



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Studies

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

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zdravotně sociální fakulta
Katedra klinických a preklinických oborů

Bakalářská práce

Vliv hlubokého stabilizačního systému na obstruktivní choroby plic

Vypracovala: Klára Lukšíková
Vedoucí práce: PhDr. Martin Pivec, Ph.D.

České Budějovice 2014

Abstrakt

Tato bakalářská práce řeší otázku, zda má aktivace hlubokého stabilizačního systému prokazatelný vliv na obstruktivní choroby plic. Je inspirována na základě klinických zkušeností, jež poukazují na pozitivní vliv hlubokého stabilizačního systému na respiraci. Záměrem práce bylo spirometrické sledování změn klidového dýchání a dechového rytmu, ke kterým dochází po aktivaci hlubokého stabilizačního systému, k jehož oslovení byla využita metoda Vojtovy reflexní lokomoce.

Teoretická část stručně shrnuje poznatky o fyziologii a kineziologii dýchání, zabývá se patofyziologií a patokineziologií obstruktivních dýchacích cest, se zaměřením se na astma bronchiale. Jedna z kapitol se zabývá také spirometrickým vyšetřením. Dále je v práci popsán hluboký stabilizační systém z hlediska ovlivnění respiračních funkcí a možnost jeho aktivace prostřednictvím Vojtovy reflexní lokomoce.

Pro praktickou část práce byla zvolena kvalitativní strategie výzkumu. Data byla získána na základě zpracování 5 kazuistik, které zahrnují anamnestické údaje a kineziologický rozbor probandů, trpících obstruktivním onemocněním plic. Hlavní část výzkumu byla postavena na spirometrickém měření klidového dýchání, pozorování změn dechového rytmu a změn časových poměrů mezi nádechem a výdechem probandů za tří odlišných situací. V první situaci nebylo do dýchání probanda nijak zasahováno. Ve druhé situaci byl proband měřen v pozici decentrace. Třetí situací bylo měření po aktivaci hlubokého stabilizačního systému po stimulaci Vojtovou reflexní lokomocí. Do výzkumu byla také zařazena analogová škála subjektivního vnímání stavu dýchání.

Vyhodnocená data ze spirometrického měření klidového dýchání z větší části nepřinesla očekávané výsledky. Kladný výsledek byl zaznamenán pouze u změn dechového rytmu a byl prokázán subjektivní pocit snadnějšího dýchání po stimulaci Vojtovou reflexní lokomocí. Dechový rytmus se měnil v závislosti na posturální situaci. V pozici decentrace došlo u probandů ke zvýšení počtu dechů, naopak po stimulaci Vojtovou reflexní lokomocí se počet dechů snížil. U pozorování subjektivního vjemu

stavu dýchání došlo průměrně po stimulaci Vojtovou reflexní lokomocí k posunu zaznamenaného bodu probandem na analogové škále směrem k lepšímu o 23,18 mm. Výsledky měření časového poměru mezi nádechem a výdechem byly spíše nesourodé.

Klíčová slova: hluboký stabilizační systém, dýchání, obstruktivní choroby plic, Vojtova reflexní lokomoce, spirometrie

Abstract

This Bachelor Thesis tries to solve the question whether the activation of the deep stabilization system has got any provable influence on obstructive lung diseases. It is based on clinical experience that points to a positive influence of the deep stabilization system on respiration. The aim of this thesis is a spirometric observation of resting breathing and respiratory rhythm which come about after the activation of the deep stabilization system when Vojta reflex locomotion method has been used to arouse this system.

The theoretical part briefly summarizes findings about respiratory physiology and kinesiology; it deals with pathophysiology and pathokinesiology of obstructive air passages with a focus on asthma bronchiale. One of the chapters deals with spirometric examinations. Then there is a description of the deep stabilization system from the point of view of the influence on respiratory functions and a possibility of his activation through Vojta reflex locomotion.

For the practical part of the thesis I chose qualitative strategies of research. Acquired data were based on 5 case interpretations which included anamnestic information and kinesiologic analysis of probands suffering from obstructive lung diseases. The main part of the research was built up on spirometric measuring of resting breathing, observation of changes in respiratory rhythm and changes in time proportions between inhalations and exhalations during three different situations. In the first situation there were no interventions in proband's breathing. In the second situation the proband was measured in the position of decentration. The third situation involved measuring after the activation of the deep stabilization system through Vojta reflex locomotion. The analogue scale of subjective perception of respiratory state was also included in the research.

Evaluated data of the spirometric measurements of resting breathing did not bring anticipated results. A positive result was recorded only at the changes of respiratory rhythm and a subjective perception of easier breathing was proved after the stimulation of Vojta reflex locomotion. The respiratory rhythm changes were dependent on

postural situations. In the position of decentration the number of breaths increased, on the contrary the number of breaths decreased after the stimulation of Vojta reflex locomotion. When observing the subjective perception of respiratory state there was a shift on the analogue scale to a better position by 23.18 mm after the stimulation of Vojta reflex locomotion. Results in measurements of the time proportions between inhalations and exhalations were highly disparate.

Key words: deep stabilization system, breathing, obstructive lung diseases, Vojta reflex locomotion, spirometry

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci Vliv hlubokého stabilizačního systému na obstruktivní choroby plic vypracovala samostatně, pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektrickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáváním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 18. 8. 2014

.....

Klára Lukšíková

Poděkování

Ráda bych poděkovala PhDr. Martinu Pivcovi, Ph.D., za odborné vedení mé bakalářské práce, za trpělivost a čas, který mi věnoval. Byl ochotný podělit se o své hluboké vědomosti a poskytnout mi velmi cenné rady a komentáře. Dlužím také vděčnost a uznání svému příteli Ing. Radimu Zukalovi, za jeho nesmírnou pomoc, lásku a podporu nejen při zpracování této práce, ale i během celého studia. V neposlední řadě děkuji svým probandům za trpělivou spolupráci a účast při výzkumu.

Obsah

ÚVOD	11
1 SOUČASNÝ STAV	13
1.1 Fyziologie dýchání	13
1.1.1 Funkce dýchacích cest	13
1.1.2 Plicní ventilace	14
1.1.3 Perfuze	18
1.1.4 Poměr ventilace - perfuze	19
1.1.5 Difuze	19
1.1.6 Řízení dýchání	19
1.1.7 Kineziologie dýchání	20
1.2 Patofyziologie obstruktivních dýchacích cest	23
1.2.1 Snížení elasticity plicní tkáně	23
1.2.2 Zvýšený odpor dýchacích cest	24
1.2.3 Omezení expiria	25
1.2.4 Zvýšení dechové práce a únava dýchacích svalů	25
1.2.5 Patologické změny plicních objemů	26
1.2.6 Patofyziologie dušnosti	26
1.2.7 Kineziologie dýchání za patologické situace	27
1.2.8 Obstrukční poruchy dýchacího systému	28
1.3 Spirometrické vyšetření	33
1.3.1 Křivka objem-čas	33
1.3.2 Křivka průtok-objem	33
1.3.3 Obecný princip funkce spirometru	34
1.3.4 Metodika vyšetření	34
1.4 Hluboký stabilizační systém	36
1.4.1 Posturální stabilizace	37
1.4.2 Stabilizační funkce bránice	38
1.4.3 Břišní muskulatura	39
1.4.4 Pánevní dno	39
1.5 Aktivace HSSP a Vojtova reflexní lokomoce	40
1.5.1 Reflexní plazení	41
1.5.2 Reflexní otáčení	42
2 CÍL PRÁCE A VÝZKUMNÁ OTÁZKA	44
2.1 Cíl práce	44
2.2 Výzkumná otázka	44
3 METODIKA	45
3.1 Výzkumný soubor	45
3.2 Průběh výzkumu	46
3.3 Přístrojové vybavení	47
3.4 Metoda zpracování výsledků ze spirometrického záznamu	47

4	VÝSLEDKY.....	48
4.1	Kazuistika 1.....	48
4.2	Kazuistika 2.....	52
4.3	Kazuistika 3.....	56
4.4	Kazuistika 4.....	60
4.5	Kazuistika 5.....	64
4.6	Souhrn výsledků.....	68
5	DISKUZE.....	73
6	ZÁVĚR.....	77
7	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	78
8	PŘÍLOHY.....	85

Seznam použitých zkratk

CNS	centrální nervový systém
CO ₂	oxid uhličitý
C/Th	cervikothorakální
FN	fakultní nemocnice
HSSP	hluboký stabilizační systém páteře
CHOPN	chronická obstrukční plicní nemoc
IgE	imunoglobulin E
L	lumbální
m.	musculus
mm.	musculi
m. TrA	musculus transversus abdominis
SI	sakroiliakální
Th	thorakální
Th/L	thorako - lumbální
Trp	trigger point
Trps	trigger pointy
VRL	Vojtova reflexní lokomoce

ÚVOD

Hluboký stabilizační systém je dnes velmi diskutovaným tématem. Jedná se o funkční svalový systém hluboko uložených svalů, který zajišťuje stabilitu páteře během všech našich činností. Jednou z podmínek fyziologické stabilizace páteře je správný dechový stereotyp. Naopak postura má velice významný vliv na naše dýchání. Spojovacím článkem posturálního a respiračního systému je bránice v její posturálně dechové funkci. Díky tomuto vztahu je možno zasáhnout do dechového cyklu každého člověka, čehož lze využít právě v ovlivnění respiračních onemocnění, jako jsou například obstruktivní poruchy ventilace.

Obstruktivní choroby plic jsou v současnosti dle statistiků na vzestupu. V popředí stojí astma bronchiale a CHOPN. Vznik těchto onemocnění je výsledkem dlouhodobého působení rizikových faktorů na organismus, životního stylu, ale také nárůstem poruch imunity. Jedním z hlavních znaků, upozorňujících na obstruktivní poruchu ventilace je zvýšený odpor v dýchacích cestách, daný přítomností obstrukce, což vyžaduje zvýšení výdechového úsilí jedince. Následkem těchto patologických změn se mění motorika dýchání, které se stává neekonomickým, dochází k přetěžování dýchacích svalů a snižuje se efektivita dechové práce. To přináší daným pacientům značný diskomfort. Vstupem do chybného dechového vzoru skrze hluboký stabilizační systém lze nejen zmírnit negativní dopady na posturu jedince, ale také ovlivnit plicní funkce jako je dechová frekvence, dechový objem, lze snížit odpor dýchacích cest, dušnost a únavu dýchacích svalů. Aktivace hlubokého stabilizačního systému je tedy jednou z možností, jak přispět ke zlepšení kvality života pacientů s obstruktivním plicním onemocněním.

Bakalářská práce se zaměřuje se na sledování kritérií, jako je změna dechového rytmu a motorického projevu klidového dýchání, který zahrnuje změnu časového poměru mezi nádechem a výdechem. Současně jsou sledovány subjektivní pocity vjemu dýchání probandů v průběhu výzkumu, které jsou zaznamenány na analogovou škálu.

Tato bakalářská práce navazuje na disertační práci Pivce (2012), jenž sledoval vliv hlubokého stabilizačního systému simulovaného Vojtovou reflexní lokomocí na

průběh klidového dýchání u zdravých jedinců. Zjistil, že po této stimulaci dochází při klidovém dýchání k prodloužení doby výdechu, což vysvětluje jako výraz lepší kontroly klidového dechu, která je dána určitými fyzikálními a biomechanickými principy. Naopak v decentrovaném postavení pozoroval u probandů prodloužení nádechové fáze oproti fázi výdechu (Pivec, 2012). Otázkou, zda lze takové změny časového poměru mezi nádechem a výdechem sledovat i u pacientů s obstruktivní poruchou ventilace, se zabývám se své bakalářské práci.

1 SOUČASNÝ STAV

1.1 Fyziologie dýchání

1.1.1 Funkce dýchacích cest

Dýchací cesty jsou vystlány řasinkovým epitelem, jehož mucinózní buňky produkují sekret, který vytváří ochranný film, svlažuje sliznici a zachycuje škodlivé látky. Jeho přítomnost je nezbytná pro funkci řasinek. Řasinky neustále mihají a tím posunují hlen směrem od plic. Pokud je funkce řasinek nedostatečná nebo vzniká nadměrné množství sekretu, objeví se kašel jako účinnější způsob odstraňování obsahu z dýchacích cest.

