UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

LÉKAŘSKÁ FAKULTA V HRADCI KRÁLOVÉ

REHABILITAČNÍ KLINIKA

FYZIOTERAPIE U PACIENTŮ S UMĚLOU PLICNÍ VENTILACÍ V CHRONICKÉ PÉČI

Bakalářská práce

Autor práce: **Iveta Dobrovolná**

Vedoucí práce: **Mgr. Zuzana Hamarová**

2013

CHARLES UNIVERSITY IN PRAGUE

FACULTY OF MEDICINE IN HRADEC KRÁLOVÉ

DEPARTMENT OF RAHABILITATION MEDICINE

PHYSIOTHERAPY OF PATIENTS WITH ARTIFICIAL LUNG VENTILATION IN CHRONIC MEDICAL CARE

Bachelor´s thesis

Author: **Iveta Dobrovolná**

Supervisor: **Mgr. Zuzana Hamarová**

2013

Prohlašuji, že předložená práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracovala samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpala, v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Hradci Králové dne 30. 4. 2013 Iveta Dobrovolná

Touto cestou děkuji především Mgr. Zuzaně Hamarové za odborné vedení práce, vstřícnost a poskytnutí cenných informací v průběhu psaní práce. Dále děkuji vrchní sestře Bc. Iloně Weissové za vynaložený čas, trpělivost a snahu odpovědět na všechny mé otázky. Děkuji pacientům a společnosti ANESAN s.r.o. za poskytnutí dokumentace.

Obsah

Úvod 9

1 Anatomie dýchacího systému 11

1.1 Stavba dýchacích cest 11

1.2 Dýchací svaly 14

1.2.1 Nádechové svaly 15

1.2.2 Výdechové svaly 16

2 Fyziologie a mechanika dýchání 17

2.1 Inspirium 18

2.2 Expirium 19

2.3 Kineziologie dýchání 19

2.4 Statické objemy a kapacity plic 21

2.5 Dynamické objemy plic 22

2.6 Acidobazická rovnováha 22

3 Umělá plicní ventilace 24

3.1 Nejčastější diagnózy s umělou plicní ventilací v chronické péči 24

3.2 Tracheostomie 25

3.3 Ventilační režimy 26

3.3.1 Objemově řízené ventilační režimy 27

3.3.2 Tlakově řízené ventilační režimy 28

3.3.3 Tlakově podporované ventilační režimy 29

3.4 Ventilační weaning 30

3.5 Spontánní ventilace 31

3.6 Dekanylace 32

3.7 Inhalační terapie 32

4 Komplikace zdravotního stavu pacienta a limity během fyzioterapie při umělé plicní ventilaci 34
4.1 Pohybový systém 34
4.2 Dýchací systém 35
4.2.1 Pneumonie 36
4.2.2 Pneumotorax 37
4.3 Kardiovaskulární systém 38
4.4 Psychologické aspekty 39
4.5 Infekce 40
4.5.1 Hygienické zásady 41
4.6 Monitoring životních funkcí 42
4.7 Omezení a kontraindikace fyzioterapie 43
4.7.1 Negativa medikace pro fyzioterapii 44
5 Některé fyzioterapeutické metody využívané u pacientů s umělou plicní ventilací 45
5.1 Kinezioterapie 45
5.1.1 Strečink 45
5.1.2 Polohování 46
5.1.3 Vertikalizace 50
5.1.4 Bobath koncept 53
5.1.5 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace 53
5.1.6 Senzomotorická stimulace 54
5.2 Bazální stimulace 55
5.3 Orofaciální stimulace 57
5.4 Vojtův koncept 58
5.5 Edukace členů rodiny 58
6 Respirační fyzioterapie 60
6.1 Drenážní techniky 61

6.1.1 Autogenní drenáž 62
6.1.2 Aktivní cyklus dechových technik 63
6.1.3 PEP systém dýchání 64
6.1.4 Oscilující PEP systém dýchání 65
6.2 Pomůcky pro respirační fyzioterapii 66
6.2.1 Acapella 66
6.2.2 Flutter 70
6.2.3 TheraPEP 71
6.2.4 Spacer 71
6.2.5 Volumatic 72
6.3 Vliv poloh těla na dýchání 73
6.3.1Vertikální poloha 74
6.3.2 Horizontální poloha 74
6.4 Respirační fyzioterapie v intenzivní péči 75
6.4.1 Kontaktní dýchání 76
6.4.2 Reflexně modifikované dýchání 76
7 Kazuistika I. 78
7.1 Anamnéza 78
7.2 Vstupní vyšetření 81
7.3 Krátkodobý terapeutický plán 82
7.4 Průběh terapie 83
7.5 Výstupní vyšetření 90
7.6 Dlouhodobý terapeutický plán 91
8 Kazuistika II. 92
8.1 Anamnéza 92
8.2 Vstupní vyšetření 94
8.3 Krátkodobý terapeutický plán 95

8.4 Průběh terapie 96
8.5 Výstupní vyšetření 101
8.6 Dlouhodobý terapeutický plán 103
Diskuze 104
Závěr 108
Anotace 109
Annotation 110
Použitá literatura 111
Seznam zkratek a značek 115
Seznam tabulek 119
Seznam obrázků 120
Přílohy 121
Příloha 1 – Vertikalizace pacienta na UPV v křesle 122
Příloha 2 – Autogenní drenáž v sedu na lůžku 123
Příloha 3 – Kontaktní dýchání 124
Příloha 4 – Reflexně modifikované dýchání 125
Příloha 5 – Spontánní ventilace přes T-spojku 126

Úvod

Pro svou bakalářskou práci jsem si vybrala problematiku fyzioterapie ve spojení s umělou plicní ventilací z důvodu mého několikaletého působení na oddělení zaměřeném na ventilované pacienty. V této práci se snažím sjednotit komplexní přístup a podat ucelený pohled na fyzioterapii pacientů na umělé plicní ventilaci v chronické péči. Touto cestou chci seznámit odbornou veřejnost s průběhem terapie a poukázat na hlavní využívané postupy a především na důležitou roli plicní rehabilitace v průběhu hospitalizace.

Teoretická část zahrnuje základní anatomii, fyziologii a mechaniku dýchacího systému, přehled typů umělé plicní ventilace, průběh odvykání od ventilátoru a nejčastější diagnózy, se kterými se u ventilovaných pacientů setkáváme. Vzhledem k závažnosti některých diagnóz, které vedou k dlouhodobému upoutání na lůžko, zmiňuji i možné zdravotní komplikace, změny ve stavu pacienta a nutnost dodržování hygienických stanov. V kapitolách zaměřených na rehabilitaci udávám základní fyzioterapeutické techniky a postupy, které mají zásadní význam v dlouhodobé péči o plně či částečně imobilní ventilované pacienty. Za nejpodstatnější považuji polohování, princip bazální stimulace a respirační fyzioterapii, kterou hodnotím v jednotlivých podkapitolách podle jejich využitelnosti a vlivu na pacienta s případným využitím dostupných pomůcek.

V praktické části uvádím dvě kazuistiky pacientů, jejichž průběh hospitalizace a výsledek terapie se liší. Potvrzuje skutečnost, že na výsledku terapie a pacientově prognóze se podílí samozřejmě hlavní diagnózy, celkový fyzický stav pacienta, průběh předchozí hospitalizace i případné zdravotní komplikace a jejich četnost, ale především ukazuje na to, že výsledek, průběh a délku terapie i možné předejití hospitalizace značně ovlivňuje sám pacient svou zodpovědností, spoluprací, seberealizací během terapie a především psychickým laděním, které je u těchto pacientů naprosto zásadní a z vlastní zkušenosti mohu říci, že může naprosto fatálně ovlivnit i výsledek příznivé prognózy.

Samozřejmě nelze u takto vážně nemocných pacientů hodnotit samotné přínosy a výsledky fyzioterapie. Celkový stav pacienta a jeho změny, ať k lepšímu či horšímu, jsou výsledkem komplexní ošetřovatelské, lékařské a rehabilitační terapie.

Cíle práce:

- sjednotit komplexní fyzioterapeutický přístup k pacientům na UPV v chronické péči
- obeznámit odbornou veřejnost s průběhem terapie ventilovaných pacientů v následné intenzivní péči
- uvést nejpoužívanější techniky a metody terapie
- poukázat na důležitou roli respirační fyzioterapie během UPV
- přiblížit problematiku ventilačního weaningu
- shrnout nejčastější výskyt diagnóz pacientů na UPV

1 Anatomie dýchacího systému

1.1 Stavba dýchacích cest

Dýchací systém se skládá z dvou oddílů: z dýchacích cest a z dýchacích odstavců plic (viz obr. 1). Dýchací cesty dále dělíme na horní a dolní. Horní cesty dýchací zahrnují nosní dutinu (cavitas nasi), vedlejší nosní dutiny (sinus paranasales) a nosohltan (pharynx), dolní cesty dýchací zahrnují hrtan (larynx), průdušnici (trachea) a celý bronchiální strom – tedy průdušky (bronchi), průdušinky (bronchioly), alveolární chodbičky (ductus alveolares) a plicní sklípky (alveoly), (Dylevský, 2000; Vokurka, Hugo, 2007).

Jedná se o systém navazujících dutých orgánů, které přivádějí vzduch k plicním sklípkům, ale samy dýchací cesty se výměny plynů neúčastní. Jednou z funkcí dýchacích cest je rovněž úprava vlastností vzduchu tak, aby nepoškozoval plíce. Plní tak funkci vzduchového filtru, kdy vdechovaný vzduch pomocí vnitřního pohybu řasinek s tenkou vrstvou hlenu na sliznici zbavuje nečistot, zajišťuje jeho zvlhčení a ohřátí (Vokurka, Hugo, 2007).

Nosní dutina je prostor ohraničený kostěnými výběžky horní čelisti, kostí čelní, kostí čichovou a nosními kůstkami, který je nosní přepážkou rozdělený na pravou a levou část. Komunikuje s vedlejšími nosními dutinami, které mají stejnou stavbu jako dutina nosní a zvětšují tak její vnitřní povrch. Dutina nosní a vedlejší nosní dutiny jsou vystlány velmi silně prokrvenou sliznicí, která obsahuje množství hlenových žláz a čichové pole tvořené specializovanými nervovými buňkami – čichovými buňkami a drobnými žlázami (Dylevský, 2000). Vdechovaný vzduch je sliznicí zahříván na teplotu 37°C. Při teplotě venkovního vzduchu v rozmezí -10°C do +42°C dokáže nosní sliznice upravit vdechovaný vzduch na teplotu 34°C (Lukáš a kolektiv, 2005).

Hrtan je nepárový dutý orgán, který slouží k respiraci a k fonaci a jeho podkladem je soubor chrupavek, pohyblivě spojených klouby, vazy a svaly. Je uložen na přední straně krku, na jeho boční stěny přisedají laloky štítné žlázy, dorsálně probíhá hltan a krční tepny a vazivovou membránou je zavěšen na jazylce (Čihák, 2002). Dutina hrtanu je malý prostor ve tvaru přesýpacích hodin, který je slizničními řasami dělen na tři oddíly – horní část (předsíň),

střední (hlasivka – glottis) a dolní část, která spojuje hrtan s průdušnicí. Hrtanová předsíň se oválným otvorem otevírá do hltanu a vchod do předsíně je uzavírán hrtanovou příklopkou (epiglottis), (Dylevský, 2000).

V horní a střední části hrtanu probíhají nepravé a pravé hlasové řasy, které pevně lnou k povrchu hlasových vazů. Mezi hlasovými řasami se nachází nejužší místo hrtanu – hlasivková štěrbina. Ta je při klidovém dýchání široce rozevřená a hlasové řasy se nepohybují, jsou v takzvané (dále tzv.) respirační poloze. Před mluvením se hlasové řasy napnou a hlasivková štěrbina se uzavře do tzv. fonačního postavení. Při výdechu začnou hlasové řasy kmitat napříč a chvěním sloupce vzduchu nad hlasivkami vzniká hrtanový tón. Ten je poměrně slabý a charakter lidského hlasu získá až úpravou v rezonančních dutinách (hltan, nosní dutina, vedlejší nosní dutiny, ústa), kde zesílí a získá typickou barvu (Dylevský, 2000).

Kromě dějů spojených s dýcháním, tvorbou hlasu a vzniku řeči vykonává hrtan i jiné funkce, účastní se při polykání nebo při kašli. Při kašli jde o krátký uzávěr hlasivkové štěrbiny po předchozím nadechnutí s následným prudkým nárazovým výdechem, kterým dojde k odstranění cizího tělesa nebo nahromaděného hlenu v dolních dýchacích cestách (Čihák, 2002).

Průdušnice je 12-13 cm dlouhá trubice navazující kaudálně na prstencovou chrupavku hrtanu a dělí se na krční a hrudní úsek. Začíná ve výši obratle C6, v sagitální rovině sestupuje do mediastina a v oblasti Th4 – Th5 končí bifurkací na pravou a levou průdušku (Čihák, 2002).

Průdušky je souhrnný název pro rozvětvený systém trubic, který vede vzduch z průdušnice do dýchacích odstavců plic. V místě bifurkace průdušnice odstupují dvě hlavní kmenové průdušky, které leží mimo plíce. Obě principiální průdušky se po vstupu do plic větví na další segmentové průdušky, které jsou již funkční a stavební součástí plic (Čihák, 2002; Dylevský, 2000).

Levá průduška je asi 4-5 cm dlouhá, má průsvit je asi 1 cm a probíhá v kraniálně-konkávním oblouku, jímž přebíhá oblouk aorty. Pravá průduška je kratší a širší, o délce asi 3cm a průsvitu asi 1,5 cm. Je méně odkloněna od směru průdušnice, probíhá strměji směrem dolů, proto se aspirovaná tělesa dostávají častěji do pravé průdušnice – až 75% případů (Čihák, 2002).

Plíce jsou párové orgány, uložené ve dvou pleurálních dutinách, které zajišťují výměnu plynů mezi vzduchem a krví. Mají tvar komolého kužele a jejich velikost je závislá na velikosti hrudníku. Výška je přibližně 25-30 cm, předozadní rozměr je 15-20 cm, transverzální 8-12 cm a pravá plíce je větší než levá. Základny plic jsou prohloubené, naléhají na vyklenutí bránice, zevní plocha plic je konvexní, hladká a naléhá na hrudní stěnu. Vnitřní plocha je nejmenší a vstupuje do ní plicní branka (hilus), kterou do plic vstupují a vystupují průdušky, cévní systém a leží zde i mízní uzliny. Zakulacené vrcholy plic zasahují 4-5 cm nad klíční kostí (Čihák, 2002).

Plíce se skládají z laloků, levá plíce ze dvou – horního a dolního, pravá plíce má laloky tři – horní, střední, dolní. Laloky se navzájem dotýkají interlobárními plochami. Každý plicní lalok se pak dále člení na plicní segmenty, základní stavební a funkční jednotky plic. Každá plíce se skládá z deseti segmentů. Jeden segment je vždy ventilován jednou průduškou a vyživován jednou větví plicní tepny (Dylevský, 2000).

Systém postupného větvení průdušek tvoří bronchiální plicní strom, kdy s každým dalším rozvětvením dochází k redukci průsvitu průdušek a současně k redukci a specializaci jednotlivých vrstev jejich stěn. Na nejmenší průdušky (průdušinky) s průsvitem asi 0,5 mm navazují dýchací oddíly plic. Průdušinky se dále dělí na dvě respirační průdušinky a každá respirační průdušinka se dále rozvětvuje do dvou až deseti alveolárních chodbiček. Rozšířené konce těchto chodbiček se vyklenují do alveolárních váčků, na jejichž stěnu nasedají plicní sklípky (Dylevský, 2000).

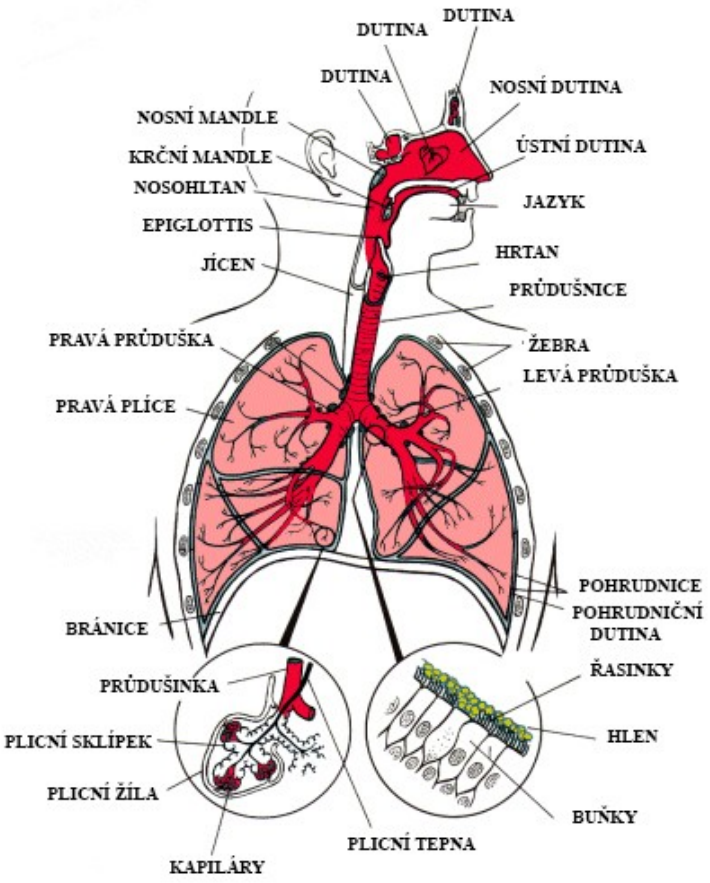
V obou plících je celkem 300-400 milionů plicních sklípků. Jejich celková plocha během nádechu činí 55-80 m^2 v závislosti na jeho intenzitě, při usilovném výdechu je jejich plocha menší než 40 m^2 (Čihák, 2002).

Poplicnice je tenká, hladká, lesklá, průhledná blána, která kryje povrch obou plic a je s povrchem plíce pevně srostlá (Dylevský,2000). Na straně přivrácené k plicní tkáni obsahuje sítě elastických vláken a buněk hladkého svalstva a tvoří tak součást elastického systému plic (Čihák, 2002). V plicních hilech přechází v nástěnnou pohrudnici (Dylevský, 2000).

Pohrudnice je tužší než poplicnice a vystýlá hrudní dutinu jako pevně napjatá blána. Společně s poplicnicí vytváří kolem každé plíce vzduchotěsně uzavřenou pohrudniční dutinu a udržují tak plíce v trvalém elastickém napětí. V plicní štěrbině je malé množství vodnaté

tekutiny, která zvlhčuje oba listy a zajišťuje jejich klouzavý pohyb vůči sobě (Dylevský, 2000).

Obrázek 1 – Stavba dýchacího systému
(https://www.lung.ca/children/images/grades7_12/the_respitatory_system.gif)



1.2 Dýchací svaly

Dýchací svaly tvoří jeden funkční celek a z hlediska mechanismu dýchání je dělíme na nádechové (inspirační) a výdechové (expirační), dále pak na hlavní (primární) a pomocné (auxilární) svaly (Dylevský, 2000).

1.2.1 Nádechové svaly

Hlavní nádechové svaly: bránice, musculi (dále mm.) intercostales externi (Dylevský, 2000).

Bránice (diaphragma)

Kruhový plochý sval, jenž odstupuje od bederní páteře, vnitřní plochy žeber od processus xyphoideus, podle začátku tak bránici dělíme na pars lumbalis, pars costalis a pars sternalis. Centrálně uložená úponová šlacha bránice – centrum tendineum má tvar trojlístku (Dylevský, 2000). Je utvářená jako dvojitá kopulovitá klenba a odděluje hrudní a břišní dutinu. Vpravo dosahuje do úrovně 4. mezižebří a vlevo do výše 5. mezižebří. Bránice zahrnuje 3 otvory – hiatus aorticus pro průchod aorty a lymfatických cest, hiatus oesophageus pro jícen a nerví (dále nn.) vagi a foramen venae cavae pro nervur (dále n.) phrenicus a vena cava inferior. Inervace je z n. phrenicus (Čihák, 2001). Jako hlavní nádechový sval zajišťuje až 60% objemu vdechovaného vzduchu a podílí se také na vytváření břišního lisu. Při kontrakci se oplošťují brániční klenby a šlašité centrum se posouvá dolů. Inspiračním pístovým pohybem bránice se přenáší tlak na břišní orgány, na svaly pánevního dna a na stěnu břišní dutiny. Pánevní dno působí při nádechu jako značně rezistentní protějšek bránice zatímco břišní stěna se vyklenuje celkem snadno (Dylevský, 2000).

Mm. intercostales externi

Zevní svaly mezižeberní začínají na dolním okraji žeber zevně od sulcus costae, směřují šikmo dolů a dopředu a upínají se na horním okraji následujícího žebra. Chybí v oblasti žeberních chrupavek, kde je místo nich membrána intercostalis externa. Inervace je nervi (dále nn.) intercostales $Th_1 – Th_{11}$ (Sinělnikov, 1980).

Pomocné nádechové svaly: mm. scaleni, mm. suprahyoidei et infrahyoidei, mm. pectorales, musculus (dále m.) sternocleidomastoideus, m. serratus anterior, m. serratus posterior superior, m. latissimus dorsi, m. iliocostalis (Dylevský, 2000).

1.2.2 Výdechové svaly

Hlavní výdechové svaly: mm. intercostales interni, m. transversus thoracis (Dylevský, 2000).

Mm. intercostales interni

Vyvářejí střední vrstvu mezižeberních svalů a směřují zepředu shora od kraniálnějšího žebra dozadu dolů k žebru následujícímu. V mezižebří dosahují vpředu až ke sternu, vzadu do úrovně angulus costae, odkud až k páteři pokračuje membrána intercostalis interna. U posledního mezižebří často pokračuj do snopců m. obliquus internus abdominis. Jejich synergisty jsou mm. intercostales intimi. Inervace je z nn. intercostles I-XI (Čihák, 2001).

M. transversus thoracis

Tenký, plochý sval s vějířovitě uspořádanými svalovými snopci, který je uložen na vnitřní ploše přední stěny hrudníku. Začíná na vnitřní ploše processus xyphoideus a na dolní části těla sterna. Svalové snopce se rozbíhají šikmo laterálně a kraniálně a upínají se na vnitřní plochy 3-6. žebra. Inervován je z nn. intercostales $Th_2 – Th_6$ (Sinělnikov, 1980).

Pomocné výdechové svaly: mm. abdominis, m. iliocostalis, m. erector spinae, m. serratus posterior inferior, m. quadratus lumborum (Dylevský, 2000).

2 Fyziologie a mechanika dýchání

Dýchací systém zajišťuje výměnu dýchacích plynů, kyslíku a oxidu uhličitého, mezi zevním prostředím a krví. Celistvý proces výměny plynů mezi atmosférou, krví a tkáňovými buňkami nazýváme respirace. Respirační cyklus dělíme na tři fáze a v každé fázi plní oddíly dýchacích cest své specifické funkce. Dýchací cesty (dále DC) převádějí dýchací plyny (vzduch) mezi atmosférou a plícemi a zajišťují tak fázi plicní ventilace neboli dýchání. Dýchací odstavce plic následně zabezpečují difúzi plynů, tedy výměnu plynů mezi vnitřním prostorem alveol a krví proudící kapilárami na zevním povrchu alveol (Dylevský, 2000). V poslední fázi respiračního cyklu dochází k transportu plynů, při kterém probíhá výměna plynů mezi krví a tkáněmi, tedy k perfúzi (Vokurka, Hugo, 2007).

Kromě výměny vzduchu v plicích plní dýchací systém ještě další důležité funkce. Jedná se především o zachytávání většiny mechanických nečistot vrstvičkou hlenu na epitelu dýchacích cest, jehož řasinky svým kmitáním hlen odvádí do hltanu, kde je i s nečistotami vykašláván nebo polykán. Dále dýchací cesty svou lymfatickou tkání vytváří bariéru proti vniknutí infekce do organismu a dochází zde také ke zvlhčení vdechovaného vzduchu a k úpravě jeho teploty na teplotu těla. V neposlední řadě dochází během výdechu k rozechvívání hlasových vazů a tím k tvorbě základního tónu, nutného pro tvorbu normálního hlasu (Trojan, 1999).

Atmosférický vzduch se skládá z 20,98% O_2, 0,04% CO_2, 78,06% N_2 a 0,92% vzácných plynů a jeho normální tlak při mořské hladině je 101 kilopascalů (dále kPa). Ve směsi plynů je celkový tlak roven součtu tlaků, které by měly jednotlivé složky směsi v prostoru samostatně. Jednotlivý tlak plynu ve směsi se nazývá parciální tlak. Jeho hodnoty při suchém atmosférickém vzduchu s tlakem 101 kPa u jednotlivých složek jsou: pO_2 =21kPa, pCO2=0,03 kPa, u pN_2 a vzácných plynů =79 kPa. Parciální tlaky se mění v závislosti na tlaku, teplotě a vlhkosti vzduchu při nádechu a výdechu (Trojan, 1999).

Složení alveolárního vzduchu je závislé na velikosti alveolární ventilace a současně na spotřebě O_2 a produkci CO_2 v organismu. Dospělý člověk v klidu spotřebuje asi 0,25litru (dále l) O_2 a vytvoří 0,2l CO_2 za minutu. Při maximální zátěži se tyto hodnoty mohou zvětšit až patnáctinásobně. Pokud se tedy změní poměr mezi alveolární ventilací a metabolickou spotřebou O_2 a produkcí CO_2 tak, že ventilace stoupá víc než spotřeba O_2 a produkce CO_2,

například při klidové hluboké a zrychlené ventilaci, stoupá pO_2 a klesá pCO_2. Tento stav se nazývá hyperventilace, opačná situace hypoventilace (Trojan, 1999). Normální klidové dýchání je eupnoe, prohloubení dechu hyperpnoe, povrchní zrychlení dechu tachypnoe, zástava dechu apnoe, zpomalení dechu bradypnoe a pocit dechové tísně se zvýšeným dechovým úsilím nazýváme dyspnoe. Dušnost, kdy pacient nemůže dýchat vleže, ale musí se posadit nebo vstát, nazýváme ortopnoe (Vokurka, Hugo, 2007).

Jelikož se dýchací systém bezprostředně podílí především na fázi ventilace a difúze, je pro realizaci celého respiračního cyklu nezbytná i součinnost oběhového systému. Proto z fyziologického hlediska tvoří dýchací a oběhový systém funkční celek – kardiopulmonální systém (Dylevský, 2000).

Dýchací cyklus je řízen dýchacím centrem z prodloužené míchy, které se dělí na inspirační (vdechový) a expirační (výdechový) oddíl. Jedná se o složitý systém zpětnovazebných mechanismů, který řídí a reguluje dýchání jako celek (Dylevský, 2000).

2.1 Inspirium

Inspirace neboli vdech je aktivní fází dýchacího cyklu. Je řízeno inspiračním centrem, které je ovlivňováno především vzruchy z autonomních chemorecepčních okruhů, které informují o množství CO_2 v krvi a hladině pH (anglicky potential of hydrogen tj. „potenciál vodíku“) krevní plazmy. Aktivací inspiračního centra dojde nejprve k jeho podráždění a následně k vyslání impulzů probíhajících míšními dráhami a míšními nervy k inspiračním svalům. Dochází k jejich kontrakci a tím i k nadechnutí. Kontrakcí nádechových svalů dochází ke zvětšení hrudní dutiny, která se zdvižením žeber rozšiřuje předozadně i příčně a stahem kleneb bránice i kraniokaudálně. Tím dochází k tomu, že tlak v pohrudniční štěrbině je nižší než tlak atmosférický, tedy tlak v plicních sklípcích a průduškách (Dylevský, 2000). Rozdíl tlaku při vdechu je přibližně 0,6 – 0,9 kPa (Čihák, 2002). Pohrudnice následuje pohyb hrudní stěny a zvětšuje prostor pohrudniční dutiny, do které se následně rozpíná plicní tkáň. Dýchací trubicí je při tom nasáván do plic vzduch (Dylevský, 2000). Podle převažující aktivity bránice nebo mezižeberních svalů rozlišujeme dýchání na kostální a abdominální typ (Čihák, 2002).

