

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

MOŽNOSTI RESPIRAČNÍ FYZIOTERAPIE U OPERACÍ
V KARDIOLOGII A PNEUMOLOGII

Diplomová práce
(bakalářská)

Autor: Petr Obršlík, fyzioterapie
Vedoucí práce: Mgr. Kateřina Neumannová, Ph.D.
Olomouc 2011

Jméno a příjmení autora: Petr Obršlík
Název diplomové práce: Možnosti respirační fyzioterapie u operací
v kardiologii a pneumologii
Pracoviště: Katedra fyzioterapie
Vedoucí diplomové práce: Mgr. Kateřina Neumannová, Ph.D.
Rok obhajoby diplomové práce: 2011

Abstrakt: Tato práce se zabývá využitím respirační fyzioterapie v předoperační a pooperační fázi léčby pacientů po operaci v kardiologii a pneumologii. Jsou zde popsány jednotlivé techniky respirační fyzioterapie. Práce přibližuje také nejčastější operační přístupy do hrudní dutiny, techniky typických operací plicní tkáně, operační řešení ischemické choroby srdeční a chlopenních vad. Jsou zde shrnuty dosavadní poznatky o využitelnosti normobarické a hyperbarické oxygenoterapie v kardiologii a pneumologii. V úvodu jsou zařazeny základní anatomicko – fyziologické poznatky o strukturách důležitých pro respirační fyzioterapii. Je zde popsána kinematika hrudníku. Práce poukazuje na to, že respirační fyzioterapie je důležitou součástí komplexní předoperační i pooperační péče o kardiologické a pneumologické pacienty.

Klíčová slova: operační přístupy, oxygenoterapie, vyšetření dýchání, kinematika hrudníku

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

Author's first name and surname: Petr Obršlík
Title of the master thesis: Respiratory physiotherapy for operations in
Cardiology and Pneumology
Department: Department of Physiotherapy
Supervisor: Mgr. Kateřina Neumannová, Ph.D.
The year of presentation: 2011

Abstract: This paper deals with the application of respiratory physiotherapy in the preoperative and postoperative stages of treatment of patients undergoing surgery in cardiology and pneumology. It describes various techniques of respiratory physiotherapy. The paper also deals with the most common surgical entries into the thoracic cavity, the techniques of typical surgeries of lung tissue, surgical treatment of ischemic heart disease and valvular defects. It summarizes current knowledge on the usability of normobaric and hyperbaric oxygen therapy in cardiology and pneumology. In the introduction there is a summary of the basic anatomical-physiological knowledge regarding the structures vital for respiratory physiotherapy. It also describes thorax kinematics. The paper shows that respiratory physiotherapy forms a significant part of the comprehensive preoperative and postoperative care of patients in cardiology and pneumology.

Keywords: Surgical approaches, Oxygen Therapy, Breathing examination, Chests kinematic

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně s odbornou pomocí
Mgr. Kateřiny Neumannové, Ph.D., uvedl jsem všechny literární a odborné zdroje a dodržoval
jsem zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne

.....

Děkuji Mgr. Kateřině Neumannové, Ph.D. za pomoc a cenné rady, které mi poskytla při zpracování bakalářské práce.

OBSAH

1	ÚVOD	8
2	CÍL	9
3	ANATOMICKO – FYZIOLOGICKÝ ZÁKLAD	10
3.1	Centra řízení dýchání	10
3.2	Tvary hrudníku	10
3.3	Fascie a vybrané svaly hrudníku	11
3.4	Plíce a pohrudnice	12
3.5	Mediastinum	12
3.6	Srdce	13
4	KINEMATIKA HRUDNÍKU	14
4.1	Kinetika žeber	14
4.2	Kinematika dýchání	14
5	MOŽNOSTI OVLIVNĚNÍ VENTILACE A DIFUZE	16
5.1	Ventilace	16
5.2	Difuze	17
5.3	Oxygenoterapie	17
6	NEJČASTĚJŠÍ INDIKACE K OPERACÍM V KARDIOLOGII	
	A PNEUMOLOGII	19
6.1	Nejčastější indikace k operacím v kardiologii	19
6.1.1	Operační řešení ischemické choroby srdeční	19
6.1.2	Operační řešení chlopenních vad	19
6.2	Nejčastější indikace k operaci v pneumologii	20
6.2.1	Technika typických operací plicní tkáně	20
6.3	Operační přístupy	21
7	RESPIRAČNÍ FYZIOTERAPIE V PŘEDOPERAČNÍ PÉČI	24
7.1	Kineziologické vyšetření	24
7.2	Vyšetření dýchání	27
7.3	Úprava dechového stereotypu	28
7.4	Nácvik vykašlávání s fixací jizvy	29
7.5	Drenážní techniky	29
7.5.1	Autogenní drenáž	30
7.5.2	Polohová drenáž	30
7.5.3	Aktivní cyklus dechových technik	30

7.5.4	Pozitivní výdechový přetlak a oscilující výdechový přetlak.....	31
7.5.5	Intrapulmonální perkusivní ventilace	32
7.5.6	Posturálně respirační techniky se zaměřením na drenáž dýchacích cest.....	32
7.6	Zvýšení tělesné zdatnosti – dechová gymnastika	32
7.7	Ovlivnění tuhosti a dynamiky hrudního koše	33
7.8	Instrumentální techniky	33
8	RESPIRAČNÍ FYZIOTERAPIE V POOPERAČNÍ PÉČI	34
8.1	Limitující faktory pooperační péče.....	34
8.2	Respirační fyzioterapie na jednotce intenzivní péče.....	35
8.3	Respirační fyzioterapie na standardním oddělení	35
8.4	Respirační fyzioterapie v posthospitalizačním období	36
9	OSTATNÍ TECHNIKY REHABILITACE VYUŽITELNÉ K OVLIVNĚNÍ DÝCHÁNÍ.....	38
9.1	Techniky měkkých tkání.....	38
9.2	Metody založené na nerofyziologickém podkladě	39
9.2.1	Vojtův princip: metoda reflexní lokomoce.....	39
9.2.2	Proprioceptivní neuromuskulární facilitace	39
10	ALTERNATIVNÍ - DOPLŇKOVÉ METODY OVLIVNĚNÍ DÝCHÁNÍ.....	41
11	KAZUISTIKA.....	42
12	DISKUZE	47
13	ZÁVĚR	49
14	SOUHRN.....	50
15	SUMMARY	51
16	REFERENČNÍ SEZNAM.....	52

1 ÚVOD

Kardiochirurgie a pneumochirurgie jsou obory chirurgie zabývající se operačním řešením zejména interních onemocnění v oblasti hrudníku. Tyto obory tedy úzce souvisí s respiračním systémem. Respirační fyzioterapie, jako součást plicní rehabilitace, je u těchto oborů jednou z hlavních adjuvantních léčebných metod v komprehenzivní rehabilitaci. Počet pacientů těchto oborů přibývá.

Oba tyto obory využívají možností moderní chirurgie (miniinvazivní a robotická chirurgie). Jejich využití zmenšuje rozsah operací zasažených tkání a zmenšuje tak celkové dopady na zdraví organismu.

Respirační fyzioterapie je nedílnou součástí komplexní léčby, a to jak v preoperační fázi, tak v postoperační fázi léčby. Zejména na preoperační fázi není stále kladen dostatečný důraz. Specificky provedené postupy respirační fyzioterapie mají, jak přímý léčebný význam, tak jsou i součástí prevence sekundárních potíží. Respirační fyzioterapie doplněná o vhodnou pohybovou zátěž tvoří základ léčebné rehabilitace u onemocnění oběhového a dýchacího aparátu (Kolář, 2009).

2 CÍL

Cílem této práce je shrnutí možností respirační fyzioterapie v kardiouchirurgii a pneumouchirurgii. Práce poukazuje na důležitost využití respirační fyzioterapie v preoperačním období a seznamuje nás s metodami, které v kombinaci s respirační fyzioterapií zlepšují celkový zdravotní stav pacienta (oxygenoterapie, hyperbarická oxygenoterapie, reflexní terapie). Tato práce má také přiblížit nejčastější operační přístupy a jejich následky na tkáních.

3 ANATOMICKO – FYZIOLOGICKÝ ZÁKLAD

Tato kapitola je zde zařazena, protože práce obsahuje i nejčastější chirurgické přístupy do hrudní dutiny, a tak je důležité alespoň rámcově přiblížit uspořádání struktur, které mohou být onemocněním nebo následnou operací poškozeny, ovlivněny či může být pozměněna jejich funkce.

3.1 Centra řízení dýchání

Dýchání je procesem autonomním – automatickým, ale také do jisté míry procesem vůlí ovlivnitelným. Systém volní regulace je uložen v mozkové kůře a dýchání ovlivňuje cestou kortikospinálního traktu (Ganong, 2005). Vědomě můžeme ovlivnit rychlost a hloubku dýchání (Marieb & Mallatt, 2005).

Za rytmus a frekvenci dýchání odpovídá dýchací centrum nacházející se v přední a boční části retikulární formace prodloužené míchy, v oblasti nazývané pre-Botzigerův komplex. Toto centrum je ovlivňováno limbickým systémem a hypotalamem, to vysvětluje vliv emocí na dýchání (Marieb & Mallatt, 2005). Dýchacímu centru je nadřazeno centrum pneumotaktické, do kterého přicházejí informace o hladině CO₂ z nucleus solitarius. Nucleus solitarius získává tyto informace prostřednictvím n. glossopharyngeus a n. vagus z chemoreceptorů v glomus caroticum a v paraganglium aorticopulmonalium. Další chemoreceptory jsou lokalizovány na spodině IV. komory a informují o hladině CO₂ v mozkomíšním moku (Čihák, 2001). Eferentní nervová vlákna zajišťující inspiraci končí na motoneuronech n. phrenicus, umístěných v předních rozích míšních segmentů C3 až C5 a na motoneuronech zevních mezižeberních svalů v hrudních segmentech. Výdech zajišťují motoneurony inervující vnitřní interkostální svaly. Na inhibici expiračních motoneuronů aktivací inspiračních a naopak se podílejí spinální reflexy. Jedná se o reciproční inervaci (Ganong, 2005).

3.2 Tvary hrudníku

Hrudní koš je tvořen dvanácti hrudními obratly, dvanácti páry žebere a hrudní kostí. Žebra jsou s hrudními obratly spojena kostotransverzálními a kostovertebrálními skloubeními, která jsou zpevněna šesti drobnými ligamenty. Tato spojení omezují zejména rotaci v hrudní páteři a společně s šindelovým uspořádáním kloubních výběžků a obratlových trnů činí hrudní páteř nejméně pohyblivým úsekem páteře (Lewit, 2003).

Tvar hrudníku je dán tvarem žeber, jejich zakřivením a především sklonem. U novorozenců má tvar kuželovitý a na průřezu je téměř kruhový. U dospělých rozeznáváme dva typy hrudníku. Hrudník dlouhý astenický, který je předozadně oploštělý. Tento tvar je dán svěšením žeber a úzkými mezižeberními prostory. Druhý typ má naopak žebra probíhající horizontálně a velké mezižeberní prostory. Nazýváme ho soudkovitý hrudník. Tento tvar neumožňuje větší dýchací exkurze, protože se nachází jakoby v trvalém inspiračním postavení (Dylevský, 2009; Čihák, 2001). S tvarem hrudníku souvisí také výše uložení a klenutost bránice (Čihák, 2001).

3.3 Fascie a vybrané svaly hrudníku

Jsou zde uvedeny svaly a fascie hrudníku, které jsou důležité z hlediska respirační terapie a které můžeme ovlivnit například technikami měkkých tkání. Stručná charakteristika a rozdělení dýchacích svalů je v kapitole 4.2 Kinematika dýchání.

Fascia pectoralis se rozprostírá na přední a boční stěně hrudní a je omezena shora klavikulou, mediálně sternem, v kaudální části přechází v břišní fascii a laterálně v povrchovou záďovou fascii. Zaujímá do sebe velký prsní sval a skrze jeho úponovou část navazuje také na fascii axillaris a fascia deltoidea.

Musculus pectoralis major a zejména jeho horní (subklavikulární) část bývá ve zvýšeném napětí a způsobuje protrakční držení ramen. Zvýšené napětí tohoto svalu může vyvolávat úponové bolesti při kostosternálních kloubech (Lewit, 2003). Obdobné potíže má na svědomí i malý prsní sval.

Fascia clavipectoralis začíná na klavikule, zaujímá podkličkový a malý prsní sval, laterálně přechází na processus coracoideus a musculus coracobrachialis, mediálně splývá s hlubokou plochou velkého prsního svalu a kaudálně pokračuje až do povrchové hrudní fascie (Čihák, 2001).

Fascia thoracica kryje všechna mezižebrí a celou zevní stěnu hrudníku. Na vnitřní straně hrudníku je *fascia endothoracica*, která kaudálně přechází ve fascii bránice.

Fascia superficialis dorsi je povrchová fascie pokrývající musculus trapezius a latissimus dorsi.

Fascia thoracodorsalis se skládá z povrchového listu – fascia thoracolumbalis a z hlubokého listu – aponeurosis lumbalis. Povrchový list začíná na trnových výběžcích bederních obratlů. Hluboký list je připojen k hřebenu kosti kyčelní, k processu costarii bederních obratlů a k posledním žebřům. Odděluje tak musculus sacrospinalis a musculus

quadratus lumborum. Laterálně se oba listy spojují, odtud začíná musculus obliquus internus abdominis a také musculus rectus abdominis.

Vhodné je také ošetřit svaly a fascie krku, zejména pak musculus sternocleidomastoideus, skalenové svaly a pretracheální fascii. Zvýšené napětí v skalenových svalech poukazuje na chybné dýchání (Lewit, 2003).

3.4 Plíce a pohrudnice

Plíce jsou duté parenchymové orgány zajišťující výměnu plynů mezi vzduchem a krví. Jsou uloženy ve dvou pleurálních dutinách, které zcela vyplňují, a mají tak s nimi stejný tvar. Tvar kužele s otupeným vrcholem a vkleslou mediastinální plochou (Čihák, 2001). Plíce je v hrudní dutině zakotvena hilem, neboli plicní stopkou, kudy do plic vstupují a vystupují velké cévy, hlavní průdušky, mízní cévy a nervy. Pravá plíce je rozdělena hlubokými brázdami na tři laloky, levá na dva laloky. Levá plíce je menší, protože má na povrchu srdeční otisk (Marieb & Mallatt, 2005). Plicní laloky se uvnitř dále dělí na plicní segmenty, které mají vlastní větvení průdušek a vlastní cévní zásobení (Pafko et al., 2010). Pravá plíce má 11 segmentů a levá 7 segmentů.

