UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD
Ústav fyzioterapie

Kristýna Chmelová

EFEKTIVITA FYZIOTERAPIE KRITICKY NEMOCNÝCH PACIENTŮ NA UMĚLÉ PLICNÍ VENTILACI

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Anna Zelená

Olomouc 2014

ANOTACE

Druh práce:	Bakalářská práce
Název práce v ČJ:	Efektivita fyzioterapie kriticky nemocných pacientů na umělé plicní ventilaci
Název práce v AJ:	Physiotherapy effectivity in critically ill patients with mechanical ventilator
Datum zadání:	2014-01-31
Datum odevzdání:	2014-05-02
Vysoká škola, fakulta, ústav:	Univerzita Palackého v Olomouci Fakulta zdravotnických věd Ústav fyzioterapie
Autor práce:	Kristýna Chmelová
Vedoucí práce:	Mgr. Anna Zelená
Oponent práce:	Mgr. Věra Jančíková

Abstrakt v ČJ:

Předkládaná bakalářská práce se zabývá problematikou efektivity metod fyzioterapie, které jsou poskytovány pacientům v kritickém stavu na jednotkách intenzivní péče napojených na umělou plicní ventilaci. Práce je zaměřená především na metody respirační fyzioterapie, které jsou poskytovány spolupracujícím i nespolupracujícím pacientům. Dále jsou uvedeny cíle fyzioterapie kriticky nemocných, je diskutována úloha fyzioterapeuta jako člena multidisciplinárního týmu i jeho zásadní vliv na edukaci pacientů i jejich rodinných příslušníků. Závěrem je vyzdvižena nutnost vědeckého výzkumu ve smyslu medicíny (fyzioterapie) založené na důkazech.

Abstrakt v AJ:

This Bachelor Thesis is concerned with the effectivity of physiotherapy methods used on critically ill patients with mechanical ventilator treated at Intensive Care Units. The main focus of the Thesis is on various methods of respiratory physiotherapy used on both cooperative and non-cooperative patients. The goals of physiotherapy of critically ill are listed. The role of physiotherapist as a part of multidisciplinary team is discussed including his crucial influence on education of patients and their relatives. Finally the need of scientific research according to principles of evidence based medicine (physiotherapy) is stressed.

Klíčová slova v ČJ:

Fyzioterapie, hrudní fyzioterapie, respirační fyzioterapie, intenzivní péče, umělá plicní ventilace, kriticky nemocný, efektivita fyzioterapie, medicína založená na důkazech

Klíčová slova v AJ:

Physiotherapy, chest physiotherapy, respiratory physiotherapy, intensive care, mechanical ventilation, critically ill, effectiveness of physiotherapy, evidence based medicine

Rozsah: 67 stran, 2 přílohy

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně pod odborným vedením Mgr. Anny Zelené a všechny použité bibliografické a elektronické zdroje jsou uvedeny v referenčním seznamu.

V Olomouci dne 2. května 2014 ……..

podpis

Poděkování:
Děkuji paní Mgr. Anně Zelené za odborné vedení mé bakalářské práce, za cenné rady při jejím zpracování. Děkuji jí i za trpělivost a za čas, který mi věnovala.
Velký dík patří i mé rodině nejen za morální podporu, kterou mi poskytovali v průběhu psaní mé bakalářské práce, ale i za vytvoření pracovního zázemí a za faktické připomínky, rady a komentáře.

Obsah

ÚVOD 8
1 Kriticky nemocní pacienti na umělé plicní ventilaci 10
1.1 Umělá plicní ventilace 11
1.1.1 Cíle umělé plicní ventilace 12
1.1.2 Indikace k umělé plicní ventilaci: 12
1.1.3 Nežádoucí účinky umělé plicní ventilace 12
1.1.4 Typy a rozdělení umělé plicní ventilace 13
1.1.5 Odpojování z umělé plicní ventilace – „weaning“ 13
1.2 Medicína založená na důkazech 14
1.3 Specifika fyzioterapie u kriticky nemocných 15
1.4 Rozdělení dle spolupráce pacienta 16
1.4.1 Nespolupracující kriticky nemocní 16
1.4.2 Spolupracující kriticky nemocní 17
1.4.3 Doporučení pro intubované pacienty dle EBM 17
2 Cíle a metody fyzioterapie u pacientů na umělé plicní ventilaci 18
2.1 Pasivní techniky 19
2.1.1 Polohování 19
2.1.2 Kontinuální rotační terapie 20
2.1.3 Techniky ošetření měkkých tkání 21
2.1.4 Respirační fyzioterapie 21
2.1.5 Pasivní kondiční cvičení 25
2.2 Aktivní techniky 25
2.2.1 Respirační fyzioterapie 25
2.2.2 Aktivní kondiční cvičení 26
2.3 Mobilizace/Vertikalizace 26
2.4 Role fyzioterapeuta na jednotce intenzivní péče 27
3 Diskuze 29

3.1 Efektivita fyzioterapie v prevenci ventilátorové pneumonie 29
3.2 Časná rehabilitace kriticky nemocných pacientů 33
3.3 Role fyzioterapeuta 37
Závěr 40
Referenční seznam 42
Seznam zkratek 60
Seznam příloh 61

ÚVOD

Nejnovější pokroky v oblasti intenzivní medicíny významně zlepšují přežívání kriticky nemocných pacientů. Současně je známo, že dlouhodobá hospitalizace pacientů na jednotce intenzivní péče (JIP) může způsobit vážné změny kardiovaskulárního, respiračního a muskuloskeletálního systému. Kvalita života pacientů bezprostředně po pobytu na JIP bývá zhoršena (van der Schaaf, 2008, p. 1812-1818).

V současné době má fyzioterapie neoddiskutovatelný význam v prevenci i léčbě tělesné kondice, stejně jako v léčbě respiračních stavů kriticky nemocných pacientů (Gosselink, 2008, p. 1188). Úloha fyzioterapeuta se napříč odděleními, nemocnicemi i státy podstatně liší, její hodnota jednoznačně stoupá (Norrenberg et Vincent, 2000, p. 992), stále však chybí dostatek klinických studií o efektivitě fyzioterapie na jednotce intenzivní péče. Výsledky takových studií by mohly pomoci formulovat pravidla (guidelines) pro zařazení fyzioterapie do komplexního léčebného protokolu. Taková pravidla budou zajisté přínosem pro pacienty a jejich individuální potřeby (Gosselink, 2008, p. 1188).

Odborné články, jejichž studium tvoří základ této práce, jsem vyhledávala v období od prosince 2013 do dubna 2014 v databázích PubMed a Google Scholar. Rešerše jsem realizovala formou zadání základních klíčových slov a jejich kombinací, posoudila jsem relevantnost vyhledaných záznamů vzhledem k zadání bakalářské práce, popř. jsem vyhledávala pomocí cílenějších klíčových slov. Takto byl získán soubor odborných publikací, týkajících se zpracovávané problematiky.

Cílem mé bakalářské práce je:

- podat přehled o problematice rizik, kterými jsou kriticky nemocní pacienti napojení na umělou plicní ventilaci ohroženi,

- zjistit, jaké jsou metody a cíle fyzioterapie pacientů na odděleních intenzivní péče a jakou úlohu fyzioterapeut zastává v multidisciplinárním týmu pečujícím o tyto kriticky nemocné,

- vyhledat a diskutovat problematiku efektivity fyzioterapeutických postupů u pacientů na umělé plicní ventilaci z hlediska medicíny založené na důkazech.

Klíčová slova: fyzioterapie – hrudní fyzioterapie – respirační fyzioterapie – intenzivní péče – umělá plicní ventilace – kriticky nemocný – efektivita fyzioterapie – medicína založená na důkazech

Key words: physiotherapy – chest physiotherapy – respiratory physiotherapy – intensive care – mechanical ventilation – critically ill – effectiveness of physiotherapy – evidence based medicine

Celkem jsem použila 104 publikací. Z nichž 17 publikací je dílem českých autorů, včetně 8 knih. Zbylé studie a články jsou publikacemi zahraničních autorů.

Věda je mezinárodní a není možné ani vhodné omezovat se při studiu jen na svou mateřštinu.

1 Kriticky nemocní pacienti na umělé plicní ventilaci

Kritický stav je obvykle definován jako kombinace selhání jednoho nebo více životně důležitých orgánů. Podobným termínem je těžká sepse či septický šok (zejména pokud dominuje selhání oběhu). Současná dysfunkce či selhání více orgánů nebo systémů jsou označovány jako multiorgánová dysfunkce („multiple organ dysfunction“ – MOD) či multiorgánové selhání („multiple organ failure“ – MOF) (Bednařík a Vondráček, 2001, s. 67).

Termín kriticky může bez terapeutické intervence vést k selhání vitálně důležitých orgánů a ke smrti organismu (Ševčík et al., 2003, s. 2). K základním vitálním funkcím patří funkce centrální nervové soustavy - CNS (vědomí, integrace organismu ve vnitřním i zevním prostředí), dýchání (respirační funkce), krevní oběh (optimální aerobní metabolismus). Dalšími vitálními funkcemi jsou funkce vnitřního prostředí, funkce ledvin a jater, imunitního systému, funkce hemokoagulačního a fibrinolytického systému, termoregulace a funkce bariérového systém gastrointestinálního traktu (GIT) (Brodská a Valenta, 2000, s. 2-3).

Lékařský obor, který se zabývá diagnostikou a léčbou pacientů s potenciálními léčitelnými život ohrožujícími nemocemi, úrazy a komplikacemi je intenzivní medicína. Pracovištěm intenzivní medicíny je jednotka intenzivní péče. Pro optimální přístup je nezbytná multidisciplinární spolupráce. U kriticky nemocných dochází k podobným patofyziologickým procesům i při různých primárních onemocněních. Strategie léčby a orgánové podpory je rovněž společná (Ševčík et al., 2003, s. 3).

Součástí komplexní péče u těchto nemocných je fyzioterapie (Gosselink et al., 2011, p. 70).

Nejčastější důvod pro přijetí pacienta na JIP, je epizoda dechové nedostatečnosti způsobená buď exacerbací chronické obstrukční plicní nemoci (CHOPN) nebo akutní příhodou (např. cévní mozková příhoda, trauma) nebo operací u pacientů s předchozím chronickým plicním onemocněním. Asi 80 % všech ventilovaných pacientů na JIP se rychle vrátí ke spontánnímu dýchání během několika dnů (Clini et Ambrosino, 2005, p. 1097).

Ostatních 20 % pacientů, jejichž stav vyžaduje delší napojení na umělou plicní ventilaci (UPV) (Esteban, Frutos, Tobin, 1995, p. 348), tvoří převážně ti, co mají vysoký věk, kardiorespirační nebo neuromuskulární choroby (Clini et Ambrosino, 2005, p. 1097). Dlouhodobá závislost na umělé plicní ventilaci představuje medicínský problém, který sebou přináší pro pacienta významné psychosociální důsledky (Gosselink et al., 2011, p. 66).

Dlouhodobá hospitalizace na JIP může způsobit změny, které vedou k obtížnému odpojování od umělé plicní ventilace, zhoršení mobility a sebeobsluhy (imobilizační syndrom), zhoršení kvality života a k dalšímu prodloužení pobytu na JIP a celé hospitalizace (Polák, 2005, s. 3).

Komplikace pacientů na umělé plicní ventilaci můžeme rozdělit do tří skupin. U první skupiny komplikace přímo souvisejí s respiračním systémem či s mechanickou ventilací (např. poranění při zavádění UPV, infekce). V druhé skupině najdeme komplikace nepřímo související s respiračním systémem (např. kardiovaskulární, jaterní či renální potíže). Do třetí skupiny spadají komplikace související s imobilizací a následným rozvojem imobilizačního syndromu (Polák, 2005, s. 5-6).

Syndrom imobility (imobilizační syndrom) je označení pro soubor negativních důsledků vznikajících dlouhodobým omezením pohybové aktivity. Patří zde zejména rozvoj ortostatické hypotenze, nedostatečný žilní návrat se vznikem flebotrombózy a rizikem plicní embolie. Dochází k nedostatečné ventilaci plic s rizikem vzniku atelektáz a pneumonie (Kristiníková, 2006, s. 11). Dlouhodobým tlakem na predilekční místa vznikají ischemické změny kůže s tvorbou dekubitů. Závažná je i dekalcifikace skeletu s rozvojem osteoporózy. Psychické poruchy se projevují depresí, deprivací a provokací delirií (Kalvach et al., 2008, s. 195).

1.1 Umělá plicní ventilace

Umělá plicní ventilace představuje jeden ze základních postupů orgánové podpory nemocných v intenzivní medicíně bez ohledu na vyvolávající příčinu urgentního stavu. Péče o tyto pacienty zasahuje do řady oborů (Dostál et al., 2004, s. 50). Umělá plicní ventilace je metoda asistující, v některých případech plně nahrazující, přirozené spontánní dýchání, které je zajištěno plícemi. Zabezpečuje průchod plynů respiračním systémem a nahrazuje tak funkci plic. Jako každá jiná

metoda je i UPV spojena s potenciálními riziky a komplikacemi (Hamed et al., 2006, p. 81).

1.1.1 Cíle umělé plicní ventilace

Ventilační terapie neřeší podstatu základního onemocnění, umožňuje překlenout určitě kritické období (Ševčík et al., 2003, s. 53). American Collage of Chest Physicians' Consensus Conference rozdělila v roce 1993 cíle UPV na fyziologické a klinické (Slutsky, 1993, p. 1834). K fyziologickým cílům patří podpora či zajištění výměny dýchacích plynů, ovlivnění velikosti dechových objemů a snížení dechové práce. Ke klinickým cílům lze na obecné úrovni počítat dosažení akceptovatelných parametrů oxygenace a ventilace a dále omezení nežádoucích účinků UPV. Snahou je minimalizovat komplikace a ochránit organismus před dechovou tísní (Slutsky, 1993, p. 1834), (Ševčík et al., 2003, s. 53).

1.1.2 Indikace k umělé plicní ventilaci:

Rozhodnutí k napojení pacienta na UPV je dáno na základě zhodnocení současného klinického stavu nemocného, zhodnocení vývoje dosavadního a předpokládaného stavu a posouzení prognózy (Dostál et al., 2004, s. 52). Indikačními kritérii jsou pak parametry:

plicní mechaniky - dechová frekvence > 35 dechů / min,

oxygenace – oxygenační index PaO_2/FiO_2 < 27 kPa, u zdravého člověka běžně dosahuje hodnoty 50 kPa i více (Jabor et al., 2008, s. 464)

ventilace – přítomnost apnoe

$PaCO_2$ > 7,5 kPa (Ševčík et al., 2003, s. 54)

1.1.3 Nežádoucí účinky umělé plicní ventilace

Je vhodné zvážit i možné nežádoucí účinky UPV, které mohou komplikovat průběh pacientova onemocnění. Hlavním cílem na počátku léčby je zabránit hypoxemii, korigovat akutní respirační acidózu a snížit nároky kyslíkové potřeby organismu (Hamed et al., 2006, p. 81). K problémům s mechanickou ventilací, tzv. ventilátorem indukované poranění plic, patří intersticiální emfyzém, vznik parenchymových cyst a pneumotorax (Hamed et al., 2006, p. 81), plicní poškození se může projevit i jako podkožní emfyzém, pneumomediastinum, pneumoperitoneum

a konečně jako intersticiální a alveolární edém (Ševčík et al., 2003, s. 58). Primární příčinou indukovaného poranění je působení zvýšeného inspiračního tlaku v dýchacích cestách, tzv. barotrauma. U ventilovaných pacientů může k poranění plic dojít i jinými mechanismy, např. nadměrnými dechovými objemy, tzv. volutrauma (Tol et Palmer, 2010, p. 128). Naopak ventilace s velmi malým objemem může zapříčinit tzv. atelektrauma. Mechanická ventilace může způsobit i tzv. biotrauma, tzv. mediátorem vyvolané poškození plic, ke kterému může dojít např. aktivací polymorfonukleárních leukocytů (Zhang et al., 2002, pp. 1426-1433). K mimo plicním nežádoucím účinkům patří kardiovaskulární účinky, renální účinky, jaterní a gastrointestinální účinky (Ševčík et al., 2003, s. 59). Patří zde i komplikace vzniklé ze zajištění dýchacích cest (při chybné intubaci a poraněním měkkých tkání při tracheostomii). Komplikace mohou vzniknout nedostatečným nebo nadměrným zvlhčením nebo ohřátím vdechované směsi (Dostál et al., 2004, s. 63).

1.1.4 Typy a rozdělení umělé plicní ventilace

Umělou plicní ventilaci dělíme podle způsobu zajištění výměny plynů v plicích do čtyř skupin: ventilace pozitivním přetlakem (je nejrozšířenější), ventilace negativním tlakem (není využívána pro kriticky nemocné, dnes je její použití jen výjimečné), vysokofrekvenční ventilace a trysková ventilace (Dostál et al., 2004, s. 59), (Ševčík et al., 2003, s. 52).

Klasifikace ventilačních režimů, tj. způsobů mechanické ventilace pozitivním přetlakem, je nejednotná a terminologie je nepřehledná. Ventilační režimy lze dělit podle stupně ventilační podpory, podle stupně synchronie s inspiriem nemocného nebo podle způsobu řízení inspirační fáze (Dostál et al., 2004, s. 74-75). Dle stupně zapojení UPV ve stereotypu dýchání pacienta rozlišujeme částečnou ventilační podporu, kdy se nemocný částečně podílí na procesu dýchání (např. asistovaná ventilace, zástupová ventilace a tlakově podporovaná ventilace) a plnou ventilační podporu, kdy ventilátor zajišťuje veškerou dechovou činnost (např. objemová řízená ventilace a tlaková řízená ventilace) (Ševčík et al., 2003, s. 54-55).

1.1.5 Odpojování z umělé plicní ventilace – „weaning“

Weaning je proces postupného odpojování pacienta od UPV s cílem extubovat ho a převést na spontánní dýchání (Boles et al., 2007, p. 1033).

Probíhá ve dvou fázích: jednak je to testování připravenosti pacienta k odpojení, druhou fází je pak odpojování samo, tedy weaning. Testování připravenosti spočívá ve vyhodnocení objektivních klinických kritérií s cílem rozhodnout, zda je pacient schopen zvládnout započetí postupného odpojování od UPV. Někteří klinikové užívají fyziologické testy, označované jako prediktory, k odhadu připravenosti pacienta, protože se obávají spolehnout pouze na samotná klinická kritéria. Jedním z nejčastěji používaných ukazatelů je tzv. „rapid shallow breathing index" (RSBI – index rychlého mělkého dýchání) (Yang et Tobin, 1991, p. 1447). Je to poměr frekvence a dechového objemu (Dostál et al., 2004, s. 242).

Hodnota RSBI ≥105 je spojeno s 95% pravděpodobností neúspěchu weaningu, hodnota do 105 představuje asi 80% pravděpodobnost úspěchu. K predikci výsledku weaningu dále následuje „test spontánního dýchání" (spontaneous breathing test – SBT), tj. série měření, jako např. dechový objem, dechová frekvence. Jestliže pacient postupně toleruje dýchání bez UPV až 2 hodiny, je 75% pravděpodobnost úspěchu weaningu (Crawford et al., 2007, p. 169).

1.2 Medicína založená na důkazech

Medicína založená na důkazech („evidence based medicine" EBM) je definována jako vědomé, zřetelné a soudné používání nejlepších současných důkazů při rozhodování o péči o jednotlivé pacienty (Sackett et al., 1996, p. 71). Vědeckými důkazy podložená doporučení jsou pilířem klinických postupů. Vědecké důkazy jsou formulovány a podávány v odborných publikacích. Kvalita důkazu a síla doporučení jsou základní charakteristiky vědeckých důkazů (Potřeby českého zdravotnictví, 2009, s. 12).

