

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

MOŽNOSTI OVLIVNĚNÍ ROZVÍJENÍ HRUDNÍKU POMOCÍ
FYZIOTERAPEUTICKÝCH METOD A POSTUPŮ

Diplomová práce

(bakalářská)

Autor: Michaela Sobotková, studium fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Kateřina Burianová

Olomouc 2008

Jméno a příjmení autora: Michaela Sobotková
Název bakalářské práce: Možnosti ovlivnění rozvíjení hrudníku pomocí fyzioterapeutických metod a postupů
Pracoviště: Katedra fyzioterapie
Vedoucí: Mgr. Kateřina Burianová
Rok obhajoby: 2008

Abstrakt: V této bakalářské práci je popsána kineziologie rozvíjení hrudníku včetně možností ovlivnění rozvíjení hrudníku u onemocnění dýchacího, nervového, a pohybového systému, deformit hrudníku, traumatických a funkčních postižení, obezity.

Na začátku je uvedena obecná anatomie hrudníku a dýchacího systému, funkce dýchacích svalů, fyziologie dýchání, kineziologie rozvíjení hrudníku a poruchy rozvíjení hrudníku na strukturálním a funkčním podkladu. Další část práce je věnována fyzioterapeutickým metodám a možnostem ovlivnění rozvíjení hrudníku. Stručně jsou charakterizovány jednotlivé metody (plicní rehabilitace, měkké a mobilizační metody, neurofyziologické metody, Brüggerův koncept, koncepty terapie skolióz, aktivace hlubokého stabilizačního systému, využití cvičebních pomůcek, relaxace, prostředky fyzikální terapie), jejich základní princip, na kterém pracují, a možnosti jejich použití u poruch dýchání.

Klíčová slova: dýchání, dýchací svaly, plicní rehabilitace

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovních služeb.

Author's name and surname: Michaela Sobotková
Title of the bachelor's thesis: Possibilities of influencing the chest expansion with physiotherapeutic methods and procedures
Institute: Chair of physiotherapy
Supervisor: Mgr. Kateřina Burianová
Year of defence: 2008

Abstract: This bachelor's thesis describes the kinesiology of chest expansion, including the possibilities of influencing the chest expansion in diseases of the respiratory, nervous and locomotor systems, in chest deformities, in traumatic and functional handicappers, and in obesity. At the beginning, the paper describes the general anatomy of the chest and respiratory system, the function of respiratory muscles, the breathing physiology, the kinesiology of chest expansion, and the disorders of chest expansion on the structural and functional basis. The next part of the paper is devoted to physiotherapeutic methods and the possibilities of influencing the chest expansion. It describes the individual methods (pulmonary rehabilitation, the soft and mobilisation methods, neurophysiological methods, Brügger's conception, conceptions of the therapy of scoliosis, the activation of the deep stabilisation system, the use of exercise aids, relaxation, the means of physiotherapy), their basic principle on which they work, and the possibilities of using them in respiratory disorders.

Key words: Respiration; Respiratory muscles; Pulmonary rehabilitation

I agree to the lending of my bachelor's thesis within the framework of library services.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně s odbornou pomocí Mgr. Kateřiny Burianové, uvedla jsem všechny použitelné literární a odborné zdroje a řídila se zásadami vědecké etiky.

V Olomouci dne 27. dubna 2008

.....

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

OBSAH

1 ÚVOD	9
2 CÍL	10
3 ANATOMIE HRUDNÍKU	11
3. 1 Žebra	11
3. 2 Hrudní kost	12
3. 3 Hrudní páteř	12
3. 4 Variabilita hrudníku	12
3. 5 Fascie hrudníku	13
4 DÝCHACÍ SYSTÉM	14
5 DÝCHACÍ SVALY	15
5. 1 Bránice	15
5. 2 Mm. intercostales externi	16
5. 3 M. levator costae	16
5. 4 M. sternocleidomastoideus a mm. scaleni	16
5. 5 Mm. pectorales	16
5. 6 M. serratus anterior	17
5. 7 M. latissimus dorsi	17
5. 8 M. iliocostalis, m. longissimus, mm. serrati posteriores et inferiores	17
5. 9 Mm. intercostales interni	17
5. 10 Břišní svaly	17
5. 11 M. quadratus lumborum	18
5. 12 Svaly pánevního dna	18
5. 13 Vztah bránice a břišních svalů	18
5. 14 Únava dýchacích svalů	19
6 FYZIOLOGIE DÝCHÁNÍ	20
7 KNEZIOLOGIE ROZVÍJENÍ HRUDNÍKU	22
8 VYŠETŘENÍ DECHOVÝCH FUNKCÍ A ROZVÍJENÍ HRUDNÍKU	27
9 PORUCHY ROZVÍJENÍ HRUDNÍKU NA STRUKTURÁLNÍM PODKLADU.....	30
9. 1 Deformity hrudníku	30
9. 2 Poruchy dýchání u onemocnění dýchacího systému	31
9. 2. 1 Onemocnění obstrukčního typu	31
9. 2. 2 Onemocnění restriktivního typu	32

9. 3 Traumata a hrudní operace	33
9. 4 Poruchy dýchání při onemocněních nervového systému	33
9. 4. 1 Poruchy dýchání u postižení CNS	33
9. 4. 2 Poruchy dýchání u postižení PNS	34
9. 4. 3 Poruchy dýchání u poruch nerv. přenosu a sval. onemocněních	34
9. 4. 5 Poruchy dýchání při paralýze bránice	35
9. 5 Poruchy dýchání při onemocnění pohybového systému	35
9. 6 Poruchy dýchání u obezity	35
10 PORUCHY ROZVÍJENÍ HRUDNÍKU NA FUNKČNÍM PODKLADU.....	36
11 FYZIOTERAPEUTICKÉ METODY A POSTUPY.....	39
11. 1 Plicní rehabilitace	39
11. 1. 1 Dechová gymnastika	40
11. 1. 1. 1 Statická dechová gymnastika	40
11. 1. 1. 2 Dynamická dechová gymnastika	41
11. 1. 1. 3 Mobilizační dechová gymnastika	42
11. 1. 1. 4 Kondiční dechová gymnastika	42
11. 1. 2 Drenážní techniky	43
11. 1. 2. 1 Autogenní drenáž	43
11. 1. 2. 2 Aktivní cyklus dechových technik	44
11. 1. 2. 3 Polohová drenáž	45
11. 1. 3 Instrumentální techniky	45
11. 1. 3. 1 Flutter	46
11. 1. 3. 2 PEP maska	46
11. 1. 3. 3 Threshold IMT a Threshold PEP	47
11. 1. 3. 4 Ostatní instrumentální pomůcky	48
11. 1. 4 Inhalace	48
11. 2 Měkké a mobilizační metody	49
11. 3 Neurofyziologické metody fyzioterapie	50
11. 3. 1 Vojtova metoda reflexní lokomoce	50
11. 3. 2 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace	52
11. 3. 3 Senzomotorická stimulace.....	54
11. 4 Brüggerův koncept	54
11. 5 Koncepty terapie skolióz	56
11. 5. 1 Klappovo lezení	56

11. 5. 2 Metoda dle Schrothové	57
11. 6 Aktivace hlubokého stabilizačního systému	58
11. 7 Metody s využitím cvičebních pomůcek	59
11. 7. 1 Cvičení s využitím míčů	59
11. 7. 2 Cvičení s využitím pružných tahů	59
11. 8 Relaxace	60
11. 8. 1 Spontánní relaxace	60
11. 8. 2 Autogenní trénink	60
11. 8. 3 Progresivní relaxace	61
11. 8. 4 Jóga	61
11. 9 Fyzikální terapie	62
12 KAZUISTIKA	63
13 DISKUZE	66
14 ZÁVĚR	68
15 SOUHRN	69
16 SUMMARY	70
17 REFERENČNÍ SEZNAM	71

1 ÚVOD

Dýchání je základní vitální funkcí nezbytnou pro život organismu. Lze ji jako jedinou autonomní funkci ovlivnit vlastní vůlí. Dýchací soustava je v nejintenzivnějším a největším kontaktu se zevním prostředím. Ze všech automaticky vegetativních funkcí má dýchání nejužší vztah k pohybové soustavě. Lze dokonce říci, že kvalita dýchání je intimně spjata s funkcí pohybového systému.

S omezeným rozvíjením hrudníku klesají optimální parametry dýchacích funkcí a z nich vyplývající i možné komplikace, které v mnohých případech mohou ohrozit na životě. S poruchami dýchání se nesetkáváme pouze u onemocnění dýchacího systému, ale i u neurologických onemocnění, onemocnění pohybového aparátu, traumatologických akutních stavů a pacientů po operaci v oblasti hrudníku, hrudních deformitách, funkčních poruchách pohybového aparátu, ale i v poslední době čím dál tím více vyskytující se obezitě.

V této bakalářské práci jsou shrnuty metody, které se využívají při rehabilitaci patologického rozvíjení hrudníku, které vznikly na strukturálním či funkčním podkladu. Při volbě metodiky se vždy vychází z anamnézy, kineziologického rozboru a vyšetření pacienta. Metoda by měla být uzpůsobena takovým způsobem, aby výsledek rehabilitace byl co nejefektivnější.

2 CÍL

Cílem mé bakalářské práce je poukázat na významnost využití metod rehabilitace v rámci komplexní terapie při omezeném rozvíjení hrudníku u poruch dýchání různé etiologie z oblasti pneumologie, neurologie, traumatologie, chirurgie a funkčních poruch pohybového systému.

3 ANATOMIE HRUDNÍKU

Hrudník (thorax) tvoří pevnou, elastickou a prostornou schránku pro orgány a cévy uložené v jeho dutině a jeho pohyblivé složky skeletu tvoří rigidní oporu pro svaly zabezpečující dýchací pohyby. Kostru hrudníku vytváří dvanáct hrudních obratlů, dvanáct párů žebere a hrudní kost. Kosti společně s vazy, chrupavkami, klouby a svaly ohraničují dutinu hrudní (cavitas thoracis) (Dylevský, Kubálková, & Navrátil, 2001).

Kostra hrudníku svým tvarem, stavbou a spojením jednotlivých kostí vytváří předpoklady pro realizaci dýchacích pohybů.

3. 1 Žebra

Součástí hrudního koše je dvanáct párů žebere (costae), která jsou připojena kloubně k hrudním obratlům. Rozlišujeme žebra pravá (prvních sedm párů), která jsou na konci svých chrupavek přímo skloubena s hrudní kostí, žebra nepravá (8. - 10. pár), jsou vpředu svými chrupavkami skloubená s chrupavkami žebere předešlých, žebra volná (11. a 12. pár), která končí volně ve svalovině břišní stěny. Žebra jsou pohyblivě spojena s hrudní kostí (artt. sternocostales) a páteří (artt. costovertebrales). Oba typy kloubů mají krátká a tuhá pouzdra, která nedovolují velké pohybové exkurze. Mezi chrupavkami 6. – 10. žebra se v místě kontaktu chrupavek tvoří spojení (artt. interchondrales), které nevytváří souvislé kloubní pouzdro, tudíž je pohyblivost tohoto spojení minimální. Anatomicky se liší první, druhé, jedenácté a dvanácté žebro. První a druhé žebro jsou krátké, široké kosti s mohutnými hrbolky na konci, jimiž se připojují na příčné výběžky příslušných hrudních obratlů. Poslední dva páry žebere jsou krátké, nepatrně zakřivené kosti, kterým chybí hrbolky pro spojení s hrudními obratli (Čihák, 2001).

Zakřivení žebere má zásadní význam pro jejich vlastní pohyb. Jsou zakřivena trojím způsobem:

1. plošně na obvodu hrudníku
2. podle dolní hrany žebra (při položení na hranu se dotýká jen ve dvou místech)
3. torzí žebra (zevní plocha stojí vzadu svisele, vepředu je obrácena šikmo vzhůru a dopředu) (Dylevský, Kubálková, & Navrátil, 2001).

3. 2 Hrudní kost

Hrudní kost (sternum) je plochá nepárová kost na přední straně hrudníku, která fixuje žebra a uzavírá hrudní stěnu. Je skloubená se sedmi páry pravých žebor a s klíčními kostmi. Má tři hlavní složky: tělo kosti hrudní (corpus sterni), rukojeť kosti hrudní (manubrium sterni), mečovité výběžek (processus xiphoideus). Je hmatná v celém její rozsahu. Svoji tuhostí sternum optimalizuje pružnost hrudníku a účastní se na dýchacích pohybech žebor (Čihák, 2001).

3. 3 Hrudní páteř

Je tvořena dvanácti hrudními obratli (vertebrae thoracicae). Těla hrudních obratlů (corpus vertebrae) jsou poměrně dosti vysoká. Jejich výšky přibývá kaudálním směrem. Otvory v hrudních obratlích (foramen vertebrale) jsou okrouhlé. Na konci příčných výběžků (processi transversi), které jsou delší a zaoblené, jsou kloubní plošky pro skloubení s hrbolky žebor (fovea costalis processus transversus). Na tělu hrudního obratle jsou jamky pro skloubení s hlavicí žebra (fovea costalis superior, fovea costalis inferior).

Hrudní páteř je nejdelší, ale také nejméně pohyblivý úsek páteře. Je to způsobeno nejen kloubním spojením se sternem, ale i anatomickým tvarem obratle a jeho částí (Čihák, 2001).

3. 4 Variabilita hrudníku

Tvar hrudníku je dán jeho skeletem a klíčními kostmi. Po narození je hrudník kuželovitý, u novorozenců má průřez téměř kruhový. V dospělosti je ventrodorzálně oploštělý, má tvar komolého kužele, se širší základnou obrácenou dolů a s páteří prominující dovnitř hrudníku. K těmto změnám dochází po narození v době, kdy se dítě učí stát a chodit, tedy s postupným napřimováním těla. Tvar hrudníku především ovlivňuje sklon (zakřivení) žebor. Dlouhý hrudník (astenický) je charakteristický svým výrazným předozadním oploštěním, svěšenými žebry a úzkými mezižebními prostory. Vyznačuje se poměrně značnými dýchacími exkurzemi a poměrně dobrou ventilační výkonností. Tento typ hrudníku se nejčastěji vyskytuje u hubené populace.

Opakem je hrudník soudkovitý. Pro soudkovitý hrudník je typické horizontální postavení žebor a s tím související malé rozdíly v dýchacích exkurzích. Tento typ je méně funkčně zdatný. Hrudník připomíná trvalé inspirační postavení (Dylevský, Kubaláková, & Navrátil, 2001).

Společně s tvarem hrudníku souvisí i tvar a poloha bránice a tedy i uložení hrudních a břišních orgánů (Čihák, 2001).

3. 5 Fascie hrudníku

Fascia pectoralis (superficialis) pokrývá povrch m. pectoralis major. V mediální části je tuhá a navazuje na perimyziální septa mezi svalovými snopci, směrem laterálním se stává silnější. Na kraniálním okraji se připojuje na klíční kost. Mediální okraj přechází ve vazivo, kryjící ventrální stranu sternu. Dolní okraj přechází v povrchovou břišní fascii. Na laterální straně přechází přes trigonum deltoideopectorale na m. deltoideus, níže pak kolem přechází ve fascii podpažní jámy.

Fascia clavipectoralis (fascia coracocleidopectoralis) je tuhá vazivová blána, zakrývá m. pectoralis major, který překlenuje mezeru mezi m. pectoralis minor a claviculou. Laterálním směrem dosahuje spolu s m. pectoralis minor k processus coracoideus scapulae. Směrem mediálním se zužuje, dostává se k 1. a 2. mezižebernímu prostoru, kde kryje intercostální svaly. Svým horním okrajem dosahuje k m. subclavius. Při jejím dolním okraji se dělí na dva pruhy a po jeho ventrální a dorsální straně pokračuje ke clavicule. Dolní okraj clavipectorální fascie dosahuje k m. pectoralis minor, pokračuje laterokaudálním směrem na m. coracobrachialis. Tato fascie tvoří ventrální stěnu podpažní jámy.

Fascia thoracica je povrchová fascie, která kryje současně přes povrchy žeber celou vnější stěnu hrudníku.

Fascia endothoracica vystýlá stěnu hrudní zevnitř. Kaudálním směrem pokračuje jako fascia diaphragmatica na hrudní plochu bránice. Kraniálním směrem pokrývá fascia endothoracica vrchol pravé a levé pohrudnicové dutiny, zvaný cupula pleurae, který kraniálně vyčnívá z apertura thoracis superior. V těchto místech se upíná na první žebro jako Sibsonova fascie (Čihák, 2001).

4 DÝCHACÍ SYSTÉM

Dýchací ústrojí zprostředkovává výměnu plynů mezi zevním prostředím a krví. Patří zde dýchací cesty a vlastní orgán dýchání, plíce. Pouze samotné dýchací ústrojí není schopno samotné výměny plynů. Je zapotřebí souhry dýchacího ústrojí, krevního oběhu, centrum dýchání v centrální nervovém systému a důležité činnosti dýchacích svalů a kostí, na které se svaly upínají. Dýchání je základní vitální funkcí a je plně automatizovaná. Lze ji jako jedinou ovlivnit vlastní vůlí (Rokyta, 2000).

Dýchací cesty dělíme na transportní (sloužící k proudění vzduchu) a respirační (podílející se na výměně plynů). Horní cesty dýchací začínají v dutině nosní (cavum nasi). Zde se vzduch ohřívá, zvlhčuje a zbavuje se nečistot. Dále pokračuje do nosohltanu (nasopharynx), který má válcovitý tvar a je spojen se středním uchem Eustachovou trubicí, sloužící k vyrovnání tlaku (Čihák, 2002; Klener et al., 2006).

Dolní cesty dýchací začínají hrtanem (larynx) vyztuženým chrupavkami. Největší je chrupavka štítná. Hrtan má funkci respirační a funkci fonační. Součástí hrtanu je i hrtanová příklopka (epiglottis), jež odděluje hrtan od hltanu. Z hrtanu se vzduch dále šíří do průdušnice (trachea). Končí bifurkací trachey v úseku čtvrtého a pátého hrudního obratle. V tomto úseku se dělí na dvě průdušky (bronchy). Vstupují do plic v plicním hylu. Po vstupu do plic se větví na průduškový strom. Ve stěně je velké množství hladké svaloviny umožňující změnu průsvitu. Průdušky i průdušnice jsou vystlány řasinkovým epitelem, který kmitá směrem nahoru, čímž dochází k odstranění nečistot (Čihák, 2002).

Plíce (pulmo) jsou párovým výkonným orgánem pro výměnu plynů, která se děje na úrovni alveolů a plicních kapilár. Jsou kryty vazivovou blánou, poplicnicí (pleura pulmonalis). Skládají se z jednotlivých plicních laloků. Pravá plíce má 3 laloky, levá 2 laloky. V plicích jde z průduškového stromu velké množství průdušinek (bronchioly), pokračující dále jako plicní lalůčky (lobus pulmonis), váčky (sacculi alveolares), jejichž stěny jsou vyklenuty v plicní sklípky (alveoly). Plicní sklípky vystýlá jednovrstevný respirační epitel, obklopený sítí vlásečnic (Klener et al., 2006).

Nedílnou součástí dýchacích orgánů je malý krevní oběh (plicní) s velkou kapilární sítí. Dochází zde k výměně plynů přes alveokapilární membránu.

Dýchání je regulováno z dýchacího centra v prodloužené míše. Ze všech automatických vegetativních funkcí má právě dýchání nejužší vztah k pohybovému systému. Kvalita dýchání je úzce spjata s aktivací svalového systému a rozsahu kloubních struktur (Lewit, Janda, & Veverková, 1998).

5 DÝCHACÍ SVALY

Změny tvaru hrudníku, které postupují vlnovitě kaudokraniálním směrem (průběh dechové vlny), působí respirační svaly (Véle, 1997).

Funkční jednotku stereotypu dýchání tvoří bránice, mezižeberní svaly a svaly břišní. Pokud dojde k poruše jednoho článku z tohoto řetězce, je stereotyp dýchání porušen (Kováčiková, 1998). Současně dochází i k zapojování dalších svalů, svalů pomocných, které se zapojují dle potřeby organismu, polohy a postavení segmentů těla vůči sobě. Současně nemají pouze funkci spojenou s dýcháním, ale plní také funkci posturální, fixační a hybnou. Tím, že se podílejí na dýchání, vzniká pro ně práce navíc a snadno se přetížují a unaví.

Dýchací svaly lze rozdělit dle Kapandjiho (1974) na inspirační a expirační. Tyto dvě skupiny dále dělí na primární svaly a na svaly pomocné, přidané.

Mezi primární svaly inspirační patří bránice, zevní mezižeberní svaly a m. levator costae. Do pomocných svalů inspiračních řadíme m. sternocleidomastoideus, mm. scaleni, mm. pectorales, dolní vlákna m. serratus anterior, m. latissimus dorsi, m. serratus posterior superior a horní vlákna m. iliocostalis.

Mezi primární expirační svaly řadíme vnitřní mezižeberní svaly. Do pomocných expiračních svalů patří svaly břišní, m. transversus thoracis, dolní vlákna m. iliocostalis, m. longissimus, m. serratus posterior inferior, m. quadratus lumborum a svaly pánevního dna (Kapandji, 1974).

5.1 Bránice

Bránice je hlavním dýchacím svalem. Odděluje dutinu hrudní od dutiny břišní. Její tvar připomíná kopuli směřující směrem nahoru, kde je centrum tendineum, k němuž směřují svalová vlákna bránice, která se upínají na periferii na vnitřním obvodu posledních dvou žeber, na kaudálním konci sternu a na těla obratlů z ventrální strany v oblasti Th-L přechodu. Je na ně upnuta dvěma cípy nazývanými crura diaphragmatis. Její tvar je asymetrický (Kováčiková, 1998).