Plíce jsou kryty viscerálním listem pohrudnice (pleura pulmonalis). Vnitřní povrch hrudní dutiny, boční plochy mezihrudí a horní plochu bránice pokrývá nástěnný list pohrudnice (pleura parietalis). Prostor mezi pleurami je vyplněn adhezivní tekutinou.

3.5 Mediastinum

Mediastinum je prostor v hrudníku vymezený kranálně apertura thoracis superior, kaudálně bránicí, ventrálně kostí hrudní a chrupavčítým připojením žeber, dorsálně páteří a vlevo i vpravo mediastinální pleurou (pravou a levou pleurální dutinou).

Zadní části mediastina prochází jícen s přiloženým pravým i levým bloudivým nervem. Za jícnem je hrudní aorta a před jejím pravým okrajem jde hrudní mízovod. Dále se zde nachází bohatá cévní a sympatická pleteň.

Přední horní mediastinum obsahuje thymus, vrstvu žil, vrstvu tepen, tracheu a rozestup hlavních bronchů.

V předním dolním mediastinu je v perikardu uložené srdce a sestupuje tudíž n. phrenicus dexter et sinister.

Zbývající prostor mediastina je vyplněn řídkým vazivem.

3.6 Srdce

Srdce je dutý svalový orgán, který jako pumpa zajišťuje cirkulaci krve ve velkém a malém tělním oběhu. Má kónický tvar, je obaleno perikardem a je uloženo v mediastinu. Svoji bází je orientováno dozadu vzhůru a hrotem dopředu dolů a doleva. Hrot se nachází přibližně v pátém mezižebří pod levou bradavkou.

Srdeční rytmus je určován aktivitou sinoatriálního uzlu, který se nachází ve stěně pravé síně u ústí horní duté žíly. Činnost sinoatriálního uzlu je akcelerována prostřednictvím nn. cardiaci ze sympatického nervového kmene a decelerována vlákny z bloudivého nervu. Činnost srdce upravuje centrum regulace srdeční akce v retikulární formaci v prodloužené míše, stejně jako centrum dýchací a pneumotaktické.

4 KINEMATIKA HRUDNÍKU

Hrudník vytváří elastickou, pevnou a prostornou schránku pro orgány v něm obsažené a pevnou oporu pro svaly provádějící dýchací pohyby za současných pohybů hrudní páteře (Dylevský, 2009). Pohyby sloužící pro ventilaci plic jsou pohyby dýchacími, ale mají také vliv na držení těla. Dle dýchacích pohybů dělí Véle (2006) trup do tří sektorů. Dolní sektor vymezuje bránice a pánevní dno. Střední sektor je ohraničen bránicí a pátým hrudním obratlem. Horní sektor se nachází mezi pátým hrudním obratlem a dolní krční páteří. Rozdělení hrudníku na dva sektory je dáno rozličným pohybem horních a dolních žeber.

4.1 Kinetika žeber

Kinematika žeber je dána osou rotace jdoucí ze středu hlavice žebra šikmo dorsolaterálně do tuberculum costae a trojím zakřivením žeber. Osa rotace horních žeber je blíže rovině sagitální a osa dolních žeber leží blíže rovině frontální (Kapandji, 1974). Zakřivení žeber je plošné (oblouk, který vytváří zevní plocha žebra), torzní (zevní plocha žebra je u páteře svislá, směrem ke sternu se sklápějí šikmo vzhůru a dopředu) a podle dolní hrany žebra (žebro ležící na podložce svojí hranou je s ní v kontaktu jen na dvou místech a zadní úsek žebra se zvedá). Tyto morfologické fakty nám vysvětlují, proč se hrudník ve své dolní části rozvíjí nejen v předozadním směru, ale i ve směru příčném. Zvětšení hrudníku v předozadním směru dochází nejvíce u 6. – 8. žebra (Dylevský, 2009). Hrudní kost se za fyziologických podmínek pohybuje pouze dopředu. K zajištění fyziologických pohybů hrudníku je nezbytné, aby se hrudník pohyboval nezávisle na pohybech hrudní páteře, to je podmíněno správnou funkcí kostovertebrálního skloubení. Pokud tomu tak není, dochází při nádechu a výdechu k patologickým souhybům páteře do extenze a flexe (Kolář & Šafářová, 2009).

4.2 Kinematika dýchání

Dýchací pohyby dělíme na dvě hlavní fáze inspirium a expirium a na dvě krátké přechodné fáze preinspirium a preexpirium. Preinspirium trvá přibližně 250 ms a společně s výdechem má inhibiční vliv na aktivitu posturálně-lokomočního systému (Kolář, 2009; Véle, 2006). Preexpirium trvá 50-100 ms a společně s nádechem působí opačně než výdech.

Vdech začíná v dolním (břišním) sektoru aktivitou bránice, která se oplošťuje, tj. centrum tendineum se pohybuje kaudálně, hrudní dutina se zvětšuje a vytváří se v ní podtlak. V této fázi má bránice punctum fixum na svých žebních, sternálních a krurálních úponech. Konec této fáze nastává, když vlivem vzrůstajícího nitrobřišního tlaku ustane kaudální pohyb centrum tendineum.

V druhé části nádechu se aktivita přesouvá do středního sektoru. Punctum fixum bránice je na centrum tendineum a dochází k rozevírání dolních žeber. K rozevírání a zvedání dolních žeber dochází aktivitou bránice. Přes sternum dochází ke kraniálnímu pohybu i u horních žeber (Kapandji, 1974). Na zvedání žeber a tuhosti hrudníku se podílí vnější mezižební svaly. Primárně inspiračními svaly tedy jsou dle Dylevského (2009) vnější mezižební svaly a bránice, Véle (2006) k nim řadí ještě muscili levatores costarum. Se zvyšujícími se nároky na ventilaci se zapojují pomocné nádechové svaly. Jsou to muscili scaleni, suprahyoidei, infrahyoidei, sternocleidomastoidei, pectorales, serrati anteriores, serrati posteriores inferiores, musculus iliocostalis a při abdukci paže také musculus latissimus dorsi. Břišní a pánevní svaly nejsou sice řazeny mezi nádechové svaly, ale bez jejich aktivity není možná správná funkce bránice. Porucha koaktivace těchto svalů vede k zapojení horních fixátorů hrudníku, což má za následek nedostatečnou přední stabilizaci páteře a přetížení extenzorů páteře, a tak snížení efektivnosti dýchání (Kolář 2009).

Klidový výdech je pasivní složkou dýchacích pohybů. Je umožněn postupným snižováním aktivity nádechových svalů a bránice, elasticitou hrudníku, elasticitou plic a gravitací. Výdech začíná od dolního sektoru přes střední a končí v horním sektoru, tedy stejně jako nádech. Při usilovném dýchání se zapojují při výdechu tyto svaly: vnitřní interkostální svaly (kromě parasternální části, kterou lze řadit k nádechovým svalům), musculus transversus thoracis, pomáhají jim svaly: břišní, musculus erector spinae, musculus serratus posterior inferior a musculus quadratus lumborum. Energie výdechových svalů ke konci výdechu je rekuperována v elastických strukturách hrudníku a břicha. Následně je využita v iniciální části nádechu (Kolář, 2009).

Proces dýchání závisí na spolupráci mnoho komponent, propojuje specifickou motoriku respirační s ostatními pohyby těla, je tedy náročný na řízení a může být zdrojem mnoha patologií (Lewit, 2003). Dýchání také významně ovlivňuje poloha těla.

5 MOŽNOSTI OVLIVNĚNÍ VENTILACE A DIFUZE

Z hlediska fyziologie jsme schopni ovlivnit dva od sebe neoddělitelné mechanismy - ventilaci a difuzi. Ventilace záleží na mnoha faktorech, některé z nich jsou popsány níže. Difuzi můžeme zlepšit zvýšením koncentračního gradientu, tedy zvýšením parciálního tlaku kyslíku. Metodou jak zvýšit parciální tlak kyslíku je oxygenoterapie a hyperbarická oxygenoterapie.

5.1 Ventilace

Ventilace je děj zabezpečující výměnu plynů mezi plicními sklípky a zevním prostředím. Tuto výměnu zajišťují dýchací cesty. Intenzita ventilace závisí na hloubce – objemu jednotlivých dechů a na dechové frekvenci. Ventilaci ovlivňuje proudění vzduchu, tlakový gradient, mobilita hrudníku, dechový vzor, plicní objem a kapacita. Metodou pro vyšetření ventilace je spirometrie. Proudění vzduchu je dáno průsvitem dýchacích cest. Průsvit je závislý na regulaci aktivity hladké svaloviny bronchů a přítomnosti sekretů a dalších částic. Průsvit jsme schopni ovlivnit pomocí spojení farmakoterapie a technik respirační fyzioterapie. Mukociliární transport lze zrychlit akcelerací činnosti řasinek podáním cholinergních látek. Tlakový gradient můžeme zvýšit užitím přetlakových komor, ale také nárůstem podtlaku v pleurální dutině aktivitou inspiračních svalů. K posílení nádechových svalů nám poslouží instrumentální techniky respirační fyzioterapie. Zvýšeného atmosférického tlaku za současného zvýšení parciálního tlaku kyslíku využívá hyperbarická oxygenoterapie. K dosažení správné mobility hrudníku aplikujeme prvky dechové gymnastiky, kontrolního dýchání, aktivního cyklu dechových technik, mobilizačních a měkkých technik. Dechový vzor ovlivňujeme reedukcí správného dechového stereotypu a kontrolního dýcháním. Metodou jak zvýšit plicní objem je cvičení hrudní pružnosti. K zajištění rovnoměrnější intrapulmonální distribuce vzduchu a krve do plic volíme polohy bližší horizontále. Vhodnou polohou může být poloha vleže na pravém boku, protože pravá plíce bývá zpravidla více ventilována než levá. Pro optimalizaci ventilace je nutná souhra všech výše uvedených faktorů (Ošťádal, Burianová, & Zdařilová, 2008; Paleček et al., 1999).

5.2 Difuze

Difuze je výměna plynů na molekulové úrovni. Jedná se o prostup molekul plynů alveokapilární membránou na základě tlakového gradientu. Velikost difuze je přímo úměrná velikosti difuzní plochy, tlakovému gradientu jednotlivých plynů a rozpustnosti plynů. Velikost difuze je dále nepřímo úměrná délce difuzní dráhy (tloušťce membrány) a na druhé odmocnině molekulové hmotnosti difundujících plynů (Paleček et al., 1999).

5.3 Oxygenoterapie

Léčbu kyslíkem můžeme rozdělit na normobarickou a hyperbarickou. U normobarické terapie je vdechována směs plynů s větší koncentrací kyslíku, než je v běžném vzduchu za normálního atmosférického tlaku. Během hyperbarické terapie se dýchá směs plynů s větším obsahem kyslíku v komoře, kde je zvýšený tlak plynů (Paleček et al., 1999). Léčba kyslíkem je léčbou podpůrnou.

Normobarická oxygenoterapie se užívá k léčbě či bránění vzniku hypoxemie a tím zvyšuje dostupnost kyslíku pro tkáň. Přidávaný kyslík může být podáván během akutního onemocnění nebo také dlouhodobě lidem s nedostatečnou dechovou kondicí. Význam zvýšené dodávky kyslíku je v případě hypoxemického nebo hypercapnického dechového selhávání. Kyslík aplikujeme maskou nebo nosní kanylou. Při akutních hypoxemických stavech je nutné opakované vyšetření krevních plynů. Dlouhodobou domácí oxygenoterapii lze indikovat například u cystické fibrózy, bronchiektazií, nemocí intersticia, chronické obstrukční nemoci, chronického srdečního selhávání, plicní hypertenze, plicních malignit, tedy tam, kde potřebujeme zvýšit toleranci zátěže (Esmond, 2009; Vyskočilová, & Chlumský, 2009). Jeví se, že u pacientů se sníženou saturací kyslíku během zátěže by bylo vhodné užít během respirační fyzioterapie normobarickou oxygenoterapii. Studie, která zkoumala vliv dodávaného kyslíku během cvičení pacientů s chronickou obstrukční nemocí, prokázala, že pacienti s oxygenoterapií byli během zátěže méně dušní. Žádný další přídatný efekt na toleranci zátěže ani na zdraví pacientů nebyl prokázán (Garrod, Paul, & Wedzicha, 2000). Stejně také metaanalýza, zabývající se účinky oxygenoterapie při akutním infarktu myokardu, neprokázala žádný pozitivní či negativní vliv. Je potřeba provést další kvalitní studie (Cabello, Burls, Bayliss, & Quinn, 2010).

Hyperbarická oxygenoterapie zmenšuje či odstraňuje dopady všech forem hypoxie a potlačuje všechny fáze zánětlivé reakce. Od léčby hypoxemie způsobené respirační nedostatečností se upouští (Paleček et al., 1999). V pneumologii se hyperbarická

oxygenoterapie užívá zřídka, a to pro toxicitu kyslíku, a protože chirurgický zákrok na hrudníku je relativní kontraindikací. V pneumologii se obvykle léčí normobarickou oxygenoterapií (Jain, 2009). Více studií, zaměřujících se na přínosy hyperbarické oxygenoterapie, je v oblasti kardiologie a hojení ran. Wright (2001) tvrdí, že hyperbarická oxygenoterapie je velmi účinná v léčbě chronických i akutních ran. Studie, zaměřená na adjuvantní efekt hyperbarické oxygenoterapie při trombolýze po akutním infarktu myokardu, prokázala pozitivní vliv hyperbarické oxygenoterapie na funkci levé komory v akutní fázi infarktu (Dekleva, Neskovic, Vlahovic, Putnikovic, Beleslin, & Ostojic, 2004). Ze závěrů studií je patrné, že obdobně jako u normobarické oxygenoterapie je nutné provést nové lépe navržené studie zkoumající přínos této adjuvantní terapie. Z literatury vyplývá, že hyperbarickou oxygenoterapii nelze doporučit jako adjuvantní terapii po operacích v pneumologii a kardiologii.

