrné, že doba hospitalizace by byla kratší a klient by se mohl dříve navrátit do domácího prostředí a následně i do běžného života.

Protože péče o klienty se selhanými vitálními funkcemi se řadí do kompetencí sester se specializací, v případě ARF do kompetencí sester pro intenzivní péče, je vhodné porovnat kompetence sester bez specializace a se specializací. I když mají všeobecné sestry kompetence minimální, jejich práce na oddělení je nezbytná pro doplnění specializace, neboť žadatel o zařazení do specializačního vzdělávání musí minimálně 1 rok v dané problematice pracovat. Srovnání kompetencí viz příloha č. 8.

11. Seznam použitých informačních zdrojů

1. ADAMUS, Milan. *Základy anesteziologie, intenzivní medicíny a léčby bolesti*. 2., dopl. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 2012. ISBN 9788024429960.
2. BEROUŠEK, Jan. Zajištění dýchacích cest. In: ŠEVČÍK, Pavel. *INTENZIVNÍ MEDICÍNA*. Třetí, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Galén. 2014. ISBN 978-80-7492-066-0.
3. BOŘILOVÁ, Lucie. *Rehabilitační ošetřovatelství v intenzivní péči* [online]. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta. 2010. s. 23 – 28. [cit. 2015-04-19] Dostupné z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/80258/>
4. CABRINI, L., G. MONTI and M. VILLA et al. Non-invasive ventilation outside the Intensive Care Unit for acute respiratory failure: the perspective of the general ward nurses. *MINERVA ANESTESIOLOGIA* [online]. 2009. Roč. 75, č.7 – 8, s. 427 – 433. ISSN 1827-1596. [cit. 2015 – 04 – 08] Dostupné z: <http://www.minervamedica.it/en/journals/minervaanestesiologica/issue.php?cod=R02Y2009N07>
5. CERMANOVÁ, Melanie, Pavel DOSTÁL a Vladimír KOBLÍŽEK a kol. Respirační systém. In: ŠEVČÍK, Pavel. *INTENZIVNÍ MEDICÍNA*. Třetí, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Galén. 2014. ISBN 978-80-7492-066-0.
6. ČERNÝ, Vladimír. *ALI/ARSD. Co dělat vždy ... a co jen někdy?* [online]. 16.2.2010. [cit.2015-03-09]. Dostupné z: http://www.csarim.cz/Public/csarim/doc/2010-0216_postgradualni_kurz/UPV_2010-prezentace-Cerny-1.pdf

7. ČERNÝ, Vladimír. Neinvazivní plicní ventilace. In: DOSTÁL, Pavel a kolektiv. *Základy umělé plicní ventilace*. 3. rozšířené vydání. Praha: Maxdorf. 2014. ISBN 978-80-7345-397-8.
8. ČERNÝ, Vladimír. Sledování a monitorování dýchání a ventilace. *ANESTEZIOLOGIE & INTENZIVNÍ MEDICÍNA*. 2015. Roč. 26, č. 1, s. 33 – 34. ISSN 1214-2158.
9. ČERNÁ-PAŘÍZKOVÁ, Renata. Tracheální intubace v intenzivní péči – život záchraňující nebo život ohrožující výkon? *ANESTEZIOLOGIE & INTENZIVNÍ MEDICÍNA*. 2013. Svazek 24, roč. 2013, č. 6, s. 91 – 95. ISSN 1214-2158.
10. ČERNÁ-PAŘÍZKOVÁ, Renata. Ukončování umělé plicní ventilace. In: DOSTÁL, Pavel a kolektiv. *Základy umělé plicní ventilace*. 3. rozšířené vydání. Praha: Maxdorf. 2014. ISBN 978-80-7345-397-8.
11. ČESKO. Vyhláška č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků (2011). In: *Sbírka předpisů České Republiky*, částka 20. 2010. ISSN 12111-1244.
12. ČEŠKA, Richard. *Interna*. Praha: Triton. 2010. ISBN 978-807-3874-230.
13. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 2*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada. 2013. ISBN 978-80-247-4788-0.
14. DIRKES, Susan, Sharon DICKINSON and Renee HAVEY et al. Prone positioning: Is It Safe and Effective? *Critical Care Nursing Quarterly*. 2012. Roč. 35 č. 1 s. 64 – 75. ISSN 0887-9303 .