2.2 Expirium

Výdech je řízen expiračním centrem, jehož aktivita a dráždivost jsou mnohem menší než u centra inspiračního a je pravděpodobné, že za normálních okolností je jeho podíl na výdechu minimální. Expirace se proto uskutečňuje převážně pasivně. Klidný výdech ústy nevyžaduje žádnou energii a nádechem roztažná plíce se svou vlastní elasticitou, gravitační silou a pružností hrudníku smršťuje a vypuzuje přitom vzduch (Vokurka, Hugo, 2007). Expirační svaly se tedy uplatňují při usilovném výdechu, při výdechu proti odporu a mírně se aktivují i při výdechu nosem (Dylevský, 2000).

2.3 Kineziologie dýchání

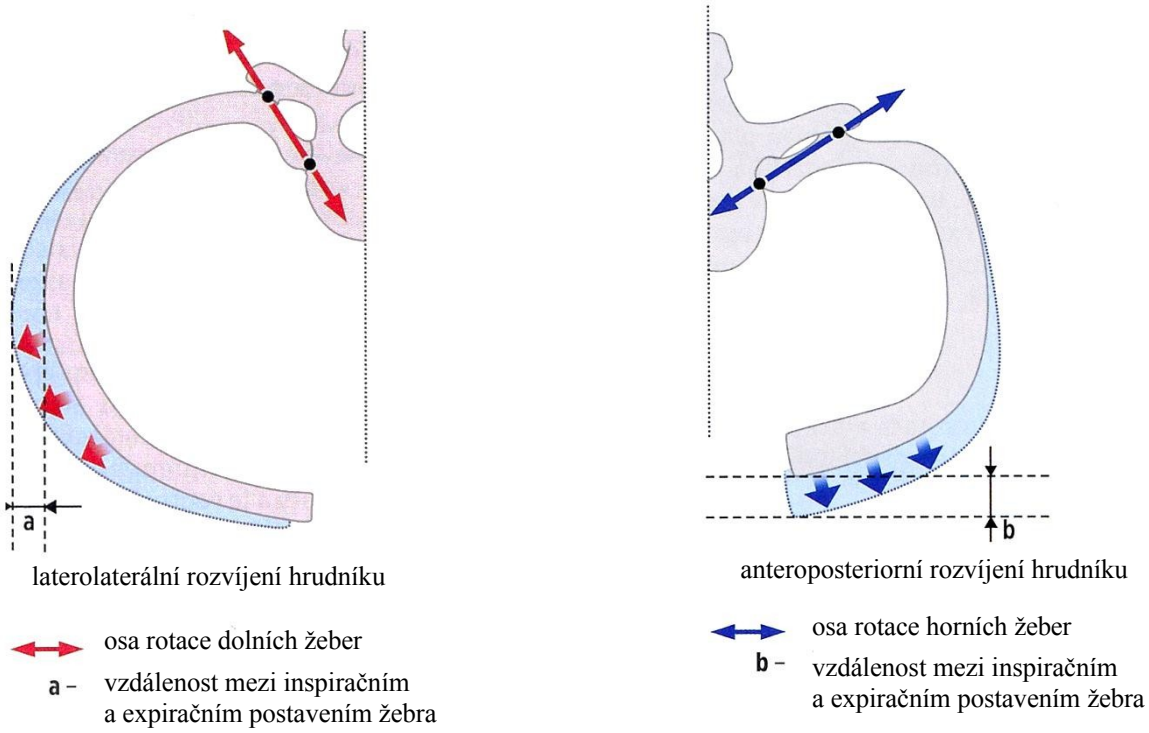
K dýchání lze přistupovat jako k pohybové funkci, pro kterou je nezbytná koordinace dýchacích svalů s ostatním příčně pruhovaným svalstvem v oblasti hrudníku, páteře a břišní dutiny. Během ontogeneze dochází k postupné aktivaci těchto svalových souher, které zabezpečují správné rozvíjení hrudníku. Hrudní dýchání je spojeno s dorzálním sklopením pánve, souhrou svalů lopatek, břišních svalů a s napřímením celé páteře. Koordinace dýchání a prací břišních svalů tak vede ke správné funkci bránice, zvýšení vitální kapacity plic a zvýšení intraabdominálního tlaku. Tento tlak pak zpětně působí proti kontrahované bránici, čímž dochází ke správnému rozvíjení hrudníku v laterolalerálním a anteroposterionním směru (Neumannová, Kolek a kol., 2012).

Nitrobřišní tlak nepůsobí pouze na podporu dýchání a rozvíjení hrudního koše, ale zajišťuje také stabilizaci bederní páteře koordinovanou aktivitou břišních svalů, bránice a svalů pánevního dna - neboli hluboký stabilizační systém páteře (HSSP), (Neumannová, Kolek a kol., 2012).

Během dýchání dochází kromě rozpínání hrudníku do stran i k rotaci žeber kolem osy (viz obr. 2). Ke zvětšování hrudní dutiny v průběhu inspiria ve vertikální rovně dochází zapojením bránice. Rozšíření hrudní dutiny v laterolaterálním směru v oblasti dolních žeber je dáno otáčením těchto žeber kolem osy v sagitální rovině, k anteroposteriornímu rozšíření

v oblasti horních žeber dochází otáčením žeber kolem své osy ve frontální rovině. Osa otáčení prostředních žeber má sklon asi 45°, proto dochází k rozšíření hrudního koše v obou zmíněných rovinách současně. Základními pohyby při inspiriu tedy jsou: rotace žeber v ose frontální a sagitální roviny, jejich elevace a elevace sterna (Neumannová, Kolek a kol., 2012; Kapandji, 1974).

Obrázek 2 – Osa rotace dolních a horních žeber (Neumannová, Kolek a kol., 2012)



Rozvíjení hrudníku je podmíněno správným psychomotorickým vývojem, stavem dýchacího a neuromuskulárního systému a tvarem hrudníku. Fyziologicky je hrudník souměrně klenutý a ventrodorzálně oploštěný. Při poruše jakékoli ze zmíněných složek dochází ke změnám dechové mechaniky a nedostatečnému rozvíjení hrudníku (Neumannová, Kolek a kol., 2012).

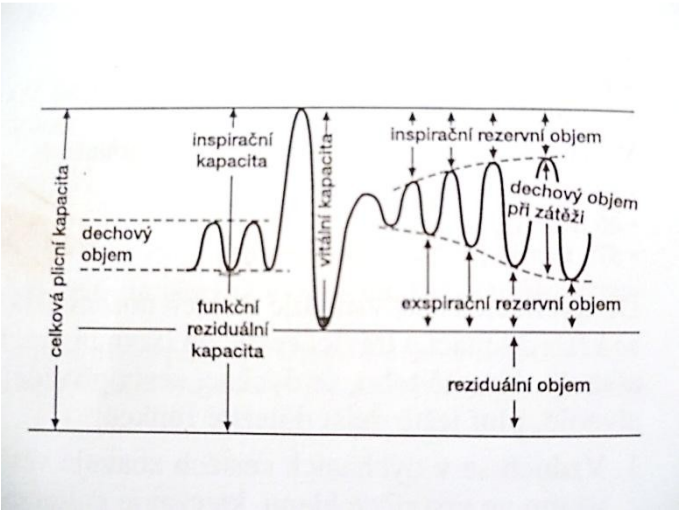
2.4 Statické objemy a kapacity plic

Při klidném dýchání se v plicích vymění s jedním dechem asi 0,5 l vzduchu, jedná se o dechový objem (V_T). Součástí tohoto objemu je anatomický mrtvý dýchací prostor, jeho objem je 150-200 mililitrů (dále ml), je obsažený až po konečné bronchioly a na výměně plynů se přímo nepodílí. To znamená, že z každého vdechnutého 0,5 l vzduchu se pouze asi 350 ml dostává do alveolů, zbytek zůstane v dýchacích cestách. Velikost mrtvého prostoru se může navýšit o objem vzduchu v alveolech, ve kterých vázne výměna plynů pro nedostatečnou difuzi nebo perfúzi (Trojan, 1999).

Na konci inspiria je možné vdechnout ještě asi 3 l vzduchu – jedná se o inspirační rezervní objem (IRV), stejně tak po skončení klidového expiria je možno vydechnout ještě asi 1,1 l vzduchu, tzv. expirační rezervní objem (ERV). Ani po maximálním usilovném výdechu nejsou plíce prázdné, obsahují ještě asi 1,2 l vzduchu, reziduální objem (RV), (Trojan, 1999).

Z výše uvedených plicních objemů se dále skládají plicní kapacity. Vitální kapacita plic (VC) je množství vzduchu, které můžeme vydechnout po maximálním nádechu, je tedy součtem dechového objemu s inspiračním a expiračním rezervním objemem ($VC = V_T + IRV + ERV$). Celkovou plicní kapacitu (TLC) tvoří součet vitální kapacity a reziduálního objemu ($TLC = VC + RV$), (viz obr. 3). Funkční reziduální kapacitu (FRC) tvoří množství vzduchu, které zůstává v plicích po skončení klidového expiria ($FRC = ERV + RV$), (Trojan, 1999).

Obrázek 3 - Celková plicní kapacita (Trojan, 1999)



2.5 Dynamické objemy plic

Kromě statických hodnot jsou pro výměnu plynů důležité i objemy vzduchu, kterými jsou plíce ventilována za časovou jednotku. Minutová ventilace plic (MV) je množství vzduchu vyměněné v plicích za jednu minutu ($MV = V_T \cdot f$), kdy **f** je dechová frekvence za minutu (dále min.). Běžná klidová minutová ventilace při klidové dechové frekvenci 16 dechů/min je asi 8 l/min (Vokurka, Hugo, 2007).

2.6 Acidobazická rovnováha

Jedná se o dynamickou rovnováhu kyselin a zásad v organismu, která udržuje stálý poměr mezi jejich tvorbou a vylučováním z organismu (Trojan, 1999). Stálé hodnoty pH jsou v těle udržovány pomocí ledvin a především respiračního systému, kdy díky změnám ve ventilaci dochází k rychlému a přesnému vyloučení CO_2 a k úpravě vnitřního prostředí. Při kompenzaci poruch ledvinami dochází ke změně vylučování amoniaku, fosfátu a kyseliny uhličité. Zatímco plicní mechanismy začínají působit během několika minut, ledviny reagují po několika hodinách (Kapounová, 2007).

Fyziologická hodnota pH krve je 7,35 – 7,45 a její rozsah je udržován stálostí parciálního tlaku CO_2, tedy pokud je tkáňová bilance CO_2 shodná s jeho eliminací plícemi. Pokud však dojde ke změně frekvence dýchání při konstantní produkci CO_2 v periferních tkáních, hodnota pH se mění charakteristickým způsobem. Při hyperventilaci dochází k poklesu pCO_2 v arteriální krvi, poklesu pH a následně k respirační alkalóze (Zatloukal, Fiala, Votruba, 2001). Jelikož respirační alkalóza způsobuje vazokonstrikci cév mozku, může tak při déletrvajícím stavu dojít až ke ztrátě vědomí. K urychlení návratu původních hodnot pH tak pomáhá dýchání v uzavřeném prostoru, kde se hromadí CO_2. K opačnému stavu, tedy respirační acidóze, dochází při hypoventilaci vzestupem hodnot pCO_2 v arteriální krvi, k tzv. hyperkapnii. Drážděním periferních i centrálních chemoreceptorů se zvyšuje minutová ventilace plic i dechová frekvence a tím dochází k úpravě poměru pO_2 a pCO_2. Ventilační

odpověď na dráždění chemoreceptorů klesá během spánku, po podání tlumivých látek a anestetik a také s přibývajícím věkem. Tato skutečnost by měla být zohledněna právě u pacientů na umělé plicní ventilaci (dále UPV), kde jsou všechny zmíněné faktory často přítomny. Déle trvající respirační acidóza může opět vést ke ztrátě vědomí, způsobuje naopak vazodilataci mozkových cév a následný otok mozku (Trojan, 1999). Slučitelné se životem jsou hodnoty pH krve v rozmezí 6,80 - 7,70 (http://cs.wikipedia.org).

Kromě změny pH arteriální krve ovlivňuje respirační systém i udržování stálosti vnitřního prostředí. Při metabolické acidóze dochází opět ke stimulaci receptorů, následnému zvýšení minutové ventilace a dechové frekvence, která zvýší eliminaci CO_2 plícemi a kompenzuje pH. K opačnému mechanismu dochází při metabolické alkalóze, kdy ke kompenzaci pH dochází snížením minutové ventilace s retencí CO_2 (Zatloukal, Fiala, Votruba, 2001).

3 Umělá plicní ventilace

Umělá plicní ventilace pomáhá podpořit nebo nahradit činnost některých složek respiračního systému, u kterých došlo k selhání následkem respirační insuficience (Ševčík, Skřičková, Šrámek et al., 2004).

Hlavní cíle UPV:

- zamezit vzniku respirační acidózy
- zlepšit výměnu dýchacích plynů
- snížit nebo nahradit dechovou práci
- zamezit atelektáze plic
- snížit srdeční zátěž
- minimalizovat možné komplikace související s ventilační podporou (Donner, Decramer, 2000).

3.1 Nejčastější diagnózy s umělou plicní ventilací v chronické péči

V rámci následné chronické péče se nejvíce setkáváme s pacienty s neurologickými a interními chorobami spojenými s dalšími přidruženými diagnózami a také s poúrazovými stavy. Mezi nejčastější hlavní diagnózy u přijímaných pacientů patří:

- chronická obstrukční plicní nemoc (dále CHOPN)
- vysoké míšní léze
- terminální stádium amyotrofické laterální sklerózy
- stavy po klíšťové encefalitidě
- kraniocerebrální traumata s následným coma vigile
- pooperační stavy s následným respiračním selháním
- stavy po protrahované kardiopulmonální resuscitaci

U všech zmíněných stavů je nutná UPV různého stupně a liší se i možnosti následného odpojení od ventilátoru (Kapounová, 2007).

3.2 Tracheostomie

Vzhledem k nutnosti zajištění dýchacích cest a k dlouhodobé UPV není dostačující endotracheální intubace a je indikována tracheostomie, tedy umělému otevření průdušnice na krku a zavedení tracheostomické kanyly (dále TSK), která trvale udržuje průchodnost dýchacích cest. K provedení tracheostomie se přistupuje již v průběhu akutní fáze péče a do následné chronické péče se pacienti dostávají se zavedenou TSK (Lukáš a kolektiv, 2005).

Provedení tracheostomie však mění fyziologické funkce DC a vyřazuje z funkce horní cesty dýchací, tudíž nedochází k přirozenému zvlhčování a ohřívání vzduchu a k jeho filtraci od nečistot. Navíc dochází ke ztrátě čichu a schopnosti fonace, protože fixační balonek TSK zamezuje proudění vzduchu tracheou a rozechvívání hlasových řas (Lukáš a kolektiv, 2005).

Je tedy nutné zajistit dostatečné zahřátí vdechovaného vzduchu a zvlhčení dýchacích cest při spontánní ventilaci i při napojení na UPV. Pro zachování správné funkce epitelu by měla mít vdechovaná směs alespoň 32°C a 75% relativní vlhkosti. Zvlhčená sliznice tracheostomovaného pacienta reaguje zvýšenou tvorbou sekretu, který pacient většinou není schopen sám odkašlat z DC a je nutné sputum odsát (Lukáš a kolektiv, 2005). K otevřenému způsobu odsávání se používají jednorázové sterilní odsávací cévky, k uzavřenému odsávacímu systému se řadí TrachCare, který slouží k opakovanému použití, je nasazen přímo na TSK a je součástí ventilačního okruhu (Kapounová. 2007).

Tracheostomické kanyly jsou vyráběny z různých materiálů, v různých tvarech a velikostech a volí se podle aktuální potřeby pacienta. Nejčastěji se používají plastové kanyly se spodním sáním a s balonkovou manžetou (viz obr. 4), která fixuje TSK ve stomatu. Proti případnému úniku vzduchu kolem TSK se používají kanyly s nízkotlakým vysokoobjemovým balonkem. Fenestrované kanyly s jedním nebo dvěma okny se používají u spontánně ventilujících pacientů bez rizika aspirace a díky absenci fixačního balonku umožňují proudění

vzduchu v DC a fonaci. U anatomických změn trachey se používá armovaná kanyla s plynule nastavitelnou hloubkou zanoření s nízkotlakou manžetou (Lukáš a kolektiv, 2005).

Obrázek 4 - Tracheostomická kanyla z PVC (http://www.nemkyj.cz/pece-o-pacienta-s-tracheostomii)

3.3 Ventilační režimy

K výměně plynů v DC a v plicích pacienta dochází vlivem změn tlakového gradientu mezi ústím dýchacích cest (ústa, TSK) a alveoly. Podle směru pohybu plynů dělíme dechový cyklus na čtyři fáze:

- Inspirační fáze - zahájení dechového cyklu je způsobeno signálem, kterým může být změna tlaku v dýchacím okruhu nebo čas při nastavení dechové frekvence. Délka fáze je limitována dosažením nastaveného tlaku nebo objemu na ventilátoru a přechází do pauzy nebo rovnou do expirační fáze.
- Inspirační pauza - dochází k zástavě proudění vzduchu dýchacími cestami.
- Expirační fáze - je pasivní fází cyklu, na které se ventilátor nepodílí, je vedena samovolně nebo aktivitou expiračních svalů pacienta.
- Expirační pauza - je fáze mezi ukončením proudění vzduchu na konci výdechu a zahájením nového dechového cyklu

(Ševčík, Skřičková, Šrámek et al., 2004).

Ventilační režimy můžeme dělit podle různých kritérií:

1. Podle stupně ventilační podpory dýchání zajišťují režimy plnou nebo částečnou podporu. Při částečné podpoře poskytuje nemocný k zajištění výměny CO_2 část své dechové aktivity, zatímco u plné podpory zajišťuje veškerou dechovou práci ventilátor (Kapounová, 2007).
2. Podle stupně synchronizace nádechu pacienta na synchronní a asynchronní ventilační režimy. U synchronního režimu je podpora ventilátoru spojena se spontánní dechovou aktivitou pacienta, u asynchronního režimu je dechový cyklus pacienta zahájen bez ohledu na fázi dechového cyklu nebo na dechovou aktivitu pacienta (Ševčík, Skřičková, Šrámek et al., 2004). Synchronizace je zajištěna tzv. triggerováním (spouštěním), které je rozpoznáno pomocí monitorování tlaku nebo průtoku vzduchu ve ventilačním okruhu (Kapounová, 2007).
3. Podle způsobu omezení v inspirační fázi dechu na režimy s objemovou podporou a s tlakovou podporou (Ševčík, Skřičková, Šrámek et al., 2004).

Průběžná korekce nastavených parametrů je prováděna na základě hodnot SpO_2, kapnografie a krevních plynů.

3.3.1 Objemově řízené ventilační režimy

Na ventilátoru se při objemových režimech nastavuje hodnota objemu ventilační směsi, který je po nastavenou inspirační dobu aplikován do plic pacienta (Kapounová, 2007). Nastavení dechového objemu se musí přizpůsobit momentální poddajnosti (compliance) a rezistenci respiračního systému, jinak by mohlo dojít k poškození plicní tkáně (Ševčík, Skřičková, Šrámek et al., 2004). U objemových režimů je nastavena minutová dechová frekvence (f), objem jednoho nádechu (Vt), čas řízeného nádechu (T_{ins}), frakce kyslíku (FiO_2 – hodnota koncentrace kyslíku v dýchací směsi, udává se v procentuální hodnotě nebo jako podíl z celku), tlaková podpora pro spontánní dýchání (ΔP_{ASB}) a hodnota pozitivního tlaku v plicích na konci výdechu pacienta (PEEP – Positive End-Expiratory Pressure). Důvodem zařazení PEEP do ventilačního režimu je zvýšení funkční reziduální kapacit plic jako

prevence vzniku a léčby kompresivních atelektáz. Hodnoty PEEP se pohybují v rozmezí 4-8 centimetrů vodního sloupce (dále cmH_2O), (Ševčík, Černý, Vítovec, 2003).

Příklady režimů:

- **volumeSIMV** (volume Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation)
  = objemová synchronizovaná občasná zástupová ventilace
  Objemově řízená a asistovaná ventilace s podporou spontánního dýchání. Na ventilátoru je nastavena minutová frekvence dechů, které jsou na základě synchronizace s pacientovou aktivitou objemově řízené. Všechny další spontánní dechy, které pacient provede nad nastavenou frekvenci, jsou pouze tlakově podporované (Ševčík, Černý, Vítovec, 2003).

- **MMV** (Mandatory Minute Volume Ventilation)
  = ventilace s řízeným minutovým objemem
  Spontánní dýchání s automatickou podporou konstantního minutového objemu plic. Celková minutová ventilace je přednastavená jako objemová ventilace. Pokud pacient splní požadovanou minutovou ventilaci, přístroj nedodává žádné řízené dechy. V případě, že pacient není schopen udýchat nastavenou minutovou ventilaci, přístroj sám dodá pacientovi rozdíl mezi jeho spontánní minutovou ventilací a nastavenou hodnotou (Ševčík, Skřičková, Šrámek et al., 2004).

3.3.2 Tlakově řízené ventilační režimy

U tlakových režimů je na ventilátoru nastavena maximální hodnota tlaku, do kterého je dýchací směs aplikována do plic pacienta po určitou časovou jednotku. Tento způsob ventilační podpory je šetrnější k plicní tkáni a přizpůsobuje se její poddajnosti. K hodnotám, které se nastavují, patří: dechová frekvence (f), tlaková podpora (PS – Pressure Support, ΔP_{ASB}) – kontinuální tlaková podpora pomáhající při nádechu pacienta, tlak řízeného nádechu (P_{ins}), T_{ins}, FiO_2 a PEEP (Ševčík, Černý, Vítovec, 2003).

Příklady režimů:

- **pressureSIMV (**pressure Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation)
  = tlaková synchronizovaná občasná zástupová ventilace
  Tlakově řízená a asistovaná ventilace s podporou spontánního dýchání. Tlakově řízený je pouze počet nastavených dechů, ostatní spontánní dechy jsou tlakově podporované (Ševčík, Černý, Vítovec, 2003).

- **BIPAP** (Biphasic Positive Airway Pressure)
  = dvoufázový přetlak v dýchacích cestách
  Tlakově řízená a asistovaná ventilace s podporou spontánního dýchání na dvou tlakových úrovních. Registruje pacientovu schopnost aktivního nádechového úsilí (triggeru) a umožňuje spontánní ventilaci v každé fázi dechového cyklu (Ševčík, Skřičková, Šrámek et al., 2004).

3.3.3 Tlakově podporované ventilační režimy

Režimy používané u spontánně ventilujících pacientů k zajištění tlakové podpory během nádechu. Nastavené jsou pouze hodnoty FiO_2, PEEP a ΔP_{ASB}. Jelikož si pacient dechovou frekvenci si řídí sám, je pro případ apnoí na ventilátoru nastaven automatický záložní ventilační program - režim apnoe (případně režim Bacuprate), který přepne ventilátor na objemově nebo tlakově řízenou ventilaci a tím zajistí dechovou práci. Nejčastěji jde o zajištění režimy volumeSIMV nebo pressure SIMV (Ševčík, Skřičková, Šrámek et al., 2004).

Příklady režimů:

- **CPAP** (Continuous Positive Airway Pressure)
  = kontinuální přetlak v dýchacích cestách
  Spontánní dýchání na zvýšené tlakové úrovni ke zvýšení reziduální kapacity plic. Pacientovi je umožněno dýchat spontánně přes zvýšenou hranici tlaku. Hodnoty dechového objemu nebo doby inspirace a průtoku by měly být nastaveny přiměřeně

k adekvátní ventilaci, aby fungovaly jako apnoe režim (Ševčík, Skřičková, Šrámek et al., 2004).

- **ASB** (Adaptive Support Breathing)
  = tlakově podporovaná ventilace na stejném principu jako CPAP (Ševčík, Skřičková, Šrámek et al., 2004).

3.4 Ventilační weaning

Ventilační weaning neboli odvykání od ventilátoru je celistvý proces snižování ventilační podpory až do doby, kdy je pacient schopen zajistit výměnu dýchacích plynů vlastními silami bez zajištění UPV. Za úspěšné odpojení lze považovat spontánní ventilaci trvající déle než 48 hodin bez ventilační podpory. Neúspěšné odpojení je takové, u kterého musíme v průběhu 48-72 hodin spontánní ventilace opět zahájit ventilační podporu. K hlavním předpokladům úspěšného weaningu patří systémová stabilita organismu, uspokojivá výživa a stav vnitřního prostředí, dosažení žádoucích dýchacích parametrů a dostatečná ventilace plic zajišťující oxygenaci tkání a dostačující svalová síla dýchacího systému. Nutná je i vigilita pacienta a jeho pozitivní psychický přístup. Někteří pacienti jsou úzkostní a vytvoří si psychickou závislost na ventilátoru, což značně prodlužuje proces odvykání. Další komplikací jsou nespolupracující a neklidní pacienti na základě terapie opiáty a febrilní pacienti. Weaning je u pacienta rovněž omezen až znemožněn užíváním myorelaxans pro uvolnění spasticity, které svými účinky vyřadí dýchací svaly z funkce a zabrání tak ve vývoji dechových schopností (Kapounová, 2007).

Ačkoli je vzhledem k možným komplikacím třeba dobu UPV co nejvíce zkrátit, předčasné pokusy o odpojení mohou způsobit zhoršení základních onemocnění, poruchu výměny krevních plynů, ztrátu zajištění dýchacích cest a ovlivnění psychické stability pacienta (Ševčík, Skřičková, Šrámek et al., 2004).

Výhled brzkého odpojení od UPV se úměrně snižuje s přibývající dobou ventilační podpory. S neúspěchem se často setkáváme u tzv. ventilátordependentních pacientů, tady

těch, u kterých i přes maximální úsilí a vyčerpání všech terapeutických možností přetrvává nutnost UPV déle než 3 měsíce (Weissová, 2008).

Cesta odvykání probíhá postupným snižováním tlakové či objemové podpory ventilačních režimů, obvykle z režimu SIMV s postupným snižováním frekvence řízených dechů, dále v kombinaci tlakové podpory s režimem CPAP a postupně se přechází na spontánní ventilaci na tepelných nebulizátorech přes T-spojku, která zajišťuje přívod zvlhčeného vzduchu s přiměřenou koncentrací kyslíku do TSK. Intervaly spontánního dýchání bez ventilační podpory se postupně prodlužují dle tolerance pacienta, aby nedošlo k přetížení dýchacích svalů pacienta. Od okamžiku, kdy je pacient schopen spontánní ventilace, byť jen krátkodobě, je vhodné v rámci fyzioterapie využít dýchací pomůcky, např. Acapellu (Kapounová, 2007).

3.5 Spontánní ventilace

V případě, že je pacient schopen trvalé ventilace bez zajištění ventilačních režimů, pokračuje terapie pouze za podpory kyslíkové a inhalační terapie. Dokud pacient nezvládá dostatečnou expektoraci a hrozí riziko zatékání stravy a tekutin do DC během polykání, je spontánní ventilace udržována přes TSK. Permanentní aktivní zvlhčování sliznic otevřených DC a inhalaci léčiv zajišťují tepelné nebulizátory, napojené na TSK přes Ayreho-T (T-spojku), pro pasivní zvlhčení se využívá tracheomaska nebo umělý nos (TrachPhone), (viz obr. 5). Stejně tak podpůrná terapie pomocí Acapelly probíhá přímým napojením na kanylu (s použitím antibakteriálního filtru). Pokud stav pacienta umožní dekanylaci, jsou ke kyslíkové podpoře využívány kyslíkové brýle a obličejová maska a k inhalaci dochází fyziologickou cestou skrz nosní dutinu a ústa (Kapounová, 2007).