6 NEJČASTĚJŠÍ INDIKACE K OPERACÍM V KARDIOLOGII A PNEUMOLOGII

6.1 Nejčastější indikace k operacím v kardiologii

Dnešní kardiochirurgie je ze 70 % zaměřena operativou spojenou s ischemickou chorobou srdeční, z 25 % operativou chlopenních vad. Zbytek indikací tvoří korekce vrozených vad, chirurgie perikardu, transplantace srdce, nitrosrdeční tumory a srdeční traumata (Vaněk at al., 2002).

6.1.1 Operační řešení ischemické choroby srdeční

Většinou se jedná o plánované operace nestabilní angíny pectoris, třetího až čtvrtého stupně chronické stabilní angíny pectoris dle Kanadské kardiiovaskulární společnosti a o neodkladné operace infarktu myokardu, tam kde selhala perkutánní transluminální koronární angioplastika.

Cílem operace je revaskularizace myokardu, tj. přemostění zúžené nebo uzavřené koronární tepny tzv. aortokoronární bypass. Operace je prováděna s použitím mimotělního oběhu i bez jeho použití. U operací se užívá klasického přístupu, tedy střední sternotomie (více v kapitole 6.2. Operační přístupy) nebo miniinvazivního přístupu. Miniinvazivní přístup – levostranná krátká anterolaterální minitorakotomie ve 4. mezižebří (tzv. MID-CAB miniinvasive direct coronary artery bypass grafting) se volí u onemocnění jedné tepny, zpravidla ramus interventricularis anterior. Zatím ve vývoji je technika endoskopické revaskularizace myokardu (ECAB – endoscopic coronary artery bypass grafting) (Harrer, 2010).

6.1.2 Operační řešení chlopenních vad

Chlopenní vady dělíme na vrozené a získané. Vrozených chlopenních vad je méně. Častou vrozenou srdeční vadou je však prolaps mitrální chlopně, který postihuje až 5 % veškeré populace. Tato anomálie může být však zcela bez klinické symptomatologie. Pokud ale dosáhnou regurgitace způsobené touto anomálií hemodynamické významnosti, jsou řešeny stejně jako jiné regurgitace (viz následující odstavec).

Chlopenní získané vady jsou poruchy ve smyslu dilatace nebo stenózy chlopenního ústí, zapříčiněné poruchou anulus fibrosus nebo samotnými cípy chlopní. Nejčastější příčiny

získaných chlopenních vad jsou revmatického, degenerativního a infekčního původu (Dominik, 1998). Chlopenní vady jsou řešeny plastikou nebo náhradou chlopně. Operačním přístupem je střední sternotomie nebo limitovaná sternotomie, tedy částečné protětí horní poloviny sternu. Operace je prováděna při srdeční zástavě za mimotělního oběhu.

6.2 Nejčastější indikace k operaci v pneumologii

Nejčastější indikací k operaci na plicích je v současnosti plicní karcinom. Plicní karcinom tvoří 80-90 % všech plicních resekcí. Mezi další indikace patří plicní absces, mykózy, bronchiektazie, broncholitiáza, vrozené vady a vzácně tuberkulóza (Pafko, 2008). Provádějí se plicní resekce, resekce hrudní stěny, lobektomie, pneumoektomie, mediastinální lymfadenektomie, bronchoplastické, angioplastické operace a jiné.

6.2.1 Technika typických operací plicní tkáně

Limitovaná plicní resekce je technika neanatomického odstranění tkáně, při které nejsou respektovány intersegmentální či interlobární hranice. Objem takové resekce by neměl překročit objem jednoho segmentu. Většinou se tato resekce provádí videothorakoskopicky.

Klinovitá resekce se volí u menších periferních ložisek při hranách plicních laloků. Postižená plicní tkáň je zasvorkována. Pod svorkami je plicní tkáň prošita stehy a úsek mezi svorkami je resekován (Klein, 2006).

Precizní excize využívá elektrokauteru k pečlivé koagulaci plicní tkáně v 1 až 2 cm širokém bezpečnostním lemu okolo tumoru. Koagulace se provádí od povrchu do hloubky za současného zaškrcování drobných cév a průdušek. Dutina po resekci má tvar komolého kužele. Pokud je přítomen větší únik vzduchu nebo krvácení, musí se provést dodatečné ligatury a uzavření dutiny spirálovým stehem (Klein, 2006).

Termoablace je metoda využívající tepelné destrukce bílkovin tumoru pomocí sondy generující vysokofrekvenční kmity. Užívá se jen okrajově, a to jako paliativní léčba u inoperabilních nádorů (Klein, 2006).

Segmentektomie znamená vynětí bronchopulmonálního segmentu. K tomu je nutné vypreparovat a protnout příslušný segmentární bronchus a segmentární arterii. Teprve po vynětí segmentu jsou podvázány žíly. Tato resekce vykazuje u tumorů až 35 % recidiv, a tak platí v onkochirurgii pravidlo, že nejmenším výkonem u plicního karcinomu je pokud možno lobektomie (Klein, 2006; Pafko et al., 2010).

Lobektomie je nejpoužívanějším typem operace pro plicní karcinom. Současně s lobektomií se provádí lymfadenektomie uzlin plicního hilu, mediastina, intrapulmonálních a interlobárních uzlin. Lobektomii dělíme podle toho, který lalok odebíráme, a dle toho volíme také mezižebří, ve kterém se provádí posterolaterální torakotomie. Pro horní lobektomii vpravo i vlevo je to 4. nebo 5. mezižebří, pro střední lobektomii vpravo a dolní lobektomii vlevo 5. mezižebří a pro dolní lobektomii vpravo 6. mezižebří. Při této operaci je odebrán celý jeden či dva (bilobektomie) laloky i se svým bronchiálním větvením a cévním zásobením, a to v oblasti hilu, kde je velmi těžká identifikace jednotlivých struktur. Stává se tak, že je operatér nucen provést místo lobektomie pneumoektomii (Pafko et al., 2010).

Pneumoektomie patří mezi jednodušší výkony pro operátora, jedná se vlastně o amputaci orgánu, který má přesně definovanou stopku. Pro nemocného jde však o velmi závažný výkon, který je nutné dobře zvážit.

6.3 Operační přístupy

Možnosti přístupu do pleurální dutiny jsou sternotomie, thorakotomie, cervikální incize a pro otevření obou pleurálních dutin současně Clamshell thorakotomie.

Anterolaterální thorakotomie umožňuje výkony na horním a středním laloku pravé plicce a menší kardiokirurgické operace nebo přímou srdeční masáž. Nevýhodou této polohy je špatný přístup k plicnímu hilu. Pacient leží na zádech s podloženou operovanou stranou, tak aby rovina zad svírala s horizontálou přibližně 45°. Horní končetina spočívá v addukci nebo v 90° abdukci. Kožní řez je proveden nad zvoleným mezižebřím v submamární rýze od sternoklavikulárního skloubení k přední axilární čáře. Poté je protnut velký prsní sval a hákem odhnut přední okraj širokého zádového svalu. Následně dochází k protěti snopců musculus serratus anterior a interkostálních svalů při horním okraji žebra. Následkem toho přístupu, zvláště při větším roztažení žeber, bývá roztržení žeberní chrupavky při jejím sternálním úponu a nedokonalá repozice žeber do původní polohy. Žebra se sešívají pomocí silných perikostálních stehů, dále je sešit musculus pectoralis major, podkoží a kůže. Šití ostatních struktur je zbytečné (Pafko et al., 2010). Z hlediska následné terapie se tento přístup jeví jako nejšetrnější.

Posterolaterální thorakotomie je využívána pro větší plicní resekce a pro výkony na hrudním úseku průdušnice, jícnu, srdci, descendentní aortě, ale i pro jednostranné plicní transplantace. Pacient leží na neoperovaném boku. Horní končetiny jsou předpaženy a taženy vpřed. Aby byla zajištěna stabilní poloha těla, je pánev operovaného fixována zepředu

i zezadu pomocí speciálních úprav operačního stolu. Spodní dolní končetina je pokrčená a horní natažená, mezi ně je dána skládaná rouška. Kožní řez začíná v polovině vzdálenosti mezi mediálním okrajem lopatky a páteří, dále je veden asi prst pod dolním úhlem lopatky a končí na střední axilární čáře. Následuje protětí širokého svalu zádového v celé jeho šíři a odhrnutí dolního okraje musculus serratus anterior pomocí háku axilárním směrem. Zbývá už jen protětí mezižeberních svalů a parietální pleury. Pokud je nutné, lze přístup rozšířit resekci žebra. Při uzávěru je opět užito perikostálních stehů pro přiblížení žeber, musculus serratus anterior je přišit ke svému původnímu místu, je sešit široký zádový sval, podkoží a kůže.

Axilární thorakotomie (Atkinsonova) se uplatňuje pro přístup do apexu pleurální dutiny. Výhodou přístupu je, že nedochází kromě mezižeberních svalů k protětí žádných dalších svalů a také že jizva v axile není vidět. Nevýhodou je přístup pouze do omezené části pleurální dutiny. Poloha pacienta je stejná jako u posterolaterální thorakotomie. Horní končetina operované strany je fixována v abdukci. Uzávěr je proveden jedním perikostálním stehem a suturou podkoží a kůže.

Clamshell thorakotomie nám umožňuje přístup do obou pleurálních dutin současně, a je tak ideální pro operace srdce a plic současně. Jedná se vlastně o propojení levé a pravé přední thorakotomie příčnou sternotomií. Pacient leží na zádech a obě horní končetiny má upevněny v abdukci. Výhodou tohoto přístupu je možnost velmi dobré orientace v pleurální dutině.

Střední (podélná) sternotomie je optimálním přístupem do předního mediastina a k srdci, představuje nejobvyklejší, jednoduchý a všeobecně použitelný přístup v kardiologické a všeobecné hrudní chirurgii. Operovaný leží na zádech s podloženými lopatkami. Incize je vedena od jugula po processus xyphoideus. Jsou protnuty interklavikulární vazy, pektorální fascie, periost sternu a linea alba. Následně je dlátem rozpolcena kortikalis hrudní kosti, pak je za pomoci sternotomu sternum rozpůleno. Pro operace v horním předním mediastinu postačuje částečná sternotomie vedená od jugula do výše 4. až 5. žebra. Spojení sternu se provádí drátěnými kličkami (stehy). Stehy jsou pevně dotaženy k zajištění pevného stlačení obou polovin sternu.

Cervikální přístup umožňuje provádět výkony v oblasti horní hrudní apertury. Incize kopíruje průběh musculus sternocleidomastoideus k manubrium sterni. Je vyseknuta část manubria sterni až pod úpon prvního žebra, tak aby ho bylo možno společně s klavikulou odklopit a přitom neporušit sternoklavikulární skloubení. Pro doklopení klíčku je nezbytné ještě protnout musculus subclavius. Po odklopení si lze ozřejmit subklaviální žílu a po

protnutí musculus scalenus anterior i podklíčkovou arterii. Po povrchu předního skalenového svalu prochází nervus phrenicus, nutné dbát toho, aby nedošlo k jeho poranění.

Minimálně invazivní operační technika využívaná pro operace na plicích se nazývá *videoasistovaná hrudní chirurgie* (VATS – videoassisted thoracic surgery). Přínosem této techniky je, že celá operace je uskutečněna z jedné či více drobných interkostálních incizí bez využití hrudního rozvěrače. Pacient leží na neoperovaném boku na flektovaném stole tak, aby byl umožněn volný pohyb všech nástrojů. Operace je započata selektivní ventilací jedné plíce a zavedením thorakoskopu skrze port vsazený do malé incize v 8. mezižebří v zadní axilární čáře. Pro pracovní nástroje se provádí 4 – 5 cm velká incize ve 3. nebo 4. mezižebří. Tato miniinvazivní metoda se využívá zejména pro diagnostiku, odstranění srůstů, částí pohrudnice, bul a nádorových výpotků. U vhodných pacientů je touto metodou provedena lobektomie pro plicní tumor v prvním stádiu o velikosti do 4 cm. Operaci metodou videoasistované hrudní chirurgie je vždy možné konvertovat na operaci s klasickou thorakotomií (Pafko et al., 2010).

7 RESPIRAČNÍ FYZIOTERAPIE V PŘEDOPERAČNÍ PÉČI

Rehabilitace v předoperačním období je zahájena zpravidla několik týdnů před plánovaným chirurgickým zákrokem. Cílem rehabilitace před plánovanou operací je zvýšení vytrvalostní zdatnosti a minimalizace funkčních poruch pohybového systému. Vystavení organismu přiměřené dávce zátěže zdokonaluje jeho adaptační a kompenzační mechanismy, které jsou velice potřebné pro zdárný průběh rekonvalescence (Babková, 2009). Součástí rehabilitace v tomto období by mělo být kineziologické vyšetření, případná korekce držení těla, úprava dechového stereotypu, zvýšení tělesné zdatnosti, rozcvičení pažního pletence, měkké a mobilizační techniky na hrudním koši a nácvik jednotlivých prvků respirační fyzioterapie, zejména autogenní drenáž, aktivní cyklus dechových technik a nácvik vykašlávání s fixací jizvy (Babková, 2009; Máček, & Smolíková, 1995; Ošťádal, Burianová, & Zdařilová, 2008). Předoperační léčba se u kardiochirurgických a pneumochirurgických pacientů v zásadě neliší. U kardiochirurgických pacientů však musíme respektovat větší limitaci fyzické zátěže vzhledem k aktuálnímu stavu oběhového systému (Babková, 2009).

Na základě výsledků z kineziologického rozboru vytváříme fyzioterapeutický postup. Při tvorbě tohoto postupu vycházíme z toho, že mechanika dýchání je prostředkem pro ovlivňování vlastních respiračních funkcí, pohybových funkcí hrudníku a následně celého pohybového systému, tonu svalstva nejen výlučně respiračního, jiných autonomních funkcí a funkcí psychických (Dvořák, 2007). Dále je nutné si uvědomit, že resekce plic zmenšuje vitální kapacitu, a proto je nezbytné tento nedostatek nahradit zvýšenou ventilací zbylé části zdravého parenchymu. K základním metodickým postupům respirační fyzioterapie řadí Smolíková (2009) korekční fyzioterapii posturálního systému, korekční reedukci motorických vzorů dýchání a relaxační průpravu. U pacientů s kardiopulmonálním onemocněním je vhodné začít korekční fyzioterapií v oblasti pánve a bederní páteře, poté postupovat kranálně (Smolíková, 2009).