Kvalita důkazu vyjadřuje míru jistoty, oprávněnosti důvěry v závěry studií, pravděpodobnost, že pokud poskytneme určitá doporučení, nastane to, co očekáváme. Existují čtyři stupně kvality vědeckého důkazu doporučení označované I až IV, kdy I odpovídá nejvyšší úrovni evidence.

Podle metodiky GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Education) je síla doporučení pro určitou intervenci založena na porovnání benefitů na jedné straně s riziky z léčby popř. s vzniklými náklady na léčbu na straně druhé. Převáží-li benefit rizika a zátěž, doporučí expert klinikům, aby danou léčbu typickému pacientovi poskytli. Síla doporučení obsahuje „míru naléhavosti" se kterou se můžeme u typického pacienta vyjádřit o pravděpodobnosti výsledku,

velikosti efektu, rizika a zátěže u doporučované intervence. Síla doporučení je označována A až D, kdy síla doporučení A odpovídá nejvyššímu doporučení na podkladně meta-analýz randomizovaných kontrolovaných studií (randomised controlled trial – RCT). Síla doporučení B představuje střední doporučení na podkladě RCT menšího rozsahu či významu, síla doporučení C je nižším stupněm doporučení na podkladě prospektivních, retrospektivních či případových studií s kontrolními skupinami a síla doporučení D představuje velmi nízkou až neurčenou úroveň doporučení na podkladě všeobecné shody nebo tzv. doporučení expertů (EBM kvalita důkazu a síla doporučení, 2009, s. 4-5).

1.3 Specifika fyzioterapie u kriticky nemocných

Kriticky nemocní pacienti jsou často považováni „za příliš nemocné“, aby tolerovali fyzickou aktivitu v časné fázi onemocnění, a jejich imobilizace je často prodlužována. To samozřejmě zhoršuje jejich kondici a dále komplikuje jejich klinický stav (De Jonghe et al., 2004, p. 1117-1121).

Současné vědecké a klinické důkazy podporují časný aktivní a zároveň bezpečný přístup k fyzické aktivitě a mobilizaci kriticky nemocných pacientů (Morris et al., 2008, p. 2238). Přesto je rozsah rehabilitační péče poskytované na JIP často neadekvátní a zpravidla je tato péče lépe organizovaná v tzv. „weaning centrech“ či „respiračních JIP“ (Gosselink et al., 2011, p. 67). Důvodem je zřejmě skutečnost, že plánování terapie u těchto pacientů vyplývá více než ze stanovené diagnózy z deficitů na fyziologické a funkční úrovni, tedy v širším slova smyslu tak, jak je definováno v mezinárodní klasifikaci (The International Classification of Functioning, Disability and Health) (WHO in Gosselink, 2011, p. 67). Na tomto podkladě jsou identifikovány problémy a předepsána rehabilitační léčba. Fyzioterapeuti musí být schopni upřednostnit některé potřeby, identifikovat cíle a parametry léčby, musí si být jisti, že tyto postupy jsou jak léčebné tak i bezpečné při správném monitorování základních vitálních funkcí (Stiller et Philips, 2003, p. 239-257). Prvořadou důležitost má přesné a správné zhodnocení stavu dýchání a kondice a s nimi spojených komplikací. Pacienti s hemodynamickou instabilitou či pacienti s vysokým FiO_2 a vysokou úrovní podpory ventilátorem nejsou kandidáty pro agresivní mobilizaci (Gosselink et al., 2008, p. 1189).

1.4 Rozdělení dle spolupráce pacienta

Fyzickou aktivitu a cvičení je třeba vhodně vybrat a provádět s přiměřenou intenzitou. Riziko z pohybové aktivity kriticky nemocných pacientů by mělo být zváženo proti riziku imobility a jejich komplikací (Gosselink et al., 2008, p. 1189).

1.4.1 Nespolupracující kriticky nemocní

Pro akutně nemocné nespolupracující pacienty můžeme vybrat pasivní způsoby pohybu např. strečink svalů, polohování těla, pasivní cyklistika – motomed nebo elektrická stimulace svalů, které nevyžadují spolupráci nemocného a kladou minimální požadavky na kardiorespirační systém (Gosselink et al., 2011, p. 67).

Kontinuální pasivní pohyb („continual passive motion“ – CPM) působí jako prevence kontraktur. Doporučuje se 3x3 hodiny CPM denně proti pasivnímu strečinku na 5 min 2x denně (Griffiths et al., 1995, p. 428-432). U pacientů s vysokým rizikem vzniku měkkotkáňových kontraktur (např. u rozsáhlých popálenin, traumat a některých neurologických stavů) je indikováno dlahování (splinting) (Gosselink et al., 2011, p. 68).

Aplikovat cvičení v časné fázi pobytu na JIP bývá komplikováno právě nespoluprací pacienta i jeho klinickým stavem. Je však možno použít soudobá technologická zdokonalení například ve formě motomedu (aktivní či pasivní) pro cvičení dolních končetin na lůžku. Je možno přesně kontrolovat intenzitu a délku cvičení, obojí lze nastavit podle pacientova zdravotního stavu i fyziologické reakce na cvičení (Gosselink et al., 2011, p. 67).

Burtin et al. (2009, pp. 2499-2505) v časné aplikaci každodenního cvičení dolních končetin na lůžkovém ergometru u kriticky nemocných ukázal zlepšení funkčního stavu, svalových funkcí ve srovnání s pacienty, kteří absolvovali standardní fyzioterapii bez tohoto cvičení.

Elektrická stimulace svalů („electric musle stimulation“ - EMS) vede ke snížení svalové atrofie i neuropatie (Routsi et al., 2010, p. 74). EMS čtyřhlavého stehenního svalu u pacientů v protrahovaném kritickém stavu spolu s aktivní mobilizací končetin, zvyšuje svalovou sílu a urychluje transfer z lůžka do křesla (Zanotti et al., 2003, p. 292-296).

1.4.2 Spolupracující kriticky nemocní

Stabilizované spolupracující pacienty, kteří překonali akutní fázi choroby, avšak jejichž stav stále vyžaduje UPV, můžeme mobilizovat posazením na kraj postele, přesunem na židli či křeslo, můžeme provádět odporová svalová cvičení (resistance), aktivní cyklistiku v rámci motomedu a chůzi s asistencí nebo bez ní (Gosselink et al., 2011, p. 69).

Jako součást projektu zvyšování kvality a bezpečí Morris et al., (2008, p. 2240) vytvořili standardní protokol fyzioterapie (Mobility protocol) pro pacienty JIP. Protokol je součástí každodenní péče, obsahuje čtyři úrovně aktivit s přesným určením, kdo péči poskytuje, jak dlouho a kolikrát denně (viz. příloha č. 1). Uvedeným protokolem se inspirovali i Gosselink et al., ve svém centru vypracovali diagram „Start to move“, dle kterého každý den tým JIP definuje pacientovu úroveň („level“) a poskytuje odpovídající léčbu. Tento model je příkladem multidisciplinárního přístupu k pacientům na JIP (Gosselink et al., 2011, p. 68). Tento způsob poskytování péče, kdy fyzioterapeut začíná pracovat s pacientem až po probrání se z bezvědomí, se provádí především v zahraničí. U nás začíná fyzioterapeut svou terapii už v době, kdy je pacient v bezvědomí.

1.4.3 Doporučení pro intubované pacienty dle EBM

U intubovaných pacientů je doporučováno polohování a mobilizace ke zlepšení hygieny dýchacích cest (síla doporučení C). Ze stejného důvodu jsou indikovány manuální či přístrojová (ventilátorová) hyperinflace a odsávání (síla doporučení B). Manuální hyperinflace se má užívat s rozvahou u pacientů s rizikem barotraumatu či volutraumatu nebo u hemodynamicky nestabilních pacientů (síla doporučení B). Je třeba se ujistit, že při manuální hyperinflaci nedojde k hyperventilaci nebo hypoventilaci (síla doporučení B). Tlak v dýchacích cestách je třeba udržovat v bezpečných limitech (síla doporučení D). Nežádoucí účinky odsávání lze minimalizovat zklidněním pacienta, sedací a preoxygenací (síla doporučení D). U většiny ventilovaných pacientů se užívá otevřený systém odsávání (síla doporučení B) (Gosselink et al., 2008, p. 1193).

2 Cíle a metody fyzioterapie u pacientů na umělé plicní ventilaci

Všeobecným cílem fyzioterapie u pacientů s respirační insuficiencí v kritickém stavu je použití moderních a finančně únosných metod, které sníží pacientovu závislost na připojení k umělé plicní ventilaci, zlepší jeho reziduální funkce, sníží pravděpodobnost opakovaných hospitalizací a celkově zlepší pacientovu kvalitu života (Clini et Ambrosino, 2005, p. 1096). Jinými slovy, cílem tohoto programu je zvýšit pacientovu funkční kapacitu plic a obnovit jeho respirační a fyzickou nezávislost a tím snížit rizika spojená s dlouhodobým pobytem na lůžku (Gosselink et al., 2011, pp. 66, 70). Včas započatá fyzioterapie pomáhá předejít prodlužování odpojování od ventilátoru (weaning), i závislosti na něm. Z toho vyplývá, že weaning a fyzioterapie jsou dva důležité, spolu propojené procesy, které vedou k urychlení pacientovy rekonvalescence (Clini et Ambrosino, 2005, p. 1097).

Mezi cíle respirační fyzioterapie prováděné u pacientů na umělé plicní ventilaci patří zlepšení hodnot plicních objemů a odstranění plicních sekretů za účelem snížení rizika vzniku náhlého či postupného kolapsu bronchů (Templeton et Palazzo, 2007, p. 1938). Zvýšené hromadění sputa v plicích přispívá k rozvoji pneumonie. Pneumonie, pro kterou Ntoumenopoulos et al. (2002, pp. 850-851) u pacientů na umělé plicní ventilaci používá označení „ventilator – associated pneumonia“ (VAP), je časnou komplikací intubace a umělé plicní ventilace. Je nutné odlišit tuto nosologickou jednotku od jiných forem pneumonie, protože léčba, prognóza i výsledky se podstatně liší (Grossman et Fein, 2000, p. 177S).

Marques et al., k cílům respirační fyzioterapie přidává zlepšení alveolární reinflace, snížení dušnosti, posílení dýchacích svalů a jejich funkce při obnovené kapacitě plic a při následně zvýšených nárocích v každodenním životě. V neposlední řadě je cílem i edukace pacientů (Marques, Bruton, Barney, 2006, p. 299). Mezi kontrolní mechanismy respirační fyzioterapie patří změny plicních funkcí, krevní saturace, množství a hmotnost sputa a tolerance fyzické zátěže pacienta (Smolíková a Máček, 2010, s. 88). Dosažené výsledky fyzioterapeutických postupů jsou součástí pacientovy odborné dokumentace, poskytují objektivní hodnocení (Kolář et al., 2009, s. 263).

Metody fyzioterapie, které se u pacientů na umělé plicní ventilaci standardně provádějí, jsem rozdělila do dvou skupin - skupina pasivních technik a skupina aktivních technik. Mobilizace a vertikalizace pacienta je proces, který obě skupiny propojuje, a tedy je uveden zvlášť.

2.1 Pasivní techniky

K těmto technikám řadíme polohování, kontinuální rotační terapii, techniky měkkých tkání a prvky respirační fyzioterapie.

2.1.1 Polohování

Hlavním přínosem změny polohy těla u pacientů na UPV je optimalizace transportu dýchacích plynů. Polohování dále pozitivně ovlivňuje velikost plicních objemů, snižuje dechovou práci, snižuje požadavky srdce na dodávku kyslíku a zlepšuje průchodnost dýchacích cest od hlenu (Dean in Stiller, 2000, p. 1802). Cílem polohování není pouze respirační rehabilitace, ale také prevence kontraktur, dekubitů, zlepšení oběhových funkcí a snaha o udržení svalové síly a rozsahu pohybu v kloubech. (Kolář et al., 2009, s. 16), (Gosselink et al., 2011, p. 67).

Chatte et al. provedli studii na 32 pacientech, kteří byli napojeni na umělou plicní ventilaci z důvodu těžkého akutního respiračního selhání. Zjistili, že došlo k podstatnému zvýšení poměru oxygenačního indexu PaO_2/FiO_2 při změně polohy ze supinační na polohu pronační (Chatte et al., 1997, pp. 473-478). Stejným tématem se zabývala i randomizovaná studie Gattinoni et al., která sledovala změnu oxygenace a míru mortality u skupiny pacientů s akutním plicním poraněním nebo s akutním syndromem dechové tísně (respirátory distress syndrom). Polovina pacientů byla polohována do pronační polohy a kontrolní skupina pacientů zůstala v poloze supinační. Výsledkem studie bylo zjištění, že pronační poloha má pozitivní vliv na zvýšení oxygenace avšak bez efektu na mortalitu (Gattinoni et al., 2001, pp. 568-573). Ke stejným závěrům dospěl Sud et al. ve svém systematickém přehledu, kde potvrzuje vliv pronační polohy na zvýšení oxygenace a snížení rizika vzniku pneumonie. Dále uvádí, že tento typ polohování nemá vliv na snížení mortality či zkrácení doby napojení na UPV (Sud et al., 2008, pp. 1153-1161). Kolář et al. však uvádí, že s polohováním na břiše není možno začít, dokud pacient není odpojen od umělé plicní ventilace (Kolář et al., 2009. s. 18).

Správné polohování je zároveň prevencí komplikací gastroezofageálního refluxu, zejména případné následné aspirace. Také má význam pro prevenci nozokomiální pneumonie (Clini et Ambrosino, 2005, p. 1098).

Navzdory těmto fyziologickým odůvodněním, efektivita dvouhodinového polohování pacientů, které je v klinické praxi obvyklé, nebyla dosud vědecky potvrzena (Gosselink et al., 2011, p. 67) a stále je nejasné, zda publikovaný fyziologický přínos může být spojován se zlepšením klinických výsledků a případným snížením úmrtnosti (Ambrosino, Janah, Vagheggini, 2011, p. 284).

2.1.2 Kontinuální rotační terapie

Pro tento typ terapie je v literatuře uvedeno velké množství synonymních názvů např. kontinuální laterální rotační terapie, oscilační terapie, kontinuální posturální oscilace či pouze kinetická terapie. Jedná se však o stále stejnou metodu (Delaney et al., 2006, p. 2). Kontinuální rotační terapie (continuous rotational therapy – CRT) se provádí na speciálních lůžkách, která otáčí pacienta nepřetržitě podle podélné osy až do 60° a to na obě strany (Travel et al., 1995, pp. 97-103). Důvodem pro využití CRT je prevence rozvoje uzávěru v dýchacích cestách a vzniku atelektázy, sdružování a stagnace plicních sekretů a prevence vzniku následné infekce, která může prodloužit dobu imobilizace (Raoof et al., 1999, pp. 1658-1666). Lůžka pro CRT terapii také umožnují zlepšit hygienu dýchacích cest (Davis et al., 2001, p. 86) a snížit rozvoj vzniku ventilátorové pneumonie (Dodek et al., 2004, p. 305-313).

De Boisblanc et al., uskutečnili studii, ve které bylo zahrnuto 120 pacientů trpících sepsí nebo CHOPN a kteří byli přijati na JIP, 80 % z nich bylo připojeno na UPV. Náhodně byli rozděleni do dvou skupin, kdy jedna skupina pacientů ležela na normálních lůžkách a druhá skupina ležela na lůžkách určených k CRT a byli sledováni následujících pět dní. Výsledkem bylo výrazné snížení výskytu pneumonie a to u skupiny pacientů na speciálních postelích, u těch se vyskytla pneumonie v 9 % případů, pacienti na klasických postelích pak trpěli pneumonií ve 22 % (De Boisblanc et al., 1993, pp. 1543-1547). Novější systematický přehled s metaanalýzami Delaney et al. se také zabýval hypotézou, zda terapie na rotačních lůžkách má pozitivní vliv na prevenci vzniku nozokomiální pneumonie u pacientů na UPV. Výsledkem bylo potvrzení této hypotézy, avšak zároveň je uvedeno, že u sledovaných pacientů nedošlo

ke zkrácení doby nutné k napojení na UPV či zkrácení doby hospitalizace, snížená nebyla ani mortalita (Delaney et al., 2006, pp. 1-12).

Bohužel nevýhodou jsou vysoké pořizovací náklady lůžek (Davis et al., 2001, p. 81-87).

2.1.3 Techniky ošetření měkkých tkání

Měkké tkáně, kam řadíme např. kůži, podkoží a fascie, jsou v přímém kontaktu s pohybovou soustavou, jsou důležitou součástí jednotlivých svalů a ovlivňují vzájemný pohyb všech struktur vůči sobě. Cílem ošetření měkkých tkání je obnovit jejich elasticitu a pohyblivost vůči sobě navzájem i okolním strukturám. Při protahování či posouvání měkkých tkání, vždy nejprve dosáhneme předpětí (bariéry) a poté, aniž bychom zásadně měnili tlak či tah, dochází po uplynutí několika vteřin, k fenoménu uvolnění (release) (Lewit, 2003, s. 216).

Smolíková uvádí, že protažení kůže a podkožního vaziva se provádí ve formě posuvné kožní řasy v oblasti hrudníku a břicha (Smolíková a Máček, 2010, s. 60).

Fascie v oblasti hrudníku bývá nejčastěji protahována v latero–mediálním směru, kdy s nádechem dosáhneme předpětí, a uvolnění je spojeno s pomalým výdechem (Lewit, 2003, s. 219).

Z konceptu bazální stimulace lze použít prvky stimulující dýchání, které snižují pacientův pocit neklidu a zmatenosti a naopak zvyšují pocit jistoty (Friedlová, 2003, s. 17).

2.1.4 Respirační fyzioterapie

Historicky prvními zmínkami o respirační fyzioterapii (RFT) jsou publikace Palmera a Sellicka z roku 1953 (Palmer et Sellick in Ciesla, 1996, p. 610) a Thorena z roku 1954 (Thoren in Ciesla, 1996, p. 610). Na souboru 352 pacientů po chirurgických výkonech (gastrektomie, operace kýl a cholecystektomie) sledovali efektivitu základních prvků respirační fyzioterapie, výstupem bylo snížení plicních pooperačních komplikací jako např. vznik atelektázy a pneumonie (Ciesla, 1996, p. 610).

K základům respirační fyzioterapie patří použití efektivních terapeutických postupů s cílem snížit pacientovu závislost na ventilátoru, zlepšit pacientovy plicní funkce, snížit pravděpodobnost dalších hospitalizací a zlepšit kvalitu života pacienta

(Clini et Ambrosino, 2005, p. 1096). Gosselink et al., (2011, p. 70) udává další cíl, kterým je posílení respiračních svalů, což umožní návrat spontánního dýchání. V nemocnicích vyspělých zemí představuje RFT nedílnou součást péče o pacienty s respirační insuficiencí, kteří jsou hospitalizováni na JIP a často uměle ventilováni (Gosselink et al., 2011, p. 73). Začneme-li s RFT dostatečně brzy, zkrátíme dobu odpojování pacienta od ventilátoru a tím i zlepšíme jeho mobilitu. To znamená, že „weaning" a RFT jsou související procesy, které urychlují uzdravení pacientů (Clini et Ambrosino, 2005, p. 1097).

Metody RFT u kriticky nemocných pacientů se v různých zemích liší, většinou v závislosti na počtu zaměstnanců, jejich zkušenostech a praxi (Stiller, 2000, p. 1801). Tyto metody nemají z dlouhodobého hlediska přímý vliv na fyzickou zdatnost, jsou určeny k řešení akutních stavů dechové nedostatečnosti pacientů na JIP (Kolář et al., 2009, s. 260). K hlavním prioritám RFT patří zlepšení hygieny dýchacích cest, zvýšení průchodnosti dýchacích cest, snížení bronchiální obstrukce a dosažení pocitu zdraví (Smolíková a Máček, 2010, s. 75).