Obrázek 5 - TrachPhone, zvlhčovač s kyslíkovým konektorem (http://images.google.com)

3.6 Dekanylace

Pokud je UPV ukončena a pacient je schopen dlouhodobé spontánní ventilace bez rizika aspirace a je schopen dostatečné expektorace, je kanyla odstraněna a tracheostoma je stlačeno sterilním tamponem. Ke zhojení měkkých tkání v okolí tracheostomatu dochází během 2-3 dnů a než se rána po kanyle plně uzavře, je pacientovi možné pomoci s expektorací nadbytečných hlenů odsátím jednorázovými cévkami s malým průměrem. Po tuto dobu je nutné, aby si pacient během kašle, mluvení a polykání lehce stlačil krytí tracheostomatu a zabránil tím úniku vzduchu a obtékání hlenů. K úplnému zhojení chrupavky dochází nejdříve za 14 dní (Lukáš a kolektiv, 2005).

3.7 Inhalační terapie

Součástí řízné i spontánní ventilace a péče o dýchací cesty je inhalační léčba, která společně s ohříváním a zvlhčováním vzduchu udržuje průchodnost DC, usnadňuje jejich čištění a transportuje některé druhy léků v podobě aerosolu do plic, kde dochází k jejich vstřebání do těla. Před zahájením každé inhalační terapie a po jejím ukončení je třeba pacienta odsát z DC (Kapounová, 2007).

Řadí se sem i kyslíková léčba, jejímž cílem je odstranit tkáňovou hypoxii tím, že zvýšíme inspirační frakci kyslíku ve vdechovaném vzduchu (F_iO_2). Frakce kyslíku je vyjádřena podílem z celku, nikoli procentuálně (např. 21% O_2=0,21), (Musil, 1999). Kyslíková léčba zmenšuje dechové nároky a zlepšuje funkce všech orgánů (Kašák, 2006).

Inhalace je nejčastěji zajišťována nebulizátory, které jsou plněny směsí léků předepsaných lékařem dle potřeb pacienta. V případě řízené ventilace jsou součástí ventilačního okruhu, aerosol je tvořen prouděním stlačeného vzduchu přes trysku a jeho produkce je synchronní s nádechem pacienta. Při podávání léku z aerosolového dávkovače je nutné do ventilačního okruhu zařadit adaptér (MDI port), který aplikaci léku umožní. Tuto aplikaci provádí ošetřující personál a musí být podána ve fázi zahájení inspiria (Kapounová, 2007).

U spontánně ventilujících pacientů lze O_2 i inhalační léky aplikovat více způsoby. Pro podání přes TSK využíváme nejčastěji T-spojku (též Ayreho-T), ale k dispozici máme i tracheostomickou masku či umělý nos (TrachPhone). Po dekanylaci dochází k inhalaci nosem nebo ústy přes obličejovou masku, kyslíkové brýle, spacer, volumatic, acapellu anebo ústy rovnou z aerosolového dávkovače (Ševčík, Skřičková, Šrámek et al., 2004).

V inhalační léčbě se nejčastěji používají bronchodilatancia k rozšíření dýchacích cest (Ventolin Atrovent, Berodual), kortikosteroidy jako nejúčinnější protizánětlivé léky DC (Becloforte, Alvesco, Simbicort), mukolytika pro zředění sputa a jeho odstranění z DC (Mucosolvan, Ambrobene, ACC, Bromhexin) a antibiotika (Kašák, 2006).

4 Komplikace zdravotního stavu pacienta a limity během fyzioterapie při umělé plicní ventilaci

Léčba chronicky nemocného pacienta a potřeba ošetřovatelské péče vyžaduje dlouhodobé upoutání na lůžku a je spojena s omezením pohybu pacienta. I přes snahu lékařů a ošetřujícího personálu zkrátit pobyt nemocného na lůžku na minimum, vede dlouhodobá imobilizace k projevům tzv. imobilizačního syndromu, který se projevuje mnoha systémovými poruchami (Kapounová, 2007).

4.1 Pohybový systém

Snížená aktivita a výkonnost svalů vede poměrně během krátkého časového úseku k svalovým hypotrofiím až atrofiím a ke svalovým kontrakturám. Zkrácením ligament a svalových fascií může vést k různým deformitám končetin a páteře (Kapounová, 2007). Následkem nezatěžování kostí dochází k odplavování vápníku z kostní hmoty a vzniká imobilizační osteoporóza, jež způsobuje zvýšenou lomivost kostí i při nepatrném zatížení skeletálního systému nebo kompresivní fraktury obratlů. V prevenci je nezbytný pohyb, přiměřené zatěžování kostí, podávání vápníku a pohlavních hormonů u žen po menopauze (Vokurka, Hugo, 2007).

V důsledku imobility, celkovému zhoršenému zdravotnímu stavu a dlouhotrvajícího tlaku na tkáň je pacient mnohem náchylnější k lokálnímu poškození tkáně a ke vzniku dekubitu. Mezi rizikové faktory pro jeho vznik patří navíc dehydratace a nedostatečná výživa, lokální ischemie, hmotnost a věk pacienta, kortikoterapie, inkontinence moči a stolice. Nejvíce náchylní jsou tak ke vzniku dekubitu pacienti nulovou spontánní hybností, tedy s neurologickým typem postižení, jako jsou míšní léze s následnou kvadruplegií či pentaplegií nebo stavy po kraniocerebrálních traumatech s následným bezvědomím (Kapounová, 2007).

Udržení volné kloubní hybnosti a svalové pružnosti často brání přítomnost spasticity, která se vyskytuje u pacientů s neurologickým postižením, u kterých dochází k poškození

struktur centrální nervové soustavy (dále CNS) různého rozsahu. Jsou to například cévní mozková příhoda (dále CMP), dětská mozková obrna (dále DMO), traumata a degenerativní zánětlivá onemocnění míchy a mozku (Kolář, 2009).

4.2 Dýchací systém

Pacienti na umělé plicní ventilaci setrvávají nejčastěji v poloze vleže na zádech, která je z větší části vynucená právě ventilačním okruhem a nutnou přístupností ostatních invazivních vstupů. Tato poloha však snižuje vitální kapacitu plic a navozuje pocity dyspnoe a celkového dechového diskomfortu. Navíc jsou také často imunitně oslabení, což zvyšuje jejich náchylnost k infekčním plicním chorobám především pneumonii (Zatloukal, Fiala, Votruba, 2001).

Vlivem dlouhodobé hypomobility až imobility dochází u pacienta ke zvýšené dechové práci dané zvýšeným odporem dýchacích cest, k povrchnímu dýchání, nevýhodné dechové frekvenci, k poruše plicního vyprazdňování a snížení alveolární ventilace, k poruše difuze a perfuze, hromadění a stagnace bronchiálního sekretu v DC, omezení exkurze hrudníku a snížení dechových pohybů vlivem zvýšeného napětí dýchacích svalů, což má negativní vliv na transport O_2. Určité části plic jsou hyperventilovány, jiné naopak hypoventilovány. Primární respirační postižení má za následek snížení motorické funkce dýchání, což následně vede ke sníženému zapojení respiračních svalů a poruše posturální funkce (Neumannová, Kolek a kol., 2012; Kolář, 2009).

Dlouhodobé setrvávání v horizontální poloze neumožňuje dostatečný prostor pro předozadní a příčné rozvíjení hrudníku. Nedochází tak ke kontrakci a k plnohodnotnému zapojení dýchacích svalů, především inspiračních, což má za následek jejich oslabení a únavu. Bránice, jako hlavní nádechový sval nemá v této poloze možnost se adekvátně zapojit ani jako dýchací ani jako posturální sval. Unavené a slabé svaly pak ztrácí schopnost reagovat na případné zvýšení fyzické zátěže a dechové práce, vedou k dušnosti a ztrátě schopnosti dostatečné expektorace (Kolář, 2009; Neumannová, Kolek a kol., 2012; Dylevský, 2000).

Kromě infekce ohrožují pacienta na UPV komplikace vzniklé např. z nadměrného nebo nedostatečného zvlhčení a ohřátí vdechovaného vzduchu, může dojít k toxicitě kyslíkem působením vysoké koncentrace kyslíku nebo při chybném nastavení ventilačních parametrů je pacient ohrožen poškozením plicní tkáně (barotrauma či volutrauma) (http://zdravotnictvi.info.sweb.cz/odborne_zdravotnicke_materialy/aro/a3_-_umela_plicni_ventilace.pdf)

4.2.1 Pneumonie

Jedná se o zánětlivé onemocnění dolních cest dýchacích i plicních odstavců na úrovni bronchiolů a alveol. Pneumonie se dělí podle mnoha kritérií, zde uvedu pouze nozokomiální pneumonii, která se u pacientů vyskytuje. Za nákazu nozokomiálního původu je považováno takové onemocnění, ke kterému dojde v prostředí nemocnice již 48 hodin od přijetí (Zatloukal, Fiala, Votruba, 2001).

Nozokomiální pneumonie tvoří 13-18% všech nozokomiálních infekcí a až 50% těchto infekcí v intenzivní péči, kde se s nimi setkáváme nejčastěji. Výskyt nozokomiální pneumonie je nejvyšší u pacientů na umělé plicní ventilaci, tento typ nazýváme pneumonie ventilátorová a její výskyt je odhadován až na 35 případů na 1000 dnů umělé plicní ventilace. Zdroj infekce může být endogenního typu, kdy pochází z vlastní flory pacienta nebo exogenního typu, kdy dochází k přenosu patogenu od nemocničního personálu, od jiných pacientů, ze vzduchu a vody nebo z přístrojového vybavení a zdravotnického materiálu, jako jsou tracheostomické kanyly či odsávací cévky. Jako hlavní původce infekce je uváděn Staphylococcus aureus, jehož kmeny bývají u dlouhodobé ventilace často rezistentní k meticilinu (MRSA – meticilin-rezistentní Staphylococcus aureus). Mezi další časté patogeny patří Haemophilus influenzae a Streptococcus pneumoniae (Ševčík, Skřičková, Šrámek et al., 2004). U pacientů na řízené ventilaci často dochází k infekci aspirací orofaryngeálních sekretů, žaludečního obsahu nebo cizího tělesa, jedná se pak o pneumonii aspirační (Chapman, Robinson, Stradling, West, 2009). Důvodem je zavedená tracheostomická kanyla, která komplikuje polykací proces a umožňuje snazší průchod cizím tělesům do dýchacích cest. U ležících osob je aspirační

pneumonie lokalizována v zadních segmentech horních plicních laloků a apikálních segmentech dolních laloků, častěji na pravé straně (Ševčík, Skřičková, Šrámek et al., 2004).

Terapie probíhá vhodně zvolenými antibiotiky dle citlivosti na základě kultivace odebraného vzorku sputa. Ačkoli je prognóza při nekomplikovaném průběhu příznivá, jsou pneumonie ve vyspělých zemích nejčastější infekční příčinou úmrtí (Zatloukal, Fiala, Votruba, 2001). U nozokomiální pneumonie se letalita pohybuje mez 25-41%, u ventilátorové pneumonie se úmrtnost pohybuje v různých zařízeních mezi 24-76% (Ševčík, Skřičková, Šrámek et al., 2004).

4.2.2 Pneumotorax

Pneumotorax (dále PNO) je definován jako přítomnost vzduchu v pleurální dutině s následným kolapsem plicního parenchymu a je vždy následkem nebo komplikací jiného onemocnění.

Podle způsobu vzniku se dělí do mnoha skupin. V průběhu hospitalizace se setkáváme především s iatrogenním PNO, který vzniká jako důsledek lékařského výkonu. Nejčastěji k němu dochází při punkci volné tekutiny v pleurální dutině, biopsiích, vlivem umělé plicní ventilace, při resuscitaci během srdeční masáže nebo při zavádění centrálního žilního katetru (dále CŽK) do vena (dále v.) subclavia nebo v. jugularis, kdy dojde k perforaci stěny cévy a pleury na vrcholu hrudní apertury či v oblasti horního mediastina (Chapman, Robinson, Stradling, West, 2009). U pacientů na UPV k němu může dojít při nesprávném nastavení ventilačních hodnot a PEEP, které mohou způsobit přetlak v DC a následný PNO (Zatloukal, Fiala, Votruba, 2001).

Ke zpětnému rozvinutí plíce se využívá hrudní drenáž, kterou docílíme odsátí přebytečného vzduchu z pleurální dutiny (Kapounová, 2007).

4.3 Kardiovaskulární systém

Následkem déletrvající horizontální polohy těla dochází k utlumení ortostatických reflexů a tím ke špatné toleranci vertikální polohy, následně provázené opocením, nevolností, hypotenzí, tachykardií až krátkodobou ztrátou vědomí.

Snížený krevní tlak, zvýšená srážlivost krve a nedostatek pohybu na lůžku vedou ke stáze krve v cévách dolních končetin a ke vzniku otoků, varixů a tromboflebitid, které ohrožují pacienta na životě možnou plicní embolií. Jako prevence tromboembolické nemoci (dále TEN) je důležitý pohyb dolních končetin jako svalové pumpy, podpora žilního návratu elastickými obinadly, co nejčastější vertikalizace pacienta společně s případnou podporou antikoagulační terapie (Kapounová, 2007).

Změny krevního tlaku (dále TK) souvisí s celkovým množstvím krve a vazodilatací či vazokonstrikcí cév v periferním řečišti. Za hypotenzi je považován systolický krevní tlak nižší než 90 milimetrů rtuťového sloupce (dále mmHg). Tato hodnota je hranicí, pod níž u pacientů obvykle začíná váznout adekvátní perfuze tkání a při dlouhodoběji trvajícím stavu může pacient zkolabovat (Adams, Harold, 1999). K úpravě dochází obvykle podáním katecholaminů. Častěji se však u pacientů setkáváme s hypertenzí. Ačkoli se jedná o jedno z nejčastějších onemocnění, není vždy znám jeho původ. Pokud není pravidelně sledován a léčen, může dojít k závažným komplikacím jako je srdeční selhání, ischemická choroba srdeční (ICHS), CMP nebo k postižení ledvin. Léčba probíhá pomocí antihypertenziv a je nutné ji doplnit zdravou životosprávou, odbouráním stresu, vyloučením kouření, redukcí hmotnosti a dietním opatřením (Vokurka, Hugo, 2007). Normální tlak je asi 120/70 mmHg, horní hranicí pro aktivní cvičení pacienta je hodnota asi 150/90 mmHg, dolní hranice není stanovena. Klidová tepová frekvence (dále TF) by neměla překročit 90 tepů/minutu, při aktivní práci by se měla pohybovat o 120 tepů/min. Následná tachykardie je považována za možnou kontraindikací aktivního cvičení s pacientem. Dolní hodnota pro cvičení není stanovena, přesto se musí u pacienta kontrolovat možný sestup TF do bradykardie (Sobotka, 2006).

4.4 Psychologické aspekty

Naprostá závislost na jiné osobě a neschopnost uspokojovat samostatně své základní životní potřeby vede u většiny hospitalizovaných, kteří jsou plně při vědomí, k frustraci a depresivnímu stavu. Při dlouhodobém trvání sociální a citové deprivace, kdy pacient již nedokáže zvládat takto náročnou situaci, může dojít k projevům slovní nebo fyzické agrese nebo v opačném případě k apatii a odevzdanosti. Při náhlém omezení hybnosti může docházet k přechodným projevům zmatenosti a dezorientaci v prostoru a čase, především pak u starších pacientů (Kapounová, 2007).

Negativní dopad na psychologický i sociální stav osobnosti pacienta má i chronická bolest, kdy dochází ke změně osobnosti i charakteru. Jedná se o déletrvající stav, který vede k sociálním problémům a k psychickým poruchám, popisovaným jako „bolestivé chování“ (Kolář, 2009). Typickými projevy chronické bolesti bývá migréna, porucha spánku, podrážděnost, nechutenství, snižující se tolerance boleti a celkové snížení psychomotorické aktivity (Kapounová, 2007).

V neposlední řadě pacienti na UPV strádají po stránce komunikace. Ta je definována jako proces výměny informací mezi dvěma a více účastníky s cílem dosáhnout jejich dorozumění, součinnosti a žádoucího cílového chování (Vokurka, Hugo, 2007). Tato potřeba je však tracheostomovaným pacientům částečně upřena, vzhledem k neschopnosti fonace. Jsou tedy odkázáni na modifikované způsoby dorozumívání, navíc s ohledem k jejich doprovodným diagnózám a k případným motorickým schopnostem.

Nejčastějším způsobem dorozumívání pacienta je artikulace. Ne vždy je však dostatečně srozumitelná, například (dále např.) po extrakci chrupu, při bulbárním postižení nebo v případě parézy. Problém může být i z důvodu afázie. I ze strany personálu může dojít k neschopnosti odezírání, tato schopnost vyžaduje určitý trénink. Špatná srozumitelnost a nutnost častého opakování slov, než je ošetřující personál pochopí, vedou po určité době k projevu smutku, vzteku, pocitu bezmoci či zoufalství. Mnohem snazším způsobem, jak získat od pacienta potřebnou informaci, je mimika a gestikulace, odpovídání ano-ne pohybem hlavy, popřípadě pohybem očí nebo mrkáním. Podmínkou je pouze pokládat jednoduché otázky, na které lze zmíněným způsobem odpovědět. V případě, že motorické možnosti a schopnosti pacienta dovolí, používá horní (případně dolní) končetiny k dorozumívání psanou formou (to jsou tužka a papír nebo magnetická tabulka), skládáním slov ukazováním písmen

na abecední tabulce, naznačováním písmen pohybem v prostoru, využití kartiček s předtištěnými obrázky nebo popsanými potřebami. V případě zachování nebo obnovení určitého stupně jemné motoriky mohou pacienti používat mobilní telefon k psaní SMS zpráv, díky kterým udržují lepší kontakt s blízkými a nejsou odkázáni pouze na komunikaci s personálem (Čermáková, 2008).

V případě, že zdravotní stav pacientovi neumožňuje pohyby končetin a je schopen pohybů hlavou, je možnost komunikace například pomocí počítače, kde je pohyb kurzoru ovládán pohybem očí nebo čidlem přilepeným na pacientovo čelo. Tato možnost dorozumívání a udržováním kontaktu s okolím je však finančně náročná a musí být zajišťována rodinou pacienta. Pokud je pacient při vědomí a není schopen pohybu končetin, hlavy a ani očních bulbů a není schopen jakékoli komunikace, je tento stav označován jako locked-in syndrom a patří mezi nejtěžší postižení, které ovlivňuje lidskou psychiku. V takovém případě už musí být součástí medikace antidepresiva či anxiolytika (Čermáková, 2008).

4.5 Infekce

Termín infekce je s intenzivní péčí spojen především z důvodu vyšší koncentrace patogenů než v běžné péči a z tohoto důvodu není úplně možné se jí vyhnout. Důvodem jsou především větší oslabení pacienta akutním průběhem nemoci, výskyt invazivních vstupů, které jsou živnou půdou pro množení patogenů a dlouhodobá hospitalizace, která zvyšuje riziko nozokomiálních nákaz. Proto je nutné dodržovat stanovená hygienická opatření, jejichž cílem je zabránit vzniku infekce a jejímu šíření (Kapounová, 2007).

Cesta přenosu infekce může být přímá, kdy dochází ke kontaktu zdroje a vnímavého jedince dotykem sliznice nebo kůže. Mezi přímé infekce tedy patří nejčastější způsob přenosu – dotyk kontaminovanýma rukama, který tvoří až 60% přenosu všech nozokomiálních infekcí. Druhá cesta přenosu je nepřímá, která se může uskutečnit ingescí (požitím), inhalací (vdechnutím) a inokulací (vniknutím přes kůži nebo sliznici), (Kapounová, 2007).

Pole pro přenos infekcí tak tvoří běžné ošetřovatelské i terapeutické úkony, jako je fyzický kontakt s pacientem, převazy ran a invazivních vstupů, práce s otevřenými dýchacími cestami a odsávání sputa, odběry biologického materiálu, zavádění a výměna katétrů, infuzní terapie, manipulace s nástroji a jejich sterilizace, příprava stravy, manipulace s ložním prádlem, hygiena pacienta a mnoho dalších (Kapounová, 2007).

4.5.1 Hygienické zásady

Hlavní příčinou přenosu nozokomiálních nákaz a jejich zkřížené kolonizace u pacientů v intenzivní péči jsou kontaminované ruce ošetřujícího personálu. Kontaminace a riziko přenosu může být sníženo využitím aseptických technik, mytím a desinfekcí rukou speciálním alkoholovým roztokem po každém kontaktu s pacientem nebo s infekčním materiálem. Mytí rukou je nejlevnější a nejúčinnější postup, jak omezit přenos patogenů mezi pacienty. Jako součást prevence přenosu infekce jsou doporučována bariérová opatření, tedy používání jednorázových rukavic, zástěr a ústních roušek. Striktně by se mělo dodržovat užívání diagnostických a jiných pomůcek potřebných k léčbě (např. fonendoskop, hygienické, polohovací či rehabilitační pomůcky), kdy budou vyhrazeny k užívání pouze jedním pacientem a nebudou se přenášet k jiným nemocným. Veškeré úkony spojené s léčbou pacienta by měly být prováděny pokud možno za aseptických podmínek (Ševčík, Skřičková, Šrámek et al., 2004).

V případě separace infekčního pacienta je nutné řídit se interními pokyny pracoviště a předpisy okresní hygienicko-epidemiologické stanice v závislosti na druhu infekce a možnosti jejího přenosu.

4.6 Monitoring životních funkcí

Opakované nebo trvalé monitorování vitálních funkcí pacienta je nedílnou součástí intenzivní péče. Slouží k podpoře, terapii a hodnocení fyziologických funkcí nemocného. Aktuální hodnoty funkcí můžeme sledovat na centrálním monitoru, tak na monitoru u lůžka pacienta, který nám zajišťuje přehled o okamžitých změnách vitálních funkcí během manipulace s pacientem (Kapounová, 2007). Monitoring během fyzioterapie nás informuje o tom, jak pacient toleruje zátěž, limituje nám fyzické a dechové možnosti pacienta, pomáhá předcházet přecenění jeho sil a případnému kolapsu a umožňuje nám aktuálně reagovat. U pacientů na UPV monitorujeme:

- Kardiovaskulární systém – sledování **srdeční frekvence** a **srdečního rytmu** pomocí křivky elektrokardiografu (dále EKG) s využitím tří nebo pětisvodového EKG; neinvazivní měření **krevního tlaku** pomocí manžety tonometru nebo poslechem Korotkových fenoménů pomocí fonendoskopu; **centrální žilní tlak** (CVP – central venous pressure) pomocí vodního sloupce v případě zavedení CŽK; měří tlak vyvíjený na stěnu horní duté žíly při vyústění do pravé síně srdce během žilního návratu. Normální hodnota je 3-10 cm H_2O, ta je však zkreslena umělou plicní ventilací pozitivním přetlakem (Kapounová, 2007; Handl, 1999).
- Dýchací systém – sledování **dechové frekvence** pomocí elektrod EKG, které snímají ventilační pohyby hrudníku; měření **saturace** hemoglobinu kyslíkem (SpO_2) pomocí saturačního čidla pulzní oxymetrie – normální hodnota SpO_2 je 95-98%, ale může být zkreslena poruchou prokrvení periferie či při hypotenzi; sledování koncentrace CO_2 ve vydechovaném vzduchu na konci expiria (**$ETCO_2$**) pomocí kapnografie – normální hodnota $ETCO_2$ je 4,7-6 kPa. Další dechové parametry nám udávají hodnoty na ventilátoru (Handl, 1999).
- Neinvazivní měření **tělesné teploty** pomocí kožního čidla přiloženému na povrch těla.

4.7 Omezení a kontraindikace fyzioterapie

Kromě limitních hodnot fyziologických funkcí jsme během fyzioterapie omezeni dalšími vnějšími vlivy, které komplikují nebo znemožňují provedení některých úkonů s terapií spojených:

- ✓ Součásti trvalých nebo dočasných invazivních vstupů pacienta, například infuzní okruhy, ventilační okruh, enterální set, colonostomie, zavedená nozogastrická sonda nebo CŽK u pacienta limitují plné rozsahy pohybů a fyzioterapeutovi nedovolí plně využít možné spektrum technik.
- ✓ Na straně umístění ventilátoru často dochází k syndromu zmrzlého ramene z důvodu omezení hlavy a horní končetiny, nad kterou je veden ventilační okruh. Je žádoucí se preventivně zaměřit na tuto oblast použitím mobilizačních a měkkých technik, případně termoterapie a v rámci možností zajistit pravidelnou změnu postavení ventilátoru.
- ✓ Při zavedení CŽK do v. subclavia je opět omezena hybnost ramenního kloubu, u v. jugularis vázne pohyb krku a šíje.
- ✓ Systém hadiček komplikuje i možnosti vertikalizace, kdy se mění vzdálenost pacienta od lůžka a obvykle musí být v mezích zdravotního stavu krátkodobě omezena např. infuzní terapie, enterální výživa a ventilační terapie bývá nahrazena jinou technikou, jako přenosným ventilátorem, kyslíkovou podporou nebo ventilací pomocí Ambu-vaku.
- ✓ Dalším zásadním omezením je morbidní obezita pacienta, která neumožní dosažení plného rozsahu pohybu, aktivního ani pasivního, komplikuje přístup k pacientovi během terapie i ošetřovatelských úkonů a snižuje možnosti terapeutických postupů. Jakákoli zátěž přestává být po krátké době tolerována a je nutné během terapie stále sledovat hodnoty monitoru a ventilátoru.
- ✓ Jiná omezení jsou způsobena následkem traumat nebo operačních zákroků. Na stavy po kraniotraumatech s postižením CNS a následnými projevy spasticity většinou techniky kinezioterapie a antispastické polohování nestačí a často se musí přistoupit k farmakologickému řešení za pomoci centrálních myorelaxans (Baclofen, Sirdalud), (http://www.dinarin.cz/Lekarna/Leky-na-predpis/Leky-na-kosti-a-svaly/Svalove-napeti). Poúrazové zhmoždění mozku či subdurální krvácení mají často za následek provedení kraniektomie, tady odnětí části

lebeční kosti v oblasti calvy z důvodu snížení nitrolebního tlaku a možnosti evakuace hematomu. Mozek tak ztrácí svou ochrannou vrstvu a je kryt pouze vrstvou kůže. Tím se zvyšuje riziko poškození mozkové tkáně. Je nutné u pacienta dodržovat zásady, jako polohování hlavy v ose trupu a ve zvýšené poloze, kdy je hlava výš než srdce a během terapie se vyvarovat možnému zvýšení nitrolebního tlaku.

- ✓ Nejproblematičtější u ventilovaných pacientů bývá omezená hybnost v oblasti hrudníku po hrudních operacích s následnou sternotomií, poúrazové pohmožděniny hrudníku a zlomeniny žeber výrazně omezují možnost rehabilitace, mobilitu a soběstačnost na lůžku z důvodu velké bolestivosti (Kapounová, 2007; Sobotka, 2006).

4.7.1 Negativa medikace pro fyzioterapii

U chronicky nemocných pacientů je farmakoterapie nezbytností. Bohužel aplikované léky způsobují nežádoucí účinky, nejčastěji v podobě změny vědomí pacienta a jeho schopnosti se aktivně podílet na průběhu terapie. Mezi takové lékové skupiny patří analgetika, antidepresiva, anxiolytika, hypnotika a opiáty (Kašák, 2006).

Při podávání centrálních myorelaxans sice ustupují projevy spasticity, avšak ovlivňují pacientovu aktivní hybnost i spontánní ventilaci a většinou znemožní ventilační weaning.

Některé léky mění i limity fyziologických funkcí, například při podávání β-blokátorů, které chrání srdce před přetížením a snižují tepovou frekvenci, snižují krevní tlak, sílu kontrakce a vodivost převodního systému. U pacienta pak nedochází k tachykardii a nelze přesně určit horní hranici tolerance zátěže. Stejně tak při kontinuálním podávání katecholaminů, které zvyšují krevní tlak, musíme během terapie nepřetržitě kontrolovat tyto hodnoty (Vokurka, Hugo, 2007).