Předpokladem pro výměnu vzduchu mezi vnějším prostředím a alveoly je volný průsvit dýchacích cest. Stěnu trachey a bronchů tvoří zčásti chrupavčité prstence (při nádechu je využívána jejich elasticita, při výdechu pevnost) a zčásti hladká svalovina (přítomna mezi prstenci). Směrem k periferii se výskyt chrupavky ve stěně dolních dýchacích cest snižuje, podíl hladké svaloviny se zvyšuje a v bronchiolích chrupavka již zcela chybí. Průsvit stěny bronchů a bronchiolů je regulován tonem hladké svaloviny.

Inervace hladké svaloviny bronchiálního stromu je zajištěna prostřednictvím parasympatických vláken n. vagus, sympatická inervace je méně významná. Podrážděním M- receptorů dochází ke stimulaci parasympatiku a bronchokonstrikci. Bronchodilatace, je navozena sympatikem skrze β_2 receptory. V terapii astma bronchiale jsou cíleně využívány látky snižující působení parasympatiku (parasympatolytika) nebo látky navozující stejný efekt jako sympatikus (sympatomimetika). Aktivita parasympatiku může být vyvolána i reflexně, kupříkladu drážděním výstelky dýchacích cest prachem, škodlivými plyny, cigaretovým kouřem nebo infekcí bronchů (Slavíková, Švíglerová, 2012).

1.1.2 Plicní ventilace

1.1.2.1 Výměna vzduchu mezi atmosférou a plicemi

Základní princip funkce dýchacího systému je založen na obecné zákonitosti proudění vzduchu z míst vyššího tlaku do míst s nižším tlakem. Zevní dýchání jsou tedy rytmické změny tlaků v plicích alveolech, kdy je střídavě alveolární tlak vyšší a nižší, než je hodnota tlaku atmosférického. Tyto rytmické změny alveolárního tlaku navozují střídání proudu vzduchu (vždy ve směru tlakového spádu) z atmosféry do plic (nádech) a z plic do atmosféry (výdech). Těsně před začátkem vdechu jsou dýchací svaly relaxované a tlak v plicích je roven atmosférickému tlaku, proto neproudí žádný vzduch do plic ani z plic. Nádech začíná kontrakcí inspiračních svalů následkem jejich podráždění příslušnými motoneurony. Kontrakcí těchto svalů se rozšíří hrudní koš ve všech rovinách, nitrohrudní tlak stále více klesá a vzrůstá rozdíl tlaků mezi plicemi a pohrudniční dutinou, což podněcuje rozpínání plic. Plíce následují pohyb hrudníku zvětšením svého objemu. V alveolárním prostoru dochází jeho zvětšením k poklesu tlaku, a tak vzduch proudí z vnějšího prostředí do plic. V okamžiku, kdy dojde k vyrovnaní tlakového rozdílu mezi atmosférickým a alveolárním vzduchem, je ukončena stimulace dýchacích svalů a ty začínají relaxovat. Nastává fáze výdechu. Je to pasivní děj, kdy jsou hrudní stěna a plíce taženy svou elasticitou a tíhou hrudníku zpět do výdechové polohy. Nitrohrudní tlak se postupně zvyšuje zpět na původní hodnotu. Zmenšením objemu plic se vzduch v alveolech stlačuje, tím se zvýší hodnota jeho tlaku nad hodnotu tlaku atmosférického a výsledkem je proudění vzduchu z plic do okolí (Kittnar, Mlček, 2009).

1.1.2.2 Viskoelastické vlastnosti a poddajnost plic a hrudní stěny

Plíce i hrudník mají viskoelastické vlastnosti. Aby mohlo dojít ke zvětšení objemu plic, je zapotřebí vzrůst tlaku, který překoná retrakční sílu plic a hrudníku. Tuto spojitost nazýváme compliance (Navrátil, Rosina a kol., 2005) – ta znázorňuje, jaký tlak je zapotřebí vyvinout na změnu objemu. Čím je plíce poddajnější, tím snazší je dechová práce, jelikož není zapotřebí vyvíjet zvýšený tlak při nádechu (Kittnar, 2011).

Poddajnost plic je dána vlastní pružností tkáně (přítomnost elastinu a kolagenu) a povrchovým napětím na rozhraní alveolární tekutiny a vzduchu. Vnitřek alveolu je pokryt tenkou vrstvičkou tekutiny. Jelikož mají mezi sebou molekuly vody silnější vazbu než molekuly plynů, vniká na rozmezí mezi kapalnou a plynou fází síla působící dovnitř, směrem k plynné fázi. Tato síla je označována jako povrchové napětí (Slavíková, Švíglerová, 2012), zvyšující tlak v alveolech tím více, čím menší je jejich poloměr. Na rozmezí tekutiny a vzduchu by bylo tedy povrchové napětí příliš vysoké a plíce by bylo náročné rozepnout. Proto je vnitřní povrch alveolů pokryt látkou, nazývanou surfaktant (fosfolipidy produkované pneumocyty II. typu), který snižuje povrchové napětí a tím zvyšuje plicní poddajnost (Trojan, 2003).

1.1.2.3 Odpor dýchacích cest

Odpor dýchacích cest je závislý na rozdílu mezi alveolárním tlakem a tlakem v oblasti úst, a odporu, který je kladen průtoku vzduchu (Ward, Linden 2010). Je tedy dán průsvitem bronchů a bronchiolů a v menší míře i rychlostí proudu vzduchu. Z toho plyne, že odpor v dýchacích cestách je podstatným způsobem ovlivňován vším, co zužuje průsvit bronchů. Příkladem může být obstrukce, zduření sliznice nebo konstriktce hladké svaloviny bronchů (Herget, 2010). Zmenší-li se poloměr trubice na polovinu, vzroste její odpor 16krát. Jestliže stoupá odpor, musí se zvyšovat i tlak, který je nutný k překonání tohoto odporu. Souběžným větvením tracheobronchiálního stromu je však celkový odpor systému malý, to znamená, že i nízký tlakový gradient mezi atmosférickým a alveolárním tlakem zabezpečuje dostatečné proudění vzduchu. Na horní cesty dýchací připadá asi 40–50 % odporu dýchacích cest (za bdělého stavu). Otevřením úst lze tento odpor podstatně snížit. Odpor dýchacích cest je vždy větší při výdechu než při nádechu, důvodem je zvyšování průsvitu bronchů při nádechu v místech, kde chybí vyztužení chrupavkou a tím je dovoleno radiálnímu tahu okolních struktur (Slavíková, Švíglerová, 2012).

Při proudění vzduchu v dýchacích cestách vznikají třecí síly, které proud vzduchu zpomalují. Vytváří se rychlostní spád s největším průtokem uprostřed dýchací trubice, nazývaný laminární proudění, jež charakterizuje klidový průtok vzduchu dýchacím

systémem. Při prudkém zvýšení rychlosti proudu vzduchu se může změnit laminární proudění v turbulentní (viz příloha č. 1). To významně zvyšuje odpor. Bronchokonstrikce, která zvyšuje rychlost průtoku, tak může vyvolat turbulenci, kterou slyšíme jako pískavé zvuky v plicích, např. při astmatickém záchvatu (Ward, Linden 2010).

1.1.2.4 Dechová práce

Jak již bylo uvedeno, vdech je při klidném dýchání dějem aktivním, jelikož dochází ke kontrakci vdechových svalů. Naopak klidný výdech je pasivní proces, který je zajištěn retrakční silou plic, hmotností a pružností hrudníku při relaxaci dýchacích svalů.

Během nádechu vykonávají dýchací svaly dechovou práci, která je třeba k překonání tří složek. První složkou je retrakční síla plic (tj. elastický odpor). Dechová práce je tím menší, čím je větší poddajnost plic a je nízká při malém dechovém objemu. Druhou složku tvoří odpor hrudníku a plicní tkáň. Třetí složkou je odpor dýchacích cest. Dechová práce je tím menší, čím menší je odpor v dýchacích cestách a nižší rychlost proudu vzduchu.

Největší podíl dechové práce je při klidném vdechu třeba k překonání retrakční síly plic. Její energetická náročnost je při klidném dýchání 2-5% z celkové energetické spotřeby organismu (Slavíková, Švíglerová, 2012).

1.1.2.5 Plicní objemy a kapacity

Objemy a kapacity (viz příloha č. 2) jsou u každého jedince individuální. Jejich fyziologická norma je ovlivněna věkem, pohlavím, výškou, hmotností a životním stylem. Uváděné veličiny jsou tedy pouze průměrnými hodnotami. Hodnoty plicních objemů a kapacit lze poměrně zvýšit trénovaností, např. zpěvem, hrou na dechové nástroje atd.... (Mourek, 2012). Rozlišují se statické a dynamické parametry, přičemž dynamické jsou závislé na vztahu k jednotce času. Plicní kapacity se skládají ze dvou nebo více objemů, kdežto objemy se již dále nečlení (Palatka, 2006).

Statické parametry

Dechový objem (V_t)

Je objem jednoho vdechu při klidném dýchání, tvoří asi 0,5 l. Součástí dechového objemu je i tzv. anatomický mrtvý dýchací prostor, který představuje objem dýchacích cest až po terminální bronchioly. Neúčastní se přímo výměny dýchacích plynů, činí asi 150–200 ml. Z toho plyne, že z celkového dechového objemu se při nádechu dostává do alveolů přibližně 350 ml, zbytek zůstává v dýchacích cestách. Anatomický mrtvý prostor a patologicky změněné části plic, ve kterých je omezena výměna dýchacích plynů se nazývá jako celkový (funkční) mrtvý prostor (Trojan, 2003).

Inspirační rezervní objem (IRV)

Množství vzduchu, které je možné ještě nadechnout po ukončení klidného nádechu. Představuje asi 3 l vzduchu.

Expirační rezervní objem (ERV)

Množství vzduchu, které je možné ještě vydechnout po ukončení klidného výdechu. Představuje asi 1,1 l vzduchu.

Reziduální objem (RV)

Objem vzduchu, který nelze vydechnout ani po maximálním možném výdechu. V plicích ještě zůstává obsah kolem 1,2 l vzduchu.

Vitální kapacita plic (VC)

Je výsledným součtem dechového objemu, inspiračního a expiračního rezervního objemu. Tedy objem vzduchu, který lze vydechnout maximálním úsilím po maximálním nádechu.

Celková plicní kapacita (TLC)

Je součtem vitální kapacity a reziduálního objemu.

Funkční reziduální kapacita (FRC)

Množství vzduchu, které zůstává v plicích po klidném výdechu. Skládá se z expiračního rezervního objemu a reziduálního objemu (Trojan, 2003).

Dynamické parametry

Minutová ventilace (VE)

Je množství vzduchu vydechnuté z plic za 1 minutu (klidový dechový objem x dechová frekvence). V klidu představuje asi 8 l. Prohloubením dechu nebo zvýšením frekvence se může výrazně zvětšit. Klidová hodnota dechové frekvence činí asi 12–15 dechů za minutu (Mourek, 2012).

Maximální minutová ventilace (MMV, V_{max})

Udává největší možnou výměnu dýchacích plynů za 1 minutu. Fyziologická hodnota je 125-170 l/min.

Jednovteřinová vitální kapacita (FEV_1)

Největší množství vzduchu, které může být vydechnuto za 1 vteřinu.

1.1.3 Perfuze

Správná funkce plic je podmíněna dostatečným zásobením kyslíkem a živinami a odplavováním zplodin metabolismu (Vokurka, Hugo 2007). Je zajištěna nutritivním oběhem odstupujícím z hrudní aorty, který vyživuje bronchy, veškeré vazivo plic a viscerální pleuru okysličenou krví. Samotná výměna dýchacích plynů mezi krví a alveoly se děje prostřednictvím malého plicního oběhu. Velikost průtoku krve plicním řečištěm je roven velikosti srdečního výdeje. Plicním řečištěm proteče za určitou dobu stejné množství krve, jaké proteče za tutéž dobu systémovým oběhem. Při svalové práci se průtok krve plicemi zvyšuje, protože zvyšuje-li se výdej levé komory, zvyšuje se i výdej komory pravé. Komunikace malého plicního oběhu a nutričního oběhu zajišťuje vyrovnávání změn průtoků v obou řečištích (Slavíková, Švíglerová, 2012).