2.1.4.1 Technika kontaktního dýchání

Technika kontaktního dýchání je zaměřena na mobilizaci bronchiálního sekretu, je to nejčastěji používaná metoda respirační fyzioterapie na jednotkách intenzivní péče (Kolář et al., 2009, s. 263). Tato technika se zakládá na principech neurofyziologické facilitace dýchání, kdy vnější stimulací proprioceptivních a taktilních receptorů dochází k reflexní dechové pohybové odpovědi s projevem ve změně rytmu a hloubky dýchání (Pryor et Prasad, 2008, p. 202). Podstatou je volné dýchání, ke kterému se přidává manuální kontakt nejčastěji v oblasti hrudníku. Terapeut se cíleně zaměřuje na výdech, kdy působí na jeho délku, intenzitu, plynulost a rychlost (Smolíková a Máček, 2010, s. 145).

Mezi nejúčinnější manuální manévry, které jsou prostředkem kontaktního dýchání, patří lehké výdechové pružení, hloubková vibrace v průběhu výdechové fáze a postupné uvolňování hrudníku při nádechu. Důležitým faktorem pro správné provedení manuálních manévrů je cílené přiložení rukou na hrudník pacienta (Smolíková a Máček, 2010, s. 146).

2.1.4.2 Technika reflexně ovlivněného dýchání

V intenzivní terapii pacientů s omezenou schopností spolupráce či zcela nespolupracujících je možno použít i techniku reflexně ovlivněného dýchání, která pozitivně ovlivňuje ventilaci změnou motorických projevů hrudníku (Kolář et al., 2009, s. 263). Technika reflexně ovlivněného dýchání vychází z vývojové kineziologie a využívá prvků Vojtova principu reflexní terapie formou stimulace svalové synergie v reflexní lokomoci. Účelem je dosáhnout aktivačního řetězení dechových svalů s optimální aktivací bránice. Terapie kombinuje polohu těla a stimulaci dýchání z reflexních zón (Smolíková a Máček, 2010, s. 146).

Stimulační hrudní zóna leží na úrovni 6. žebra, buď mezi 5. a 6., nebo mezi 6. a 7. žebrem (Vojta a Peters, 2010, s. 111). Její stimulace má komplexní vliv na aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře, na optimální práci dechových svalů a na aktivaci bránice v její respirační i posturální funkci (Smolíková a Máček, 2010, s. 146). Kontrakcí bránice se mm. intercostales externi přes žebra dostávají do protažení, zároveň dochází ke stabilizaci páteře vlivem aktivace autochtonní muskulatury, což umožní pohyb žeber a rozvinutí hrudního koše (Vojta a Peters, 2010, s. 115). Minimalizuje se pohyb hrudní kosti do vertikálního směru. Aktivací hrudníku do výdechové polohy ovlivňujeme činnost hladkého svalstva bronchů a dochází k regulaci odporu v dýchacích cestách (Kolář et al., 2009, s. 259).

Výsledek je téměř okamžitě patrný – ekonomicky výhodnější dechový pohyb, zlepšení ventilace a s tím spojené subjektivně lepší dýchání (Smolíková a Máček, 2010, s. 147).

2.1.4.3 Manuální hyperinflace

Manuální hyperinflace je technika, u které je nezbytné krátkodobé odpojení pacienta od UPV a spočívá v nafukování velkého dechového objemu do plic pomocí resuscitačního vaku (ambuvak) (Pryor et Prasad, 2008, p. 282). Provádí se pomalý dlouhý nádech, následuje inspirační pauza a poté rychlé vypuštění resuscitačního vaku pro zlepšení výdechové fáze (Clement et Hubsch in Denehy, 1999, p. 958-965). Záměrem manuální hyperinflace je předejít kolapsu plíce, zabránit šíření selhávání plicních sklípků a usnadnit posun plicního sekretu směrem do centrálních dýchacích cest (Maa et al., 2005, p. 2714). Klinická studie Berney et Denehy (2002, pp. 100-108) uvádí pozitivní krátkodobý účinek manuální hyperinflace na hygienu dýchacích cest.

Tato technika není u nás příliš využívaná. Své uplatnění nachází především v zahraničí např. v Austrálii či USA.

2.1.4.4 Vibrace

Vibrace jsou chvějivé pohyby na hrudní stěně během výdechu. Pohyb kopíruje fyziologické rozpínání žeber při dýchání (McCarren, Alison, Lansbury, 2003, p. 87) a při výdechu je dýchací pohyb vibrací umocněn, čímž dochází k přenosu mechanické energie, kterou fyzioterapeut působí na hrudní stěnu, takže dojde k posunu hlenu z periferie do centra (McCarren et Alison, 2006, p. 1204). Samotnou vibraci můžeme podle míry vynaložené síly dělit na hrubou vibraci („chest shaking“) a jemnou vibraci („chest vibration“). Je na terapeutovi, aby zvolil správnou míru tlaku, který použije (Pryor et Prasad 2008, p. 144). Vibrační technikou se zabývala i studie Shannon et al., (2010, pp. 345-347) která zkoumala změnu hodnot průtoku vzduchu a změnu maximálního tlaku a objemu při manuální vibraci na stěnu hrudníku v různých fázích dechového cyklu. Studie byla provedena za laboratorních podmínek na umělých modelech hrudníku s intubací a s napojením na UPV. Vibrace byla provedena na začátku výdechu (tzv. optimální vibrace), poté ve fázi inspiria, kdy byla vibrace označená jako „časná“ v průběhu první poloviny výdechu s označením jako „pozdní“. Výsledky ukázaly, že optimální a časné vibrace signifikantně zvyšují maximální výdechovou průtokovou rychlost v porovnání hodnotami naměřenými v klidu. Pozdní vibrace expirační průtok neovlivňují. Hodnota maximálního inspiračního tlaku byla výrazně vyšší u časné vibrace v porovnání s klidovými hodnotami a zároveň i vyšší než hodnoty optimální. Autoři studie konstatují, že správné načasování vibrace hrudníku má vliv na účinnost a bezpečnost této techniky (Shannon et al., 2010, pp. 345-347).

2.1.4.5 Poklepové techniky

Technika poklepů je stále kontroverzním tématem. Ačkoli Gallon (1991, pp. 45-51) ve své studii uvádí zlepšení hygieny dýchacích cest u pacientů, kteří produkují více než 20 g sputa, novější studie jeho tvrzení nepotvrzují (Marques, Bruton, Barney, 2006, s. 300). K zásadním důvodům Smolíková (2000) uvádí, že tato technika poklepů může být nebezpečnou a u pacientů, jejichž onemocnění je spojeno s hyperreaktivitou a hypersenzitivitou stěn průdušek s tendencí k bronchiálním spazmům, je

kontraindikována (Smolíková, 2000, s. 1). Toto tvrzení potvrzuje i Pryor et Prasad (2008, p. 144).

K dalším argumentům proti využití této techniky patří skutečnost, že u pacientů v kritickém stavu poklepové techniky dostatečně neumožňují rychlé a účinné odstranění sputa z dýchacích cest (Smolíková a Máček, 2010, s. 75).

2.1.4.6 Posturální drenáž

Posturální drenáž patří k dalším technikám hygieny dýchacích cest a jejím hlavním cílem je tedy odstranění nadměrného množství bronchiálního sekretu z jednotlivých plicních segmentů. K transportu hlenu využívá gravitačního působení v různých polohách (viz příloha č. 2) (Zdařilová et al., 2005, s. 264). Ačkoli správně provedená posturální drenáž, u pacientů vhodných pro tento typ terapie, může pomoci uvolnit a následně odstranit plicní sekret, recentní studie nejsou dohledatelné.

Dnes je posturální/polohová drenáž, stejně jako poklepy, považována za obsoletní a postupně se od ní upouští (Smolíková a Máček 2010, s. 74).

2.1.5 Pasivní kondiční cvičení

Pasivní pohyb končetin má za následek výrazné zvýšení metabolických a hemodynamických hodnot u kriticky nemocných pacientů, s přibližně 15% zvýšením spotřeby kyslíku (Norrenberg in Stiller, 2000, p. 1807). Avšak důkazy o vlivu kondičního cvičení na udržení rozsahu pohybu nebo zvýšení svalové síly a funkce stále chybí (Clini et Ambrosino, 2005, p. 1099).

Postupná aktivace horních i dolních končetin vede ke snížení doby hospitalizace akutních pacientů vyžadující mechanickou ventilaci (Morris et al., 2008, p. 2242).

2.2 Aktivní techniky

Zde řadíme prvky respirační fyzioterapie, které vyžadují aktivní zapojení pacienta a aktivní kondiční cvičení.

2.2.1 Respirační fyzioterapie

Techniky respirační fyzioterapie rozdělujeme podle způsobu provedení výdechu na techniky s převažujícím účinkem výdechového průtoku (v anglosaské

literatuře označováno jako „airflow“), zde řadíme metodu autogenní drenáže a aktivní cyklus dechových technik (Active Cycle of Breathing Techniques – ACBT), a na techniky s převahou účinku výdechového odporu, mezi které patří PEP systém dýchání (Positive expiratory Pressure systém of breathing – PEP) a další techniky využívající pozitivní výdechový přetlak (intrapulmonární perkusivní ventilace) (Smolíková a Máček, 2010, s. 74).

2.2.1.1 Aktivní cyklus dechových technik (ACBT)

ACBT zahrnuje tři techniky dýchání: kontrolované dýchání (Breathing control), technika silového výdechu a huffing (the Forced Experation Technique) a cvičení na zvýšení pružnosti hrudníku (Thoracic Expansion Exercises). Všechny techniky ACBT jsou vzájemně propojené a jejich výhodou je možnost libovolně (dle okamžitého stavu pacienta) měnit jejich pořadí i počet opakování (Smolíková a Máček, 2010, s. 79).

2.2.2 Aktivní kondiční cvičení

Dalšími typy kondičního cvičení, krom již výše uvedeného pasivního cvičení, je aktivní a aktivně odporovaný pohyb. Účelem tohoto typu cvičení je zajistit rozsah pohybu v kloubech, udržet či zlepšit svalovou sílu, snížit kontraktury měkkých tkání a v neposlední řadě snížit riziko vzniku tromboembolické příhody (Koch et al., 1996, p. 176-179). Porta et al., (2005, pp. 2511-2520) uvádí, že cvičení horních končetin má pozitivní účinek u pacientů nedávno odpojených z UPV.

2.3 Mobilizace/Vertikalizace

Mobilizací pacientů připojených na UPV je myšlen sled úkonů začínající pasivní pohybovou terapií končetin, kterou provádíme bez spolupráce pacienta. Na ni navazuje aktivně asistované cvičení (Kolář et al., 2009, s. 230). O skutečně pasivním pohybu hovoříme pouze u pacientů v bezvědomí (Kristiníková, 2006, s. 43). V další fázi pokračujeme asistovaným přetáčením pacienta na bok, následuje sed na okraji lůžka s přechodem do stoje a s možností pochodování na místě (Skinner et al., 2008, p. 226). Za vrchol mobilizace považujeme chůzi pacienta. Fyziologický význam celé mobilizace spočívá ve zlepšení kyslíkového transportu. Vlivem gravitačního působení

dochází k normalizaci distribuce tekutin v těle. Také dochází k důležitému snížení možných komplikací způsobených imobilizací (Stiller, 2000, p. 1802).

Časná mobilizace zlepšuje funkční výsledky a kognitivní a respirační stav těchto kriticky nemocných pacientů (Schweickert et al., 2009, p. 1881), snižuje riziko žilního městnání a hluboké žilní trombózy (Partsch, 2002, pp. 389-393). Dalším cílem mobilizace je zkrácení doby připojení pacienta na umělou plicní ventilaci, zmírnění pocitu úzkosti, zlepšení psychického stavu a respiračních funkcí (Skinner et al., 2008, p. 226).

Hlavním cílem znovuobnovení svalové síly u pacientů v kritickém stavu je zlepšit jejich funkční kapacitu a naopak snížit riziko spojené s dlouhodobým pobytem na JIP a zkrátit dobu upoutání k lůžku (Topp et al., 2002, pp. 263-276). Přístup terapeuta k pacientovi je individuální, terapie je přizpůsobena pacientovu konkrétnímu stavu. Právě tento přístup má, vliv na dřívější odpojení pacienta od UPV (Clini et al. in Ambrosino, Janah, Vagheggini, 2011, p. 287).

2.4 Role fyzioterapeuta na jednotce intenzivní péče

Abychom pochopili nezastupitelnou úlohu fyzioterapeuta, je nutno vzít v úvahu dvě věci: jednak úroveň, na které jsou specializované fyzioterapeutické služby na JIP poskytovány a jednak specificitu úkolů, které jsou fyzioterapeuty na JIP prováděny. Literatury týkající se těchto témat je málo (Chaboyer et al., 2004, p. 150).

Poměrně značná část literatury je věnována úloze zdravotních sester a lékařů na JIP (Endacott, 1996, p. 193-199), úloze fyzioterapeuta ve stejném prostředí se věnuje méně pozornosti, zůstává špatně definovaná a různá napříč lokalitami (Norrenberg et Vincent, 2000, p. 989). Navzdory důrazu, který byl již dříve kladen na multidisciplinární týmy, Jones (2001, p. 9) tvrdí, že právě nedostatek specifikace úlohy fyzioterapeuta vedl k tomu, že spousta rehabilitačních metod byla prováděna jinými specializacemi, zejména zdravotními sestrami.

Zatímco se tradičně v týmech JIP vyskytovaly zdravotní sestry, lékaři i další zdravotnický personál, fyzioterapeut hrál méně významnou roli. Avšak v současné době dochází ke změnám v podstatě poskytování léčebné péče směrem k multidisciplinárním týmům, které se stávají standardem i na JIP (Jones, 2000, p. 47).

Fyzioterapeut je zapojen do týmu pečujícího o pacienta na jednotce intenzivní péče především z důvodu provedení hygieny dýchacích cest a pasivní či aktivní

mobilizace pacienta. Ovšem jak často a v jakém rozsahu je terapeut zapojen v dalších procedurách, jako při připojení pacienta k umělé plicní ventilaci, při odpojování od mechanické ventilace nebo při odstranění endotracheální kanyly (extubace), není zcela jasné (Norrenberg et Vincent, 2000, p. 989).

Kromě výše uvedeného má fyzioterapeut signifikantní úlohu v edukaci pacientů a jejich rodinných příslušníků ve smyslu sebeobsluhy. Jestliže jsou pacienti obeznámeni s tím, jak maximalizovat své plicní funkce, jak efektivně vykašlávat, jestliže ví, jak mají sami provádět plicní hygienu, nebude vyžadováno, aby fyzioterapeut prováděl pouze sekrečně-mobilizační techniky. To však neznamená, že fyzioterapeut nemá žádnou úlohu v péči o zdraví pacienta, znamená to, že jeho úloha je jiná (Jones, 2000, p. 50).

3 Diskuze

Studie použité v diskuzi jsem vyhledávala v databázích PubMed a Google Scholar v časovém rozmezí prosinec 2013 až duben 2014. Valná většina studií od početně malých případových studií přes velké randomizované kontrolované studie až po systematické přehledy s metaanalýzami se shodují v názoru, že efektivita fyzioterapie u kriticky nemocných pacientů na umělé plicní ventilaci, je těžko prokazatelná a výzkumu je stále třeba věnovat pozornost. Také je zde etická otázka, která je limitací dalších průzkumů.

Diskuzi jsem rozdělila do tří částí. V první části budou porovnány studie zabývající se efektivitou fyzioterapie u kriticky nemocných pacientů na UPV v prevenci nozokomiální pneumonie tj. ventilátorové pneumonie („ventilátor–associated pneumonie“ VAP). V druhé části budou srovnány studie zabývající se časnou rehabilitací kriticky nemocných pacientů, zda rehabilitace u těchto pacientů je možná a zda je bezpečná. V poslední, třetí, části bude diskutována role fyzioterapeuta, jako platného člena multidisciplinárního týmu pečujícího o pacienty na jednotkách intenzivní péče.

3.1 Efektivita fyzioterapie v prevenci ventilátorové pneumonie

Jak bylo uvedeno v teoretické části (str. 18) pacienti, kteří jsou napojeni na umělou plicní ventilaci, jsou vystaveni většímu riziku vzniku tzv. ventilátorové pneumonie (Ntoumenopoulos et al., 2002, p. 850 – 851). Se vznikem ventilátorové pneumonie souvisí i delší doba napojení na UPV, delší doba hospitalizace a vyšší riziko mortality (Delaney et al., 2006, p. 2). Přehledová studie Hellweg (2012, pp. 1-5) se zabývala efektivitou fyzioterapie u pacientů po poranění mozku. Uvádí dvě studie (Ntoumenopoulos et al., 2002, pp. 850-856; Patman et al., 2008, pp. 258-265), které se zaměřily na respirační fyzioterapii a její vliv na snížení VAP. Ve studii Ntoumenopoulos et al. byla respirační fyzioterapie v experimentální skupině pacientů poskytována 2x denně od chvíle, kdy byli napojeni na UPV. Kontrolní skupina obdržela základní ošetřovatelskou péči poskytovanou zdravotními sestrami. Výsledkem početně malé studie bylo konstatování, že respirační fyzioterapie je u ventilovaných pacientů nepřímo úměrně spojená s nižším výskytem VAP (Ntoumenopoulos et. al., 2002, pp 850-856). Tento závěr však nepotvrzuje

prospektivní, randomizovaná kontrolní studie Patman et al. (2008, pp. 258-265). Autoři této studie uvádí, že rozdíl, mezi skupinou pacientů, kterým byla poskytnuta RFT a skupinou pacientů bez RFT, nebyl signifikantní ve snížení výskytu VAP (Patman et al., 2008, p. 264). Obě studie Ntoumenopoulos et al. a Patman et al. v závěrečném shrnutí uvádějí, že pro malý počet pacientů není možné vyvozovat jasné závěry, zda RFT má vliv na prevenci VAP a tudíž i vliv na rychlejší uzdravení pacientů. Autoři konstatují, že je třeba dalších výzkumů (Ntoumenopoulos et al., 2002, pp. 850-856; Patman et al., 2008, pp. 258-265). Nicméně i z těchto výsledků vyplývá, že RFT je možno pro prevenci VAP použít.

Studie Ntoumenopoulos et al. (2002, pp. 258-265) také udává, že i v případě snížení výskytu VAP, se doba nutného napojení na UPV výrazně nezkrátila. Problematikou hodnocení vlivu RFT na dobu nutného napojení pacienta na UPV se zabývala studie Malkoc, Karadibak a Yildirim (2009, pp. 85-88). S kratší dobou napojení pacienta na UPV je spojeno i nižší riziko vzniku, popřípadě rozvoje, VAP i zkrácení doby hospitalizace na JIP. Celkem bylo do studie zařazeno 277 ventilovaných pacientů. Výsledky ukázaly, že kontrolní skupina byla déle napojená na UPV (na hladině významnosti $p > 0,05$) a signifikantní byl i rozdíl v délce pobytu na JIP (kratší u skupiny s respirační fyzioterapií) (Malkoc, Karadibak, Yildirim, 2009, pp. 85-88). Výsledky studie Malkoc, Karadibak a Yldirim (2009, pp. 85-88) se tak liší od výsledků Ntomenopoulos et al. (2002), co se týče vlivu RFT na dobu UPV. Rovněž Templeton et Palazzo (2007, pp. 1938-1945) sledovali ve své prospektivní randomizované kontrolované studii vliv RFT na délku napojení pacientů na UPV a délku pobytu pacientů na JIP. Pracovali se skupinou 180 pacientů JIP ventilovaných déle než 48 hodin. Výsledky byly překvapivé. Prvních 50 % odpojených pacientů ze skupiny s poskytovanou fyzioterapií bylo odpojeno v průměru o 4 dny později než pacienti kontrolní skupiny. Rozdíly se projevily 5. den, ale 19. den byly výsledky v obou skupinách stejné, odpojeno bylo 75 % pacientů. Při retrospektivním šetření byl zjištěn rozdíl mezi skupinami v kouření v anamnéze. V délce pobytu na JIP, mortalitě ani době přežití nebyly mezi skupinami rozdíly (Templeton et al., 2007, pp. 1938-1945).