Dlouhodobé podávání kortikosteroidů má za následek atrofii a snadnou zranitelnost kůže, výskyt strií, úbytek kostních minerálů a změny složení kostní hmoty, zvýšený výskyt glaukomu a katarakty a tvorbu krvavých skvrn na kůži (Kašák, 2006).

5 Některé fyzioterapeutické metody využívané u pacientů s umělou plicní ventilací

5.1 Kinezioterapie

5.1.1 Strečink

Jedná se o základní a nejvíce využívanou kinezioterapeutickou metodu u hospitalizovaných pacientů. Z důvodu dlouhodobé imobility, svalové inaktivity, spastického držení končetin a často i špatně prováděným polohováním dochází velmi brzo k svalovým hypotrofiím, zkrácení svalových skupin a omezení rozsahu hybnosti kloubů (Kapounová, 2007).

Cílem strečinku je proto:

- Zlepšit nebo udržet pružnost a volnost svalů a vazivového aparátu dle stavu pacienta
- Zlepšit nebo udržet co největší možný rozsah kloubní hybnosti
- Předejít tkáňovým retrakčním změnám

Je důležité řídit se hlavními zásadami protahování, kdy pasivně nebo aktivní spoluprací pacient dosáhne v daném segmentu krajní nebolestivé polohy a danou polohu krátkodobě udrží. Individuálně následuje potřebný počet opakování cviků (Kapounová, 2007).

U dlouhodobě hospitalizovaných, tedy i ventilovaných pacientů patří mezi nejvyužívanější techniky postizometrická relaxace, analytické cvičení pro jednotlivé segmenty podle aktuálního stavu pacienta a statické protahování svalových skupin využitím polohovacích pomůcek nebo nastavením segmentu těla (např. nastavení hlezenních kloubů do základního postavení zapřením o polohovací kostku pro protažení m. triceps surae; položení flektované horní končetiny na polštář za hlavu pacienta pro protažení m. pectoralis major apod.). Ze složitějších metodik je využívána proprioceptivní neuromuskulární facilitace, kdy dochází k protažení svalových skupin v rámci masivního, kombinovaného, trojrozměrného pohybu (Kapounová, 2007; Sobotka, 2006).

5.1.2 Polohování

Cílem polohování je prevence komplikací a sekundárních změn následkem přechodné nebo trvalé imobility. Při déletrvající imobilitě následkem závažného onemocnění nebo úrazu dochází k výpadku motorických funkcí různého rozsahu. Stupeň závislosti je dán závažností a rozsahem postižení, věkem, tělesnou konstitucí, kvalitou ošetřovatelské péče, dostupností pomůcek a psychickým stavem nemocného. Vzhledem k závažným stavům pacientů na UPV a často minimální možnosti spontánní hybnosti je polohování důležitým prvkem ošetřovatelské a rehabilitační péče (Kapounová, 2007),

Imobilita nepříznivě ovlivňuje všechny systémy a způsobuje komplikace, které mohou ohrozit život pacienta (viz tab. 1). Sekundární změny sice život neohrožují, mohou však způsobit trvalé následky, které zhoršují funkční stav, stupeň závislosti i kvalitu života nemocného (viz tab. 2).

Tabulka 1 - Komplikace z imobility (Ošetřovatelské standardy pro oddělení NIP Český Brod)

Systém:	Příčina:	Následky:	
respirační systém	nedostatečná ventilace plic, neschopnost expektorace	hromadění sekretu	pneumonie, atelektázy
kardiovaskulární systém	nehybnost dolních končetin	žilní městnání	embolie
gastrointestinální systém	zpomalená peristaltika, obtíže s defekací	obstipace	ileus
močový systém	nedostatečné vyprazdňování močového měchýře	záněty močových cest, urolithiázy	septický stav
Kůže	dlouhodobý tlak, trofické změny	ischemie v místě tlaku, dekubit, infekce	septický stav

Tabulka 2 – Sekundární změny z imobility (Ošetřovatelské standardy pro oddělení NIP Český Brod)

Systém:	Příčina:	Následky:	
pohybový systém	dlouhodobé flekční postavení končetin	zkrácení svalů, kontraktury	nepříznivé postavení kloubu, deformity, omezená hybnost, svalové kontraktury až ankylózy
	dlouhodobé přetažení svalů, tlak na bříška prstů	rychlý nástup hypotrofie až atrofie	výrazné oslabení svalové síly až definitivní nefunkčnost svalů
	dlouhodobá nehybnost	endokrinní a metabolické změny	osteoporóze, zvýšená lomivost kostí
psychika	nedostatek stimulů a sociálních kontaktů, strach, úzkost	změny chování – negativismus, regrese, agrese, rezignace	změna osobnosti

Správné uložení pacienta, změny poloh v pravidelných časových intervalech, uložení končetin a náprava vznikajících nebo již vzniklých změn zabraňují vzniku deformit, svalových kontraktur, omezení pohybu v kloubech i vzniku dekubitů.

- **Prevence dekubitů**

  Vznikající dekubitus se projevuje zarudnutím a olupující kůží s pozdější zánětlivou reakcí až nekrózou tkáně různého rozsahu a hloubky. Nejčastěji postižené oblasti jsou míst s prominujícími kostními výběžky, tedy okolí křížové kosti, trnových výběžků obratů, lopatek, týlní oblast, oblast trochanterů, sedacích hrbolů, paty a kotníky. Pro správné polohování v rámci prevence je vhodné využití antidekubitálních podložek nebo celého lůžka, kuličkové polštářky, overbally, polohovací klíny apod. Péči o postiženou kůži je doplníme lehkou masáží a promazáváním mentholovými přípravky pro zlepšení prokrvení tkáně (Kapounová, 2007).

- **Prevence kontraktur**

  Trvalým postavením kloubu s neměnnou polohou dochází ke zkrácení měkkých tkání svalů, pouzder, šlach a jizev a jejich elastická vlákna tak ztratí schopnost prodloužení do délky. Typickým příkladem u pacientů ležících na zádech je zkrácený m. triceps surae jako následek plantární flexe způsobené vahou přikrývky nebo jejím zastláním pod matraci. To následně komplikuje vertikalizaci pacienta u lůžka a schopnost vzpřímeného stoje.

  Jako preventivní polohování je ideální nastavení kloubu do středního postavení, kdy je napětí periartikulárních tkání co nejmenší a svalové napětí agonistů i antagonistů je stejné. U zkrácených tkání v oblasti kloubu je vhodné změnit polohu, která vede k protažení tkání se sklonem k retrakci. Ke správnému nastavení kloubu lze využít velké polštáře, molitanové kostky, různé závěsy, nafukovací končetinové dlahy, termoplastické nebo pevné fixační dlahy a podobně (dále apod.), (Kapounová, 2007).

- **Prevence otoků**

  Otoky se u pacientů vyskytují v souvislosti se stagnací krve a lymfy opět následkem minimálního zapojení svalů končetin jako svalové pumpy. Nedochází tak k dostatečně rychlému návratu krve z periferie do centra a tekutina z cévního systému začne prosakovat do okolních tkání. Dochází tak k periferním otokům končetin nebo k celkovému prosáknutí (anasakra). U těžkých otoků může dojít k poškození nervového systému a způsobit periferní neuropatii. U periferních otoků je vhodná je bandáž končetin a cévní gymnastika v rámci cvičení pro podporu žilního návratu, mezi nejúčinnější patří elevace končetin do vyšších poloh, která vlivem gravitace zajistí odtok volné tekutiny (Kapounová, 2007).

Zásady polohování částí těla vychází z postavení a pohybů, ke kterým jsou určeny. Dolní končetiny slouží k sedu a chůzi a horní končetiny k sebeobsluze. Poloha těla a končetin se mění podle zdravotního stavu a potřeb pacienta po celých 24 hodin v pravidelných intervalech 2-3 hodin přes den a maximálně 4 hodiny v noci. Nesprávné uložení na lůžku a nevhodné podkládání polštáři většinou způsobí zkrácení flexorů kyčlí a kolenních kloubů a flekční postavení trupu. To komplikuje a omezuje dechové funkce a případnou vertikalizaci do stoje a chůzi. U ventilovaných pacientů není možná poloha na břiše kvůli tracheostomii a ventilačnímu okruhu, proto se střídají polohy na bocích a na zádech pomocí polohovacích

klínů nebo polštářů. U extrémně obézních nebo kardiopulmonálně nestabilních pacientů, u kterých není možná nebo vhodná manipulace kvůli výkyvům velkým TK a TF, lze nastavit polohu pacienta pomocí náklonů lůžka – elevace dolních končetin a zvýšená poloha hlavy, laterální náklony lůžka jako náhrada polohy na boku nebo předozadní náklon lůžka, který nasimuluje sed v křesle. Polohování do sedu náklonem lůžka je samozřejmě vhodné pro všechny pacienty – především během krmení nebo sebesycení a během běžných denních aktivit, kterými jsou schopni se zabývat (např. četba, luštění křížovek apod.). Výhodou tohoto způsobu sedu je, že je pro pacienty pohodlnější a méně fyzicky náročný na rozdíl od ostrého sedu s dolními končetinami dolů z lůžka, jsou schopni ho déle tolerovat, zajišťuje jim přehled o okolí a také jejich bdělost během denní doby, pozitivně působí na způsob dýchání, usnadňuje expektoraci a polykání (Ošetřovatelské standardy pro oddělení NIP Český Brod).

Vleže na zádech má pacient krční páteř a hlavu podloženou polštářem, nesmí mít hlavu v záklonu ani v předklonu s bradou u hrudníku a společně s páteří je v jedné ose. U nehybných horních končetin se střídá vnitřní a zevní rotace v ramenních kloubech, flexe a extenze v loketních kloubech a ruce udržují úchopové nastavení, například vložením míčku do dlaně. U dolních končetin je kyčelní kloub ve středním postavení, podkolenní jamky a paty jsou podložené proti otlakům a chodidla se opírají o kostku a udržují úhel 90° v hlezenních kloubech (Ošetřovatelské standardy pro oddělení NIP Český Brod).

Vleže na boku a poloboku má pacient mírně podloženu hlavu, jednu stranu trupu má podloženou klínem nebo polštáře a pozice těla připomíná stabilizovanou polohu. Spodní horní končetina je položena vedle hlavy, vrchní je vždy podložena polštářem a spočívá před trupem nebo na trupu. Zápěstí a ruce jsou opět v úchopovém postavení. Spodní dolní končetina je natažená v prodloužení trupu, vrchní je v semiflexi v kyčelním a kolenním kloubu a je podložena polštářem. Plosky nohou musí být zapřeny o pevnou oporu. Pacient s poraněním hrudníku nebo plegií je polohován pouze na nepostiženou stranu (Ošetřovatelské standardy pro oddělení NIP Český Brod).

U neurologických pacientů s projevy spasticity je žádoucí polohováním dosáhnout pokud možno opačného postavení končetin a trupu, než v jakém pacient setrvává např. při dekortikačním nebo decerebračním postavení. V rámci bazální stimulace je vhodné co nejvíce vymezit hranice těla s pomocí deky a pomůcek (Kapounová, 2007).

Během sedu ve vozíku nebo v křesle musí být pacient opřen o opěradlo plnou plochou zad, podložením bederní oblasti páteře se podpoří vzpřímený sed, aby pacient nesklouzával ze

sedátka. Pokud pacient neudrží dlouhodobě vzpřímenou pozici hlavy, je dobré ji podpořit fixačním límcem. Horní končetiny jsou volně položené na opěrkách vozíku nebo položené na dolních končetinách podložené polštářem. Dolní končetiny mají ideálně 90° kyčelních, kolenních i hlezenních kloubech. Plosky nohou jsou na podnožkách neb podložené kostkou (Ošetřovatelské standardy pro oddělení NIP Český Brod).

Polohování také využíváme pro správné nastavení výchozí polohy při aplikaci jednotlivých technika dechové rehabilitace, pro lepší rozvíjení hrudníku a zlepšení transportu O_2. Polohování a vertikalizace zlepšují transport O_2 u akutních kardiopulmonálních poruch, naopak u chronických stavů zajistí transport O_2 nejlépe pravidelně dlouhodobě prováděná pohybová aktivita (Neumannová, Kolek a kol., 2012).

5.1.3 Vertikalizace

Pokud zdravotní stav pacienta umožní postupné zvyšování zátěže a pokud je pacient v kontaktu a je schopen alespoň částečné spolupráce, je vhodné zařadit do terapie pravidelnou, i když zpočátku krátkodobou vertikalizaci. Ze zdravotního hlediska je nutné brát zřetel na fyziologické funkce, především kardiopulmonální systém (změny krevního tlaku a tepové frekvence během zátěže a velmi pečlivě sledovat pacienta na podpoře katecholaminy), ponámahovou dušnost či intrakraniální tlak u pacientů s kraniotraumatem (Kapounová, 2007).

Vertikalizace má pozitivní vliv na všechny tělní systémy pacienta a především na jeho psychický stav. U ventilovaných pacientů je samozřejmě přínosná především pro stav respiračního a pohybového systému.

- Respirační systém
    - vertikální poloha umožňuje lepší rozvíjení hrudníku všemi směry, nastavuje ho do inspiračního postavení, napomáhá lepšímu provzdušnění plic, výměně ventilačních plynů a perfuzi, napomáhá prevenci pneumonie
    - lépe se rozvíjí a aktivuje bránice a dochází ke zlepšení ventilačních parametrů

- podporuje drenáž bronchiálního sekretu a snazší expektoraci (Smolíková, Máček, 2010).

- pohybový systém
  - zapojení všech svalových skupin pomáhá předejít hypotrofii až atrofii svalů
  - prevence osteoporózy zatížením skeletu
  - dochází k lepšímu prokrvení končetin a všech tkání, čímž se snižuje riziko vzniku dekubitu a kožních změn
  - vzpřímený sed, případně stoj pomáhá předcházet svalovým kontrakturám pomáhá předcházet degenerativním změnám chrupavek, vaziva a kloubních pouzder (Kolář, 2009).

- psychická složka
  - podporuje pozitivní přístup a motivuje pacienta k další terapii
  - zpestří průběh terapie a pobyt na lůžku
  - umožňuje větší spektrum denních činností a rozvíjení ADL (Kapounová, 2007).

Během vertikalizace je nutné předcházet možným komplikacím spojených s dlouhodobějším pobytem na lůžku. Mezi nejčastější patří:

- ortostatické kolapsy - způsobené dlouhodobou horizontální polohou pacienta a následnou prudkou změnou polohy
- nebezpečí embolizace – minimální aktivní hybností dolních končetin může docházet ke stázi krve v povrchových žilách končetin a tvorbě trombů. Proto je nezbytné vždy před zahájením vertikalizace provést bandáž dolních končetin, minimálně v oblasti chodidel a bérců
- bronchospasmus – při přetížení dýchacích svalů nadměrnou fyzickou zátěží může dojít k akutní dechové nedostatečnosti a spasmu bronchů. Je proto vhodné vertikalizaci postupně prodlužovat od kratších časových intervalů, aby docházelo k postupné toleranci zátěže (Kapounová, 2007; Sobotka, 2006).

Nejlepší cestou, jak předejít výše zmíněným komplikacím, je postupná změna z nižších poloh do vyšších a krátkodobou vertikalizaci postupně prodlužovat. Příprava na

vertikalizaci by měla být zahájena zvyšováním polohy hlavy a trupu nastavením lůžka a pomocí např. multicare lůžka postupně simulovat sed na lůžku. Ideální je polohování s lůžkem opakovat vícekrát denně v krátkých intervalech, aby měl pacient možnost si odpočinout. Pokud pacient zátěž dobře toleruje, přistoupíme k sedu na lůžku s dolními končetinami dolů se stejnou prolongací zátěže. Sed lze využít k aktivnímu cvičení pacienta, nácviku senzomotoriky nebo k možnosti pacienta se pohodlně najíst. Pokud je pacient schopen alespoň krátkodobé opory o dolní končetiny, je možné ho přemístit do křesla nebo vozíku, kde si délku sedu určuje sám podle subjektivního pocitu únavy a stavu dýchání a sed není omezen pouze na dobu, kterou nabízejí terapeutovy časové možnosti (Kapounová, 2007).

Pro nácvik stoje a chůze je nezbytná dostatečná svalová síla dolních končetin. Pro postupné zatížení je vhodné nejprve začít pouhým stojem u lůžka a nácvikem přenášení váhy, případně chůzi na místě střídavým nadlehčováním chodidel nad podlahu. Chůze se provádí nejprve okolo lůžka, aby měl pacient možnost rychlého návratu při nevolnosti, trasa se postupně prodlužuje v prostoru pokoje a pokud pacient opakovaně bez obtíží zátěž toleruje, je možné trasu prodloužit.

Vertikalizace je snazší u pacientů, kteří alespoň krátkodobě tolerují spontánní ventilaci a dočasné opuštění lůžka během chůze je možné zvládnout pouze na kyslíkové podpoře přes TrachPhone nebo tracheomasku nebo i bez kyslíkové podpory. U plně ventilovaných pacientů bez spontánní dechové aktivity nebo v různých případech, kdy není vhodné pacienta odpojovat od ventilačního okruhu (např. nastavení vysoké hodnoty PEEP pro větší podporu rozpětí plic) je možnost chůze přímo s ventilátorem na zálohové baterii, s přenosným záložním ventilátorem nebo s použitím Ambu-vaku s kyslíkovou podporou. Výhodou využití Ambu-vaku je okamžitá možná změna dechové frekvence podle aktuální potřeby pacienta vzhledem k zvýšené zátěži a spotřebě kyslíku. Navíc umožňuje prodýchání a postupné zklidnění pacienta po návratu na lůžko před napojením na ventilátor (Kapounová, 2007; Sobotka, 2006).

Hodnocení sedu a stoje bývá u ventilovaných pacientů pouze orientační a je zaměřeno na popis držení trupu a končetin, popis stability v dané poloze a schopnost udržet danou polohu samostatně nebo s dopomocí další osoby, stejně tak, zda zvládá změnu polohy sám nebo s dopomocí. U chůze je vhodné zhodnotit stabilitu chůze, sílu fyzické opory terapeuta, je-li třeba a využití kompenzačních pomůcek, dále vzdálenost, kterou je pacient schopen ujít a počet přestávek na odpočinek, pokud je pacient potřebuje. U schopnějších pacientů je vhodné

zaznamenat způsob chůze, zda zvedá končetiny nad podlahu, zda odvíjí plantu od podložky a jaká je délka kroku a jeho pravidelnost (Kapounová, 2007).

5.1.4 Bobath koncept

„Bobath koncept je vyšetřovací a terapeutický přístup orientovaný na řešení problémů s vyšetřením a terapií osob s poruchami funkce, pohybu a posturální kontroly následkem léze centrálního nervového systému“ (Kafková, 2010, s. 10). Základem terapie je využití handlingu, který zajistí pacientovi procítění pohybu vedením terapeuta a prostředkuje mu správnou senzomotorickou zkušenost při nácviku funkčních situací. U pacientů na UPV, vzhledem k častosti výskytu neurologických diagnóz, je Bobath koncept využíván během manipulace a polohování pacienta, velmi vhodné je využití u vertikalizace na lůžku. Během terapie i vyšetření na lůžku lze využít bridging nebo placing trupu a končetin k nácviku automatického přebírání aktivity a schopnosti sledovat a udržovat pohyb při pasivním pohybu určitou částí těla (Kafková, 2010).

5.1.5 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace

Mechanismem této techniky je ovlivnění motorických neuronů předních rohů míšních prostřednictvím impulzů ze svalových, šlachových a kloubních proprioreceptorů a z taktilních, zrakových a sluchových exteroreceptorů. Podstatou je zapojení všech velkých svalových skupin společně s jejich synergisty v rámci masivního trojrozměrného pohybu, který facilituje práci oslabených svalů. Využitím diagonálních pohybů stimulujeme pohyb svalovým protažením, distrakcí kloubních ploch posilujeme svalovou aktivitu, kompresí kloubních ploch zvyšujeme stabilitu kloubu a přiměřeným odporem pohybu zvyšujeme svalovou sílu a motorickou kontrolu. Správnost provedení pohybu zajišťuje manuální kontakt

a vedení pohybu terapeutem, sluchová stimulace pomocí slovních pokynů a zraková stimulace, kdy pacient udržuje oční kontakt a sleduje prováděný pohyb (Kolář, 2009).

U pacientů na UPV je možné využití především diagonál pro končetiny, i přes případné omezení rozsahu pohybů způsobené ventilačním okruhem a napojení ostatních invazivních vstupů na hadičky. Aplikace diagonál pro pánev a lopatu je u ventilovaných pacientů poněkud problematická, vzhledem k obtížnému napolohování na bok a nastavení TSK. Vzhledem k déletrvající inaktivitě pacientů upoutaných na lůžko jsou diagonály většinou vedeny pasivně nebo s dopomocí terapeuta (Sobotka, 2006).

5.1.6 Senzomotorická stimulace

Vhledem ke skladbě pacientů na UPV, jejich chronické dlouhodobé péči a většinou i věku je využití této techniky značně omezené a její využití pouze doplňuje nácvik lepší stability během sedu, stoje a případně chůze. V rámci nebezpečí pádu a přetížení pacienta nejsou vhodné úseče pro stoj nebo jiné velmi labilní plochy vyžadující dobrou koordinaci pohybů a rovnováhy (Kapounová, 2007).

Během sedu je vhodné využití overballu nebo čočky jako labilní pro oporu horních končetin, kdy pacient musí neustále udržovat vzpřímené držení trupu aktivací hlubokých svalů páteře. Pacientovi je stále nutné zajišťovat zevní oporu, aby se zabránilo pádu. Tento cvik v uzavřeném kinematickém řetězci navíc zlepšuje stabilitu ramenního kloubu pro následnou oporu horních končetin v chodítku během chůze. Vhodné je využití sedu pacienta na čočce, pokud je zajištěn ze všech stran proti pádu. V sedu bez zevní opory a ve stoji lze pro nácvik stability využít mírných postrků a tlaků v oblasti pánve a ramen všemi směry, které pacienta nutí reagovat změnou těžiště těla. Ve stoji se u pacienta soustředíme především na nácvik korigovaného stoje, vnímání kontaktu chodidla s podložkou, orientaci v prostoru a práci s těžištěm těla (Kolář, 2009).

5.2 Bazální stimulace

Koncept bazální stimulace (dále BS) byl mimo jiné vyvinut pro péči o klienty v intenzivní péči, v komatózních stavech, dlouhodobě upoutané na lůžko, neklidné a dezorientované. Proto je jednou z vhodných technik, které lze u pacientů na UPV aplikovat. BS umožňuje lidem s poruchou vnímání a hybnosti zlepšit svůj zdravotní stav na základě cílené stimulace smyslových orgánů. Jelikož lidský mozek disponuje schopností uchovávat životní návyky člověka v paměťových drahách, právě cílená stimulace napomáhá pomocí vzpomínek jeho činnost znovu aktivovat a nechává vzniknout novým dendritovým spojům v mozku. Cílem BS je umožnění a podpora rozvoje identity nemocného, navázání komunikace s okolím, zorientování v čase a prostoru a zlepšení funkcí organismu.

Základním způsobem komunikace s pacientem je iniciální dotek, který pacientovi signalizuje, že naše přítomnost a činnost u něj začíná nebo končí, musí dodržovat každý, kdo přijde s pacientem do kontaktu a musí být navíc doplněn slovním doprovodem. Dotek musí být zřetelný a přiměřeného tlaku a vždy na stejném místě těla (nejlépe rameno, paže, ruka), aby pacient dokázal rozlišit, zda se mu věnuje ošetřující personál nebo rodinný příslušník (Friedlová, 2006).

Mluvená řeč je pouze jedním z druhů možné komunikace, v BS se uplatňují i další možnosti dorozumívání, která přebírají roli média, kterým můžeme potřebnou informaci sdělit:

- *somatická komunikace* – poskytuje vjemy z povrchu těla a z vnitřního prostředí organismu, propriocepci ze svalů a kloubů a nejzákladnější formou je dotek. Somatická stimulace zahrnuje různé druhy koupelí, polohování pro uvědomění hranic svého těla do polohy mumie nebo hnízda, kontaktní dýchání a masáž stimulující dýchání pro uvolnění psychosomatického napětí či podporu expektorace.
- *vibrační komunikace* – vibrací dochází ke stimulaci kožních receptorů a proprioreceptorů, k uvědomění těla a jeho hranic a lepšímu vnímání končetin a orgánů.
- *vestibulární komunikace* – díky pohybům endolymfy poskytuje stimulaci rovnovážného ústrojí pacienta, zlepšuje prostorovou orientaci, vnímání pohybu v prostoru a snižuje tak svalové napětí.

- *olfaktorická komunikace* – libé vůně nebo naopak pachy opět vyvolávají vzpomínky, asociují například konkrétní osoby (používáním stejného parfému), příjemné chvilky (vůně kávy, oblíbeného jídla) nebo roční období (vůně cukroví v období Vánoc).
- *orální komunikace* – podrážděním chuťových receptorů na sliznici jazyka podáváním oblíbených jídel a nápojů dochází k opětovné aktivaci paměťových stop pacienta a zprostředkování příjemných prožitků z dutiny ústní. Navíc stimulace v okolí úst zvyšují tonus svalů a podpoří zavření ústní dutiny. Zabrání tím vytékání slin z úst a vysychání sliznice.
- *optická komunikace* – spolu se sluchovým vjemem patří mezi nejčastější rozpoznávací smysly pro identifikaci objektů v okolí. Napomáhá snazšímu zaznamenání změny polohy těla díky změně zorného pole. Je vhodné instalovat do zorného pole pacienta hodiny pro lepší orientaci v čase a větší spektrum obrázků a předmětů, které upoutají pacientovu pozornost.
- *auditivní komunikace* – ke stimulaci paměťových stop mozku využíváme libých zvuků, které pacientovi asociují příjemné prožitky. Patří sem například hlas blízké osoby nebo oblíbená hudba.
- *taktilně-haptická komunikace* – schopnost lidské ruky umožňuje rozpoznávat předměty, získávat zkušenosti a ukládat tvary v paměti. V rámci stimulace je vhodné používat známé předměty denního života (klíče, mobilní telefon), předměty spojené s povoláním, s koníčky (sportovní pomůcky, knížka), osobní hygienou (hřeben, ručník), oblíbené talismany a hračky. Při nedostatku taktilních podnětů hyperaktivní pacienti vyhledávají kontakt, sundávají košile, tahají za cévky a okruhy invazivních vstupů a jsou neklidní na lůžku, čímž komplikují ošetřovatelskou péči (Friedlová, 2007).

5.3 Orofaciální stimulace

Velké zastoupení neurologických diagnóz u pacientů na UPV, především onemocnění s degenerativními procesy CNS přináší jako komplikaci i poruchu polykání, poruchu odkašlávání a poruchu řeči (artikulace). Tyto komplikace bulbárního postižení zvyšují riziko zatékání slin, stravy a tekutin a tím možnost aspirace (Kolář, 2009).

Zásadní pro správnou terapii je správné držení těla, jeho odchylky od správného nastavení zvyšují právě riziko aspirace, vytékání potravy z úst, dráždivý kašel, únavu a dušnost. Terapii proto začneme správným nastavením pacienta – pokud toleruje sed, podpoříme polohovacími pomůckami pacienta vzpřímenou polohu těla, u ležícího pacienta podpoříme zvýšenou polohu hlavy a trupu a snažíme se zabránit hyperextenčnímu postavení hlavy. Důležitá je i hybnost krční páteře, ale zařazení mobilizačních technik a protažení oblasti krku a ramen je omezeno zavedenou TSK (Gangale, 2004).