15. DOSTÁL, Pavel a kolektiv. *Základy umělé plicní ventilace*. 3. rozšíření vydání. Praha: Maxdorf. 2014. ISBN 978-80-7345-397-8.
16. DRÁBKOVÁ, Jarmila. Pronační poloha není pro přežití pacientů s ARDS relevantní. *Referátový výběr z anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny*. 2009; Roč. 56 č. 6. s. 413 – 414. ISSN 1212- 3048.
17. DRESSLEROVÁ, Jitka a Jana FLAJŠINGROVÁ. Ošetrovatelství v intenzivní péči. In: ŠEVČÍK, Pavel. *INTENZIVNÍ MEDICÍNA*. Třetí, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Galén. 2014. ISBN 978-80-7492-066-0.
18. DUČAIOVÁ, Jarmila a Blažena LITVÍNOVÁ. Prevence nozokomiálních infekcí respiračního systému. *Sestra*. 2013. Roč. 23 č. 9 s. 55 – 56. ISSN 1210-0404.
19. EIMEROVÁ, Lenka. Pronační poloha v UPV akutního respiračního selhání a syndromu akutní dechové tísně. *Sestra*. 2006. Roč. 16 č. 11 s. 44 – 45. ISSN 1210-0404.
20. ESMOND, Glenda and Christine MIKELSONS. *Non-Invasive Respiratory Support Techniques: Oxygen Therapy, Non-Invasive Ventilation and CPAP*. Chichester (UK): Blackwell Publishing. 2009. ISBN 978-1-4443-0960-7.
21. ESQUINAS, A. M. Weaning from mechanical ventilation and central venous saturation in tracheostomized patients. A fleeting factor for making decisions? *MINERVA ANESTESIOLOGIA* [online]. 2013. Roč. 80, č.2, s. 261. ISSN 1827-1596. [cit. 2015 – 04 – 22]
Dostupné z:
<http://www.minervamedica.it/en/getfreepdf/4vU2%252FYUhqHSMTIO4Dh5Cj8zqYGXmh1p2unER%252FKIv0PF21XiTiN3qBHgMq0BuLAdnu7vJItkUfFphfZewVpUW0g%253D%253D/R02Y2014N02A0261.pdf>

22. FONTANA, Josef, Jan TRNKA a Patrik MAĎA a kol. *Funkce buněk a lidského těla. Multimediální skripta. VI. Dýchací soustava*. 2013. [Cit. 2015-02-03]. Dostupné z: <http://fblt.cz/skripta/vi-dychaci-soustava/>
23. GEHROVÁ, Michaela. *Umělá plicní ventilace* [online]. 4. 4. 2006. [cit. 2015-03-11] Dostupné z: <http://public.fnol.cz/www/urgent/Seminare/20060511/UPV.pdf>
24. GILLEPSIE, R. Prevention and management of ventilator – associated pneumonia – the Care Bundle approach. *The Official Southern African Journal of Critical Care* [online]. 2009. Roč.25 č.2. . s. 44 – 51. [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: <http://www.ajol.info/index.php/sajcc/article/viewFile/52974/41573>
25. GROFOVÁ, Zuzana. *Nutriční podpora – praktický rádce pro sestry*. Praha: Grada. 2007. s. 65 ISBN 978-80-247-1868-2.
26. GUTHRIE, Kane, Ed BURNS and Michelle JOHNSTON et al. *Ventilator Associated Lung Injury (VALI)* [online]. 2007. [cit. 2015-03-12]. Dostupné z: <http://lifeinthefastlane.com/ccv/ventilator-associated-lung-injury-vali/>
27. HANDL, Zdeněk. *Monitorování pacientů v anesteziologii, resuscitaci a intenzivní péči – vybrané kapitoly*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. 2009. ISBN 978-80-7013-459-7.
28. HAVEL, Eduard. Akutní respirační selhání. In: ZADÁK, Zdeněk a Eduard HAVEL a kolektiv. *INTENZIVNÍ MEDICÍNA na principech vnitřního lékařství*. Praha: Grada. 2007. ISBN 978- 80-247-2099-9.
29. HEROLD, Ivan. Umělá plicní ventilace po 60 letech – dvoušedný meč. *Příloha: Lékařské listy*. 2013. Roč. 62, č. 7 s. 15 – 17. ISSN 0044-1996

30. HILL, Nicolaus S. et al. Noninvasive Ventilation in Acute Respiratory Failure. *Critical Care Medicine* [online]. 2007. Roč. 35, č. 10, s. 2402 – 2407. [cit. 2015 – 05 – 02]. Dostupné z: http://www.medscape.com/viewarticle/565661_2
31. HODGSON, Carol, Rinaldo BELLOMO and Susan BERNEY et al. Early mobilization and recovery in mechanically ventilated patients in the ICU: a bi-national, multi-centre, prospective cohort study. *Critical Care* [online]. 2015. [cit. 2015 – 04 - 26]. Dostupné z: <http://ccforum.com/content/19/1/81>
32. HRUŠKOVÁ, Jana a Jiří KOLÁŘ. Úloha sestry při vyšetřovacích postupech a výkonech na koronární jednotce. In: KOLÁŘ, Jiří et al. *Kardiologie pro sestry intenzivní péče*. 4. dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén. 2009. ISBN 978-80-7262-6004-5.
33. JABOR, Antonín a kolektiv. *Vnitřní prostředí*. Praha: Grada. 2008. ISBN 978-80-247- 1221-5.
34. JAHODA, Jan. Nutriční farmakoterapie u kriticky nemocných. *Interní medicína pro praxi*. 2009. Roč. 11 č. 11 s. 522 – 523. ISSN 1212-7299.
35. KAPOUNOVÁ, Gabriela. *OŠETŘOVATELSTVÍ V INTENZIVNÍ PÉČI*. Praha: Grada. 2007. ISBN 978-80-247-1830-9.
36. KASAL, Eduard a kol. *Základy anesteziologie, resuscitace, neodkladné medicíny a intenzivní péče pro lékařské fakulty*. 1. vyd. Praha: Karolinum. 2006. ISBN 80-246-0556-2.
37. KAŠÁK, Viktor a Vladimír KOBLÍŽEK a kol. *Naléhavé stavy v pneumologii*. 2. vyd. rozšířené. Praha: Maxdorf. 2009. ISBN 978-80-7345-185-1.