Bránice participuje na 60–70 % vitální kapacity. V současnosti se popisuje 16 cípů bránice, které se sdružují do 3 částí: pars sternalis, pars costalis a pars lumbosacralis. Tyto tři části se ve středě spojují pomocí centrum tendineum. Je možné izolovaně kontrahovat jednotlivé části bránice. Toho se využívá při lokalizovaném dýchání (Slováková, Osuská, Gúth, Kesyeoghová, & Hapačová, 2000).

Při nádechu dochází k poklesu centrum tendineum kaudálně, které se opře o vnitřní orgány dutiny břišní. Stane se tedy punctum fixum pro další pohyb bránice. Při průběhu

nádechu zvedají vlákna bránice obvod hrudníku směrem kraniálním a laterálním. Současně dochází k rotaci žeber. Jakmile dojde k výdechové fázi, bránice se vyklene opět kraniálně. Pohyb bránice může být omezen směrem kaudálním z důvodu retrakcí vazivových pruhů mediastina (Véle, 1997).

Dýchací pohyby bránice připomínají pístové exkurze bráničních kleneb. Při klidovém dýchání jsou exkurze bránice 1–2 cm, při usilovném až 10 cm. Centrum tendineum je nehybné. Rozsah pohybu bránice může být omezen z důvodu vysokého stavu bránice zvýšením obsahu dutiny břišní jakéhokoliv původu (Véle, 1997). Kromě hlavní inspirační funkce se bránice dále podílí díky svému tlaku na vzniku břišního lisu. Bránice má poměrně velkou plochu, mezi 460–470 cm² (Dylevský, Kubálková, & Navrátil, 2001).

5. 2 Mm. intercostales externi

Vytvářejí zevní vrstvu mezižeberních prostorů. Směřují šikmo zezadu shora od kraniálnějšiho žebra dopředu dolů k žebro následujícímu. Udržují správnou a potřebnou vzdálenost mezi jednotlivými žebry. Mm intercostales externi zvedají žebra, tudíž působí inspiračně (Kapandji, 1974).

5. 3 M. levator costae

Spojuje processus transversus obratle s dolním žebrem. Aktivací tohoto svalu při nádechu dochází k elevaci žebra (Kapandji, 1974).

5. 4 M. sternocleidomastoideus a mm. scaleni

Tyto svaly mají pomocnou inspirační funkci. Při inspiriu musí být hlava a krk jako punctum fixum, aby tyto svaly mohly zvedat hrudník ve směru nádechu. Pokud hlava a páteř nejsou punctum fixum, budou se při inspiriu pohybovat do deklinace, čímž se oba svaly budou zkracovat. Pokud bude hlava držena v asymetrii, budou mm. scaleni podporovat nádech v asymetrii a tím dávat základ pro asymetrickou posturu (Kováčiková, 1998).

Mm. scaleni se uplatňují nejvíce při klidném dýchání, maximálně m. scalenus medius (Čihák, 2001).

5. 5 Mm. pectorales

M. pectoralis major se účastní při správném nádechu roztažení hrudníku. Podmínkou pro roztažení hrudníku je fixovaný pletenec ramenní prostřednictvím lopatky. Rozšíření

hrudníku v horních partiích se děje za podmínky, že je paže v addukci. Pokud bude paže v abdukci a flexi, bude podporovat roztažení středních partií hrudníku.

M. pectoralis minor zajišťuje při fixovaném pletenci rozvíjení hrudníku přímo pod klíčkem. Je antagonistou m. serratus anterior.

Oba svaly nemohou plnit svoji funkci, jestliže nebude lopatka představovat punctum fixum pro m. pectoralis minor a tím přes humerus pro m. pectoralis major (Kováčiková, 1998).

5. 6 M. serratus anterior

Sval při fixovaném ramenním pletenci a tedy i fixované lopatce pomáhá při nádechu roztahovat laterální stranu hrudníku. Společně s m. pectoralis major a m. obliquus abdominis externus tvoří funkční jednotku. Pokud lopatka není punctum fixum, dochází k rotaci lopatky, k jejímu odtažení a následně nemůže sval podpořit rozvinutí laterální strany žeber. Dochází k poruše funkční jednotky (Kováčiková, 1998).

5. 7 M. latissimus dorsi

Při fixované paži zdvíhá žebra a stává se pomocným svalem vdechovým (Čihák, 2001).

5. 8 M iliocostalis, m. longissimus, mm. serrati posteriores superiore set inferiores

Tyto svaly podporují rozvinutí horní střední oblasti hrudní páteře a přilehlých partií hrudníku. Jsou při nádechu excentricky kontrahovány a páteř pro ně představuje punctum fixum. V dolní oblasti hrudníku se tyto svaly spíše podílí na výdechu (Kováčiková, 1998).

5. 9 Mm. intercostales interni

Vytvářejí střední vrstvu mezižeberních prostorů. Svalové snopce směřují zřepedu shora od kraniálnějšiho žebra dozadu dolů k následujícímu žebro. Udržují potřebný prostor mezi jednotlivými žebry. Jejich aktivitou žebra klesají, působí expiračně (Kováčiková, 1998).

5. 10 Břišní svaly

M. rectus abdominis je sval uložený v podobě dlouhého pásu ventrálně při střední čáře trupu. Umožňuje při nádechu vyklenutí hrudní kosti směrem ventrálním. Toto se děje tahem za kaudální konec sternu a přilehlé části hrudníku.

M. obliquus abdominis externus umožňuje při nádechu roztažení dolních a později i horních etáží hrudníku. Dochází k tomuto tahem za dolní žeberní oblouky. Je to přímý synergistický antagonist bránice.

M. obliquus abdominis internus a m. transversus abdominis tvoří koordinovaný břišní lis spolu s m. obliquus abdominis externus. Jsou odrazovým můstkem pro uskutečnění nádechu hrudníku (Kováčiková, 1998).

5. 11 M quadratus lumborum

Při usilovném výdechu se může účastnit maximálního stažení dolních žebere a tím tak pomáhá vytlačit bránici co nejvíce kraniálním směrem. Pokud je sval zkrácený, nemůže plnit svoji funkci (Kováčiková, 1998). Nastavuje prostřednictvím bederní páteře stupeň relaxace bránice, který je nezbytný pro pomalou a přerušovanou expiraci při řeči (Dylevský, Kubálková, & Navrátil, 2001).

5. 12 Svaly pánevního dna

Jeho funkce je důležitá pro správnou činnost bránice. Centrum tendineum se může opřít o vnitřní orgány jen tehdy, pokud je břišní dutina zpevněna napětím břišní stěny a vnitřní orgány se mohou opřít o svalstvo dna pánevního (Kováčiková, 1998).

5. 13 Vztah bránice a břišních svalů

Bránice pro svou dobrou funkci bezpodmínečně potřebuje spoluaktivitu dalších svalů. Pokud ji nemá, nemůže se nikdy v jejím průběhu vytvořit punctum fixum. Bránice a břišní svalstvo pracují ve vzájemné partnerské závislosti. Bránice i břišní svalstvo jsou vždy v aktivní kontrakci, ale jejich aktivita se vzájemně mění. Během nádechu se tonus bránice zvyšuje, zatímco tonus břišního svalstva se snižuje. Při výdechové fázi je celá situace opačná. Z tohoto důvodu existuje mezi bránicí a břišním svalstvem rovnováha, která se posouvá v obou směrech a která zaručuje plynulou respirační funkci. Toto je antagonisticko-synergistický základ těchto svalů (Kapandji, 1974).

Bránice a m. transversus abdominis spolu se svaly břišními, svaly pánevního dna a mm. mutifidi tvoří tzv. hluboký stabilizační systém (Dvořák & Holibka, 2006).

Při nádechu dochází ke kontrakci bránice a centrum tendineum se posouvá kaudálním směrem. Dochází ke zvětšení vertikálního průměru hrudníku. Bránice později narazí na odpor, který kladou břišní orgány a zarazí se o ně. Ty jsou obsaženy v břišním pásu, tvořeným břišními svaly. Bez dobré funkce těchto svalů by byl obsah přemístěn dolů do malé

pánve dopředu a centrum tendineum by nebylo stabilizováno a nedocházelo by tak ani k elevaci. Tato antagonisticko-synegristická akce břišních svalů je tudíž podstatná pro efektivitu práce nebo pohybu bránice. Ke snížení efektivnosti dochází např. u poliomyelitidy, kdy dochází k paralýze břišního svalstva.

Při výdechu kontrakce břišních svalů snižuje hrudní stěnu, čímž současně klesá transversální a anterioposteriorní průměr hrudníku. Rovněž zvyšující se nitrobřišní tlak tlačí vnitřnosti nahoru a zvedá centrum tendineum. Dochází k vertikálnímu snížení hrudníku. Je zde výraznější antagonistický účinek břišních svalů, ale i přesto se zde uplatňují společně bránice a břišní svaly. Během výdechu se uvolňuje energie elasticity, která napomáhá vrátit hrudník do klidové polohy, takže svalové energie je třeba relativně méně jako při nádechu, pokud nedochází k forsírovanému výdechu (Véle, 1997).

Při nedokonalé funkci celé břišní stěny zůstává hrudník oploštělý. Hrudník ve výšce úponu bránice je vtažen a pozorujeme tzv. Harissonovu rýhu (uvolnění břišní stěny ventrálním a kaudálním směrem). Nedochází k průběhu dechové vlny, ale nádech jde do břicha, kde aktivita končí a nepostupuje dále do hrudníku. Vidíme tedy jen její začátek. V úrovni linea alba můžeme vidět rozestoupení břišních svalů. Při tomto stavu břišních svalů je znemožněna dobrá funkce bránice a tím je snížena kapacita inspiria (Kováčiková, 1998).

5. 14 Únava dýchacích svalů

Stejně jako u ostatních kosterních svalů dochází i k únavě svalů dýchacích. Rozhodující je doba působení a velikost zatížení. Organismus se snaží tomuto zabránit zapojením jiných svalových vláken nebo svalových skupin. Při prohloubeném dýchání nebo při dušnosti se po určité době objevuje stav únavy dýchacích svalů. Projevuje se povrchním dýcháním se zvýšenou frekvencí dýchání (Máček & Smolíková, 1995).

6 FYZIOLOGIE DÝCHÁNÍ

Pro zachování integrity organismu je nutný trvalý přísun energie. Energii získává organismus biologickou oxidací, při které je nutný neustálý přísun kyslíku do tkání. Dobrá funkce respiračního systému je pro život nezbytná. Je to jediný systém, který lze ovládat vlastní vůlí. Pro správnou funkci dýchání je nutná souhra několika dějů (Rokyta, 2000).

Ventilace zajišťuje výměnu vzduchu mezi zevním prostředím a alveolárním vzduchem. Tuto výměnu umožňuje proudění vzduchu v dýchacích cestách ve směru tlakových gradientů. Efektivní ventilace vyžaduje průchodné dýchací cesty, elasticitu plic a hrudníku, výkonné dýchací svalstvo a náležitou regulaci (Slováková, Osuská, Gúth, Kesyeoghová, & Hapačová, 2000).

Distribuce zajišťuje vedení vzduchu systémem dýchacích cest až k plicním alveolům.

Difuze umožňuje přenos kyslíku a oxidu uhličitého přes alveolární membránu. Je přímo úměrná difuzní ploše, koncentračnímu gradientu, difúzní konstantě a nepřímo úměrná tloušťce membrány.

Perfúze (plicní cirkulace), je specificky uzpůsobený systém pro průtok krevními cévami a pro přenos krevních plynů.

Při klidném dýchání se v plicích vymění jedním dechem v průměru 0,5 l vzduchu (dechový objem). Jeho součástí je mrtvý prostor, který se nepodílí na výměně dýchacích plynů (Trojan, 2003).

Celková práce dýchacího systému je ovlivněna odporem vůči proudění dýchacích plynů, elasticitou plicní tkáně a setrvačností plynů.

Nádech je při klidovém i prohloubeném dýchání dějem aktivním. Vdech je především umožněn kontrakcí bránice a mezižeberních svalů. Při kontrakci se bránice oplošťuje a pohybuje se kaudálním směrem, čímž se zvětšuje objem dutiny hrudní, ve které vzniká podtlak, a vytváří tak prostor pro rozpínající se plíce. Další svaly, které se podílejí na dýchání, se uplatňují při tělesné zátěži nebo při dechové nedostatečnosti. Činností inspiračních svalů se zvětšují síly, které vedou k rozvíjení hrudníku a dutiny hrudní.

Klidový výdech je převážně považován za děj pasivní. Při klidovém i prohloubeném dýchání se uplatňuje tzv. negativní práce. Tohoto aktivního děje využívají inspirační svaly, které svou negativní dechovou prací brzdí výdech a tím ho regulují. Pokud by výdech probíhal zcela pasivně, jeho průběh by byl velice rychlý. Současně během výdechu bránice relaxuje a její klenba se vyklenuje. Tím vytlačuje vzduch z plic.

Nádech se mění ve výdech a celý dechový cyklus se opakuje s klidovou frekvencí kolem 16-20 vdechů za minutu (dechová frekvence dítěte je 50-60 vdechů za minutu). Může

se vzhledem k potřebám měnit a dosahovat hodnot v rozmezí 8-28 cyklů za minutu. Současně se zvětšujícím se objemem plicním dochází ke stoupaní dechové frekvence za zvyšující se minutové ventilace (Trojan, 2003). Během dne projde dospělému jedinci dýchacími cestami 10 000 l vzduchu (Mačák & Mačáková, 2004).

Dýchání má trvalý formativní vliv na páteř a hrudník (Véle, 1997).

Důležitou součástí dechového aparátu je i regulace dýchání, která přizpůsobuje dýchání dle potřeb organismu. Dýchání je řízeno především z dechového centra v oblasti prodloužené míchy a ve Varolově mostu. Zajišťují rytmické, pravidelné a automatické dýchání (Rokyta, 2000). V bdělém stavu můžeme zasahovat vlastní vůlí do dýchacích procesů (zpomalení, zrychlení, zadržetí dechu). Reflexní zastavení dechu má neopomenutelný význam při polykání. Ve stavu bezvědomí tento reflex mizí a může docházet k aspiraci tekutin, potravy nebo zvratků a následnému zadušení (Mačák & Mačáková, 2004).

Způsob, jakým kombinujeme dechový objem a jeho frekvenci, jakou rychlostí vdechujeme a vydechujeme, jakou část cyklu věnujeme nádechu, výdechu, pauze, to vše nazýváme dechovým vzorem (Paleček, 2001).

Respirační pohybový cyklus se skládá ze dvou fází. Je to fáze inspiria a expiria. K těmto dvěma fázím řadíme i dvě menší fáze, které jsou důležité pro analýzu a cvičení dechu, fáze preinspirační a preexpirační.

Fáze preinspirační trvá přibližně 250 ms. Je to krátká pauza expiračního pohybu před situací, kdy se pohyb změnil v inspirační. V této fázi trvá ještě inhibiční vliv expiračního pohybu na aktivitu svalů posturálně-lokomočního systému. Můžeme ji vědomě prodloužit a celý tento inhibiční účinek zdůraznit. Tohoto efektu užíváme především před provedením nárazové manipulace, kdy využíváme snížení obranné aktivity svalů.

Fáze preexpirační trvá přibližně 50–100 ms. Je to krátká pauza inspiračního pohybu předtím, než dojde ke změně v pohyb expirační. V průběhu této fáze přetrvává ještě excitační vliv inspirace na aktivitu svalů posturálně-lokomočního systému. Vědomě ji můžeme prodloužit a tímto klást důraz na její excitační účinek. Tohoto účinku využíváme např. při Jendrásikově fenoménu (Véle, 1997).

7 KINEZIOLOGIE ROZVÍJENÍ HRUDNÍKU

Dýchání je základní životní funkce. Má úzký vztah k pohybové soustavě. Mění fázově tvar hrudníku a páteře a má formativní vliv na tyto útvary. Podílí se na utváření vlastního dechového stereotypu a ovlivňuje celou posturální situaci. Dechové pohyby se dějí automaticky v podvědomí, řízeny vegetativním nervstvem, dle potřeb organismu, ale jsou simultánně i vědomě kontrolovány při řeči, zpěvu, kašli a jiných činnostech (Véle, 2003). Probíhají na rozdíl od posturálních pohybů neustále a rytmicky. Můžeme říct, že kvalita dýchání je úzce spjata s funkcí hybného systému. Kvalitou dýchání můžeme ovlivnit funkci kosterních svalů při nádechu, kdy dochází k facilitaci zejména trupového svalstva, a při výdechu, kdy dochází k inhibici (Janda, Lewit, & Veverková, 1998). V hrudním úseku je to maximální nádech, který facilituje flexi a maximální výdech, který usnadňuje záklon (Lewit, 2003).

Například schopnost měnit dýchací rytmus, zadržetí dechu, intenzita dýchání závisí do značné míry na schopnosti aktivovat svalový systém a na rozsahu pohyblivosti kostně kloubních struktur (Janda, Lewit, & Veverková, 1998). Každý jedinec má svůj určitý stereotyp dýchání, který je daný mechanickými faktory, jež se podílí na dýchání. Patří sem pasivní prvky, které představuje skelet (hrudní páteř, hrudní kost a žebra), nekontraktilní měkké tkáně stěny trupu (pohrudnice, facie svalů, chrupavky žeber, podkožní tuková vrstva), vlastní plicní parenchym (poplicnice, bronchiální strom, cévy) a břišní útroby (obsah střevní a obsah dělohy) (Dvořák, 2001).

Při dýchání a pohybech páteře mění hrudník svůj tvar a svoji polohu. Ke změnám polohy hrudníku dochází zejména díky pohybu žeber a spojením žeber s obratli. Důležitým faktorem při změnách tvaru hrudníku je délka a tvar žeber. Změny tvaru hrudníku vykonávají dýchací svaly, které mění jeho průměr ve třech rovinách. Všechny dýchací svaly zaujímají vhodnou polohu pro svoji činnost jen při správném držení těla.

Výchozí polohou při pohybech hrudníku je poloha klidového výdechu, při které je většina svalů v relaxovaném stavu (Lánik, 1990). Změny tvaru hrudníku se dějí dýchacími pohyby. Při klidovém dýchání je inspirace aktivní děj a expirace děj pasivní. Při zvýšené fyzické námaze a při odporu dýchacích cest se expirium stává dějem aktivním (Kováčiková, 1998).

Na rozvíjení hrudníku se podílí největším dílem bránice. Svou kontrakcí při nádechu mění tvar hrudníku několika způsoby. Samotná bránice mění tvar hrudníku ve 3 rovinách (sagitální, frontální, transversální) a je proto sama schopna plnit všechny základní funkce při inspiriu. Poklesem centrum tendineum kaudálním směrem dochází k zvětšení vertikálního

průměru hrudníku a tím dochází k zvýšení objemu hrudního koše. Bránice později narazí na odpor, který je kladen břišními orgány a tím se vytvoří punctum fixum. Pomocí elevace dolních žeber bránice zvětšuje příčný průměr dolního hrudníku a současně s pomocí sterna dochází k elevaci horních žeber a tím k zvětšení anterioposteriorního průměru (Kapandji, 1974).

Důležitou součástí rozvíjení hrudníku je pohyb žeber. K pohybu dochází v costotransverzálním a costovertebrálním kloubu za podmínek, že k rotaci dochází v obou osách procházejících středem kloubních spojení. Spojnice těchto kloubních spojení vystupuje jako "otočný čep" pro žebro, jež je na něm uloženo. Směr této osy s ohledem na sagitální rovinu určuje pohyb žebra.

Pohyby žeber se liší dle zakřivení, délky a uložení. Nejvíce se zdvíhá první žebro. Kaudálním směrem se exkurze pohybů žeber zmenšuje. V horním úseku (dolní krční páteř a Th₁–Th₅) dochází k rozvíjení hrudníku anterioposteriorním směrem, přičemž osa otáčení leží ve frontální rovině. V dolním úseku (Th₆–Th₁₂) dochází k rozvíjení hrudníku laterolaterálním směrem, kdy osa otáčení je v rovině sagitální. Elevací žeber tedy dochází k rozvíjení hrudníku anterioposteriorním a laterolaterálním směrem. Ve střední části mají costovertebrální spojení osu ležící šikmo v sagitální rovině v úhlu 45 °, a proto jsou zvětšeny oba průměry (Kapandji, 1974).

Součástí pohybů rozvíjení hrudníku jsou pohyby v sternocostálním skloubení a příslušných chrupavkách. Při nádechu dochází ke zdvíhání způsobem takovým, že nejvíce laterální část žebra se zdvíhá postranním (laterálním) směrem a nejvíce anteriorní část žebra se zdvíhá směrem anteriorním. Současně je zdvíháno i sternum a žeberní chrupavka. K větším exkurzím pohybu dochází na processus xiphoideus než na manubriu (Javůrek, 1986). Tento pohyb nastává ve sternocostálním kloubu a současně další pohyb nastane v kostochondrálním kloubu.

Za předpokladu, že je hrudní páteř fixována během inspirace, dochází ke změnám tvaru hrudníku a k jeho rozvíjení v sagitální rovině, kdy tvar připomíná pětiúhelník. Je tvořen hrudní páteří, prvním žebrem, sternem, desátým žebrem a jeho chrupavkou. První žebro, které je volně pohyblivé v kostovertebrálním kloubu, je elevováno tak, že jeho anteriorní konec opisuje kruhový oblouk. Sternum při nádechu nezůstává paralelně ve výchozí pozici. Stejně jako anterioposteriorní průměr horního hrudníku je zvedáno více než dolní část hrudníku. Úhel mezi vertikálou a sternem se stává ostřejší. Zmenšení sternocostálního úhlu je výsledkem osové rotace žeberní chrupavky. Tato rotace hraje také důležitou roli při výdechu.