Cílem orofaciální stimulace u bulbárních postižení je ovlivnění a snížení svalového hypertonu až spasticity mimických i žvýkacích svalů a obnovení stabilizační funkce jazyka pro usnadnění polykacího aktu. Začínáme hlazením a lehkou tlakovou masáží u mimických svalů, v oblasti temporomandibulárního kloubu, spánků a čelistních svalů a v oblasti dolního patra a kořene jazyku tlakem za dolní hranou mandibuly. Při spolupráci pacienta přidružíme špulení rtů a pohyby jazyka všemi směry v dutině ústní i plazení z úst a pohyby jazyka proti odporu. Pokud u pacienta nevyvoláme nauzeu, využíváme jemnou intraorální taktilní stimulaci dání, dolního patra a pasivní protažení tváří. Nesmíme opomenout na použití jednorázových rukavic (Gangale, 2004). Polykací reflex lze stimulovat i využitím spoušťových zón na mandibulu s využitím mechanismu reflexní lokomoce a tlakem na m.digastricus dorzokraniálním směrem (Sobotka, 2006).

Příjem per os nejprve začínáme nejprve kašovitou stravou, která podporuje selektivní pohyb jazyka přemisťováním stravy v ústech a zpomaluje vyvolání polykacího reflexu. K podávání tekutin přistupujeme až později (Kolář, 2009). U nácviku příjmu potravy je u ventilovaných pacientů nezbytné kontrolovat dostatečné nafouknutí fixačního balonu TSK, který brání možné aspiraci (Kolář, 2009).

5.4 Vojtův koncept

Metoda založená na jednotlivých etapách vývojové kineziologie umožňuje svým včasným zahájením obnovit fyziologické pohybové vzorce, k jejichž ztrátě nebo narušení došlo v rámci traumatu nebo poškozením CNS během vývoje jedince. Základ metody tvoří pohybové vzorce reflexního otáčení a reflexního plazení, které jsou aktivovány působením na spoušťové zóny. Tím dochází ke správnému zapojení svalových řetězců, vzájemně na sebe navazujících a k omezení rozvoje náhradních patologických vzorců spojených s bolestí a s omezením svalové síly a funkce (Kolář, 2009).

U ventilovaných pacientů lze z Vojtova principu využít především fázi reflexního otáčení v poloze vleže na zádech. Dochází k aktivaci svalových skupin zajišťujících např. napřímení páteře a opěrné a úchopové funkce končetin. V této poloze je přístupná hrudní zóna využívaná jako součást respirační fyzioterapie, kdy dochází k zapojení bránice jako respiračního i posturálního svalu a lépe se rozvíjí oblast mediastina plic. Pozitivně ovlivňuje i stimulaci orofaciální oblasti při nácviku žvýkání a polykání působením na mandibulu (Kolář, 2009).

5.5 Edukace členů rodiny

Zapojení rodinných příslušníků do procesu rehabilitace je velmi žádoucí především z pohledu pacienta. I ochota spolupráce terapeuta s rodinou pacienta i příbuzné ujišťuje o zajištění kvalitní profesionální péče. Jejich pravidelné návštěvy a spolupráce s ošetřovatelským personálem zajišťují u většiny pacientů pozitivní přístup k terapii, více je motivují k lepšímu výkonu a snaze o brzké uzdravení. Přiměřená péče a spolupráce rodiny podporuje dobrý psychický stav pacienta a rozptýlení jeho nálady při případném zhoršení zdravotního stavu nebo během procesu ventilačního weaningu, kdy jsou pacienti často úzkostní (Sobotka, 2006; Kapounová, 2007).

Spolupráce rodiny při samotné terapii by měla probíhat pouze v případě, že příbuzní projeví sami zájem o zapojení do terapie. Nemělo by docházet k přemlouvání a nucení ke

spolupráci ze strany personálu, to by mohlo vést ke špatnému vedení terapie a případnému poškození pacienta. Při edukaci vždy příbuzné slovně instruujeme, vysvětlíme důvod požadovaného úkolu, prakticky úkol předvedeme, zodpovíme nejasnosti ze strany rodiny a v rámci zpětné vazby požadujeme předvedení správné provedení (Sobotka, 2006; Kapounová, 2007).

6 Respirační fyzioterapie

Respirační fyzioterapie (dále RFT) je léčebným systémem dechové rehabilitace, kdy dýchání má svým specifickým provedením léčebný význam a plní funkci sekundární prevence. Metodika je založena na práci s dechem, ke kterému přistupujeme jako k pohybové funkci, vycházející z neurofyziologických aspektů dechových posturálních a motorických vzorů (Smolíková, Máček, 2010).

Komplexní plicní rehabilitace je multidisciplinární program, který zahrnuje pohybovou léčbu, fyzioterapii, sociální, psychologickou a nutriční poradenství a motivační edukaci pacientů. RFT ve spojení s pohybovou terapií zlepšuje fyzickou kondici, zvyšuje toleranci na tělesnou zátěž a napomáhá obnovit pohybové návyky spojené s dýcháním (Smolíková, Máček, 2010; Kolář, 2009).

Cíle RFT:

- snížit bronchiální obstrukci
- dosáhnout a udržet (případně zvýšit) co nejlepší průchodnost dýchacích cest
- zlepšit hygienu dýchacích cest
- předcházet zánětlivým procesům v dýchacích cestách
- zlepšení ventilačních parametrů
- dosáhnout a udržet pocit zdraví
- zvýšit adaptaci na fyzickou zátěž
- snížit námahovou i klidovou dušnost
- zvýšit dechovou kapacitu plic

  (Smolíková, Máček, 2010).

Mimo tradiční diagnózy, kde je RFT indikována, jako např. astma bronchiale, cystická fibróza nebo CHOPN, plní dechová rehabilitace nezastupitelnou roli u terapie pacientů přechodně nebo trvale závislých na podpoře ventilačních přístrojů či na kyslíkové terapii (Doner, Decramer, 2000). Metoda RFT je vhodná jak pro aktivně spolupracující pacienty, tak pro nemocné, kteří nejsou schopni spolupracovat z důvodu vyčerpání, dezorientace,

farmakologického tlumení či bezvědomí (Smolíková, Kolář, 2009). Využívána je především u pacientů a obstrukční symptomatikou a chronickou formou zahlenění, které bývá běžně řešeno bronchoskopií (Smolíková, Máček, 2010).

Všechny využívané techniky RFT musí být voleny individuálně podle stavu pacientova dýchání a na základě symptomů, které vedou k respirační insuficienci. Nejčastějšími symptomy plicních chorob jsou kašel, ponámahová i klidová dušnost a zahlenění dýchacích cest (Smolíková, Máček, 2010).

6.1 Drenážní techniky

Techniky napomáhající k odstranění nadměrné bronchiální sekrece se nazývají drenážní a řadíme mezi ně:

- autogenní drenáž
- aktivní cyklus dechových technik
- PEP systém dýchání
- oscilující PEP systém dýchání

Pro tyto techniky je charakteristická maximální kontrola kašle a jeho maximální možné ovládání a načasování v průběhu drenážního výdechu. Kašel je jedním ze signálů, že nahromaděné sputum nelze v DC posunout a je třeba ho odstranit. Pacient se proto musí naučit lokalizovat, kde se nahromaděné sputum v DC nachází a snažit se pod něj nadechnut co největší objem vzduchu, který silou výdechu sekreci odstraní. Při vyvolání kašlacího reflexu je třeba pacienta naučit používat pouze efektivní kašel, kdy během jednoho až dvou krátkých zakašlání dojde k maximální expektoraci (Doner, Decramer, 2000). Krátké, dlouhodobé pokašlávání, křečovitý až záchvatovitý kašel je neefektivní, škodlivý a vyčerpávající a zvyšuje riziko výskytu a stupeň dyspnoe. Nejúčinnější metodou pro usnadnění odhleňování je tzv. huffing – rychlé, prudké vydechnutí skrz otevřené horní dýchací cesty (skrz TSK) bez odporu (Máček, Smolíková, 1995).

Pro účinnější expektorační vliv drenážních technik je vhodné terapii propojit s inhalační terapií, při které pacient dodržuje následující dechový vzor: pasivně-aktivní výdech ústy → pomalý a hluboký nádech ústy → inspirační pauza → aktivní výdech nosem nebo ústy → expirační pauza → pomalý a hluboký nádech ústy (Smolíková, Kolář, 2009).

Dřívější polohové poklepové drenáže a klasická dechová cvičení patří mezi zastaralé metody rehabilitace, od kterých se ustoupilo. Především poklepové drenáže se ukázaly být nevodnými až škodlivými pro zdraví pacienta, kdy docházelo k poškození stěn alveol a u hypersenzitivních pacientů až k bronchiálním kolapsům (Smolíková, Máček, 2010).

6.1.1 Autogenní drenáž

Jedná se o drenážní techniku, která je velmi oblíbená pro svou o vysokou účinnost, snadnou dostupnost a nenápadnost jejího provedení při využití během autoterapie. Původně byla technika vyvinuta pro astmatické děti, postupem času se stala nejrozšířenější drenážní technikou využívanou pro pacienty trpící nadměrnou produkcí bronchiální sekrece (Smolíková, Máček, 2010).

Hlavními principy autogenní drenáže (dále AD) jsou: odlepit, sesbírat a evakuovat uvolněné hleny z dýchacích cest. Jedná se o vědomě řízenou techniku dýchání, proto je možné ji využít u tracheostomovaných pacientů, kteří alespoň krátkodobě tolerují spontánní ventilaci. Dýchání probíhá formou pomalého inspiria, většinou nosem, s inspirační pauzou na konci nádechu. Následuje vědomě řízené, pomalé, prodloužené a hlavně svalově podpořené aktivní expirium pootevřenými ústy skrz uvolněné horní DC opět s expirační pauzou na konci výdechu. U pacientů, kde je nádech i výdech prováděn skrz TSK je nutné zajistit kontinuální zvlhčení přiváděné dýchací směsi, aby nedocházelo k osychání sliznic DC (Máček, Smolíková, 1995).

Nejčastější polohy pro provádění AD jsou sed a leh na zádech. Pro lepší přístupnost a rozvíjení hrudníku všemi směry je lepší variantou sed, který však musí být pro pacienta pohodlný, nepřetěžující a měl by se řídi pravidly Brüggerova principu. Součástí drenáže jsou manuální kontakty a manévry, automasáž, manuální pružení a jemné expirační komprese na

hrudníku. Přiložené dlaně, pacientovy nebo fyzioterapeutovy, plní funkci kontrolní a diagnostickou, jelikož mají schopnost detekovat přítomnost hlenů v DC a lokalizovaná manuální výdechová dopomoc usnadní mobilizaci sekretu. Terapeutovy dlaně by měly přilnout k hrudníku tak, že jejich pohyb vnímá pacient jako příjemné pružení, při kterém dochází k podpoře ventilačních svalů hrudníku, ale zároveň kontakt rukou nesmí narušit rytmus dýchání (Smolíková, Máček, 2010).

6.1.2 Aktivní cyklus dechových technik

Aktivní cyklus dechových technik obsahuje tři samostatné techniky dýchání: kontrolované dýchání, cvičení pro zvýšení pružnosti hrudníku a techniku silového výdechu. Tyto techniky se sebou mohou vzájemně kombinovat a doplňovat s dalšími metodami dechové rehabilitace podle potřeby a možností pacienta. U všech technik je opět nezbytná aktivní spolupráce pacienta, proto je možné je zařadit do terapie pouze u spontánně ventilujících pacientů (Smolíková, Kolář, 2009).

- **Cvičení na zvýšení pružnosti hrudníku** je dýchání s důrazem na maximální množství pomalu vdechovaného vzduchu s následujícím krátkým, pasivním výdechem. Prohloubené inspirium je jedním z mobilizačních prvků kloubních spojení hrudního koše a meziobratlových segmentů. Přiložením rukou na hrudník fyzioterapeut cítí dechové pohyby mezižeberních svalů, žeber a aktivní zapojení velkých svalových skupin hrudníku (Smolíková, Máček, 2010). Technika je zaměřena na zlepšení rozvíjení hrudníku do všech stran a může být používána v různých polohách, nejčastěji je využíván aktivní sed (Neumannová, Kolek a kol., 2012).

- **Kontrolované dýchání** je uvolněné, odpočinkové dýchání centrované do břicha, bez cílené výdechové aktivace svalů v této oblasti, s relaxační úlevou pro bránici. Jeho zaměřením do oblasti břicha a dolních žeber poskytuje prostor pro uvolnění horní poloviny hrudníku a relaxaci svalů ramen a šíje. Pro pacienty je toto dýchání odpočinkovou fází drenáže po předchozí dechové námaze spojené s expektorací.

Pacient sám přechází do kontrolovaného dýchání při zvýšené námaze, kdy dochází k přetížení dýchacího systému a hlavně k přetížení dýchacích svalů (Smolíková, Máček, 2010).

- **Technika silového výdechu** je zaměřena především na posun a odstranění bronchiální sekrece a skládá se z huffingu a kontrolovaného dýchání. Huffing představuje vědomě řízený, svalově podporovaný a rychlý výdech po nádechu a po inspirační pauze. Doporučuje se ho provádět pouze 1-2krát po sobě, aby nedošlo k únavě a vyčerpání nemocného a následně je vystřídán kontrolovaným dýcháním (Neumannová, Kolek a kol., 2012). U trénovaných jedinců je huffing při expektoraci nahrazen kašlem (Smolíková, Máček, 2010).

6.1.3 PEP systém dýchání

Tento systém dýchání je založen na principu výdechu proti zvýšenému odporu, který vede ke zvýšení intrabronchiálního tlaku. V důsledku PEP (Positive Expiratory Pressure) – pozitivního výdechového tlaku, který se mění a přizpůsobuje aktuálním potřebám a možnostem pacienta, zůstávají dýchací cesty déle a více rozšířené. Zajistí tak snadnější a rychlejší odstranění bronchiální sekrece a lepší provzdušnění nedostatečně ventilovaných periferních oblastí plic. Navíc podporuje prevenci bronchiálního kolapsu a usnadňuje terapii atelektáz s následnou prevencí jejich opakování. Systém je založen na postupném zvyšování dechové zátěže, od nejnižších hodnot výdechu proti odporu o velikosti 10-20 cm H_2O po vysoký odpor o velikosti 40-100 cm H_2O. Pokud je odpor navíc doplněn vibrační složkou, jedná se o tzv. oscilující pozitivní výdechový tlak (viz kapitola 6.1.4), (Smolíková, Máček, 2010).

Praktické provedení terapie se dělí na tři fáze, jejichž cílem je:

1. zlepšit ventilaci a zvýšit průchodnost dýchacích cest, především periferních částí

2. příprava na expektoraci a mobilizace sputa pomocí akcelerace výdechu

3. expektorace

Pro PEP systém dýchání se využívá aparátků, např. PEP maska nebo TheraPEP se znázorněnou stupnicí vodního sloupce, kdy se pacient snaží po celou dobu výdechu udržet stálou hodnotu odporu (Doner, Decramer, 2000). Pro využití pomůcek je nutná aktivní spolupráce pacienta i určitá intelektuální schopnost pro pochopení daného úkolu. Využití u tracheostomovaných pacientů je komplikované, pomůcky jsou konstruované především pro výdech ústy, lze je tedy využít po dekanylaci pacienta. Pouze ukazatel vodního sloupce z TheraPEP lze napojit na Acapellu pro pacientovu lepší kontrolu výdechu (Smolíková, Máček, 2010; Neumannová, Kolek a kol., 2012).

6.1.4 Oscilující PEP systém dýchání

Metodika dýchání je totožná s předchozím PEP systémem a je navíc kombinována s kmitavými a vibračními efekty uvnitř dýchacích cest. Mezi nejvíce využívané aparátky patří Flutter a Acapella. K jejich využití je opět nutná spontánní dechová aktivita a spolupráce pacienta, navíc Flutter lze využít pouze pro podporu výdechu ústy. Pro tracheostomované pacienty je nejlepší volbou Acapella (Smolíková, Máček, 2010).

Účinky PEP dýchání a oscilujícího PEP dýchání jsou:

- prevence bronchiálního kolapsu
- usnadnění expektorace
- zajištění provzdušnění nedostatečně ventilovaných oblastí plic
- prevence a terapie plicních atelektáz
- zlepšení mobilizace hrudníku a udržení jeho pružnosti
- obnovení fyziologických dechových vzorů hrudníku
- zlepšení konfigurace hrudníku

  (Smolíková, Máček, 2010).

6.2 Pomůcky pro respirační fyzioterapii

6.2.1 Acapella

Acapella je vibrační pomůcka pro dechovou rehabilitaci formou PEP sloužící k uvolnění a snazšímu odstranění sekrece, kdy principem je opakované střídání zmenšeného a zvětšeného výdechového průtoku a vznik jemných chvějivých vibrací uvnitř DC po celou dobu výdechu. Dle potřeb a možností pacienta lze nastavit frekvenci a rezistenci průtoku v rozmezí stupnice 1-5. Funkce Acapelly není závislá na pacientově poloze těla, proto je vhodná i pro pacienty v intenzivní péči, které by například poloha v sedu zbytečně přetěžovala. Je velmi vhodnou pomůckou pro podporu expektorace u tracheostomovaných pacientů, jelikož náustek lze nahradit jednorázovým hydrofobním filtrem, který se nasadí přímo na TSK a zajistí dostatečné hygienické podmínky během využití (viz obr. 6). Podmínkou je samozřejmě spontánní dechová aktivita a spolupráce pacienta (Smolíková, Máček, 2010). O správně provedeném výdechu pacienta informuje typický vibrační zvuk rockeru, pokud je třeba lepší zpětná vazba pro výdech, je možné spojit Acapellu s TheraPEPem, kdy si pacient řídí výdech na základě očního kontaktu (Neumannová, Kolek a kol., 2012).

Obrázek 6 - Aplikace Acapelly na tracheostomickou kanylu

Acapella je vyráběna v několika verzích: Acapella, Acapella Choice a Acapella Duet

- **Acapella**

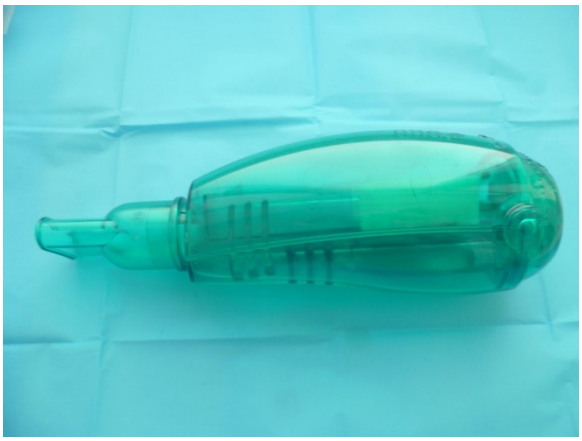
  Je barevně rozdělena, zelená pro dospělé s průtokem ≥ 15 l/ min po dobu minimálně tří vteřin a modrá pro děti s průtokem ≤ 15 l/min po dobu tří vteřin (viz obr. 7). Skládá se z korpusu, vibračního rockeru a náústku a je vhodná ke kombinaci s inhalací. Vzhledem k pevné konstrukci bez možnosti rozložení neumožňuje dostatečnou desinfekci vnitřních prostor (http://www.smiths-medical.com/catalog/bronchial-hygiene/acapella/acapella.html).

Obrázek 7 - Acapella pro děti a pro dospělé (http://www.smiths-medical.com)

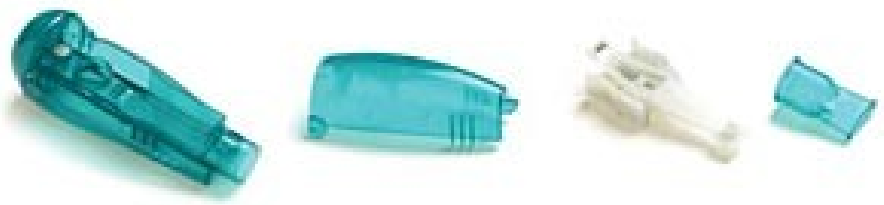
- **Acapella Choice**

  Pomůcka se skládá se z korpusu, víčka, náústku a vibračního rockeru. Možnost jejího rozložení umožňuje pečlivé hygienické ošetření a sterilizaci, proto je velmi hojně využívanou drenážní pomůckou u intubovaných a tracheostomovaných pacientů na odděleních intenzivní péče (viz obr. 8 a obr. 9). Distální konektor je možné připojit k T-spojce nebulizátoru a zajistit během PEP terapie inhalaci či kyslíkovou podporu viz obr. 10), pokud jsou hodnoty SpO_2 pod žádoucí hodnotou (http://www.smiths-medical.com/catalog/bronchial-hygiene/acapella-choice/acapella-choice.html).

Obrázek 8 - Acapella Choice



Obrázek 9 - Části Acapella Choice (http://www.smiths-medical.com)



Obrázek 10 - Využití kyslíkové podpory z tepelné nebulizace v kombinaci s Acapellou

- **Acapella Duet**

  Mimo společné vlastnosti a možnosti využijí jako u Acapelly Choice má Acapella Duet navíc zabudovaný port pro připojení nebulizátoru a její průhledný materiál usnadňuje vizuální kontrolu čistoty a správnost provedení výdechu (viz obr. 11 a obr. 12). Integrovaný uzávěr navíc snižuje riziko kontaminace během přestávky mezi opětovným použitím (http://www.smiths-medical.com/catalog/bronchial-hygiene/acapella-duet/acapella-duet-vibratory-pep.html).

Obrázek 11 - Acapella Duet

Obrázek 12 – Acapella Duet s nebulizátorem (http://www.smiths-medical.com)

6.2.2 Flutter

Flutter je přenosný, jednoduchý přístroj kapesní velikosti ve tvaru malé dýmky. Skládá se z korpusu, kónusu s výdechovým otvorem, kovové kuličky a perforovaného víčka (viz obr. 13). Je založen na principu výdechu proti variabilnímu odporu, při kterém vzniká v DC oscilující PEP. Kulička je uložená v kónusu a umožňuje pouze nádech nosem, při výdechu pak klade odpor vydechovanému vzduchu (Smolíková, Máček, 2010). Velikost výdechového odporu je dána silou výdechu a polohou Flutteru v ústech – velikostí úhlu, který svírá korpus flutteru s čelistí. Jemné hloubkové vibrační chvění se přenáší přes čelist a kostěné útvary do oblasti hrudníku, kde mobilizuje a usnadňuje odstranění sekrece a snižuje riziko kolapsu bronchů. Pro lepší expektoraci lze zkombinovat využití Flutteru s autogenní drenáží, huffingem a inhalací. Flutter se používá pouze v poloze vsedě (Smolíková, Kolář, 2009).

Pro pacienty s TSK nelze využít, vhodnou se stává teprve po dekanylaci pro následné udržení rozpětí plic a podporu expektorace (Smolíková, Máček, 2010).

Obrázek 13 - Flutter (http://www.google.com)

6.2.3 TheraPEP

Aparátek pro respirační léčbu formou PEP, který je vhodný pro pacienty nezávisle na kapacitě plic (viz obr. 14). Skládá se z bílého obalu s namalovanými ryskami, ve kterém je uložen modrý válec. Po celou dobu expiria se modrý válec zvedá do úrovně mezi dvě vodorovné rysky, které značí rozmezí odporu 10-20cm H_2O (Smolíková, Máček, 2010). Lze nastavit šest stupňů odporu vydechovaného vzduchu a umožňuje inhalaci jako součást PEP terapie bez nutnosti vyjmutí z úst. Přes konektor lze připojit k masce, náústku, nebulizátoru i Acapelle (http://www.smiths-medical.com/catalog/bronchial-hygiene/therapep/therapep-system.html).

Obrázek 14 - TheraPEP (http://www.smiths-medical.com)

6.2.4 Spacer

Jedná se o inhalační pomůcku pro aplikaci aerosolových léčiv (viz obr. 15). Pokud se pacientovi nedaří koordinace mezi správně provedeným nádechem a aktivací aerosolového dávkovače, můžeme použít spacer - inhalační nástavec (či záchytnou komoru), který zlepšuje aplikaci léku z aerosolového dávkovače. Spacer umožní uvolnění léčivé látky do komory, kde jsou jejich částice drženy v suspenzi po dobu 10 až 30 sekund a pacient je může během této doby inhalovat (Kašák, 2006). Dochází k homogenizaci léku tím, že velké částice ulpí na stěnách nástavce nebo se odpaří. Zpomalí se rychlost částic, zvýší se podíl aerosolu, který pronikne až do dolních cest dýchacích a zmenší se depozice léku v ústech a v orofaryngu. Omezuje se tak kašel a riziko výskytu kandidózy dutiny ústní při léčbě inhalačními

kortikosteroidy. Současně se aerosol v nástavci ohřívá a eliminuje podráždění sliznice DC prudkým ochlazením rozpínajícího se aerosolu (www.lfhk.cuni.cz/farmakol/predn/cz/navody/inhalace.doc).

Obrázek 15 - Spacer inhaler (http://images.google.com)

6.2.5 Volumatic

Princip použití této pomůcky je totožný jako u spaceru, pouze způsob inhalace je výrobcem popsán s menšími rozdíly. Pacient provede mimo Volumatic maximální výdech, následně rty stiskne náustek Volumaticu, aplikuje jednu dávku léčiva z aerosolového dávkovače a pak se teprve pomalu zhluboka nadechne ústy (viz obr. 16). Následně zadrží dech alespoň na pět vteřin (http://www.gskkompendium.cz/spc-volumatic.aspx).

Obrázek 16 - Volumatic (http://images.google.com)

6.3 Vliv poloh těla na dýchání

Před zahájením samotné dechové rehabilitace je nezbytné věnovat se relaxaci a kloubní mobilizaci v oblasti hrudníku, přetíženým svalovým skupinám trupu, uvolnění dýchacích svalů, stimulaci měkkých tkání (hrudní fascie) a správnému nastavení pohybové osy dýchání, kterou tvoří pánev, páteř s hrudníkem a hlava. Správné nastavení polohy těla je neoddělitelnou součástí RFT a v kombinaci s kompenzační, mobilizační a relaxační složkou v průběhu terapie přispívá k vytváření dechové a fyzické zátěže (Smolíková, Máček, 2010). Významnou roli pro dechový cyklus představuje správné zapojení hlubokého stabilizačního systému páteře (dále HSSP), který zahrnuje svalstvo flexorů, hluboké svaly páteře, svalstvo pánevního dna, břišní svaly a především bránici v její posturální funkci (Smolíková, Kolář, 2009).

Vzájemné nastavení částí těla určuje jednotlivé polohy, které jsou ve vztahu k dýchání polohou:

- otevřenou – poloha, která usnadňuje dýchání
- zavřenou – poloha, která snižuje dýchání
- úlevovou – poloha, která usnadňuje dýchání a následně přináší dechovou úlevu, svalovou relaxaci a odpočinek
- užitkovou – poloha, která pomáhá řešit zátěžovou situaci a startuje ekonomické dýchání (Smolíková, Máček, 2010).

Pro pacienty, kteří zvládnou aktivní sed je srozumitelnou metodou Brüggerův princip, díky kterému snadno porozumí pohybům vlastního těla, včetně pohybů hrudníku a břišní stěny. Brüggerův sed názorně vysvětluje vzájemné postavení axiálních částí těla ve vztahu k pohybové ose těla a jejich společný vliv na samotné dýchání (Smolíková, Máček, 2010). Korekci je vhodné začít v oblasti pánve a bederní páteře a postupovat kraniálně (Smolíková, Kolář, 2009). Vždy platí, že dýchání je ovlivněno postavením pánve (Smolíková, Máček, 2010).

6.3.1Vertikální poloha

Pro dýchání je to poloha fyziologická, i přes to, že je dýchání zbržděno hmotností horních končetin a orgánů. Modifikovanou vertikálou je vzpřímený sed, který je vhodnou polohou pro RFT především pro dostupnost hrudníku pro práci terapeuta, pro snazší rozvíjení hrudníku do všech stran a lepší dechovou práci. Při současném opření hlavy a trupu o opěradlo slouží tato poloha jako úlevová, tím je žádoucí pro pacienty, kteří si teprve zvykají na změnu polohy nebo kteří hůře tolerují zatížení dýchacího systému v této poloze. Sed je vhodné využít dle tolerance pacienta při dechových technikách s cílem expektorace, pro zklidnění dýchání nebo pro podporu aktivity břišních svalů. U ventilovaných dlouhodobě hypomobilních pacientů je sed vhodný pro postupnou adaptaci na zátěž, pro senzomotorická cvičení s oporou HKK o labilní plochy, jako obtížnější poloha pro aktivní cvičení, pro lepší nácvik ADL a sebeobsluhy, pro volnočasové aktivity a nastavení denního režimu (Smolíková, Máček, 2010).