7.1 Kineziologické vyšetření

Před zahájením předoperační péče je nutné provést odběr anamnézy a celkový vstupní kineziologický rozbor, který nám umožní lépe zacílit předoperační přípravu a později nám poslouží k zhodnocení efektu léčby a vlivu operace na pohybový aparát pacienta. Vzhledem k tomu, že operace v kardiologii a pneumologii probíhají hlavně na hrudníku, soustředíme vyšetření na oblast hrudníku, ramenního pletence, břišní stěny a pánve.

Již při příchodu pacienta hodnotíme postavení hrudníku, ramen, držení hlavy a stereotyp dýchání, tj. hodnotíme schopnost aktivního držení těla při pohybu. Všímáme si typu, frekvence, hloubky dechu a případné dušnosti. Při svlékání můžeme předběžně usuzovat na rozsahy aktivních pohybů v ramením klubu a osovém orgánu. Hodnotíme také kvalitu a plynulost provedených pohybů a přítomnost kompenzačních pohybových vzorů.

V korigovaném stoji hodnotíme nejprve postavení pánve. Při pohledu ze zadu můžeme nalézt prominenci valu vzpřimovače trupu, způsobené zvýšením svalového tonu, dále skoliotické zakřivení páteře, nestejně výškově nastavené, odstáté lopatky a konvexní – hypertonní konturu sestupných vláken trapézového svalu.

Následuje aspekce z boku, kdy si všímáme sklonu pánve v sagitální rovině, prohloubení či naopak oploštění bederní lordózy, klenutí hrudní kyfózy a držení ramen (Lewit, 2003). Odchytky do anteverze nebo retroverze jsou způsobeny ztrátou rovnováhy mezi paravertebrálními svaly a svaly vytvářejícími nitrobřišní tlak (svaly dna pánevního, břišní svaly a bránice). Na postavení pánve v předozadním směru má vliv také vyváženost flexorů kyčle a ischiokrurálních svalů. Často nacházíme pánev v anteverzi, kompenzační bederní hyperlordózu, vyklenuté břicho a inspirační postavení hrudníku, tedy tzv. syndrom rozevřených nůžek. Inspirační postavení hrudníku je zapříčiněno zkrácením prsních svalů a poruchou pohyblivosti v kostovertebrálních kloubech, pohyby v těchto kloubech jsou pak nahrazeny pohybem páteře – při nádechu extenzí a při výdechu flexí (Kolář, 2009). Všímáme si také vzájemné polohy hrudníku a pánve v sagitální rovině. Pro správnou funkci bránice je důležitá protireakce pánevního dna na vrůstající tlak v dutině břišní. K tomu je nutné, aby byl hrudník nad pánví. Pokud je hrudník uložen před pánví, mluvíme o tzv. předsunutém hrudníku.

Během aspekce zepředu hodnotíme odchylky pánve v bočním směru, její zešikmení, rotaci či torzi. Posuzujeme pevnost břišní stěny, postavení pupku a symetričnost tajlí. Pozorujeme, zdali není přítomno oploštění až vtažení hrudníku ve výšce 7. – 10. žebra, tzv. Harrisonova rýha či diastáza břišních svalů. Harrisonova rýha je projevem patologicky zvýšené aktivity horní části břišních svalů a svědčí o inverzním směru tahu bránice. Dále posoudíme, jestli je hrudník astenického nebo soudkovitého typu. Díváme se na konturu prsních svalů, u mužů na výšku bradavek, polohu ramen, sklon klíčních kostí, souhybů klíčních kostí s dechem a vyplnění nadklíčkových jamek. Prohloubení klíční jamky při nádechu značí horní typ dýchání, inspirační postavení hrudníku, vyšší napětí v horních fixátorech ramenního pletence, skalenových svalech a v kývačích (Lewit, 2003).

Ve stoje si palpačně vyšetříme hřeben kosti pánevní, zjišťujeme, zda jsou oba hřebeny uloženy stejně vysoko. Poté sjíždíme palci dozadu dolů a palpujeme spinae iliacae posteriores. Pokud nacházíme nestejně výškové nastavení zadních spin, necháme pacienta předklonit za současné naší palpce zadních spin. Dochází k „fenoménu předbíhání“, kdy ve stoji níže položená spina předběhne během předklonu druhostrannou spinu. Pokud se toto postavení obou spin do dvaceti sekund vyrovná, jedná se o sakroiliakální posun, pokud ne, usuzujeme na sakroiliakální blokádu (Lewit, 2003). Sakroiliakální blokádu nám potvrdí pozitivita „spine sign“ (Vařeka & Vařeková, 1995). V sedu obkročmo na vyšetřovacím stole provádíme vyšetření žeber a hrudní páteře do retroflexe, anteflexe a do rotací. Žebra si ozřejmíme vyhmátnutím angulus costae. U žeber se popisují blokády v nádechu a výdechu. Pokud jde o blokádu v nádechu, bývá postižené žebro jakoby lehce nadzvednuté a vyčnívá. Při blokádě v expiriu je tomu naopak. Mimo to pozorujeme pohyby žeber při nádechu a výdechu, porovnáváme při tom pohyb žeber na obou stranách. Strana menšího pohybu může být stranou blokády. Podobně můžeme posuzovat i pohyblivost hrudní páteře při sledování vějířovitého rozevírání trnových výběžku hrudních obratlů vleže na břiše. V místě blokády k tomuto pohybu nedochází, po odblokování se tento pohyb obnovuje. Výjimkou jsou nemocní s poruchou dýchacího stereotypu, kteří nejsou schopni dýchat do zadní stěny hrudníku ani v poloze na břiše. Vleže na břiše hodnotíme posunlivost měkkých tkání (zejména mobilitu torakodorzální fascie) v celé ploše zad. Vyšetřujeme přítomnost zvýšeného napětí a svalových spoušťových bodů v musculus erector spinae, musculus quadratus lumborum a musculus trapezius. Vleže na zádech si v oblasti krku palpačně vyšetříme muscoli sternocleidomastoidei, muscoli scaleni a posunlivost jazyky. Na hrudníku zjišťujeme tonus prsních svalů a kloubní vůli v sternoklavikulárních a sternokostálních kloubech. Zvýšené napětí prsních svalů, tlaková bolestivost sternokostálních skloubení horních žeber mívají sounáležitost se zvýšeným napětí skalenu, které u některých pacientů vyvolává až pocity úzkosti (Lewit, 2003). Blokády žeber, páteře, a trigger points v segmentech Th3-5 zejména vlevo mohou být projevem poruchy srdce, mluvíme o tzv. viscerálním vzorci (Bitnar, 2009). Vleže naboku palpujeme musculus serratus anterior. Nesmíme opomenout palpaci bolestivých bodů v bránici, které bývají zdrojem přenesené bolesti v hrudní, ramenní i krční oblasti (Lewit, 2003).

Pomocí funkčních testů páteře zhodnotíme pohyblivosti hrudního a bederního úseku páteře. Stiborovou distancí hodnotíme rozvoj hrudního a bederního úseku současně. Ottova distance slouží k posouzení pohyblivosti hrudní páteře a Schoberova distance ukazuje rozsah pohybu bederní páteře (Kolář, 2009).

Na hrudníku měříme obvodové rozměry přes xiphosternale, přes mesosternale a přes axillu. O rozvíjení hrudníku nám vypovídá rozdíl hodnot naměřených v uvedených lokalizacích při maximálním nádechu a při maximálním výdechu. Měření opakujeme třikrát (Haladová, 1997).

7.2 Vyšetření dýchání

Nejprve vyšetřujeme klidové dýchání vleže a následně vsedě či v stoji. Při klidovém dýchání se za fyziologických podmínek rozšiřuje břišní dutina a dolní hrudní apertura, hrudní kost jde ventrálně, mezižeberní prostory se zvětšují a dolní část hrudníku se rozpíná do šířky a předozadně. Tento způsob dýchání nazýváme brániční. Druhým popisovaným typem dýchání je horní - kostální dýchání, které je charakteristické kраниokaudálním pohybem sternu, minimálním rozšířením hrudníku a zapojením pomocných dýchacích svalů. Pokud se tento typ dýchání objevuje při klidovém dýchání, jedná se o těžkou poruchu dechového stereotypu, pokud se objevuje v prohloubeném dýchání, je tato porucha lehká. Někdy můžeme pozorovat dokonce tzv. paradoxní dýchání, kdy je během nádechu břišní stěna vtahována a při výdechu vyklenována. Pokud vyšetřovaný není schopen provést brániční způsob dýchání, značí to poruchu souhry mezi bránicí a břišním svalstvem. Častou příčinou bývá neschopnost relaxace břišní stěny a zejména její vrchní části (Kolář, & Šafářová, 2009; Lewit, 2003; Véle, 2006). Dýchání vyšetřujeme také palpačně pomocí lehce přiložených rukou na příslušný dechový sektor. Pro zhodnocení dýchání za posturálních podmínek (sed, stoj) přikládáme ruce na oblast dolních žeber (Lewit, 2003).

Dále ještě hodnotíme plynulost expira a dechovou frekvenci. Klidová dechová frekvence je přibližně 14 dechů za minutu. Plynulost výdechu hodnotíme tak, že necháme pacienta při výdechu vyluzovat tón. V dolním segmentu zpívá „a“, ve středním segmentu „o“ a v horním segmentu při zavřených ústech „m“. Kolísání tónu ukazuje, do jaké míry je pacient schopen rovnoměrného výdechu a jeho modulace (Véle, 2006). Délka doby nádechu a výdechu je přibližně stejná. Pacient by měl být schopen prodloužit nádech nebo výdech alespoň na 7 až 10 sekund (Lewit, 2003). Z laboratorních metod vyšetření je možné provést spirometrii nebo respirační indukční pletyzmografii (Paleček et al., 1999).

7.3 Úprava dechového stereotypu

Úpravu dechového stereotypu lze provádět pomocí prvků statické dechové gymnastiky, kontaktním dýcháním, lokalizovaným dýcháním, izolovaným dýcháním, prohloubeným dýcháním nebo reflexní cestou s využitím lokomočních vzorů – reflexního otáčení a reflexního plazení dle Vojty (Dvořák, 2007; Kolář, 2009; Ošťádal, Burianová, & Zdařilová, 2008).

Nácvik základního stereotypu dýchání s prodlouženým výdechem pomocí *statické dechové gymnastiky* provádíme v různých polohách. Pacient nadechuje nosem a prodlouženě vydechuje otevřenými ústy. Vhodnou polohou je například vzpřímený sed, protože vsedě není vnějšími silami omezeno rozvíjení hrudníku a zároveň sed není tak posturálně náročný, jako je stoj. Statické dechové gymnastiky v sedu využijeme zejména v pooperačním období, kdy pacient navíc objímá plnější polštářek. Tato poloha je velmi vhodná pro pacienty po mediální sternotomii a je vhodné nacvičit tuto polohu ještě před operací (Smolíková, 2009; Máček, & Smolíková, 1995).

Kontaktní dýchání využívá manuálního kontaktu při volném dýchání pacienta. Terapeut může dopomoci pacientovi posunout hrudník do výdechového postavení. Výhodou kontaktního dýchání je možnost využití i u nespolupracujících pacientů a možnost kombinace s vibrací a měkkými technikami (Ošťádal, Burianová, & Zdařilová, 2008).

Lokalizované dýchání využíváme pro zvýšení pohyblivosti jednotlivých úseků hrudní páteře nebo bránice, pro rozvinutí dané části plic, k rozrušení případných srůstů, případně pro posílení dýchacího svalstva. Lokalizovaného dechu můžeme dosáhnout vědomou koncentrací pozornosti na dýchání do dané oblasti, přiměřeným kladením odporu nádechu a slovním povelům „nádechem odtlačte mou ruku“ nebo naopak vyloučením části hrudníku z dýchání vnější silou, čímž facilitujeme dýchání do zbylých částí. Vnější silou mohou být terapeutovy ruce, místní závaží (vaky s pískem, či Theraband ovinutý okolo hrudníku) či poloha omezující místní dýchací exkurze (Dvořák, 2007).

Za *izolované dýchání* považujeme ventilaci zajištěnou z větší části pohyby hrudní stěny (hrudní dýchání) nebo z větší části zajištěnou bránicí, pak mluvíme o bráničním dýchání (Dvořák, 2007).

Prohloubené dýchání můžeme podpořit kladením odporu či naopak dopomocí dýchacím pohybům.

Rezistovaným výdechem rozumíme výdech za zvýšeného odporu proudění vzduchu, kterého docílíme například pomocí výdechu skrze slámku do láhve s vodou, skrze sešpulené

rty, skrze dechový hudební nástroj nebo skrze dechové pomůcky (treshold PEP) (Dvořák, 2007).

K aktivaci správného dechového stereotypu můžeme také využít reflexního otáčení a reflexního plazení podle Vojty. Tyto vzory jsou vyvolatelné stimulací spouštěových zón a mírným izometrickým odporem vůči vyvolanému pohybu. Do těchto vzorů je zavzat fyziologický způsob dýchání. Hrudník přechází z inspiračního postavení do expiračního zapojením břišních svalů, dochází k oploštění bránice a k aktivaci autochtonní muskulatury páteře, což posléze umožní rozvoj hrudníku v příčném směru a zmenšení pohybu sternu ve vertikále (Kolář, 2009).

7.4 Nácvik vykašlávání s fixací jizvy

Nácvik efektivního vykašlávání provádíme v každé cvičební jednotce. Poučíme pacienta, aby se nevyhýbal kašli, i když je v pooperačním období každý pohyb hrudníku bolestivý. Pacientovi vysvětlíme, jak má fixovat jizvu. Pacient si paži ohnutou v lokti, předloktí a ruku přitiskne na tu stranu hrudníku, která bude operována. Dlaň druhé ruky tiskne na budoucí místo rány. Odkášlávání probíhá při pevně fixovaném postavení paží, ramen a lopatek, tedy za poměrně hodně znehybněného hrudníku (Máček & Smolíková, 1995). Fixaci u střední sternotomie lze provést pomocí založených paží pevně přitisknutých na stěnu hrudní. Předloktí se kříží v oblasti sternu. Dlaně jsou v podpaží a nahrnují měkké tkáně směrem k operační ráně, tedy ke sternu.