Studie Malkoc, Karadibak, Yildirim (2009, pp. 85-88) je vzhledem k počtu pacientů objektivnější než studie Ntoumenopoulos (2002, pp. 258-265) a zároveň je recentnější v porovnání se studií Templeton et Palazzo (2007, pp. 1938-1945).

Nedostatkem studie Templeton et Palazzo jsou chybné anamnestické údaje o pacientech, které ovlivnily výsledky studie.

Další terapií ovlivňující rozvoj VAP je metoda kontinuální rotační terapie. Dodek et al. na základě průzkumu randomizovaných kontrolních rešerší a systematických přehledů vydaných před dubnem 2003 navrhl guidelines pro klinickou praxi, jejichž dodržení má snížit incidenci VAP. Jednou z metod je i kontinuální rotační terapie. Avšak Dodek et al. dodává, že tento typ léčby je doporučen v případě, že nejsou žádné výhrady a tento typ terapie neohrozí stav pacienta. Existují však menší nejasnosti ohledně benefitů, ceny a vedlejších účinků (Dodek et al., 2004, pp. 305-313). Další přehledová studie s metaanalýzami Delaney et al. uvádí 10 studií v rozmezí let 1988-2004 zkoumajících vliv kontinuální rotační terapie na rozvoj VAP. Výsledky těchto 10 studií potvrzují hypotézu, že kontinuální rotační terapie má vliv na snížení VAP, avšak bez efektu na mortalitu, dobu napojení na UPV a dobu hospitalizace (Delaney et al., 2006, pp. 1-12). Využitím kontinuální rotační terapie v prevenci a léčbě respiračních komplikací, mezi které lze zařadit i VAP, se zabývala rešerše Goldhill et al. (2007, pp. 50-61). Autoři uvádí, že Centrum pro kontrolu nemocí a pro prevenci (The Centers for Disease Control and Prevention) a Poradní výbor pro kontrolu infekčních onemocnění (the Healthcare infection Control Practices Advisory Committee) v roce 2003 na základě průzkumu 6 článků v rozmezí let 1988 – 2002 a jedné rešerše z roku 1998 došli k závěru, že nelze podat jasné doporučení, zda kontinuální rotační terapie má preventivní vliv na vznik VAP u kriticky nemocných a imobilizovaných pacientů (Goldhill et al., 2007, p. 52-53). Naopak ze studie Ahrens et al. (2004, pp. 376-382) vyplývá, že kontinuální rotační terapie vliv na prevenci VAP u kriticky nemocných pacientů má. Tato prospektivní randomizovaná studie na počtu 234 pacientů jasně prokázala, že incidence VAP byla signifikantně nižší u pacientů, kteří byli součástí experimentální skupiny, které byla poskytnuta kontinuální rotační terapie. U těchto pacientů došlo i ke snížení výskytu atelektázy (Ahrens et al., 2004. pp. 376-382). Avšak vliv kontinuální rotační terapie na dobu hospitalizace se ani v tomto případě neprojevil. Přehledová studie Delaney et al. a rešerše autorské skupiny Goldhill et al. se opírají o starší práce. Bylo by proto vhodné podobné studie zopakovat a ověřit platnost jejich výsledků.

Kontinuální rotační terapie je metoda, která se využívá převážně v zahraničí. Z dohledatelných studií vyplývá, že má efekt v léčbě kriticky nemocných pacientů, ale nelze ji používat plošně, jelikož ne každý pacient tento druh terapie toleruje. Je tedy nezbytné rozumně vyhodnotit stav pacienta a používat tuto terapii případ od případu.

Incidenci VAP lze také ovlivnit polohováním. Tímto tématem se zabývala vědecká skupina Alexiou et al. (2009, pp. 515-522), která provedla metaanalýzu randomizovaných kontrolních studií. Ve spojitosti s VAP uvádí 4 studie. Jednou ze 4 studií je randomizovaná studie Drakulovic et al. (1999, pp. 1851-1858), která porovnávala, zda rizikové faktory ovlivňující vznik VAP (např. gastroezofageální reflux a následná aspirace) lze polohováním ovlivnit. Pacienti v experimentální skupině byli polohováni do polosedu (45°), pacienti v kontrolní skupině v poloze supinační. Výsledkem bylo zjištění, že poloha v polosedu snižuje frekvenci a riziko vzniku VAP (Drakulovic et al., 1999, pp. 1851-1858). Také novější studie Keeley (2007, pp. 287-294) porovnávala dvě polohy – jednu se sklonem 25° a druhou se sklonem 45° a jejich vliv na snížení incidence VAP. Rozdíly však nebyly statisticky významné. V závěru studie autor dodává, že je třeba dalšího průzkumu na větší skupině pacientů (Keeley, 2007. pp. 287-294). Další průzkum formou souhrnné metaanalýzy provedl Alexiou et al. (2009, pp. 515-522). Tato metaanalýza poskytuje shrnutí randomizovaných kontrolních studií a vyplývá z ní, že supinační poloha s elevací od 15° do 30° není dostačující pro prevenci VAP u pacientů na UPV. Toto tvrzení potvrzuje i randomizovaná studie van Nieuwenhoven et al. (2007, pp. 369-402). Naopak u pacientů, kteří jsou polohováni do polosedu (45°) došlo k výraznému snížení vzniku VAP. Při porovnání incidence VAP u pacientů v poloze supinační a pronační autoři nedospěli k větším rozdílům (Alexiou et al., 2009, pp. 515-522).

V současné klinické praxi pacienti, kteří jsou napojeni na UPV, jsou polohováni s nižší elevací – v rozmezí 10°-30°. Důvodem pro tento typ polohy je snaha snížit rizika endotracheální aspirace žaludečního obsahu. Pronační poloha, která se používá jako preventivní opatření proti vzniku VAP, vyšla ze studií jako málo efektivní a tedy by měla být nahrazena polohou v polosedu 45°. Tento výrok potvrzují i guideliny the American Thoracic Society and the Infectious Diseases Society of American Guideline Committee a také Canadien Critical Care Trials Group a Canadian Critical Care Society.

3.2 Časná rehabilitace kriticky nemocných pacientů

Časnou rehabilitací kriticky nemocných pacientů na JIP se myslí především mobilizace pacientů v rámci lůžka s přechodem do vertikální polohy. Vrcholem mobilizace je chůze pacientů, jak bylo uvedeno na straně 26.

Na úvod této části diskuze uvádím studii Kortebein et al. (2008, pp. 1076-1081), která sleduje vliv imobility na změnu funkčních parametrů ve skupině zdravých osob starších 62 let, které byly uloženy na 10 dnů do lůžka. Po uplynutí 10 dnů autoři studie znamenali podstatné snížení síly dolních končetin, snížení schopnosti chůze do schodů a snížení maximální aerobní kapacity. Mezi další nežádoucí účinky imobilizace uvádí Kortebein et al. poruchu funkce gastrointestinálního traktu, metabolické a psychické poruchy (Kortebein et al., 2008, pp. 1076-81). Časnou rehabilitací lze předejít některým výše uváděným symptomům imobilizace a tedy je důležité jí věnovat pozornost.

Brzkou mobilizací pacientů na JIP se zabývá přehledové studii Truong et al., (2009, pp. 216-223). Jsou zde zařazeny studie, které dokazují zlepšení klinických výsledků při časném zařazení mobilizace pacientů na JIP. Jednou ze studií je prospektivní kohortová studie autorské skupiny Bailey et al. (2007, pp. 139-145), jejichž cílem bylo stanovit, zda je časná mobilizace vhodná a pro pacienty bezpečná. Do studie bylo začleněno 103 pacientů, kteří byli ventilováni po dobu delší než 4 dny. Výsledky studie nejen potvrzují, že časné cvičení je možné a bezpečné u pacientů s respiračním selháním, ale i navrhují, aby se tento typ cvičení stal součástí komplexní léčby pacientů na JIP (Bailey, 2007, pp. 139-145). V jiné ze studií (Thomsen et al., 2008. pp. 1119-1124) došlo k překladu 104 mechanicky ventilovaných pacientů z tradičních JIP na JIP oddělení, kde prioritou byla časná mobilizace. Po dvou dnech na této jednotce se vzdálenost, kterou pacienti ušli, tři krát zvětšila oproti vzdálenosti, kterou ušli před přemístěním. Tento rozdíl nebyl způsoben rozdílem v závažnosti onemocnění ani základní patologií (Thomsen, et al., 2008. pp. 1119-1124). Na základě výsledků studie Thomsen et al., (2008. pp. 1119-1124) Gosselink et al. (2008, pp. 118-1199) konstatuje, že mnoho JIP pacientů má nevyužitý potenciál pro fyzioterapii a jsou zbytečně vystaveni nežádoucí imobilizaci. Ačkoli ve studii Thomsen et al., (2008, pp. 1119-1124) chybí kontrolní skupina, úroveň dosažených výsledků mnohonásobně překračuje výsledky dosažené obvykle poskytovanou péčí na JIP. Také ve studii Burtin et al. (2009, pp. 2499-2505) se autoři zabývají chůzí pacientů na JIP. Ve srovnání

těchto dvou studií byla frekvence cvičení chůze četnější ve studii Thomsen et al. (2008, pp. 1119-1124), ale vzdálenost, kterou pacienti ušli v době ukončení hospitalizace, byla větší ve studii Burtin et al.(2009, pp. 2499-2505).

Problematikou časné mobilizace se zabývali i Morris et al. (2008, pp. 2238-2243). Do prospektivní kohortové studie bylo začleněno celkem 330 pacientů s akutní respirační insuficiencí na umělé plicní ventilaci. Experimentální skupina byla ošetřována protokolem se zaměřením na mobilizaci (viz příloha č. 1). Druhé skupině pacientů byla poskytnuta standardní péče. Pacienti ošetřovaní protokolem časněji vertikalizovali (za 5 dnů proti 11 dnům v kontrolní skupině) a měli i méně komplikací. Délka jejich hospitalizace na JIP byla kratší (5,5 dne oproti 6,9 dne) než u pacientů s obvyklou péčí, kratší byla i doba napojení na UPV. Rozdíly v ceně poskytované péče nebyly signifikantní. Ze studie vyplynulo, že doba hospitalizace na JIP a celková doba hospitalizace u pacientů, kterým byla poskytnuta rehabilitace, byla kratší na rozdíl od pacientů, kteří postoupili standardní léčbu.

Problémem začlenění časné mobilizace do každodenní péče o pacienty na JIP je skutečnost, že mobilizace začíná až po stabilizaci stavu pacienta. Udávají se různé definice tohoto stavu, v základě se jedná o neurologickou, respirační a kardiovaskulární stabilitu (Morris et al. 2008, pp. 2238-2243; Bailey et al., 2007, pp. 139-145; Stiller et Phillips, 2004, pp. 175-185). Důvodem nedoporučení časné mobilizace bývá i přesvědčení kliniků, že pro pacienty s endotracheální kanylou, nasogastrickou sondou či kanylami zajišťujícími žilní přístupy není fyzioterapie jednak proveditelná, jednak bezpečná. Avšak již dříve zmiňovaná studie Bailey et al. (2007, pp. 139-145) potvrzuje, že rehabilitace těchto pacientů je možná i bezpečná. Konkrétně u pacientů se zavedenou endotracheální trubicí bylo provedeno 593 cviků, z nichž 249 (42 %) byla chůze a ve výsledcích bylo zaznamenáno méně než 1 % nežádoucích událostí. Mezi nežádoucí účinky autoři studie uvádějí pád, odstranění vyživovací sondy, zvýšení systolického tlaku nad 200 mmHg, snížení systolického tlaku pod 90mmHg, desaturace pod 80 % a extubace. K extubaci nedošlo u žádného pacienta (Bailey et al., 2007, pp. 139-145). Nežádoucí následky nebyly registrovány ani u výše uvedené kontrolní studie Morris et al., (2008, pp. 2238-2243). Nežádoucí následky ve spojitosti s fyzioterapií jsou uvedeny ve studiích, které jsou součástí přehledové studie Adler et Malone (2012, pp. 5-13). Deset studií se zabývalo bezpečností v průběhu fyzioterapie poskytované kriticky nemocným pacientům na JIP. Jednalo se

o nečekané situace, kdy došlo k odstranění žilních kanyl či extubaci, k přestřelení fyziologické odezvy na cvičení (např. změny srdeční akce, krevního tlaku, dechové frekvence) či změnu v medikaci. Tyto situace nastaly u méně než 4 % všech nečekaných událostí. Obecně nejčastěji referovanou událostí je krátkodobá desaturace (méně než 88 % v délce trvání do 3 min.) a odstranění některého ze vstupů. Ačkoli během terapie došlo k nežádoucím událostem, nikdy nebyly tak závažné, aby ohrozily vitální funkce pacienta (Adler et Malone, 2012, pp. 8-10). Výsledky studie Damluji et al. (2013, pp. 535.e9-535.e10) zabývající se rehabilitací pacientů se zavedeným femorálním katetrem ukazují, že ani tito pacienti nemusí být automaticky odkázání na klid na lůžku.

Studie, zařazené v systematickém přehledovém sdělení (Adler et Malone, 2012, pp. 5-13) a věnované časné mobilizaci pacientů na JIP, lze posuzovat z pohledu EBM. Celkem bylo zařazeno 15 studií. Podle kvality důkazu dle EBM, devět studií mělo úroveň IV, jedna úroveň III, čtyři z nich měly úroveň důkazů II (mezi nimi Morris et al., 2008, pp. 2238-2243) a jedna studie úroveň I. Studií na úrovni I. je studie Schweickert et al.(2009, pp. 1874-1882). V randomizované kontrolní studii hodnotili efektivitu časné mobilizace spojené s intermitentním přerušením podávání sedativ pacientům na UPV na JIP odděleních. V experimentální skupině (49 pacientů) pacienti cvičili a mobilizovali dle fyzioterapeutického protokolu, v kontrolní skupině (55 pacientů) byla léčba indikována primárním týmem, tedy lékařem a sestrou. Ze studie vyplynulo, že rehabilitace během přerušení sedace pacientů na JIP, prováděná podle fyzioterapeutických protokolů v prvních dnech kritického stavu byla bezpečná a pacienty dobře tolerovaná, vyústila v lepší funkční výsledky při propuštění do domácí péče, pacienti měli menší psychické problémy a na ventilátoru strávili kratší dobu. Tyto výsledky se neprojevily v rozdílech v délce pobytu na JIP či v nemocnici (Schweickert et al., 2009, p. 1874-1882). Na tuto studii navazuje deskriptivní analýza autorů Pohlmann et al., 2010, kde je konstatováno, že časná rehabilitace je uskutečnitelná i u závažně nemocných se zajišťujícími zařízeními (sondy, kanyly, katetry). Nežádoucí účinky jsou u této vysoce rizikové skupiny ojedinělé (do 4 % uskutečněných aktivit) (Pohlmann et al., 2010, 2089-94).

Další studií zabývající se časnou rehabilitací kriticky nemocných pacientů je studie Needham et al. (2010, pp. 536-542). Autoři vytvořili model pro zlepšení kvality péče (quality improvement project). Model se skládá ze čtyř fází: sumarizace důkazů,

identifikace bariér (z nich nejzávažnější byla hluboká sedace), stanovení provedení měření a poskytnutí fyzioterapeutické péče. Cílem je snížit úroveň hluboké sedace a ovlivnit stav vědomí tak, aby bylo možno pacienta mobilizovat a dále zvýšit frekvenci cvičení. Výsledky ukázaly výrazné zlepšení všech ukazatelů spojené s kratší dobou hospitalizace (Needham et al., 2010, pp. 536-542).

Recentní metaanalýza autorů Li et al., (2013 pp. 551-561) si kladla za cíl zkoumat efektivitu a bezpečí aktivní mobilizace na zlepšení fyzických funkcí u pacientů ventilovaných více než 24 hodin. Vstupní kritéria splnilo 17 studií. Je konstatována podstatná variabilita použitých metod, studie se různí v charakteristikách pacientů, typech poskytovaných fyzických cvičení, v délce sledování i měřených výstupech. Ze 17 studií se 15 zabývá celotělovým cvičením, dvě testují cvičení končetin (Burtin et al., 2009, pp. 2499-250; Porta et al., 2005, pp. 2511-2520). Efektivita byla stanovena v deseti srovnávacích studiích, bezpečnost ve třech srovnávacích studiích a v sedmi souborech kazuistik. Čtyři studie udávaly zlepšení maximálního inspiračního tlaku, pouze v jedné studii byly zjištěny signifikantní rozdíly u obou skupin ve prospěch skupiny cvičící. Stejná studie (Chiang et al., 2006, pp. 1271-1281) prokazuje signifikantní zlepšení síly čtyřhlavého svalu stehenního v obou skupinách, v experimentální skupině bylo zlepšení výraznější. Burtin et al., (2009, pp. 2499-250) toto měření potvrzuje. Funkční výsledky mobilizace pacientů udávané jako chůzí dosažená vzdálenost za šest minut (six minute walk distance) potvrzují signifikantně lepší výsledky v experimentální skupině ve všech třech studiích (Nava, 1998, pp. 849-854; Burtin, 2009, pp. 2499-250; Schweickert, 2009, p. 1874-1882). Počet neočekávaných událostí byl nízký, žádná z nich nebyla vážná. Je třeba si uvědomit, že ve všech studiích byla kritéria výběru pacientů přísná a že před, během i po každé mobilizaci pacienta je nutno dodržovat odpovídající opatření (Li et al., 2013, pp. 551-561).

Otázkou, zda se cvičením inspiračních svalů zlepší parametry dýchání a usnadní weaning starších pacientů, se zabývali Cader et al. (2010, pp. 171-177). Do randomizované studie začlenili 41 pacientů starších 70 let na JIP oddělení uměle ventilovaných déle než 48 hodin. Pacienti „cvičili“ 5 minut 2x denně 7 dnů v týdnu. Kontrolní skupině cvičení inspiračních svalů poskytnuto nebylo. V závěru autoři konstatují, že cvičení zlepší maximální inspirační tlak a hodnotu indexu rychlého

mělkého dýchání, což je jeden z ukazatelů připravenosti pacienta k odpojení od UPV. Zlepšením těchto parametrů u starších ventilovaných pacientů se doba nutná k napojení na UPV zkrátí a usnadní se i proces weaning (Cader et al., 2010, pp. 171-177).

Závěrem přehledových studií Adler et Malone (2012, pp. 11-12) je konstatováno, že v dosavadních literárních sděleních existuje velká nejednotnost v měření a udávání funkčních výsledků. S tímto názorem se ztotožňují i autoři metaanalýzy Li et al. (2013, pp. 551-561). Adler et Malone (2012, pp. 11-12) dodává, že kvalita důkazů je stále nízká.