Při nádechu posteriorní konec žebra zůstává fixován na hrudní páteři costovertebrálním spojením. Žební chrupavka rotuje okolo jejich dlouhé osy směrem dovnitř. Jestliže je žebro tímto způsobem stočeno v jeho podélné ose, při výdechu se díky jeho elasticitě navrácí do výchozí pozice. Rovněž energie nádechových svalů během nádechu je ukládána do torzní pružiny žební chrupavky. Jakmile svaly přestanou pracovat v nádechové fázi, vrátí pružnost těchto chrupavek hrudník do počáteční pozice. Tyto chrupavky jsou nejvíce pružné v mládí. Během stárnutí dochází ke změnám složení chrupavky a osifikaci a současně tím klesá pružnost hrudníku. Hrudník se stává postupně tvrdší a méně poddajnější, což vede ke snížení výkonnosti respirační funkce (Kapandji, 1974).

Pro dýchací pohyby hrudníku jsou velmi významné pohyby v hrudním úseku páteře. Při flexi (kyfotizaci) se hrudník oplošťuje, žebra klesají, zmenšuje se mezižební prostor, objem hrudníku se snižuje. Hrudník se nasouvá na obsah dutiny břišní a tím se bránice dostává více hlouběji do hrudníku. Do polohy maximálního výdechu, maximálního výdechového postavení, se můžeme dostat za pomoci stlačení hrudníku horními končetinami. Opačná situace nastává při extenzi (lordotizaci). Hrudník se dostává do inspiračního postavení, které podpoří rozpažení rukou a dýchací svaly. Takto se dostaneme do maximálního nádechového postavení.

Mezi dýcháním a páteří je úzký vztah. Pohyby páteře ovlivňujeme dýchání, dýchací funkci a naopak. Dýcháním ovlivňujeme pohyblivost a flexibilitu páteře a svalů v celém tomto úseku (Lánik, 1990; Véle, 1995).

Významným vztahem, který hraje důležitou roli je vztah mezi bránicí, břišními svaly, hrudníkem a páteří. V podstatě je dýchání dvojího typu, hrudní a brániční. Oba dva druhy se dají vzájemně kombinovat, ale i kompenzovat. Pokud je z jakéhokoli důvodu narušena pohyblivost hrudníku v břišní dutině, pacient má tendenci zvyšovat dýchání v oblasti hrudníku a naopak. Jestliže chceme rozšířit objem hrudníku, musíme uvolnit svalstvo břišní stěny, aby se bránice při svém poklesu dostala co nejvíce kaudálně. Při aktivaci co největšího výdechu, musíme kontrahovat svaly břicha a stlačené útroby tlačí bránici směrem kranialním do hrudníku. Tím se zmenší objem hrudníku a prohloubí se výdech. Při působení zevních sil se postupně zapojují břišní svaly a tím fixují dolní část hrudníku. Jejich úlohou je bránit kranialnímu souhybu hrudníku během stabilizace. Vytváří punctum fixum, které umožňuje kontrakci bránice (Kolář, 2007).

Důležitou roli hrají pružnost a plasticita hrudníku, které umožňují kompenzaci jednotlivých částí hrudníku. Pružnost je dána množstvím elastických vláken, které jsou

obsaženy v těchto tkáních. Při omezení jedné poloviny hrudníku, dochází ke kompenzaci na straně druhé (Javůrek, 1986).

Neopomenutelnou funkci ve stereotypu rozvíjení hrudníku má lopatka, která plní funkci jako punctum fixum pro svaly, které se účastní na rozvíjení hrudníku. Pokud jsou tahy svalstva kolem lopatky vyvážené, pohybuje se lopatka při nádechu velmi málo. Lopatku jako své punctum fixum využívá m. serratus anterior a m. pectoralis minor. Z důvodu nevyváženého tahu horních a dolních vláken m. trapezius dochází ke zvětšení krční lordózy a hrudní kyfózy. V opačném tahu působí současně mm. scaleni a m. sternocleidomastoideus, jež při nádechu zvětšují krční lordózu místo situace, kdy by měly přispívat k rozvíjení hrudníku v horní partii kraniálním a ventrálním směrem. Aktivita m. serratus anterior, m. trapezius pars ascendens je svým působením důležitá pro aktivitu břišního svalstva a m. quadratus lumborum, jejichž funkce je nepostradatelná pro správný stereotyp dýchání. Tyto svaly pracují způsobem takovým, že drží lopatku jako pevný bod pro svaly, které se podílejí na rozvíjení hrudníku a zajišťují funkční spojení mezi břišní stěnou a hrudníkem (Kováčiková, 1998).

Aktivita dýchacích svalů se mění se změnou pohybové aktivity. Při klidovém dýchání dochází k rozvíjení hrudníku především v dorzoventrálním směru a žebra a sternum se zdvíhají kraniálně. Při usilovném dýchání se zdvíhá hlavně dolní část hrudníku, dochází k rozšíření dolní hrudní apertury a oblouk žeberní se napřimuje.

Dýchání je vždy podmíněno funkcí dechových svalů. Vliv polohy těla rovněž ovlivňuje dechovou funkci a rozvíjení hrudníku (Stejskal, 1981).

Rozlišujeme polohy vertikální a horizontální, ve kterých se člověk nachází nejčastěji. Daná poloha by měla být stabilní a s ní související stabilní pohyby hrudníku. Stabilní pohyby mají lineární nebo rotační charakter (dechové exkurze hrudníku, pohyby žeber) a při působení zevní síly nemění směr ani rychlost pohybu stochasticky, ale dle určitého průběhu programu (Smolíková, 2001).

Stoj je výhodná poloha pro cvičení rozvíjení hrudníku. V této poloze osa hrudníku probíhá vertikálně. Možnosti rozvíjení hrudníku a páteře nejsou omezeny a jsou možné kraniokaudálním, laterálním a ventrodorzálním směrem. Bránice je volná a zabezpečuje dobrou ventilaci všech částí plic. V této poloze je dýchání bržděno hmotností paží a útrobu, tedy gravitací. Ve stoji dosahujeme nejvyšších hodnot vitální kapacity (Máček & Smolíková, 1995).

Modifikovanou vertikální pozicí je poloha v sedu. Hrudník se může pohybovat všemi směry (kraniokaudálně, laterálně a ventrodorzálně). Rozeznáváme sed uvolnění a sed

napřiměný. Prvním typem je sed uvolněný, kdy se páteř vyklenuje směrem dozadu, bránice je stlačena kaudálním směrem a ochablá břišní stěna se vyklenuje. Dolní část hrudníku je rozšířena. Ve vzpřímeném sedu je břišní stěna napnutá. Mírným záklonem hlavy dochází k facilitaci svalstva břišního a svalů hrudníku. Hrudník je v inspiračním postavení. Tento typ se ještě více podílí na dýchání za podmínek, jestliže odlehčíme horní končetiny postavením rukou v bok. Pokud chceme zvýšit pohyby bránice a dolní části hrudníku, dáme ruce nahoru v úrovni hlavy nebo výše (Palát, 1982).

V poloze vleže osa hrudníku probíhá horizontálně. V lehu na zádech na podložce, která je rovná a tvrdá, je páteř napřiměná a hrudník se tímto dostává do inspiračního postavení. Dýchání je ztíženo tím, že se tělo opírá thorakální a lumbosakrální oblastí o podložku. Hmotnost organismu se přenáší na podložku, tudíž omezuje aktivaci zádových svalů. Břišní svaly v této situaci jsou napřiměny a bránice je zdvižena kranialním směrem. Za této situace je omezeno a ztíženo exspirium, poněvadž musí být překonáno neoptimální inspirační postavení. Bránice je uložena výše, je omezená funkce břišních svalů. Pohyby hrudníku jsou omezené ventrodorzálním a kraniokaudálním směrem. Volně se může pohybovat laterálně. Tato poloha je nevhodná tam, kde je porušena expirační část dýchání.

V lehu na břiše je ztížen nádech z důvodu omezení předozadních pohybů anteriorních částí žeber. Hrudník se může volně pohybovat v laterálním směru, ve směru kraniokaudálním a ventrodorzálním je pohyblivost omezená. Pohyb bránice je omezený a ztížený. Nedochozí k vyklenutí hrudní stěny, a tak dochází ke zvyšování nitrobřišního tlaku. Tato poloha není vhodná pro pacienty s onemocněním průdušek a plic.

V leže na boku jsou blokovány pohyby žeber na straně naléhající. Podložením dolní nebo horní části hrudníku můžeme zmírnit blokádu. V této poloze je část bránice uvolněna, jelikož mediastinum svou vahou napíná tu část, která přísluší k volně naléhající straně. Spodní část hrudníku vytlačuje dolní polovinu bránice nahoru (Máček & Smolíková, 1995).

8 VYŠETŘENÍ DECHOVÝCH FUNKCÍ A ROZVÍJENÍ HRUDNÍKU

Mezi základní vyšetření rozvíjení hrudníku a dechových funkcí patří odebrání anamnézy (rodinná anamnéza, farmakologická anamnéza, sociální anamnéza, osobní anamnéza, pracovní anamnéza, gynekologická anamnéza, alergická anamnéza), fyzikální vyšetřovací metody (pohled, poslech, poklep, pohmat), kineziologický rozbor, mírová měření, funkční vyšetření plic, RTG plic a RTG hrudníku, CT hrudníku, laboratorní vyšetření, bronchoskopie, elektromyografie, popřípadě další metody, které upřesňují stanovení diagnózy pacienta (Slováková, Osuská, Gúth, Kesyeoghová, & Hapačová, 2000).

Aspekci hodnotíme zvýšenou exkurzi vertikálního pohybu hrudníku, pohyb pletence, vyplňování supraklavikulárního prostoru při dechu, držení těla, dechovou frekvenci, typ dýchání, souměrný pohyb žeber. Všímáme si tvaru hrudníku, jeho deformit, dýchacích pohybů. Pozorujeme průběh dechové vlny a její přerušování, které značí segmentální blokádu. Vlna jakoby přeskakuje segment. Při usilovnějším nebo ztíženém dýchání pozorujeme, zda nedochází k elevaci ramen, které značí špatný dechový stereotyp (Chrobák, 2003; Véle, 1997).

Při užití palpce pokládáme dlaně na příslušné dýchací segmenty (přední, zadní, boční). Hodnotíme rozsah exkurze příslušné oblasti a porovnáváme s protilehlou stranou, dále hodnotíme rozsah pohybu při kladení odporu testovanou dlaní. Rozsah pohybu dolního úseku hrudníku je menší napřed, větší do stran a nejmenší pohyb se děje dozadu. Ve středním úseku začíná mít vliv vertikální směr žeber, které v horním hrudním segmentu převažuje (Véle, 1997).

Poslechem zjišťujeme typ dýchacího šelestu a šelesty vedlejší. Bez patologie je dýchání sklípkové bez dalšího šelestu. Poměr vdech a výdech je 3:1.

Hrudník vyšetřujeme poklepem vpředu a vzadu. Vyšetřovaný sedí v uvolněném sedu (kulatá záda), popř. v leže. Při vyšetření hrudníku začínáme poklepem srovnávacím. Klepeme na symetrických místech pravé a levé poloviny hrudníku a srovnáváme, jestli se neliší zvuk jednotlivých polovin. Na přední straně hrudníku vyšetřujeme nepřímým poklepem nadklíčkové jamky, parasternální a medioklavikulární a střední čáry axilární na obou stranách. Přímým polepem pokračujeme na mediální i laterální část klíčku. Vzadu na hrudníku klepeme v čarách paravertebrálních od výše C7 a v čarách skapulárních od úhlů lopatek kaudálně. Po stranách hrudníku klepeme ve střední axilární ose. U zdravých plic je poklep jasný. Pokud narazíme na odlišnost v odezvě poklepu, následuje poklep topografický, kdy se snažíme vymežit rozsah poklepového ztemnění (Chrobák, 2007).

Hodnotícími prostředky obvodu, flexibility a exkurzí hrudníku jsou měření za pomoci délkové míry. Můžeme zde zařadit šířkové a obvodové rozměry hrudníku a funkční testy páteře. Sagitální průměr hrudníku je takový průměr, kdy měříme přímou vzdálenost středu sternu (mezosternale) od trnového výběžku ve stejné výšce. Obvod hrudníku měříme 3x při maximálním nádechu po maximálním výdechu. Rozdílná hodnota mezi obvodem při inspiriu a expiriu (amplituda) tvoří pružnost hrudníku a měří se v délkových jednotkách (cm). Obvod měříme přes bod zvaný mezosternale (u mužů thelion). Měřená míra probíhá pod dolními úhly lopatek, vpředu u mužů nad prsními bradavkami a u žen přes střed hrudní kosti. Další míru určuje měření přes xifosternale, které lépe informuje o rozvíjení hrudníku.

Kyrtometrie představuje skutečný tvar hrudníku v určitém segmentu. Je třeba přístroj na snímání hrudníku (kyrtometr). Pohyblivost páteře v hrudním úseku zjišťujeme Stiborovou zkouškou, Ottovým inklináčným a reklinačním indexem. Pohyblivost celé páteře zjišťujeme za pomoci Thomayerovy zkoušky (Haladová & Nechvátalová, 2003).

Funkční vyšetření plic je laboratorní metoda, která umožňuje kvantitativní i kvalitativní posouzení jednotlivých plicních funkcí. Má nezastupitelnou úlohu v diferenciativní diagnostice, zejména plicních onemocnění. Do metod funkčního vyšetření můžeme zařadit spirometrické vyšetření, screeningovou spirometrii, vyšetření v celotělovém bodypletysmografu, spiroergometrické vyšetření či vyšetření funkce dýchacích svalů (Fišerová, Chlumský, & Satinská, 2004). Při spirometrickém vyšetření měří přístroj zvaný spirometr množství ventilovaného vzduchu a řadu dalších parametrů, které zpracovává do výsledné křivky (spirogramu). Nejběžnějším záznamem změn plicních kapacit a objemů je spirogram křivka objem-čas a křivka průtok-objem (Rokyta, 2000).

Dalším funkčním vyšetřením plic je bodypletysmografie. Vyšetření se provádí v uzavřené vzduchotěsné kabině. Během dýchání se mění tlak v kabině následkem pohybu hrudního koše. Tato metoda dovoluje stanovení tzv. nepřímě měřitelných ventilačních parametrů – nitrohrudní a plicní objemy.

Pro zhodnocení zátěže při funkčním vyšetření plic využíváme zátěžových testů (spiroergometrie). Tyto testy umožňují zachytit a zhodnotit poruchy a kompenzační mechanismy v situacích, kde jsou zvýšené fyzické nároky. Současně je lze užít i pro stanovení optimální intenzity a trvání zátěže v rámci komplexní rehabilitace. Sledované parametry se měří při standardizované zátěži na bicyklovém ergometru či běžícím pásu.

Mezi nové vyšetřovací metody patří vyšetření funkce dýchacích svalů. Řadíme sem jak neinvazivní (měření maximálních ústních okluzních tlaků při usilovných manévrech a měření nazofaryngeálního tlaku při šňupacím manévru) tak i mini-invazivní metody (měření

jícnových a transdiafragmatických tlaků). Výsledek je do značné míry závislý na spolupráci pacienta. Slouží ke zjištění maximální svalové síly dýchacích svalů a za určitých podmínek i ke zjištění únavy nebo slabosti (Fišerová, Chlumský, & Satinská, 2004).

Komplexní vyšetření doplňují rentgenové vyšetření a zobrazovací metody hrudníku. Prostý rentgenový snímek hrudníku poskytuje dobrý pohled na obrysy srdce, hlavních velkých cév a obvykle může odhalit závažné plicní onemocnění, přilehlých prostorů a hrudní stěny včetně žeber. Provádí se předozadní snímek, někdy se doplňuje i o boční snímek. Do popředí se dostávají moderní vyšetřovací metody jako je CT (počítačová tomografie), která nám umožňuje zobrazit změny v nastavených vrstvách monitorovaných objektů. Obraz CT vyšetření vzniká průnikem rentgenového záření vyšetřovaným objemem (částí těla pacienta), jeho měřením na detektorech záření a následným vyhodnocením počítačem (Salajka, 1996).

Laboratorní vyšetření zahrnuje vyšetření krve a sputa (bakteriologické a cytologické).

Bronchoskopické vyšetření je přímé vizuální vyšetření hrtanu a dýchacích cest speciálním přístrojem s fiberoptickými vlákny (bronchoskopem). Bronchoskop je na svém konci vybaven světlem, což lékaři umožňuje podívat se hlavními dýchacími cestami do plic. Flexibilního bronchoskopu je možné použít k odsátí sekretů, krve, hnisu a cizích těles, k aplikaci léků na požadovaná místa v plicích a také k vyšetření zdrojů krvácení (Salajka, 1996).

Součástí širšího spektra vyšetřovacích metod je elektromyografické vyšetření. Je cíleně zaměřeno na zhodnocení pohybových stereotypů, timingu, velikosti síly a únavy svalů. Pomocí referenční a snímací elektrody sledujeme změnu elektrické aktivity svalu při činnosti. Odpověď na podráždění a rychlost vedení vzruchu nervem se měří stimulační a snímací elektrodou. Stimulační elektroda přivádí k nervu malé elektrické impulsy. Lepší přístup umožňují jehlové elektrody zapichované do svalu. Výsledek vyšetření se zobrazuje jako EMG křivka (Dufek, 1995).

9 PORUCHY ROZVÍJENÍ HRUDNÍKU NA STRUKTURÁLNÍM PODKLADU

9.1 Deformity hrudníku

Hrudník soudkovitý (emfyzematózní) vzniká většinou u obstrukční plicní nemoci, ale nemusí to být podmínkou. Hrudník je trvale v inspiračním postavení, výdech je ztížen. Všechny průměry jsou zvětšeny, především předozadní průměr. Sternum prominuje více dopředu, páteř je kyfotická, žebra probíhají horizontálním směrem, mezižeberní prostory jsou široké a epigastrický úhel je tupý. Dýchací pohyby jsou velmi malé.

Hrudník ptačí (pectus carinatum), při němž prominuje sternum a přilehlé chrupavky ventrálním směrem, je obloukovitě vyklenut. Tato vada může být buď vrozená, nebo vzniká jako následek křivice. Není spojena ani s dechovými potížemi, ani s poruchou funkce.

Hrudník nálevkovitý (pectus infundibuliforme, excavatum) má hrudník vpáčen směrem dovnitř. Vada je pouze vrozená. Vyskytuje se ve dvou formách. Buďto je vpáčena dolní část sternu ve formě nálevky, nebo je vpáčeno člunkovitě celé sternum. Klinický význam nemá, výjimečně může dojít k dechové nedostatečnosti (Paneš, 1993).

Hrudník kyfoskoliotický (pectus kyfoscolioticum) je patologické vybočení páteře ve frontální rovině (skolióza), které je spojené se zvětšeným zakřivením v rovině sagitální (kyfóza). Nejčastěji je způsobena poruchou růstu obratlů v dětství neznámé etiologie, ale mnohdy vzniká jako následek křivice (Chrobák, 2003). Hrudník je rigidní s abnormálními pohyby. Rozvíjení hrudníku je omezeno. Dýchání je mělké a rychlé. Časem dochází k chronické alveolární hypoventilaci, která následně vede ke vzniku cor kyfoscolioticum (Kandus & Satinská, 2000).

Za skoliózu označujeme stav páteře, kdy dochází současně ke změně zakřivení páteře a strukturálním změnám. Společnost pro výzkum skoliózy definuje skoliózu jako stranové zakřivení páteře v rozsahu jedenáct a více stupňů. Skoliotická páteř je charakteristická třemi základními strukturálními změnami: lateralizací, rotací a torzí. Současně se změnami na hrudní páteři dochází ke změnám i na žebrech a hrudním koši. Žebra na konvexní straně jsou žebra roztážena a vytvářejí gybus. Na straně konkavity se objevuje žeberní prominence a žebra jsou hodně blízko u sebe. Skoliózu s kyfotickou složkou označujeme jako kyfoskoliózu a skoliózu s lordotickou složkou jako lordoskoliózu. Tyto deformity hrudního koše zmenšují prostor pro plicní expanzi. Plicní deficit je tím větší, čím větší je velikost křivky (Blaha, 2005; Kolář, 2003).

Deformity hrudníku vznikají často jako následek onemocnění plic a pohrudnice, kdy dochází k zkracování předozadního a příčného průměru a oploštění příslušné poloviny hrudníku (retractio hemithoracis).

Vrozené vady srdeční a nebo vady vzniklé v raném dětství bývají někdy spojeny s vyklenutím v krajině srdeční, které vzniklo tlakem zvětšeného srdce na poddajnou stěnu hrudníku.

9. 2 Poruchy dýchání při onemocněních dýchacího systému

Onemocnění dýchacího systému můžeme rozdělit na onemocnění obstrukčního a restriktivního typu.

9. 2. 1 Onemocnění obstrukčního typu

U obstrukčního typu onemocnění dochází k zúžení průsvitu tracheobronchiálního stromu, které má za následek pomalé a prohloubené dýchání, kdy je postižena hlavně část výdechová, vdechová fáze je v normálu. Výdech je možný za velké účasti výdechových svalů. Pružnost a poddajnost se snižuje. Může vést ke zvýšení plicního odporu v plicním oběhu a vytvoření cor pulmonale. Patří sem především chronická obstrukční plicní nemoc, asthma bronchiale, cystická fibróza, akutní a chronická bronchitis, emfyzém (Chaitow, Bradley, & Gilbert, 2002).

Chronická obstrukční plicní nemoc je onemocnění, které je charakteristické omezením průtoku vzduchu v průduškách, bronchiální obstrukcí. Je to způsobeno spasmem hladké svaloviny, hypersekrecí. Vzniká dušnost, nejdříve námahová, později klidová, hyperinflace hrudníku, tuhnutí hrudníku a snížení fyzické kondice (Slováček, 2001). U pacientů se vyskytuje porucha synchronizace břišního a hrudního dýchání. Je zde riziko respirační insuficience a vzniku cor pulmonale (Kandus & Satinská, 2000).