6.3.2 Horizontální poloha

V této rovině je možno využít více poloh. Je však důležité brát v úvahu vliv dané polohy na dýchání a současně zesílení účinku společně v kombinaci s dechovou technikou. Poloha těla nesmí u pacienta vyvolat fyzický ani dechový pocit nepohodlí nebo dušnost.

Nejčastější horizontální polohou je leh na zádech, případně horizontální sed v poloze na zádech s podloženým trupem a DKK do flexe. Horizontální sed je velmi často využíván u ventilovaných pacientů – usnadňuje jim dechovou práci a odkašlávání a připravuje je tolerovat zátěž pro případný sed na lůžku s DKK z lůžka. V této poloze je nutné sledovat správné podložení trupu, flexi kyčelních kloubů a oporu pouze o sedací hrboly. Častou chybou při polohování do horizontálního sedu je, že pacient sklouzne trupem dolů a hrudník se dostává do trvalého flekčního, expiračního postavení, což pacientovi znemožňuje rozvíjení bránice a dostatečnou dechovou práci. Poloha v lehu na zádech na rovné, pevné podložce, kdy je osový systém napřímen, hrudník je trvale v inspiračním postavení, pohyb dolních žeber je

předozadně omezen, bránice je výše položena a udržuje se stálá tenze břišního svalstva je považována pro dýchání za zátěžovou. (Smolíková, Máček, 2010).

Poloha vleže na břiše je málo využívána a u ventilovaných pacientů naprosto nevhodná.

V poloze na boku jsou omezeny pohyby žeber na naléhající straně, na stejné straně je zvýšen abdominální tlak a na odlehčené straně je naopak omezena část bránice hmotností srdce. Při uložení HKK do flexe před trup dochází k expiračnímu postavení hrudníku s minimální možností rozvíjení dopředu a do stran. U ventilovaných pacientů se k této poloze přistupuje při výrazném zahlenění a nevzdušnosti jedné z plic, kdy je k uvolnění bronchiálního sekretu a posunu sputa využita gravitační síla (Smolíková, Máček, 2010).

6.4 Respirační fyzioterapie v intenzivní péči

Výše zmíněné techniky lze aplikovat pouze u pacientů, kteří jsou lucidní a schopni alespoň částečné spolupráce. V intenzivní péči u pacientů na UPV je nutné aplikovat v rámci prevence plicních komplikací i jiné, specifické techniky RFT, které jsou určeny pro pacienty s omezenou schopností spolupráce a pacienty nespolupracující z důvodu bezvědomí či umělého spánku. Tyto techniky jsou založené na reflexní odpovědi pohybového systému, stimulují pohyby hrudníku pro inspirační uvolnění a facilitují svaly pro aktivní expirium (Smolíková, Kolář, 2009). Kromě aktivace výdechových svalů a odstranění bronchiálního sekretu jsou zacílené i na dostatečné vydechnutí vzduchu s CO_2 tak, aby na konci výdechu bylo dosaženo vyprázdnění všech alveol (Neumannová, Kolek a kol., 2012). Nejčastější techniky jsou kontaktní dýchání a reflexně modifikované dýchání.

6.4.1 Kontaktní dýchání

Kontaktní dýchání vychází z principu autogenní drenáže s manuální kompresí hrudníku. Fyzioterapeut přikládá svoje ruce na hrudník pacienta a pomocí jemného stlačení pomáhá dostat hrudník během výdechu do expiračního postavení. Cíleně je ovlivněna délka výdechu, jeho intenzita, plynulost a rychlost (Smolíková, Máček, 2010). Pomocí této techniky je možné eliminovat horní hrudní dýchání, kdy terapeut klade odpor proti elevaci hrudníku při nádechu (Neumannová, Kolek a kol., 2012). Vhodné je využití souhry manuálních manévrů, kdy terapeut přiloží ruce na hrudník, během výdechu lehce dopruží, vibrací podpoří hluboký výdech a během nádechu postupně uvolňuje tlak na hrudníku (Smolíková, Máček, 2010). Tato technika zaměřena na mobilizaci bronchiálního sekretu (Smolíková, Kolář, 2009).

U lucidních pacientů lze využít aktivní dechové práce, u pacientů bez kontaktu nebo nespolupracujících pacientů na UPV je nutné sjednotit manévry a tlaky rukou na hrudník společně s dechovou křivkou a hodnotami na ventilátoru, aby během forzírovaného výdechu nedošlo k poškození plicní tkáně následkem barotraumatu či volumtraumatu nebo negativní interferenci s ventilátorem (Smolíková, Máček, 2010).

6.4.2 Reflexně modifikované dýchání

Respiračně modifikované dýchání mění motorické projevy hrudníku a tím pozitivně ovlivňuje ventilaci. Teoretickým podkladem je neurofyziologická facilitace dýchání, kdy využitím externích, manuálně aplikovaných proprioceptivních a taktilních stimulací dochází k dechovým a pohybovým reakcím, které způsobují změnu rytmu a hloubky dýchání (Smolíková, Kolář, 2009). Touto facilitací je tak možné změnit hloubku inspiria a expiria, pohyblivost hrudníku, aktivitu dýchacích svalů či objem vzduchu vyměněného během jednoho dechového cyklu. Kombinací neurofyziologické facilitace a principů vývojové kineziologie je navíc možné aktivovat nejen motorické dechové vzory, ale také HSSP (Neumannová, Kolek a kol., 2012). K reflexně provokovanému dýchání se kombinuje stimulace z poloh těla a jeho částí, z opěrných bodů těla, z reflexních spoušťových zón a

formou kladení odporu proti směru lokomočních pohybových vzorců. Nejvíce se využívá stimulace hrudní zóny z Vojtovy metody (Smolíková, Máček, 2010).

Tato technika má plné využití u nespolupracujících, ventilovaných tracheostomovaných pacientů, u pacientů v terminálních stavech nemocí či pacientů s vysokou míšní lézí (Smolíková, Máček, 2010).

7 Kazuistika I.

7.1 Anamnéza

(zdroj anamnézy – lékařská překladová zpráva, dokumentace pacienta, informace od pacienta)

Pacient: muž, narozen 1945, byl dne 29. 10. 2012 přeložen z neurologického oddělení nemocnice Jihlava na oddělení NIP v Českém Brodě.

Osobní anamnéza:

- Akutní klíšťová meningoencefalitida s postižením kmenových funkcí, dominující bulbární syndrom
- Akutní respirační insuficience s nutností protrahované UPV, opakovaný neúspěšný ventilační weaning
- Akutní kardiální selhání s respirační insuficiencí
- Těžká endogenní deprese
- Chronický LS syndrom s iritací kořene S1 vpravo
- Adenokarcinom prostaty – st. p. robotické RAPE (29. 8. 2007, Brno)
- Chronický VAS C páteře
- Chronická ICHS se syndromem AP II. -III. – st. p. koronarografii (18. 8. 2009), stenóza proximální RIA a ACD, řešeno implantací stentu do RIA a ACD, EF 70%
- Arteriální hypertenze II. st
- Suspektní bikuspidální chlopeň
- Hypercholesterolemie
- Revmatoidní artritida – léčena kortikoidy
- Hyperurikémie asymptomatická
- Střevní dyspeptický syndrom – alergie na mléčné bílkoviny
- Komatosní stav
- Bronchopneumonie bilat.
- Struma nodosa - aktuálně s lehkou depresí funkce

- St. p. TIA dle dokumentace před lety
- St. p. revmatické horečce bez následků (1961)
- St. p. laparotomické CHCE (2006)
- St. p. APPE (1950)
- St. p. oboustranné inquinální hernioplastice (1965–1981), vpravo recidivující (2006)
- St. p. traumatické amputaci terminálního článku II. prstu l. sin. – úraz na hoblovce

Rodinná anamnéza:

otec léčen s bércovými vředy, zemřel v 69 letech na IM

matka žije, 85 let, léčena s hypertenzí, jinak bez vážnějších onemocnění

sestra zemřela v 18 letech na mozkový nádor

2 dcery – jedna po operaci benigního nádoru v břiše, druhá zdráva

Sociální anamnéza: žije sám, v domě, je rozvedený

Pracovní anamnéza: dříve technicko – hospodářský pracovník, nyní v důchodu

Farmakologická anamnéza:

Degan tbl 1-1-1, Concor 3,75mg 1-0-0, Agen 5mg 1-0-0, Tritace 1,25mg 1-0-0, Furon 40mg 1-1-1, Kalium chloratum 500mg 1-1-1, Omeprazol 20mg 1-0-1, Olwexya SR 150mg 1-0-0, Trittico 75mg 0-1-0, Buronil 25mg 0-1-0, APO-Zolpidem 10mg ve 22h., Prednison 2,5mg 1-0-0, Theoplus 300mg 1-1-1, Centrum tbl. 0-1-0, Dolmina 50mg 1-0-1, Ambrobene 30mg 1-0-1, Laktulosa 20ml dle potřeby, Suppositoria glycerini per rectum dle potřeby, Fraxiparine 0,4 ml s. c. v 8h., Opthalmo septonex 4 x denně do obou očí; **Nebulizace:** Ambrobene, Berodual

Alergická anamnéza:

intolerance: Novalgin, Tramal, Rivotril, Ibalgin, Grimodin, mléčná bílkovina

Abusus: nekuřák, abstinent

Nynější onemocnění:

Pacient byl přijat 8. 8. 2012 na neurologii nemocnice Jihlava pro bolesti LS páteře. Postupně ataky závratí, nauseí, kmenové dysfunkce, suspektní při kmenové ischémii. Progrese obtíží s psychickou alternací, febriliemi a rozvojem meningeálních příznaků. Lumbální punkce verifikovala serózní meningoencefalitidu, laboratorně klíšťovou. Postupně docházelo k rozvoji respirační a kardiální insuficience s nutností UPV. Od 14. 8. 2012 hospitalizován na ARO, kde postupné zlepšování klinického stavu. Opakovaný weaning s nutností reintubace, proto provedena tracheostomie, bronchoskopické odsávání, ATB terapie. Od 1. 10. 2012 hospitalizován na neurologické JIP, zde pokračoval weaning. Postupné prodlužování intervalů spontánní ventilace s nočním režimem CPAP, bez infekčních komplikací. Pro dysfagii s předpokladem dlouhodobého doplňování sondové výživy provedena PEG. Na základě psychiatrického konzilia upravena léčba pro opakované stavy akutní respirační insuficience s lehkou tachykardií kolem 100/min. a opocením s úpravou během několika minut. Kardiologická etiologie nebyla prokázána, D dimery hraniční. Pro komplikovaný weaning s opakovanou potřebou UPV domluven překlad na specializované oddělení chronické intenzivní péče v Českém Brodě.

Vyšetření během předchozí hospitalizace:

- RTG L páteře z 9. 8. 2012 – pravidelná bederní lordóza, obratlová těla jsou normální konfigurace, meziobratlové štěrbiny jsou přiměřené, meziobratlové artikulace jsou volné, mírná spondylóza
- RTG pánve z 9. 8. 2012 – normální kostní struktura pánve, sakroiliakální klouby jsou volné. Normální postavení v kloubech kyčelních, jejich skelet je bez patologických změn.
- RTG plic z 9. 8. 2012 – plicní křídla jsou bez infiltrativních či ložiskových změn, bez městnání, brániční úhly volné, srdeční stín nezvětšen; 14. 8. – zastření vpravo, bronchopneumonie, menší infiltrát vlevo; 24. 8. – závěr: bronchopneumonie l. sin. Či levostranný fluidothrax
- CT mozku z 11. 8. 2012 – závěr: atrofie mozková, chronická ischemická encefalopatie

7.2 Vstupní vyšetření

Fyzikální nález při přijetí (z lékařské zprávy)**:**

- **hlava:** normocefalická, bez známek traumatu; **krk:** bpn, TSK, okolí klidné; **páteř:** bpn; **hrudník:** normostenický, dechové exkurse v celém rozsahu; **plíce:** dýchání bilat. slyšné, sklípkové, ojediněle bronchitické fenomény, bazálně oslabené, více vlevo; **srdce:** 2 ohraničené ozvy; **břicho:** v niveau, měkké, volné prohmatné, bez patologické rezistence, bez známek peritoneálního dráždění; **játra:** nezvětšena; **slezina:** nehmatná; **končetiny:** bez otoků bez trofických defektů, st. p. traumatické amputaci terminálního článku dig. II. l. sin.

Fyziologické funkce při přijetí:

- TF 86/min, TK 170/105 mmHg, SpO_2 95%, TT 36,6°C, výška 180cm, váha 80 kg

Ventilační parametry při příjmu:

- SIMV- PRVC – df 14; Vt 550ml; T_{ins} 1,4; PSV 10; PEEP 5; trigger 1; FiO_2 0,4
- CPAP dle tolerance – FiO_2 0,4; PSV 10; PEEP 5
- tepelná nebulizace dle tolerance přes den - FiO_2 0,4, flow 5 l O_2/min

Vstupy:

- CŽK ve v. jugularis l. dx.; PMK; TSK; PEG

RHB – provedeno vstupní vyšetření (dne 30. 10. 2012) :

- *Vědomí:* pacient je při vědomí, v kontaktu, orientovaný místem i časem, oči otevírá spontánně, fixuje, aktivně spolupracuje a výzvě vyhoví, komunikuje dobře srozumitelnou artikulací, je mírně rozrušen transportem, ale sedativa odmítá
- *Dýchání:* dýchání řízeno v režimu SIMV-PRVC před noc, v režimu CPAP PSV před den, df okolo 18/min, triggeruje pravidelně, dle tolerance přepojován přes den na tepelnou nebulizaci, během spontánní ventilace zařazena opakovaně Acapella Choice (1. stupeň, 3 série/20 dechů), zátěž toleruje dobře, je nutná O_2 podpora během použití Acapelly pro pokles SpO2 pod 90%, dýchání poslechově s vrzoty bilaterálně, slyšné v plném rozsahu

- *Hybnost a ADL:* spontánní hybnost na lůžku – pacient je samostatný, je schopen sám aktivně změnit polohu těla a přetočit se na bok, pánev elevuje, aktivně pomáhá s pomocí hrazdičky během manipulace, je schopen si podat lahvičku a napít se, při napolohování do sedu zvládá sebesycení; svalová síla dostatečná a přiměřená stavu pacienta; kloubní hybnost bez výraznějších omezení; mírné svalové zkrácení v oblasti hamstringů, m. triceps surae a m. pectoralis major; pacient si stěžuje na bolestivost kloubů – pravděpodobně z důvodu revmatoidní artritidy (viz anamnéza), pacient dnes nevertikalizován pro hypertenzi 165/105

7.3 Krátkodobý terapeutický plán

Cíle:

- Zlepšit celkový fyzický stav pacienta
- Posílit svalové skupiny dolních končetin pro následnou vertikalizaci
- Protáhnout zkrácené svalové skupiny dolních končetin a trupu
- Udržet kloubní hybnost v plném možném rozsahu
- Prevence TEN
- Zvýšit vitální kapacitu plic
- Posílit dýchací svaly
- Podpořit ventilační weaning a schopnost spontánní ventilace
- Nácvik dostatečné expektorace
- Předejít zdravotním komplikacím a sekundárním změnám v rámci dlouhodobé imobilizace
- Edukovat pacienta a rodinné příslušníky k autoterapii
- Nácvik ADL pro kvalitnější sebeobsluhu na lůžku

Metodiky:

- Respirační fyzioterapie – kontaktní dýchání, reflexně modifikované dýchání, autogenní drenáž, oscilující PEP systém dýchání
- Senzomotorická stimulace – nácvik stability v sedu na labilní ploše, nácvik korigovaného stoje, nácvik správného držení těla pomocí přesunu těžiště těla

- Bazální stimulace
- Postizometrická relaxace – pro protažení zkrácených svalových skupin trupu a dolních končetin
- Mobilizace a měkké techniky periferních kloubů
- Bobath koncept – v průběhu vertikalizace na lůžku
- Proprioceptivní neuromuskulární facilitace – vzorce pro horní končetiny pro nácvik jemné motoriky a strečink
- Využití dechových pomůcek (Acapella Choice) - pro usnadnění expektorace, posílení dýchacích svalů a zvýšení vitální kapacity plic
- Aktivní cvičení na lůžku i mimo lůžko
- Vertikalizace – nácvik sedu na lůžku, korekce stoje a stereotypu chůze

7.4 Průběh terapie

30. 10. 2012

- S. P.: afebrilní, TK 165/105, ventilován v režimu SIMV v noci, přes den CPAP + tepelná nebulizace pouze krátkodobě, SpO_2 96-99%, subjektivně se pacient cítí dobře, ventilace vyhovuje, kardiopulmonálně kompenzován, enterální výživu toleruje, nejeví známky bolesti
- RTG vyšetření srdce + plíce: vleže, plíce bez ložisek, vpravo je na basi patrné nehomogenní zastření – zřejmě menším množstvím volné tekutiny; oba hily sytě vystupují, periferie klidná; levá bránice klenutá; srdce bazálně mírně zvětšeno; stín TSK v obvyklé lokalizaci
- **RHB - terapie**
    - Respirační fyzioterapie – kontaktní dýchání vleže, reflexně modifikované dýchání přes hrudní zónu vleže, nácvik oscilujícího PEP systému dýchání s pomocí Acapelly Choice (1. stupeň, 3 série/20 dechů) – nutná kyslíková podpora pro pokles SpO_2 pod 90%
    - aktivní cvičení na lůžku, elevace pánve, cvičení proti odporu, polohování, pasivní protahování zkrácených svalů dolních končetin a trupu, nácvik

samostatnosti na lůžku s dopomocí hrazdičky; pacient dnes nevertikalizován pro hypertenzi

31. 10. – 1. 11. 2012

- S. P.: afebrilní, TK až 180/110, opocený, ventilován v režimu SIMV v noci, přes den CPAP, SpO_2 97-99%, nepřepojován na tepelnou nebulizaci ani nevertikalizován u lůžka pro hypertenzi a nauzeu; pouze polohován s lůžkem do sedu během jídla, zahájen nácvik mikce
- **RHB – terapie:**
  - Respirační fyzioterapie – kontaktní dýchání vleže, reflexně modifikované dýchání přes hrudní zónu vleže, oscilující PEP systému dýchání s pomocí Acapelly Choice (1. stupeň, 3 série/20 dechů) na kyslíkové podpoře
  - edukace k samostatné terapii; dnes bez fyzické zátěže a bez vertikalizace

2. 11. 2012

- S. P.: subfebrilní +37°C, TK až 130/90, ventilován v režimu CPAP i v noci, SpO_2 96-99%, tepelnou nebulizaci toleruje během dne bez obtíží, subjektivně se cítí lépe
- **RHB – terapie:**
  - Respirační fyzioterapie – kontaktní dýchání vleže, reflexně modifikované dýchání přes hrudní zónu vleže, technika kontrolovaného dýchání v sedu i vleže jako relaxační technika po zátěži, oscilující PEP systému dýchání s pomocí Acapelly Choice (2. st., 3série/20 dechů) na kyslíkové podpoře
  - aktivní cvičení na lůžku, využití PNF pro nácvik jemné motoriky
  - vertikalizace – sed na lůžku s dopomocí v rámci Bobath konceptu, stabilní, závratě neudává, stoj u lůžka s dopomocí 2 osob, stabilní, přesun křeslo-lůžko zvládá s minimální dopomocí, opora o DKK dostatečná, pánev podsazená, nácvik senzomotoriky chůzí na místě, sed v křesle toleruje 3 hodiny bez obtíží během spontánní ventilace

5. 11. 2012

- S. P.: afebrilní, TK 120/70, režim CPAP přes noc, SpO_2 96-99%, tepelnou nebulizaci toleruje během dne bez obtíží, zvládá samostatně ranní hygienu na lůžku (čištění zubů, holení), během dne sleduje televizi, čte noviny, klidný, psychicky klidnější, pozitivní nálada
- **RHB – terapie:**
  - Respirační fyzioterapie – kontaktní dýchání vleže, reflexně modifikované dýchání přes hrudní zónu vleže, technika kontrolovaného dýchání v sedu i vleže jako relaxační technika po zátěži, oscilující PEP systému dýchání s pomocí Acapelly Choice (3. st., 3série/20 dechů) na kyslíkové podpoře
  - aktivní cvičení na lůžku, využití PNF pro nácvik jemné motoriky, nácvik ADL během ranní hygiena na lůžku
  - vertikalizace – sed na lůžku s dopomocí v rámci Bobath konceptu, stabilní, závratě neudává, stoj u lůžka s dopomocí 2 osob, chůze okolo lůžka cca 5 m bez O_2 podpory zvládá dobře s doprovodem 2 osob, bez závratí či nauzey, po návratu SpO_2 85%, napojen opět na O_2 podporu na tepelné nebulizaci; sed v křesle 8 hodin bez obtíží, spontánně ventilující

6. 11. 2012

- S. P.: afebrilní, TK 120/80, režim CPAP + tepelná nebulizace přes den, pozitivně naladěný, vlivem vyšetření a dlouhotrvající vertikalizace včera a dnes se cítí unavený, zkrácena i doba spontánní ventilace
- Sonografie karotid se závěrem: stenóza ACC bilaterálně do 25%, hemodynamicky bez výrazných změn
- **RHB – terapie:**
  - Respirační fyzioterapie – kontaktní dýchání vleže, reflexně modifikované dýchání přes hrudní zónu vleže, technika kontrolovaného dýchání v sedu i vleže jako relaxační technika po zátěži, oscilující PEP systému dýchání s pomocí Acapelly Choice (3. st., 3série/20 dechů) na kyslíkové podpoře
  - aktivní cvičení na lůžku, využití PNF pro nácvik jemné motoriky
  - vertikalizace – sed na lůžku s dopomocí v rámci Bobath konceptu, stabilní, závratě neudává, stoj u lůžka s dopomocí 1 osoby, chůze okolo lůžka cca

10 m na O_2 podpoře přes TrachPhone (flow 5 l/min) zvládá dobře s doprovodem 2 osob, bez závratí či nauzey; sed v křesle 6 hodin bez obtíží, spontánně ventilující

7. 11. 2012

- S. P.: afebrilní, TK 135/70, režim CPAP + tepelná nebulizace přes den, nadšeně spolupracuje, ráno hygiena samostatně v koupelně v sedu na sedačce – zvládá na O_2 podpoře bez obtíží
- **RHB – terapie:**
  - Respirační fyzioterapie – kontaktní dýchání vleže, reflexně modifikované dýchání přes hrudní zónu vleže, technika kontrolovaného dýchání v sedu i vleže jako relaxační technika po zátěži, oscilující PEP systému dýchání s pomocí Acapelly Choice (4. st., 3série/20 dechů) na kyslíkové podpoře
  - aktivní cvičení na lůžku, využití PNF pro nácvik jemné motoriky, nácvik ADL během ranní hygiena na lůžku
  - vertikalizace – sed na lůžku s dopomocí v rámci Bobath konceptu, stabilní, stoj u lůžka s dopomocí 1 osoby, nácvik senzomotoriky - sed na labilní ploše (vzduchový polštář), chůze cca 15 m na O_2 podpoře přes TrachPhone (flow 5 l/min), zvládá dobře s doprovodem 2 osob, bez závratí či nauzey, sed v křesle 6 hodin bez obtíží, spontánně ventilující + ranní vertikalizace během hygieny

8. 11. 2012

- S. P.: afebrilní, TK 140/70, režim CPAP + tepelná nebulizace přes den, odpoledne po vertikalizace unavený, ráno samostatná hygiena v koupelně na sedačce na O_2 podpoře, okolo 23:00 hodin časté apnoické pauzy na CPAP, na noc přepojen na PRVC-SIMV, df 6/min, V_t 550ml
- **RHB – terapie:**
  - Respirační fyzioterapie – kontaktní dýchání vleže, reflexně modifikované dýchání přes hrudní zónu vleže, technika kontrolovaného dýchání v sedu

i vleže jako relaxační technika po zátěži, oscilující PEP systému dýchání s pomocí Acapelly Choice (4. st., 3série/20 dechů) na kyslíkové podpoře

- aktivní cvičení na lůžku, postizometrická relaxace - strečink dolních končetin na lůžku
- vertikalizace – sed na lůžku s dopomocí v rámci Bobath konceptu, stabilní, stoj u lůžka s dopomocí 1 osoby, nácvik senzomotoriky - sed na labilní ploše (vzduchový polštář), chůze po oddělení cca 50 m s oporou o nízké chodítko a s doprovodem 2 osob na O_2 podpoře přes TrachPhone (flow 5 l/min, během chůze dochází k minimálnímu odvíjení planty od podložky, chůze je šouravá, ale stabilní, s malými kroky a s flekčním držením trupu; sed v křesle 6 hodin bez obtíží, spontánně ventilující + ranní vertikalizace během hygieny + ranní vertikalizace během hygieny

11. 11. 2012

- S. P.: afebrilní, TK 130/90, po větší zátěži pokles na 110/70, spontánně ventilující i přes noc bez obtíží a apnoických pauz, během dne zahájeno odfukování balonku TSK – fonuje dobře, polyká bez obtíží, expektorace přes TSK dostatečná; pacient edukován v rámci dekanylace ve výhledu několika dní při absenci obtíží; pacient přes den psychicky labilní, úzkostný, rozrušený vlivem stávajících změn
- **RHB – terapie:**
  - Respirační fyzioterapie – kontaktní dýchání vleže, reflexně modifikované dýchání přes hrudní zónu vleže, technika kontrolovaného dýchání v sedu i vleže jako relaxační technika po zátěži, oscilující PEP systému dýchání s pomocí Acapelly Choice - dle potřeby pacienta pro podporu expektorace, pacient edukován pro samostatné využití, autogenní drenáž – technika silového výdechu v sedu pro podporu expektorace
  - aktivní cvičení na lůžku, PNF pro jemnou motoriku horních končetin
  - vertikalizace – sed na lůžku s dopomocí v rámci Bobath konceptu, stabilní, stoj u lůžka s dopomocí 1 osoby, chůze po oddělení 2 x 50 m s oporou o nízké chodítko a s doprovodem 1 osoby na O_2 podpoře přes TrachPhone (flow 5 l/min), zvládá dobře, sed v křesle 6 hodin bez obtíží, spontánně ventilující + ranní vertikalizace během hygieny

12. 11. 2012

- S. P.: afebrilní, TK 120/70, spontánně ventilující i přes noc bez obtíží a apnoických pauz, pokračuje odfukování balonku, příjem per os bez obtíží, pacient pozitivně naladěn
- RTG vyšetření S+P: vleže, plíce bez ložisek. Oba hily sytě vystupují, periferie klidná; levá bránice klenutá, pravá vytlačena vzhůru žaludeční bublinou; srdce bazálně mírně zvětšeno; ateroskleróza aorty
- Neurologické konzilium: pacient při vědomí, spolupracuje, rehabilitační efekt velmi pěkný; píše, chůze s dopomocí chodítka a kontroly RHB sestry; MN v normě; HKK trofika a tonus symetrické, taxe správná, jemná motorika zachována, rr. C5/8+, pokles není; břišní rr. + DKK rr. L2/S2 živé, taxe správná, Babinski 0, trofika a tonus symetrické, jasné paretické jevy nejsou, Lassegue bilaterálně volný; ameningeální; chůze relativně jistá

  Závěr: stav po kmenové příhodě, kdy s velmi pěkným neurologickým nálezem, spíše jen obraz nestability

- **RHB – terapie:**
  - Respirační fyzioterapie – kontaktní dýchání vleže, reflexně modifikované dýchání přes hrudní zónu vleže, technika kontrolovaného dýchání v sedu i vleže jako relaxační technika po zátěži, oscilující PEP systému dýchání s pomocí Acapelly Choice - dle potřeby pacienta pro podporu expektorace, autogenní drenáž – technika silového výdechu v sedu pro podporu expektorace
  - aktivní cvičení na lůžku, PNF pro jemnou motoriku horních končetin
  - vertikalizace – sed a stoj u lůžka s minimální dopomocí 1 osoby, chůze po oddělení 2 x 50 m s oporou o nízké chodítko a s doprovodem 1 osoby na O_2 podpoře přes TrachPhone (flow 5 l/min), bez obtíží, sed v křesle 4 hodiny, spontánně ventilující + ranní vertikalizace během hygieny

13. 11. 2012

- S. P.: afebrilní, TK 135/90, spontánně ventilující i přes noc bez obtíží a apnoických pauz; dnes dekanylován – SpO_2 98% na O_2 podpoře přes kyslíkovou

masku, fonuje dobře, přetrvává dráždivý kašel, expektorace s přidržením tracheostomatu dostatečná, pacient je schopen v polosedu odkašlat do úst, nutná podpora expektorace odsáváním cévkami; příjem per os bez obtíží; pacient je po dekanylaci úzkostný, vyžaduje trvale pozornost okolí

- **RHB – terapie:**
  - Respirační fyzioterapie – kontaktní dýchání vleže, reflexně modifikované dýchání přes hrudní zónu vleže, technika kontrolovaného dýchání v sedu i vleže jako relaxační technika po zátěži, oscilující PEP systému dýchání s pomocí Acapelly Choice - dle potřeby pacienta pro podporu expektorace, pacient je edukován, jak používat aparátek s výdechem přes ústa s přidržením tracheostomatu, autogenní drenáž – technika silového výdechu v sedu pro podporu expektorace; kyslíková podpora a inhalace přes obličejovou masku
  - Dnes bez fyzické zátěže a bez vertikalizace

14. 11. 2012

- S. P.: subfebrilní +37,3°C, TK 130/70, st. p. dekanylaci na O_2 podpoře, podpora expektorace odsáváním ze stomatu, fonuje dobře, dráždivý kašel již minimálně, pacient se cítí unavený, pozitivně laděný
- **RHB – terapie:**
  - Respirační fyzioterapie – kontaktní dýchání vleže, reflexně modifikované dýchání přes hrudní zónu vleže, technika kontrolovaného dýchání v sedu i vleže jako relaxační technika po zátěži, oscilující PEP systému dýchání s pomocí Acapelly Choice - dle potřeby pacienta pro podporu expektorace, pacient je edukován, jak používat aparátek s výdechem přes ústa s přidržením tracheostomatu, autogenní drenáž – technika silového výdechu v sedu pro podporu expektorace
  - aktivní cvičení na lůžku
  - nácvik fonace
  - vertikalizace – sed a stoj u lůžka s minimální dopomocí, chůze po oddělení 20 m s doprovodem 1 osoby na O_2 podpoře přes TrachPhone (flow 6

l/min), bez obtíží, chůze mírně nestabilní, pacient se cítí unavený, sed v křesle 3 hodiny na O_2 podpoře přes kyslíkové brýle

7.5 Výstupní vyšetření

Pacient přeložen dne 15. 11. 2012 na neurologickou JIP nemocnice Jihlava.