3.3 Role fyzioterapeuta

Rolí fyzioterapeuta a především efektivitou poskytování jeho služeb mimo obvyklé pracovní hodiny se zabývá přehledová studie autorů Brusko et Paratz (2006, pp. 291-307). Z výsledků studie však není možno potvrdit, zda poskytování fyzioterapie i mimo pracovní dobu se signifikantně projeví na sledovaných parametrech (např. délka hospitalizace, vznik plicních komplikací či náklady na léčbu) (Brusko, Paratz, 2006, pp. 291-307). Rovněž autoři kohortové studie Castro et al., (2013, pp. 68-74) se zabývali efektivitou fyzioterapie poskytované nad rámec obvyklé pracovní doby. Terapie byla oběma skupinám pacientů poskytována podle stejného protokolu. Výsledkem studie bylo zjištění, že pacienti ve skupině s 24h péčí vykazovali zkrácenou délku nutné ventilační podpory, než pacienti ve skupině s 6h péčí. Zkrátila se i délka jejich pobytu na JIP a bylo dokladováno snížení incidence respiračních infekcí i všeobecné snížení úmrtnosti. Ve skupině B však bylo větší množství pacientů, jejichž diagnózou bylo trauma mozku, což mohlo do jisté míry ovlivnit výsledek studie (Castro et al., 2013, pp. 68-74). V porovnání těchto dvou studií, jsou výsledky autorské skupiny Castro et al. (2013, pp. 68-74) recentnější a z výsledků jasně vyplývá, že RFT u kriticky nemocných pacientů má vliv na zkrácení doby hospitalizace a snížení mortality.

Recentní literatury týkající profesního zastoupení personálu a dostupnosti fyzioterapeutů na JIP je málo. Chaboyer et al., (2004, pp. 145-151) uvedli studii, která jako první srovnává poskytování metod respirační fyzioterapie zdravotními sestrami a fyzioterapeuty. Cílem jejich studie bylo zjistit současné poměry v praxi na JIP odděleních v Austrálii. Zaměřili se na dostupnost a četnost poskytování metod

respirační fyzioterapie a na spektrum poskytovaných metod. Z velmi rozdílných výsledků je zřejmé, že neexistuje dostatek důkazů pro doporučení specifických postupů nebo pro identifikaci rozdílů ve výuce sester a fyzioterapeutů. Ani ve směrnicích americké společnosti pro respirační péči (American Association of Respiratory Care) není zmíněna profesní skupina, která by měla tuto terapii poskytovat. Jsou zde vyjmenovány znalosti a dovednosti, které má poskytovatel zvládnout (Chaboyer et al., 2004, pp. 145-151). V České republice dle zákona o nelékařských zdravotnických povoláních (Předpis č. 96/2004 Sb. § 24) je za výkon práce fyzioterapeuta považována preventivní, diagnostická, léčebná a rehabilitační péče v oboru fyzioterapie. Na základě znění tohoto zákona lze fyzioterapeuta považovat jako osobu oprávněnou provádět RFT.

Ze starších zdrojů lze uvést dotazníkové šetření Jones (2001, pp. 9-16), které bylo věnováno tomu, jak je fyzioterapie vnímána v podmínkách JIP. Toto šetření probíhalo ve Velké Británii, Austrálii, Kanadě, Jihoafrické republice a Hong Kongu. Jeden typ dotazníku směřoval na vedoucího lékaře, druhý na fyzioterapeuta téhož JIP oddělení. 79 % lékařů, kteří vyplnili dotazník, hodnotilo poskytovaný servis fyzioterapeutů za vynikající nebo velmi dobrý, zároveň však 60 % z nich uvedlo, že stejnou práci může poskytnout i jiná profesní skupina, většinou všeobecnou sestra (Jones, 2001, p. 9-16). V našich podmínkách je práce fyzioterapeuta přesně definovaná, nahrazení fyzioterapeuta všeobecnou sestrou tedy není možné.

Fyzioterapeut by měl vidět svoji roli v širších souvislostech, protože dobře zná anatomii člověka, fyziologii dýchání, muskuloskeletální systém, biomechaniku a kineziologii které společně s psychologicko-klinickými dovednostmi dělají fyzioterapii zvláště vhodnou pro léčbu a motivaci pacientů (Jones, 2000, p. 50). V závěru Jones (2001, p. 9-16) je konstatováno, že je třeba rozšířit výzkum a posílit povědomí o fyzioterapii založené na důkazech i její zavedení do praxe. I práce Norrenberga et al., (2000, pp. 988-994) patří ke starším. Jejím cílem bylo objasnit profil a úlohu fyzioterapeuta na JIP v Evropě. Jednalo se opět o dotazníkové šetření ve 460 JIP v 17 zemích západní Evropy. Dotazováni byli vedoucí fyzioterapeuti JIP oddělení. V závěru je uvedeno, že zvýšením počtu fyzioterapeutů výhradně se věnujících péči ventilovaných pacientů, je možno rozšířit jejich zapojení do procesu weaningu a neinvazivní plicní ventilace a poskytnout tak benefit jak pacientům, tak ostatním členům týmu JIP (Norrenberg et al., 2000, pp. 988-994). Okrajově je zmíněna

variabilita v počtu, úloze a profilu fyzioterapeuta provádějícího RFT v intenzivní medicíně i ve sdělení autorů Clini et Ambrosino, 2005, p. 1097).

V publikaci Garzon–Serrano et al. je uvedeno, že fyzioterapeut je schopen lépe zapojit pacienta do terapie než zdravotní sestra, takže se pacient stává aktivnější a samostatnější. Rozdíl je i ve vnímání překážek pro mobilizaci. Analýza dat potvrzuje, že fyzioterapeut by měl být standardně členem multidisciplinárního týmu a měl by spolurozhodovat o časné mobilizaci kriticky nemocných pacientů (Garzon–Serrano et al., 2011, pp. 307-313).

Snažila jsem se získat současnější podobu názorů na problematiku úlohy fyzioterapeuta v podmínkách práce na JIP oddělení, avšak články, jejichž tituly se jevily slibné, byly nedostupné (za všechny uvádím Hanekom, Faure, Coetzee, 2007, pp. 125-135 a Trede, 2012, pp. 466-473).

Závěr

Přehled o problematice rizik, kterými jsou kriticky nemocní pacienti napojení na umělou plicní ventilaci ohroženi.

Dlouhodobá závislost na umělé plicní ventilaci představuje medicínský problém, který sebou přináší pro pacienta významné psychosociální důsledky (Gosselink et al., 2011, p. 66).

Komplikace pacientů na UPV souvisejí s respiračním systémem či s mechanickou ventilací buď přímo (např. poranění při zavádění UPV, infekce) nebo nepřímo (např. kardiovaskulární, jaterní či renální potíže). Z hlediska fyzioterapie jsou cílem pozornosti komplikace související s imobilizací a následným rozvojem imobilizačního syndromu.

Dlouhodobá hospitalizace na JIP může způsobit změny, které vedou k obtížnému odpojování od umělé plicní ventilace, zhoršení mobility a sebeobsluhy, zhoršení kvality života a k dalšímu prodloužení pobytu na JIP a celé hospitalizace (Polák, 2005, s. 3). Rozvíjí se ortostatická hypotenze, nedostatečný žilní návrat ohrožuje vznikem flebotrombózy a tromboflebitidy, hrozí riziko plicní embolie, vzniku atelektáz a pneumonie (Kristiníková, 2006, s. 11). Může dojít k tvorbě dekubitů, dekalcifikace skeletu vede k osteoporóze a riziku patologických zlomenin. Psychické poruchy se projevují depresí, deprivací a provokací delirií (Kalvach et al., 2008, s. 195).

Metody a cíle fyzioterapie pacientů na odděleních intenzivní péče, úloha fyzioterapeuta v multidisciplinárním týmu pečujícím o tyto kriticky nemocné.

Všeobecným cílem fyzioterapie u pacientů s respirační insuficiencí v kritickém stavu je použití moderních a finančně únosných metod, které sníží pacientovu závislost na připojení k umělé plicní ventilaci (Clini et Ambrosino, 2005, p. 1096), zvýší pacientovu funkční kapacitu plic a obnoví jeho respirační a fyzickou nezávislost a tím sníží rizika spojená s dlouhodobým pobytem na lůžku (Gosselink et al., 2011, pp. 66, 70). Včas započatá fyzioterapie pomáhá předejít prodlužování weaningu i závislosti na něm (Clini et Ambrosino, 2005, p. 1097).

Metody fyzioterapie, které se u pacientů na umělé plicní ventilaci standardně provádějí, lze rozdělit do dvou skupin, na skupinu pasivních technik a skupinu

aktivních technik. Mobilizace a vertikalizace pacienta je proces, který obě skupiny propojuje. Předmětem četných recentních studií a přehledových sdělení je časná mobilizace pacientů v kritickém stavu, možnost a zejména bezpečnost začlenění jejích metod do každodenní praxe. Přelomovým se ukazuje sdělení Morris et al., (2008, pp. 2238-2243), kde je dokladována proveditelnost této praxe vypracovaným protokolem mobility. Z něj též vyplývá, že fyzioterapeut má v multidisciplinárním týmu pečujícím o pacienta v těžkém stavu nezastupitelné místo, každý den se účastní vyhodnocování aktuálního stavu pacientů a připravuje plán jeho fyzioterapie dle doporučených schémat.

Kromě výše uvedeného má fyzioterapeut významnou úlohu v edukaci pacientů a jejich rodinných příslušníků (Jones, 2000, p. 50).

Problematika efektivity fyzioterapeutických postupů u pacientů na umělé plicní ventilaci z hlediska medicíny založené na důkazech.

Vědeckými důkazy podložená doporučení jsou pilířem klinických postupů.

Do systematického přehledového sdělení (Adler et Malone, 2012, pp. 5-13), které se zabývalo časnou mobilizací pacientů na JIP bylo vybráno 15 studií. Podle kvality důkazu dle EBM mělo devět studií úroveň IV, jedna úroveň III, čtyři z nich měly úroveň kvality důkazu II (mezi nimi Morris et al., 2008, pp. 2238-2243) a jedna studie úroveň I (Schweickert et al., 2009, pp. 1874-1882). Závěrem je konstatováno, že v dosavadních literárních sděleních existuje velká nejednotnost v měření a udávání funkčních výsledků a kvalita důkazů je stále nízká (Adler et Malone, 2012, pp. 11-12).

Recentní metaanalýza autorů Li et al., (2013, pp. 551-561) se věnovala efektivitě a bezpečí aktivní mobilizace na zlepšení fyzických funkcí u pacientů ventilovaných více než 24 hodin. Vstupní kritéria splnilo 17 studií. Je konstatována podstatná variabilita použitých metod, studie se různí v charakteristikách pacientů, typech poskytovaných fyzických cvičení, v délce sledování i měřených výstupech. Heterogenita a nízká metodologická kvalita zkoumaných studií vylučuje jednoznačné závěry (Li et al., 2013, pp. 551-561).

Prakticky všechny literární zdroje závěrem konstatují, že je třeba věnovat se nadále výzkumu uvedené problematiky, detailně vypracovat podklady pro další studie k doložení efektivity užití metod fyzioterapie u ventilovaných pacientů a získání kvalitních důkazů s vysokou sílou doporučení.

Referenční seznam

ADLER, J., MALONE, D. 2012. Early Mobilization in the Intensive Care Unit: A Systematic Review. *Cardiopulmonary Physical Therapy Journal* [online]. 2012, vol. 23, no. 1, pp. 5-13. [cit. 30.3.2014]. ISSN 1541-7891. Dostupné z: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3286494/.

AHRENS, T., KOLLERF, M., STEWART, J., SHANNON, W. 2004. Effect of Kinetic Therapy on Pulmonary Complications. *American Journal of Critical Care* [online]. 2004, vol. 13, no. 5, pp. 379-382. [cit. 13.4. 2014]. ISSN 1937-710X. Dostupné z: http://ajcc.aacnjournals.org/content/13/5/376.full.

ALEXIOU, V. G., IERODIAKONOU, V., DIMOPOULOS, G., FALAGAS, M.E. 2009. Impact of patient position on the incidence of ventilator-associated pneumonia: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Critical Care* [online]. 2009, vol. 24, no. 4, pp. 515-522. [cit. 15.3.2014]. ISSN 1557-8615. Dostupné z: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883944108002049#.

AMBROSINO, N., JANAH, N., VAGHEGGINI, G. 2011. Physiotherapy in critically ill patients. *Revista Portuguesa de Pneumologia* [online]. 2011, vol. 17, no.6, pp. 283-288. [cit. 15.3.2014]. ISSN 0873-2159 Dostupné z: http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pident_articulo=90037699&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=420&ty=43&accion=L&origen=elsevierpt%20&web=http://www.elsevier.pt&lan=en&fichero=420v17n06a90037699pdf001.pdf

BAILEY, P., THOMSEN, G.E., SPUHLER, V. J., BLAIR, R., JEWKES, J., BEZDIAN, L.,VEALE, K.,RODRIQUEZ, L., HOPKINS, R.O. 2007. Early activity is feasible and safe in respiratory failure patients. *Critical Care Medicine* [online]. 2007, vol. 35, no. 1. pp. 139-145. [cit. 20.4.2014]. ISSN 1530-0293. Dostupné z: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Early+activity+is+feasible+and+safe+in+respiratory+failure+patients*.

BEDNAŘÍK, J., VONDRAČEK, P. 2001. Neuromuskulární komplikace kritického stavu. *Neurologie pro praxi* [online]. 2001, vol. 2, ss. 67-72. [cit.

30.3.2014]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: http://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2001/02/04.pdf

BERNEY, S., DENEHY, L. 2002. A comparison of the effects of manual and ventilator hyperinflation on static lung compliance and sputum production in intubated and ventilated intensive care patients. *Physiotherapy Research International.* [online]. 2002, vol.7, no.2, pp. 100-108. [cit. 30.3.2014]. ISSN 1471-2865. Dostupné z: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pri.246/abstract.

BOLES, J-M., BION, J., CONNORS, A., HERRIDGE, A., MARSH, B., MELOT, C., PEARL, R., SILVERMAN, H., STANCHINA, M.,VIEILLARD-BARON, A.,WELTE, T. 2007. Weaning from mechanical ventilation. *European Respiratory Journal*. [online]. 2007, vol. 29, no. 5, pp. 1033-1056. [cit. 30.3.2014]. ISSN 1399-3003. Dostupné z: http://erj.ersjournals.com/content/29/5/1033.long.

BRODSKÁ, H., VALENTA, J. 2000. Biochemické monitorování kriticky nemocných. In: *http://ulbld.lf1.cuni.cz/* [online]. [cit. 22.3.2014]. Dostupné z: http://ukb.lf1.cuni.cz/web/images/prednasky/monit_br.pdf

BRUSCO, N. K., PARATZ, J. 2006. The effect additional physiotherapy to hospital inpatients outside of regular business hours: a systematic review. *Physiotherapy Theory and Practise* [online]. 2006, vol. 22, no. 6, pp. 291-307. [cit. 31. 3. 2014]. ISSN 1532-5040. Dostupné z: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=The+effect+of+additional+physiotherapy+to+hospital+inpatients+outside+of+regular+business+hours%3A+A+systematic+review.

BURTIN, C., CLERCKX, B., ROBBEETS, C., FERDINANDE, P., LANGER, D., TROOSTERS, T., HERMANS, G., DECRAMER, M., GOSSELINK, R. 2009. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. *Critical Care Medicine* [online]. 2009, vol. 37, no. 9, pp. 2499-2505. [cit.31.3.2014]. ISSN 1530-0293. Dostupné z: http://journals.lww.com/ccmjournal/Abstract/2009/09000/Early_exercise_in_critically_ill_patients_enhances.1.aspx

CADER, S. A., DE SOUZA VALE, R. G., CASTRO, J. C., BACELAR, S. C., BIEHL, C., GOMES, M. C. V., CABRERA, W. E., DANTAS, E. H. M. 2010. Inspiratory muscle training improves maximal inspiratory pressure and may assist weaning in older intubated patients: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy Care* [online]. 2010, vol. 56, no. 3, pp. 171-177. [cit. 30.3.2014]. ISSN 1836-9561. Dostupné z: http://ac.els-cdn.com/S1836955310700229/1-s2.0-S1836955310700229-main.pdf?_tid=1aec263c-cdfc-11e3-acc1-00000aacb360&acdnat=1398597021_03b619302666d72965bbf5c1210895c5.

CASTRO, A. A., CALIL, S. R., FREITAS, S. A., OLIVEIRA, A. B., PORTO, E. F. 2013. Chest physiotherapy effectiveness to reduce hospitalization and mechanical ventilation length of stay, pulmonary infection rate and mortality in ICU patients. *Respiratory Medicine* [online]. 2013, vol. 107, no.1, pp. 68-74. [cit. 27.3.2014]. ISSN 1532-3064. Dostupné z: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23085215.

CIESLA, N.D. 1996. Chest physical therapy for patients in the intensive care unit. *Physical Therapy* [online]. 1996. vol. 76, no. 6, pp. 609-625. [cit. 29.4.2013]. ISSN 1538-6724. Dostupné z: http://ptjournal.apta.org/content/76/6/609.long

CLINI, E.M., AMBROSINO, N. 2005. Early physiotherapy in the respiratory intensive care unit. *Respiratory Medicine* [online]. 2005, vol. 99, no. 9, pp. 1096-1104. [cit. 29.4.2013]. ISSN 0954-6111. Dostupné z: http://ac.els-cdn.com/S095461110500051X/1-s2.0-S095461110500051X-main.pdf?_tid=afefebf0-ac7e-11e3-bb83-00000aab0f02&acdnat=1394914766_b39a06f4c1ca9154f466c47176e0b19d.

CLINI, E. M., CRISAFULLI, E., ANTONI, F. D., BENEVENTI, C., TRIANNI, L., COSTI, S., FABRRI, L. M., NAVA, S. 2011. Functional recovery following physical training in tracheotomized and chronically ventilated patients. *Respiratory Care* [online]. 2011, vol. 56, no. 3, pp. 306-313. [cit. 23.3.2014]. ISSN 1943-3654. Dostupné z: http://rc.rcjournal.com/content/56/3/306.full.pdf

CRAWFORD, J., OTERO, R., DONNINO, M., GARCIA, J., KHAZAL, R., L ENOIR, T. 2007. Rapid shallow breathing index – a key predictor for noninvasive

ventilation. *Critical Care* [online]. 2007, vol. 11, no. 2, p. 169. [cit. 30.3.2014]. ISSN 1364-8535. Dostupné z: http://ccforum.com/content/pdf/cc5329.pdf

DAMLUJI, A., ZANNI, J. M., MANTHELY, E., COLANTUONI, E., KHO, M. E., NEEDHAM, D. M. 2013. Safety and feasibility of femoral catheters during physical rehabilitation in the intensive care unit. *Journal of Critical Care* [online]. 2013, vol. 28, no. 4, pp. 535.e9-535.e15. [cit. 30.3.2014]. ISSN 1557-8615. Dostupné z: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23499419.

DAVIS, K., JOHANNIGMAN, J. A., CAMPBELL, R. S., MARRACCINI, A., LUCHETTE, F. A., FRAME, S. B., BEANSON, R. D. 2001. The acute effects of body position strategies and respiratory therapy in paralyzed patients with acute lung injury. *Critical Care* [online]. 2001, vol. 5, no. 2, pp. 81 – 87. [cit. 30.3.2014]. ISSN 1466-609X. Dostupné z: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC30713/.

DE BOISBLANC, B. P., CASTRO, M., EVERET, B., GRENDER, J., WALKER, C.D., SUMMER, W. R. 1993. Effect of Air-supported, Continuous, Postural Oscillation on the Risk of Early ICU Pneumonia in Nontraumatic Critical Illness. *Chest* [online]. 1993, vol. 103, no. 3, pp. 1543-1547. [cit. 18.3.2014]. ISSN 1931-3543. Dostupné z: http://journal. publications.chestnet.org/data/Journals/CHEST/21671/1543.pdf.