38. KLEINPELL, Ruth M. et al. Improving Patient-provider Communication: A Call to Action. *The Journal of Nursing Administration* [online]. 2009. roč. 39, č. 9, s. 372 – 376. [cit. 2015 – 04 – 30]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2904301/>
39. KLIMEŠOVÁ, Lenka a Jiří KLIMEŠ. *Umělá plicní ventilace*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. 2011. ISBN 978-80-7013-538-9.
40. KOLEKTIV AUTORŮ. *Sestra a urgentní stavy*. 1. české vyd. Překlad Libuše Čížková. Praha: Grada, 2008. Sestra. ISBN 978-802-4725-482.
41. KOŠUT, Petr. *Základy umělé plicní ventilace* [online]. 12. 9. 2012. [cit. 2015-03-11] Dostupné z: <http://telemedicina.med.muni.cz/pdm/detska-anesteziologie-resuscitace/res/f/zaklady-umele-plicni-ventilace.pdf>
42. KRÁLÍČKOVÁ, Z. a J. KOLLAROVÁ. Umělá plicní ventilace – péče o pacienta z pohledu sestry. In: *Pneumologie, ftizeologie a ošetrovatelství*. Hradec Králové: Nadační fond pro léčbu a výzkum plicních a přidružených onemocnění. 2010. ISBN 978-80-254-6939-2.
43. KŘEMEN, Jaromír, Eva KOTRLÍKOVÁ a Štěpán SVAČINA a kol. *Parenterální a enterální výživa*. Praha: Mladá fronta. 2009. s. 45 – 62. ISBN 978-80-204-2070-1.
44. LANG, Florian. Syndrom dechové tísně dospělých. In: SILBERNAGL, Stefan a Florian LANG. *Atlas patofyziologie*. Praha: Grada. 2012. ISBN 978-80-247-3555-9.
45. LANGI, Franco. Stratification of difficulty in weaning. *Intensive Care Medicine*. 2011; Roč. 37, č. 5, s. 732 – 735. ISSN 0342-4642.

46. LEDEROVÁ, Kateřina. Komunikace s pacientem na UPV. *Sestra*. 2013. Roč. 23, č. 10, s. 28 – 30. ISSN 1210-0404.
47. LINHARTOVÁ, Věra. *Praktická komunikace v medicíně pro mediky, lékaře a ošetrující personál*. Praha: Grada. 2007. ISBN 978-80-247-1784-5.
48. LUKÁŠ, Jindřich. Neodkladná opatření k zajištění horních cest dýchacích. In: LUKÁŠ, Jindřich a kolektiv. *TRACHEOSTOMIE V INTENZIVNÍ PÉČI*. Praha: Grada. 2005. ISBN 80-247-0673-3.
49. MAŇÁK, Jan. Nutriční podpora kriticky nemocných. In: ŠEVČÍK, Pavel. *INTENZIVNÍ MEDICÍNA*. Třetí, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Galén. 2014. ISBN 978-80-7492-066-0.
50. MARKOVÁ, Marie a Jaroslava FENDRYCHOVÁ. *Ošetřování pacientů s tracheostomií*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. 2006. ISBN 80-7013-445-3.
51. MATTL, Roman. Enterální výživa. In: ŠEVČÍK, Pavel. *INTENZIVNÍ MEDICÍNA*. Třetí, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Galén. 2014. ISBN 978-80-7492-066-0.
52. MEADE, Maureen O., Deborah, J. COOK and Gordon H. GUYATT et al. Ventilation using low tidal volumes, recruitment maneuvers, and high positive end-expiratory pressure for ALI and ARDS. *JAMA* [online]. 2008. Roč. 299, č. 6, s. 637–645 [cit. 2015 – 05 - 02]. Dostupné z: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=181425>

53. MIKULOVÁ, Petra. *Umělá plicní ventilace – UPV* [online]. 2007. [cit. 2015 – 03 – 12]. Dostupné z: <http://www.medical.estranky.cz/clanky/plucna-ventilacia/umela-plicni-ventilace---upv.html>
54. MLČEK, Mikuláš. Fyziologie dýchání. In: KITTNAR, Otomar a kolektiv. *LÉKAŘSKÁ FYZIOLOGIE*. Praha: Grada. 2011. ISBN 978-80-247-3068-4.
55. MOUREK, Jindřich. *Fyziologie. Učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. 2. dopl. vyd. Praha: Grada. 2012. ISBN 978-80247-3918-2.
56. NAŇKA, Ondřej. Dýchací systém. In: NAŇKA, Ondřej a Miloslava ELIŠKOVÁ. *Přehled anatomie*. 2. doplněné a přepracované vydání. Praha: Galén. 2009. ISBN 978-80-7262-612-0.
57. NAVA, Stefano, Ania SCHREIBER and Guido DOMENIGHETTI. Noninvasive Ventilation for Patients With Acute Lung Injury or Acute Respiratory Distress Syndrome. *Respiratory Care* [online]. 2011. Roč. 56. č. 10. s. 1583 – 1588. ISSN: 1943-3654. [cit. 2015 – 05 – 02] Dostupné z: <http://rc.rcjournal.com/content/56/10/1583.full.pdf+html>
58. NEČASOVÁ, Martina. *Intubace* [online]. 2012. [cit.2015-03-18]. Dostupné z: www.zdravotnicinelekari.cz/wp-content/uploads/Intubace.pptx
59. NOVÁK, František. *Kombinovaná enterální a parenterální výživa u kriticky nemocných* [online]. 2010. [cit. 2015-04-18]. Dostupné z: www.csim.cz/FileHandler.ashx?FileID=858
60. PATEL, Shruti B. and John P. KRESS. Sedation and Analgesia in the Mechanically Ventilated Patient. *Respiratory and Critical Care Medicine* [online]. 2012. Roč. 185, č. 5 s. 486 – 497. [cit. 2015 – 05 – 02]. Dostupné z: <http://www.atsjournals.org/doi/full/10.1164/rccm.201102-0273CI#.VTzRKYHtmkp>