7.5 Drenážní techniky

Mezi drenážní techniky nebo také metody a techniky hygieny dýchacích cest řadíme autogenní drenáž, polohovou drenáž, poklep na hrudní stěnu a aktivní cyklus dechových technik (Ošťádal, Burianová, & Zdařilová, 2008). Smolíková (2009) řadí do této skupiny metod a technik ještě PEP systém dýchání (positive expiratory pressure system of breathing), intrapulmonální perkusivní ventilaci, inhalační léčbu a tělesná cvičení. Tyto techniky slouží především k rychlému, přímému řešení momentální tíživé dechové situace dušnosti a k evakuaci bronchiální sekrece (Smolíková, 2009). Drenážní techniky, při kterých se využívá pomůcek, nazýváme techniky instrumentální.

7.5.1 Autogenní drenáž

Tuto techniku provádíme vždy v poloze pohodlné pacientovi. Technika se skládá z pomalého nádechu (nejlépe nosem), z inspirační pauzy trvající 3-4 sekundy a z následného co nejdelšího plynulého výdechu přes volnou glotis ústy otevřenými na 2-3 centimetry (Ošťádal, Burianová, & Zdařilová, 2008). Smyslem této techniky je uvolnění, shromáždění a vypuzení hlenů z dýchacích cest. Nejčastěji používanými polohami pro autogenní drenáž je sed nebo leh na zádech. Během této terapie můžeme využít manuálních kontaktů a manévřů. Mezi ně patří například manuální pružení, jemné expirační komprese na hrudníku a automasáž. Autogenní drenáž lze ukončit huffingem (Smolíková, 2009).

7.5.2 Polohová drenáž

Hlavním principem této techniky je využití tvaru segmentu, směru dýchacích cest vedoucích do segmentu a nastavení do takové polohy, která umožňuje za pomoci gravitace co nejlepší odtok sputa z daného segmentu. Poloha je volená tak, aby čištěný segment byl segmentem nejvýše uloženým. Existuje deset pozic, pomocí kterých lze vyčistit všechny plicní segmenty. Využití některých poloh je limitováno u vysokého krevního tlaku, u esophageálního refluxu a u dekompenzace kardiopulmonálního systému (DeTurk & Cahalin, 2004). Cílem polohové drenáže je mobilizace a posun sputa z periferie do centrálních dýchacích cest (Ošťádal, Burianová, & Zdařilová, 2008).

7.5.3 Aktivní cyklus dechových technik

Aktivní cyklus dechových technik se skládá ze tří samostatných technik. Všechny tři techniky lze dle individuálních potřeb pacienta střídat a kombinovat (Smolíková, 2009).

První technikou je *kontrolní dýchání*. Jedná se o klidové dýchání zaměřené do dolní hrudní a břišní oblasti. Během tohoto dýchání se v plicích při jednom dechu vymění půl litru vzduchu (Ošťádal, Burianová, & Zdařilová, 2008).

Cvičení hrudní pružnosti je nádechová technika zahrnující 3 až 4 pomalé hluboké nádechy, inspirační pauzu a na ní navazující pomalý pasivní výdech ústy. Tento způsob dýchání zvyšuje plicní objem, napomáhá k mobilizaci bronchiálního sekretu, snižuje odpor proudu vzduchu, a dostává se tak do vzdálenějších oblastí dýchacích cest (Ošťádal, Burianová, & Zdařilová, 2008). Podle Smolíkové (2009) tato technika podněcuje zlepšení ventilačních parametrů aktivací kolaterální alveolární ventilace.

Technika usilovného výdechu se skládá z jednoho až dvou aktivních usilovných (svalově podpořených) výdechů přes otevřenou glotis a následného kontrolního dýchání. Dochází tím k nashromáždění a posunu hlenu do centrálních dýchacích cest, odkud je ho možnou evakuovat pomocí kašlavého reflexu nebo huffingu (Ošťádal, Burianová, & Zdařilová, 2008). Huffing je „kašel“ změněný v krátký, prudký, otevřený výdech (Máček & Smolíková, 1995).

7.5.4 Pozitivní výdechový přetlak a oscilující výdechový přetlak

Pozitivní výdechový přetlak je vytvářen pomůckami, jedná se tedy o techniky instrumentální.

Na principu samotného výdechového přetlaku je založena tzv. PEP maska. PEP maska je složena z průhledné obličejové části a z části s nádechovými a výdechovými ventily. Výdechový odpor je regulovatelný barevnými redukcemi. Pacient provede 10 až 12 dechů skrze masku, která do výdechu klade odpor o velikosti 10 – 20 cm vodního sloupce. Následně se sejme redukce (odstraní se odpor) a pacient dvakrát až třikrát akcelerovaně vydechne. Po té se sejme celá maska a lehkým kašlem se odstraní sekret. Během 15 až 20 minut zopakujeme tento cyklus 4 až 6krát (Smolíková, 2009). Velikost počáteční redukce určuje fyzioterapeut po dohodě s lékařem. Fyzioterapeut zohledňuje spirometrické parametry a stupeň zahlenění (Smolíková, Horáček, & Kolář, 2001).

Kombinace efektu pozitivního výdechového přetlaku a vibračního efektu využívají v praxi nejčastěji používané pomůcky, mezi které patří Flutter, RC-Cornet a Acapella. Výhodou RC-Cornetu a Acapelly vůči Flutteru je funkční nezávislost na poloze pacienta. Výhodou Acapelly je nastavitelnost odporu a možnost použití u intubovaných pacientů. Jako vysoce efektivní se jeví trojkombinace inhalace, autogenní drenáž a Flutter (Smolíková, 2009; Ošťádal, Burianová, & Zdařilová, 2008).

Pozitivní výdechový přetlak i oscilující výdechový přetlak je vhodné kombinovat se současnou inhalací. Dochází tím k vzájemnému mnohanásobnému zvýšení účinku a zkrácení doby ošetření. Při syntéze respirační fyzioterapie a inhalace dodržujeme následující dechový vzor: pasivně-aktivní výdech ústy → pomalý a hluboký nádech ústy → inspirační pauza → aktivní výdech nosem nebo ústy → expirační pauza → pomalý a hluboký vdech ústy. Před zahájením terapie je nutné si ověřit volnou průchodnost horních cest dýchacích (Smolíková, 2009; Máček & Smolíková, 1995).

7.5.5 Intrapulmonální perkusivní ventilace

Intrapulmonální perkusivní ventilace je přístrojová technika vytvářející v plicích „výbuchy“ (tlakové vlny) o vysoké frekvenci. Tyto „výbuchy“ mají obvykle frekvenci od 4 do 10 Hz a způsobují v plicích kolísání tlaku mezi 5 až 35 cm vodního sloupce. Tímto kolísáním dochází k rozvibrování stěn dýchacích cest (Vargas & Dellamonica, 2007). Tato technika může být kombinována s aerosolovou inhalací. Tlakové vlny ulehčují přístup inhalované látky do periferií dýchacích cest a vibrace zlepšují mobilizaci hlenu (Smolíková, 2009). Intrapulmonální perkusivní ventilace zvyšuje účinek fyzioterapie, prováděné na hrudníku, u tracheostomovaných pacientů a je také prevencí vzniku pneumonie (Clini et al., 2006).

7.5.6 Posturálně respirační techniky se zaměřením na drenáž dýchacích cest

Drenáže dýchacích cest můžeme docílit také pomocí posturálních respiračních technik využívajících vzoru reflexního otáčení v různých polohách. Následně po reflexně dosaženém maximálním expiriu začneme s kladením manuálního odporu inspiračnímu pohybu žebere, čímž stimuluje funkci bránice, a podstatně tak zvyšujeme proud vzduchu v málo ventilovaných oblastech dýchacích cest. Základní polohy jsou na zádech, na boku nebo v šikmém sedu (Kolář, 2009).

7.6 Zvýšení tělesné zdatnosti – dechová gymnastika

Pro zvýšení tělesné zdatnosti lze z technik respirační fyzioterapie využít dynamickou dechovou gymnastiku a kondiční dechovou gymnastiku.

Při *dynamické dechové gymnastice* jsou dechové pohyby hrudníku a břišní stěny doprovázeny pohyby končetin. Dle cíle cvičení zapojujeme do výdechu cvičení zprvu pánve, pak dolních končetin, rameních pletenců a paží, následně také pohyby trupu a hlavy. Jednotlivé cviky je nutné provádět za plného soustředění. Snažíme se o pomalé, přesné provedení cviku a časově pohybovou posloupnost (Smolíková, 2009). U dechové gymnastiky jsou prováděné pohyby již energeticky náročné, a dochází tak postupně k uplatňování mechanismu adaptace na tělesnou zátěž (Smolíková, 2009; Ošťádal, Burianová, & Zdařilová, 2008).

Kondiční dechová gymnastika se sestává z dechových cvičení v šedesátiminutové lekci, která má pět částí: úvodní protokol; zahřátí organismu; první vrcholná - nácviková část

cvičení; druhý hlavní vrchol cvičení – kondiční část; relaxace a závěr (Ošťádal, Burianová, & Zdařilová, 2008).

7.7 Ovlivnění tuhosti a dynamiky hrudního koše

Pro správné dýchání je nutná nezávislost pohybů hrudníku vůči hrudní páteři. Této nezávislosti dosáhneme protažením a relaxací prsních svalů, skalenových svalů a horních fixátorů lopatek. Nutné je také zajistit dostatečný pohyb v kostovertebrálním skloubení. Docílíme toho například pomocí cviku, kdy pacient leží na zádech, nohy má flektovány v kolenou, hrudní páteř je napříměna. My stojíme za hlavou pacienta, přiložíme ruce na dolní žebra a pasivně nastavíme pacientův hrudník do maximálně možného kaudálního postavení. Pacient se nadechuje proti našemu odporu. Snažíme se docílit maximálního rozšíření dolní hrudní apertury bez kraniálního posunu hrudníku, bez zapojení povrchových extenzorů páteře a bez aktivace břišních a pomocných dýchacích svalů. Náš manuální odpor lze nahradit therabandem (Kolář & Šafářová, 2009).

7.8 Instrumentální techniky

Již výše byly uvedeny pomůcky Flutter, Acapella, RC-Cornet a Intrapulmonální perkusivní ventilace, které se využívají k drenáži dýchacích cest. Mimo ně se k zlepšení transportu sputa užívá ještě The Vest Airway Clearance system. Jedná se o vestu, která je pomocí generátoru přerušovaně nafukována a vyfukována. Dochází tak k nárůstu a poklesu plicních objemů a k vibraci dýchacích cest (Oermann et al., 2001).

K tréninku dýchacích svalů využíváme pomůcek threshold IMT a threshold PEP. Threshold IMT odporuje nádech, trénuje tak nádechové svaly. U threshold PEP je tomu přesně naopak. U obou lze nastavit stupeň odporu (Ošťádal, Burianová, & Zdařilová, 2008). K nácviku rezistovaného inspira slouží také trenažér Triflo (Mikula, 2003a).

8 RESPIRAČNÍ FYZIOTERAPIE V POOPERAČNÍ PÉČI

Dechová rehabilitace je stěžejní část časné rehabilitace po operacích kardiologických i pneumologických pacientů a významně přispívá k úspěchu operačního výkonu. Rehabilitace začíná co nejdříve, nejpozději však do 24 hodin po operaci, tedy na jednotce intenzivní péče na základě rozhodnutí lékaře (Babková, 2009). Hlavním cílem respirační fyzioterapie po operaci je dosažení a udržení respiračního komfortu, kterého docílíme uvolněním pooperační dechové ztuhlosti, zbavením pocitu „hrudního krunýře“ po stereotomii nebo torakotomii, zlepšením drenáže dýchacích cest a nácvikem správného stereotypu dýchání. Využíváme k tomu vybraných technik respirační fyzioterapie, zejména těch, které jsme pacienta naučili v předoperačním období. Zvýšenou pozornost věnujeme fixaci jizvy a prevenci vzniku dehiscence operační rány, nestabilního sternu či naopak vzniku srůstů (Mikula, 2003b). Použití technik respirační fyzioterapie u klasických operací a u operací miniinvasivních se neliší. U miniinvasivních přístupů je však možná vyšší míra zatížení, dřívější mobilizace a vertikalizace. O velikosti zátěže rozhoduje vždy lékař a to po předchozím posouzení stavu pacienta (Babková, 2009).

8.1 Limitující faktory pooperační péče

Pooperační rehabilitaci omezuje řada faktorů. U kardiologických pacientů je riziko vzniku různých oběhových komplikací. Vzhledem k tomu je nutné během rehabilitace průběžné individuální monitorování krevního tlaku, tepové frekvence, poruch rytmu, hypertonické reakce, dušnosti, angiozních bolestí, nadměrné únavy a bledosti. Limituje nás celková pooperační fyzická i psychická de kondice, často vyšší věk a koomorbidity. Správnému rozvíjení hrudníku při dýchacích pohybech brání hojící se jizva, respektive nekardiální bolest hrudníku v oblasti jizvy. Následkem mělkého algického dýchání je zkrácení expira, v důsledku toho zhoršení expektorace či až projevy dechové insuficience (Mikula, 2003b).

Samotné techniky respirační fyzioterapie způsobují u některých pacientů rychle nastupující únavou dechových svalů a ztrátu schopnosti koncentrace na dechový výkon. Oba tyto negativní mají za následek poruchu koordinace dechových pohybů (Smolíková, Horáček, & Kolář, 2001).

8.2 Respirační fyzioterapie na jednotce intenzivní péče

Pacient na jednotce intenzivní péče bývá zpravidla napojen na umělou plicní ventilaci. U těchto pacientů využíváme technik kontaktního a reflexního dýchání. Cílem je usnadnění odstranění sekretu z dýchacích cest a navození optimálního stereotypu dýchání (Babková, 2009a). Můžeme také provádět jemné masáže, měkké techniky a „míčkování“ soft míčky (Mikula, 2003a). Efekt prováděných technik lze do jisté míry odečíst z měření krevní saturace pomocí pulzního oxymetru a z množství odsátého sputa (Smolíková, 2001). Fyzioterapeut je přítomen u extubace, kde pomáhá pacientovy efektivně a šetrně zvládat první chvíle po extubaci a jeho první kašel. Důkladná kontrola kašle, respektive kontrola zvládání před operací naučeného vykašlávání s fixací jizvy, je nutná jako prevence vzniku nestabilního sternu (Babková, 2009).