1.1.4 Poměr ventilace - perfuze

Účinnost výměny plynů je závislá na rovnováze mezi ventilací (přívod a odvod vzduchu z plic) a perfúzí (průtok krve plicemi). Každý alveolus může být funkční jen tehdy, je-li současně a přiměřeně ventilován i perfundován. Pokud tomu tak není, dochází k nepřiměřenému okysličování krve nebo eliminaci CO_2 . Při nedostatečné dodávce kyslíku k alveolu dojde k vazokonstrikci místních kapilár a tok krve se odkloní do míst, která jsou lépe ventilována. Nedostatečný průtok krve v kapilárách obdobně vede k bronchokonstrikci a odklonu ventilace do lépe prokrvených oblastí. Ventilačně – perfuzní poměr je podílem minutové alveolární ventilace a minutového srdečního výdeje a činí průměrně 0,8. Musí být zachován na úrovni každého alveolu, avšak jeho hodnoty se v jednotlivých částech plic liší (Kittnar, 2011).

1.1.5 Difuze

Vdechnutý atmosférický vzduch přechází postupně horními a dolními dýchacími cestami až do plicních alveolů. Horní a dolní cesty dýchací včetně terminálních bronchů tvoří tzv. mrtvý prostor - neobsahují totiž respirační epitel, tudíž v nich nemůže docházet k výměně plynů (Navrátil, Rosina a kol., 2005). K této dochází mezi alveolárním vzduchem a krví přes alveolokapilární membránu. Po koncentračním spádu prostupuje kyslík skrze alveolokapilární membránu do krve a oxid uhličitý difunduje opačným směrem. Plocha, na které difuze probíhá, činí asi 100m^2 . Její velikost je určujícím faktorem pro rychlost difuze. Za klidového dýchání je většina plicních kapilár uzavřena, krev jimi protéká až při zvýšení tlaku v důsledku intenzivní srdeční činnosti během zátěže (Trojan, 2003).

1.1.6 Řízení dýchání

Podstatou regulace dýchání je přizpůsobit plicní ventilaci metabolickým potřebám organismu (tj. zajistit soulad mezi dodávkou kyslíku a odvodem CO_2). Centrum pro řízení dechového rytmu se nachází v mozkovém kmeni. Toto centrum nastavuje

základní rytmus a dechový vzor a reguluje dýchací svaly. Podléhá vlivu vyšších center a zpětné vazbě přicházející z chemoreceptorů a plicních mechanoreceptorů. Neuronální skupiny jsou vzájemně komplexně propojeny, což umožňuje souhru dýchání s kašláním, polykáním a mluvením (Ward, Linden 2010).

Za regulaci dýchání odpovídají dva řídící mechanismy. První se podílí na volní kontrole dýchání a druhý na jeho automaticitě. Centrem volní kontroly dýchání je mozková kůra, odkud jsou podněty šířeny kortikospinální dráhou do respiračních motoneuronů. Automaticita dýchání je řízena z pontu a prodloužené míchy (Ganong, 2005), kde jsou uloženy respirační neurony, jejichž aktivitou dochází k rytmickému střídání nádechu a výdechu.

1.1.6.1 Aferentace z proprioceptorů

„Podráždění proprioceptorů svalů a kloubů při aktivním i pasivním pohybu končetin ovlivňuje činnost respiračních neuronů v mozковém kmeni. Tento mechanismus přispívá k vzestupu plicní ventilace při svalové práci. Aferentace z proprioceptorů inspiračních svalů pomáhá prostřednictvím mechanismu zpětné vazby přizpůsobit sílu kontrakce těchto svalů aktuálnímu odporu hrudníku a dýchacích cest tak, aby bylo dosaženo požadovaného dechového objemu.“ (Slavíková, Švíglerová, 2012, s. 74 - 75).

1.1.7 Kineziologie dýchání

Dýchací pohyby zajišťují plicní ventilaci rytmickým zvětšováním a zmenšováním objemu hrudní dutiny a plic. Odehrávají se ve třech trupových sektorech – dolní sektor (tzv. břišní, od bránice po pánevní dno), střední sektor (tzv. dolní hrudní, nachází se mezi bránicí a Th5) a horní sektor (tzv. horní hrudní, od Th5 po dolní krční páteř). Hrudní koš je rozdělen do dvou sektorů z důvodu lišícího se pohybu horních a dolních žebíř. Sklon osy rotace horních žebíř je více horizontální, proto se pohybují převážně vzhůru. Dolní žebra jsou kloněna více vertikálně, pohybují se tedy zejména do stran. Mezi nádechem a výdechem jsou tzv. krátké inspirační pauzy, zvané preinspiration a

preexpirium. Obecně působí nádech excitačně na svalovou aktivitu posturálně – lokomočního systému, výdech naopak inhibičně. Dýchací pohyby se velmi významně podílí také na posturální funkci a držení těla (Véle, 2006).

1.1.7.1 Nádech

Klidný nádech probíhá za činnosti primárních nádechových svalů, jimiž jsou bránice, mm. intercostales externi a mm. levatores costarum (Véle, 2006). Jedná se vždy o děj aktivní, způsoben aktivitou motoneuronů, které tyto svaly inervují (n. phrenicus a nn. intercostales). Bránice (viz příloha č. 3) zajišťuje svou funkcí výměnu plynů v plicích asi z 70%. Během nádechu působí jako píst, vyklenuje se do břišní dutiny a stlačuje břišní orgány (Slavíková, Švíglerová, 2012). S pokračujícím nádechem postupuje aktivita z břicha směrem vzhůru, dolní žebra jsou tažena prostřednictvím mm. intercostales externi do stran a jako poslední jsou zdvihány a rozšiřována horní žebra. Sternum je fyziologicky taženo mírně dopředu (Véle, 2006). Při hlubokém a usilovném nádechu se zapojují i akcesorní inspirační svaly (Ganong, 2005), mezi něž se řadí mm. scaleni, mm. suprahyoidei, mm. infrahyoidei, m. sternocleidomastoideus, mm. pectorales, m. serratus anterior, m. serratus posterior superior, m. latissimus dorsi, m. iliocostalis (Dylevský, 2009), m. erector spinae a krátké hluboké svaly zádové (Véle, 2006).

1.1.7.2 Výdech

Výdech postupuje taktéž z dolního sektoru, přes střední sektor do horního sektoru (Véle, 2006). Bránice se opět navrácí zpět do dutiny hrudní, tím dochází k vypuzení obsahu vzduchu z plic (Slavíková, Švíglerová, 2012). „Primární svaly expirační jsou: m. intercostales interni, m. sternocostalis. O těchto svaích se soudí, že se aktivují poměrně málo, protože se výdech pokládá za více méně pasivní pohyb způsobený akumulovanou energií získanou při inspiraci elasticitou vazivových komponent roztaženého hrudníku. Při výdechu nosem, který klade vzduchu odpor, se výdechové svaly uplatňují více.“ (Véle, 2006, s. 229). Při usilovném výdechu se uplatňují akcesorní

expirační svaly, jimiž jsou mm. abdominis, m. iliocostalis, m. erector spinae, m. serratus posterior inferior m. a m. quadratus lumborum (Dylevský, 2009).

Kolář uvádí, že anatomické rozdělení dýchacích svalů na inspirační a expirační zcela neodpovídá skutečnosti, neboť jsou obojí v průběhu dechových fází ve vzájemné koaktivaci a spolupráci (Kolář, 2009).

1.2 Patofyziologie obstruktivních dýchacích cest

Obstrukce dýchacích cest, ve smyslu patogeneze, je lokalizována v dolních cestách dýchacích, zejména v drobných bronchiolech, která představuje zvýšený odpor dýchacích cest proudícímu vzduchu. Obstrukce bronchiolů se může objevit náhle a mít záchvatovitý průběh, což je typické pro astma bronchiale, nebo je přítomna chronicky, tak jak je tomu u obstrukční plicní nemoci (CHOPN). Ke vzniku obstrukce dochází následkem zúžení bronchiolů, zánětu, otoku a zvýšené produkce hlenu. Zvýšený odpor klade překážku proudu vzduchu při výdechu, což vyžaduje vynaložení většího výdechového úsilí k jejímu překonání (Vokurka, 2012).

Vlivem obstrukce dýchacích cest je snížena ventilační kapacita, sdružena mnohdy s úbytkem elastických vlastností plic. Důsledkem je nevýhodná frekvence dechu, vzrůst odporů a dechového objemu, který neúčelně ventiluje mrtvý prostor. Vyšší nároky na dýchání klade také přítomnost nevyváženého poměru ventilace – perfúze (Kolář, 2009).

1.2.1 Snížení elasticity plicní tkáně

Důležitou složkou plicní tkáně jsou elastická vlákna, jejichž smrštěním při expiriu se stlačují plicní alveoly a dochází tak k vypuzení vzduchu z plic (Merkunová, Orel 2008). Nicméně za určitých patologických procesů je elasticita těchto vláken výrazně snížena v důsledku jejich proteolytického úbytku, který převyšuje produkci. Příkladem je plicní emfyzém. Nedostatečná elastická retrakční síla dovoluje zvýšení poddajnosti plicní tkáně, ale znemožňuje schopnost spontánního smrštění plic. Nádech tedy může být patrně ulehčen, naproti tomu výdech vyžaduje zvýšené úsilí a je zapotřebí aktivace pomocných expiračních dýchacích svalů (Nečas, 2006).

Stav elasticity plicního parenchymu ovlivňuje i průsvit zejména drobných dýchacích cest, které ve stěně nemají chrupavku a proto je jejich průchodnost závislá na tahu okolní plicní tkáně. Elastická vlákna uvnitř plicního intersticia mají tendenci zmenšovat jeho objem. Jsou včleněna do stěn bronchiolů a podílí se na zvětšení jejich

průsvitu při zvětšení objemu plic. Zvýšením poddajnosti chybí bronchiolům opora, kterou jim elastická plicní tkáň poskytuje, a mají tendenci kolabovat (Nečas, 2006). „V případě usilovného výdechu dochází v určitém okamžiku k vyrovnání tlaku v dýchacích cestách (určeného alveolárním tlakem – tedy mírou výdechového úsilí) s tlakem vně dýchacích cest (určeného elastickým retrakčním tlakem plic). Tento bod tlakového vyrovnání se v průběhu výdechu posouvá od centrálních dýchacích cest směrem k periferním a dosáhne-li úrovně kolapsibilních bronchiolů, dojde k jejich zúžení a zvýšení odporů v dýchacích cestách. Za takových podmínek je zvyšování expiračního úsilí neúčinné. Dochází-li k tomuto jevu i při klidném dýchání, bývá označován jako omezení průtoku vzduchu.“ (Koblížek, 2012, s. 3).

1.2.2 Zvýšený odpor dýchacích cest

Dýchací cesty kladou proudícímu vzduchu odpor, který je stanoven především velikostí průsvitu dýchacích cest, zvláště středních bronchů (Silbernagl, Lang 2012). Zúžení průsvitu nebo vyvolání úplné obstrukce mohou způsobit tyto faktory – nadměrné vylučování hlenu, kontrakce hladké svaloviny dýchacích cest, překrvení nebo zánětlivé zduření sliznice, nedostačující elastická opora, útlak zevnějšku (např. zvětšenými mízními uzlinami, nádorem), nebo cizí těleso v dýchacích cestách (Paleček, 2001). Největší odpor proudu vzduchu je dán na začátku dýchacích cest a ve velkých bronších. Malý podíl na dynamickém odporu mají malé dýchací cesty, jejichž průměr činí méně než 2 mm (Nečas, 2006). Čáp (2013) uvádí, že dosud není objasněna role malých dýchacích cest v patofyziologii bronchiálních obstrukcí a proto jsou neustále předmětem výzkumu (Čáp, 2013). Zvýšený proudový odpor lze tedy předpokládat u patologických změn v oblasti dýchacích cest při jejich počátku (otok, laryngospasmus, bronchospasmus aj.). Patologické procesy, které zasahují především distální dýchací cesty (pneumonie, plicní edém aj.), výrazně dýchací odpor nezvyšují. Výjimkou je plicní emfyzém, kdy snížení elasticity plicní tkáně odpor vzduchu zvyšuje, protože jsou omezeny roztažné síly plicního parenchymu a tudíž se při výdechu nemůže zvyšovat průsvit dýchacích cest jako u zdravých jedinců (Nečas, 2006).