61. PARK, Pauline K., James M. BLUM and Lena M. NAPOLITANO et al. *Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) in patients with ARDS* [online]. 2009. [cit. 2015-05-02]. Dostupné z: <http://www.thoracic.org/professionals/clinical-resources/critical-care/clinical-education/refractory-ards/ecmo.php>
62. PARKER, Laura C. Top 10 care essentials for ventilator patients. *American Nurse Today* [online]. 2012. Roč. 7, č. 3. s. 13 – 16. [cit. 2015-04-11]. Dostupné z: <http://www.americannursetoday.com/assets/0/434/436/440/8812/8814/8818/8858/02ef3a71-d0d3-44d9-b349-cd2ac6db61cc.pdf>
63. POKORNÁ, Andrea. *Efektivní komunikační techniky v ošetrovatelství*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. 2008. ISBN 978-80-7013-466-5.
64. POWERS, Janice. The Five P's spell positive outcomes for ARDS patients. *American Nurse Today* [online]. 2007. Roč. 2, č. 3, s. 34 – 39. [Cit. 2015-03-07]. Dostupné z: <http://www.americannursetoday.com/the-five-ps-spell-positive-outcomes-for-ards-patients/>
65. POWERS, Janice. Use of prone positioning with ARDS. *Critical Care Medicine*. 2011. Roč. 10, č. 2, s. 8 - 9. ISSN 0090 – 3493.
66. RADĚJ, Jaroslav a kol. Kortikosteroidy v léčbě ALI/ARDS. *Anesteziologie & intenzivní medicína*. 2008. Roč. 19, č. 6, s.314 – 318. ISSN 1214-2158.
67. RESTREPO, Ruben D. and Brian K. WALSCH. AARC Clinical Practice Guideline. Humidification During Invasive and Noninvasive Mechanical Ventilation: 2012. *Respiratory Care* [online]. 2012. Roč. 57. č. 5. s. 728 – 788. ISSN: 1943-3654. [cit. 2015 – 04 – 11] Dostupné z: <http://www.rcjournal.com/cpgs/pdf/12.05.0782.pdf>

68. RICHTER, Greg. *Benefits of early mobilization in the MICU* [online]. 25.1.2012. [cit. 2015 – 04 – 26]. Dostupné z: <http://news.pennmedicine.org/inside/2012/01/the-positive-impact-of-exercise.html>
69. RODRIGUEZ – CRUZ, Edwin. *Ectracorporeal Membrane Oxygenation* [online]. 19.12.2014. [cit. 2015 – 05 – 02]. Dostupné z: <http://emedicine.medscape.com/article/1818617-overview>
70. ROGOZOV, Vladislav. Historie vývoje umělé plicní ventilace. In: DOSTÁL, Pavel a kolektiv. *Základy umělé plicní ventilace*. 3. rozšířené vydání. Praha: Maxdorf. 2014. ISBN 978-80-7345-397-8.
71. ROUBÍK, Karel a Pavel DOSTÁL. Přístroje k umělé plicní ventilaci, péče o dýchací cesty. In: DOSTÁL, Pavel a kolektiv. *Základy umělé plicní ventilace*. 3. rozšířené vydání. Praha: Maxdorf. 2014. ISBN 978-80-7345-397-8.
72. SCHMIDT, Matthieu, Vincent PELLEGRINO and Alain COMBES et al. Mechanical ventilation during extracorporeal mambrane oxygenation. *Critical care* [online]. 21.1.2014. [cit. 2015-03-28] Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4057516/>
73. SCHWABBAUER, Norbert et al. Nasal high-flow oxygen therapy in patients with hypoxic respirátory failure. *BMC Anesthesiology* [online]. 2014. roč. 14, č. 66. [cit. 2015 – 04 – 30]. Dostupné z: <http://link.springer.com/article/10.1186%2F1471-2253-14-66#page-2>
74. SLAVÍKOVÁ, Jana a Jitka ŠVÍGLEROVÁ. *Fyziologie dýchání*. Praha: Karolinum. 2012. ISBN 978-80-246-2065-7.