DE JONGHE, B., BASTUJI-GARIN, S., SHARSHAR, T., OUTIN, H., BROCHARD, L. 2004. Does ICU- acquired paresis lengthen weaning from mechanical ventilation? *Intensive Care Medicine* [online]. 2004, vol. 30, no. 6, pp. 1117-1121. [cit.14.4.2014]. ISSN 1432-1238 Dostupné z: http://download.springer.com/static/pdf/140/ art%253A10.1007%252Fs00134-004-2174-z.pdf?auth66=1395414821_ca30c4c62a6c 3a31587a348d7eae7cd8&ext=.pdf.

DELANEY, A., GRAY, H., LAUPLAND, K. B., ZUEGE, D. J. 2006. Kinetic bed therapy to prevent nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a systematic review and meta-analysis. *Critical care* [online]. 2006, vol. 10, no. 3, pp.1-12. [cit.14.4.2014]. ISSN 1466-609X. Dostupné http://ccforum.com/content/10/3/R70.

DENEHY L. 1999. The use of manual hyperinflation in airway clearance. *European respirátory journal.* [online]. 1999. vol. 14, no. 4, pp. 958-965. [cit.

29.3.2014]. ISSN 1399-3003. Dostupné z: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1034/j.1399-3003.1999.14d38.x/abstract;jsessionid=543DC081040037B4FD6567776D6612F2.f03t01?deniedAccessCustomisedMessage=&userIsAuthenticated=false.

DODEK, P., KEENAN, S., COOK, D., HEYLAND, D., JACKA, M., HAND, L., MUSCEDERE, J., FOSTER, D., MEHTA, N., HALL, R., BRUN-BUISSON, C. 2004. Evidence-based clinical practice guideline for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Ann Intern Med* [online]. 2004, vol. 141, no. 4, pp. 305 – 313. [cit. 29.3.2014]. ISSN 1539-3704. Dostupné z: http://annals.org/article.aspx?articleid=717760.

DOSTÁL P., ČERNÝ V., PAŘÍZKOVÁ R., ROGOZOV V. 2004. *Základy umělé plicní ventilace.* 1. vyd. Praha: MAXDORF s.r.o., 2004. ISBN 80-7345-007-0

DRAKULOVIC, M. B., TORRES, A., BAUER, T.T., NICOLAS, J.M., NOGUÉ, S., FERRER, M. 1999. Supine body position as a risk factor for nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a randomised trial. *Lancet* [online]. 1999, vol. 354, no. 9193, pp. 1851-1858. [cit. 30.3.2014]. ISSN 1474-547X. Dostupné z: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673698122511.

ENDACOTT, R. 1996. Staffing intensive care units: a consideration of contemporary issues. *Intensive and Critical Care Nursing* [online]. 1996, vol. 12, no.4, pp. 193-199. [cit. 4.4.2014]. ISSN 0964-3397. Dostupné z: http://www.intensivecriticalcarenursing.com/article/S0964-3397%2896%2980022-X/abstract.

ESTEBAN, A., FRUTOS, F., TOBIN, M. J. et al. 1995, A Comparison of four Methods of Weaning Patients from Mechanical Ventilation. *The New England Journal of Medicine* [online]. 1995, vol. 332, no. 6, pp. 345-350. [cit. 4.4.2014]. ISSN 1533-4406. Dostupné z: http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM199502093320601.

FRIEDLOVÁ, K. 2003. Bazální stimulace v práci sestry. *Sestra* [online]. 2003, vol. 8, no.1, s. 15 – 17. [cit. 4.4.2014]. ISSN 1210-0404. Dostupné z: http://www.bazalni-stimulace.cz/cl_bs_sestra.php.

GALLON, A. 1991. Evaluation of chest percussion in the treatment of patients with copious sputum production. *Respir Med* [online]. 1991, vol. 85, no.1, pp. 45 – 51. [cit. 4.4.2014]. ISSN 0954-6111. Dostupné z: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0954611 10680209X.

GARZON-SERRANO, J., RYAN, C., WAAK, K., HIRSCHBERG, R., TULLY, S., BITTNER, E. A., CHIPMAN, D. W., SCHMIDT, U., KASOTAKIS, G., BENJAMIN, J., ZAFONTE, R., EIKERMANN, M. 2011. Early mobilization in critically ill patients: patients' mobilization level depends on health care provider's profession. *PM&R* [online]. 2011. vol. 3, no. 4, pp. 307-313. [cit. 26.4.2014]. ISSN 1934-1482. Dostupné z: http://ac.els-cdn.com/S1934148211000074/1-s2.0-S1934148211000074-main.pdf?_tid=53e65518-cdff-11e3-9176-00000aacb35d&acdnat=1398598406_5ded94867951cdc3e7c31422661719c4

GATTINONI, L., TOGNONI, G., PESENTI, A., TACCONE, P., MASCHERONI, D., LABARTA, V., MALACRIDA, R., DI.GIULIO, P., FUMAGALLI, R., PELOSI, P., BRAZZI, L., LATINI, R. 2001. Effect of prone positioning on the survival of patients with acute respiratory failure. *New England Journal of Medicine* [online]. 2001, vol. 345, no. 8, pp. 568-573. [cit. 31. 3. 2014]. ISSN 1533-4406. Dostupné z: http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa010043.

GODHILL, D.R., IMHOFF, M., MCLEAN, B., WALDMAN, C. 2007. Rotational Bed Therapy to Prevent and Treat Respiratory Complications: A Review and Meta-Analysis. *American Journal of Critical Care* [online]. 2007, vol. 16, no.1, pp. 50-61. [cit. 13.4. 2014]. ISSN 1937-710X. Dostupné z: http://ajcc.aacnjournals.org/content/16/1/50.full.

GOSSELINK, R., BOTT, J., JOHNSON, M., DEAN, E., NAVA, S., NORRENBERG, M., SCHÖNHOFER, B., STILLER, K. , van der LEUR, H., VINCENT, J. L. 2008. Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy for Critically III Patients. *Intensive Care Med* [online]. 2008, vol. 34, no. 7, pp. 1188-1199. [cit. 31. 3. 2014]. ISSN 1432-1238. Dostupné z: http://link.springer.com/article/10.1007%_2Fs00134-008-1026-7.

GOSSELINK, R., CLERCKX, B., ROBBEETS, C., VANHULLEBUSCH, T., VANPEE, G., SEGERS, J. 2011. Physiotherapy in the Intensive Care Unit. *Netherlands Journal of Critical Care* [online]. 2011, vol. 15, no. 2, pp. 66-75 [cit. 14.3. 2014]. ISSN 1389-7950. Dostupné z: http://njcc.nl/sites/default/files/NJCC%2002%20review-Gosselink.pdf

GRIFFITHS, R. D., PALMER, T. E., HELLIWELL, T., MACLENNAN, P., MACMILLAN, R. R. 1995. Effect of passive stretching on the wasting of muscle in the critically ill. *Nutrition* [online]. 1995, vol. 11, no. 5, pp. 428-432. [cit. 31.3. 2014]. ISSN: 1475-2891. Dostupné z: http://europepmc.org/abstract/MED/8748193.

GROSSMAN, R. F., FEIN, A. 2000. Evidence-Based Assessment of Diagnostic tests for Ventilator-Associated Pneumonia: Executive Summary. *Chest* [online]. 2000, vol. 117, no. 4, suppl. 2, pp. 177S-181S. [cit. 18.3.2014]. ISSN 1931-3543. Dostupné z: http://journal.publications.chestnet.org/article.aspx?articleid=1078781.

HAMED, H. M. F., IBRAHIM, H. G., KHATER, Y. H., AZIZ, E. S. 2006. Ventilation and ventilators in the ICU: What every intensivist must know. *Current Anaesthesia & Critical Care* [online]. 2006, vol. 17, no.1-2, pp. 77-83. [cit. 31. 3. 2014]. ISSN 1532-2033. Dostupné z: http://www.journals.elsevierhealth.com/periodicals/ycacc/article/S0953-7112%2806%2900085-8/abstract.

HANEKOM, S. D., FAURE, M., COETZEE, A. 2007. Outcomes research in the ICU: An aid in defining the role of physiotherapy. *Physiotherapy Theory and Practise* [online]. 2007, vol. 23, no. 3, pp. 125-135. [cit. 31. 3. 2014]. ISSN 1532-5040. Dostupné z: http://informahealthcare.com/doi/abs/10.1080/09593980701209204

HELLWEG, S. 2012. Effectiveness of Physiotherapy and Occupational Therapy after Traumatic Brain Injury in the Intensive Care Unit. *Critical Care Research and Practice* [online]. 2012, vol. 2012, pp. 1-5. [cit. 15. 3. 2014]. ISSN 2090-1313. Dostupné z: http://www.hindawi.com/journals/ccrp/2012/768456/.

CHABOYER, W., GASS, E., FOSTER, M. 2004. Patterns of chest physiotherapy in Australian intensive care. *Journal of Critical Care* [online]. 2004,

vol. 19, no. 3, pp. 145-151. [cit. 29.4.2013]. ISSN 1557-8615. Dostupné z: http://ac.els-cdn.com/ S0883944104000474/1-s2.0-S0883944104000474-main.pdf?_tid=d914fbde-ac7d-11 e3-92bb-00000aab0f02&acdnat=1394914406_927104158f7af6007a4e16ea016a5c4b.

CHATTE, G., SAB, J.M., DUBOIS, J. M., SIRODOT, M., GAUSSORQUES, P., ROBERT, D. 1997. Prone positioning in mechanically ventilated patients with severe acute respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med* [online]. 1997, vol. 155, no. 2, pp. 473-478. [cit. 31. 3. 2014]. ISSN 1535-4970. Dostupné z: http://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1164/ajrccm.155.2.9032181#.U1UpEFdWvv4.

CHIANG, L. L, WANG, L. Y., WU, C. P., WU, H. D., WU, Y. T. 2006. Effects of Physical Training on Functional Status in Patients With Prolonged Mechanical ventilation. *Physical Therapy* [online]. 2006, vol. 86, no. 9, pp. 1271-1281. [cit. 31. 3. 2014]. ISSN 1538-6724. Dostupné z: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16959675.

JABOR, A. et al. 2008. *Vnitřní prostředí.* 1. vyd. Praha: Grada Publishing a.s., 2008. ISBN 978-80-247-1221-5.

JONES, A. 2000. Evidence-Based Physiotherapy in Intensive Care. *Hong Kong Physiotherapy Journal* [online]. 2000, vol. 18, no.2, pp. 47-52. [cit. 15. 3. 2014]. ISSN 1013-7025. Dostupné z: http://ac.els-cdn.com/S1013702500180030/1-s2.0-S1013702500180030-main.pdf?_tid=8b091d10-ac89-11e3-bb3d-00000aacb35e&acdnat=1394919429_a9af5 a2a38f24cd9a6c55dfd53e43013.

JONES, A. 2001. Intensive Care Physioterapy – Medical Staff Perceptions. *Hong Kong Physiotherapy Journal* [online]. 2001, vol. 19, no. 1, pp. 9-16. [cit. 17. 3. 2014]. ISSN 1013-7025. Dostupné z: http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/1013-7025/PIIS1013702509700181.pdf.

KALVACH, Z. et al. 2008. *Geriatrické syndromy a geriatrický pacient.* 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2008. ISBN 978-80-247-2490-4.

KEELEY, L. 2007. Reducing the risk of ventilator – acquired pneumonia through head of bed elevation. *Nursing in Critical Care* [online]. 2007, vol. 12, no. 6, pp. 287-294. [cit. 15. 4. 2014]. ISSN 1940-8250. Dostupné z: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1478-5153.2007.00247.x/abstract;jsessionid=DD137F3A3ABEA6F7B0395055966DFE09.f03t02.

KOCH, S.M., FOGARTY, S., SIGNORINO, C., PARMLEY, L., MEHLHORN, U. 1996. Effect of passive range of motion on intracranial pressure in neurosurgical patient. *Journal of Critical Care* [online]. 1996, vol. 11, no. 4, pp. 176-179. [cit. 17.3.2014]. ISSN 1557-8615. Dostupné z: http://ac.els-cdn.com/S0883944196900283/1-s2.0-S0883944196900283-main.pdf?_tid=8498aa52-ae07-11e3-9b4f-00000aacb360&acdnat=1395083486_27e4992c8f1bdb07e87a48d0122aa362.

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

KORTEBEIN, P., SYMONS, T. B., FERRANDO, A., PADDON-JONES, D., RONSEN, O., PROTAS, E., CONGER, S., LOMBEIDA, J., WOLFE, R., EVANS, W.J. 2008. Functional Impact of 10 Days of Bed Rest in Healthy Older Adults. J Gerontol A Biol Sci Med Sci [online]. 2008, vol. 63, no. 10, pp. 1076-1081. [cit. 31. 3. 2014]. ISSN 1758-535X. Dostupné z: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18948558.

KRISTINÍKOVÁ, J. 2006. Rehabilitace v ošetřovatelství. 1.vyd. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2006. ISBN 80-7368-224-9.

LEWIT, K. 2003. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně.* 5. vyd. Praha: Sdělovací technika, spol. s.r.o., 2003. ISBN 80-86645-04-5.

LI, Z. PENG, X., ZHU, B., ZHANG, Y., XI, X. 2012. Active Mobilization for Mechanically Ventilated Patients: A Systematic Review. *Arch Phys Med Rehabil* [online]. 2013, vol. 94, no. 3, pp. 551-561. [cit. 31. 3. 2014]. ISSN 1532-821X. Dostupné z: http://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993%2812%2901081-7/pdf.

MAA, S.-H., HUNG, T.-J., HSU, K.-H., HSIEH, Y, WANG, K.-Y. WANG,C.-H., LIN, H.-C. 2005. Manual Hyperinflation Improves Alveolar Recruitment in Difficult-to-Wean Patients. *Chest* [online]. 2005, vol. 128, no. 4, pp. 2714-2721. [cit. 14.1.2014]. ISSN 1931-3543. Dostupné z: http://journal.publications.chestnet.org/article.aspx?articleid=1083916.

MALKOC, M., KARADIBAK, D., YILDRIM, Y. 2009. The effect of physiotherapy on ventilatory dependency and the length of stay in an intensive care unit. *International Journal of Rehabilitation Research* [online]. 2009, vol. 32, no. 1, pp. 85-88. [cit. 16.4.2014]. ISSN 1473-5660. Dostupné z: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19011583.

MARTIN A.D., SMITH, B.K., DAVENPORT, P.D., HARMAN E., GONZALEZ-ROTHU, R.J., BAZ, M., LAYON, A.J., BANNER, M.J.,CARUSO, L.J., DEOGHARE, H., HUANG, T., GABRIELLI, A. 2011. Inspiratory muscle strength training improves weaning outcome in failure to wean patients: a randomized trial. *Critical Care* [online]. 2011, vol. 15, no. 2, pp. 1-12. [cit. 14.3.2014]. ISSN 1466-609X. Dostupné z: http://ccforum.com/content/15/2/R84.

MARQUES, A., BRUTON, A., BARNEY, A. 2006. Clinically useful outcome measures for physiotherapy airway clearance techniques: a review. *Physical Therapy Reviews* [online]. 2006, vol. 11, pp. 299-307. [cit. 14.3.2013]. ISSN 1743-288X. Dostupné z: http://resource.isvr.soton.ac.uk/staff/pubs/PubPDFs/Pub9070.pdf.

MCCARREN, B., ALISON, J., LANSBURY, G. 2003. The use of vibration in public hospitals in Australia. *Physiotherapy Theory and Practice* [online]. 2003, vol. 19, no.2, pp. 87-98. [cit. 17.3.2014]. ISSN 1521-0540. Dostupné z: http://informahealthcare.com/doi/abs/10.1080/09593980307956.

MCCARREN, B., ALISON, J. 2006. Physiological effects of vibration in subjects with cystic fibrosis. *European Respiratory Journal* [online]. 2006, vol. 27, no. 6, pp. 1204-1209. [cit. 17.3.2014]. ISSN 1399-3003. Dostupné z: http://erj.ersjournals.com/content/27/6/1204.full?sid=060886ff-15f5-4815-8c9a-60a38ccf138f.

MORRIS, P. E., GOAD, A., THOMPSON, C., TAYLOR, K., HARRY, B., PASSMORE, L., ROSS, A., ANDERSON, L., BAKER, S., SANCHEZ, M., PENLEY, L., HOWARD, A., DIXON, L., LEACH, S., SMALL, R., HITE, R. D., HAPONIK, E. 2008. Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. *Critical Care Medicine* [online]. 2008, vol. 36, no. 8, pp. 2238-2243. [cit. 17.3.2014]. ISSN 1530-0293. Dostupné z: http://journals.lww.com/ccmjournal/Abstract/2008/08000/Early_intensive_care_unit_mobility_therapy_in_the.3.aspx.

NAVA, S., GREGORETTI, C., FANFULLA, F., SQUADRONE, E., GRASSI, M., CARLUCCI, A., BELTRAME, F., NAVALESEI, P. 2005. Noninvasive ventilation to prevent respiratory failure after extubation in high-risk patients. *Critical Care Medicine* [online]. 2005, vol. 33, no. 11, pp. 2465-2470. [cit.31.3.2014]. ISSN 1530-0293. Dostupné z: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16276167.

NAVA, S. 1998. Rehabilitation of patients admitted to a respiratory intensive care unit. *Archives of Physical Medicine* [online]. 1998, vol. 79, no. 7, pp. 849-854. [cit.26.4.2014]. ISSN 0003-9993 Dostupené z: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003999398903690

NEEDHAM, D. M., KORUPOLU, R., ZANNI, J. M., PRADHAN, P., COLANTUONI, E., PALMER, J. B., BROWER, R. G., FAN, E. 2010. Early physical medicine and rehabilitation for patients with acute respiratory failure: a quality improvement project. *Arch Phys Med Rehabil* [online]. 2010, vol. 91, no. 4, pp. 536-542. [cit. 15.4.2014]. ISSN 1532-821X. Dostupné z: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20382284.

VAN NIEUWENHOVEN, Ch., VANDENBROUCKE-GRAULS, Ch., VAN TIEL, J., VAN SCHIJNDEL, R. J. M., VAN DER TWEEL, I., RAMSAY G., BONTEN M.J. 2006. Feasibility and effects of the semirecumbent position to prevent ventilator-associated pneumonia: A randomized study. *Critical Care Medicine* [online]. 2006, vol. 34, no. 2, pp. 396-402. [cit. 20.4.2014]. ISSN 1530-0293. Dostupné z: http://journals.lww.com/CCMJOURNAL/ABSTRACT/2006/02000/FEASIBILITY_AND_EFFECTS_OF_THE_SEMIRECUMBENT.17.ASPX

NORRENBERG, M., VINCENT, J. L. 2000. A profile of European intensive care unit physiotherapists. *Intensive Care Medicine* [online]. 2000, vol. 26, no. 7, pp. 988-994. [cit. 15.3.2014]. ISSN 1432-1238. Dostupné z: http://download.springer.com/static/pdf/54/art%253A10.1007%252Fs001340051292.pdf?auth66=1395090653_41216fff2902636f691a13b58100ab64&ext=.pdf.

NTOUMENOPOULOS, G., PRESNEILL, J. J., McELBOLUM, M., CADE, J. F. 2002. Chest physiotherapy for the prevention of ventilator – associated pneumonia. *Intensive care medicine* [online]. 2002, vol. 28, no. 7, pp. 850-856. [cit. 29.4.2013]. ISSN 1432-1238. Dostupné z: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12122521.

NTOUMENOPOULOS, G., GLICKMAN, Y. 2012. Computerised lung sound moni-toring to assess effectiveness of chest physiotherapy and secretion removal: a feasibility study. *Physiotherapy* [online]. 2012, vol. 98, no. 3, pp. 250-255. [cit. 15.3.2014]. ISSN 0031-9406 Dostupné z: http://ac.els-cdn.com/S0031940612000260/1-s2.0-S0031940612000260-main.pdf?_tid=5f04bd7e-ac88-11e3-835c-00000aab0f27&acdnat=1394918926_6d071733a432fc7fea49da99d6bc 2b79.