Do onemocnění dolních cest dýchacích řadíme asthma bronchiale. Toto onemocnění se vyznačuje záchvatovitou dušností, která je způsobená spazmy hladké svaloviny bronchů a zvýšenou sekrecí vazkého hlenu. Při expirační dušnosti pacient pomocí fixace hrudníku horními končetinami zapojuje pomocné dýchací svaly. Dochází ke zvýšenému nároku na dechovou práci, zvýšenému odporu v dýchacích cestách, pasivní expirium se prodlužuje a hrudník je v inspiračním postavení. Dýchací exkurze jsou malé a dýchací svaly se unavují. Je přítomen horní typ dýchání (Pacovský, 1993).

Cystická fibróza je autozomálně recesivní dědičné onemocnění charakterizované dysfunkcí žláz s vnitřní sekrecí (Jakubec, 2006). Onemocnění je typické svým extrémním

zahleněním, a to především v dýchacích cestách, kde dochází k obstrukci a následně k opakovaným infekcím dýchacích cest. Postupně vzniká soudkovitý hrudník, vadné držení těla. K závažným komplikacím patří pneumotorax, hemoptýza a respirační selhání (Volf & Volfová, 2003).

9. 2. 2 Onemocnění restriktivního typu

Onemocnění restriktivního typu je onemocnění s reverzibilní nebo ireverzibilní ztrátou možnosti roztažení plicního parenchymu a rozvíjené hrudníku (Kandus & Satinská, 2000). Charakteristické je zvýšení tuhosti plicního parenchymu, mělké a rychlé dýchání. Hrudník je tuhý a málo pružný. Je zapotřebí větší dechové práce. Klidová poloha se blíží poloze expirační. Do restriktivních onemocnění řadíme pneumonie, bronchopneumonie, plicní fibrózu, atelaktázu, deformity hrudníku (viz kap. 7.1), edém plic a postižení pleury (Chaitow, Bradley, & Gilbert, 2002).

Záněty horních cest dýchacích a adenoidní vegetace patří mezi nejčastější onemocnění malých dětí. Dochází k patologickému návyku dýchání ústy a tím k vytvoření plochého hrudníku, chabému držení těla, kyfotizaci páteře a dysbalanci břišních svalů.

Do onemocnění dýchacího systému patří nemalá skupina zánětů dolních cest dýchacích (průdušek, plic, pohrudnice). Vznikají po vstupu infekce do organismu. Způsobují snížení ventilace a omezení dýchacích pohybů v místě zánětu.

U hnisavých zánětů plic a pohrudnice se vyskytují srůsty. Mezižeberní prostory jsou menší. Nemocný šetří postiženou stranu a pohyb bránice je omezen. V oblasti hrudní páteře se projevuje vychýlení směrem ke zdravé straně. Hrozí zde vytvoření tzv. syndromu ztuhlého hrudníku (Kandus & Satinská, 2000).

9. 3 Traumata a hrudní operace

K poraněním hrudníku dochází nejčastěji tupým předmětem (dopravní nehody) nebo při proniknutí cizího tělesa do hrudní dutiny. Obyčejné mechanizmy mohou vyvolat poranění hrudníku i vnitřních orgánů. Patří sem Perthesův syndrom, kontuze hrudní stěny, pneumotorax, fraktura sternu, zlomenina žeber. Nejtěžší formou tohoto poranění je zlomenina několika sousedních žeber. Dochází k instabilitě celého hrudníku a poruchám dýchacích pohybů (Maňák & Ondrák, 1998).

Indikací k operacím hrudníku jsou většinou nádory rakovinového původu, tuberkulóza, těžší úrazy hrudníku s frakturou žeber a operace na srdci a velkých cévách. Následky těchto operací se projevují ve snížení vitální kapacity, malých exkurzích dýchacích

pohybů, změkčeném dýchání, kontrakturách a tuhnutí svalů, vadnému držení těla a při jednostranném poranění až ke skolióze.

Operace v oblasti hrudníku může ovlivnit funkci dýchacích svalů různými způsoby. Některé chirurgické operace mají nepříznivý vliv na dýchání, zatímco jiné mají příznivý účinek. Ke snížení dechových exkurzí může dojít přímým operačním postupem na svalech nebo na jejich příslušných nervech. Na druhé straně chirurgické postupy, zvláště transplantace plic, jsou spojovány se zlepšením svalové funkce dýchacích svalů. Toto zlepšení může být dáno několika faktory souvisejícími přímo nebo nepřímo s dýchacími svaly (Siafakas, Mitrouska, Bouros, & Georgopoulos, 1999).

9. 4 Poruchy dýchání při onemocněních nervového systému

Poruchy dýchání se nevyskytují pouze u onemocnění dýchacího ústrojí, ale dochází k poškození nebo ke snížení dýchací funkce u onemocnění neurologických, při kterých může docházet ke změně dechového stereotypu, snížení činnosti svalů podílejících se na dýchání, dušnosti a mohou vést až k respirační insuficienci (Burianová, Zdařilová, Mayer, & Ošťádal, 2006).

9. 4. 1 Poruchy dýchání u postižení CNS

Poruchy dýchání u cévních mozkových příhod jsou ovlivněny dle místa iktu. Při lézi v oblasti mozkové kůry se může vyskytnout menší rozsah pohybu bránice kontralaterálně a zmenšit rozsah rozvíjení hrudníku. Při iktu v oblasti capsula interna se mění pohyb bránice při volném dýchání. Postižená polovina bránice se pohybuje v menších exkurzích jako nepostižená.

U onemocnění roztroušenou sklerózou se vyskytuje oslabení expiračních a inspiračních svalů, což omezuje ve velké míře rozvíjení hrudníku. Častým nespecifickým příznakem bývá únava. K těmto stavům dochází obvykle až v konečných, stádiích onemocnění. Podobné je tomu i u onemocnění Parkinsonovou chorobou.

Poruchy dýchání u transverzální léze míšni jsou závislé na výšce a úplnosti poškození. Bránice je inervována z n. phrenicus (C₃-C₅). Pacienti s vysokou krční lézí jsou ohroženi na životě. Pacient je odkázán na umělou plicní ventilaci. V úrovni nad segmentem C₄ je permanentní dýchací paralýza. Při lézi v úrovni C₄-C₈ se na respiraci podílí bránice a krční svalstvo. U pacientů s nižší krční lézí C₆-C₈ a horní hrudní Th₁-Th₆ dochází ke ztrátám nejméně 60 % z celkové inspirační síly. V úrovni léze Th₁-L₁ dochází ke ztrátě kontrakce

břišního svalstva a tím ke vzniku paradoxního dýchání. Poraněním pod úrovní L₁ nedochází k žádným poruchám ani zhoršení funkce respiračních svalů (Braverman, 2001).

U onemocnění dětskou mozkovou obrnou se vyskytují deformity hrudníku a páteře (především skoliózy, kyfoskoliózy), které vedou ke špatné funkci, nekoordinované práci respiračních svalů a k omezení pohyblivosti hrudníku.

U onemocnění amyotrofickou laterální sklerózou dochází k poškození obou motoneuronů. Vyskytuje se zde výrazná slabost inspiračních i expiračních svalů. U pacientů se může projevit dyspnoe, mohou mít i výraznou respirační insuficienci (Ambler, 2004).

9. 4. 2 Poruchy dýchání u postižení PNS

Při poškození periferního motoneuronu dochází k poškození funkce příslušného svalu inervovaným nervem. Jsou přítomny svalové slabosti těchto svalů, snížená ventilace, dušnost, omezení fyzické aktivity a zkrácení fází dechu. Patří zde postpoliomyelitický syndrom a Gullian-Barré syndrom a další onemocnění tohoto typu.

9. 4. 3 Poruchy dýchání u poruch nerv. přenosu a svalových onemocněních

Myastenia gravis je autoimunitní onemocnění nervosvalové ploténky. Tělo si vytváří protilátky proti acetylcholinovým receptorům. Pro toto onemocnění je typická svalová slabost. Při akutním záchvatu (myastenické krizi) dochází k ochrnutí i dýchacích svalů. Parenchym plic bývá v počátku nemoci postižen minimálně. Oslabené je postupně jak svalstvo zajišťující inspirium (bránice, svalstvo hrudní stěny, svaly horních cest dýchacích), tak svalstvo účastníci se hlavně expira a odkašlání (svalstvo břišní stěny) a svalstvo udržující volné dýchací cesty (Vondráčková & Šonková, 2007).

Svalové dystrofie představují široký termín pro označení genetických onemocnění, které zasahují svalstvo. U všech dochází k ochabování svalstva, ale průběh bývá různorodý. Nejčastější svalovou dystrofií je Duchennova svalová dystrofie, která postihuje jen chlapce. Nemoc postupně postihuje svalstvo končetin, později i trupu. Mění se držení těla, záda se prohýbají dozadu, častý je vznik skolióz. Dochází k postupnému snižování plicních objemů. Je přítomno rychlé povrchní dýchání. Z důvodu oslabení dýchacích svalů se snižují dechové exkurze a tím i rozvíjení hrudníku (Ambler, 2004; Burianová, Zdařilová, Mayer, & Ošťádal, 2006).

Přibližně 80-90 % pacientů s Duchennovou dystrofií bez tracheostomie umírá na respirační selhání mezi 16-19 rokem života, zřídka po 25. roce (Bach, 2005).

9. 4. 5 Poruchy dýchání při paralýze bránice

Paralýza bránice je relativně vzácné, ale závažné postižení, které má typické příznaky. Dochází k narušení dýchání ve smyslu jeho rytmu, frekvence, hloubky, intenzity a především dochází ke snížení ventilovaných dechových objemů (Smolíková, Horáček, & Kolář, 2001).

9. 5 Poruchy dýchání při onemocnění pohybového systému

Dýchání je úzce spjato s pohybovým systémem, tudíž jeho poškození vede k poruchám a snížení dechové práce.

Bechtěrevova choroba (ankylozující spondylitis) je chronické systémové zánětlivé onemocnění neznámé příčiny, které postihuje především páteř, sakroiliakální skloubení a v určité formě i kořenové a periferní klouby. Vede ke změnám držení těla, statiky i dynamiky. Držení těla je typické ve výrazné hrudní kyfóze a předsunutém držení hlavy, které je kompenzačním mechanismem při změně těžiště. Obvykle začíná v sakroiliakálním skloubení. Postižením kostovertebrálních kloubů dochází k omezování pohybu ve třech rovinách a tím i možnosti rozvíjení hrudníku. Za patologický stav se považuje rozdíl měření mezi nádechem a výdechem pod 2,5 cm a zmenšení kapacity hrudníku pod 1,5 l. Dýchání u tohoto onemocnění je brániční. Konečné stadium představuje ankylózu páteře a hrudníku (Dostál & Trnavský, 1990)

9. 6 Poruchy dýchání u obezity

Dle Světové organizace zdraví (WHO) je obezita definovaná jako nadměrné a abnormální ukládání tuku v lidském organismu, které představuje ohrožení zdraví. Osoby s BMI (Body Mass Index) vyšším jak 30 považujeme za obézní. Hodnota BMI nad 25 ukazuje nadváhu. Obezita je významně spojována s afekcemi dýchacího systému. Při nadměrné tělesné hmotnosti dochází v dýchacím ústrojí k redukci plicních objemů, které jsou kompenzovány vyšší frekvencí dýchání. Typická je malá pohyblivost bránice a omezené rozvíjení hrudníku. Z důvodů snížení práce dýchacích svalů dochází k alveolární hypoventilaci. V poslední době je obezita často zmiňována v souvislosti s vyšší četností astmatu. Jednou z nejvíce častých komplikací je syndrom spánkové apnoe (Kandus & Satinská, 2000).

10 PORUCHY ROZVÍJENÍ HRUDNÍKU NA FUNKČNÍM PODKLADU

Správné držení těla je typické svým vzpřímeným postojem, souměrným rozvojem svalstva, přirozeným zakřivením páteře (krční a bederní lordóza, hrudní kyfóza) a optimálním svalovým napětím. Hlava je vzpřímená, temeno směřuje směrem vzhůru, ramena jsou rozložena do stran, spuštěna dolů ve stejné výšce. Bradu máme v úrovni mezi klíčními kostmi a svírá téměř pravý úhel s přední stranou krku. Hrudník je vyklenutý dopředu, hrudní kost prominuje více jako břicho. Lopatky jsou spuštěny volně dolů a jejich dolní úhel neodstává od hrudníku. Břicho je stažené a boky ve stejné úrovni. Pánev je podsazená a bederní prohnutí je mírné. Dolní končetiny jsou mírně vytočeny zevně. Chodidla jsou mírně od sebe, těžiště je uprostřed chodidel (Hnízdil, Chválová, & Šavlík, 2005).

Podle držení těla hodnotíme správné postavení jednotlivých částí těla a jejich vzájemné biomechanické vyvážení. Žádoucí je dostatečné napětí svalů. Nežádoucí je jak ochablé držení těla, tak i strnulé tenzí držení.

Při vadném držení těla se kloubní spojení dostávají do tzv. decentrovaného postavení. Svaly, které toto postavení v kloubu zajišťují, nejsou v rovnováze (Kolář, 2002). Zpravidla bývá jeden oslabený a druhý zkrácený (brání ve fyziologickém rozsahu pohybu).

Nejčastějším typem vadného držení těla je držení chabé, pasivní. Je charakteristické schoulenou postavou, svěšenou hlavou, kulatými zády a ochablým svalovým aparátem. Na tomto držení má vliv vznik svalových dysbalancí.

V oblasti krční a hrudní páteře nacházíme horní zkřížený syndrom (dle Jandy). Vzniká zde svalová dysbalance mezi horními a dolními fixátory ramenního pletence, mezi mm. pectorales a mezilopatkovým svalstvem a mezi hlubokými flexory šíje a extenzory šíje. Jako reakce oslabení dolních fixátorů lopatek nastává zvýšené napětí v horních fixátorech. Při zvýšené tenzi prsních svalů se tvoří kulatá záda a předsunuté držení ramen, krku i hlavy. Nerovnováhou mezi flexory a extenzory šíje dochází k zvýšení lordózy v horní části krční páteře. U této dysbalance nalézáme horní typ dýchání se zvýšenou aktivitou mm. scaleni a trigger point na bránici (Lewit, 2003).

Dolní zkřížený syndrom (dle Jandy) představuje dysbalanci mezi oslabenými mm. glutei maximi a zkrácenými flexory kyčle, slabými břišními svaly a zkrácenými bederními extenzory trupu, slabými mm. glutei medii a zkrácenými tensory fasciae latae i mm. quadrati lumborum (Lewit, 2003).

K poruchám a ke změnám přirozených hybných stereotypů dochází na podkladě zapojování různých svalových skupin a nerovnoměrným zatížením organismu. V dnešní době, kdy převažuje sedavé pasivní zaměstnání a snižuje se podíl aktivní práce, nedochází

k optimálnímu rozvíjení svalstva hrudníku a horních končetin. Celkově to působí snížení tonu ochablého svalstva hrudníku a tím nesprávné postavení žeber. Tímto mechanismem vzniká funkční porucha skloubení žeber a hrudní kosti, tj. sternokostální skloubení. Současně s touto poruchou dává vznik pro funkční stav skloubení žebra s obratli, tj. kostovertebrálního skloubení. Toto všechno vede k řetězení funkčních poruch. Páteř je tvořena jednotlivými obratli, ale pracuje jako jeden celek. Přetížení jednoho úseku nebo jeho neekonomické postavení vede k poruše, která se může reflexně projevit ve vzdálenějším úseku.

Porucha 5. sternokostálního skloubení vede k spasmům svalů *m. pectoralis major*, *m. obliquus abdominis externus* a společně s *m. pectineus* vyvolávají na dorsální straně těla spasmus paravertebrálních svalů v oblasti obratlů Th₅-S₄. Při poruše 6. sternokostálního skloubení dochází ke tvorbě spasmů v okolí obratlů Th₆-S₄. Současně nacházíme spasmus v laterální části *m. rectus abdominis*. Porucha 7. sternokostálního skloubení vyvolává spasmus v mediální části *m. rectus abdominis*, dorsálně nacházíme spasmus v laterální části *m. erector spinae* (Mojžíšová, 1992).

Funkční blokády žeber se projevují dle výše uložení jednotlivého žebra. Blokády horních žeber jsou spojeny často s bolestí vyzařující do oblasti ramen a hlavy. Současně dochází ke spasmům paravertebrálních svalů a svalů šíje. Při blokádě čtvrtého až sedmého žebra bolesti vnímáme na straně poruchy a jejich iradiace je ve směru průběhu žebra a příslušného segmentu. U akutně vzniklých blokád žeber pacient šetří postiženou stranu hrudníku a dýchání je povrchní. U pozvolna vzniklých funkčních blokád jsou symptomy mírnější. Sdružují se často s blokádami hrudní páteře. U blokád posledních dvou žeber dochází k blokádám jak v inspiriu, tak i v expiriu. Obvykle se vyskytuje spasmus *m. quadratus lumborum* (Rychlíková, 2004).

Nejčastějším příznakem funkčních poruch pohybové soustavy bývá bolest. Struktura, která bývá nejčastěji bezprostředně bolestivá, je sval se spoušťovými body (trigger-point). Trigger-point může vzniknout jak v hypertonických, tak i v hypotonických svalech.

Na omezení rozvíjení hrudníku se nejvíce podílí trigger-pointy přítomné ve svalech umožňujících dýchání. Nejvýznamnější trigger-pointy jsou nalézány v *mm. scaleni* (omezení rozvíjení hrudníku v jeho horní části), *m. erector trunci* (omezení mobility v oblasti hrudní páteře), *m. sternalis* (omezení pohybů hrudníku ve sternální a substernální oblasti, za následek povrchní dýchání), bránici (bolesti při maximálním výdechu), *mm. intercostales* (zúžení intercostálních prostorů, dýchací pohyby jsou omezeny), *m. pectoralis major* (ve sternální části, omezeno rozvíjení hrudníku v jeho střední části) a v *m. pectoralis minor*, *m. serratus anterior* (bolest ve střední části hrudníku od mediálně od dolního úhlu lopatky).

Trigger-pointy v oblasti břišního svalstva nevytváří dostatečné punctum fixum pro bránici, dochází k vyklenutí břišní stěny bez rozvinutí nádechu do hrudníku. Rozvíjení hrudníku je omezeno v oblasti svalu s trigger-pointem z důvodu bolestivosti při klidném či hlubokém, prodlouženém dýchání. Při chorobách hrudních orgánů se bolest projevuje na stěně hrudníku. Trigger-pointy byly zjištěny u 61 % pacientů s chorobami srdce, 48 % pacientů s ostatním onemocněním orgánů v oblasti hrudníku a jen 20 % pacientů s chorobami v oblasti pánve (Travell & Simons, 1983).

Je důležité vyšetřit původ bolestí, aby nebyla zaměněna diagnostika funkčních poruch a bolestí s viscerálním podkladem. Bolesti na levé straně mohou být zdrojem závažných onemocnění srdce a plic. Bolesti na pravé straně hrudníku mohou signalizovat onemocnění plic, žlučníku, dvanáctníku a slepého střeva (Lewit, 2003).

11 METODY OVLIVNĚNÍ ROZVÍJENÍ HRUDNÍKU

Rehabilitace patří mezi nepostradatelnou složku komplexní léčby při poruchách rozvíjení hrudníku. Vyžaduje aktivní spolupráci fyzioterapeuta a samotného pacienta.

Rehabilitační metody či koncepty jsou voleny dle odebrané anamnézy, kineziologického rozboru a výsledků vyšetření pacienta. Zvolený postup musí respektovat věk pacienta, schopnost jeho spolupráce, klinický stav, přidružená onemocnění a inteligenční úroveň. Vždy je volena taková metodika, aby byla co nejefektivnější.

Pozornost rehabilitace by se neměla zaměřovat jen na úpravu či prevenci narušených fyziologických struktur, ale i na oblast psychickou a sociální. Důležitá je osobnost nejen pacienta, ale i fyzioterapeuta, který by měl být pohotový v každé situaci a měl by pacienta svým přístupem získat pro spolupráci. Zvolenou techniku by měl fyzioterapeut umět aplikovat v praxi.

Mezi metody ovlivnění rozvíjení hrudníku patří především plicní rehabilitace s technikami respirační fyzioterapie, měkké a mobilizační techniky, neurofyziologické metody fyzioterapie (postfacilitační nervosvalová facilitace nebo Vojtova reflexní lokomoce), koncepty korigující vadné držení těla jak na strukturálním tak i funkčním podkladě, relaxační metody, metody kinezioterapie s využitím cvičebních pomůcek a další metody, které svým specifickým účinkem ovlivňují rozvíjení hrudníku u typických diagnóz.

Metody můžeme využít buď jednotlivě, nebo je kombinovat dle aktuálních rehabilitačních cílů. Preventivně se zaměřujeme na komplikace spojené s poruchou rozvíjení hrudníku a dle možností bráníme progresi onemocnění.

Důležitou součástí rehabilitace je adherence pacienta k terapii.

11. 1 Plicní rehabilitace

Plicní rehabilitace je multidisciplinární program s péčí o pacienty s chronickým plicním onemocněním, který je upraven a navržen tak, aby optimalizoval fyzický a psychický stav pacienta a zajistil tak jeho samostatnost (Morgan et al., 2001).

Jak již bylo uvedeno výše, dýchání mění fázově tvar hrudníku i páteře a má formativní vliv na tyto útvary stejně tak jako na držení těla. Plicní rehabilitace patří mezi nejvíce užívané techniky v oblasti poruch a onemocnění rozvíjení hrudníku, ať již z obtíží plynoucích primárně z onemocnění dýchacího systému nebo plynoucích z primárně porušené motoriky zajišťující dýchání. Pomocí širokého spektra technik plicní rehabilitace lze příznivě ovlivnit rozvíjení hrudníku a stereotyp dýchání, usnadnit dýchání, zlepšit mobilitu hrudníku, posílit

a aktivovat svaly podílející se na dýchání a rozvíjení hrudníku, zlepšit ventilační parametry, snížit pocit úzkosti a navodit pocit optimálního zdraví (Zdařilová, Burianová, Mayer, & Ošťádal, 2005).