75. SNYDERS, Olivia, Oswell KHONDOWE and Janet BELL. Oral chlorhexidine in the prevention of ventilator-associated pneumonia in critically ill adults in the ICU: A systematic review. *The Official Southern African Journal of Critical Care* [online]. 2011. Roč.27 č.2. [cit. 2015-04-14]. Dostupné z: <http://www.sajcc.org.za/index.php/SAJCC/article/view/123/129>
76. SOUČEK, Miroslav. *Vnitřní lékařství*. Vyd. 1. Praha: Grada Publishing. 2011. ISBN 9788024721101.
77. STACY, Katheen M. Pulmonary Therapeutic Management. In: UNDER, Linda D., Katheen M. STACY and Mary E. LOUGH. *Critical Care Nursing: Diagnosis and Management*. Seventh Edition. St.Louis: Elsevier Mosby. 2014. s. 549 – 574. ISBN 978-0-323-09178-7.
78. STIBOR, Bronislav. *Prone position, rescue postup nebo rutinní metoda?* [online]. 2010. [cit. 2015 – 04 – 21] Dostupné z: http://www.csarim.cz/Public/csarim/doc/2010-02-17_lekarska_sekce/UPV_2010-prezentace-Stibor-3.pdf
79. STIBOR, Bronislav. Rescue postupy u ARDS, s. 389 – 390. In: ŠEVČÍK, Pavel. *INTENZIVNÍ MEDICÍNA*. Třetí, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Galén. 2014. ISBN 978-80-7492-066-0.
80. ŠMÍD, Ondřej, Jan Bělohlávek a Vladimír Dytrych a kol. Neinvazivní plicní ventilace u akutního respiračního selhání. *Cor Vasa*. Roč. 2010, č.52, s. 134 – 140. ISSN 0010-8650.
81. TACCONE, Paolo Antonio PESENTI and Roberto LATINI et al. Prone positioning in patients with moderate and severe acute respiratory distress syndrome. *JAMA* [online]. 2009. Roč. 302 č. 18 s. 1977 – 1984. [cit. 2015-04-21] ISSN 0098 – 7484 Dostupné z: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=184860>

82. TĚŠÍNSKÝ, Pavel. Výživa kriticky nemocných. *Zdravotnictví a medicína*. 23.2.2015. Roč. 2015 č. 2 s. 35 – 39. ISSN 2336-2987.
83. TÓTHOVÁ, Myroslava. *Indikace a technika provedení dilatační tracheostomie* [online]. 2011. [cit. 2015-03-18] Dostupné z: <http://www.zdravotnicinelekari.cz/wp-content/uploads/tracheostomie.pdf>
84. TRACHTOVÁ, E. a kol. *Potřeby nemocného v ošetrovatelském procesu*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. 2006. ISBN 80-7013-324-4.
85. VEJRAŽKA, Martin a kol. Endotracheální intubace. In: *WikiSkripta* [online]. 29.11.2014. [cit. 2015-03-18] ISSN 1804-6517. Dostupné z: http://www.wikiskripta.eu/index.php/Endotrache%C3%A1ln%C3%AD_intubace
86. VESELÝ, Jaroslav. Akutní syndrom dechové tísně. In: *Tvorba a otevření e-learningového prostředí pro integraci výuky preklinických a klinických předmětů na LF a FZV UP Olomouc* [online]. 10.4.2011. [cit. 2015-03-09]. Dostupné z: <http://pfyziolfup.upol.cz/castwiki2/?p=829>
87. VESELÝ, Jaroslav. Vyšetřovací metoda: Pulzní oxymetrie. In: *Tvorba a otevření e-learningového prostředí pro integraci výuky preklinických a klinických předmětů na LF a FZV UP Olomouc* [online]. 17.7.2012. [cit. 2015-04-08]. Dostupné z: <http://pfyziolfup.upol.cz/castwiki2/?p=7079>
88. VILÍMKOVÁ, Monika a Petra HALAŠTOVÁ. *Tracheální intubace* [online]. 8.12.2011. [cit.2015-03-18]. Dostupné z: www.nconzo.cz/elearning/download/arip/trachealni_intubace.pptx

89. VOKURKA, Martin a Jan HUGO a kol. *VELKÝ LÉKAŘSKÝ SLOVNÍK*, 6.vydání. Praha: MAXDORF. 2011. ISBN 80-7345-105-0.
90. VYTEJČKOVÁ, Renata. Hygienická péče o nemocného. In: VYTEJČKOVÁ, Renata, Petra SEDLÁŘOVÁ a Vlasta WIRTHOVÁ a kol. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné I. Obecná část*. Praha: Grada. 2011. ISBN 978-80-247-3419-4.
91. YAGHOOBI, Siamak, Hamid KAYALHA and Raziye GHAFOURI et al. Comparison of Complications in Percutaneous Dilatational Tracheostomy versus Surgical Tracheostomy. *Global Journal of Health Science*. 2014. Roč. 6, č. 4 s. 221 – 225. E-ISSN 1916-9744. Dostupné z: <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/gjhs/article/view/33563/20379>
92. ZADÁK, Zdeněk. *Výživa v intenzivní péči*. 2., rozšířené a aktualizované vydání. Praha: Grada. 2008. s. 228 – 231. ISBN 978-80-274-2844-5.

12. Přílohy

Příloha č. 1 – Porovnání alveolu bez známek patologie s alveolem, který je poškozený patologickými jevy u ADRS