PARTSCH, H. 2002. Bed rest versus ambulation in the initial treatment of patients with proximal deep vein thrombosis. *Curr Opin Pulm Med* [online]. 2002, vol. 8, no. 5, pp. 389 – 393. [cit. 17.3.2014]. ISSN 1531-6971. Dostupné z: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12172441.

PATMAN, S., JENKINS, S., STILLER, K. 2009. Physiotherapy does not prevent, or hasten recovery from, ventilator-associated pneumonia in patients with acquired brain injury. *Intensive Care Med* [online]. 2009, vol. 35, no. 2, pp. 258-265. [cit. 30.3.2014]. ISSN 1432-1238. Dostupné z: http://link.springer.com/article/10.1007/s00134-008-1278-2.

POHLMAN, M. C., SCHWEICKERT, W. D., POHLMAN, A. S., NIGOS, C., PAWLIK, A. J., ESBROOK, C. L., SPEARS, L., MILLER, M., FRANCZYK, M., DEPRIZIO, D., SCHMIDT, G. A., BOWMAN, A., BARR, R., MCCALLISTER, K., HALL, J. B., KRESS, J.P. 2010. Feasibility of physical and occupational therapy beginning from initiation of mechanical ventilation. *Critical Care Medicine* [online].

2010, vol. 38, no. 11, pp. 2089-2094. [cit. 20.4.2014]. ISSN 1530-0293. Dostupné z: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20711065.

POLÁK, J. 2005. Význam rehabilitace a její vliv na orgánové funkce u ventilovaných pacientů. In: *http://www.csarim.cz/* [online]. [cit. 22.3.2014]. Dostupné z: http://www.csarim.cz/Public/csarim/doc/2010-02-16_postgradualni_kurz/UPV_2010-prezentace-Polak.pdf

PORTA, R., VITACCA, M., GILÈ, L. S., CLINI, E., BIANCHI, L., ZANOTTI, E., AMBROSINO, N. 2005. Supported arm training in patients recently weaned from mechanical ventilation. *Chest* [online]. 2005, vol. 128, no. 4, pp. 2511-2520. [cit. 17.3.2014]. ISSN 1931-3543. Dostupné z: http://journal.publications.chestnet.org/data/Journals/CHEST/22032/2511.pdf

PRYOR J. A., PRASAD S.A. 2008. *Physiotherapy for Respiratory and Cardiac Problems*. 4. vyd. London: Churchill Livingstone, 2008. ISBN 978-00-8044-985-2.

RAOOF, S., CHOWDHREY, N., RAOOF, S., FEUERMAN, M., KING, A., SRIRAMAN, R., KHAN, F. A. 1999. Effect of Combined Kinetic Therapy and Percussion Therapy on the Resolution of Atelectasis in Critically Ill Patients. *Chest* [online]. 1999, vol. 115, no. 6, pp. 1658-1666. [cit. 7.4.2014]. ISSN 1931-3543. Dostupné z: http://journal.publications.chestnet.org/data/Journals/CHEST/21920/1658.pdf.

ROUTSI, C., GEROVASILI, V., VASILEIADIS, I., KARATZANOS, E., PITSOLIS, T., TRIPODAKI, E., MARKAKI, V., ZERVAKIS, D., NANAS S. 2010. Electrical muscle stimulation prevents critical illness polyneuromyopathy: a randomized parallel intervention trial. *Critical Care* [online]. 2010, vol. 14, no. 2, p.74. [cit. 31.3.2014]. ISSN 1466-609X. Dostupné z: http://ccforum.com/content/pdf/cc8987.pdf.

SACKETT, D. L., ROSENBERG, W. M. C., GRAY, J. A. M., HAYNES, R. B., RICHARDSON, W. S. 1996. Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *BMJ* [online]. 1996, vol. 312, pp. 71-72. [cit. 7.4.2014]. ISSN 0959-8138. Dostupné z: http://www.bmj.com/content/312/7023/71.

SCHWEICKERT, W. D., POHLMAN, M. C., POHLMAN, A. S., NIGOS, C. PAWLIK, A. J., ESBROOK, C. L., SPEARS, L., MILLER, M., FRANCZYK, M., DEPRIZIO, D., SCHMIDT, G. A., BOWMAN, A., BARR, R., MCCALLISTER, K. E., HALL, J. B., KRESS, J. P. 2009. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomized controlled trial. *The Lancet* [online]. 2009, vol. 373, no.9678, pp. 1874-1882. [cit. 31.3.2014]. ISSN 1474-547X. Dostupné z: http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/ PIIS0140-6736(09) 60658-9/fulltext.

SKINNER, E. H., BERNEY, S., WARRILOW, S., DENEHY, L. 2008. Rehabilitation and exercise prescription in Australian intensive care units. *Physiotherapy* [online]. 2008, vol. 94, no. 3, pp. 220-229. [cit. 13.3.2014]. ISSN 0031-9406. Dostupné z: http://ac.els-cdn.com/ S0031940608000035/1-s2.0-S0031940608000035-main.pdf?_tid=42fa6baa-ac84-11 e3-8e49-00000aab0f01&acdnat=1394917161_cbffcb4b7b141716955f3e60d156 67d1.

SLUTSKY, A. S. 1993. American College of Chest Physicians' Consensus Conference: Mechanical ventilation. *Chest* [online]. 1993, vol. 104, no. 6, pp. 1833-1859. [cit. 18.4.2014]. ISSN 1931-3543. Dostupné z: http://journal.publications.chestnet.org/data/Journals/CHEST/21678/1833.pdf.

SMOLÍKOVÁ, L. 2000. Fámy, skutečnost a současné možnosti rehabilitační terapie u respiračních onemocnění. *Zdravotnické noviny* [online]. 2000, vol. 29, [cit. 27.4.2013]. Dostupné z: http://zdravi.e15.cz/clanek/priloha-lekarske-listy/famy-skutecnost-a-soucasne-moznosti-rehabilitacni-terapie-u-resp-127730.

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

STILLER, K. 2000. Physiotherapy in intensive care: towards an evidenced-based practice. *Chest* [online]. 2000, vol. 118, no. 6, pp. 1801-1813. [cit. 13.4.2013]. ISSN 1931-3543. Dostupné z: http://journal.publications.chestnet.org/data/Journals/CHEST/21955/1801.pdf.

STILLER, K., PHILIPS, A. 2003. Safety aspects of mobilising acutely ill patients. *Physioth Theory and Pract* [online]. 2003, vol. 19, no. 4, pp. 239-257. [cit. 13.4.2014]. ISSN 1532-5040. Dostupné z: http://informahealthcare.com/doi/abs/10.1080/09593980390246751

STILLER, K., PHILIPS, A., LAMBERT, P. 2004. The safety of mobilisation and its effect on haemodynamic and respiratory status of intensive care patients. *Physioth Theory and Pract* [online]. 2004, vol. 20, no. 3, pp. 175-185. [cit. 13.4.2014]. ISSN 1532-5040. Dostupné z: http://informahealthcare.com/doi/abs/10.1080/09593980490487474.

STOLLER, J. K., MASCHA, E. J., KESTER, L., HANEY, D. 1998. Randomized controlled trial of physician-directed versus respiratory therapy consult service-directed respiratory care to adult non-ICU inpatients. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* [online]. 1998, vol. 158, no. 4, pp. 1068-1075. [cit. 31. 3. 2014]. ISSN 1530-0293. Dostupné z: http://www.atsjournals.org/doi/pdf/10.1164/ajrccm.158.4.9709076

SUD, S., SUD, M., FRIEDRICH, J.O., ADHIKARI, N.K.J. 2008, Effect of mechanical ventilation in the prone position on clinical outcomes in patients with acute hypoxemic respiratory failure: a systematic review and meta-analysis. *Canadian Medical Association Journal* [online]. 2008, vol. 178, no. 9, pp. 1153-1161. [cit. 12. 4. 2014]. ISSN 1488-2329. Dostupné z: http://www.cmaj.ca/content/178/9/1153.full.pdf+html?sid=aee94d39-a7e3-4c1b-89a7-f0c9507bf962.

ŠEVČÍK, P., ČERNÝ, V., VÍTOVEC, J., et al. 2003. *Intenzívní medicína*. 2.vyd. Praha: Galén, 2003. ISBN 80-7262-203-X

TEMPLETON, M., PALAZZO, M. G. A. 2007. Chest physiotherapy prolongs duration of ventilation in the critically ill ventilated for more than 48 hours. *Intensive Care Medicine* [online]. 2007, vol. 33, no. 11, pp. 1938-1945. [cit. 14.3.2014]. ISSN 1432-1238. Dostupné z: http://www0.sun.ac.za/Physiotherapy_ICU_algorithm/General%20references/References/Templeton_2007.pdf.

THOMSEN, G. E., SNOW, G. L., RODRIGUEZ, L., HOPKINS, R. O. 2008. Patient with respiratory failure increase ambulation after transfer to an intensive care unit where early activity is a priority. *Critical Care Medicine* [online]. 2008, vol. 36, no. 4. pp. 1119-1124. [cit. 20.4.2014]. ISSN 1530-0293. Dostupné z: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18379236.

TOL, G., PALMER, J. 2010. Principles of mechanical ventilation. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine* [online]. 2010, vol. 11, no. 4. pp. 125-128. [cit. 14.3.2014]. ISSN 1432-1238. Dostupné z: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1472029910000214.

TOPP, R., DITMYER, M., KING, K., DOHERTY, K., HORNYAK, J. 2002. The effect of bed rest and potential of prehabilitation on patients in the intensive care unit. *AACN Clinical Issue: Advanced Practice in Acute and critical care* [online]. 2002, vol. 13, no. 2, pp. 263-276. [cit.]. ISSN 1559-7776. Dostupné z: http://journals.lww.com/aacnadvancedcriticalcare/Abstract/2002/05000/The_Effect_of_Bed_Rest_and_Potential_of.11.aspx.

TRAVEL, G., A., TYLER, M. L., HUDSON, L. D., SHERRIL, D. L., QUAN, S.F. 1995. Continuous oscillation: outcome in critically ill patients. *Journal of Critical Care* [online]. 1995, vol. 10, no. 3, pp. 97-103. [cit. 18.3.2014]. ISSN 1557-8615 Dostupné z: http://ac.els-cdn.com/0883944195900004/1-s2.0-0883944195900004-main.pdf?_tid=f7a89d72-aeb6-11e3-a033-00000aab0f26&acdnat=1395158841_203014b1c029f71c7d05b1ff4c8324dd.

TREDE, F. 2012. Emancipatory physiotherapy practice. *Physiotherapy Theory and Practise* [online]. 2012, vol. 28, no. 6, pp. 466-473. [cit. 31. 3. 2014]. ISSN 1532-5040. Dostupné z: http://informahealthcare.com/doi/abs/10.3109/09593985.2012.676942.

TRUONG, A. D., FAN, E., BROWER, R. G., NEEDHAM, D.M. 2009. Bench-to-bedside review: Mobilizing patients in the intensive care unit-from pathophysiology to clinical trials. *Critical Care* [online]. 2009, vol. 13, no. 4, p. 216-223. [cit. 30.3.2014]. ISSN 1466-609X. Dostupné z: http://www.biomedcentral.com/content/pdf/cc7885.pdf.

VAN DER SCHAAF, M., DETTLING, D. S., BEELEN, A, LUCAS, C, DONGELMANS, D. A., NOLLET, F. 2008. Poor functional status immediately after discharge from an intensive care unit. *Disabil Rehabil,* [online]. 2008, vol. 30, no. 23, pp. 1812-1818**.** [cit. 30.3.2014]. ISSN 1464-5165. Dostupné z: http://informahealthcare.com/doi/abs/10.1080/09638280701673559.

VOJTA, V., PETERS, A. 2010. *Vojtův princip.* 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2010. ISBN 978-80-247-2710-3

YANG, K. L., TOBIN, M. J. 1991. A prospective study of indexes predicting the outcome of trial of weaning from mechanical ventilation. *The New England Journal of Medicine* [online]. 1991, vol. 324, no. 21, pp. 1445-1450. [cit. 30.3.2014]. ISSN 1533-4406. Dostupné z: http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJM199105233242101.

ZANOTTI, E., FELICETTI, G., MAINI, M., FRACCHIA, C. 2003. Peripheral muscle strength training in bed-bound patients with COPD receiving mechanical ventilation. *Chest* [online]. 2003, vol. 124, no. 1, pp. 292-296. [cit. 31. 3. 2014]. ISSN 1931-3543.
Dostupné z: http://journal.publications.chestnet.org/data/Journals/CHEST/21996/292.pdf.

ZDAŘILOVÁ, E., BURIANOVÁ, K., MAYER, M., OŠŤÁDAL, O. 2005. Technika plicní rehabilitace a respirační fyzioterapie při poruchách dýchání u neurologicky nemocných. *Neurologia pre prax* [online]. 2005, roč. 6, č. 5, s. 263-265. [cit. 29.4.2013]. ISSN 1335-9592. Dostupné z: http://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2005/05/09.pdf.

ZHANG, H., DOWNEY, G. P., SUTER, P.M., SLUTSKY, A.S., RANIERI, V.M. 2002. Conventional mechanical ventilation is associated with bronchoalveolar lavage-induced activation of polymorphonuclear leukocytes? A possible mechanism to explain the systemic consequences of ventilator-induced lung injury in patients with ARDS. *Anesthesiology* [online]. 2002, vol. 97, no. 6, pp. 1426 -1433. [cit. 2.4.2014]. ISSN 1528-1175 Dostupné z: https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/17924/1/Conventional%20mechanical

%20ventilation%20is%20associated%20with%20bronchoalveolar%20lavage-induced%20activation%20of%20polymorphonuclear%20leukocytes.pdf.

EBM, kvalita důkazu a síla doporučení: Příloha 3f Závěrečné zprávy projektu č. NS 10650 - 3/2009 podpořeného Interní grantovou agenturou MZ ČR, „Výzkum metod standardizace zdravotní péče zaměřený na vývoj národní sady standardů zdravotních služeb“. 2009. In: *Http://kvalita.nrc.cz/standardy/IGA10650-3/* [online]. [cit. 22.4.2014]. Dostupné z: http://kvalita.nrc.cz/standardy/IGA10650-3/02_Prilohy/Priloha_3/Priloha_3f_EBM_kvalita_dukazu_a_sila_doporuceni.pdf.

Potřeby českého zdravotnictví: Příloha_1c_Potřeby_českého_zdravotnictví. 2009. In: *Http://kvalita.nrc.cz/standardy/IGA10650-3/* [online]. [cit. 22.4.2014]. Dostupné z: http://kvalita.nrc.cz/standardy/IGA10650-3/02_Prilohy/Priloha_1/Priloha_1c_Potreby_ceskeho_zdravotnictvi.pdf.

Předpis č. 96/2004 Sb.: Zákon o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání a k výkonu činnosti souvisejících s poskytováním zdravotní péče a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o nelékařských zdravotnických povoláních)**.** 2004. In: *http://www.clk.cz/oldweb/zakpred/zakon_96-2004-1.html* [online]. [cit. 28.4.2014]. Dostupné z: http://www.clk.cz/oldweb/zakpred/zakon_96-2004-1.html.

Seznam zkratek

ACBT	Active Cycle of Breathing Techniques - aktivní cyklus dechových technik
CNS	centrální nervová soustava
CPM	continual passive motion – kontinuální pasivní pohyb
CRT	Continuous rotational therapy – kontinuální rotační terapie
EBM	Evidence - Based Medicine (medicína založená na důkazech)
EMS	electrical muscle stimulation – elektrická stimulace svalů
FiO_2	inspirační koncentrace kyslíku
GIT	gastrointestinální trakt
GRADE	Grading of Recommendations Assessment, Development and Education
CHOPN	chronická obstrukční plicní nemoc
JIP	jednotka intenzivní péče
kPa	kilopascal – jednotka tlaku
MOD	multiple organ dysfunction
MOF	multiple organ failure (multiorgánové selhání)
OT	ošetřovatelský tým
$PaCO_2$	parciální tlak oxidu uhličitého
PaO_2/FiO_2	oxygenační index
PEP	positive expiratory pressure – pozitivní výdechový tlak
PT	fyzioterapuet
RCT	randomised- controlled trial (randomizovaná kontrolovaná studie)
RFT	respirační fyzioterapie
RSBI	rapid shallow breathing index - index rychlého mělkého dýchání
SBT	spontaneous breathing trial „test spontánního dýchání“ (spontaneous breathing test),
UPV	umělá plicní ventilace
VAP	ventilator – associated pneumonia
WHO	World Health Organization

Seznam příloh

Příloha č. 1 Tabulka

Příloha č. 2 Posturální drenáž

Příloha č. 1

Mobility protokol, převzato z Morris et al., 2008, p. 2240.

příjem na JIP

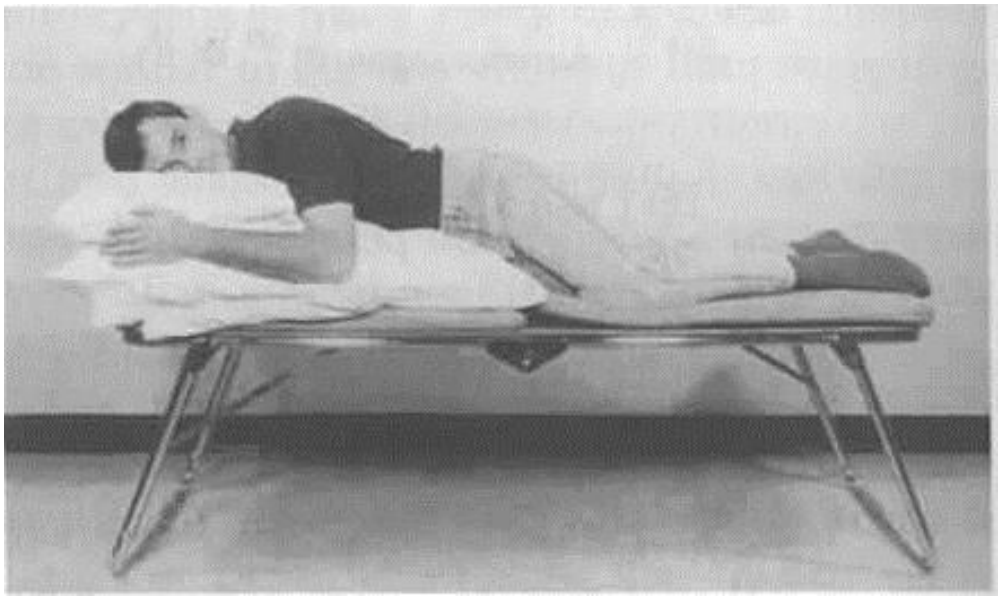
úroveň 1	**úroveň 2**	**úroveň 3**	**úroveň 4**
bezvědomí	při vědomí	při vědomí	při vědomí
OT: pasivní cvičení 3x denně	OT: pasivní cvičení 3x denně	OT: pasivní cvičení 3x denně	OT: pasivní cvičení 3x denně
OT: polohování každé 2 h.	OT: polohování každé 2 h.	OT: polohování každé 2 h.	OT: polohování každé 2 h.
	PT: aktivní odporované cvičení	PT: aktivní odporované cvičení	PT: aktivní odporované cvičení
	PT: vertikalizace do sedu 20 min 3x denně	PT: vertikalizace do sedu 20 min 3x denně	PT: vertikalizace do sedu 20 min 3x denně
	+ pohyb horních končetin proti gravitaci	PT + OT: vertikalizace do sedu na kraji postele	PT + OT: vertikalizace do sedu na kraji postele
		+ pohyb dolních končetin proti gravitaci	PT + OT: přesun na židli na 20 min. za den

propuštění na standardní oddělení

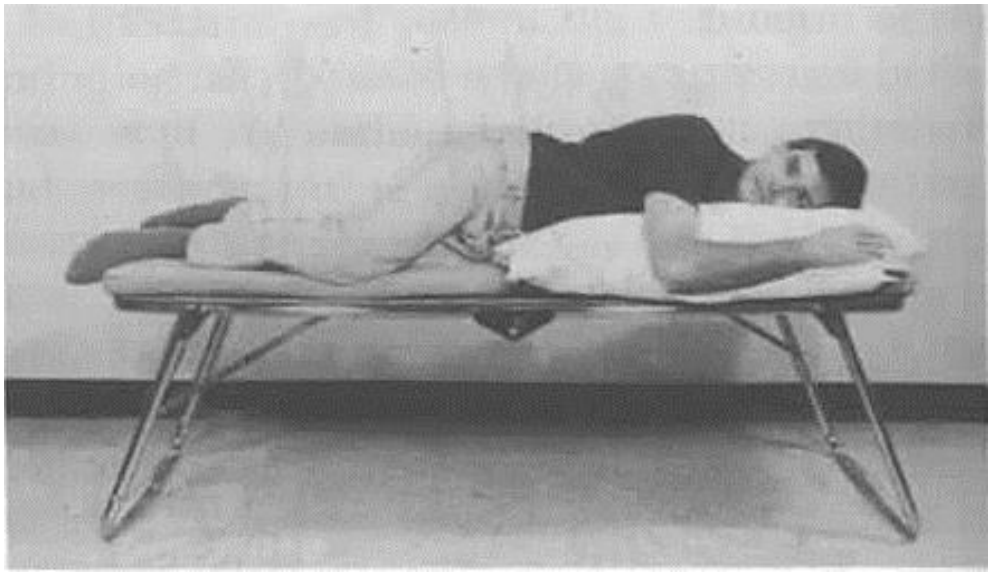
PT – fyzioterapeut, OT – ošetřovatelský tým