Respirační fyzioterapie se řadí do systému dechové rehabilitace, kdy dýchání má svým specifickým provedením léčebný význam. K dýchání je přistupováno jako k pohybové funkci, vycházející z neurofyziologických aspektů posturálních a motorických vzorů dýchání (Smolíková, Horáček, & Kolář, 2001). Řadíme zde dechovou gymnastiku, drenážní techniky, instrumentální techniky, inhalace, trénink svalů horních a dolních končetin a trénink dechových svalů.

11. 1. 1 Dechová gymnastika

Dechová gymnastika je systém provádění cviků, který jsou zaměřen především na mechaniku dýchání. Cílem a podstatou tohoto cvičení je dosažení optimální ekonomiky dýchání a tím i rozvíjení hrudníku. Všechny formy dechové gymnastiky přispívají ke zvýšení kondice pacienta a k prevenci sekundárních komplikací pohybového aparátu (Smolíková, 2002).

Dechovou gymnastiku můžeme rozdělit na základní a speciální. Základní dechová gymnastika se vyznačuje souhrnem jednotlivých dechových cviků, které se zaměřují na přirozený dechový rytmus v koordinaci s jednotlivými pohyby hrudníku. Speciální dechová gymnastika se zaměřuje na hloubku dechu, typ dýchání, rozdíly v jednotlivých dýchacích polohách při inspiračním a expiračním postavením hrudníku. Dělí se na statickou, dynamickou, mobilizační a kondiční (Palát, 1982).

Je důležité nezasahovat do rytmu dýchání pacienta a striktně neřídít prvky dechové gymnastiky (Smolíková, Horáček, & Kolář, 2001).

11. 1. 1. 1 Statická dechová gymnastika

Statická dechová gymnastika je samostatné provádění dýchacích pohybů bez doprovodných souhybů trupu, hlavy, pánve a končetin. Cílem je obnovení základního dechového vzoru a navození optimálního rozvíjení hrudníku. Cvičení je prováděno při klidovém dýchání a je zaměřeno na pohyblivost v oblasti hrudníku, břicha, pánve a zad (Máček & Smolíková, 1995). Ve výběru výchozí polohy pro cvičení se řídíme cílem a efektem, kterého chceme během dechové gymnastiky dosáhnout. Nejčastější poloha při provádění dechových cvičení je vertikální poloha v sedě nebo ve stoje, která je fyziologicky přirozená a kdy rozvíjení hrudníku není omezeno v žádném směru.

Při vzpřímeném držení hrudní páteře a hlavy dochází současně při mírném záklonu hlavy k facilitaci svalů hrudníku a břišní stěny. Horizontální poloha je polohou zátěžovou (omezení pohybů ve ventrodorzálním směru), avšak často se využívá jejího relaxačního účinku. Před cvičením je důležité pacientovi vysvětlit princip správného rozvíjení hrudníku a korigovat výchozí polohu, ve které by měl mít pacient centrované postavení kloubů.

Při cvičení lze provádět současně masáž v oblasti inspiračních a expiračních svalů s cílem jejich relaxace, kdy je pozornost soustředěna nejvíce na fázi prodlouženého výdechu.

Součástí statické dechové gymnastiky je i cvičení oronazální uzdičky. Oronazální uzdička představuje část mimických svalů obkružujících ústa a spojujících nos a horní ret. Svaly mezi nosem a ústy jsou zkráceny a jejich funkce bývá omezena a potlačena. Důvodem jejich zkrácení je chybný a škodlivý zlozvyk dýchání ústy především u dětí. Pro obnovení funkce uzdičky a aktivaci správného nádechu i výdechu nosem se používá protahovací cvičení pomocí kolečka vyrobeného z papíru, které se pokládá na navlhčený dolní ret a společně s horním rtem se vtahuje směrem dovnitř do úst. Dýchání probíhá pouze nosem (Máček & Smolíková, 1995).

11. 1. 1. 2 Dynamická dechová gymnastika

Za situace, kdy jsou dechové pohyby hrudníku a stěny břišní doprovázeny pohyby trupu a končetin, hovoří se o dechové gymnastice dynamické. Jednotlivé části těla se zapojí dle požadovaného cíle. Ve výdechové fázi se nejdříve přidává pohyb pánve, dolních končetin, dále ramenní pletence, paže a následují pohyby hlavy a trupu. Dechové cvičení má za následek nejen rozvíjení hrudníku, ale i se současnými pohyby dochází ke zvýšení energetické zátěže. Mělo by docházet k postupné adaptaci na zvyšující se tělesnou zátěž. Každý pohyb musí být prováděn s plnou koncentrací a přesností. Jeden cvik probíhá v jednotlivých etapách. Pacient dostává informace o cviku, zaujímá výchozí polohu, následně se nadechuje nosem s uzavřenými ústy. Současně s nádechem může být vdech provázen pohyby končetin. Na konci nádechu je jednosekundová pauza. Cvičení pokračuje výdechem ústy, který je doprovázen výdechovým pohybem hrudníku, trvajícím přibližně 3 vteřiny. Po dokončení cviku se navrácí pacient do relaxační polohy a vnímá pocit uvolnění a volního dýchání (Smolíková, 2002).

Dynamickou dechovou gymnastiku lze provádět v různých výchozích polohách. Dle postavení trupu a končetin lze současně protahovat i svalstvo posturální. Za takových podmínek přechází toto cvičení do dechové gymnastiky kondiční a mobilizační (Máček & Smolíková, 1995).

11. 1. 1. 3 Mobilizační dechová gymnastika

Mobilizační dechová gymnastika je spojením dýchání a jeho jednotlivých fází, terapeutických poloh a segmentových pohybů těla. Jejím cílem je uvolnění a protažení namáhaných svalových struktur, automobilizace zablokovaných kloubních struktur a aktivace svalových skupin (postizometrická relaxace, antigravitační relaxace, muscle energy technique) za účelem odstranění poruch rozvíjení hrudníku a usnadnění jeho dýchacích pohybů. Preventivně působí proti mělkému dýchání a paradoxním pohybům nejen hrudníku, ale i celého těla. Jednotlivé cviky mají určitou posloupnost a jejich efekt je založen na tzv. sumaci efektu. Okamžitý efekt se dostaví v průběhu jednoho cvičení. Dlouhodobý efekt se dostaví po pravidelném provádění pohybových cvičení. Se současným zvýšením tělesné zátěže dochází ke zlepšení dechové i fyzické kondice (Smolíková, 2002).

Do mobilizační dechové gymnastiky se řadí lokalizované dýchání, které se využívá ke zvýšení pohyblivosti určitých částí hrudníku nebo bránice, rozvinutí část plic, aktivaci dýchacího svalstva. Při ovlivnění dýchacích pohybů stačí dotyk, mírný tlak nebo jen soustředění do určité lokality hrudníku nebo břicha s cílem aktivovat danou lokalitu (Dvořák, 2003). Mírný tlak působí aktivačně, střední tlak nutí pacienta zvýšit svalovou sílu a velký tlak nám ovlivňuje okolní oblasti mimo místo působení jako kompenzační mechanismus. Využívá se aktivity mezižeberních svalů proti odporu fyzioterapeuta a tím dochází k zapojení svalstva pod místem kladení odporu. Při cvičení je významná poloha, kterou pacient zaujímá. Z poloh horizontálních pacient přechází v postupnou vertikalizaci. Ta část hrudníku, která je v kontaktu s podložkou, je vždy omezena ve svých pohybech. Při poloze na jednom boku je bránice na straně naléhající volná a na volné straně napjatá pruhy mediastina (Máček & Smolíková, 1995).

Lokalizované dýchání se dělí na: horní (oblast pod klíčkem), střední (oblast sternu), postranní (oblast žeber z laterální strany) a zadní (oblast střední nebo dolní části hrudního koše) hrudní, brániční (oblast žeberních oblouků a stěny břišní) a jednostranné (oblast po stranách hrudního koše) (Palát, 1982).

11. 1. 1. 4 Kondiční dechová gymnastika

Kondiční dechová gymnastika představuje hodinovou cvičební ucelenou jednotku, která zahrnuje pět hlavních částí: úvod, zahřátí organismu, první vrcholná (návčiková) část cvičení, druhý hlavní vrchol cvičení (kondiční část) a v závěru relaxace. Jejím cílem je zvýšení celkové fyzické kondice (Smolíková, 2002).

11. 1. 2 Drenážní techniky

Drenážních technik (expektorální techniky) se především využívá u pacientů s obstrukčním typem poruchy dýchacího systému. Jejich cílem je odstranění nadměrné bronchiální sekrece z centrálních a periferních částí dýchacích cest, která omezuje rozvíjení hrudníku a znesnadňuje hlavně výdechovou fázi. Hrudník je v inspiračním postavení a tím snižuje mechanickou účinnost dýchacích svalů. Odstraněním sekretu z dýchacích cest zlepšujeme ventilaci pacienta a eliminujeme odpory v dýchacích cestách (Smolíková, 2002).

Cvičebním principem je korekce výdechové rychlosti, která se projevuje prakticky jako plynulý a pomalý výdech (Smolíková, Horáček, & Kolář, 2001). Velký význam se přikládá také pauze mezi inspiriem a expiriem, která poskytuje čas na odpočinek pro dýchací svaly, redukcí dechové frekvence, terapeutické působení a jejím ukončením začíná další cvičební dechová pohybová aktivita. Dechový odpočinek působí příznivě relaxačně na unavené a přetížené svaly hrudníku a expirační svaly břišní stěny. Současně dochází k uvolnění kloubních struktur na hrudníku a tím k lepšímu rozvíjení při dýchacích pohybech. Samotné techniky bývají provázené rychle nastupující svalovou únavou dýchacích svalů a dochází k neschopnosti se soustředit na dechový výkon. S únavou dýchacích svalů se může vyskytnout pocit dušnosti, pocit omezení rozvíjení hrudníku, sevření, které mohou vést k úzkosti. Jako preventivní opatření je možné užít tzv. ústní brzdu (pomalé, postupné vydechování vzduchu z úst přes mírně sevřené rty). S ústupem tuhosti hrudníku se postupně obnovuje pružnost a rozvíjení hrudníku (Máček & Smolíková, 1995).

11. 1. 2. 1 Autogenní drenáž

Autogenní drenáž patří mezi nejčastěji vyhledávané drenážní techniky. Důvodem jejich užívání je vysoká účinnost, dostupnost a nenápadné provedení. Cílem autogenní drenáže je nahromaděný hlen odlepit, sesbírat a evakuovat z periferních do centrálních dýchacích cest. Praktické cvičení probíhá od několika minut až po hodinové cvičení. Začíná se pomalým a plynulým nádechem nosem. Na konci inspiraie pacient zadrží dech přibližně na 3 vteřiny a plynule vydechuje přes otevřená ústa (2-3 cm). Výdech je vědomě řízený, aktivní a především svalově podpořený. Na konci výdechu pacient odpočívá při čtvrtinové dechové pauze. Rizikovou oblastí při expiriu je glottis. Je třeba kontroly výdechu pomocí sluchu, aby nedocházelo k sípavému a škrtivému výdechu. Nejčastější cvičební polohy jsou sed nebo leh na zádech. Pacienti upřednostňují sed dle Brüggera. Důležité je napřímené držení těla pacienta. Součástí drenáže může být automasáž, manuální kontakt a pružení, jemné expirační komprese v oblasti hrudníku. Pomocí kontaktu fyzioterapeuta nebo samotného

pacienta lze usnadnit mobilizaci sekretu. Optimální je souhra pacientova dýchání s kontaktem terapeutových rukou. Autogenní drenáž lze kombinovat s instrumentálními technikami (Smolíková 2002).

11. 1. 2. 2 Aktivní cyklus dechových technik

Je to cyklus dechových technik (The Active Cycle of Breathing Techniques), který zahrnuje kontrolní dýchání, cvičení na zvýšení pružnosti hrudníku a techniku usilovného výdechu. Tyto jednotlivé techniky mohou na sebe navazovat, ale je možné je cvičit samostatně, aniž by pacient musel cvičit celý dechový cyklus. Lze volně měnit jejich pořadí a opakování cvičení dle individuálních a aktuálních požadavků pacienta. Nedílnou roli hraje také cvičební vyspělost (Smolíková, Horáček, & Kolář, 2001).

Kontrolní dýchání (breathing kontrol) je klidové, uvolněné dýchání, s centrací do oblasti dvou horních kvadrantů břicha a dolní části hrudníku bez cílené výdechové činnosti svalů v této oblasti. Uvolněná pohyblivost svalových struktur v této oblasti umožňuje dostatečný časový interval pro uvolnění horní poloviny hrudníku a relaxaci svalů v oblasti šíje a ramen. Kontaktem s břišní stěnou jsou podporovány relaxační pohyby dýchání. Kontrolní dýchání je nejčastěji užíváno jak tzv. "cvičební" dýchání. Tato technika má největší efekt v úlevových polohách (Hromádková, 2002).

Cvičení na zvýšení pružnosti hrudníku (thoracic expansion exercises) je prohloubené dýchání, kdy je kladen důraz na maximální množství nosem pomalu inspirovaného vzduchu a ústy krátce, pasivně vyfouknutého expira. Prohloubeným nádechem se mobilizují kloubní spojení hrudního koše a meziobratlových segmentů. Jejím cílem je zvýšení mobility hrudníku a tím jeho lepší rozvíjení. Současně dochází k protažení a mobilizaci zablokovaných struktur pohybové soustavy v oblasti hrudníku a hrudní páteře. Kontrolním přiložením rukou na oblast hrudníku vnímáme aktivaci mezižeberních svalů, žeber a aktivní zapojení velkých svalových skupin v kontrolované oblasti. Obtížným úkolem je funkční ovlivnění inspiračního postavení hrudníku. Pomocí lze přiložením rukou na oblast dolních žeber a manuální stimulací výdechového pohybu směrem k sobě, dovnitř, dolů. V konečné fázi inspira může pacient krátce zadržet dech. Výdech je možno zakončit individuálně dlouhou pauzou (Slováková, Osuská, Gúth, Kesyeghová, & Hapačová, 2000).

Technika usilovného výdechu (The forced expiration technique) představuje účinnou metodu v evakuaci hlenu z periferních do centrálních částí dýchacích cest. Huffing je krátké zvýšené výdechové úsilí, které je určeno k finálnímu uvolnění hlenu do dutiny ústní. Celá tato technika se skládá ze dvou až tří huffingových výdechů a kontrolního dýchání. Pacient

vědomě řídí a koriguje výdech přes uvolněné dýchací cesty. V konečné fázi užíváme huffing. Jedná se o efektivní a šetrnou techniku vedoucí k expektoraci (Máček & Smolíková 1995; Smolíková 2002).

11. 1. 2. 3 Polohová drenáž

Polohové drenáže se využívají s cílem odstranění nadměrné sekrece z dýchacích cest. Sekrece se díky stékání z periferie za pomoci gravitace dostává do centrálních částí a zde se vykašlávají nebo sterilně odsávají. Drenáže probíhají na lůžku ovládaném technikou nebo na obyčejném lůžku, které se podkládá pomůckami, aby se zvýšila poloha dolních končetin. Délka trvání se pohybuje mezi 15-20 minutami. Frekvence drenáží je 3-4krát denně. V poslední době se od polohových drenáží ustupuje z důvodu velkého rizika aspirace a vzniku nekontrolovaného kašle a to především u pacientu při krvácivých stavech, zvětšené slezině, úrazech hrudníku, u pacientů s dušností a plicním otokem, edému mozku, těhotenství a u novorozenců a malých dětí (Slováková, Osuská, Gúth, Kesyeoghová, & Hapačová, 2000).

11. 1. 3 Instrumentální techniky

Instrumentální techniky jsou jednou z technik plicní rehabilitace, které užívají nádechových a výdechových pomůcek. Jejich efektu se využívá při cíleném ovlivnění dýchání, aktivity dýchacích svalů, bronchiální hygienu (odstranění hlenu), ovlivnění rozvíjení hrudníku a usnadnění expektorace. Indikací k využití instrumentálních technik nejsou pouze onemocnění dýchacího systému, ale i ostatní onemocnění, která mají za následek poruchu rozvíjení hrudníku a následně poruchu dýchání. Nesmí se opomenout fakt, že poruchy dýchacích svalů mohou vést k dechovým obtížím, které zhoršují celkový fyzický a psychický stav pacienta.

Mezi nejznámější užívané pomůcky patří flutter a PEP maska (positive expiratory pressure). Od roku 2005 je v České republice umožněno u pacientů s poruchami dýchání využívat další dva dechové přístroje, Threshold PEP (peak expiratory pressure) a Threshold IMT (inspiratory muscle trainer) (Burianová, Zdařilová, Vařeková, & Vařeka, 2006). K dalším přístrojům patří Frolův dýchací trenažér, acapella a RC-cornet.

Terapii s instrumentální technikou by měla předcházet podrobná instruktáž pacienta, kterou provádí fyzioterapeut, o manipulaci, provádění terapie a sterilizaci přístrojů.

11. 1. 3. 1 Flutter

Patří mezi tzv. oscilující dechové techniky. Flutter je lehce přenosný jednoduchý přístroj. Jeho hlavním cílem je mobilizace a transport bronchiálního sekretu, který je snadněji přesouván za pomoci zvýšeného nitrohruďního tlaku při současném mírném zvýšení tlaku vydechovaného vzduchu (Máček & Smolíková, 1995). Riziko představuje aspirace množství hlenu a osvojení chybných stereotypů návyků. Chybné dýchání se může projevit příznaky únavy, ztíženého dýchání spojené s negativním dýcháním během techniky.

Jeho účinek je založen na principu výdechu proti variabilnímu odporu, při kterém vzniká v dýchacích cestách oscilující pozitivní výdechový přetlak. Přístroj je tvarem podobný dýmce. Skládá se ze čtyř dílů: korpus (největší ústní část), konus s výdechovým otvorem, ložisková kovová kulička a perforované víko. Kulička umožňuje vdech pouze nosem. Vydechuje se proti odporu, který kulička klade. Kmitavý pohyb kuličky v konu střídavě uzavírá a otevírá průchod přístrojem, přičemž vytváří oscilující přetlak modulované frekvence. Polohu flutteru se může měnit dle požadovaného odporovaného výdechu. Pro pacienty, kteří netrpí obstrukčním typem poruchy, má flutter význam především kondiční a pozitivně ovlivňuje pracovní kapacitu dýchání a činnost dýchacích svalů (Smolíková, 2002). Před každým cvičením se musí pacient vysmrkat. Přístroj vloží do úst, provede volný vdech nosem, následuje pauza tři sekundy a výdech proběhne skrze přístroj. Cvičení by mělo trvat 10-15 minut a mělo by se opakovat až pětkrát denně.

11. 1. 3. 2 PEP maska

Dýchání za pomoci PEP masky je založeno na podobném principu jako je flutter. Využívá mírného přetlaku v dýchacích cestách během výdechu. Celé cvičení se zaměřuje na prevenci patologického rozvíjení hrudníku, prevenci chybných dechově pohybových vzorů hrudníku a na zlepšení jeho mobilizace. Pomáhá udržet jeho pružnost a zlepšuje jeho konfiguraci (Smolíková, Horáček, & Kolář, 2001).

PEP dýchání se musí provádět pod vedením fyzioterapeuta. Maska se přikládá na tvář a výdech a nádech je regulován ventilem, ke kterému je připojeno vlastní regulační zařízení. Výdechová část je připojena k manometru. Pro začátečníky je dobré se vyvarovat vysokému odporu. Postupně se dostáváme od 5-7 stupňů až k odporu, který je pacient schopen překonat po delším tréninku (20 stupňů). Nemocný sedí vzpřímeně, lokty položeny na stole, břišní stěna je uvolněná. Po vdechu vzduchu se prokládá cvičení 2-3 sekundovou pauzou a následuje aktivní výdech s činností všech výdechových svalů. Po sérii dvaceti cvičení pacient odpočívá.

Maska se přikládá až třikrát denně po dobu okolo 20 minut. Snížená pohyblivost hrudníku a břišních svalů naznačuje únavu a vyčerpání (Hromádková, 2002; Smolíková, 2002).

11. 1. 3. 3 Threshold IMT a Threshold PEP

Tyto přístroje pro dechovou rehabilitaci pracují na principu jednocestného ventilu, nastavitelném nezávisle na rychlosti dýchání pacienta. Tlak je u nich snadno nastavitelný. Jejich cílem je zlepšit aktivitu dýchacích svalů a jejich vytrvalost. Současně dochází ke snížení dušnosti nejen v klidu, ale i během denních činností. V průběhu dýchání s přístroji by pacient neměl vnímat dýchání jako nepříjemné, vyčerpávající. Je důležité si všimnout patologických mechanismů při dýchání (zvýšená kyfotizace v hrudní páteři během výdechu, elevace ramen při nádechu). Před zahájením dýchání pomocí výše uvedených přístrojů je nutné provést vyšetření pacienta (kineziologické vyšetření, vyšetření nádechových a výdechových tlaků, spirometrické vyšetření). Nástroje musí být před užitím nastaveny dle předchozího vyšetření a určených parametrů. Je možné je používat v jakékoliv poloze užívané pro respirační fyzioterapii. Nutné je dát vždy pacientovi řádné instrukce pro užívání těchto instrumentálních technik. Threshold IMT a Threshold PEP lze kombinovat s dalšími technikami respirační fyzioterapie (Burianová, Zdařilová, Vařeková, & Vařeka, 2006).