8.3 Respirační fyzioterapie na standardním oddělení

Po extubaci a přeložení na standardní oddělení (zpravidla 4. den odpoledne) můžeme dle aktuálních potřeb pacienta zařadit většinu respiračních technik. Nevyužíváme technik, kde dochází k silovým manévřům (techniky na ovlivnění tuhosti a dynamiky hrudního koše) a k silovému (prudkému) nádechu či výdechu (technika usilovného výdechu). Důvodem je možné zhoršení hojení operační rány či její dehiscence (Babková, 2009). Upřednostňujeme techniky facilitující správné expirium, tedy techniky kladoucích důraz na dostatečnou délku výdechu založené na tzv. principu velocity (principu pomalosti). Tento princip stojí na nácvičku linearity dýchání o pomalé rychlosti. Prakticky se jedná o využití tónové modulace a vibrace vznikající během výdechu za současného vyluzování tónu (Mikula, 2003a). V prvních dnech se obvykle snažíme zajistit správné polohování, tlumení kašle, zvlhčení vzduchu, inhalace (fyziologického roztoku či Vincentky), podporu efektivního vykašlávání (autogenní drenáž, oscilující výdechový přetlak), masáže, drobné aktivní a pasivní pohyby končetin, měkké techniky v oblasti ramenního kloubu, postupné a šetrné obnovování hybnosti ramenního pletence operované strany a nácviček rytmického bráničního dýchání v rámci statické dechové gymnastiky. Do zhojení operační rány jsme omezení v technice lokalizovaného dýchání na oblast abdominální. Provádíme kondiční dechovou rehabilitaci (tzv. dechový trénink). V rámci tohoto tréninku využíváme dechových trenažérů, kterými jsou např. Triflo II, Destin nebo Voldyne. Snažíme se o brzkou vertikalizaci, protože ve stoji nedochází k omezení dýchacích exkurzí, a je tak největší vitální kapacita plic. Později zařazujeme dynamickou dechovou gymnastiku, která nám slouží k adaptaci na zátěž (Mikula,

2003a; Máček & Smolíková, 1995). Délku cvičební jednotky respirační fyzioterapie přizpůsobujeme aktuálnímu stavu pacienta a postupně ji prodlužujeme na 30 minut. Jednotka by měla být prováděna šestkrát týdně a to bez ohledu na výkonnost pacienta (Szczezielniak, 2006). Prvky respirační fyzioterapie by měly být zařazovány několikrát za den v kratších časových okamžicích.

Vzhledem k nebezpečí oběhových komplikací je nutné sledování tepové frekvence a výhodou je možnost sledování saturace kyslíkem přenosným pulzním oxymetrem. Tepovou frekvenci měříme před, opakovaně během a po cvičební jednotce. Změna tepové frekvence za minutu by neměla překročit + 30 a -10 tepů. Tep zpravidla měříme na arteria radialis. Stanovení optimálního stupně zátěže pomocí spiroergometrie či jiného zátěžového vyšetření je vzhledem ke krátkému odstupu od operace nevhodné. Jednoduchou, ale spolehlivou pomůckou pro stanovení individuálního stupně zátěže, je metodika „mluvit, zpívat, těžce dýchat“. Pokud je pacient při zátěži schopen mluvit – „nezadýchává se“ je zvolen adekvátní stupeň zátěže. Pro přibližné stanovení tréninkové tepové frekvence slouží orientační vzorec - tréninková tepová frekvence = $(220 - \text{věk}) \cdot 0,75$ (Mikula, 2003b).

8.4 Respirační fyzioterapie v posthospitalizačním období

Posthospitalizační období začíná předáním pacienta do zařízení následné péče, kterým může být rehabilitační lůžkové oddělení, nemocnice následné péče, odborný léčebný ústav, lázeňské zařízení specializované pro časnou formu kardiorehabilitace nebo ambulantní zařízení.

Techniky respirační fyzioterapie se v tomto období výrazně neliší od technik využívaných na standardním oddělení a to až do zhojení všech struktur porušených operačním výkonem. Po zhojení všech struktur zařazujeme techniky na zvýšení rozvíjení hrudníku.

Respirační fyzioterapii jako součást léčebné rehabilitace zaměřujeme na postupné zvyšování tělesné zátěže. V časném posthospitalizačním období (obvykle 14. den po operaci) je vhodné provést fyzikální (EKG, echokardiografie) a zátěžové (ergospirometrie) vyšetření. Na základě zátěžových vyšetření je stanovena optimální tréninková tepová frekvence. K získání přibližného obrazu o pacientově toleranci zátěže můžeme využít šestiminutový test chůzí (Karel & Skalická, 2009; Morgan et al., 2001). Zátěžová vyšetření nám umožňují stanovení takové intenzity zátěže, která je bezpečná, ale zároveň pomocí ní dosáhneme tréninkového účinku (Chaloupka, et al., 2006). Při sestavování individuálního rehabilitačního plánu

využíváme výsledků zátěžových vyšetření, kontrolní kineziologický rozbor a vyšetření dýchání.

Úkolem posthospitalizační fáze je kromě zvyšování tolerance tělesné zátěže také nácvik správného dýchání během různých pohybových aktivit. Jedná se o nácvik správného rytmu dýchání, tedy o časové sladění nádechu a výdechu s prováděnou pohybovou činností při léčebné tělesné výchově nebo běžných denních činnostech. V posthospitalizační fázi by také neměla chybět celková relaxační cvičení, která jsou součástí dechové gymnastiky a přispívají k psychickému uvolnění a celkové svalové relaxaci (Mikula, 2003a).

9 OSTATNÍ TECHNIKY REHABILITACE VYUŽITELNÉ K OVLIVNĚNÍ DÝCHÁNÍ

9.1 Techniky měkkých tkání

Před zahájením samotné respirační fyzioterapie je nutné provést ošetření měkkých tkání a odstranění případných funkčních poruch pohyblivosti kloubů. Při tom klademe důraz na pohyblivost měkkých tkání, uvolnění dechových svalů a pasivní pohyblivost kloubů v oblasti hrudníku, ramen, krční a hrudní páteře (Smolíková, Horáček, & Kolář, 2001).

Pohyb je úzce spojen s funkčními vlastnostmi měkkých tkání, mezi které patří protažitelnost (elasticita) a pohyblivost vrstev pojivové tkáně vůči sobě navzájem. Pro podkoží, jizvy či zkrácené svaly je nejvhodnější technika manipulační léčby pomocí protažení pojivové řasy. Po několika vteřinách v předpětí měkké tkáně dochází k fenoménu uvolnění (release). Pokud v oblasti nelze vytvořit řasu ošetřujeme oblast pomocí jemné presury (tlaku). U fascií nás kromě posunlivosti jednotlivých měkkých tkání vůči sobě zajímá také posunlivost hluboké tkáně proti kosti. Fascii obepínající hrudník ošetřujeme nejčastěji v lateromediálním směru (Lewit, 2003).

Pooperační jizvy pronikají všemi vrstvami měkkých tkání. Technika měkkých tkání ošetřuje všechny vrstvy jizvy a aplikujeme ji po vytažení stehů. Pokud hojení jizvy probíhá správně, posouvají se měkké tkáně v oblasti jizvy vůči sobě a protahují se stejně jako tkáně okolní. K tvorbě adhezí, poruchám posunlivosti, změnám měkkých tkání, patologické bariéry a bolestivosti dochází při hojení jizvy per secundam. Takové jizvy označujeme jako aktivní a jejich léčba spočívá v technice měkkých tkání (Lewit, 2003).

Svalová relaxace je spojena s neuromuskulárními metodami, mezi které patří postizometrická relaxace a postfacilitační inhibice (Lewit, 2009). Postizometrická relaxace je metoda ovlivňující lokalizovaný spasmus ve svalu. Pracuje na principu postfacilitačním útlumu hypertonických vláken. Postfacilitační metoda pracuje na stejném principu a slouží k ovlivnění celé délky svalu (Dvořák, 2007).

Respirační fyzioterapie je úzce spjata s pohyby hrudníku. Pohyby hrudníku mají zásadní význam pro dýchání a jsou ovlivňovány nejen stavem a změnami měkkých tkání, ale také pohyblivostí kloubů (Kolář, 2009). Mobilizační techniky nám umožňují obnovení kloubní hybnosti odstraněním patologické bariéry při vyšetření joint play (Rychlíková, 2002). Pro dýchání má stěžejní význam udržení hybnosti kloubů v oblasti hrudního koše

(kostovertebrální, interkostální a sternokostální klouby), ale také hybnost lopatky ve skapulothorakálním skloubení.

9.2 Metody založené na nerofyziologickém podkladě

K ovlivnění dýchání lze využít také prvky propioceptivní neuromuskulární facilitace a Vojtova principu reflexní lokomoce. Tyto metody zařazujeme v předoperačním i pooperačním období.

9.2.1 Vojtův princip: metoda reflexní lokomoce

Vojtova metoda vychází z úvahy, že základní hybné vzory jsou uloženy v CNS každého jedince a jsou u něj reflexně vyvolatelné. V samotné terapii stimulujeme pohybové vzory, které vedou k reflexní aktivaci svalových řetězců, k fyziologickému průběhu pohybu, ke globální změně držení těla a k ovlivnění vegetativním funkcí včetně dýchání (Pavlů, 2003). Při reflexní lokomoci dochází k zesílení kostálního dýchání a k fyziologickému ovlivnění svalstva trupu a končetin. Mezi výhody terapie patří provedením reflexním způsobem, tedy nezávisle na volním úsilí pacienta (Zounková & Šafářová, 2009). Tuto techniku lze doporučit hlavně u pacientů po volum redukujících operací plic, kde zrychluje opětovné navození pohybů dechového vzoru a redukuje dobu pobytu na jednotce intenzivní péče (Smolíková & Máček, 2010).

9.2.2 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace

Adler (2008) v rámci konceptu propioceptivní neuromuskulární facilitace popisuje facilitační techniky k ovlivnění dýchání. K podpoře nádechu využívá cvičení sternální, kostální a brániční oblasti, k podpoře usilovného výdechu cvičení břišních svalů. Zdůrazňuje vedení manuální kontaktem, které musí být v souladu s pohyby hrudníku. Pozice zahrnují polohy vleže na zádech, na břiše, na boku a pronovanou pozici na předloktí. Konkrétními technikami, které využívá, jsou kombinace izotonických kontrakcí a opakované napětí. Kombinace izotonických kontrakcí používá ke kontrole dýchání. K facilitaci nádechových objemů využíváme opakované napětí. S pacienty cvičí ve všech pozicích a ovlivňuje všechny segmenty hrudníku.

Základní postupy pro facilitaci dýchání:

- odpor → posílení nádechových svalů
- manuální kontakt + odpor → vedení pohybu
- napívací reflex → zahájení nádechu
- timing → facilitace omezené oblasti

Přímá a nepřímá facilitace bránice

Pacient je při facilitaci bránice v pozici vleže na zádech s pokrčenými dolními končetinami. Pokud chceme facilitovat brániční dýchání přímo, vyvíjíme tlak na oblast pod dolním obloukem žebber. U nepřímé facilitace vyvíjíme jemný tlak na dolní oblast břicha a v momentě stlačení požádáme pacienta k zahájení nádechu. Pacient pro autoterapii používá tlak pomocí své pěsti (Adler, 2008).

10 ALTERNATIVNÍ - DOPLŇKOVÉ METODY OVLIVNĚNÍ DÝCHÁNÍ

Mikula (2003a) popisuje pro dechovou rehabilitaci možnost využití čínské automasáže (principu čchi-kung), a stejně jako Věle (2006), možnost využití prvků jógy. Z jógy se používá tzv. tónová modulace a vibrace a pro podporu dýchání do jednotlivých sektorů (lokalizované dýchání) slouží tzv. mudry. Mudry jsou gesta výrazového tance, specifická nastavení aker končetin. Pro podpoření dýchání do dolního sektoru homolaterálně spojí pacient špičku ukazováčku se špičkou palce tak, aby vytvořil kroužek. Ostatní prsty jsou extendovány a abdukovány. Ruka tlačí hřbetem do stehna (dlaní vzhůru). Poloha pro facilitaci středního respiračního sektoru se liší pouze tím, že 3. až 5. prst jsou uzavřeny do pěsti. Pro horní sektor je palec sevřen ostatními prsty do dlaně. Naopak pro celkovou inhibici dýchání pacient rozevře dlaně, tedy extenduje a abdukuje všechny prsty, ruku položí na stehno a opět zatlačí do stehna (Mikula, 2003a). Možná je též stimulace reflexních zón na nohou. Zde se překrývá reflexní zóna srdce a plic, což koreluje se vzájemnou provázaností obou systémů. Reflexní zóna srdce se nachází přibližně na boku hlavičky prvního metatarsu. Reflexní zóna plic je po celé dorzální ploše metatarsů a po celé plantární ploše metatarsů, kromě metatarsu palce. Zóna bránice se nachází přibližně pod polovinou druhého a třetího metatarsu z plantární strany. K diagnostice i léčbě využíváme různě modifikovaného přítlaku palce (Janča, 1991).

11 KAZUISTIKA

Anamnéza

Pacient J. G., narozený roku 1939 (72let), byl přijat do Fakultní nemocnice v Olomouci 23.3.2011 pro plánovanou revaskularizaci trojitým bypassem.