1.2.2.1 Bronchokonstrikce

Zúžení cest dýchacích způsobují různé mechanismy (Paleček, 2001). V epitelu dýchacích cest jsou uloženy tzv. iritační receptory, které jsou drážděny zachycenými škodlivými částicemi (Fölsch, 2003). Bronchy reagují na podráždění prostřednictvím parasymptiku stahem. U disponovaných jedinců se zvýšenou mírou reaktivity bronchů vede toto podráždění až k bronchokonstrikci (Kopřiva, 2006). Na průsvit drobných bronchiolů má vliv i koncentrace CO_2 . V hyperventilovaných částech plic jeho koncentrace klesá, důsledkem je pak konstrikce bronchiolů a pokles ventilace (Slavíková, Švíglerová 2012).

1.2.3 Omezení expiria

Na začátku výdechu je síla průtoku závislá na výdechovém úsilí, dále již nikoli. Naopak během nádechu je velikost průtoku závislá na nádechovém úsilí v průběhu celé doby inspiria. Jak již bylo výše uvedeno, průsvit dýchacích cest se tahem elastických vláken plicní tkáně při nádechu fyziologicky zvyšuje a během výdechu se snižuje. Snížení průsvitu se ale ještě zvýrazní v případě usilovného a rychlého výdechu, kdy je vyvíjena snaha k překonání obstrukce (Nečas, 2006). Za této situace vzrostlý intrapulmonární tlak bronchioly ještě více stlačí (jelikož nemají chrupavčité zpevnění) a výdech se zpomalí. Kompresí bronchiolů při výdechu dojde k jejich uzavření ještě před vypuzením objemu vzduchu z alveolů a vzduch tak zůstává stále uvnitř. Tento jev je označován jako „*air trapping*“. Kvůli zvýšenému odporu se často mění laminární proudění vzduchu na turbulentní (Schinko, 2010).

1.2.4 Zvýšení dechové práce a únava dýchacích svalů

U jedinců s respiračním onemocněním dochází zpravidla ke zvýšení dechové práce. U obstruktivních poruch ventilace stoupá především práce odporu dýchacích cest. Dochází tak k aktivnímu výdechu a výdechová práce se může stát dokonce větší než nádechová. Tato situace je zvláště patrná u bronchiálního astmatu, kdy odpor

dýchacích může být zvýšen až mnohonásobně. Mnohonásobně tedy nejen stoupá spotřeba energie potřebná k překonání tohoto odporu (Slavíková, Švíglerová, 2012), ale zvyšují se i požadavky dýchacích svalů na přísun kyslíku. Nejsou-li dostatečně kyslíkem zásobeny, dostaví se jejich „únava“. Tento stav se klinicky projeví jako rychlé a mělké dýchání s paradoxním pohybem bránice a břišní stěny, která se během nádechu vtahuje, místo aby se vyklenovala (Nečas, 2006).

1.2.5 Patologické změny plicních objemů

Následkem zúžení dýchacích cest se zpomaluje tok proudu vzduchu, proto se obstrukční porucha stanovuje pomocí poměru vydechnutého vzduchu za 1s k celkovému množství vydechnutému objemu – FEV_1/FVC neboli Tiffeneau indexu (Nohejlová, 2013). U zdravých jedinců činí FEV_1 více jak 70%, kdežto u obstrukčních onemocnění můžou hodnoty dosahovat pouze 20 – 30%. Velký význam přináší také měření průtoku dosahovaného mezi 25 – 75% usilovného výdechu (FEF_{25-75}), kdy je možno ozřejmit případný fenomén „*air trapping*“. Celková plicní kapacita (TLC) může být u obstrukčního typu onemocnění zvýšena. Typické je však zvýšení reziduálního objemu (RV) a funkční reziduální kapacity (FRC), neboť jedinec není kvůli obstrukci schopen vydechnout všechn nadechnutý vzduch. Ventilace potom probíhá na úrovni inspiračního rezervního objemu (Nečas, 2006).

1.2.6 Patofyziologie dušnosti

Dušnost je v zásadě subjektivním vjemem ztíženého dýchání a nedostatku vzduchu. Je pocíťována v případě, kdy i přes maximální dechové úsilí nedochází k dostatečnému okysličování krve. Tento stav zpravidla provází změna dechové frekvence, hloubky dechu, nutnost zapojení pomocných dýchacích svalů a často i úzkost. Pro obstruktivní poruchy je charakteristická expirační dušnost (Šmalcová, 2011).

Dechové centrum v mozgovém kmeni reguluje dýchání na základě aference z periferních mechanoreceptorů a chemoreceptorů. Nastane-li porucha a aferentní signály přicházející do dechového centra jsou v rozporu s centrálně řízenou odpovědí, objeví se dušnost. U jedinců s CHOPN může zvýšená zátěž způsobit hypoxickou hyperventilaci s následným „*air trapping*“. Za těchto okolností dochází ke zvýšení funkční reziduální kapacity (plicní hyperinflace), bránice je tím omezena ve své funkci a vzniká dušnost. Pokud hyperventilace stále přetrvává, zvyšuje se dechová práce a objevuje se únava dýchacích svalů (Smolíková, Máček 2006).

1.2.7 Kineziologie dýchání za patologické situace

Při chronických onemocnění respiračního systému dochází ke kineziologickým odchylkám v pohybové ose dýchání (pánev – páteř – hlava). Jejich dlouhodobým vlivem vznikají deformity hrudníku s náhradní motorikou dýchání a nemocný postupně ztrácí informace o fyziologických pohybech hrudního koše (Smolíková, Máček, 2006).

Obstruktivní poruchy cest dýchacích jsou zpravidla spojeny s rigiditou hrudního koše, který je v trvalém inspiračním postavení s patologickým typem horního dýchání (Kolář, 2009). Svalové skupiny podílející se na dýchání, zajišťují i vlastní pohyb těla. Při konfliktu těchto dvou primárních funkcí pohybového systému je však vždy upřednostněna vitální dýchací funkce před funkcí pohybovou. To zanechává negativní důsledky na postuře (Smolíková, Máček, 2006).

Pacienti s obstruktivní poruchou mají sníženou efektivitu dechové práce v důsledku inspiračního postavení hrudníku a polohy sternální kosti, která je nastavena kraniálně. Při inspiriu se pohybuje sternum směrem vzhůru spolu s klíčními kostmi a rameny. Hrudní koš se nerozvíjí v příčném směru, stejně tak i mezižeburní prostory, zvláště v obvodu 5. – 8. žebra. V této oblasti je totiž hrudník oploštěn a paradoxní funkce bránice žebra vtahuje dovnitř (Kolář, 2009).

1.2.7.1 Inspirační a expirační svaly

Fyziologický nádech je prováděn bránicí a mm. intercostales externi. V patologických situacích, kdy je potřeba větších tlakových gradientů pro uskutečnění nádechu, je třeba zapojit do funkce akcesorní inspirační svaly (viz kapitola 1.1.7.1). Při inspiriu se uplatňují i další svaly, jako například svaly laryngu, které se aktivně podílí na zprůchodnění dýchacích cest (Nečas, 2006). Vlivem patologických změn respiračního systému je bránice nastavena vysoko, a proto je její zapojení při nádechu nedostačující (Kolář, 2009).

Expirace je obecně pasivním dějem, který využívá tahu elastických struktur, v nichž je uložena potenciální energie vytvořena kontrakcí bránice při nádechu. Při usilovném výdechu, nebo příčinou patologických změn dýchacích cest, plic, nebo hrudníku, je nutná aktivní práce expiračních svalů (viz kapitola 1.1.7.2), (Nečas, 2006).

K překonání odporu, který kladou obstruktivní dýchací cesty, musí vynaložit dýchací svaly větší úsilí. Inspirační svaly jsou přetíženy a v hypertonu, neboť jsou neustále v akci a nemají možnost relaxace. Expirační svaly jsou nuceny stále se aktivně účastnit na expiraci a expirační pasivita je tak naprosto utlumována. Tyto svaly bez možnosti relaxace jsou permanentně v izometrické kontrakci, což podněcuje jejich oslabení a hypofunkci s neschopností regenerace (Smolíková, Máček, 2006).

1.2.8 Obstrukční poruchy dýchacího systému

Předpokladem pro stanovení ventilační poruchy jako obstrukční je snížená výdechová rychlost, způsobena zúžením průsvitu dýchacích cest následkem patologických změn a zvýšený funkční reziduální objem. Klíčové pro diagnostiku je spirometrické vyšetření, které odliší obstruktivní poruchy od poruch restriktivních - pro něž je typický naopak omezený nádech důsledkem snížené roztažnosti plic a pokles celkové vitální kapacity (Leader, 2013).

Mezi nejčastější obstruktivní plicní onemocnění je řazena chronická bronchitida, u které se vlivem zánětlivým změn ve stěně bronchiolů rozvíjí obstrukce. Dále emfyzém,

charakterizovaný dilatací dýchacích cest distálně od respiračních bronchiolů a poškozením alveolárních sept. Obě onemocnění jsou podkladem pro vznik CHOPN. Významnou klinickou jednotku tvoří astma bronchiale (Navrátil, 2008).

1.2.8.1 Astma bronchiale

„Jde o zánětlivé onemocnění dýchacích cest s bronchiální hyperreaktivitou a variabilní dechovou obstrukcí, které je reverzibilní spontánně nebo léčbou. Neléčené astma může vést k remodelaci bronchiální stěny (viz příloha č. 4) a ireverzibilní obstrukci.“ (Čáp, Průcha 2006, s. 63).

1.2.8.1.1 Etiologie a mechanismus vzniku

Vnitřním faktorem podněcující vznik astmatu je nepochybně určitá míra dědičné predispozice (ČIPA, 2003). Dále se jedná především o existenci atopie, která je příčinou zvýšené produkce IgE protilátek s následnou hypersenzibilitou pacienta vůči látkám, které jsou za normálních okolností neškodné. Těmi jsou alergenů, jako je prach, roztoči, pyly a plísňe (Musil, 2007). Abnormální reakce imunitního systému vyvolává v dýchacích cestách chronický eozinofilní zánět (Colgan, Hankel, 2010). Stěžejním znakem astmatu je bronchiální hyperaktivita, jež je definována jako přehnaná bronchokonstrikční reakce dýchacích cest na různé inhalační podněty (Grootendorst, Rabe, 2004). Na vzniku astmatu se kromě alergenů podílí také pasivní i aktivní kouření a znečištěné ovzduší. V astmatický záchvat může vyústit i psychické vypětí, zvýšená fyzická námaha, změny počasí, potraviny nebo virové infekce, ty jsou ale stále ještě předmětem výzkumu (Salajka et al, 2005).

1.2.8.1.2 Klinické projevy

Projevy astmatu mohou být velice proměnlivé. Může se jednat o jediný lehký záchvat dušnosti a dráždivého kašle, který se už vícekrát v životě neobjeví, avšak povětšinou sužuje astma pacienta jako trvalý handicap (Navrátil, 2008). Mezi typické projevy patří svíravé a tíživé pocity na hrudníku, dráždivý kašel a přítomnost pískotů při dýchání, zejména při výdechu. Zpravidla se opakují stavy dušnosti, vyskytující se často

v noci nebo nad ránem (Salajka et al., 2005). Přijde-li dušnost náhle, nebo se neustále stupňuje, jedná se o astmatický záchvat, kterému obvykle předchází dráždivý kašel (Navrátil, 2008). Akutní exacerbací astmatu je tzv. status asthmaticus, vyznačující se těžkým zánětem dýchacích cest, který nereaguje na léčbu, trvá déle jak 24 hodin a může ohrozit pacienta na životě (Sadeh, 2013).