Příloha č. 2 – Indikační kritéria k zahájení umělé plicní ventilace

Příloha č. 3 – Postup přetočení klienta do pronační polohy

Příloha č. 4 – Stupnice pro hodnocení vědomí a hloubky sedace

Příloha č. 5 – Komunikační karty

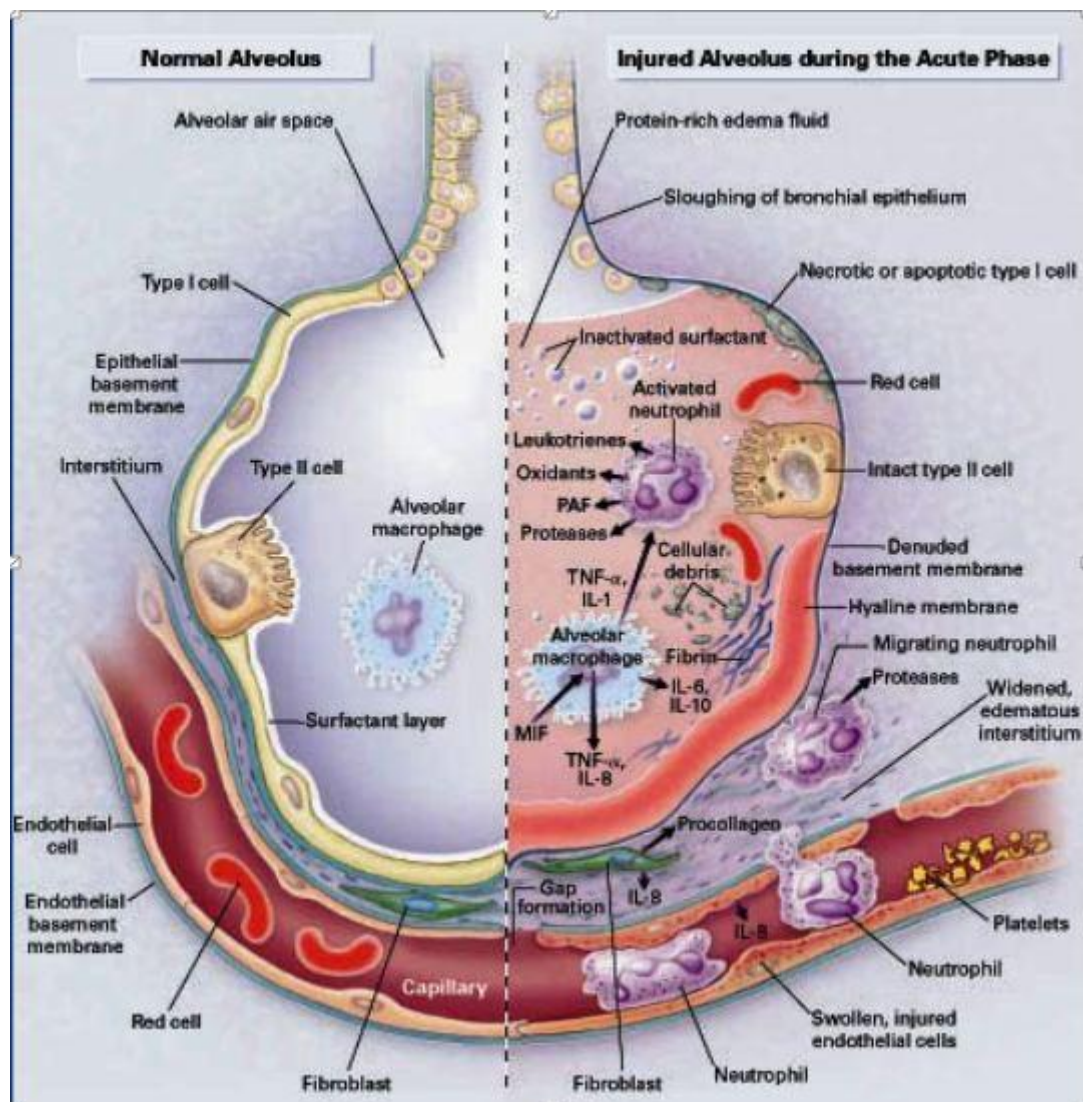
Příloha č. 6 – Kritéria pro zahájení odvykání od ventilátoru

Příloha č. 7 – Mobilizace klientů na ventilátoru

Příloha č. 8 – Porovnání kompetencí všeobecné sestry a sestry se specializací pro intenzivní péči dle platné legislativy

Příloha č. 1 – Porovnání alveolu bez známek patologie s alveolem, který je poškozený patologickými jevy u ADRS

Zdroj: WALDAUF, Petr. *Respirační insuficience* [online]. Rok neuveden. Dostupné z: http://www.petrwaldauf.cz/index.php/cs/pednaky-ke-staeni/doc_download/13-respirani-selhani



Příloha č. 2 – Indikační kritéria k zahájení umělé plicní ventilace

Zdroj: DOSTÁL, Pavel a kol. Základy umělé plicní ventilace. 3 rozšířené vydání. Praha: Maxdorf. 2014. ISBN 978-80-7345-397-8.

Oxygenace:
<ul style="list-style-type: none">• PaO₂ méně než 70 mmHg při inspirační frakci kyslíku (FiO₂) 0,4 obličejovou maskou• Alveolo-kapilární diferenciace kyslíku více než 350 mmHg při FiO₂ 1,0 nebo velikosti plicního zkratu více než 20 % u nemocných bez chronického plicního onemocnění
Ventilace:
<ul style="list-style-type: none">• Apnoe• PaCO₂ více než 55 mmHg kromě pacientů s chronickou hyperkapnií. Poměr mrtvého prostoru a dechového objemu více než 0,60
Plicní mechanika:
<ul style="list-style-type: none">• Dechová frekvence – nad 35 d/min• Vitální kapacita – méně než 15 ml/kg• Maximální inspirační podtlak, který je nemocný schopný vyvinout – méně než 25 cmH₂O

Příloha č. 3 – Postup přetočení klienta do pronační polohy

Zdroj: STIBOR, Bronislav. *Co brání protektivní ventilaci v klinické praxi* [online]? 11.2.2014. Dostupné z:

[http://www.csim.cz/Public/csim/dokumenty/Kongresy%20%20C4%8CSIM%20-%20p%20C5%99edn%C3%A1%20C5%A1ky%20ke%20sta%C5%BEen%C3%AD/Kongres%20%20C4%8CSIM%202014%20Ostrava/12.%20%20C4%8Dervna,%202014,%20%20C4%8Ctvrtek/DIamant/17_bronislav_stibor_\(vi37.pdf?TimeStamp=20140612165826](http://www.csim.cz/Public/csim/dokumenty/Kongresy%20%20C4%8CSIM%20-%20p%20C5%99edn%C3%A1%20C5%A1ky%20ke%20sta%C5%BEen%C3%AD/Kongres%20%20C4%8CSIM%202014%20Ostrava/12.%20%20C4%8Dervna,%202014,%20%20C4%8Ctvrtek/DIamant/17_bronislav_stibor_(vi37.pdf?TimeStamp=20140612165826)





Příloha č. 4 – Stupnice pro hodnocení vědomí (4a) a hloubky sedace (4b)

93. Zdroj: KLIMEŠOVÁ, Lenka a Jiří KLIMEŠ. Umělá plicní ventilace. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. 2011. ISBN 978-80-7013-538-9.

4a - Glasgow Coma Scale – stupnice k monitoraci vědomí klientů bez sedace

Otevírání očí	Počet bodů
Spontánní	4
Na oslovení	3
Na bolest	2
Bez reakce	1
Slovní odpověď	
Orientovaná	5
Zmatená	4
Nekomunikuje	3
Nesrozumitelné zvuky	2
Žádná odpověď	1
Reakce na bolest	
Provede na příkaz pohyb	6
Lokalizuje podnět (pohyb k podnětu)	5
Úniková reakce (pohyb od podnětu)	4
Necílená flexe končetiny (dekortikační reakce)	3
Necílená extenze končetiny (decerebrační odpověď)	2
nereaguje	1

4b – Rarmsey Score – stupnice k monitoraci hloubky sedace

0	Bdělý, orientovaný
1	Agitovaný, neklidný, úzkostný
2	Bdělý, spolupracující
3	Spící, ale spolupracující (otevře oči na hlasité oslovení nebo dotyk)
4	Hluboká sedace (otevře oči na hlasité oslovení, reakce na bolestivý podnět)
5	Narkóza (zpomalená reakce na bolestivý podnět)
6	Hluboké koma (žádná reakce na bolestivé podněty)

Příloha č. 6 – Kritéria pro zahájení odvykání od ventilátoru

Zdroj: DOSTÁL, Pavel a kol. Základy umělé plicní ventilace. 3 rozšířené vydání. Praha: Maxdorf. 2014. ISBN 978-80-7345-397-8.

• Odstranění příčiny, která vedla k nutnosti ventilační podpory
• Absence nadměrné sekrece sputa
• Schopnost odkašlat
• Oběhová stabilita nemocného
○ Absence známek ischemie myokardu
○ Tepová frekvence < 140/min, TKsyst 90 – 160 mmHg
○ Absence známek nízkého srdečního výdeje, šokového stavu
• Adekvátní oxygenace
○ $P_{aO_2}/F_{iO_2} \geq 150$, $SpO_2 > 90$ torr, $F_{iO_2} \leq 0,5$
○ $PEEP \leq 8$ cm H ₂ O
○ Tlaková podpora $\leq 15 - 20$ cm H ₂ O
• Adekvátní ventilace
○ Absence respirační acidózy
○ Dechová frekvence ≤ 35 /min
○ Dechová aktivita – schopnost iniciovat inspirium
○ Dechový objem > 5 ml/kg
○ Index $f/V_T \leq 105$ dechů/min/l
• Mentální stav
• Absence febrilií
• Absence závažné anemie

Příloha č. 7 – Mobilizace klientů na ventilátoru

Zdroj: NEEDHAM, Dale M. Mobilizing Patients in the Intensive Care Unit Improving Neuromuscular Weakness and Physical Function. JAMA [online]. 2008. Roč. 300, č. 14, s. 1685 – 1690. Dostupné z: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=182682>



Příloha č. 8 – Porovnání kompetencí všeobecné sestry a sestry se specializací pro intenzivní péči dle platné legislativy

Zdroj: ČESKO. Vyhláška č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků (2011). In: *Sbírka předpisů České Republiky*, částka 20. 2010. ISSN 12111-1244.

<ul style="list-style-type: none">• Všeobecná sestra (VS) poskytuje základní a specializovanou ošetrovatelskou péči
<ul style="list-style-type: none">• Sestra pro intenzivní péči (VS pro IP) poskytuje vysoce specializovanou ošetrovatelskou péči

Ošetrovatelská péče je soubor odborných činností, které slouží k udržení, podpoře a navrácení zdraví a uspokojení bio-psycho-sociálních potřeb

<ul style="list-style-type: none">• Základní ošetrovatelská péče – je poskytována klientům, jejichž stav, léčba a diagnostický postup jim umožňují běžné aktivity a u kterých riziko ohrožení životních funkcí je minimální.
<ul style="list-style-type: none">• Specializovaná ošetrovatelská péče – je poskytována klientům, jejichž stav, léčba a diagnostický postup jim omezuje běžné aktivity, které při narušení či omezení mohou narušit vitální funkce či může dojít k jejich selhání.
<ul style="list-style-type: none">• Vysoce specializovaná ošetrovatelská péče – tato péče je poskytována klientům, u kterých dochází k selhání životních funkcí nebo riziko selhání je vysoké.