RA – matka měla asthma, zemřela v 72 letech

AA – neguje

FA – Euphyllin, Helicid, Beataloc, Lozap, Preductal, Anopyrin, Berodual, Spiriva, Erdomed, Furon, Syntophyllin + hydrocortison

Abusus – nekouří už 20 let, před tím silný kuřák od mládí

SA – vdovec, žije sám, má 2 syny a dceru, bydlí v 2. patře bez výtahu

PA – starobní důchodce, dříve pekař

OA – chronická ICHS (zjištěna teprve před 6 týdny), stp. NSTEMI (akutní infarkt bez ST elevací) 2/2011, NYHA III, koronarograficky zjištěno mnohočetné postižení koronárních tepen (MVD) ke kardiochirurgickému řešení, EF LK 60%, CHOPN na podkladě kuřácké bronchitidy – stp. akutní exacerbaci 3/2011 (léčí se již více než deset let), hypertenze s kardiovaskulárním rizikem a orgánovým postižením (hypertenzi léčí přibližně deset let), hyperplazie prostaty, stp. infekci močových cest, levostranná nefrektomie pro Grawitzův tumor (asi před 15 lety), lehká renální insuficience, anemie, hydrokéla, varixy na obou dolních končetinách, postflebitické změny na levé dolní končetině

NO – 23.3.2011 přijat do Fakultní nemocnice v Olomouci pro plánovaný bypass aortocoronarius triplex (RIA-LIMA, RCX, RIP), který byl proveden 25.3.2011 v dopoledních hodinách, odběr žilního štěpu z v. saphena magna z PDK a a. mammaria vlevo, anastomosa „end to side“, operace přes přístup střední sternotomií v MTO (mimotělní oběh) na plegickém srdci

Vyšetření

Pacient byl v době vyšetření 7 dní po operaci a byl umístěn na standardním pokoji oddělení I. interní – kardiologické klinice FN Olomouc. Při příchodu byl pacient v polosedu a četl si noviny. Pacient byl plně orientovaný, spolupracující a pozitivně psychicky naladěný. Pacient uváděl, že se cítí dobře. Bolest jizvy v klidu negoval. Pacient měl v polosedu krevní tlak 149/79 při 84 tepech za minutu a dechové frekvenci 24 dechů za minutu. Pacient měl dle operačního protokolu váhu 87 kg při výšce 172 cm, pacientův body mass index 29,4, což znamená, že je na horním okraji intervalu pro nadváhu.

Na hrudníku byla viditelná 24 cm dlouhá jizva po střední (podélné) sternotomii. V jizvě přítomny stehy, jizva zacelená bez zarudnutí. Pacient měl teplou, spíš suchou kůži. Kývače a svaly skalenové byly ve zvýšeném napětí, pohyblivost jazylky dobrá. Na hrudníku jsem zjistil zhoršenou posunlivost kůže a podkoží, prsní svaly normotonické, bez funkčních změn. Břišní stěna byla mírně vyklenutá, bez patologické zvýšené aktivity v její horní části. Pacient byl schopen vědomé aktivace i relaxace břišní stěny. Kůže v oblasti jizvy po nefrektomii byla dobře posunlivá a bez vtažení v místě jizvy.

Na obou dolních končetinách byly zřejmé otoky, provedl jsem tedy měření obvodů dolních končetin (viz. tabulka níže). Na obou dolních končetinách patrné varixy a tromboflebitické změny. Na vnitřní straně pravé dolní končetiny byla částečně krytá jizva, dlouhá přibližně 46cm.

DKK obvody	10cm nad patelou	přes koleno	přes tuberositas tibiae	obvod lýtky	nad malleoly	přes nárt a patu	přes hlavice metatarsů
levá	47 cm	42,5 cm	39,5 cm	41 cm	26 cm	35,5 cm	26 cm
pravá	49 cm	46,5 cm	41 cm	43 cm	29 cm	38 cm	26 cm

Po posazení měl pacient tepovou frekvenci 92 tepů za minutu. Vsedě jsem provedl test flexe v kyčli dle Koláře (2009), v inguině byl cítit tlak proti palpaci. Provedl jsem test nitrobřišního tlaku, pacient byl schopen v krajině tříselné dostatečné aktivace břišní stěny proti našemu tlaku a vyklenutí podbřišku. Vsedě jsem provedl orientační vyšetření aktivního rozsahu pohybu do flexe (modifikace vsedě) a abdukce (varianta v sedu) v celém pletenci pažním. Vpravo byla flexe i extenze omezena přibližně o dvě třetiny pohybu. Při následném posouzení stereotypu abdukce byla pozorována v začátku pohybu patologická elevace pravého ramene. Vlevo byl rozsah do flexe a abdukce omezen zhruba o jednu třetinu pohybu. Důvodem omezení byla bolestivost a tah jizvy.

Po postavení byla pacientova tepová frekvence 96 tepů za minutu. V korigovaném stoji při pohledu zezadu byla zjištěna vyšší pozice pravé lopatky, oboustranná prominence paravertebrálního valu v oblasti Th-L přechodu a konvexní kontura sestupných vláken trapézového svalu výraznější na pravé straně. Při pohledu z boku bylo pozorováno celkové, mírné semiflekční držení trupu, pánev byla v lehké anteverzi, bederní páteř bez odchylek, výraznou hrudní kyfózu a krční lordózu, přesunutou držení hlavy. Pacient měl vyklenutou břišní stěnu a inspirační postavení hrudníku. Při pohledu zepředu jsem pozoroval levostrannou lateralizaci pupku a vpravo výše položenou bradavku. Nadklíčkové jamky byly

vyplněné. Klíční kosti byly zešíkmené, pravá stoupala více. Hrudník byl soudkovitého typu. Při chůzi byla tepová frekvence 104 tepů za minutu, pacient byl schopen mluvit.

Palpačně byla odhalena zhoršená posunlivost kůže a podkoží v oblasti paravertebrálních valů Th páteře a v celé oblasti sestupné a příčné části trapézového svalu. Zvýšený svalový tonus byl hmatný v trapézovém svalu a v horních fixátorech lopatky.

Ve všech polohách při klidovém dýchání převažoval břišní typ dýchání. Dýchání bylo povrchní, vyšší frekvence, bez šelestů či chrapotů. Při prohloubeném nádechu nedocházelo k rozvoji dolní hrudní apertury, docházelo k minimálnímu rozvoji žeber, ale byl vidět výrazný kraniální posun hrudního koše a s tím spojená zvýšená aktivita musculi sternocleidomastoidei a scalení. Při vyluzování tónu docházelo ke konci výdechu k jeho kolísání. Pacient byl schopen prodloužit výdech až na 11 sekund. O tuhosti hrudníku vypovídaly také malé rozdíly hodnot obvodů hrudníku, které jsou uvedené v následující tabulce.

Obvody hrudníku	naměřené hodnoty v centimetrech, 3 opakování			průměr
přes mesosternale inspirium	112	112	112,5	112,17
přes mesosternale exspirium	110,5	110,5	110	110,33
xiphosternale inspirium	106,5	107	107,5	107
xiphosternale exspirium	105	104	104	104,33
thelion insp. – thelion exp.			1,84	
xiphosternum insp. – xiphosternum exp.			2,67	

Krátkodobý rehabilitační plán

Pacient bude nadále několikrát denně provádět cévní gymnastiku jako prevenci tromboembolické choroby. Pro prevenci otoku polohuji dolní končetiny do zvýšené polohy. Budu monitorovat tepovou frekvenci před zátěží, opakovaně během zátěže a po zátěži. Budu se ptát na subjektivní potíže pacienta. Vleže bude pacient provádět aktivní pohyby dolních i horních končetin. Před aplikací technik respirační fyzioterapie budu provádět šetrné masáže a techniky měkkých tkání za účelem obnovení posunlivosti kůže a podkoží v oblasti

abdominální, hrudní a krční. Šetrně budu obnovovat hybnost ramenních pletenců. Během terapie několikrát vyzvu pacienta, aby se napil, a snažím se zajistit zvlhčení vzduchu. Pro zajištění hygieny dýchacích cest provedu s pacientem autogenní drenáž, techniku usilovného výdechu následovaného huffingem a z instrumentálních technik použiji Acapellu. Mohu využít také principu výdechové velocity, naučím tedy pacienta prodloužený výdech za současného vyluzování tonů „M“ pro horní segment plic, „O“ pro segment střední a „A“ pro segment dolní. Pacienta opakovaně upozorňuji na nutnost fixace jizvy během kašle a kontroluji její provedení. Vzhledem k pooperačnímu stavu a pacientově chronické obstrukční plicní nemoci by bylo přínosné zařadit na základě rozhodnutí lékaře inhalační léčbu. Pacienta naučím správnému postupu inhalace. Pro úpravu dechového stereotypu budu s pacientem v různých polohách provádět prvky statické dechové gymnastiky, kontaktního dýchání, lokalizované dýchání nebo reflexně provokované dýchání. Začnu nácvikem bráničního lokalizovaného dýchání, později přejdu na nácvik kostoabdominálního dýchání. K zlepšení ventilace především horních plicních laloků využiji rezistovaného inspira (pomůcky Triflo II.). Pro zlepšení stability bederní oblasti budu s pacientem nacvičovat vědomou aktivaci musculus transversus abdominis a pánevního dna. Pro aktivaci musculus transversus abdominis využiji výdechu se současným vyslovováním hlasitého „Š“. Po odstranění stehů (7.-10. den po operaci) zahájím péči o jizvu po sternotomii a po odběru žilního štěpu na pravé dolní končetině. Cvičební jednotku uzavřu nácvikem celkové tělesné relaxace.

Pro zvýšení tolerance tělesné zátěže zařadím na standardním oddělení dynamickou dechovou gymnastiku, chůzi po chodbě a po schodech. Před propuštěním z nemocnice by měl pacient zvládat vyjít po schodech dvě patra. Přibližná tréninková tepová frekvence je u tohoto pacienta stanovena na 111 tepů za minutu. Pacient je sedm dní po operaci, můžeme tedy začít s chůzí do schodů. Pro posouzení tolerance zátěže provedu před propuštěním (propuštění předpokládáno 14 den po operaci) šestiminutový test chůze. Před propuštěním z nemocnice informuji pacienta o možnosti využití specializovaného zařízení následné péče (Teplice nad Bečvou, Poděbrady, Františkovy lázně, Beskydské rehabilitační centrum Čeladná). Pacienta poučím o nutnosti provádět cvičení a techniky samostatně v domácím prostředí, vhodná cvičení a techniky s ním zopakují a vytvořím 5 až 10 minut dlouhou cvičební jednotku. Pacientovi doporučím, aby nevykonával dlouhodobou činnost s rukama nad hlavou, aby nezvedal a nenosil těžké předměty.

Dlouhodobý rehabilitační plán

V období po propuštění z nemocnice následuje zpravidla lázeňská léčba nebo léčba ambulantní. Při rehabilitaci v tomto období bych nadále uplatňoval většinu prvků krátkodobého rehabilitačního plánu. Větší důraz bych kladl na zvyšování tolerance zátěže, již je možno provést zátěžová vyšetření a stanovit optimální tréninkovou tepovou frekvenci. K tréninku bych využil chůze, jízdu na rotopedu a léčebnou tělesnou výchovu. Po zhojení sternotomie bych zařadil techniky na ovlivnění tuhosti a dynamiky hrudního koše. Nadále bych podporoval správný dechový stereotyp pomocí kontaktního, prohloubeného, lokalizovaného a reflexně provokovaného dýchání. Zaměřil bych se na nácvik správného rytmu dýchání, tedy na časové sladění nádechu a výdechu s prováděnou pohybovou činností při léčebné tělesné výchově nebo běžných denních činnostech. Provedl bych kontrolní kineziologický rozbor. Korigoval bych držení těla a snažil bych se o aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře.

12 DISKUZE

Respirační fyzioterapie je dle Smolíkové (2009) systém dechové rehabilitace, který má primárně léčebnou a sekundárně preventivní úlohu. Metodiky respirační fyzioterapie je dnes využíváno především při léčbě a prevenci vzniku či exacerbace některých respiračních chorob. V oblasti respiračních chorob plní respirační fyzioterapie obě výše zmíněné úlohy, a podílí se tak na jejich sekundární a terciální prevenci. U nejčastějších chirurgicky řešených chorob v kardiologii a pneumologii může respirační fyzioterapie plnit sice jen preventivní úlohu, ale zato úlohu významnou. Respirační fyzioterapie je zde součástí terciální prevence, tedy prevence vzniku pooperačních komplikací. Je však nutné si uvědomit, že preventivní úloha respirační fyzioterapie by neměla začínat po operaci, nýbrž několik týdnů před operací. V této práci jsem proto záměrně zařadil většinu technik respirační fyzioterapie do předoperačního období. Prvním důvodem je, že pokud chceme ovlivnit pohybovou funkci hrudníku a následně celého pohybového systému či korigovat pacientovo držení těla, nepotřebujeme zahájit předoperační péči v řádech dnů, ale v řádech týdnů před operací. Toto je však možné pouze u případů, kde je takto dlouhý odklad možný. Pokud je dnes pacient indikován k operaci srdce čeká většinou jeden týden až jeden měsíc (u špičkových pracovišť). Druhým důvodem pro dostatečně dlouhou předoperační péči je, že všechny techniky respirační fyzioterapie, které bude pacient využívat po operaci, by se měl naučit již před operací, kdy není jeho pozornost a schopnost učit se snížena anestézií a stresem z nově vzniklé situace (bolest, farmaka, úzkost, deprese, pocit diskomfortu). Navázání kontaktu fyzioterapeuta s pacientem a zaučení vybraných technik a cviků již před operací, navozuje v pacientovi pocit důvěry a snižuje obavy z operačního výkonu a období po něm. Kvalitní fyzioterapeutická intervence před operací snižuje riziko pooperačních komplikací. Nemocniční péče je však finančně náročná, nabízí se tedy provádět předoperační péči ambulantní formou.

V praxi se setkáváme s tendencí zkracovat dobu hospitalizace. Maciej a Małgorzata Mraz (2006) uvádějí, že ještě několik let zpátky byl pacient, který měl podstoupit operaci hrudníku, přijat 7 až 14 dní před plánovanou operací a rehabilitace byla zahájena hned druhý den po přijetí. Pooperační péče trvala obvykle 10-14 dní a umožňovala tak nejen efektivní prevenci pooperačních komplikací, ale dávala také šanci na významné zlepšení fyzické i psychické kondice. Čas na realizaci rehabilitačního programu se dnes zkrátil z tehdejších 17 až 28 dní na 5 až 12 dní. Tato slova potvrzuje fakt, že pacient v mé kazuistice byl přijat pro plánovanou operaci trojitého bypassu 2 dny před operací. Pacientovi nebyla doporučena předoperační

rehabilitace. V rámci předoperační přípravy mu byla vysvětlena pouze technika autogenní drenáže, technika kašle s fixací jizvy a byl seznámen s režimovými opatřeními. Vystává tedy otázka, zda je odborná veřejnost dostatečně seznámena s výhodami, jež přináší předoperační rehabilitace, která je v případě operací na hrudníku z velké části tvořena respirační fyzioterapií.