RHB – provedeno výstupní vyšetření:

- *Vědomí:* pacient je lucidní, v kontaktu, orientovaný místem i časem, oči otevírá spontánně, fixuje, výzvě vyhoví, komunikuje mluveným slovem s přidržením tracheostomatu, řeč zatím nejistá, přetrvává dráždivý kašel
- *Dýchání:* dýchání spontánní na O_2 podpoře přes kyslíkové brýle nebo obličejovou masku, pro podporu expektorace využívá Acapella Choice podle potřeby, dýchání poslechově s chrůpky při nedostatečném odkašlání, slyšné v plném rozsahu; pacient je schopen dostatečné expektorace do úst s přidržením tracheostomatu
- *Hybnost a ADL:* spontánní hybnost na lůžku – pacient je samostatný, je schopen sám aktivně změnit polohu těla a přetočit se na bok, pánev elevuje, aktivně pomáhá s pomocí hrazdičky během manipulace; svalová síla dostatečná a přiměřená stavu pacienta; kloubní hybnost bez výraznějších omezení, svalová zkrácení svalových skupin na trupu a dolních končetinách jsou minimální
- *Vertikalizace* – pacient je schopen s minimální dopomocí aktivního sedu na lůžku a stabilního stoje u lůžka; chůzi zvládá s doprovodem 1 osoby a s minimální oporou o nízké chodítko (pouze pro jistější stabilitu v otevřeném prostoru), toleruje cca 100m s mírnou dušností, je vhodná trvalá O_2 podpora během fyzické námahy; v průběhu dne toleruje dlouhodobý sed mimo lůžko v křesle, kde je schopen sebesycení a běžných denních aktivit.

7.6 Dlouhodobý terapeutický plán

Cíle:

- Udržet a nadále podporovat stávající fyzický i psychický stav pacienta
- Udržet a zvyšovat svalovou sílu dolních končetin
- Intenzivně podporovat rozvoj chůze, její stabilitu a kvalitu
- Předejít obnovení svalových zkrácení
- Udržet kloubní hybnost v plném možném rozsahu
- Prevence TEN
- Udržet a zlepšovat respirační parametry a vitální kapacitu plic
- Podporovat sílu dýchacích svalů
- Podpora dostatečné expektorace jako prevence respiračních komplikací
- Udržení schopnosti sebeobsluhy, rozvíjení ADL a jemné motoriky

Metodiky:

- Respirační fyzioterapie – kontaktní dýchání, reflexně modifikované dýchání, metody autogenní drenáže, oscilující PEP systém dýchání
- Senzomotorická stimulace – nácvik stabilního stoje a chůze
- Mobilizace a měkké techniky trupu a periferních kloubů
- Proprioceptivní neuromuskulární facilitace – vzorce pro horní končetiny pro nácvik jemné motoriky
- Využití dechových pomůcek (Acapella Choice) - pro usnadnění expektorace, posílení dýchacích svalů a zvýšení vitální kapacity plic
- Aktivní cvičení na lůžku i mimo lůžko
- Vertikalizace – korekce stoje a stereotypu chůze

8 Kazuistika II.

8.1 Anamnéza

(zdroj anamnézy – lékařská překladová zpráva, dokumentace pacienta, informace od pacienta a od syna nemocného).

Pacient: muž, narozen 1949, byl dne 9. 3. 2013 přeložen z ARO Nemocnice Rudolfa a Stefanie Benešov na oddělení NIP v Českém Brodě.

Osobní anamnéza:

- CHOPN s akutní exacerbací s respiračním selháním
- Asthma bronchiale, kuřácká bronchitis, těžký nikotinismus
- Diabetes mellitus II. typu na PAD s komplikacemi
- Ethylismus
- Periodická depresivní porucha
- Smíšená úzkostná porucha
- Cervikokraniální syndrom
- VAS L páteře

Rodinná anamnéza:

otec prodělal 2-3 IM a pravděpodobně i CMP (není si jistý), zemřel v 74 letech

matka léčena se slinivkou, operace: CHCE, problémy se zrakem – na obě oči byla téměř slepá (od 50 ti let v invalidním důchodu), zemřela v 84 letech

obě děti zdrávy

Sociální anamnéza: žije v domě, je rozvedený, s rodinou se dlouhodobě nestýká

Pracovní anamnéza: dříve řidič, nyní starobní důchodce

Farmakologická anamnéza:

Isoptin retard 240mg 1-0-0; Tritace 2,5 mg 1-0-0; Metformin 250 mg 1-0-1; Zyrtec 1-0-0; Espumisan 1-0-0; Solu-Medrol 40 mg 1-0-0; Ambrobene 30 mg 1-1-1; Omeprazol 20 mg 1-0-1; Theoplus 450 mg 1-0-1; Kalium chloratum 500 mg 3-3-3; Zolpidem 0-1-0; Novalgin 500mg 2-2-2; Prednison 10 mg 1-0-0; Fraxiparine 0,6 ml s.c. v 8h.; **Nebulizace + inhalace:** Ambrobene, Ecobec

Alergická anamnéza:

Polyvalentní potravinová alergie: koření, česnek, jogurt, mrkev, bílé pečivo

ředidla, parfémy

Abusus: kuřák (40 cigaret denně), alkohol denně

Nynější onemocnění:

Pacient byl 20. 2. 2013 přijat na interní oddělení v nemocnici v Říčanech pro akutní exacerbaci CHOPN a celkové zhoršení fyzického stavu. Pro zhoršení stavu, nutnost intubace a UPV (pokles SpO_2 na 55%) přeložen ve večerních hodinách na ARO Benešov. Zde provedena tracheostomie, zahájena UPV a analgosedace. Zjištěna chřipka AH1N1. Výrazně zahleněný. Pokus o přechod k prohlubované ventilaci s případným weaningem neúspěšný. Po postupném vysazení analgosedace započato s weaningem. Pro akceleraci TK nasazena antihypertenzivní medikace. Na RTG nález nevelkého fluidothoraxu bilat., bez nutnosti drenáže. ATB medikace – Unasyn, Tamiflu. Pacient je plně při vědomí, spolupracuje, svalová síla dobrá. Průběh weaningu je obtížný, opakovaně spastický poslechový nález. V průběhu hospitalizace se daří postupné odpojování na tepelnou nebulizaci přes T-spojku, spontánní ventilace většinou přes den, přes noc ventilace v režimu PSV (PSV +14, PEEP +5, F_iO_2 0,5, SpO_2 95%, df do 20/min). Oběhově se stabilizoval. Diuréza dostatečná bez podpory FSM. Zaznamenán nárůst markerů zánětu, opět zaléčeno ATB. Pacient bez dekubitů, močí spontánně, otoky DKK nejsou. Vzhledem k obtížnému weaningu přeložen na oddělení chronické intenzivní péče v Českém Brodě.

Vyšetření během předchozí hospitalizace:

- RTG plic z 25. 2. 2013 – závěr: snížená transparence basálně bilat. – nevelký fluidothorax
- RTG plic z 1. 3. 2013 – závěr: parenchym bez ložiskových změn, kresba i transparence přiměřená, srdeční stín v normě; st. p. fraktuře VII. žebra v zadní axilární čáře vlevo
- RTG plic z 9. 3. 2013 – bez ložiskových změn, srdeční stín normální velikosti

8.2 Vstupní vyšetření

Fyzikální nález při přijetí (z lékařské zprávy)**:**

- **hlava:** dolichocefalická, **krk:** volně pohyblivý, přiměřená náplň krčních žil, karotidy tepou symetricky, **páteř:** volně pohyblivá, **hrudník:** symetrický, **plíce:** dýchání volné, bez oslabení, bilat. ojedinělé spastické fenomény, **srdce:** akce pravidelná, 2 ohraničené ozvy, bez šelestu, **břicho:** nad niveau, měkké, prohmatné, bez známek peritoneálního dráždění, bez rezistence, **játra:** k oblouku, **slezina:** nehmatná; **ledviny:** tapottement negativní, **uzliny:** nezvětšené, **končetiny:** bez deformit

Fyziologické funkce při přijetí:

- TF 67/min, TK 122/74 mmHg, SpO_2 97%, TT 36,6°C, výška 185cm, váha 90 kg

Ventilační parametry při příjmu:

- BIPAP - df 12; T_{ins} 1,4; P_{ins} 18; ASB 14; PEEP 5; FiO_2 0,4

Vstupy:

- TSK

RHB – provedeno vstupní vyšetření (dne 10. 3. 2013) :

- *Vědomí:* pacient je při vědomí, v kontaktu, oči otevírá spontánně, fixuje, snaží se spolupracovat, komunikuje hůře srozumitelnou artikulací, vyžaduje zvýšenou pozornost u své osoby
- *Dýchání:* dýchání řízeno v režimu BIPAP, df okolo 20/min, dýchání poslechově s vrzoty bilat., více vpravo, slyšné v plném rozsahu
- *Hybnost a ADL:* spontánní hybnost na lůžku – pacient je samostatný, je schopen sám aktivně změnit polohu těla a přetočit se na bok, pánev elevuje, přitažení k hrazdičce obtížnější pro bolest krční páteře, je schopen si podat lahvičku a napít se, při napolohování do sedu zvládá sebesycení; svalová síla dostatečná a přiměřená stavu pacienta – na PDK sníženo povrchové čití i svalová síla - údajně dlouhodobě (po úrazu před 20 lety); kloubní hybnost bez výraznějších omezení a bez bolestivosti; svalové zkrácení flexorů kolenního kloubu bilat., nelze provést plnou extenzi kolenních kloubů aktivně ani pasivně; pacient si stěžuje na bolestivost v oblasti L páteře během polohy na zádech, pro úlevu pomáhají častější změny poloh, provedena instruktáž pro polohování na bok s ohledem na ventilační okruh, pacient dnes nevertikalizován – pacient udává dlouhodobé poruchy rovnováhy od C páteře, sedět prý musí pouze s oporou (na židli nebo v křesle), stoj údajně zvládl před překladem na naše oddělení krátkodobě s dopomocí 2 osob.

8.3 Krátkodobý terapeutický plán

Cíle:

- Zlepšit celkový fyzický stav pacienta
- Posílit svalové skupiny dolních končetin pro následnou vertikalizaci
- Protáhnout zkrácené svalové skupiny dolních končetin
- Udržet kloubní hybnost v plném možném rozsahu
- Prevence TEN
- Zvýšit vitální kapacitu plic
- Posílit dýchací svaly
- Podpořit ventilační weaning a schopnost spontánní ventilace

- Nácvik dostatečné expektorace
- Předejít zdravotním komplikacím a sekundárním změnám v rámci dlouhodobé imobilizace
- Edukovat pacienta a rodinné příslušníky k autoterapii
- Nácvik ADL pro kvalitnější sebeobsluhu na lůžku

Metodiky:

- Respirační fyzioterapie – kontaktní dýchání, reflexně modifikované dýchání, autogenní drenáž
- Senzomotorická stimulace – nácvik stability v sedu, nácvik korigovaného stoje
- Bazální stimulace
- Strečink zkrácených svalových skupin dolních končetin
- Mobilizace a měkké techniky periferních kloubů
- Bobath koncept – v průběhu vertikalizace na lůžku
- Proprioceptivní neuromuskulární facilitace – vzorce pro horní končetiny pro nácvik jemné motoriky a strečink
- Aktivní cvičení na lůžku i mimo lůžko
- Vertikalizace – nácvik sedu na lůžku, sed v křesle

8.4 Průběh terapie

10. – 16. 3. 2013

- S. P.: afebrilní, normotenzní, subjektivně se pacient cítí dobře, kardiopulmonálně (dále KP) kompenzován, enterální výživu toleruje, nejeví známky bolesti, přes den sleduje TV; v noci 12. 3. stavy zmatenosti a motorického neklidu na lůžku – podán Morphin + Dormicum pro zklidnění; z důvodu nespolupráce zaveden PMK;
  ventilován v režimu BIPAP v noci, ventilace vyhovuje, zahájen ventilační weaning, přes den přepojován na CPAP dle tolerance (nyní toleruje přibližně 3 hodiny) CPAP: ASB 12, PEEP 5, FiO_2 0,4
  pro zvýšené zánětlivé parametry zahájena ATB léčba

- RTG vyšetření srdce + plíce (11. 3. 2013): plíce bez ložiskových změn, plicní kresba přiměřená, bránice klenutá, ostrá. Srdce bazálně hraniční velikosti, ateroskleróza aorty. Stín TSK v obvyklé lokalizaci.
- Neurologické konzilium (11. 3. 2013): pacient při vědomí, plně spolupracující, na výzvu vyhoví správně, šíje volná; HKK trofika a tonus symetrické, taxe správná, paretické změny nejsou, bez poklesu, rr. C5/8 symetrické; DKK Babinski 0, pokles není, taxe slušná, areflexie L2/S2, Lassegue do 80° vlevo, do 60° vpravo, ladička vyhaslá, paretické projevy nejsou, ameningeální. Závěr: areflexie s vyhaslou poruchou hlubokého čití – pravděpodobně z DM a ethylismu
- Psychiatrické konzilium (14. 3. 2013): lucidní, klidný, snaží se komunikovat, v základních kvalitách orientován; myšlení souvislé, bez psychotické produkce. Poruchy vnímání psychotického charakteru nejsou přítomny. Forie klidná, bez známek deprese, tenze či anxiety. Večerní a noční delirantní stavy s agitovaností a psychomotorickým neklidem, na tyto stavy zřejmě amnézie. Eventuální deterioraci osobnosti či intelektu neposuzuji, spíše není přítomna pokročilejší deteriorace intelektu ve smyslu středně těžké nebo těžké demence. Závěr: Deliriózní stavy kombinované etiologie; doporučená terapie Buronil, Tiapridal
- **RHB - terapie**
    - Respirační fyzioterapie – kontaktní dýchání vleže, reflexně modifikované dýchání přes hrudní zónu vleže
    - aktivní cvičení na lůžku, elevace pánve, cvičení proti odporu, polohování, pasivní protahování zkrácených svalů dolních končetin, nácvik samostatnosti na lůžku s dopomocí hrazdičky
    - vertikalizace – polohování do sedu s lůžkem 3 x denně

17. – 24. 3. 2013

- S. P.: v noci 17. 4. opět stavy zmatenosti a motorického neklidu na lůžku, dezorientace místem a časem, agresivní projevy – podán Morphin + Dormicum pro zklidnění; přes den normotenzní, při nočním neklidu tachypnoe až 45/min, tachykardie až 150/min. a hypertenzní špičky až 180/120, subjektivně pacient udává zvýšení bolestivosti v oblasti bederní páteře, vyžaduje časté změny

úlevových poloh, doplněna analgetická terapie – Dolsin při obtížích, enterální výživu toleruje, afebrilní;

- od 18. 3. do 21. 3. kontinuální analgosedace Morphinem – pacient je nadále při vědomí, udává snížení bolesti zad, intermitentně spolupracuje, KP stabilizovaný; noční psychomotorický neklid trvá i nadále, (pacient se snaží opustit lůžko, odpojuje si EKG svody a manžetu na měření TK), hypertenze a tachykardie, terapie Dormicum a Haloperidol;

- od 22. 3. přítomnost hematurie, pozastavena antikoagulační léčba, potíže po 2 dnech odezněly;

ventilován v režimu BIPAP v noci, ventilace vyhovuje, přes den CPAP dle tolerance při stabilním stavu (nyní toleruje přibližně 3 - 7 hodin)

- RTG L páteře a pánve (22. 3. 2013): esovitá skolióza páteře, výška obratlových těla a prostorů plotének v normě. Na okrajích obratlových těl jsou patrné ventrální a laterální osteofyty. Sakroiliakální skloubení hůře přehledná. Závěr: deformace,. spondyloza L páteře, pánev – oboustranně artróza I°
- **RHB – terapie:**
  - Respirační fyzioterapie – kontaktní dýchání vleže, reflexně modifikované dýchání přes hrudní zónu vleže
  - I po nočních neklidech a farmakologickém tlumení zvládá částečně aktivní cvičení na lůžku, vyhoví jednoduché výzvě s latencí – náznak elevace pánve, přitažení k hrazdičce, polohování, pasivní protahování zkrácených svalů dolních končetin
  - vertikalizace – vzhledem KP nestabilitě stále polohován do sedu s lůžkem, opakovaně v průběhu dne dle tolerance pacienta (v závislosti na bolesti zad)

25. – 31. 3. 2013

- S. P.: afebrilní, pacient je klidný, orientovaný, spolupracuje, přes den sleduje TV a čte noviny, v noci klidně spí, zahájena vertikalizace na lůžku s DKK dolů, pro přetrvávající bolesti zad před vertikalizací bolusem podáván Novalgin i. v.; 25. 3. zaveden CŽK; 27. 3. zjištěna z výsledků hypofosfatémie (nízká hladina fosforu v krvi) – terapie Na_2HPO_4 do pití; 31. 3. po večeři zhoršen ventilační stav

pacienta, prodloužené expirium, zvýšena tlaková podpora ASB 16, podpora dýchání 100% O_2, podáno Dormicum;

ventilován v režimu BIPAP v noci, ventilace vyhovuje, přes den CPAP dle tolerance při stabilním stavu (nyní toleruje přibližně 2,5 - 3 hodiny)

- **RHB – terapie:**
  - Respirační fyzioterapie – kontaktní dýchání vleže, reflexně modifikované dýchání přes hrudní zónu vleže, autogenní drenáž v sedu na lůžku
  - aktivní cvičení na lůžku, strečink DKK, prvky PNF pro nácvik jemné motoriky a protažení svalových skupin HKK, elevace pánve, LTV s pomocí hrazdičky, polohování na bok
  - vertikalizace – polohování do sedu s lůžkem, sed na lůžku s použitím Bobath konceptu s dopomocí 2 osob, sed je nestabilní, pacient přenáší váhu dozadu nebo do hlubokého předklonu (pravděpodobně úlevové polohy pro páteř), sed toleruje 10 – 15 min do únavy a pocitu dušnosti; spolupráce během vertikalizace obtížná - pacient během spolupráce zbrklý, dělá nepředvídatelné pohyby, nereaguje na slovní výzvy, aby seděl v klidu, hrozí vysoké riziko pádu a musí být po celou dobu sedu kontrolován!

1. 4. – 7. 4. 2013

- S. P.: afebrilní, normotenzní, mírný nárůst TK po vertikalizaci, po jídle se občas objevuje nauzea – terapie Torecan i. v., klidný, v noci spí, v plném kontaktu, snaží se o aktivní spolupráci, přes den čte a luští křížovky; přetrvávají mírné bolesti páteře, ale pacient uvádí úlevu; 2. 4. opět přítomnost hematurie;

  ventilován v režimu BIPAP v noci, ventilace vyhovuje, přes den CPAP dle tolerance při stabilním stavu (nyní toleruje přibližně 2 - 3 hodiny)
- **RHB – terapie:**
  - Respirační fyzioterapie – kontaktní dýchání vleže, reflexně modifikované dýchání přes hrudní zónu vleže, autogenní drenáž v sedu na lůžku
  - aktivní cvičení na lůžku, aktivně spolupracuje – musí se stále kontrolovat jeho nepředvídatelné prudké pohyby, přitahuje se k hrazdičce, pánev elevuje, polohování, pasivní protahování zkrácených svalů dolních končetin, využití technik PNF pro protažení HKK a nácvik jemné

motoriky, senzomotorika v sedu na lůžku – vychylování těžiště trupu do stran

- vertikalizace – polohování do sedu s lůžkem, sed na lůžku s použitím Bobath konceptu s dopomocí 2 osob, sed je nestabilní, pacient přenáší váhu dozadu nebo do hlubokého předklonu (pravděpodobně úlevové polohy pro páteř), sed toleruje přibližně 20 min do únavy, poté si stěžuje na zvýšenou bolestivost v oblasti bederní páteře; spolupráce během vertikalizace obtížná; pokus o stoj u lůžka s dopomocí 2 osob – pacient není schopen aktivního stoje s plnou oporou o DKK, chybí plná extenze kolenních kloubů a dostatečná svalová síla pro oporu
- pacient během spolupráce zbrklý, dělá nepředvídatelné pohyby, nereaguje na slovní výzvy, aby seděl v klidu, hrozí vysoké riziko pádu a musí být po celou dobu sedu kontrolován

8. 4. – 14. 4. 2013

- S. P.: afebrilní / subfebrilní (37°C), plně spolupracující, psychomotorický neklid na lůžku zlepšen, pacient si na nic nestěžuje, cítí se dobře

  8. 4. celý den opakovaně nauzea a zvracení i přes terapii Torecanem i. v., hypertenze až 160/105, klid na lůžku; po ústupu potíží opět plná RHB, vertikalizován do sedu v křesle, zvládá bez obtíží – sleduje TV, luští křížovky, čte si, je pozitivně naladěný, dušnost po zátěži neudává, pouze zhoršující bolesti páteře po dlouhodobějším sedu;

  13. 4. v noci opět záchvat neklidu, agresivity, zmatenosti, snaží se opustit lůžko, na výzvy nereaguje, výrazně se potí – terapie Dolsin i. m., Apaurin i. v.;

  ventilován v režimu BIPAP v noci, ventilace vyhovuje, přes den CPAP dle tolerance při stabilním stavu (nyní toleruje přibližně 3 - 5 hodin)
- RTG plic (10. 4. 2013): patrné nehomogenní zastření vlevo bazálně s nepřehlednou bránicí na ploše cca 3x3 cm – dg.: zánět, drobný fluitothorax. Pravé křídlo beze změn, bránice klenutá, ostrá.
- **RHB – terapie:**
  - Respirační fyzioterapie – kontaktní dýchání vleže, reflexně modifikované dýchání přes hrudní zónu vleže, autogenní drenáž v sedu na lůžku

- aktivní cvičení na lůžku, aktivně spolupracuje – musí se stále kontrolovat jeho nepředvídatelné prudké pohyby, přitahuje se k hrazdičce, pánev elevuje, polohování, pasivní protahování zkrácených svalů dolních končetin, využití technik PNF pro protažení HKK a nácvik jemné motoriky, senzomotorika v sedu na lůžku – vychylování těžiště trupu do stran, aktivní cvičení v sedu
- vertikalizace – polohování do sedu s lůžkem, sed na lůžku s použitím Bobath konceptu s dopomocí 2 osob, sed je již celkem stabilní, s oporou o HKK zvládá sed bez zevní opory; spolupráce během vertikalizace obtížná; stoje u lůžka pacient není schopen - chybí plná extenze kolenních kloubů a dostatečná svalová síla pro oporu; sed v křesle – přesun z lůžka do křesla s dopomocí 2 osob víceméně pasivní (pacient není schopen ani krátkodobě opory o DKK pro přesun), v křesle toleruje dlouhodobější vertikalizaci než při sedu na lůžku (10. 4. toleroval 2 hodiny, postupně až 5 hodin), v křesle zvládá sebesycení, sleduje TV a čte si, po dlouhodobějším sedu udává zhoršení bolesti páteře, pocit dušnosti není
- pacient během spolupráce stále zbrklý, dělá nepředvídatelné pohyby, nereaguje na slovní výzvy

8.5 Výstupní vyšetření

Pacient nadále hospitalizován na oddělení Následné intenzivní péče v Českém Brodě pro přetrvávající ventilační weaning a nutnost UPV.