Threshold IMT (inspiratory muscle trainer) je nádechový rehabilitační ventil. Jeho principu se využívá pro inspirační svalový trénink. Zvyšuje sílu, vytrvalost dýchacích svalů a zvyšuje odolnost vůči zátěži, což vede ke zlepšení rozvíjení hrudníku a dechovým pohybům. Současně se zlepšením fyzické kondice a posílením dýchacího svalstva se snižuje výskyt dušnosti, která je příznakem únavy dýchacích svalů. Při nádechu se pacient nadechuje přes tento přístroj a ventil, který je přidržovaný pružinou. Vytváří odpor, který slouží k procvičení dýchacích svalů. Výchozí tlak se nastavuje na 30 % naměřeného nádechového tlaku (ústní, nosní), který odpovídá ideálnímu a efektivnímu odporu pro terapii. U nácviku dýchání je odpor na přístroji nastaven a pacient si nasadí nosní klip. Dechové pohyby probíhají pouze ústy. Expirium je 2-3krát delší jako inspirium. Doba a opakování se přizpůsobuje dle aktuálního stavu pacienta. V počátku by dýchání nemělo překročit 15 minut, později se může prodloužit až na 30 minut denně (Burianová, Zdařilová, Vařeková, & Vařeka, 2006).

Autoři Fregonezi, Resqueti, Güell, Pradas a Casan zjistili, že 8-týdenní IMT (inspiratory muscle training) prováděný u pacientů s generalizovanou myastenii gravis

zlepšuje sílu dýchacích svalů, mobilitu hrudníku, dýchací vzor a dechovou vytrvalost a odolnost (Fregonezi, Resqueti, Güell, Pradas, & Casan, 2005).

Threshold PEP (positive expiratory pressure) je výdechový rehabilitační ventil. Při výdechu musí pacient překonat odpor ventilu, který pomáhá otevřít dýchací cesty a usnadňuje vykašlávání hlenu. Jeho účinku se využívá pro hygienu dýchacích cest, aktivitu výdechových svalů a jako alternativu k fyzikální léčbě hrudníku. Zabraňuje nahromadění hlenu, zlepšuje mobilizaci hlenu, podporuje efektivní vzorec dýchání a zabraňuje vzniku atelaktázy. Výchozí tlak se nastavuje na 30 % naměřeného ústního nebo nosního výdechového tlaku, který je minimálním tlakem efektivním pro terapii. Před začátkem terapie pomocí Threshold PEP je nastaven optimální odpor a pacient si nasadí nosní klip, aby vzduch při dýchání proudil jen skrze ústa. Pacient se nadechuje ústy. Výdech je 2-3krát delší jako nádech. Opakování a doba dýchání s pomocí Threshold PEP je stanovena dle aktuálního stavu pacienta. Celková doba provádění by neměla překročit 20 minut. Pro účinnější expektoraci lze kombinovat s huffingem (Linde Gas Therapeutics, n. d., Respirationics, n. d.).

11. 1. 3. 4 Ostatní instrumentální pomůcky

K dalším přístrojům patří acapella, Frolův dýchací trenažér a RC-cornet. Acapella (Vibratory Positive Expiratory Pressure System) je malý ruční přístroj, který pracuje na podobném principu jako PEP systém dýchání. Kombinuje pozitivní výdechový odpor a vibrační účinek. Cílem je mobilizace sekretu. Frolův dýchací trenažér je přístroj, který klade odpor pomocí množství vody v pracovní nádobce. Pomocí tohoto trenažéru se dociluje přechodu na endogenní dýchání. Dýchání s tímto trenažérem pomáhá při aktivaci dýchacích svalů. RC-cornet je rehabilitační pomůcka sloužící k odstranění nadměrné bronchiální sekrece. Během terapie pacient cítí vibrace v oblasti hrudníku. Pomocí těchto vibrací dochází k mobilizaci sputa (Zdařilová, Burianová, Mayer, & Ošťádal, 2005).

11. 1. 4 Inhalace

Metodu inhalací užíváme u onemocnění dýchacího systému. Inhalační léčba využívá principy motorických vzorů dýchání, vlivu polohy těla na dýchání, principy ekonomického dýchání. Důležitá je instruktáž fyzioterapeutem, aby inhalace byla prováděna dle dechového vzoru (pasivně-aktivní výdech ústy, pomalý a hluboký vdech ústy, inspirační pauza, aktivní výdech nosem nebo ústy, expirační pauza, pomalý a hluboký vdech ústy). Prevencí únavy svalů je střídání typů dýchání. Tím se také může ovlivnit svalstvo v jednotlivých částech

hrudníku. Inhalací se využívá především ke zvýšení efektu respirační fyzioterapie (Smolíková, 2002).

11. 2 Měkké a mobilizační metody

Stejně jako končetinové klouby a okolní měkké tkáně i plíce a hrudní stěna vyžadují řádné ošetření měkkých tkání a kloubů hrudního koše jako prevenci nebo terapii omezení rozvíjení hrudníku a plicní restrikcí (Bach, 2005).

Dýchání a rozvíjení hrudníku zajišťují především dýchací svaly a skeletální systém společně s dýchacím systémem. Pokud dojde k poruše na myoskeletálním systému, je rozvíjení hrudníku omezeno.

Měkké tkáně, obzvláště hluboké vrstvy pojiva ve svalech a fasciích, mají úzký vztah k pohybovému aparátu. Pozornost je zaměřena na ovlivnění reflexních změn, vyskytujících se v jednotlivých vrstvách (kůže, podkoží, fascie a svaly) a vznikajících sekundárně ve vztahu k poruchám kloubním a svalovým. Cílem je ovlivnit patologickou funkční bariéru pomocí aplikací tahů, tlaků a posunů v cílové tkáni a normalizovat jejich elasticitu a pohyblivost. Jejich účinku se využívá samostatně nebo k přípravě použití dalších manuálních technik (Rychlíková, 2004).

Specifickou metodou při léčbě kožních hyperalgických zón (HAZ) je metoda protažení kůže. Tato metoda je zcela nebolestivá a může být prováděna samostatně nemocným jako autoterapie. Uchopením kůže mezi prsty, špičkami prstů nebo ulnárními hranami dlaní se dosahuje předpětí lehkým protažením. Při vyskytující se HAZ je dosažena bariéra dříve než na symetrickém místě na druhé straně. Po dosažení se udržuje tah a dostavuje se fenomén uvolnění. Protažením pojivové řasy se ovlivňují především povrchové zkrácené svaly a aktivní jizvy (operace v oblasti hrudníku), u nichž se vyskytují tender-points a HAZ, narušující harmonickou pohyblivost těchto tkání vůči svalům a kloubům (Lewit, 2003).

Obdobným způsobem se provádí uvolnění a protažení hlubokých fascií (oblast hrudníku, laterální strany trupu, protažení thorakolumbální fascie kaudálním i kranialním směrem, fascie na krku). Po dosažení předpětí se vyčká fenoménu uvolnění a tím i normalizace funkce.

Chronickým přetěžováním nebo vlivem funkční poruchy dochází ke vzniku trigger-pointů ve svalu. Nejužívanější metodou k uvolnění lokalizovaného spasmu ve svalu je metoda postizometrické relaxace (PIR). Využívá se také k zvětšení rozsahu pohybu z důvodu jeho

omezení svalovým spasmem, odstranění bolesti svalových úponů a jako přípravné techniky před segmentovou manipulací. Při praktickém provedení pacient provede lehkou až minimální kontrakci příslušného svalu proti odporu, kdy jsou intenzitou odporu zaměřena hypertonická vlákna. Trvání kontrakce je přibližně 10 sekund. Poté následuje relaxace svalu, která trvá minimálně dvakrát déle jako kontrakce. Celý postup se opakuje z postavení získaného předchozí relaxací přibližně 3-5krát. Prohloubeného účinku PIR dosáhneme facilitační synkinézou pohledu očí a dýchání. Mezi metody se stejnou nebo podobnou indikací patří antigravitační relaxace a agisticko-excentrické kontrakční postupy (Dvořák, 2003; Lewit, 2003).

V případě omezení pohyblivosti v kloubu na funkčním podkladě je indikována mobilizace. Základem mobilizace je uvolnění kloubní blokády tlakem ve směru blokovaného pohybu nebo lehkým opakovaným zapružením v tomto směru (repetitivní mobilizace). Před provedením mobilizace se nastaví kloub do krajní polohy a vyčerpá se joint play. Opět se využívá práce s dechem a pohledem (Dvořák, 2003). V oblasti hrudního koše je to především odstranění kloubní blokády sternocostálního, costovertebrálního a intervertebrálního skloubení v oblasti hrudní páteře. Ve spojení s pletencem ramenním je to sternoklavikulární kloub.

Při řádné instrukci fyzioterapeuta a zvládnutím techniky lze naučit automobilizační cvičení.

11. 3 Neurofyziologické metody fyzioterapie

Pro ovlivnění rozvíjení hrudníku a dechového vzoru se využívají neurofyziologické metody, jakými jsou například Vojtova metoda reflexní lokomoce, metoda propioceptivní muskulární stimulace a metoda senzomotorické stimulace.

11. 3. 1 Vojtova metoda reflexní lokomoce

Vojtovy metody reflexní lokomoce se převážně využívá u malých dětí, které nereagují na instrukce a cvičební požadavky terapeuta. Organismu jsou nabízeny základní motorické funkce z ontogeneze. Tyto funkce obsahují základní kineziologické řetězce a širší koordinace zajišťující kvalitní rozvíjení hrudníku s maximálním využitím práce bránice v takové kvalitě, jako vidíme v období šesti měsíců (dokončení hrudního dýchání, diferenciací funkce břišní stěny). Je to postup kinezioterapie s aktivací svalů s následným zlepšením funkce dýchání (Kováčiková, 1998).

Tento daiagnosticko-terapeutický systém, vypracovaný českým neurologem Václavem Vojtou, využívá dvou uměle vytvořených globálních lokomočních vzorů, reflexního plazení a reflexního otáčení. Jsou výbavné jen z určité polohy. Reflexní plazení z polohy na břicho, reflexní otáčení z polohy na zádech a na boku (Pavlů, 2002).

Pro aktivaci reflexní lokomoce je důležitá výchozí poloha (centrace kloubů a facilitace pohybu), která je pasivně nastavena. K provokaci pohybu jsou užívány spoušťové body proprioceptivní povahy. Je na ně působeno tlakem, který nesmí být bolestivý a musí být přesně směřován. Spoušťové zóny (9) jsou rozeznávány na čelistní straně (mediální epicondyl humeru, mediální hrana lopatky, mediální condyl femuru, spina iliaca anterior superior) a na záhlavní straně (tuber calcanei, gluteální zóna, acromion, 1 cm nad processus styloideus radii, trupová zóna). Jsou využívány prvky prostorové (kombinace více zón) a časové sumace (přiměřený odpor k prodloužení akce) (Haladová, 1997; Hromádková, 2002).

Cílem Vojtovy metody je nastolení fyziologických průběhů pohybů, aktivace svalů a svalových skupin, které doposud pracovaly v patologických vzorech, globální změna v držení těla prostřednictvím vyvoláním globálních vzorů, ovlivnění dýchání (rozvíjení hrudníku) a vegetativních funkcí.

Hlavní indikační oblastí jsou poruchy motorického vývoje u pacientů v dětském věku. Další uplatnění nachází u pacientů např. po transversálních lézích míšních, pacientů s roztroušenou mozkomíšni sklerózou. V poslední době čím dál tím více nachází uplatnění u pacientů s ortopedickou diagnózou, skoliózou, nebo v prevenci posturálních poruch, jako je vadné držení těla a tělesné asymetrie (Pavlů, 2002).

V reflexním plazení a otáčení nám jsou nabízeny aktivity svalů v takové situaci, aby se lopatka stala punctum fixum, nedocházelo ke zvětšování kyfózy v hrudním úseku páteře a autochtonní svalstvo se stalo plně aktivní, pánev byla zajišťována souhrou ventrální a dorzální muskulatury, aby se pomocné nádechové svaly účastnily na podpoře interkostálního svalstva a tím na rozvíjení hrudníku, aby se bránice mohla opřít o břišní orgány a mohla tím elevovat dolní žeberní oblouky při inspiriu (Kováčiková, 1998).

Při reflexním plazení dochází kontrakcí břišní stěny ke zvýšení tlaku v břišní dutině. Tlak přichází z kranální i kaudální oblasti a působí na vnitřní orgány. Kontrakce břišního svalstva brzdí vychýlení bránice při nádechu. Muskulární odpor proti kontrakci bránice vede k zesílení nádechu a rozvíjení hrudníku a ke zvýšené aktivaci kostálního dýchání. Pohybem záhlavní horní končetinou, která je v šikmém postavení osy ramenního pletence, dochází užitím zóny na acromionu k otočení hlavy k původně záhlavní straně. Současně dochází k rozvíjení hrudníku na původní záhlavní straně (Vojta, 1995).

Pro ovlivnění rozvíjení hrudníku je nejvhodnější komplex reflexního otáčení s použitím zóny na hrudníku (první fáze reflexního otáčení). Stimulací hrudní zóny dochází ke kontrakci bránice přes přímé a přenesené napětí bránice. Působí přes žebra na hrudník a následně dochází ke zvýšení nitrobřišního tlaku. Břišní svalstvo působí proti vychýlení bránice při nádechu. Kontrakce bránice má vliv přes hrudník na mm. intercostales externi. Napnutím páteře vlivem autochtonního svalstva se páteř stane pevným bodem pro rozvoj žeber a hrudníku vlivem mm. intercostales externi. Rozvíjení hrudníku se projevuje především exkurzemi v oblasti sternální. Inspirace zde vede k extenčnímu držení páteře, které pozitivně ovlivňuje nádech (odstraňuje kyfotické držení v oblasti hrudní páteře). Při trvající stimulaci hrudní zóny se lopatky fixují na trup aktivitou mm. rhomboidei a aktivitou středního a spodního dílu m. trapezius. Dochází k depresi lopatky a aktivitou m. serratus anterior k roztažení hrudníku (Vojta, 1995).

V druhé fázi reflexního otáčení aktivitou m. semispinalis capitis a m. longus colli na horní úsek páteře zdvíhají svou extenzí tyto svaly žebra kraniálně tak, že se horní část hrudníku rozšíří. Extenze horní části hrudníku se uskuteční také kontrakcí m. serratus posterior superior, který svým tahem za první čtyři žebra rozvíjí hrudník v jeho horní třetině a vystupňuje kostální dýchání (Vojta, 1995).

Stálou stimulací hrudní zóny jsou interkostální svaly "facilitovány" protažením, kontrahují se a tato kontrakce se šíří po celém hrudníku. Při extendované páteři se prostřednictvím interkostálních svalů rozšíří interkostální prostor a dýchání se zintenzivní (Vojta, 1995).

11. 3. 2 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace

Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF) patří k nejkompexnějším facilitačním metodám. Základem této metody je usnadnění pohybu pomocí signalizace z vlastního těla, ze svalového vřetenka, Golgiho aparátu, kloubních a kožních receptorů. Při této facilitaci dochází k aktivaci maximálního počtu motorických jednotek (Haladová, 1997).

K facilitaci se využívá těchto prvků: odpor, iradiaci a zesílení, manuální kontakt (přesný úchop), pozice těla a práce tělem, slovní pokyny, zraková kontrola, trakce a aproximace, stretch (protažení, natažení), timing, pohyb v diagonálách. Při této metodě jsou aplikovány pohyby vedené diagonálním směrem se současnou rotací, při které jsou klouby postavené tak, že umožňují maximální protažení svalů. Jsou to pohyby prostorové, které byly převzaty z přirozených pohybů zdravého člověka. Při aktivaci pracují velké svalové skupiny

v několika rovinách a jsou uspořádány do pohybových vzorů. Na těchto pohybech se účastní tři složky: flekční nebo extenční, addukční nebo abdukční a zevně nebo vnitřně rotační. Tyto diagonální pohyby jsou sestaveny pro horní končetiny, dolní končetiny, horní a dolní část trupu, krk a hlavu (Adler, Beckers, & Buck, 1993).

Metoda PNF využívá různé techniky, které jsou přizpůsobeny dle stanoveného cíle a aktuálního stavu pacienta. Techniky využívají různých typů kontrakcí, které jsou kombinovány s vhodným odporem a facilitačními procedurami. Mezi techniky pro zvětšení svalové síly se řadí: kombinace izotonických kontrakcí, dynamický zvrát, stabilizační zvrát, rytmická stabilizace, opakované protažení na počátku a v průběhu pohybu. Pro zvětšení rozsahu pohybu se využívá: dynamický zvrát, stabilizační zvrát, rytmická stabilizace, opakované protažení na začátku pohybu, kontrakce-relaxace, výdrž-relaxace (Adler, Beckers, & Buck, 1993).

Indikační spektrum pro užití metody PNF je velmi široké. Zahrnuje onemocnění CNS (sklerosis multiples, centrální parézy, poranění míchy způsobená úrazy, nádory, záněty a degenerativními procesy), poškození periferních nervů, ortopedické poruchy (degenerativní onemocnění páteře a kořenových kloubů, m. Bechtěrev, stavy po operacích, funkční poruchy hybného a systému a svalové dysbalance), traumatická poškození pohybového aparátu (Pavlů, 2002).

Omezené rozvíjení hrudníku může souviset jak s nádechovou, tak i s výdechovou fází. Ošetření a práce na sternální, kostální a diafragmatické oblasti zlepšuje inspiraci. Cvičení břišního svalstva podporuje a posiluje výdech. Užitím stretch reflexu se facilituje zahájení nádechu a tím i rozvíjení hrudníku. Pokračuje se opakovaným protažením na začátku pohybu k facilitaci a zvýšení nádechového objemu. Přiměřený odpor posiluje svaly a ovlivňuje pohyby hrudníku. Zabráněním pohybů na mobilnější a silnější straně se facilituje aktivita na omezené a slabší straně hrudníku. Kombinace izotonických kontrakcí se využívají při kontrolním dýchání. Dechová cvičení se provádí ve všech cvičebních pozicích..

Pro ovlivnění rozvíjení hrudníku jsou užívány vzorce pro nádech: extenze krku a hlavy v kombinaci s rotací, extenze horní části trupu v kombinaci s rotací, flekční vzorce pro horní končetiny. Pro ovlivnění výdechu můžeme užít: flexi krku a hlavy v kombinaci s rotací, flexi horní části trupu v kombinaci s rotací, extenční vzorce pro horní končetiny.

Pomocí technik PNF dochází k ovlivnění rozvíjení hrudníku posílením dechového svalstva, protažením zkráceného svalstva hrudníku, ovlivnit timing zapojení jednotlivých svalů, zlepšení koordinace a relaxace svalstva v hypertonu a upevnění nebo zlepšení pacientovy kondice (Adler, Beckers, & Buck, 1993)

1. 3. 3 Metoda senzomotorické stimulace

Jednou z dalších možností ovlivnění hlubokého stabilizačního systému je metodika senzomotorické stimulace. Naší snahou je pomocí senzomotorické stimulace ovlivnit především stavy vyžadující funkční stabilizaci páteře, obecně vadné držení těla, idiopatickou skoliózu a jiné (Pavlů, 2002). Vychází z konceptu o dvou stupních motorického učení. První stupeň je charakterizován snahou zvládnout nový pohyb, na jehož procesu se výrazně podílí mozková kůra (oblast sensorická a motorická). Ovšem řízení na této úrovni je velmi únavné. Proto se po dosažení základního provedení pohybu snaží organismus přesunout řízení pohybu na nižší, podkorová regulační centra. Tento druhý stupeň řízení pohybu je mnohem méně únavný a rychlejší (Janda & Vávrová, 1992). Cílem této metody je dosažení reflexní a automatické aktivace žádaných svalů bez výraznější kortikální kontroly. Při praktickém provádění se uplatňují různé pomůcky: kulové a válcové úseče, balanční sandály, točna, fitter, minitrampolina, balanční míče, posturomed. Cvičení provádíme vždy ve vertikálním postavení. Postupuje se od distálních částí proximálně, tj. začíná se korekcí chodidla (návčik malé nohy), později se přechází na korekci kolena, pánve, hlavy a ramen (Pavlů, 2002).

11. 4 Brüggerův koncept

Brüggerův koncept představuje ucelený diagnosticko-terapeutický koncept funkčních poruch pohybového systému. Základní myšlenkou konceptu je, že působením patologicky změněných aferentních signalizací dochází ke vzniku reflektorických ochranných mechanismů, které vyvolávají ochranné artrotendomyotické reakce. Důsledkem těchto reakcí je změna fyziologických průběhů pohybů a neekonomické držení těla (Pavlů, 2002).

Klíčovou rolí pro chápání globality pohybu představuje v tomto konceptu model ozubených kol. Tento model dává základ pro diagnostiku i terapii. Poukazuje na provázanost tří primárních pohybů:

1. klopní pánve vpřed
2. zvedání hrudníku
3. protažení šíje s aktivitou impulsů na končetiny, resp. z končetin (Pavlů, 2000).

Dle Brüggera představuje vzpřímené držení těla globální vzor. Při nesprávném držení těla je hrudník pokleslý, pánev sklopena vzad, výrazná hrudní kyfóza L, Th a dolní C páteře, kompenzační lordóza středního úseku C páteře. Nedochází k optimálnímu a ekonomickému rozvíjení hrudníku. Brügger charakterizuje vzpřímené držení těla jako takové, při kterém páteř vytváří thorakolumbální protažení (os sacrum-Th5) a cervikokraniální protažení (od Th5

kraniálním směrem). Snažíme se odstranit kompenzační úseky páteře a dosáhnout tak harmonického protažení (Pavlů, 2000).

Pro zaujmutí vzpřímeného držení těla je zapotřebí vzájemná souhra svalů v rámci svalových smyček. Tato smyčka se skládá z šesti funkčních svalových skupin, které jsou zapojeny sériově. Jsou to:

1. svaly zajišťující rozvíjení hrudníku
2. zevní rotátory ramenního kloubu
3. fixátory lopatky
4. funkční skupiny břišních svalů
5. svaly provádějící klopení pánve vpřed
6. funkční třmen nohy. V každé této svalové skupině jsou svaly zapojeny paralelně (Pavlů, 2002).