1.2.8.1.3 Diagnostika

Je postavena na důkladném anamnestickém vyšetření a vyšetření plicních funkcí. Spirometricky je vyšetřována křivka průtok-objem – hodnoty FEV₁. Jestliže je nález pozitivní, provádí se zkouška reverzibility obstrukce (bronchodilatační test), inhalační aplikací β_2 – agonisty. Po uplynutí asi 20 minut od podání látky se opět změří hodnoty FEV₁. Dojde-li ke zvýšení hodnot o více jak 12% hodnot původních, je reverzibilita obstrukce prokázána. V opačném případě je proveden tzv. prednisonový test. Pacient užívá po dobu 1-2 týdnů prednison nebo inhaluje kortikosteroidy (1-2 měsíce). Následně znovu podstoupí vyšetření plicních funkcí a bronchodilatační test. Jsou-li hodnoty v normě, může se jednat o klidové období astmatu, proto je v tomto případě proveden test bronchiální hyperreaktivita (bronchokonstrikční test). Bronchokonstrikce je vyvolána inhalací histaminu, metacholinu nebo acetylcholinu, popř. fyzickou zátěží. Test je pozitivní, jestliže dojde ke snížení hodnoty FEV₁ o 20% než byla hodnota předešlá. Diagnóza by měla být podpořena alergologickými kožními testy (Dítě, 2007).

V diferenciální diagnostice je třeba zohlednit i jiné eventuální příčiny dušnosti, jako například chronickou bronchitidu, CHOPN, laryngeální obstrukci, plicní edém, hyperventilační syndrom aj. (Dítě, 2007).

1.2.8.1.4 Léčba

Záměrem léčby je udržet astma pod kontrolou, tak, aby byly udržovány plicní funkce v normě, bylo možné vykonávat běžnou fyzickou činnost a byly omezeny charakteristické projevy a exacerbace astmatu na minimum (Bártů, 2010).

Léky se v zásadě dělí na dvě primární skupiny. První skupinou jsou preparáty, užívané dlouhodobě, udržující astma pod kontrolou. Lékem první volby jsou inhalačně

podávané kortikosteroidy, k utlumení zánětu bronchiální stěny. Je nutnost pravidelného užívání, i při vymizení obtíží. Druhou skupinu tvoří léčiva, podávaná při akutním zhoršení stavu, jimiž jsou bronchodilatancia (beta-2-agonisté). Léčba každého pacienta je ovšem individuální. (Bártů, 2010).

Je nutné, aby pacient docházel pravidelně na preventivní prohlídky k pneumologovi nebo alergologovi, který by měl pacienta dostatečně edukovat. Podstatné je omezit vystavování se alergenům a rizikovým faktorům, které mají negativní vliv na exacerbaci astmatu (Salajka, 2005).

V současné době nabývá na významu biologická léčba. Jedná se o zásah do patogenetických mechanismů imunity. U astma bronchiale je záměrem biologické léčby utlumení reakcí zprostředkovaných IgE protilátkami a zasáhnout do komunikačních molekul imunitního systému, obzvláště cytokinů. Soudobě jsou testovány nejruznější biologika, avšak kýžené výsledky přináší prozatím pouze anti - IgE léčba omalizumabem (Stríž, 2011).

1.2.8.2 CHOPN

Chronická obstrukční plicní nemoc se vyznačuje bronchiální obstrukcí, která je progresivního charakteru, a destrukcí plicního parenchymu. Dochází k rozsáhlým zánětlivým změnám, které přispívají k projevům, jako je kašel a nadměrná produkce hlenu. Nejzávažnější je poškození alveolů a ztráta elasticity plic, což znesnadňuje dýchacím cestám zůstat v průběhu výdechu otevřené. Vzniklé zúžení se udává jako možný důvod příčiny fixované bronchiální obstrukce.

Největším rizikovým faktorem pro vznik CHOPN je kouření cigaret, zahrnující však i pasivní kouření. Dále hraje významnou roli dlouhodobá expozice škodlivým látkám, vyskytující se ve znečištěném ovzduší nebo v pracovním prostředí (Musil, 2009).

Klinickým příznakem pro počínající CHOPN jsou narůstající dechové obtíže v řádu několika let, které omezují pracovní aktivitu. Objevuje se dušnost s produktivním kašlem, pocit tlaku na hrudi, později i úbytek hmotnosti neboli respirační kachexie (Navrátil, 2008). Důležitým atributem pro stanovení diagnózy CHOPN je průkaz

ireverzibilní obstrukce prostřednictvím funkčního vyšetření plic a provedením bronchodilatačního testu (Musil, 2009).

Podstatou terapie je odstranění rizikových faktorů (zákaz kouření, změna profese). Z medikace jsou podávána mukolytika, expektorancia a bronchodilatancia, později je k léčbě připojena také oxygenoterapie. Velmi důležitou součástí léčby je též plicní rehabilitace (Navrátil, 2008).

1.3 Spirometrické vyšetření

Funkční vyšetření plic je neinvazivní vyšetřovací metodou, mající nezastupitelné místo v diagnostice plicních onemocnění. Spirometrie stanovuje plicní objemy, kapacity a průtoky. Je tedy nezbytně nutná pro diferenciální diagnostiku ventilačních poruch, například pro rozlišení obstrukce a restrikce dýchacích cest. Během vyšetření je měřeno jednak množství vzduchu, které je schopen pacient nadechnout a vydechnout, jednak rychlost nadechovaného a vydechovaného vzduchu (Klener, 2006).

Vyšetření statických a dynamických plicních objemů probíhá odlišně. Zatím co statické plicní objemy jsou vyšetřovány s maximálním úsilím vyvíjeným pouze na začátku a na konci dechového manévru, dynamické plicní objemy (průtoky) se měří během usilovného výdechu nebo nádechu. Výsledným záznamem je spirometrická křivka, tzv. spirogram, který zobrazuje naměřené parametry (Musil, 2007).

1.3.1 Křivka objem-čas

Jde o vyšetření, při němž jsou měřeny maximální objemové hodnoty, zachycující změnu objemu v závislosti na čase. Touto metodou lze stanovit dechový objem (VT), inspirační a expirační rezervní objem (IRV, ERV), vitální kapacitu plic (VC), případně i dechovou frekvenci. Tyto hodnoty informují zejména o restriktivních poruchách ventilace (Palatka, 2006).

1.3.2 Křivka průtok-objem

V současnosti upřednostňovanější vyšetření. Měřenými parametry jsou okamžité průtoky vzduchu v dýchacích cestách během nádechu nebo výdechu. Objemy jsou z nich vypočítávány. Výslednou křivkou se vyjadřuje vztah mezi průtokem vzduchu dýchacími cestami a objemem usilovně nadechnutého a vydechnutého vzduchu (Musil, 2007). Je hodnocena vitální kapacita při usilovném výdechu (FVC), usilovně vydechnutý objem za první sekundu (FEV_1) a tzv. Tiffeneauův index, což je v procentech

znázorněný poměr FEV_1/FVC . Snížení těchto parametrů je charakteristické pro obstrukční ventilační poruchy (Palatka, 2006).

1.3.3 Obecný princip funkce spirometru

Při samotném měření je vyšetřovaný přímo spojen se spirometrem, kdy spirometr a plic s dýchacími cestami tvoří uzavřený systém. Spirometr je sestaven tak, aby kladl co nejmenší odpor (Franěk, 2009). Konstrukci tvoří dvě nádoby válcovitého tvaru, které do sebe zapadají. Spodní nádoba je naplněna vodou, svrchní nádoba obsahuje vzduch a je umístěna ve spodní nádobě dnem vzhůru. Aby nedocházelo uvnitř přístroje k hromadění oxidu uhličitého, prochází vzduch při výdechu skrze nádržku s natronovým vápnem, které oxid uhličitý pohlcuje (Slavíková, Švíglerová, 2012). Vdechová trubice od náustku je vyvedena nad hladinu vody svrchní nádoby, která je vyplněna vzduchem. Během výdechu je svrchní válec nazdvihován a jeho pohyby jsou zaznamenávány pisátkem na otáčející se kymograf (Šramka, 2006). Nádech je zakreslen jako vzestupná křivka, výdech jako křivka sestupná (Slavíková, Švíglerová, 2012).

1.3.4 Metodika vyšetření

Spirometry jsou založeny na různých technických principech, avšak postup vyšetření zůstává vždy stejný.

Před samotným vyšetřením je pacientovi nasazena nosní svorka, která ho nutí dýchat ústy. Pacient chvíli volně dýchá, aby si zvykl na náustek a nosní svorku. Posléze je vyzván, aby zhluboka co nejvíce vydechl a poté se zhluboka co nejvíce nadechl. Tento manévr je doporučováno opakovat třikrát a je možné ho provádět i v opačném sledu – nejdříve nádech, potom výdech. K vyhodnocení se zvolí nejvyšší dosažená hodnota. Tato hodnota se značí jako vitální kapacita plic (VC). Protože jsou vyšetřením měřeny pouze maximální objemové hodnoty, nesleduje se tedy dýchání v čase, jedná se o statickou spirometrii. Následuje vyšetření dynamické spirometrie. Pacient je vybídnut, aby maximálně nadechl a následně vydechl všechno a co nejrychleji. Tímto postupem je

získána vitální kapacita při usilovném výdechu (FVC) a usilovný výdechový objem za jednu sekundu (FEV1). Po zopakování manévru je k hodnocení vybrána opět nejvyšší hodnota.

Je nezbytné, aby pacient vydal při vyšetření opravdu maximální výkon. Kvalitní spirometrické hodnoty není možné získat bez aktivní spolupráce nemocného a zkušeností vyšetřujícího (Susa, 2003). Výsledky vyšetření ovlivňují i další okolnosti, jako např. obezita, skolióza, zlomeniny žeber, pokročilá gravidita, onemocnění, při němž dochází ke snížení svalové síly - např. i chřipka (Třeška a kol., 2003).

1.4 Hluboký stabilizační systém

„Hluboký stabilizační systém páteře (HSSP) představuje svalovou souhru, která zabezpečuje stabilizaci, neboli zpevnění páteře během všech pohybů. Svaly HSSP jsou aktivovány i při jakémkoliv statickém zatížení, tj. ve stoji, v sedu apod. Doprovází každý cílený pohyb horních resp. dolních končetin. Zapojení svalů do stabilizace páteře je automatické a je zcela nezbytné při ochraně páteře. Na stabilizaci se nikdy nepodílí jen jeden sval, ale, v důsledku svalového propojení, celý svalový řetězec.“ (Palaščáková Špringrová, 2012, s. 15). Hluboký stabilizační systém je tvořen vyváženou koordinací mezi extenzory páteře, hlubokými flexory krku a svalovou součinností bránice, břišních svalů a pánevního dna, jež spolu vytváří nitrobřišní tlak, potřebný pro stabilizaci páteře z přední strany (Kolář, 2006). Fakt, že je bránice významnou součástí těchto svalových souher, poukazuje na důležitost HSSP v ovlivnění respiračních funkcí (Kadeřávková, Mayer, 2012). Dýchání je závislé na činnosti dýchacích svalů. Nelze ale opomínat důležitou úlohu posturálních svalů pohybového systému, které mají na dýchání značný vliv. Dlouhodobé flekční držení páteře s nápaditou hrudní kyfózou přetěžuje jednak meziobratlové disky, jednak komplikuje dýchání a po čase dochází ke vzniku strukturálních změn jednotlivých segmentů. Aby se předešlo těmto patologickým změnám, je třeba udržovat aktivní napřímení páteře. V tomto směru je nutné upravit dechový program (Véle, 2006).

Dysfunkce kterékoliv složky HSSP je příčinou nesouhry, útlumu bráničního dýchání, inkoordinace funkce svalů pánevního dna a zvýšení aktivity povrchových svalů. Tyto svaly jsou nuceny přebrat posturální funkci a důsledkem často bývá navrácení se k vývojově starším motorickým vzorům (Skalka, 2002). U onemocnění respiračního aparátu, převážně s obstrukční poruchou, je souhra svalů s posturálně dechovou funkcí zpravidla narušena (Smolíková, Máček 2006).

1.4.1 Posturální stabilizace

Posturální stabilizace znamená aktivní držení tělesných segmentů proti vlivu zevních sil, regulovaná centrálním nervovým systémem. Během pohybu musí být jednotlivé segmenty zpevněny a vytvořeno potřebné stabilní „punctum fixum“, které umožňuje kloubním segmentům odolávat působení zevních sil. Bez úponové stabilizace svalu by nebylo možné vykonat žádný cílený pohyb (Kolář, 2006).