Ventilační parametry (k 15. 4. 2013)**:**

- BIPAP - df 10; T_{ins} 1,4; P_{ins} 17; ASB 12; PEEP 5; FiO_2 0,4, trigger 1, flow 50
- CPAP - ASB 12; PEEP 5; FiO_2 0,4, trigger 1, flow 50 – dle tolerance přes den

RHB – provedeno kontrolní vyšetření (stav k 15. 4. 2013):

- *Vědomí:* pacient je při vědomí, v kontaktu, oči otevírá spontánně, fixuje, výzvě vyhoví, komunikuje celkem srozumitelnou artikulací, většinou orientovaný místem i časem, nepravidelné ataky psychomotorického neklidu na lůžku během hospitalizace (pravděpodobně vlivem ethylismu – viz anamnéza) – pacient je pak neklidný, agresivní, nereaguje na výzvu, snaží se opustit lůžko, nutná občasná analgosedace
- *Dýchání:* dýchání řízeno v režimu BIPAP, df okolo 18/min, ventilační weaning - přes den přepojován na CPAP dle tolerance (v současné době toleruje maximálně 5 hodin denně), dýchání poslechově s chrůpky vlevo, slyšné v plném rozsahu
- *Hybnost a ADL:* spontánní hybnost na lůžku – pacient je samostatný, je schopen sám aktivně změnit polohu těla a přetočit se na bok, pánev elevuje, přitažení k hrazdičce zvládá, je schopen si podat lahvičku a napít se; svalová síla HKK dostatečná a přiměřená stavu pacienta, na DKK celkové oslabení, které neumožňuje pacientovi oporu o DKK při nácviku stoje, pro soběstačnost na lůžku je síla dostatečná, na PDK trvale sníženo povrchové čití; kloubní hybnost končetin bez výraznějších omezení a bez bolestivosti; svalové zkrácení flexorů kolenního kloubu bilat., nelze provést plnou extenzi kolenních kloubů aktivně ani pasivně; pacient si stále stěžuje na bolestivost v oblasti L páteře během polohy na zádech, i když méně než při přijetí na oddělení, pro úlevu pomáhají častější změny poloh
- *Vertikalizace:* pacient zvládá sed na lůžku s dopomocí 2 osob, sed samotný je nyní celkem stabilní s oporou o obě HKK; během dne je polohován do sedu na lůžku a posazován do křesla (v současné době toleruje maximálně 5 hodin – poté udává zvýšenou bolestivost zad a únavu), přesun z lůžka do křesla je zcela pasivní, pacient nezvládá aktivní oporu o DKK z důvodu svalové slabosti a flekčního postavení kolenních kloubů; během sedu zvládá sebesycení

8.6 Dlouhodobý terapeutický plán

Cíle:

- Nadále podporovat zlepšení celkového fyzického a psychického stavu pacienta
- Posílit svalové skupiny dolních končetin pro samostatnější vertikalizaci
- Protáhnout zkrácené svalové skupiny dolních končetin
- Udržet kloubní hybnost v plném možném rozsahu
- Podporovat ventilační weaning a schopnost spontánní ventilace
- Podporovat sílu dýchacích svalů
- Podporovat samostatnost a stabilitu sedu a stoje
- Podpora dostatečné expektorace jako prevence respiračních komplikací
- Nácvik ADL a jemné motoriky pro kvalitnější sebeobsluhu na lůžku

Metodiky:

- Respirační fyzioterapie – kontaktní dýchání, reflexně modifikované dýchání, autogenní drenáž
- Senzomotorická stimulace – nácvik stability v sedu, nácvik korigovaného stoje
- Strečink zkrácených svalových skupin dolních končetin
- Mobilizace a měkké techniky periferních kloubů
- Bobath koncept – v průběhu vertikalizace na lůžku
- Proprioceptivní neuromuskulární facilitace – vzorce pro horní končetiny pro nácvik jemné motoriky a strečink
- Aktivní cvičení na lůžku i mimo lůžko
- Vertikalizace – nácvik sedu na lůžku a v křesle, zvýšení tolerance zátěže

Diskuze

Cílem této práce bylo podat ucelený pohled na možnosti fyzioterapie a seznámit odbornou veřejnost s průběhem terapie u pacientů na umělé plicní ventilaci v chronické péči. V rámci následné chronické péče se nejčastěji setkáváme s pacienty s neurologickými a interními chorobami spojenými s dalšími přidruženými diagnózami a také s poúrazovými stavy. Mezi nejčastější hlavní diagnózy u ventilovaných pacientů patří CHOPN, vysoké míšní léze, terminální stádium amyotrofické laterální sklerózy, stavy po klíšťové encefalitidě, kraniocerebrální traumata a následným coma vigile, pooperační stavy s následným respiračním selháním nebo stavy po protrahované kardiopulmonální resuscitaci. Právě toto široké spektrum diagnóz neumožňuje fyzioterapeutovi zaměřit se na využití jedné či dvou technik, ale potřebuje ke své práci širší škálu postupů, které bude různě kombinovat a případně modifikovat podle možností a schopností pacienta a v závislosti na aktuálním zdravotním stavu pacienta. Proto ve své práci uvádím nejčastěji využívané metodiky a přístupy, které lze právě s přihlédnutím na UPV u těchto pacientů aplikovat.

Jako nejvýznamnější metodu využívanou u všech pacientů napojených na UPV lze považovat respirační fyzioterapii. Jak uvádí Smolíková a Máček (2010), jedná se o léčebný systém dechové rehabilitace, kdy dýchání má svým specifickým provedením jak léčebný význam, tak význam sekundární prevence. K dýchání se přistupuje jako k pohybové funkci vycházející z neurofyziologických aspektů dechových posturálních a motorických vzorů. Metody respirační fyzioterapie bylo samozřejmě využito u obou pacientů, u každého byl přístup zvolen individuálně na základě jeho diagnózy, dechových a fyzických možností a celkového stavu. U obou byla terapie vždy zahájena kontaktním a reflexně modifikovaným dýcháním, které mělo podpořit zvýšení dechové kapacity plic, usnadnit hygienu dýchacích cest a udržet v nich co nejlepší průchodnost a zlepšit ventilační parametry. Během vertikalizace jsem u obou využívala techniku autogenní drenáže, která je ideální pro ventilované pacienty, protože právě u nich dochází ke zvýšené produkci bronchiální sekrece. Cílem této techniky je odlepit, sesbírat a odstranit uvolněné hleny z dýchacích cest a zabránit tak možným plicním komplikacím způsobených infekcí (Máček, Smolíková, 1995).

Podpora expektorace pomocí autogenní drenáže v poloze v sedu je maximální hranice, kam se pacient 2 dostal v rámci respirační fyzioterapie, vzhledem k nutnosti trvalé ventilační tlakové podpoře. U pacienta 1 došlo během krátké doby hospitalizace ke zlepšení

dýchacích funkcí, schopnosti spontánní ventilace a odpojování na tepelnou nebulizaci. Díky tomu jsme do terapie mohli navíc zařadit oscilující PEP systém dýchání, který u pacienta podpořil schopnost samostatné expektorace, výrazně zvýšil adaptaci na zátěž, snížil klidovou i zátěžovou dušnost a celkově zlepšil jeho respirační funkce (Smolíková, Máček, 2010). Takto nastavená terapie napomohla k pacientovu zvládnutí postupné samostatné ventilace, k dostatečné expektoraci po dekanylaci a schopnosti trvalého spontánního dýchání bez TSK, což mu umožnilo opustit naše oddělení.

Jako další velmi významné fyzioterapeutické metody v chronické péči u ventilovaných pacientů uvádím strečink pro udržení maximálních možných rozsahů pohybů, polohování jako prevenci komplikací a sekundárních změn z imobility, Bobath koncept jako vhodný prostředek pro nácvik vertikalizace imobilních pacientů, PNF pro protažení svalových skupin HKK a nácvik jemné motoriky, bazální stimulaci především během polohování pro lepší identifikaci a vymezení hranic těla, Vojtův koncept s využitím během respirační fyzioterapie, orofaciální stimulaci jako podpůrnou terapii u bulbárních postižení a vertikalizaci, která má pozitivní vliv na funkci všech tělních systémů těla, především na respirační a pohybový systém, ale významně se také podílí na psychickém stavu pacienta. Nejlépe pak propojení a vhodná kombinace výše zmíněných technik vede u chronických pacientů na UPV k postupné obnově hybných a respiračních funkcí, k lepší manipulaci a spolupráci s pacientem a k jeho maximální možné samostatnosti jak na lůžku, tak mimo něj.

Samozřejmě všechny léčebné postupy, ať fyzioterapeutické, ošetřovatelské či lékařské nemohou pacientovi zajistit potřebnou obnovu funkcí a v rámci možností návrat do běžného života, pokud sám pacient nebude chtít, nebude aktivně spolupracovat a pozitivně přistupovat k terapii. U takto vážně nemocných pacientů, jejichž základní životní funkce musí být řízeny nebo podporovány, především umělou plicní ventilací, samozřejmě nemůžeme očekávat velké nadšení během spolupráce a psychickou stabilitu. Při výrazném psychickém neklidu a úzkosti pacientů je vhodná farmakologická podpora antidepresivy, anxiolytiky či hypnotiky (Kašák, 2006). Do jisté míry však své smýšlení a celkový přístup k danému problému mohou alespoň částečně svou vůlí vždy ovlivnit. Pokud srovnám chování, spolupráci a celkový přístup obou pacientů v průběhu terapie (i když u každého byla na začátku jiná prognóza, rozdílný průběh současné a předchozí hospitalizace a jiné komplikace), byl přístup pacienta 1 mnohem pozitivnější a vstřícnější, což dle mého názoru zásadně ovlivnilo průběh celkové terapie i její výsledek.

Pacient 1 i přes svou polymorbiditu, nesčetné operační zákroky v průběhu života, chronické stavy nemocí a těžkou endogenní depresi (v anamnéze) pokaždé ochotně spolupracoval, aktivně se zapojoval do terapie a sám se jí dožadoval a zodpovědně plnil úkoly v rámci autoterapie. Postupné a relativně rychlé zlepšování zdravotního stavu, lepší adaptace na zátěž a návrat některých dočasně ztracených funkcí (jako byla například chůze) pacienta motivovali k další terapii a seberealizaci při cvičení a pomohli mu překonat počáteční úzkostné stavy, vyvolané především započatým ventilačním weaningem. Myslím si, že právě toto následné pozitivní psychické ladění značně přispělo k tak rychlému návratu fyzických i dechových funkcí, umožnilo odpojení od umělé plicní ventilace i bezproblémovou dekanylaci a dalo pacientovi možnost návratu do běžného života.

Pacient 2 byl od začátku hospitalizace pasivnější, spíše negativistický, laxní, trvale si stěžoval na nepohodlí, během vertikalizace v křesle se věnoval pouze sledování televize či luštění křížovek, vyžadoval zvýšenou pozornost personálu a nechal se například i polohovat do úlevové polohy na boku od personálu i přes to, že by to zvládl sám, bohužel za vynaložení určitého úsilí. Výrazně se projevovala jeho depresivní a úzkostná porucha (v anamnéze). I přes mou snahu o edukaci, jak se polohovat na bok s ohledem na ventilační okruh a jak si udržet optimální polohu na lůžku pro minimalizaci bolestivých projevů páteře se nesnažil o samostatné zapojení. V tomto duchu postupovala veškerá následující terapie, pacient nebral ohled na výzvy, jednal zbrkle a nepředvídatelně především během vertikalizace, kdy hrozilo zvýšené riziko pádu. Edukace k autoterapii na lůžku byla zcela zbytečná. S tímto přístupem nedošlo u pacienta k výrazné progresi ani po fyzické ani respirační stránce. Pouze za přítomnosti fyzioterapeuta vynakládal úsilí na aktivní cvičení a tím se nám dařilo alespoň udržet svalovou sílu a kloubní hybnost a předejít zdravotním komplikacím spojeným s dlouhodobou UPV a imobilizací. K této stagnaci stavu navíc přispělo i několik komplikací, jako jsou trvalé vertebrogenní obtíže a prodělaná hypofosfatémie. Vyskytoval se i častý psychomotorický neklid se snahou opustit lůžko (především v noci) až s projevy agrese, kdy nepomáhala ani aplikace analgosedace, pravděpodobně následkem deliriózních stavů z důvodu předchozího ethylismu (v anamnéze). Právě tato skutečnost, abúzus alkoholu a těžký nikotinismus před hospitalizací, ukazuje na pacientův celkově nezodpovědný přístup ke svému zdravotnímu stavu a naprosté nedisciplinovanosti vzhledem k diagnostikované CHOPN, asthma bronchiale a diabetes mellitus II. typu.

Jako jeden z cílů práce jsem uvedla sjednocení komplexního přístupu k pacientům na UPV. Na dvou uvedených kazuistikách pacientů samozřejmě nelze dokázat, že zvolená

terapie a výběr kinezioterapeutických postupů je nejlepší či jedinou možnou volbou a lze ji tak standardizovat jako unifikovaný postup při terapii všech ventilovaných pacientů bez výjimky. Lze přesto říci, že zvolené techniky a pomůcky a jejich vzájemná kombinace s ošetřovatelskými postupy při přístupu k pacientovi jsou opakovaně velmi účinné jak při prevenci možných komplikací spojených s dlouhodobou hospitalizací a protrahovanou ventilací, tak při podpoře návratu fyzických, psychických a dechových funkcí a zlepšení kvality života v rámci pacientových možností. Možnost opakovaného postupu a využití takto nastavených technik s úspěšným výsledkem terapie u ventilovaných pacientů s různými příčinami respiračního selhání lze podle mého názoru prezentovat právě na výše zmíněných kazuistikách, kdy u jednoho z pacientů došlo k respirační insuficienci z důvodu neurologického postižení po prodělané akutní klíšťové meningoencefalitidě a u druhého z důvodu respiračního pro exacerbaci vyššího stupně CHOPN.

Závěr

Ve své bakalářské práci jsem se věnovala problematice fyzioterapie u pacientů na umělé plicní ventilaci v chronické péči a snažila jsem se především o sjednocení a popsání komplexního terapeutického přístupu, který má velký význam právě u dlouhodobě hospitalizovaných pacientů. Uvádím v něm nejpoužívanější techniky a metody, které ve vzájemném propojení tvoří právě požadovanou celistvost. Z mého pohledu jsem stanovené cíle práce splnila.

Pro bližší seznámení se skladbou pacientů, kteří se nejvíce vyskytují na odděleních následné intenzivní péče, uvádím v teoretické části nejčastější hlavní diagnózy přijímaných pacientů. K zpracování tohoto tématu mě vedlo moje několikaleté pracovní působení právě na oddělení následné intenzivní péče, kde se zaměřuji pouze na práci s ventilovanými pacienty.

Podklady pro teoretickou část jsem čerpala nejen ze své praxe, ale především z odborné literatury autorů, kteří se zabývají jednotlivými technikami. Za stěžejní části své práce považuji kapitoly, které se zabývají respirační fyzioterapií, kinezioterapeutickými metodami a komplikacemi zdravotního stavu u pohybového a respiračního systému.

Část praktická zahrnuje popis terapie dvou probandů, kde uvádím postup během terapie, využité techniky, subjektivní a objektivní zhodnocení stavu pacienta, případné komplikace a dále popisuji postupný vývoj ve stavu pacienta jako přímou reakci na předchozí terapii. U obou pacientů jsou stanovené krátkodobé terapeutické plány, které se nám podařilo v obou případech z větší části splnit. Zhodnocení terapií a přístup pacientů k léčbě porovnávám v diskuzi práce.

Anotace

Autor: Iveta Dobrovolná

Instituce: Rehabilitační klinika LF v Hradci Králové

Název práce: Fyzioterapie u pacientů s umělou plicní ventilací v chronické péči

Vedoucí práce: Mgr. Zuzana Hamarová

Počet stran: 126

Počet příloh: 5

Rok obhajoby: 2013

Klíčová slova: respirační fyzioterapie, umělá plicní ventilace, ventilační weaning, chronická intenzivní péče, hygiena dýchacích cest

Bakalářská práce pojednává o komplexním léčebném přístupu v průběhu hospitalizace a aplikaci fyzioterapeutických postupů u pacientů na umělé plicní ventilaci v chronické péči.

V teoretické části zmiňuji především základní fyzioterapeutické metody využívané u ventilovaných pacientů. Jako stěžejní uvádím využití respirační fyzioterapie a plicní rehabilitace v průběhu ventilace a ventilačního weaningu.

V praktické části uvádím dvě kazuistiky pacientů s popisem průběhu terapie během hospitalizace.

Annotation

Author: Iveta Dobrovolná

Institution: Department of Rehabilitation Medicine

The Faculty of Medicine in Hradec Králové

Title: Physiotherapy of patients with artificial lung ventilation in chronic medical care

Supervisor: Mgr. Zuzana Hamarová

Pages: 126

Inserts: 5

The year of presentation: 2013

Keywords: respiratory physiotherapy, artificial lung ventilation, weaning, chronic intensive medical care, hygiene of respiratory system

The subject of my Bachelor thesis is the comprehensive therapeutic attitude in the cource of hospitalization and application of physiotherapeutic procedures to patients with articicial lung ventilation in chronic medical care.

In the theoretical part I primarily present the basic physiotherapeutic methods used in therapy of patients dependent on artificial lung ventilation. As main topic I present respiratory physiotherapy and pulmonary rehabilitation during artificial lung ventilation and weaning.

In the practical part I pressent two cases-history of patients and I describe the progresses during hospitalization.

Použitá literatura

1. ADAMS, B., HAROLD, C. E. *Sestra a akutní stavy od A do Z.* 1.vyd., Praha: Grada, 1999. 488s. ISBN 80-7169-893-8

2. ČERMÁKOVÁ, V. Tracheostomovaný klient – komunikace. *Sestra – tématický sešit.* Praha: Mladá Fronta. ISSN 1210-0404. 2008. roč. 18, č. 2, s. 50

3. ČIHÁK, R. *Anatomie 1.* 2.vyd. Praha: Grada, 2001. 497s. ISBN 978-80-7169-970-5

4. ČIHÁK, R. *Anatomie 2.* 2.vyd. Praha: Grada, 2002. 470s. ISBN 80-247-0143-X

5. DONNER, C. F., DECRAMER, M. *Pulmonary rehabilitation.* Sheffield: European Respiratory Society Journals Ltd., 2000. 202s. ISSN 1025-448

6. DYLEVSKÝ, I. *Funkční anatomie lidského těla.* Praha: Mills® - soukromá vzdělávací instituce, 2000. 309s.

7. FRIEDLOVÁ, K. *Bazální stimulace v základní ošetřovatelské péči.* 1.vyd., Praha: Grada, 2007. 168s. ISBN 978-80-247-1314-4

8. FRIEDLOVÁ, K. *Bazální stimulace v ošetřovatelské péči.* Skriptum pro certifikovaný základní kurz Bazální stimulace. 5.vyd., Frýdek-Místek: Tiskárna Kleinwächter, 2006. 32s.

9. GANGALE, D. C. *Rehabilitace orofaciální oblasti.* 1.vyd., Praha: Grada, 2004. 232s. ISBN 80-247-0534-6

10. HANDL, Z. *Monitorování pacientů v anesteziologii, resuscitaci a intenzivní péči: vybrané kapitoly.* 1.vyd. Brno: NCO NZO, 1999. 139s. ISBN 80-701-3291-4

11. CHAPMAN, S., ROBINSON, G., STRADLING, J., WEST, S. *Oxford Handbook of Respiratory Medicine.* 2.vyd., New York: Oxford University Press, 2009. 856s. ISBN 978-0-19-954516-2

12. KAFKOVÁ, H. *Vyšetření a terapeutické postupy u pacientů po CMP.* Informační kurz Bobath koncept 2010. 20s. Brno

13. KAPANDJI, I. A. *The Physiology of the Joins, Volume 3 – The Trunk and Vertebral Column*, 2.vyd., Edinburg: Churchill Livingstone, 1974. 251s. ISBN 0-443-01209-1

14. KAPOUNOVÁ, G. *Ošetřovatelství v intenzivní péči.* 1.vyd., Praha: Grada, 2007. 352s. ISBN 978-80-247-1830-9

15. KAŠÁK, V. *Chronická obstrukční plicní nemoc.* Praha: MAXDORF, 2006. 187s. ISBN 80-7345-082-8

16. KOLÁŘ, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1.vyd., Praha: Galén, 2009. 714s. ISBN 978-80-7262-657-1

17. LUKÁŠ, J. a kolektiv. *Tracheostomie v intenzivní péči*. 1.vyd., Praha: Grada, 2005. 120s. ISBN 80-247-0673-3

18. MÁČEK, M., SMOLÍKOVÁ, L. *Pohybová léčba u plicních chorob.* 1.vyd., Praha: Victoria Publishing, 1995. 148s. ISBN 80-7187-010-2

19. MUSIL, J. *Léčba chronické obstrukční plicní nemoci.* 1.vyd., Praha: Grada, 1999. 192s. ISBN 80-7169-385-5

20. NEUMANNOVÁ, K., KOLEK, V. *Asthma bronchiale a chronická obstrukční plicní nemoc - Možnosti komplexní léčby z pohledu fyzioterapeuta.* 1.vyd. Praha: Mladá Fronta, 2012. 172s. ISBN 978-80-204-2617-8

21. SINĚLNIKOV, R. D. *Atlas anatomie člověka, I. díl, Nauka o kostech, kloubech, vazech a svalech.* 3.vyd. Praha: Avicenum, 1980. 468s.

22. SMOLÍKOVÁ, L., MÁČEK, M. *Respirační fyzioterapie a plicní rehabilitace.* 1.vyd. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2010. 194s. ISBN 978-80-7013-527-3

23. SOBOTKA, D. *Fyzioterapie na oddělení chronické resuscitační a intenzivní péče.* Diplomová práce obhájená na 2. Lékařské fakultě Univerzity Karlovy v Praze v r. 2006. 66s. Depon in: Archiv 2. Lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze

24. ŠEVČÍK, P., ČERNÝ, V., VÍTOVEC, J. et al. *Intenzivní medicína.* 2.vyd. Praha: Galén, 2003. 422s. ISBN 80-7262-203-x

25. ŠEVČÍK, P., SKŘIČKOVÁ, J., ŠRÁMEK, V. et al. *Záněty plic v intenzivní medicíně.* 1.vyd. Praha: Galén, 2004. 190s. ISBN 80-7262-27-1

26. TROJAN, S. a kolektiv. *Lékařská fyziologie.* 3.vyd. Praha: Grada, 1999. 616s. ISBN 80-7169-788-5

27. VOKURKA, M., HUGO, J. a kolektiv. *Velký lékařský slovník.* 7.vyd. Praha: MAXDORF, 2007. 1070s. ISBN 978-80-7345-130-1

28. WEISSOVÁ, I. *OCHRIP – Nová dimenze ošetřovatelské péče.* Bakalářská práce obhájená na Lékařské fakultě v Hradci Králové Univerzity Karlovy v Praze v r. 2008. 67s. Depon in: Repozitář závěrečných prací UK

29. ZATLOUKAL, P., FIALA, P., VOTRUBA, J. a spolupracovníci. *Vnitřní lékařství, díl IIIa, Pneumologie*. 1.vyd. Praha: Galén, 2001. 306s. ISBN 80-7262-091-6

30. Ošetřovatelské standardy pro oddělení NIP Český Brod

31. Přístrojové manuály pro oddělení NIP Český Brod

Internetové odkazy:

32. https://www.lung.ca/children/images/grades7_12/the_respitatory_system.gif
33. http://www.smiths-medical.com/catalog/bronchial-hygiene/therapep/therapep-system.html
34. http://www.smiths-medical.com/catalog/bronchial-hygiene/acapella/acapella.html
35. http://www.smiths-medical.com/catalog/bronchial-hygiene/acapella-duet/acapella-duet-vibratory-pep.html
36. www.lfhk.cuni.cz/farmakol/predn/cz/navody/inhalace.doc
37. http://www.gskkompendium.cz/spc-volumatic.aspx
38. http://www.dinarin.cz/Lekarna/Leky-na-predpis/Leky-na-kosti-a-svaly/Svalove-napeti
39. http://zdravotnictvi.info.sweb.cz/odborne_zdravotnicke_materialy/aro/a3_-_umela_plicni_ventilace.pdf
40. http://images.google.com
41. http://www.nemkyj.cz/pece-o-pacienta-s-tracheostomii
42. http://cs.wikipedia.org
43. http://www.google.com

Seznam zkratek a značek

ACC	arteria carotis communis
ACD	arteria coronaria dextra
ADL	activities of daily living
AP	angina pectoris
apod.	a podobně
APPE	appendektomie
ARO	anesteziologicko-resuscitační oddělení
ASB	assisted spontaneous breathing
ATB	antibiotika
bilat.	bilaterálně
BIPAP	biphasic positive airway pressure
bpn	bez patologického nálezu
BS	bazální stimulace
C	cervikální
cm	centimetr
cmH_2O	centimetr vodního sloupce
CMP	cévní mozková příhoda
CNS	centrální nervový systém
CO_2	oxid uhličitý
CPAP	continuous positive airway pressure
CVP	central venous pressure
CŽK	centrální žilní katétr
DC	dýchací cesty
dg.	diagnóza
DKK	dolní končetiny
dx.	dexter
DM	diabetes mellitus

DMO	dětská mozková obrna
EF	ejekční frakce
EKG	elektrokardiograf
ERV	expiratory reserve volume
$ETCO_2$	koncentrace parciálního tlaku oxidu uhličitého ve vydechovaném vzduchu
f	dechová frekvence
FiO_2	frakce kyslíku
FRC	funcional residual capacity
FSM	Furosemid
HKK	horní končetiny
CHCE	cholecystoektomie
CHOPN	chronická obstrukční plicní nemoc
ICHS	ischemická choroba srdeční
IM	infarkt myokardu
i. m.	intramuskulární
IRV	inspiratory reserve volume
i. v.	intravenózní
JIP	jednotka intenzivní péče
KP	kardiopulmonálně
kPa	kiloPascal
l	litr
L	lumbální
LTV	léčebná tělesná výchova
m	metr
m.	musculus
m^2	metr čtvereční
MDI	metered dose inhaler
min	minuta
ml	mililitr

mm	milimetr
mmHg	milimetr rtuťového sloupce
MMV	mandatory minute ventilation
MRSA	Meticilin Rezistentní Staphylococcus Aureus
MV	minutová ventilace
n.	nervus
N_2	sodík
např.	například
NIP	následná intenzivní péče
nn.	nerví
O_2	kyslík
PAD	perorální antidiabetika
PDK	pravá dolní končetina
P_{ins}	tlak řízeného nádechu
PMK	permanentní močový katetr
pCO_2	parciální tlak oxidu uhličitého
PEEP	positive end-expiratory pressure
PEG	perkutánní endoskopická gastrostomie
pH	vodíkový exponent
pN_2	parciální tlak sodíku
PNF	proprioceptivní neuromuskulární facilitace
PNO	pneumothorax
pO_2	parciální tlak kyslíku
PRVC	pressure regulated volume controled
PS	tlaková podpora (Pressure Support)
PSV	pressure support ventilation
RAPE	radikální prostatektomie
RHB	rehabilitace
RIA	ramus interventricularis anterior

rr.	reflexy
RTG	rentgen
RV	residual volume
s.	strana
S	sakrální
SIMV	synchronized imtermittent mandatory ventilation
sin.	sinister
S. P.	status praesens
SpO_2	saturace kyslíkem
st. p.	stav po (status post)
TEN	tromboembolická nemoc
TF	tepová frekvence
Th	thorakální
TIA	tranzitorní ischemická ataka
T_{ins}	čas řízeného nádechu
TK	tlak krve
TLC	celková plicní kapacita
TSK	tracheostomická kanyla
tzv.	takzvaný
UPV	umělá plicní kapacita
v.	vena
VAS	vertebrogenní algický syndrom
VC	vital capacity
V_t	dechový objem
°C	stupeň Celsia
°	stupeň
%	procento
ΔP_{ASB}	tlaková podpora

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Komplikace z imobility..... 46

Tabulka 2 – Sekundární změny z imobility..... 47

Seznam obrázků

Obrázek 1 – Stavba dýchacího systému……..……..……..…. 14

Obrázek 2 – Osa rotace dolních a horních žeber…….……..... 20

Obrázek 3 - Celková plicní kapacita…….……..…… 21

Obrázek 4 - Tracheostomická kanyla z PVC……..… 26

Obrázek 5 - TrachPhone, zvlhčovač s kyslíkovým konektorem..... 32

Obrázek 6 - Aplikace Acapelly na tracheostomickou kanylu..... 66

Obrázek 7 - Acapella pro děti a pro dospělé ……..…… 67

Obrázek 8 - Acapella Choice ……. 68

Obrázek 9 - Části Acapella Choice…….…… 68

Obrázek 10 - Využití kyslíkové podpory z tepelné nebulizace v kombinaci s Acapellou 68

Obrázek 11 - Acapella Duet…….…... 69

Obrázek 12 – Acapella Duet s nebulizátorem.……..… 69

Obrázek 13 – Flutter…….…….. 70

Obrázek 14 – TheraPEP…….…. 71

Obrázek 15 - Spacer inhaler…….…... 72

Obrázek 16 – Volumatic…….…… 72

Přílohy

Seznam příloh

Příloha 1 – Vertikalizace pacienta na UPV v křesle……. 122

Příloha 2 – Autogenní drenáž v sedu na lůžku…….. 123

Příloha 3 – Kontaktní dýchání…… 124

Příloha 4 – Reflexně modifikované dýchání……..... 125

Příloha 5 – Spontánní ventilace přes T-spojku……126

Příloha 1 – Vertikalizace pacienta na UPV v křesle

Příloha 2 – Autogenní drenáž v sedu na lůžku

Příloha 3 – Kontaktní dýchání

Příloha 4 – Reflexně modifikované dýchání

Příloha 5 – Spontánní ventilace přes T-spojku