V souvislosti s korekcí držení těla je nutno poukázat na význam postavení hrudníku a aktivitu trupového svalstva. Pro Brüggera jsou specifické nástavec hrudní (tvořen hrudními obratli, sternem a odpovídajícími žebry), který spočívá na podstavci hrudníku, který je tvořen kaudálními hrudními obratli a bederní páteří. Na hranici mezi nástavcem a podstavcem hrudníku se “střetávají“ svaly (m. rectus abdominis, m. obliquus externus abdominis, m. transversus abdominis), které pracují synergisticky, a to z kraniálního i kaudálního směru současně. Tyto svaly pomocí m. erector spinae v hrudní oblasti zvedají podstavec hrudníku. Tahem m. pectoralis major vykonává tah k pátému žebru. Vzájemným spojením nástavce a podstavce hrudníku se uvádí vzpřímené držení těla do závislosti na dostatečné lordotizaci v thorakolumbální oblasti. Z výše uvedeného vyplývá, že se na zaujetí vzpřímeného těla dle Brüggera podílí v synergistické funkci celý komplex trupového svalstva (ventrální i dorsální muskulatura s aktivací m. transversus abdominis). Současně prosazuje velký význam v tomto systému bránici (Pavlů, 2000).

Před provedením korekce držení těla by měl být pacient informován za pomoci modelu ozubených kol o cíli korekce a charakteru pohybů těla. Celková korekce probíhá ve dvou fázích. Korekce hrubá (verbální) zahrnuje instruktáž o správné výši sedací plochy, postavení os dolních končetin (vyloučení plné addukce, velikost úhlu abdukce se přizpůsobuje dle aktuálního stavu pacienta, postavení bérců a vlastních nohou odpovídá nastavení os dolních končetin se tříbodovým zatížením nohy), postavení horních končetin (volně visící či volně položené na stehnech). Korekce jemná (taktilní) dopomáhá pacientovi manuální kontaktem zaujmout vzpřímené držení těla. Užívané tři manuální kontakty jsou:

1. na spinae anteriores superiores

2. jedna ruka v oblasti mezi lopatkami a druhá ruka na kaudální část sternu
3. jedna ruka v oblasti brady a druhá v oblasti protuberantia occipitalis externa.

Pacient má za úkol “napřímít se“ a za pomoci vedení pohybu verbálním či taktilním způsobem. Nemělo by docházet k izolovaným pohybům hlavy, hrudníku či pánve. Pohyb napřímění je globálním pohybem. Tato pozice by neměla být spojena s nepříjemnými či bolestivými pocity. Snažíme se korigovat v takové míře, co nám dovolí aktuální stav pacienta. S postupem terapie se korekce mění (Pavlů, 2000). Často se využívá cvičení s Thera-Bendem.

Cílem terapie v Brüggerově konceptu je odstranění rušivých faktorů, které vedou k vadnému držení těla a tím k patologickému dechovému vzoru. Po odstranění těchto rušivých faktorů dochází ke vzpřímenému držení těla, které je důležité pro optimální rozvíjení hrudníku. Thera-Bandu je využíváno k zvětšení svalové síly dýchacích svalů a k ovlivnění zkrácených svalů upínajících se na hrudní koš.

11. 5 Koncepty terapie skolióz

Prostřednictvím rehabilitačních konceptů dle Klappa a Schrothové je ovlivňováno omezené rozvíjení hrudníku především u skolióz. V současné době je indikační oblast těchto metod širší. Hlavním cílem pohybové terapie je zabránění progresu skoliotických změn a podle možnosti i úprav vadného zakřivení páteře.

Zcela charakteristicky je narušena kineziologie rozvíjení hrudníku a dechové funkce. Je důležité aktivovat brániční dýchání při správném postavení pánve. Cíleně se aktivuje autochtonní muskulatura, ovlivňuje se porucha synergie ventrálního a dorsálního svalstva. Cvičení doplňují mobilizační techniky (Kolář, 2003).

11. 5. 1 Klappovo lezení

Tato metoda byla vypracována ortopédem Rudolphem Klappem. Jeho metoda je založena na obecných názorech o protichůdnosti funkcí páteře (pevnost, ale zároveň i pružnost) a vývojové nestabilitě axiálního skeletu. Ten pokud není plně stabilizován, dochází k patologickému zakřivení. Pro svoji metodiku Klapp použil lezení po čtyřech, jelikož se u čtyřnožců prakticky nevyskytují skoliózy. Současně upozornil na riziko skoliózy u vadného držení těla. Klappova metoda se užívá i v terapii chabého držení těla, m. Bechtěrev a m. Scheuermann, deformity hrudníku, fraktury obratlů a další. Její kontraindikací je postižení horních i dolních končetin neumožňující zatížení (Pavlů, 2002).

Cviky dle Klappa mají funkci: mobilizační (uvolnění páteře), protahovací, posilovací (zvýšení svalové aktivity) a korekční (korekce zakřivení páteře). Každý cvik má alespoň tři prvky. Při cvičení se využívá šesti poloh, které se liší stupněm odklonu páteře od horizontály. Tímto způsobem dochází k zacílení do páteřního segmentu.

Pro ovlivnění rozvíjení hrudníku jsou využívány všechny čtyři prvky cvičení. Jako příklad lze uvést rotační cviky, hluboké plížení s protažením HKK a DKK, při nichž dochází k rozvíjení, protažení a mobilizaci hrudníku. Mezi další cvičení ovlivňující dýchací pohyby patří lezení po čtyřech (mimochoďní, křížmochoďní), sunutí vpřed, hadovité vlnění, zaječí skok, pavouk s protažením. Cviky jsou zaměřeny především na posílení mezilopatkového svalstva, posílení břišního a zádového svalstva, protažení pectorálních svalů, lordotizaci hrudníku a mobilizaci páteře (Klapp, 1990).

11. 5. 2 Metoda dle Schrothové

Schrothová chápe skoliózu jako trojrozměrnou deformitu. Trup rozděluje do tří zhruba pravoúhlých bloků stojících nad sebou:

1. pánevní (začátek v podbřišku a končí žebry),
2. hrudní (začíná na břicho, do výše šestého hrudního obratle a dolní třetiny žeber),
3. ramenní (od ramen k mandibule).

Tyto tři bloky se při skolióze vzájemně posunují, rotují a zároveň se stávají klínovitými. Tímto způsobem vzniká torze. Následkem těchto přetočení tělo klesá a zkracuje se. K poruše dochází v rovině frontální, transverzální i sagitální.

Klínovitá forma postižených bloků a rotace obratlových těl vede ke snížení výšky páteře a omezení pohyblivosti žeber, což nepříznivě ovlivňuje rozvíjení hrudníku (Kolář, 2003).

K hlavním složkám cvičebních programů patří:

1. derotační podkládání, dle vymezených pravidla v závislosti na cvičební poloze
2. cvičení v závěsu na žebřinách
3. korekce pánve (podsazení, tonizace svalstva)
4. cílená aktivace určitých svalových skupin při derotačním podložení
5. cílené dechové cvičení (lokalizované dýchání).

Podstatnou částí léčby je nácvik vhodného způsobu dýchání, jež vede ke korekci omezeného rozvíjení hrudníku a nepříznivých dýchacích pohybů (Pavlů, 2002).

11. 6 Aktivace hlubokého stabilizačního systému

Hluboký stabilizační systém páteře (HSS) představuje souhru svalů, která zabezpečuje stabilizaci, neboli zpevnění páteře během všech našich pohybů. Svaly HSS jsou aktivovány i při jakémkoliv statickém zatížení, tj. stojí, sedu apod. Doprovází každý cílený pohyb. Zapojení svalů do stabilizace páteře je automatické. Aby docházelo k optimálnímu rozvíjení hrudníku, musí být páteř stabilní.

Stabilizační funkci páteře nelze ovlivnit prostřednictvím univerzálních cviků. Výcvik cílené svalové stabilizace je edukačním terapeutickým systémem. Cílem je zapojit stabilizační svalovou souhru v kvalitě, kterou spatřujeme u fyziologicky se vyvíjejícího dítěte ve čtvrtém měsíci života. Při této stabilizaci je rovnováha v aktivitě monosegmentálních extenzorů, svalů břišních, bránice a pánevního dna a mezi hlubokými flexory a extenzory krční a horní hrudní páteře. Bránice a pánevní dno se aktivuje za podmínky, kdy předozadní osa je nastavena horizontálně. K cílené aktivaci svalů využíváme centrálních programů. Ty umožní zapojit svaly do popsané stabilizační funkce automaticky. Naší snahou je, aby pacient dostal tuto aktivitu pod volní kontrolu (Kolář & Lewit, 2005).

Dle Koláře (2007) důležitým předpokladem pro stabilizaci páteře je i ovlivnění postavení a dynamiky hrudníku.

Aby mohlo dojít k laterálnímu rozšíření hrudníku a rozšíření mezižeberních prostorů, je nutné rozvolnit pohyb v oblasti dolních žebér a uvolnit inspirační postavení hrudníku a dosáhnout tak separovaného pohybu hrudníku. To je spojené se zkrácením svalů, které táhnou hrudník kraniálně. V poloze na zádech se nacvičuje laterální rozvíjení hrudníku při jeho nastavení do kaudálního postavení a pacient nadechuje proti našemu odporu, který je kladen na dolní žebra.

Nacvičuje se dechový stereotyp (brániční dýchání) v kaudálním postavení hrudníku, které je spojené s rozšířením břišní dutiny a dolního hrudníku (rozvíjené mezižeberních prostorů). Cílem je zapojení bránice do dýchání a tím i zapojení do stabilizačních funkcí bez aktivace auxilárních dechových svalů. Při nádechu se žebra pohybují laterálně (křídlový pohyb). Břišní svaly se stávají oporou pro bránici. Sternum se pohybuje ventrálně a při pohybu nedochází k jeho elevaci.

K ovlivnění stabilizace páteře se využívají kromě ovlivnění rigidity hrudníku a dynamiky hrudního koše, nácvičku dechového stereotypu i ovlivnění extenze hrudní páteře, nácvičku stabilizační funkce bránice v součinnosti s břišními svaly, ovlivnění stabilizační funkce nohy a další (Kolář, 2007).

11. 7 Metody s využitím cvičebních pomůcek

Metody s využitím cvičebních pomůcek jsou v poslední době často užívány nejen za terapeutickým účelem, ale i za účelem preventivním. Oblíbeným cvičením je cvičení s využitím míčů nebo s využitím pružných tahů.

11. 7. 1 Cvičení s využitím míčů

Užití velkých míčů (fitball, powerball, gymnastic ball) při terapii je známo již z konceptu manželů Bobathových a to především v terapii pacientů dětského věku. Při cvičení je využíváno těchto vlastností míče: elasticitu, kulovitý tvar a dvě styčné plochy (labilní míč a stabilní podložku). Při vlastním cvičení se využívá trvalých rovnovážných reakcí, odlehčení a pohybu těla.

Cvičení na míči je využíváno k posílení oslabeného svalstva, zlepšení fyzické kondice, ovlivnění zkráceného svalstva, zlepšení a udržení kloubní pohyblivosti, mobilizaci kloubů včetně páteře, zlepšení koordinace. Cílem je ovlivnění funkční stability páteře a tím i vadného držení těla, které brání optimálnímu a ekonomickému rozvíjení hrudníku (Pavlů, 2002).

Při každém cvičení se zvyšuje potřeba kyslíku, dýcháme rychleji a hlouběji. Při cvičení se odstraňují špatné dechové návyky. Na začátku zvýšeného svalového úsilí se zpravidla v klidové pozici se pacient nadechuje a v průběhu cvičení vydechuje. Během cvičení se nesmí zdržovat dech!

Při cvičení na míči je důležité dbát na správnou velikost míče. Obecně je doporučováno, aby kolena byla níže než pánev. Míč musí být dostatečně nahuštěný, aby nedošlo k prosednutí. Cviky je nutno provádět pečlivě a beze spěchu. Cvičení by nemělo vyvolávat bolest (Jarkovská, 2007).

11. 7. 2 Cvičení s využitím pružných tahů

Využití pružných tahů (Thera-Band) představuje pomůcku s velkou indikační šíří i ve fyzioterapii. Pružné tahy ve fyzioterapii nacházejí uplatnění v řadě konceptů a metod. Thera-Band je 10 cm široký gumový pás z latexu různé délky a barvy, která charakterizuje jeho sílu tahu. Cvičení s Thera-Bandem umožňuje provádět zejména aktivní cvičení proti odporu progresivního charakteru. Cvičení zahrnuje aktivaci svalů pomocí izometrických, koncentrických i excentrických svalových kontrakcí, při kterých se svaly mohou selektivně zapojovat nebo aktivovat ve formě globálních vzorů.

Pro možnost ovlivnění rozvíjení hrudníku je tato metoda využívána za účelem posilování či svalového tréninku dýchacích svalů, ovlivnění hypertonicitních a zkrácených

svalů upínajících se na hrudní koš, ovlivnit kloubní pohyblivost, cvičení či trénink koordinace, k funkční stabilizaci páteře, ale i k aerobnímu tréninku (Pavlů, 2002; Vysušilová, 2003).

11. 8 Relaxace

Relaxace je nedílnou součástí reedukace pohybu a tím i rozvíjení hrudníku. Je to stav, kdy napětí svalu je na bazální úrovni vlastního regulačního mechanismu. Cílem je uvolnění svalu v napětí, které svojí tenzí brání rozvíjení hrudníku a vytváří tak špatný dechový stereotyp.

Rozlišuje se relaxace místní (jeden nebo několik svalů) nebo relaxace celková, při které dochází nejen ke snížení napětí kosterního svalstva, ale i uvolnění duševní tenze. Pro lokalizované snížení napětí lze využít principu reciproční inervace a následné indukce společně s dalšími metodami (Dvořák, 2003).

11. 8. 1 Spontánní relaxace

Celkové relaxace lze dosáhnout spontánní relaxací, kdy se vědomě snižuje aferentní signalizace a eferentní projevy. Minimalizují se motorické a psychické funkce a somatické vjemy. Tento děj je vlastně analogický fyziologickému spánku (Dvořák, 2003).

11. 8. 2 Autogenní trénink

Autogenní trénink je nejrozšířenější relaxační metodou. Jeho autorem je J. H. Schultz. Vychází z poznatků o vzájemném působení a součinnosti 3 faktorů: napětí kosterního svalstva, psychická tenze a funkční stav vegetativní nervové soustavy. Jde o vypracování podmíněného reflexního spojení mezi navozeným slovem a pocitem tepla a tíže a relaxací svalů. Při nácviku se užívají standardní formule, při nichž se pacient zaměřuje na těchto 6 pocitů:

1. tíha – navozením představy tíhy se uvolňuje kosterní svalstvo
2. teplo – navozením pocitu tepla po těle se uvolňují periferní cévy
3. tep – zklidnění tepu srdce
4. dech – zklidnění a uvolnění dechu
5. prohřívání břicha – navozením pocitu tepla v břiše se uvolňují svaly a cévy v útrokách
6. chladné čelo – vyvoláním chladivého pocitu na čele se zklidňují a tonizují cévy na hlavě (Kraska-Lüdecke, 2007)

11. 8. 3 Progresivní relaxace

Progresivní (Jacobsonova) relaxace je druhou nejužívanější relaxační metodou. Hlavním principem metody je uvědomění si rozdílu mezi záměrně vyvolaným napětím jednotlivých svalových skupin a jejich následným uvolněním. Užívají se izometrické kontrakce, po kterých následuje uvolnění. Postupně jsou svaly zapojovány od končetin k trupu:

1. svaly ruky, předloktí a paže
2. svaly dolních končetin, od prstů až po stehna
3. svaly hlavy a obličeje
4. svalstvo jazyka
5. ramena
6. zádové, břišní a hýžďové svaly (Dvořák, 2003; Kraska-Lüdecke, 2007).

11. 8. 4 Jóga

Mezi často užívané relaxační cvičení patří jóga. Všechny ásány hathajógy jsou ve skutečnosti popsány jako relaxační polohy (poloha “mrtvoly“, “tygří pozice“, “lotosový květ“). Nehybně se setrvává v ásáně, kdy se minimalizují vegetativní pochody a mysl se zaobírá meditací. Toto je cílem jógového cvičení. V tomto případě jde o relaxaci částečnou, jelikož pro udržení těchto poloh je zapotřebí určité posturální aktivity (Dvořák, 2003).

V jógovém cvičení se současně využívá dechových cvičení ke zlepšení mobility hrudníku. Během cvičení se dechové fáze prohlubují, zadržuje se dech, dýchání se zrychluje nebo zpomaluje. Důležitým prvkem jógových cvičení je dobré zvládnutí plného jógového dechu (začíná v oblasti spodních laloků plic, rozšířením laterálních a dorsálních prostorů žeberních se naplňují střední laloky a nakonec laloky horní, výdech je velice plynulý). Příkladem dechového cvičení je pránájámá. Dechové cvičení zvané pránájáma je proces, při kterém se dýchání stane kontrolovaným procesem (Kubrychtová-Bártová & Stuchlík, 2007).

Pomocí tzv. mudr lze ovlivnit dýchací pohyby hrudníku. Mudry jsou pozice rukou využívané hlavně v meditaci a při dechových cvičeních. Mudry působí prostřednictvím reflexních zón.

Základní mudra je Čin mudra. Vzniká spojením ukazováku a palce v dlani otočené směrem vzhůru. Podporuje brániční dýchání. Rozvíjení hrudníku v podklíčkové oblasti (horní typ dýchání) ovlivňuje Adhi mudra, při níž je ruka sevřená v pěst a palec je v dlani. Ruce máme položené na ulnární straně. Mezižební dýchání, rozvíjení laterální, dorsální a střední

části hrudníku ovlivňuje Činmája mudra. Ukazováček a palec se dotýkají bříšky prstů a zbylé tři prsty se konečky dotýkají dlaně (Kubrychtová-Bártová & Stuchlík, 2007).

11. 9 Fyzikální terapie

Fyzikální terapie je využíváno u poruch rozvíjení hrudníku na funkčním i strukturálním podkladu.

Elektroléčba je vhodná při odstraňování spasmů paravertebrálního svalstva v Th oblasti a spoušťových bodech, které mohou omezovat a bránit v jeho optimálním rozvíjení. Ultrazvuk, diadynamické proudy, kombinovaná terapie a interferenční proudy uvolňují zvýšený svalový tonus. Je možné je aplikovat před dechovou gymnastikou. Krátkovlnná diatermie umožňuje prohřátí a hyperémii tkání. Má analgetický a dobrý spazmolytický účinek na hladkou svalovinu průdušek. U pooperačních stavů v oblasti hrudníku je pozornost soustředěna na oblast jizvy, která by v místě mohla bránit dýchacím exkurzím. Je využíváno především účinku polarizovaného světla k urychlení hojení ran a zabránění tvorbě koleoidů v pooperačních ránách. Laseroterapie se využívá při léčbě jizev, bolestivých úponů svalů, ovlivnění trigger-pointů (Slováková, Osuská, Gúth, Kesyeoghová, & Hapačová, 2000).

12 KAZUISTIKA

Iniciály: M. K.

Ročník narození: 1935

Anamnéza:

Osobní anamnéza: m. Bechtěrev V. stupně, diabetes mellitus, hypertenze, thyreoidita, bilaterální gonarthrosis.

Rodinná anamnéza: bezvýznamná.

Alergická anamnéza: Penicilín, Vasilip.

Farmakologická anamnéza: Lokren, Indap, Amyx, Euthyrox, Simgal, Diclofenak.

Gynekologická anamnéza: 1 dítě, bez problémů.

Pracovní anamnéza: důchodce.

Sociální anamnéza: vdova, žije s dcerou v paneláku 3+1 ve zvýšeném přízemí.

Nynější obraz: od r. 1964 léčena pro m. Bechtěrev, nyní bolesti v oblasti krční páteře a ramenního pletence, omezená těžší práce, neomezuje v denních aktivitách, v noci se bolesti uklidní, ráno cítí pacientka ztuhlost.

Vyšetření:

Výška: 153 cm.

Hmotnost: 57 kg.

BMI: 24,3 kg.

Pánev šikmá sin. výše, mírná retroverze.

Aspekce zezadu: asymetrie tailí (hlubší dx.), hlava v mírném úklonu sin., ramena (dx. výš), odstátý dolní úhel lopatky dx., hýždě ochablé, infraglutální rýha sin. výš, postavení DK rotace femuru i bérce dx zevně.

Aspekce z boku: bederní páteř oploštělá, hrudní páteř hyperkyfóza, prohloubené krční lordóza, protrakční držení ramen, předsunutá držení hlavy, břišní stěny vyklenutá, semiflekční postavení kolenních kloubů.

Aspekce zepředu: břišní svaly ochablé, pupek šilhá dx. a proximálně, nadklíčkové jámy prohloubené, hypotrofie mm. vasti, prstce hallux valgus.

Stoj na špičkách i patách zvládá dobře. Chůze bez kompenzačních pomůcek.

Funkční testy páteře:

Čepojův příznak: 1 cm.

Lenochova distance: 7 cm.

Forestierova flech: 9 cm.

Brada-acromion: sin.: 15,5 cm, dx.: 16 cm.

Ottův příznak: 3 cm.

Stiborova distance: 2 cm.

Schoberova distance: 3 cm.

Thomayerova vzdálenost: 35 cm.

Lateroflexe: 10 cm nad KOK.

Rozvíjení hrudníku přes xiphosternale: 1 cm, mezosternale: 2 cm (při opakovaném trojím měření).

Celkové snížení svalové síly (3), oslabené břišní, mezilopatkové, hýžděové svalstvo, oslabené mm. vasti. Mírné zkrácení (1) m. pectoralis major, horní m. trapezius a hemstringy.

Funkční rozsah v kořenových kloubech zachován. Omezená rotace krční a hrudní páteře ve 2/3 celého rozsahu pohybu.

Návrh terapie:

Využití prvků respirační fyzioterapie, nacvičování bráničního dýchání, dechové gymnastiky, dechová cvičení s prodlouženým výdechem.