Z předchozího definování a rozdělení ošetrovatelské péče by se o klienta s akutním respiračním selháním měla starat pouze sestra pro intenzivní péči. Všeobecná sestra pod odborným dohledem sestry pro intenzivní péči na základě ordinace lékaře může poskytovat vybrané činnosti z §4 odstavce 1 i u klientů, kteří spadají do kategorie vysoce specializované ošetrovatelské péče. Následné schéma zobrazuje činnosti sester, které

vykonávají od příjmu klienta s akutním respiračním selháním až po jeho propuštění z intenzivní péče. Výkony, které jsou uváděny mezi kompetencemi VS jsou s dohledem.

Příjem klienta:
<ul style="list-style-type: none"> • Zhodnocení stavu klienta – tyto intervence může provádět jak VS tak VS pro IP
<ul style="list-style-type: none"> • sledování fyziologických funkcí – VS může fyziologické funkce sledovat a pouze orientačně hodnotit, VS pro IP tyto údaje musí analyzovat a hodnotit a při problémech se účastnit i řešení, VS pro IP je na základě ordinace lékaře kompetentní k specializovaným postupům sledování fyziologických funkcí včetně využití invazivních metod
<ul style="list-style-type: none"> • zajištění dýchacích cest – úlohy v této části jsou úkolem VS pro IP, která je v rámci KPR kompetentní k zajištění DC všemi dostupnými pomůckami – od vzduchovodů po endotracheální tubus
<ul style="list-style-type: none"> • zajištění žilních linek – tato práce spadá do kompetencí VS pro IP, která může na základě ordinace lékaře provést kanylaci arterie
<ul style="list-style-type: none"> • odběr biologického materiálu – VS může zajistit odběr a vyšetření biologického materiálu odebraného neinvazivní cestou a kapilární krve k vyhodnocení diagnostickými proužky, VS pro IP je povinna zajistit veškeré další vyšetření, navíc na základě indikace lékaře je oprávněna provést punkci arterie k jednorázovému odběru krve na vyšetření ABR
Léčba klienta:
<ul style="list-style-type: none"> • UPV – část s UPV spadá pod kompetence VS pro IP, která odpovídá za funkčnost přístrojového vybavení, dále má rozpoznávat technické komplikace a řešit je
<ul style="list-style-type: none"> • Péče o DC – VS je kompetentní k péči o HCD, kde má zajišťovat jejich průchodnost a odsávání, VS pro IP je kompetentní k celkové péči o DC,

odsávání z DDC a lavážování, péči o zajištění DC, převazování a výměnám TSK
<ul style="list-style-type: none"> • Péče o okruh ventilátoru – spadá jen do kompetencí VS pro IP, jež je oprávněna k péči o speciální technické vybavení
<ul style="list-style-type: none"> • Léčba bolesti – veškeré intervence spojené s analgetickou léčbou jsou v kompetenci VS pro IP, tak je to i s infuzní terapií a veškerým podáváním medikace do cévního řečiště včetně transfúzních přípravků, které lze podat jen pod odborným dohledem lékaře
<ul style="list-style-type: none"> • Péče o sondy – jedná se o nasogastrické, žaludeční, duodenální či jejunální sondy, které slouží k odvodu obsahu z žaludku a výživě klienta, zavedení, ošetřování a aplikaci výživy je oprávněna vykonávat pouze VS pro IP
<ul style="list-style-type: none"> • Katetrizace močového měchýře – jak u žen tak u mužů jsou tento výkon oprávněny provádět pouze VS pro IP
<ul style="list-style-type: none"> • Ošetřování žilních vstupů, kožních ran a stomií – k těmto činnostem je kompetentní i VS
<ul style="list-style-type: none"> • Polohování nemocného – jednotlivé intervence je oprávněna provádět VS i VS pro IP
Ukončování léčby:
<ul style="list-style-type: none"> • Rehabilitační ošetřovatelství – VS je oprávněna ve spolupráci s fyzioterapeutem provádět polohování, posazování, dechová cvičení, bazální stimulaci a prevenci mobilizace, v kompetencích VS je i nácvik sebeobsluhy a rozvoj soběstačnosti nemocného
<ul style="list-style-type: none"> • Extubování ETK – za odborného dohledu může extubovat nemocného VS pro IP

Jak VS pro IP tak i VS jsou oprávněny vést zdravotnickou dokumentaci a zaznamenávat do ní. VS pro IP je kompetentní ke koordinaci ostatních členů ošetřovatelského týmu.

Po stabilizaci vitálních funkcí lze mnoho činností přenechat VS, která je již k jejich výkonu kompetentní samostatně, nebo z indikace lékaře nebo za odborného dohledu lékaře. Mnoho intervencí, které jsou prováděny u klientů v intenzivní péči, není uvedeno ve schématu výše, neboť o těchto činnostech vyhláška nepojednává. Ze zkušeností z praxe lze tedy předpokládat, že k činnostem jako je hygienická péče, péče o vyprazdňování a mnoho dalších základních činností, je oprávněna VS i v rámci poskytování vysoce specializované péče, neboť k této činnosti je určen i nižší zdravotnický personál.