1.4.1.1 Lokální stabilizátory

Lokální stabilizátory jsou krátké intersegmentální svaly, odpovídající za segmentální (vnitřní) stabilitu. Jedná se o nejkratší vlákna, která nastavují dva segmenty vůči sobě (Suchomel, 2006), mající přímý podíl na kontrole neutrální zóny (Palaščíková Špringrová, 2012). Jsou tvořeny převážně tonickými vlákny a při jejich aktivaci se délka svalu mění jen nepatrně. Někteří autoři uvádí, že tyto svaly mají až sedmkrát více svalových vřetének, než ostatní svaly a proto jsou významným zdrojem proprioceptivní aferentace (Suchomel, 2006). Vnitřní intersegmentální stabilita je základem pro stabilitu osového orgánu a následně i celkovou stabilitu, z níž vychází účelově řízený pohyb (Palaščíková Špringrová, 2012). Hlavními lokálními stabilizátory jsou m. transversus abdominis a m. multifidus, přičemž svaly dna pánevního a bránice jsou jejich synergisté (Vobr, 2012).

1.4.1.2 Globální stabilizátory

Systém globálních svalů je tvořen velkými povrchovými svaly, které se neupínají přímo na jednotlivé obratle. Odpovídají za vnější stabilitu, kde převádí působící vnější síly a zatížení mezi trupem a končetinami, a tím snižují výsledné zatížení osového orgánu (Palaščíková Špringrová, 2012). Globální stabilizátory mají účast především na pohybu silovém, rychlém, méně přesném. Spojují se ve svalové řetězce (Suchomel, 2006).

1.4.2 Stabilizační funkce bránice

Ačkoliv je bránice spojována především s funkcí respirační, nelze v žádném případě přehlédnout její zásadní podíl na posturální funkci. Bránice, spolu se svaly břišní stěny a svaly pánevního dna, stlačuje při nádechu svou aktivitou obsah dutiny břišní, čímž vytváří nitrobřišní tlak, který podpírá páteř z ventrální strany a tím ji stabilizuje. Předpokladem jakékoli pohybové činnosti je právě posturální režim bránice (Kolář, 2006). Je-li ve své stabilizační funkci narušena, projeví se tato insuficience i na kvalitě dechových funkcí (Hellebrandová, Šafářová, 2012). Dýchací a posturální funkce bránice probíhá buď současně, anebo synchronizovaně. Například při zadržení dechu při náročnější činnosti pracují dýchací svaly pouze ve prospěch postury, i za cenu krátkodobé hypoxie. Aby byla stabilizace sladěna s dýcháním, je nutný průběh dýchacích pohybů bránice při její oploštělé konvexní kontuře, tzn. při její základní tonické aktivitě. Za patologických podmínek je bránice postavena vysoko.

Tvar bránice, na kterém záleží její stabilizační funkce, je ovlivněn tvarem dolní hrudní apertury - ten je podmíněn zapojením svalů do vzpřímeného držení těla, jež tvar hrudníku ovlivňují, a motorickým vývojem. Stabilizační funkce bránice je také stanovena polohou své ventrodorzální osy, popř. centrum tendineum. Osa protíná vzdálenost mezi sternální částí bránice a kostofrenickým úhlem a je fyziologicky umístěna horizontálně. Tím se do této polohy dostává i centrum tendineum a jsou nastoleny podmínky, které umožňují vyvinout bránici svou kaudální tonickou činností potřebný nitrobřišní tlak. Bránice zapojena do stabilizace má přímý vliv na fyziologii dýchacích pohybů – rozvíjení hrudníku laterálně, rozšiřování horní hrudní apertury v předozadním směru a pohyb sternu ventrálně.

Za nefyziologické funkce bránice se zvyšuje aktivita extenzorů páteře, které se snaží dysfunkci bránice vyrovnat. Zkosením ventrodorzální osy bránice spolu s nedostačujícím rozvíjením dolních žeber v transversální rovině, narůstá aktivita paravertebrálních svalů, zejména v Th/L přechodu. M. transversus je vyřazen ze stabilizační funkce. Jedná se o paradoxní stabilizaci (Kolář, 2006).

1.4.3 Břišní muskulatura

Rovnováha mezi svaly břicha a bránicí zabezpečuje plynulost dýchacích pohybů (Véle, 2006). Břišní svaly fixují při působení zevních sil dolní žebra a zabraňují tak kraniálnímu souhybu hrudního koše při stabilizaci. Představují punctum fixum pro bránici (Kolář, 2007), které dovoluje kaudální pokles centrum tendineum v první fázi inspiria (Suchomel, 2006). Svou koncentrickou nebo izometrickou činností podporují břišní svaly zesílení nitrobřišního tlaku. Jejich aktivace však nesmí předbíhat kontrakci bránice, jelikož by nedošlo k jejímu dostatečnému oploštění (Kolář, 2007).

1.4.3.1 Musculus transversus abdominis

M. transversus abdominis (m. TrA) je nejvýznamnějším svalem bránicí svou izometrickou aktivací přílišnému vyklenutí břišní stěny při inspiriu (Suchomel, 2006). Má velmi malý podíl na pohybu trupu a jeho funkce je především stabilizační. Za fyziologických podmínek se m. TrA kontrahuje dříve než ostatní trupové svaly, což podporuje vnitřní stabilitu (Palaščáková Špringrová, 2012). Suchomel (2006) poukazuje na prokázané anatomické souvislosti m. TrA a bránice, kde jsou oba svaly v kostální části bránice plynule propojeny (Suchomel, 2006). Na úzkou spojitost mezi těmito svaly odkazují i funkční vztahy jednotlivých částí bránice k příslušným částem m. TrA. Sternální část bránice je funkčně propojena s horní partií m. TrA v oblasti epigastria, kostální část v oblasti mezogastria a lumbální část v oblasti hypogastria. Tuto spojitost lze pozorovat i na dýchacích pohybech břišní stěny (Véle, 2006).

1.4.4 Pánevní dno

Svaly dna pánevního představují elastickou spodinu pánve, podpírající vnitřní orgány zdola. Jedná se především o m. levator ani a m. coccygeus. Jsou součástí stěn dutiny břišní a velice významně se podílí jak na posturální funkci, tak i na dýchání (Palaščáková Špringrová, 2012), jelikož funkčně souvisí s bránicí (Skalka, 2002). Svalstvo pánevního dna koordinovaně spolupracuje s m. transversus abdominis a bránicí a společně řídí nitrobřišní tlak (Palaščáková Špringrová, 2012).

1.5 Aktivace HSSP a Vojtova reflexní lokomoce

Profesor Vojta vystupoval z představy, že základní pohybové programy jsou vrozené a existují v centrálním nervovém systému každého jedince (Kolář, 2009). Jedná se o globální svalové souhry, jež jsou využívány k udržování postury a k pohybu. Tyto pohybové vzory se během ontogenetického vývoje postupně zapojují do funkce jako dílčí motorické vzory, které lze vyvolat reflexní cestou, a to prostřednictvím reflexního plazení a reflexního otáčení (Kolář, 2009).

Dle výše uvedených motorických programů je automaticky řízena i harmonická souhra svalů hlubokého stabilizačního systému. V motorické ontogenezi dochází k zapojení svalů HSSP přibližně v době 3. – 4. měsíce života. V tomto období se u dítěte vyvíjí opora, díky které je schopno zaujmout polohu segmentu v prostoru, což je důležité pro udržení stability. Rozvoj opory s sebou nese také změnu dechového projevu, jelikož se bránice dostává do koordinace s ostatními svaly, a začíná tak svou funkcí odpovídat zapojení HSSP (Rychnovský, Pivec, 2009). Jednotlivé složky fyziologické stabilizace jsou do modelů reflexní lokomoce zařazeny - sestup hrudníku do kaudálního postavení, napřímění páteře, brániční dýchání s rozvojem dolních žeberních oblouků laterálně atd. Motorický vzor stabilizace předstihuje opěrnou a nákročnou funkci končetin a je složkou všech variant reflexních vzorů (Kolář, 2007). Stabilizační aktivita trupu, spolu se změnou dechového stereotypu, je totiž první reakcí, která je při reflexní stimulaci patrná (Kolář, 2009). Nemá-li bránice adekvátní punctum fixum, nemůže vykonávat kvalitní dechovou a posturální funkci. Pokud nejsou tyto funkce v souladu, pohyb sternu se stává kraniokaudálním a dochází k nadměrnému zapojování akcesorních dýchacích svalů a extenzorů páteře (Hellebrandová, Šafařová, 2012).

Pomocí Vojtovy reflexní lokomoce lze tedy mimovolně zapojit svaly do stabilizační funkce, tak jak to lze vidět u fyziologicky se vyvíjejícího dítěte. Požadovanou reflexní odpověď je možné vybavit přesnou stimulací z periferie (Kolář, 2009). K tomu jsou předem určeny výchozí polohy. Vyvolání změny držení nebo pohybu dosáhneme manuálním stlačováním zón, které jsou označovány jako spouštěvé

(Pavlů, 2003). Přes tyto zóny je způsobena stimulace periostu a stimulace protažení určitých svalových skupin. Touto cestou vznikají aferentní podněty, které oslovují reflexní motorické vzorce v CNS a dochází ke spuštění ontogeneticky naprogramovaných svalových souher. Svalový tah se prostřednictvím izometrické kontrakce mění na distální a směřuje vždy k opěrnému bodu, nazývaný jako „punctum fixum“ (Vojta, Peters 2010). Těžiště těla se přesouvá směrem k tomuto opěrnému bodu, jenž je předpokladem pro vzpřímení a lokomoční funkci. Reflexně vyvolaná svalová aktivita nastavuje pohybové segmenty do neutrální pozice, což podněcuje kupříkladu i činnost autochtonní muskulatury páteře (Kolář, 2009).

Výše uvedené svalové souhry mění stabilizační podmínky pro dýchání. Aktivací břišní muskulatury je hrudní koš tažen do výdechové pozice. Rovnoměrně se aktivující břišní svaly při nádechu spolu s bránicí vytváří adekvátní nitrobřišní tlak. Bránicí jsou přes hrudní koš ovlivňovány mm. intercostales externi a současně je reflexně aktivována autochtonní muskulatura stabilizující páteř. Tím jsou nastoleny podmínky pro pohyb žebér a rozšíření hrudního koše v příčném směru. Vertikální pohyb sternu je omezen. Směrem aktivace do expirační polohy hrudníku je stimulována také činnost hladké svaloviny bronchů, a tím regulovány změny odporu dýchacích cest (Kolář, 2009).

1.5.1 Reflexní plazení

Tento globální vzor zahrnuje vzpřímení a pohyb trupu vpřed ve směru opěrných končetin (Vojta, Peters, 2010). Výchozí pozicí je poloha na břiše. Strany těla se rozlišují na čelistní a záhlavní, dle toho, kam je otočena hlava. Reflexní plazení probíhá v tzv. zkříženém pohybovém vzoru, při němž dochází k současnému pohybu pravé dolní a levé horní končetiny a opačně (Kolář, 2009).

Spoušťové zóny (viz příloha č. 5) se nachází na obličejové i záhlavní straně. Při současné stimulaci několika zón dochází k rychlejší prostorové sumaci plánované svalové činnosti, než při stimulaci pouze jedné zóny. Během stimulace je možno zóny

mezi sebou různě kombinovat. Stimulaci lze provádět stálým nebo střídavým tlakem (Vojta, Peters 2010).

Hybný vzorec

Hybnou odezvou horní čelistní končetiny je opora o loket, který se stává punctum fixum pro trup - ten je nadlehčen a vzpřímen proti gravitaci. Na akru lze pozorovat úchopovou funkci (Kolář, 2009). Hlava je v prodloužení páteře a rotuje přes střední čáru k záhlavní straně, celá páteř se napřimuje. Díky opoře o loket se vzpřimuje hrudní koš na horní čelistní končetinu, rozšiřují se mezižeberní prostory a sagitální průměr hrudníku se zvětšuje. Napřímení hrudního koše je podmíněno aktivní činností břišních svalů, tím je umožněna opora bránici, která v důsledku toho mění svou funkci. Tato skutečnost se projeví prohloubeným dýcháním. Dolní končetina záhlavní strany tvoří spolu s čelistní horní končetinou opornou funkci, a tím jsou připraveny podmínky pro náročnou funkci horní končetiny záhlavní strany a dolní končetiny čelistní strany (Orth, 2009).