V oblasti krční páteře měkké techniky, šetrné ruční trakce v podélné ose, uvolnění svalů pomocí MET s facilitačními účinky inspiria a expiria. Pro přípravu na měkké techniky a uvolnění svalů předeřhřivat ošetřovanou oblast. Při vysokých hodnotách "fleche" podkládat hlavu. V oblasti hrudní je nutné posílit mezilopatkové svaly a dolní fixátory lopatek. Je nutné vyrovnat svalovou dysbalanci mezi pectorálními svaly a mm. rhomboidei a posílit gluteální a břišní svalstvo, extenzory trupu. Provádí se aktivní cvičení (na břiše, na zádech, na čtyřech, v sedě i ve stoje). U cvičení na břiše je podkládána oblast ramen válcí, které uvolní svaly hrudníku. V oblasti ramenního pletence se udržuje rozsahu pohybu, protahuje pectorální svalstvo. Využívají se techniky MET, měkké techniky, mobilizační metody, reflexní masáž, vis u žebřin, švihové pohyby. V kyčelním kloubu je udržován rozsah pohybu, posilují se gluteální a stehenní svaly. Pro aktivní odpočinek je vhodné plavání (na znak) nebo cvičení

v bazéně (izotermická teplota), naopak nejsou vhodné kontaktní hry. Celkově zlepšit fyzickou kondici.

Je důležité, aby pacient dodržoval určitou životosprávu, pravidelně cvičil (instrukce od fyzioterapeuta) alespoň jednou denně, lépe vícekrát za den, udržoval si svoji hmotnost a tím nezatěžoval organismus.

13 DISKUZE

Dýchání je základní vitální funkcí každého živého organismu. Lze ji jako jedinou autonomní funkci ovlivnit vlastní vůlí. Dýchání se neomezuje pouze na funkci dýchacího systému. Je výsledkem souhry se systémem myoskeletálním, vaskulárním, nervovým, jako systémem řídicím společně s vlivem vegetativního systému.

Při poruchách rozvíjení hrudníku jsou v popředí především diagnózy spojené s onemocněním dýchacího systému. Opomíjena jsou ostatní onemocnění, při kterých se vyskytují problémy dechového stereotypu a dechových funkcí. Jsou to především deformity hrudníku, onemocnění centrálního a periferního nervového systému, pohybového systému, traumata a operace v oblasti hrudníku, poruchy rozvíjení hrudníku na funkčním podkladu a v posledních letech zvyšující se počet pacientů s obezitou.

Problematikou rozvíjení hrudníku a poruch dýchání u onemocnění jiného původu než na podkladě strukturálního postižení dýchacího systému se v České republice mnoho autorů nezabývá. V oblasti neurologických onemocnění se poruchami dýchání podrobněji zabýval kolektiv autorů Burianová et al. (2006) s jejich ovlivněním pomocí technik plicní rehabilitace Zdařilová et al. (2005). Lze ovšem na druhé straně říci, že především onemocnění dýchacího systému (pneumonie, chronická obstrukční plicní nemoc) a s nimi i poruchy rozvíjení hrudníku (slabost dýchacích svalů, plicní komplikace, respirační insuficience) patří k nejčastěji diskutovaným ve spojitosti s mortalitou a morbiditou. Je zde ovšem důležité podotknout, že by se problematika rozvíjení hrudníku u ostatních onemocnění neměla opomíjet.

Jak již bylo řečeno, dýchání a s ním i rozvíjení hrudníku se neomezuje pouze na dýchací systém, ale zahrnuje více systémů najednou. Dýchání nemá pouze nezanedbatelný význam ve výměně dýchacích plynů důležitých pro život organismu, má i neopomenutelný vztah v posturálním systému a jeho mechanismech, ovlivňuje svalový tonus, autonomní i psychické funkce živého organismu. Systémy podílející se na dýchání se mohou vzájemně ovlivňovat. Typickým příkladem je kolísání srdeční frekvence, kdy s nádechem, se srdeční frekvence zvyšuje a s výdechem se snižuje. Podílí se na ovlivnění svalového tonu a spasticity. Dále využíváme dechové synchronizace při zvětšování rozsahů pohybů a aktivaci svalů.

K nejvíce užívaným metodám v oblasti poruch rozvíjení hrudníku řadíme především plicní rehabilitaci s prvky respirační fyzioterapie. Dle dnešních poznatků jsou však některé metody nejen respirační fyzioterapie považovány za překonané. Dle Smolíkové (2001) především polohové a pokleповé drenáže a klasická dechová cvičení na povel jsou zastaralé

metody rehabilitace. V případě využití poklepů může být tato technika současně nebezpečná až kontraindikovaná. Toto se týká především pacientů s onemocněním, které je doprovázeno hyperaktivitou a hypersenzitivitou stěn bronchů s tendencí k bronchiálním kolapsům. Avšak z pohledu kineziologie dýchání patří klasické provedení dechových cvičení k velmi účinným prostředkům zdravotní tělesné výchovy především v lázeňské péči. Do popředí se dostávají moderní techniky respirační fyzioterapie, především vývoj instrumentálních technik a vyvíjející se poznatky o vlivu hlubokého stabilizačního systému na rozvíjení hrudníku.

V důsledku pasivního životního stylu a nedostatku pohybu se čím dál tím více mluví o problémech pohybového systému v rámci vadného držení těla a často se vyskytující obezitě. Při včasné zásahu rehabilitačních metod a konceptů lze příznivě ovlivnit či úplně upravit rozvíjení hrudníku a tím zlepšit dechové funkce a celkový zdravotní stav pacienta.

Pomocí metod ovlivnění rozvíjení hrudníku se snažíme snížit progresi onemocnění, popřípadě tento stav udržovat v optimálním stádiu onemocnění, snížit riziko komplikací a nebo přímo těmto onemocněním s poruchou dýchání předcházet.

Úspěšnost fyzioterapie záleží především na přesném stanovení diagnózy, vhodné zvolené terapii a aktivním přístupu pacienta a jeho rodiny. Fyzioterapeut by měl zvolenou metodu ovládat a měl by znát kontraindikace, aby nedošlo ke zhoršení stavu pacienta nebo jiným závažným chybám.

14 ZÁVĚR

Tato práce popisuje kineziologii hrudníku a je dále zaměřena na využití metod a konceptů fyzioterapie jako možnosti ovlivnění rozvíjení hrudníku při funkčních či strukturálních poruchách. V práci je poukázáno na skutečnost, že poruchy dýchání se nevyskytují pouze u onemocnění dýchacího systému, ale i u onemocnění nervového, pohybového systému, operace v oblasti hrudníku, deformity v oblasti hrudníku, obezita a funkční poruchy spojené s omezením dýchacích pohybů.

Ze všech vegetativních funkcí má dýchání nejužší vztah k pohybové soustavě a kvalita dýchání je intimně spjata s funkcí pohybového systému. Z tohoto vyplývá, že pomocí dechových funkcí lze korigovat vadné držení těla a pomocí korekce držení těla lze ovlivnit dechovou funkci.

Podstatnou část fyzioterapeutických metod tvoří plicní rehabilitace a respirační fyzioterapie, jejichž využití není omezeno pouze u pacientů s onemocněním dýchacího systému. Zahrnuje řadu technik, které vedou k příznivému ovlivnění všech systému podílejících se na dýchání společně se zlepšením psychického stavu a dosažení nebo udržení pocitu optimálního zdraví. Dále jsou popisovány měkké a mobilizační techniky, spojené převážně s funkčními poruchami v pohybovém systému. Společně s využitím technik na neurofyziologickém podkladu se soustředíme i na korekci držení těla při jeho vadném držení nebo strukturální poruše v držení těla (Brüggerův koncept, Klappovo lezení, metoda dle Schrothové). V poslední době velice využívaná aktivace hlubokého stabilizačního systému k ovlivnění stabilizační funkce páteře. Často nedoceňovanými metodami bývají relaxační metody, především u pacientů se zvýšenou fyzickou i psychickou tenzí. Rehabilitace by měla vycházet z diagnózy pacienta, měla by být individuální, cílená. Musí jít o komplexní léčbu, na které se podílí lékař, fyzioterapeut, ergoterapeut, psycholog, sociální pracovník, poradce pro výživu.

Důležitou součástí fyzioterapie je i edukace pacienta, která zahrnuje všechny fyzické i psychické korekce, potřebné pro zlepšení kvality života.

15 SOUHRN

Tato bakalářská práce shrnuje metody a koncepty, které se využívají k ovlivnění rozvíjení hrudníku. Základem tvoří respirační fyzioterapie v popředí s dechovou gymnastikou (statická, dynamická, mobilizační, kondiční). K odstranění nadměrné bronchiální sekrece se nejčastěji užívají drenážní techniky (autogenní drenáž, aktivní cyklus dechových technik, polohová drenáž). Pro usnadnění expektorace a pro zvýšení svalové síly dýchacích svalů se využívají instrumentální techniky, kde se řadí nádechové a výdechové pomůcky (flutter, PEP maska, Threshold IMT a Threshold PEP, acapella, Frolův dýchací trenažér, RC-cornet). Především u onemocnění dýchacího systému je součástí rehabilitace inhalace, která zvyšuje efekt respirační fyzioterapie. Jako prevenci nebo terapii omezení hrudníku či plicní restriktce jsou často využívány měkké a mobilizační metody k uvolnění měkkých tkání a kloubních struktur. Pro ovlivnění dechového vzoru jsou do rehabilitace zařazovány koncepty založené na neurofyziologickém podkladu (Vojtova metody reflexní lokomoce a proprioceptivní neuromuskulární facilitace, senzomotorická stimulace). Pro ovlivnění vadného držení těla je to především Brüggerův koncept se svým modelem ozubených kol. U pacientů s omezeným rozvíjením hrudníku na podkladě skoliózy volíme terapii dle Klappa a Schrothové. Důležitým prvkem rehabilitace je aktivace hlubokého stabilizačního systému pro optimální rozvíjení hrudníku. Pro zlepšení svalové síly a protažení svalstva jsou využívány metody cvičení se cvičebními pomůckami (míče, Thera-Band). Mezi často opomíjené metody patří relaxace, které vedou ke snížení napětí svalstva a uvolnění psychické tenze. U pacientů s funkčními poruchami dýchání a pooperačních stavů v oblasti hrudníku jsou důležitou součástí techniky fyzikální terapie.

15 SUMMARY

This bachelor's thesis summarises the methods and conceptions used for the influencing of chest expansion. They are based on respiratory physiotherapy with respiratory (static, dynamic, mobilisation, fit-keeping) gymnastics in particular. Drainage techniques are used for the removal of excessive bronchial secretion most often (autogenous drainage, active cycle of breathing techniques, postural drainage). In order to ease the expectoration and to increase the respiratory muscle strength, instrumentation methods, such as the inspiratory and expiratory aids (flutter, PEP mask, Threshold IMT and Threshold PEP, Acapella, Frol's breathing trainer, RC-cornet®) are used. Inhalation is part of the rehabilitation, in particular in the diseases of the respiratory system, as it enhances the effect of the respiratory physiotherapy. Soft and mobilisation methods are used for the release of soft tissues and joint structures as a prevention or therapy of chest or pulmonary restriction. In order to influence the breathing pattern, conceptions based on neurophysiological grounds are included into the rehabilitation system (Vojta's methods of reflex locomotion and proprioceptive neuromuscular facilitation, sensorimotor stimulation). Among the methods directed at the correction of a faulty posture, it is, first and foremost, the Brügger's conception with his cogwheel model. In patients with restricted chest expansion on scoliosis basis, we choose the therapy according to Klapp and Schroth. An important element of rehabilitation is the activation of the deep stabilisation system for optimum chest expansion. For improved muscle strength and muscle stretching, exercise methods with exercise aids are used (the balls, Thera-Band). The relaxation counts among the methods that are often neglected: they result in reduced muscle tonus and in the release of mental tension. These methods are an important component of the physiotherapeutic technique in patients with functional breathing disturbances, as well as in postoperative states in the chest region.

17 REFERENČNÍ SEZNAM

- Adler, S. S., Beckers, D., & Buck, M. (1993). *PNF in Practise: An Illustrated Guide*. Berlin: Springer.
- Ambler, Z. (2004). *Neurologie*. Praha: Karolinum.
- Bach, J. R. (2005). Physical medicine interventious and rehabilitation of patients with neuromuscular disease. In Donner, C. F., Ambrosino, N., & Goldstein R. *Pulmonary rehabilitation* (pp. 277-278). London: Hodder Arnold.
- Blaħa, J. (2005). *Idiopatická skolióza—screening, prognostika a konzervativní terapie*. Hradec Králové: Gaudeamus.
- Braverman, J. (2001). Airway Clearance Needs in Spinal Injury: An Overview. *Advanced Respiratory* 2001. Retrieved 10. 2. 2008 from the World Wide Web: <http://www.thevest.com/files/466BASpinalCordOverview.pdf>.
- Burianová, K., Zdařilová, E., Mayer, M., & Ošťádal O. (2006). Poruchy dýchání u neurologicky nemocných. *Neurologie pro praxi*, 1, 46-48.
- Burianová, K., Zdařilová, E., Vařeková, R., & Vařeka, I. (2006). Ovlivnění dýchání pomocí Threshold PEP a Threshold IMT – Workshop. *Sborník abstraktů I. absolventské konference katedry fyzioterapie Fakulty tělesné kultury*. Retrieved 26. 2. 2008 from the World Wide Web: <http://www.fyziomed.cz/konference/IAK-2006/Sbornik-abstrakt-web.pdf>.
- Čihák, R. (2001). *Anatomie* (Vol 1). Praha: Grada.
- Čihák, R. (2002). *Anatomie* (Vol 2). Praha: Grada.
- Dufek, J. (1995). *Elektromyografie*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví.
- Dvořák, R. (2003). *Základy kinezioterapie*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Dvořák, R., & Holibka, V. (2006). Nové poznatky o strukturálních předpokladech koordinace funkce bránice a břišní muskulatury. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 13 (2), 55-61.
- Dylevský, I., Kubalková, L., & Navrátil, L. (2001). *Kineziologie, kineziterapie a fyzioterapie*. Praha: Manus.
- Fišerová, J., Chlumský, J., & Satinská, J. (2004). *Funkční vyšetření plic*. Praha: Geum.

- Fregonezi, G. A. F., Resqueti, V. G., Güell, R., Pradas, J., & Casan. (2005). Effects of 8-Week, Interval-Based Inspiratory Muscle Training and Breathing Retraining in Patients With Generalized Myasthenia Gravis. *Chest*, 128, 1524-1530. Retrieved 23. 3. 2008 from the World Wide Web: <http://www.chestjournal.org/cgi/content/full/128/3/1524>
- Haladová, E. (1997). *Léčebná tělesná výchova*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví.
- Haladová, E., & Nechvátalová, L. (2003). *Vyšetřovací metody hybného systému*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.
- Hnízdil, J., Chválová, O., & Šavlík, J. (2005). *Vadné držení těla dětí*. Praha: Triton.
- Hromádková, J. a kolektiv. (2002). *Fyzioterapie*. Jinočany: H & H.
- Chaitow, L., Bradley, D., & Gilbert, Ch. (2002). *Multidisciplinary Approaches to Breathing Pattern Disorders*. Edinburg: Churchill Livingstone.
- Chrobák, L. (2007). *Propedeutika vnitřního lékařství*. Praha: Grada Publishing.
- Jakubec, P. (2006). Cystická fibróza. *Interna pro praxi*, 5, 235-239.
- Janda, V., & Vávrová, M. (1995). Senzomotorická stimulace. *Rehabilitácia*, 25, (3), 14-34.
- Jarkovská, H. (2007). *Cvičení na velkém míči*. Praha: Grada Publishing.
- Javůrek, J. (1986). *Vybrané kapitoly z klinické kineziologie*. Praha: Karolinum.
- Kandus, J., & Satinská, J. (2000). *Stručný průvodce lékaře po plicních funkcích*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví.
- Kapandji, I. A. (1974). *The physiology of the Joints. The Trunk and the Vertebral Collum* (Vol. 3). Churchill Livingstone: Edinburgh.
- Klapp, B. (1990). *Das Klappsche Kriechverfahren*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Klener, P., et al. (2006). *Vnitřní lékařství*. Praha: Galén & Karolinum.
- Kolář, P. (2002). Vadné držení těla z pohledu posturální ontogeneze. *Pediatric pro praxi*, 3, 106-109.
- Kolář, P. (2003). Klinické vyšetření a léčebné postupy u pacientů s idiopatickou skoliózou. *Pediatric pro praxi*, 5, 243-247.
- Kolář, P. (2007). Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce páteř - terapie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 14 (1), 3-17.

- Kolář, P., & Lewit, K. (2005). Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. *Neurologie pro praxi*, 5, 270-275.
- Kováčiková, V. (1998). Reedukace dechových funkcí Vojtovou metodou. *Rehabilitácia*, 31 (2), 87-91.
- Kraska-Lüdecke, K. (2007). *Nejlepší techniky proti stresu*. Praha: Grada.
- Kubrychtová-Bártová, H., Stuchlík, R. (2007). *Jóga: jak si vybrat tu pravou*. Praha: Grada.
- Lánik, V. (1990). *Kineziologie*. Martin: Osveta
- Lewit, K. (2003). *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. Praha: Sdělovací technika, spol. s. r. o..
- Linde Gas Therapeutics (n. d.). Threshold nádechový a výdechový rehabilitační ventil. Retrieved 28. 2. 2008 from the World Wide Web:
[http://www.lindegas.cz/international/web/lg/cz/like35lgcz.nsf/repositorybyalias/pdf_threshold/\\$file/Threshold-nadechovy_a_vydechovy_ventil.pdf](http://www.lindegas.cz/international/web/lg/cz/like35lgcz.nsf/repositorybyalias/pdf_threshold/$file/Threshold-nadechovy_a_vydechovy_ventil.pdf)
- Janda, V., Lewit, K., & Veverková, M. (1998). Dýchací synkinézy – polyelektromyografická studie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 5 (1), 4-6.
- Mačák, J., & Mačáková, J. (2004). *Patologie*. Praha: Grada Publishing.
- Maňák, P., & Wondrák, E. (1998). *Traumatologie*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Mojžíšová, L. (1992). *Rehabilitační metoda Ludmily Mojžíšové očima fyziologa: fyziologické principy a návody ke cvičení*. Jinočany: H & H.
- Morgan, M. D. L., Calverley P. M. A., Clark, C. J., Davison, A. C., Garrod, R., Goldman, J., M., et al. (2001). Pulmonary rehabilitation. British Thoracic Society Standards of Care Subcommittee on Pulmonary Rehabilitation. *Thorax*, 56, 827–834.
- Pacovský, V. (1993). *Vnitřní lékařství*. Martin: Osveta.
- Palát, M. (1982). *Dýchacia gymnastika*. Martin: Osveta.
- Paleček, F. (2001). *Patofyziologie dýchání*. Praha: Karolinum.
- Paneš, V. (1993). *Vybrané kapitoly z chirurgie, traumatologie, ortopedie a protetiky*. Olomouc: Epava Olomouc.
- Pavlů, D. (2000). Co je skutečně „Brüggerův sed“ (příspěvek ke správnému chápání a držení těla dle Brüggera). *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 7 (4), 166-169.
- Pavlů, D. (2002). *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody I*. Brno: CERM.

- Rokyta, R. a kolektiv. (2000). *Fyziologie*. Praha: ISV.
- Rychlíková, E. (2004). *Manuální medicína*. Praha: Maxdorf.
- Salajka, F. (1996). *Základní vyšetřovací metody v pneumologii*. Brno: Masarykova univerzita.
- Siafakas, N. M., Mitrouska, I., Bouros, D., & Georgopoulos. (1999). Surgery and the respiratory muscles. *Thorax*, 54, 458-465. Retrieved 27. 2. 2008 from the World Wide Web: <http://thorax.bmj.com/cgi/content/full/54/5/458>.
- Slováková, V., Osuská, A., Gúth, A., Keszeghová, V., & Hapčová, Ľ. (2000). Vybrané poznámky k fyziológii a patofyziológii dýchania. *Rehabilitácia*, 33, 132–135.
- Smolíková, L. (2002). *Fyzioterapie a pohybová léčba u chronické obstrukční plicní nemoci*. Praha: Vltavín.
- Smolíková, L., Horáček, O., & Kolář, P. (2001). Plicní rehabilitace a respirační fyzioterapie. *Postgraduální medicína*, 3 (6), 522-532.
- Stejskal, L. (1981). Vliv dechu a polohy na pohyb I. část – Vliv dechové fáze na pohyb. *Rehabilitácia*, suplementum, roč. 14.
- Travell, J. G., & Simons, D. G. (1983). *Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual*. Baltimore (MD): Williams & Wilkins.
- Trnavský, K., & Dostál, C. (1990). *Klinická revmatologie*. Praha: Avicenum.
- Trojan, S. a kolektiv. (2003). *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada Publishing.
- Véle, F. (1995). *Kineziologie posturálního systému*. Praha: Karolinum.
- Véle, F. (1997). *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada Publishing.
- Véle, F. (2003). Kineziologický pohled na vztah dechových pohybů k prevenci posturálních poruch a vadného držení. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 10 (1), 4-6.
- Vojta, V., & Peters, A. (1995). *Vojtův princip*. Praha: Grada Publishing.
- Volf, V., & Volfová, H. (2003). *Pediatric II*. Praha: Informatorium.
- Vondráčková, D., & Šonková, Z. (2007). Poruchy dýchání u akutních neurologických onemocnění. *Neurologie pro praxi*, 1, 13-16.
- Vysušilová, H. (2003). *Cvičení s gumovými pásy*. Praha: ARSCI.
- Zdařilová, E., Burianová, K., Mayer, M., & Ošťádal, O. (2005). Techniky plicní rehabilitace respirační fyzioterapie při poruchách dýchání u neurologicky nemocných. *Neurologie pro praxi*, 5, 267-269.