Příloha č. 2

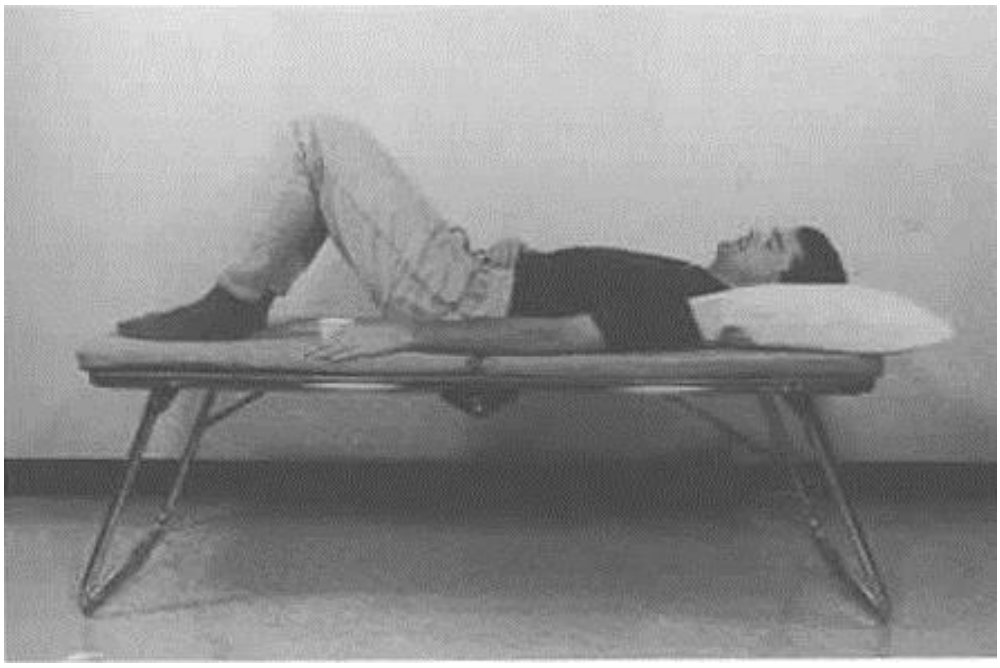
<u>Polohy posturální drenáže</u> (převzato z Pryor et Prasad, 2008, pp. 165-166)



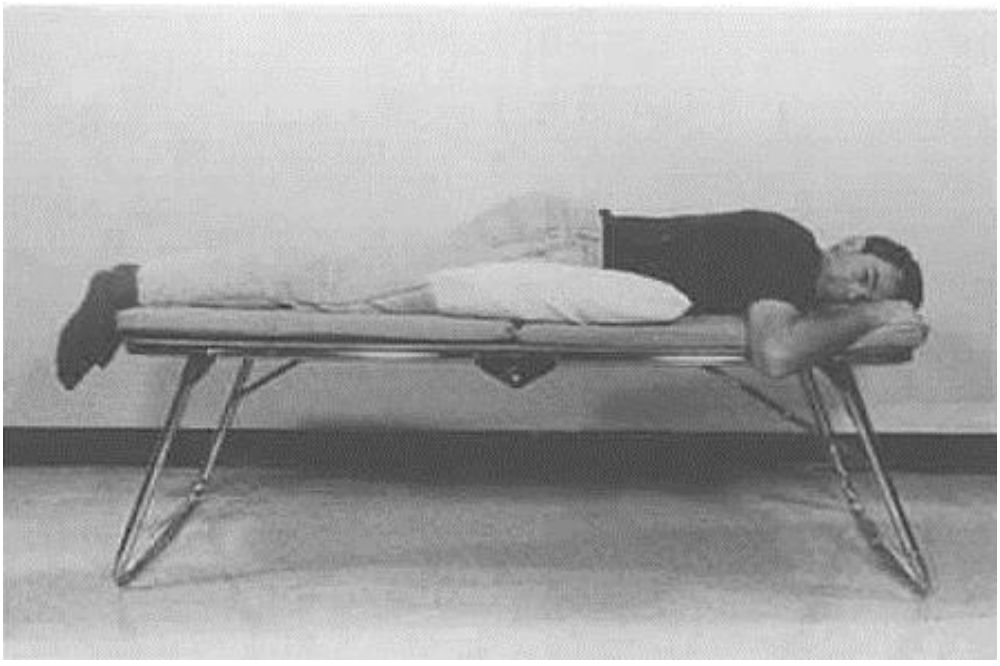
Obr. 1 – Poloha pro drenáž zadního bronchu horního laloku levé plíce



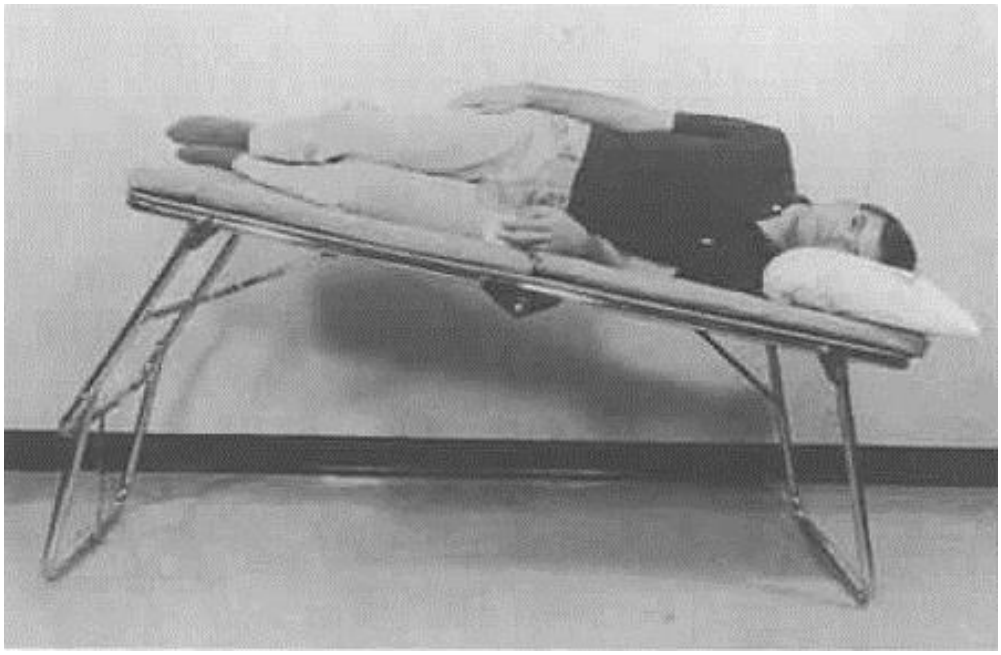
Obr. č. 2 – Poloha pro drenáž zadního bronchu horního laloku



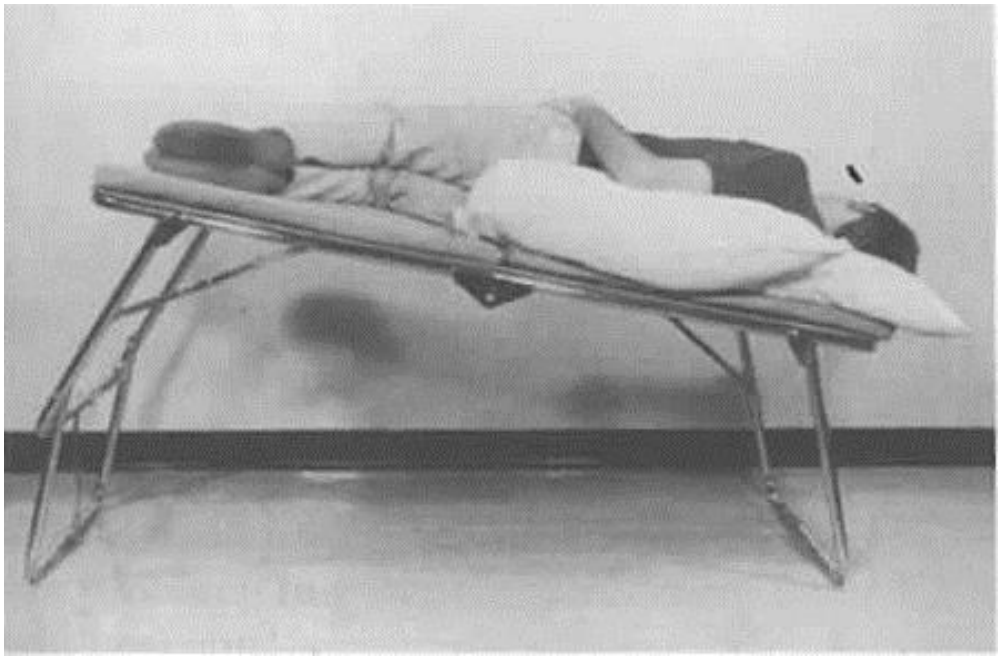
Obr. č. 3 – Poloha pro drenáž předních bronchů horních laloků



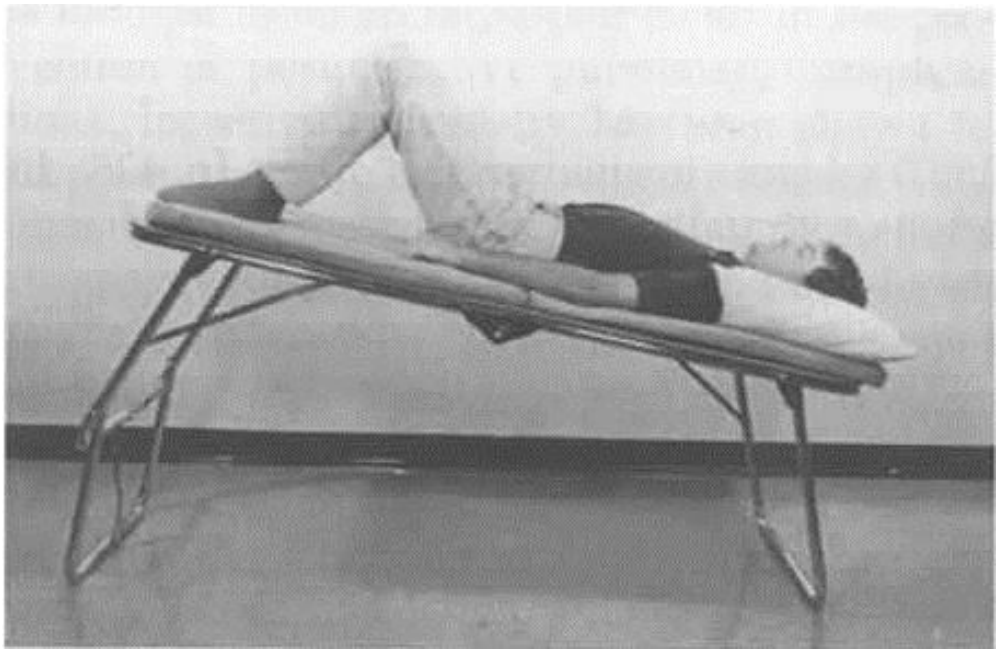
Obr. č. 4 – Poloha pro drenáž apikálních bronchů dolních laloků



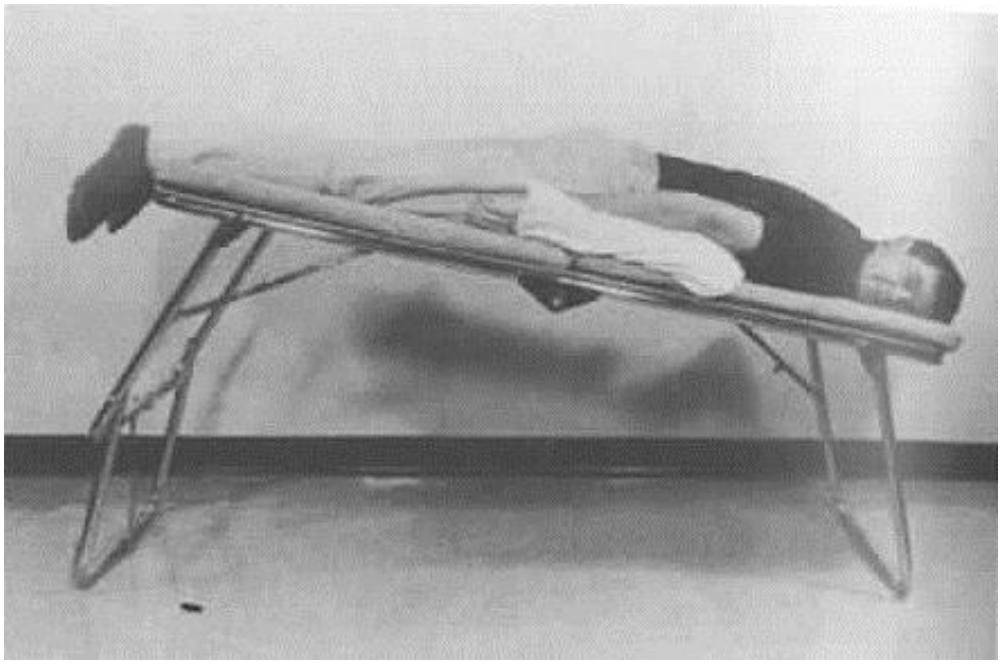
Obr. č. 5 – Poloha pro drenáž laterální bazální bronchy dolního laloku pravé plíce



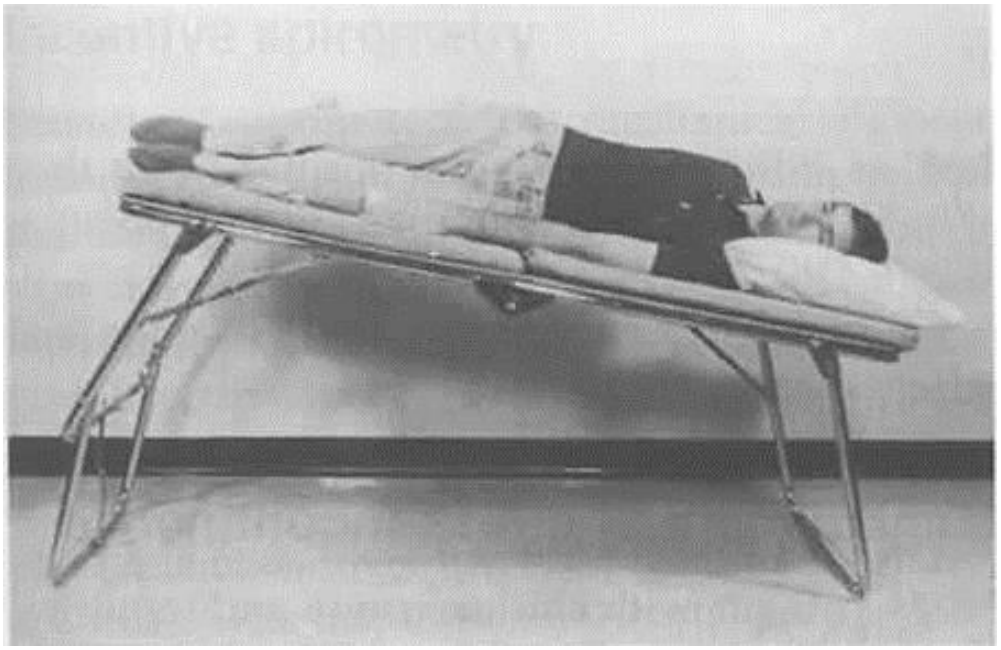
Obr. č. 6 – Poloha pro drenáž linguly



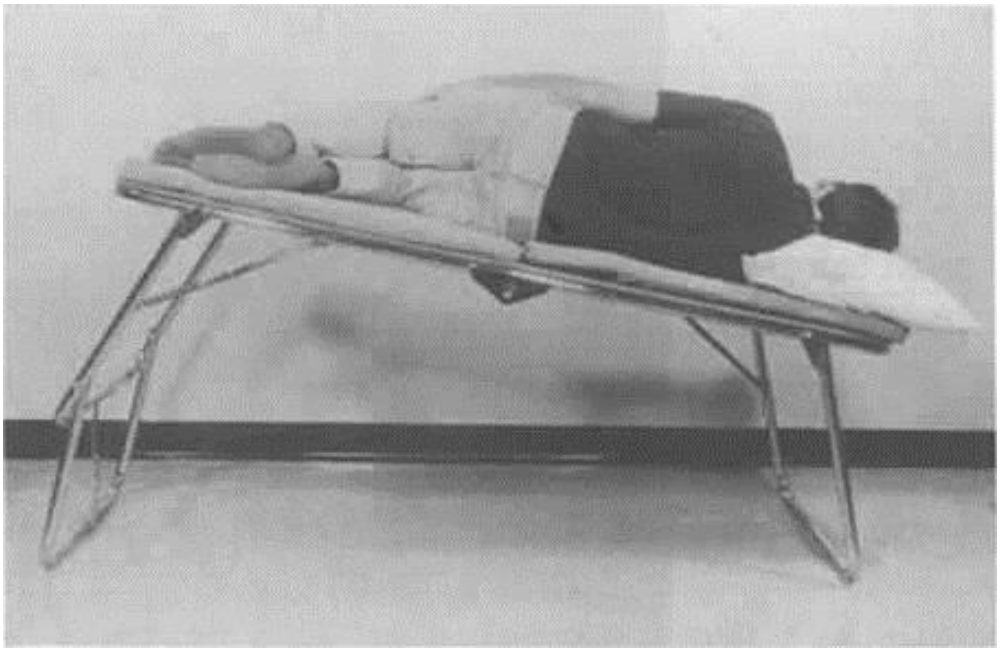
Obr. č. 7 – Poloha pro drenáž předních bazálních bronchů



Obr. č. 8 – Poloha pro drenáž zadních bazálních bronchů dolních laloků



Obr. č. 9 – Poloha pro drenáž středního laloku pravé plíce



Obr. č. 10 – Poloha pro drenáž mediálního bazálního bronchu dolního laloku pravé plíce segment