1.5.2 Reflexní otáčení

V reflexním otáčení můžeme terapeuticky využívat různé fáze průběhu tohoto pohybu, a to pozici na vleže zádech a pozici vleže na boku. Je to ipsilaterální vzor, což znamená, že stejnostranné končetiny jsou opěrné a stejnostranné se stávají náročnými. Reflexní otáčení začíná z polohy na zádech, pokračuje polohou na boku a je ukončeno ležením po čtyřech (Kolář, 2009).

1.5.2.1 Reflexní otáčení – 1. fáze

Výchozí pozicí je poloha na zádech. Hlava je mírně otočena ke straně. Pro horní ani dolní končetiny není určeno výchozí nastavení, mohou zůstat ležet volně podél těla (Orth, 2009).

Proces otáčení se aktivuje prostřednictvím hrudní zóny (viz příloha č. 6), která úzce souvisí s dechovou funkcí. Její stimulací dochází k protažení úponu bránice (Vojta, Peters, 2010), čímž je navozena změna dechové frekvence, prohloubení dýchání a

změna dechového objemu. Dále dochází k nepřímé kompresi plic (Orth, 2009) a interoceptivní stimulaci pleury a mediastina (Vojta, Peters, 2010). Vhodné je zapojit i ostatní spoušťové zóny, avšak hrudní zóna hraje primární roli (Orth, 2009).

Hybný vzorec

Aktivací hrudní zóny se páteř a trup nastaví do středního postavení a záda se stanou opěrnou bází. Dolní končetiny se v kyčelních a kolenních kloubech flektují a jsou drženy nad podložkou proti gravitaci. Těžiště se přesunuje do oblasti hrudní páteře. Kladením odporu na tuber occipitale je brzděn plánovaný pohyb hlavy (Vojta, Peters, 2010). Otáčení postupuje od čelistní strany k záhlavní, změna polohy vychází z trupu a pokračuje do končetin. Horní končetina záhlavní strany se v ramenním kloubu abdukuje, je vytočena ven a je v mírné flexi v loketním kloubu. Aktivované šikmé břišní svalstvo otáčí pánví a hrudním košem, horní končetina a dolní končetina na spodní straně přebírají opornou funkci. Horní končetina čelistní strany sleduje pohyb trupu (Orth, 2009).

1.5.2.2 Reflexní otáčení – 2. fáze

Tento model je pokračováním 1. fáze otáčení a je vybavován z polohy naboku. Strany těla se již rozlišují pouze na svrchní a spodní stranu (Orth, 2009). Cílem této fáze otáčení je lezení po čtyřech (Vojta, Peters, 2010). Spoušťovým mechanismem je hrudní zóna, nicméně aktivace ostatních zón je nutností (Orth, 2009).

Hybný vzorec

Opěrnou bází pro trup se stává horní a dolní končetina na spodní straně, tělo je taženo vzhůru a dopředu. Páteř reaguje extenzí, hlava je držena nad podložkou proti gravitaci. Svrchní končetiny se abdukuje a jsou připraveny k fázickému pohybu (Kolář, 2009).

2 CÍL PRÁCE A VÝZKUMNÁ OTÁZKA

2.1 Cíl práce

Cílem práce je prokázat změny dechového rytmu u klidového dýchání po aktivaci hlubokého stabilizačního systému u pacientů s obstruktivní plicní chorobou.

2.2 Výzkumná otázka

Lze po aktivaci hlubokého stabilizačního systému pozorovat změnu v motorickém projevu dýchání?

3 METODIKA

Pro tuto práci byla zvolena kvalitativní metoda výzkumu. Sběr dat proběhl formou zpracování 5 kazuistik, které zahrnují odběr anamnézy, kineziologický rozbor, některá vyšetření hlubokého stabilizačního systému, spirometrické měření klidového dýchání a stimulaci Vojtovou reflexní lokomocí. K mému výzkumu jsem připojila ještě data dvou probandů, která jsem převzala z výzkumu, který probíhal v aktivní spolupráci FN v Motole, jehož jsem se účastnila. Data však nejsou zpracována kazuisticky, z časových důvodů při konání výzkumu.

Spirometrické měření každého probanda proběhlo za tří odlišných posturálních situací. První bylo v pozici v sedu, kdy držení těla nebylo nijak zvláště korigováno. Ve druhé situaci byl vyšetřovaný uveden do pozice decentračního postavení, což je pozice, kdy nejsou jednotlivé segmenty drženy vyváženou svalovou aktivitou (Suchomel, 2006). Třetí situací bylo měření po ukončení stimulace Vojtovou reflexní lokomocí, kdy nebylo do držení těla jednice opět nijak zasahováno.

3.1 Výzkumný soubor

Výzkumný soubor tvořilo dohromady 5 probandů ve věku 22- 35 let. Ve čtyřech případech se jednalo i diagnózy lehké formy astmatu, jeden z probandů trpěl středně těžkou formou astmatu. Z později připojených probandů byl jeden diagnostikován těžkou formou astmatu s parametry CHOPN, druhý trpěl kompenzovanou cystickou fibrózou. Oba tito probandi byli ve věku 30 a 58 let.

Před započítáním měření byli všichni probandi informováni o průběhu vyšetření. Dali svůj souhlas s tímto vyšetřením i s anonymním zpracováním údajů za účelem výzkumu této bakalářské práce.

3.2 Průběh výzkumu

U každého probanda byla nejprve odebrána anamnéza, byl proveden kineziologický rozbor, vyšetření dechového stereotypu a vybrané testy na vyšetření hlubokého stabilizačního systému. Krátce před zahájením měření byli probandi vyzváni ke zhodnocení momentální stavu dýchání na stupnici analogové škály subjektivního stavu dýchání. Průběh samotného měření probíhal následovně: U každého probanda bylo provedeno spirometrické měření v poloze v sedu, který nebyl korigován, dolní končetiny však byly ve flexi 90° v kyčelních a kolenních kloubech. Vyšetřovaný si nasadil nosní svorku a vložil náustek spirometru do úst. Po chvíli volného dýchání byl zahájen spirometrický zápis. Proband byl třikrát vyzván, aby se maximálně nadechl a poté vše usilovně vydechl. Tento manévr slouží k odběru běžných spirometrických parametrů. Bez toho aniž by vyjmul náustek z úst, se položil na vyšetřovací stůl, a volně dýchal do doby, než byl spirometrický záznam pro dosažení kapacity záznamu přerušen, tj. 3 minuty. Ihned následovalo totéž měření, jen se změnou polohy pacienta do decentračního postavení. Pacient byl v sedu vybídnut k provedení hrudní hyperkyfózy, protrakce ramen, vnitřní rotace kořenových kloubů a nastavení krční páteř do reklinace. Vleže na zádech byl pasivně nastaven záklon hlavy, pletence ramenní byly rotovány vnitřně, předloktí do supinace a ulnární duktace, kyčelní klouby do vnitřní rotace a addukce a hlezenní klouby do inverze. Neprodleně po ukončení měření byl proband stimulovaný Vojtovou reflexní lokomocí. Stimulace trvala celkem 20 minut, z toho 10 minut bylo věnováno reflexnímu otáčení a 10 minut reflexnímu plazení. Oba vzory byly aktivovány oboustranně, vždy po 5 minutách. Aktivace probíhala pod dohledem osoby s certifikací Vojtovy reflexní lokomoce. Nakonec, ihned po stimulaci, bylo provedeno poslední spirometrické měření, a to v pozici v sedu, která nebyla opět nijak korigována. Po ukončení spirometrického měření vyšetřovaný zhodnotil svůj stav dýchání na analogové škále subjektivního stavu dýchání.

3.3 Přístrojové vybavení

Pro účely výzkumu byl použit spirometrický systém Flowhandy ZAN 100 USB. Jedná se o přístroj výrobce ZAN s proměnnou lamelovou clonou, který je vyráběn v německém Oberthulu. Spirometrický systém je určen pro připojení jak k pevnému počítači, tak k notebooku. Výsledky měření jsou vyhodnocovány originálním programem ZAN GPI 2.00. Před samotným měřením byl být přístroj kalibrován dle pokynů uvedených v uživatelské příručce.

Standartní spirometrické hodnoty u probandů z technických důvodů odebrány nebyly. Při sledování klidového dýchání, což je délka trvání záznamu 3 minuty, přístroj z neznámých důvodů vynuluje počáteční běžné spirometrické hodnoty.

3.4 Metoda zpracování výsledků ze spirometrického záznamu

Jelikož běžná spirometrická zařízení neposkytují možnost vyšetření klidového dýchání, bylo pro výzkum použito metody hodnocení klidového dechu z obrazového protokolu, kterou ve svých pracích využil Kolář et al (2009) a Rychnovský, Pivec (2009). Vyhodnocení spirometrického záznamu klidového dýchání probíhalo na základě získání bitmapového obrazu z grafického spirometrického záznamu, kde se následně stanovily body zlomu nádechových a výdechových fází. Stanovením bodů zlomu bylo možno získat hodnoty, které měly na původním záznamu úlohu hodnot pro objemové a časové změny. Body zlomu představují jednotlivé pixely, které mají svoji přesnou adresu v souřadnicovém systému x , y . Ze získaných souřadnic bylo použito hodnot z časové osy x , kdy byly sečteny hodnoty jednotlivých výdechových a poté nádechových fází. Výsledná čísla součtu jednotlivých dechových fází jsou uvedena v tabulce, v kapitole souhrn výsledků. Tímto způsobem došlo k porovnání dat mezi jednotlivými dechovými fázemi, čímž jsou vyhodnoceny změny v jednotlivých měřených situacích (Pivec, 2012).

4 VÝSLEDKY

4.1 Kazuistika 1

Iniciály: D. A.

Pohlaví: žena

Věk: 23 let

Diagnóza: Asthma bronchiale, lehká forma

Anamnéza

Osobní anamnéza

Probandka trpěla v dětství častými záněty průdušek, nyní má diagnostikováno lehké astma bronchiale. Na kontrolu na alergologii chodí pravidelně jedenkrát za rok. Jiná onemocnění nemá. Úrazy a operace neguje.

Rodinná anamnéza

Bezvýznamná.

Sociální, pracovní a sportovní anamnéza

V současné době studuje vysokou školu. O prázdninách pracuje brigádně jako geodet, čímž je často vystavena znečištěnému ovzduší, pylům a travám. V důsledku toho udává ztížené dýchání. Mezi volnočasové aktivity řadí jednou týdně běh, jízdu na kole a tenis. Před běháním musí preventivně užít inhalačně Ventolin, aby nedošlo k rozvoji astmatického záchvatu.

Farmakologická anamnéza

Pro zmírnění zánětu v průduškách pravidelně užívá Ecobec sprej, jež se řadí do skupiny kortikoidů, a to ráno a večer. Při výskytu dechových obtíží Ventolin. Jiné léky neužívá.

Alergologická anamnéza

Byla jí zjištěna alergie na seno, která se projevuje alergickou rýmou

Abusus

Nekouří, alkohol jen příležitostně.

Nynější obtíže

Obtíže se poprvé objevily asi v 15 letech, probandce se neustále „špatně dýchalo“. Navštívila tedy alergologa. První astmatický záchvat se objevil o rok později. Nyní udává největší obtíže v létě, dále v závislosti na počasí, např. když je dusno nebo inverze. Astmatický záchvat vyvolá zpravidla prudká změna teploty, např. přechod ze zimy do teplé místnosti. Astma ji omezuje při fyzické aktivitě, která je také mnohokrát příčinou astmatického záchvatu, stačí již svižnější procházka. Zhoršení obtíží v závislosti na psychické zátěži neguje. Nástup dýchacích obtíží pozoruje i při náhlé změně polohy, a to když večer ulehá do postele, musí zůstat chvíli klidně ležet a obtíže rozdýchat. V současné době má astmatický záchvat asi pětkrát do měsíce. Nástup záchvatu se projevuje jako náhlý tlak v plicích, s pocitem uzávěru v krku, kdy se nemůže nadechnout ani vydechnout. Po aplikaci Ventolinu obtíže během chvíle zmizí. Při akutním zánětu průdušek musí Ventolin užívat pravidelně, a to i v noci. Pokud nejsou přítomny faktory vyvolávající astma, dýchá se jí velice dobře.