Pro dobrý průběh posthospitalizační fáze je významná rehabilitace pod vedením odborníka, který na základě zátěžových vyšetření a aktuálního stavu pacienta vytváří či upravuje individuální tréninkový plán. Časnou pooperační péči pro kardiaky poskytuje v České republice pouze Odborný léčebný ústav pro kardiorehabilitaci v Teplicích nad Bečvou. Ucelená péče pro zvýšení tělesné zdatnosti u pacientů po operaci plic zatím chybí. Pro stále rostoucí počet pacientů po kardiologických i pneumologických operacích bude nezbytné do budoucna vytvořit další odborné léčebné ústavy.

13 ZÁVĚR

Respirační fyzioterapie je nedílnou součástí komplexní předoperační i pooperační péče o kardiologické i pneumologické pacienty. Povědomí o metodách a technikách respirační fyzioterapie stoupá, avšak jejich využívání v předoperační fázi léčby je stále nedostatečné.

Chirurgická řešení nejčastějších chorob srdce a plic vyžadují vytvoření přístupu do pleurální dutiny. Jednotlivé operační přístupy se liší nejen místem a rozsahem poškození struktur v oblasti hrudníku, ale i celkovým dopadem na dechové a pohybové ústrojí pacienta.

Pro snížení dušnosti během zátěže lze doporučit normobarickou oxygenoterapii. Jiné kladné efekty normobarické či hyperbarické oxygenoterapie nebyly zatím dostatečně prokázány.

Pro odhalení poruch dechového stereotypu a jeho následné ovlivňování je nutno znát alespoň základní poznatky o kinematice dýchání a hrudního koše.

V praxi by měl být kladen větší důraz na předoperační období, které skýtá mnoho možností, jak zlepšit předoperační stav pacienta, jak výrazně přispět k jeho rychlejší rekonvalescenci a jak mu pomoci znovu získat celkovou fyzickou i duševní kondici. V rámci předoperační péče by mělo být zařazeno kineziologické vyšetření a vyšetření dýchání.

Pooperačním obdobím lze rozdělit na péči na jednotce intenzivní péče, na standardním oddělení a na péči lázeňskou či ambulantní. Ve všech třech fázích má respirační fyzioterapie své nezastupitelné místo. Pro všechny tři fáze pooperační léčby je společná snaha o zvýšení tolerance zátěže, o úpravu dechového stereotypu a o minimalizaci funkčních poruch pohybového systému.

Respirační fyzioterapie může být doplněna o využití ostatních technik rehabilitace využitelných k ovlivnění dýchání a o alternativní – doplňkové metody ovlivnění dýchání.

14 SOUHRN

Práce přibližuje operační řešení ischemické choroby srdeční a chlopenních vad. Jsou zde popsány možnosti přístupu do pleurální dutiny a techniky typických operací plicní tkáně. Práce seznamuje se základními poznatky o kinematice hrudníku a břišní stěny, jejichž znalost ulehčuje pochopení principů jednotlivých technik využívaných k ovlivnění dýchání. Tato práce shrnuje možnosti využití prvků respirační fyzioterapie v předoperační a pooperační péči. Úkolem předoperační péče je na základě kineziologického vyšetření a vyšetření dýchání korigovat držení těla, minimalizovat funkční poruchy pohybového systému, upravit dechový stereotyp a zvýšit vytrvalostní zdatnost. K tomu využíváme nejen jednotlivých technik respirační fyzioterapie, ale i ostatní technik léčebné rehabilitace ovlivňující dýchání. Předoperační období slouží také k osvojení technik respirační fyzioterapie, které bude pacient často využívat i po operaci. Dechová rehabilitace je stěžejní část léčby po operacích kardiologických i pneumologických pacientů a významně přispívá k úspěchu operačního výkonu. Pooperační péče je limitována fyzickou i psychickou dekondíci a nekardiální bolestí hrudníku v oblasti jizvy. V časně pooperační fázi jsou aplikovány techniky kontaktního a reflexního dýchání, techniky hygieny dýchacích cest, statické a kondiční dechové gymnastiky. V posthospitalizační fázi je stěžejní sestavení individuálního rehabilitačního plánu na základě výsledků zátěžového vyšetření, kontrolního kineziologického rozboru a vyšetření dýchání. Cílem této fáze je zvyšování tolerance tělesné zátěže a synchronizace inšpiiria a expiria s pohybovou aktivitou. Ve všech fázích péče předchází aplikaci technik respirační fyzioterapie ošetření technikami měkkých tkání.

15 SUMMARY

The paper deals with the surgical treatment of ischemic heart disease and valvular defects. It describes possible ways of entry into the pleural cavity and techniques of typical surgeries of lung tissue. This paper introduces the basic knowledge of the kinematics of the chest and abdominal wall, which facilitates better understanding of the principles of various techniques used for respiration control. This paper also summarizes the possibilities of the application of various elements of respiratory physiotherapy in preoperative and postoperative care. The preoperative care based on kinesiological examination and examination of respiration aims at controlling correct posture, minimizing functional disorders of the locomotor system, controlling respiratory stereotype and enhancing endurance fitness. For this purpose various techniques of respiratory physiotherapy as well as other rehabilitation techniques influencing breathing are applied. The preoperative period is also used for acquiring the techniques of respiratory physiotherapy that the patient will also benefit from after surgery. Respiratory rehabilitation is an essential part of treatment of patients after surgery in cardiology and pneumology and contributes significantly to the success of the surgery. Postoperative care is limited by physical and mental decondition and non-cardiac chest pain in the scar area. In the early postoperative stage techniques of contact and reflexive breathing are applied as well as respiratory hygiene techniques, static and dynamic respiratory gymnastics. In the post-hospitalization stage it is essential to develop an individual rehabilitation plan based on the results of stress examination, kinesiological analysis and breathing examination. The aim of this stage is to increase the tolerance to physical stress and synchronise inspiration and expiration with physical activity. At all stages of treatment the application of the techniques of respiratory physiotherapy is preceded by the treatment of soft tissue techniques.

16 REFERENČNÍ SEZNAM

- Adler, S. S., Beckers, D., & Buck, M. (2008). *PNF in practise*. Heidelberg: Springer.
- Babková, L. (2009). Operace v oblasti hrudníku. In Kolář, et al. (pp. 572-575). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Bitnar, P. (2009). Přehled základních viscerálních vzorců. In Kolář, et al. (pp. 184-186). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Cabello, J. B., Burls, A., Bayliss, S., & Quinn, T. (2010). Oxygen therapy for acute myocardial infarction. *Cochrane Database of Systematic Reviews 2010*, 6 [CD007160].
- Clini, E. M., Antoni, F. D., Vitacca, M., Ernesto Crisafulli, E., Paneroni, M., Chezzi-Silva, S., Moretti, M., Trianni, L., & Fabbri, L. M. (2006). Intrapulmonary percussive ventilation in tracheostomized patients: a randomized controlled trial. *Intensive Care Med.*, 32, 1994–2001.
- Čihák, R. (2001). *Anatomie I*. Praha: Grada Publishing.
- Dekleva, M., Neskovic, A., Vlahovic, A., Putnikovic, B., Beleslin, B., & Ostojic, M. (2004). Adjunctive effect of hyperbaric oxygen treatment after thrombolysis on left ventricular function in patients with acute myocardial infarction. *American Heart Journal*, 148(4),1-7.
- DeTurk, E. W., & Cahalin, L. P. (2004). *Cardiovascular and Pulmonary Physical Therapy*. New York: McGraw-Hill, Medical Publishing Division.
- Dominik, J. (1998). *Kardiochirurgie*. Praha: Grada Publishing.
- Dvořák, R. (2007). *Základy kinezioterapie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Dylevský, I. (2009). *Speciální kineziologie*. Praha: Grada Publishing.
- Esmond, G. (2009). *Non-invasive respiratory support techniques: oxygen therapy, non-invasive ventilation and CPAP*. Chichester: Wiley-Blackwell.
- Ganong, W. F. (2005). *Přehled lékařské fyziologie*. Praha: Galén.
- Garrod, R., Paul, E. A., Wedzicha, J. A. (2000). Supplemental oxygen during pulmonary rehabilitation in patients with COPD with exercise hypoxaemia. *Thorax*, 55, 539–543.
- Haladová, E., & Nechvátalová, L. (1997). *Vyšetřovací metody hybného systému*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví.
- Harrer, J. (2010). Co je nového v arteriální revaskularizaci věnčitých tepen? *Intervenční a akutní kardiologie 2010*, 9 (3), 119-120.
- Chaloupka, V., Siegelová, J., Špinarová, L., Skalická, H., Karel, I., & Leisser, J. (2006) Rehabilitace u nemocných s kardiovaskulárním onemocněním, *Cor et vasa*, 48 (7-8).
- Jain, K. K. (2009). *Textbook of hyperbaric medicine*. Cambridge, Mass.: Hogrefe

- Janča, J. (1991). *Reflexní terapie – tajemná řeč lidského těla*. Praha: Eminent.
- Karel, I. & Skalická, H. (2009). Kardiovaskulární rehabilitace u nemocných po chirurgické revaskularizaci myokardu. *Intervenční a akutní kardiologie*, 8 (4), 186-190.
- Kapandji, I. A. (1974). *The physiology of the joint. Volume three. The trunk and the vertebral column*. London: Churchill Livingstone.
- Klein, J. (2006). *Chirurgie karcinomu plic*. Praha: Grada Publishing
- Kolář, P. et al. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galen.
- Kolář, P., & Šafářová, M. (2009). Dynamická neuromuskulární stabilizace. In Kolář, et al. (pp. 233-246). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Lewit, K. (2003). *Manipulační léčba*. Praha: Sdělovací technika.
- Lewit, K. (2009). Mobilizace měkkých tkání. In: In Kolář et al., *Rehabilitace v klinické praxi*, (pp. 412-413), Praha: Grada Publishing.
- Máček, M., & Smolíková, L. (1995). *Pohybová léčba u plicních chorob*. Praha: Victoria Publishing.
- Marieb, E. N., & Mallatt, J. (2005). *Anatomie lidského těla*. Brno: CP Books.
- Mikula, J. (2003a). Principy časné respirační fyzioterapie kardiaků po operacích srdce v MTO. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 3, 87-93.
- Mikula, J. (2003b). Limitující faktory časné rehabilitace po operacích srdce. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 4, 133-138.
- Morgan, M. D. L., Calverley, P. M. A., Clark, C. J., Davidson, A. C., Garrod, R., Goldman, J. M., Griffiths, T. L., Roberts, E., Sawicka, E., Singh, S. J., Wallace, L., & White, R. (2001). Pulmonary rehabilitatio. *Thorax*, 56, 827-834.
- Mraz, M. & Mraz, M. (2006). Perioperative physiotherapy for the thoracic patients. *Fizjoterapia*, 14, 2, 71-73.
- Němec, P. et al. (2006). *Kardiochirurgie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Oermann, C. M., Sockrigger, M. M., Gilda, D., Sontag, M. K., Accurso, F. J., & Castile, R. G. (2001). Comparison of High-Frequency Chest Wall Oscillation and Oscillating Positive Expiratory Pressure in the Home Management of Cystic Fibrosis. *Pediatric Pulmonology*, 32 (5), 372 – 377.
- Ošťádal, O. & Burianová, K. & Zdařilová, E. (2008). *Léčebná rehabilitace a rehabilitace v pneumologii*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Pafko, P., Lishke, R., et al. (2010). *Plicní chirurgie: operační manuál*. Praha: Galén.
- Pafko, P. (2008). *Základy speciální chirurgie*. Praha: Galén.

- Paleček, F., Feitová, S., Kandus, J., Vízek, M., & Zapletal, A. (1999). *Patofyziologie dýchání*. Praha: Academia.
- Pavlů, D. (2003). *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody I*. Brno: Cerm.
- Rychlíková, E. (2002). *Funkční poruchy kloubů končetin: diagnostika a léčba*. Praha: Grada Publishing
- Smolíková, L. (2009). Metodika respirační fyzioterapie. In Kolář, et al. (pp.252). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Smolíková, L., Máček, M. (2010). *Respirační fyzioterapie a plicní rehabilitace*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.
- Smolíková, L. (2009). Dechová gymnastika. In Kolář, et al. (pp. 263-264). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Smolíková, L., Horáček, O., & Kolář, P. (2001). Plicní rehabilitace a respirační fyzioterapie. *Postgraduální medicína 5*. Retrieved 25.3.2011 from Zdravotnické noviny on the World Weid Web: <http://www.zdn.cz/clanek/postgradualni-medicina/plicni-rehabilitace-a-respiracni-fyzioterapie-137215>
- Szczegieliński, J. (2006). A proposal of clinical standards in the early posthospital thoracic rehabilitation. *Fizjoterapia, 14, 2, 74-76*.
- Vaněk, I. (2002). *Kardiovaskulární chirurgie*. Praha: Karolinum.
- Vargas, F., & Dellamonica, J. (2007). Intra-pulmonary Percussive Ventilation – Brief Review of Clinical and Physiological Studies. *European Respiratory Disease, 2, 31-33*.
- Vařeka, I., Vařeková, R. (1995). *Přehled klinických metod vyšetření stoje a funkčních testů páteře*. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého.
- Véle, F. (2006). *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton.
- Vyskočilová, J., & Chlumský, J. (2009). Dlouhodobá domácí oxygenoterapie (DDOT). *Lékařské listy 2*. Retrieved 23.3.2011 from Zdravotnické noviny on the World Weid Web: <http://www.zdn.cz/clanek/priloha-lekarske-listy/dlouhodobadomaci-oxygenoterapie-ddot-402274>
- Wright, J. (2001). Hyperbaric oxygen therapy for wound healing. Retrieved 2.3.2011 from *World Weid Wounds* on the World Weid Web: <http://www.worldwidewounds.com/2001/april/Wright/HyperbaricOxygen.html>
- Zounková, I., & Šafářová, M. (2009). Vojtův princip: reflexní lokomoce. In Kolář, et al. (pp. 265-272). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.