Kineziologický rozbor

Pohled zezadu

Hlezenní klouby jsou v mírně valgózním postavení, levý více. Pacientka příliš zatěžuje vnitřní hranu chodidla. Achillovy šlachy jsou nesouměrné, levá je užší. Subgluteální rýha vpravo je lehce snížena. Levá crista iliaca a levé SI skloubení jsou postaveny výše, u SI skloubení není pozorován fenomén předbíhání. Levý bok prominuje doleva, taile jsou asymetrická, levé taile je položeno výše, thorakobrachiální trojúhelník je větší vlevo. Paravertebrální svaly jsou symetrické, není patrna známka hypertonu. Trnové výběžky obratlů jsou postaveny v rovině, jen L1 ubíhá při předklonu lehce doleva.

Dolní úhel pravé lopatky je níže, mediální hrana obou lopatek výrazně odstává, prostor mezi lopatkami je propadlý. Pravé rameno je položeno lehce níže.

Pohled zepředu

Příčná klenba nohy je oboustranně propadlá, podélná klenba je snížena. Kolena jsou valgózní, přičemž pravé je více vtočeno dovnitř. Levá crista iliaca a levá spina iliaca anterior jsou výše. Pupek je tažen směrem dolů. Levý bok prominuje a levé taile převyšuje pravé. Tonus břišních svalů je symetrický. Oblouky dolních žebër vystupují jen velmi lehce ventrálně. Levý thorakobrachiální trojúhelník je větší. Pravé rameno je níže. Sternoklavikulární skloubení na levé straně je postaveno výše, avšak levá klíční kost je níže. Výraznější je kontura pravého trapézového svalu.

Pohled zboku

Zboku je patrná bederní hyperlordóza, hrudní kyfóza je oploštělá. Je přítomna protrakce ramen s předsunutým držením hlavy.

Dynamické a palpační vyšetření

Lehce omezena je rotace hlavy vlevo, úklony hlavy je omezen též vlevo. Při předklonu trupu se nerozvíjí bederní páteř. Palpačně se vpravo nachází druhé žebro níže. Všechna žebra pruží, nejsou bolestivá. M. sternocleidomastoideus je mírně hypertonický vlevo, zkrácení horní části m. trapezius vlevo, s výrazným oboustranným hypertonem a četnými Trps. Probandka je celkově velice hypermobilní.

Vyšetření dechového stereotypu

Vleže na břicho je dýchání lokalizováno především v oblasti epigastria, dechová vlna se rozšiřuje na dolní žebra, která se velmi nepatrně pohybují do stran, v horní hrudní oblasti není dýchání téměř viditelné. Není patrný kraniální souhyb hrudníku, ani zapojování pomocných dýchacích svalů. Ve stoji již lehká migrace hrudníku kraniálně je, oblouky dolních žebër se pohybují lehce ventrálně. Probandka má velmi mělké dýchání.

Vyšetření hlubokého stabilizačního systému

Brániční test

Aktivace laterální skupiny břišních svalů proti odporu je malá, svaly se ale zapojují symetricky. Dolní žebra se rozšiřují laterálně velmi málo, je přítomen velice lehký kraniální souhyb hrudníku.

Test břišního lisu

Probandka nadměrně aktivuje m. rectus abdominis. Laterální skupina břišních svalů se zapojuje omezeně. Při aktivitě břišních svalů je pupek tažen směrem dolů, což je fyziologické. Kraniální souhyb hrudníku není výrazný, oblouky dolních žebér neprominují. Laterální rozšiřování dolní části hrudníku však příliš viditelné není.

Test flexe trupu

Nadměrné zapojování m. rectus abdominis, s viditelnou diastázou. Laterální skupina břišních svalů se aktivuje slabě. Kraniální souhyb hrudníku též není výrazný.

Extenční test

Aktivita paravertebrálních svalů je lehce zvýšena, aktivita laterální skupiny břišních svalů je lehce snížena.

Průběh stimulace Vojtovou metodou

Probandka reagovala na stimulaci velice dobře. Nárůst svalové aktivity byl postupný, stupňující se, probíhaly výrazné fascikulace, zejména v horní části trupu, jak při reflexním plazení, tak při reflexním otáčení. Aktivita se později rozšířila i na kořenové klouby a svoji intenzitu si udržela po celou dobu stimulace. Objevily se i náznaky nákročné funkce končetin. Nejprve se však objevila změna dechového stereotypu, kdy se dech nápadně prohloubil. Tlak v oblasti všech opěrných bodů byl velmi výrazný. Únikové mechanismy se neobjevily. Během stimulace bylo využíváno různých kombinací spouštěvých zón.

4.2 Kazuistika 2

Iniciály: CH. V.

Pohlaví: žena

Věk: 22 let

Diagnóza: Astma bronchiale, lehká forma

Anamnéza

Osobní anamnéza

V dětství měla časté ataky zánětů průdušek, kašle a angín. Později se objevil atopický ekzém. Nyní trpí lehkou formou astmatu. Operace a jiná onemocnění neguje.

Rodinná anamnéza

Matka probandky trpí alergií na pyly, teta má silný atopický ekzém.

Sociální, pracovní a sportovní anamnéza

Probandka je studentkou vysoké školy. 13 let závodně tancovala. Jedním z důvodů ukončení tance byla i diagnóza astmatu, které ji v tanci omezovalo – nemohla tanec udýchat. Dvakrát týdně jezdí na kole, v létě má problémy s jízdou v přírodě, musí si vzít často Zyrtec na zmírnění projevů alergie. Doma žije v antialergickém prostředí.

Farmakologická anamnéza

S nástupem jara-léta začíná každé ráno užívat Xyzal na zmírnění projevů pylové alergie. Při silných projevech alergie přidává ke Xyzalu ještě Zyrtec. Při astmatickém záchvatu si aplikuje Ventolin.

Alergologická anamnéza

Od raného dětství trpí atopickým ekzémem. Dále má alergii na chlór a sezónní pylovou alergii. První známky alergie na pyly zjistila asi v 10 letech, projevuje se sennou rýmou, pálením očí a svěděním nosu.

Abusus

Dříve kuřačka, nyní kouří jen výjimečně. Alkohol příležitostně.

Nynější obtíže

První astmatický záchvat se objevil v květnu 2013, když při jízdě na kole projížděla mezi rozkvetlými poli. Následně byla diagnóza astmatu potvrzena na alergologii, kam dochází pravidelně na kontroly. Do dnešní doby měla další dva záchvaty, jeden z nich se objevil po sportovní aktivitě, druhý souvisel s onemocněním průdušek, kdy ji probudil ze spaní. Celkový komfort dýchání popisuje jako proměnlivý, občas má stavy tíhy na hrudi a stavy obtížného dýchání i při zcela běžných denních činnostech. Zhoršení obtíží popisuje také zejména v závislosti na anaerobní aktivitě. Největší obtíže udává v létě, kdy jsou přítomny pyly v ovzduší. Při spánku musí mít více podloženou hlavu, jinak je znesnadněno dýchání.

Kineziologický rozbor

Pohled zezadu

Výrazná je oboustranná valgozita pat a hlezenních kloubů. Podkolenní rýha je lehce nižší vpravo, subgluteální rýha lehce nižší vlevo. Pravá crista illiaca je postavena výše, levé SI skloubení je níže s přítomným fenoménem předbíhání. Thorakobrachiální trojúhelník je větší na straně pravé, levý bok promínuje. Tonus paravertebrálních svalů je výrazně vyšší vlevo, v oblasti Th-L přechodu. Dolní úhel pravé lopatky je níže, mediální okraje obou lopatek odstávají, prostor mezi lopatkami vykazuje známky výrazné insuficience mezilopatkových svalů. Pravé rameno je poklesnuto níže.

Pohled zepředu

Je patrné větší zatížení mediální hrany chodidel – oboustranně. Hlezenní klouby jsou valgózní, více vpravo. Mírný pokles podélné klenby nožní. Výrazná valgozita kolenních kloubů, více vpravo. Pravá crista illiaca a spina illiaca jsou postaveny výše. Tonus břišních svalů je symetrický. Levý bok prominuje. Pravá klavikula a pravé rameno jsou níže.

Pohled zboku

Nápadná je bederní hyperlordóza, ramena jsou držena v protrakci, hlava v mírném předsunu. Velmi prominuje C-Th přechod.

Dynamické a palpační vyšetření

Omezena rotace hlavy vlevo. Úklon krční páteře je mírně omezen vlevo. Při rotaci trupu je omezení vpravo. Palpačně bolestivý je levý úpon m. pectoralis major, celý sval je výrazně oboustranně zkrácen. M. trapezius je v hypertonu bilaterálně, s hojnými TrPs a levostranným zkrácením. V m. sternocleidomastoideus se nachází TrPs na obou stranách v horní 1/3 svalu. Zřetelný je i lehký hypertonus m. scaleni, více na levé straně. Je přítomna blokáda 2. a 3. žebra pravé strany. Páteř se při předklonu nerozvíví v bederním úseku.

Vyšetření dechového stereotypu

Dechová vlna začíná v oblasti břicha, pokračuje přes dolní žebra, která prominují a zvedají se ventrálně. Dechová vlna končí v podklíčkové oblasti, jejíž hloubka se s nádechem zvýrazní. Výdech probíhá opačným směrem. Hrudník a sternum se pohybují směrem kranio-kaudálním.

Vyšetření hlubokého stabilizačního systému

Brániční test

U probandky je určitá aktivace laterální skupiny břišních svalů patrná. Hrudník ale migruje při nádechu kranálně a dolní žebra se nerozšiřují laterálně.

Test břišního lisu

Laterální skupina břišních svalů se aktivuje rovnoměrně, i když poněkud slabě.

Test flexe trupu

Aktivita laterální skupiny břišních svalů je chabá, zvýrazní se aktivita m. rectus abdominis a dochází ke kraniální souhybu hrudníku

Extenční test

Aktivita vzpřimovačů trupu není výrazná. Dochází však k laterálnímu vyklenování dolní části břišní stěny laterálně a její aktivita je téměř nulová.

Průběh stimulace Vojtovou metodou

Reflexní reakce probandky měla velmi pomalý, líný nástup. Po lehkém uvolnění stehenních adduktorů se reakce rozběhla lépe. Byly patrné svalové záškuby v horní části trupu a rozvoj hrudního koše. Vzrůstající svalová kontrakce však byla vždy z nějakého důvodu podvědomě zablokována, po chvíli opět začala vzrůstat. Probandka je úzkostné povahy, domnívám se, že tento fakt by mohl hrát určitou roli. Při reflexním plazení i při reflexním otáčení reagovala probandka právě popsáním způsobem. Opěrné body byly všechny adekvátně zatíženy. Spouštěvé zóny byly aplikovány v různých kombinacích, dle odezvy probandky.

4.3 Kazuistika 3

Iniciály: N. L.

Pohlaví: muž

Věk: 35 let

Diagnóza: Astma bronchiale, středně těžká forma

Anamnéza

Osobní anamnéza

Proband trpí středně těžkým astmatem, které je již 8 let kompenzované. V dětství prodělal dvakrát pneumonii. Obtěžují ho stále se opakující migrény. V roce 1996 mu byla zjištěna urolitiáza. Dále trpí gastroezofageálním refluxem. Z úrazů zmiňuje opakované výrony hlezenních kloubů. Operace – stav po extrakci urolithiázy.

Rodinná anamnéza

Matka a sestra trpí středně těžkou formou astmatu, které je kompenzované.

Sociální, pracovní a sportovní anamnéza

Pracuje jako automechanik. Práce ani hobby průběh astmatu nijak nezhoršují. V osobním životě je spokojený.

Farmakologická anamnéza

V období pylové sezóny užívá pravidelně lék Zyrtec. Při akutním astmatickém záchvatu užije jednorázově Ventolin, jiné léky v souvislosti s astmatem neužívá. Mezi další medikaci patří nárazově užívaná antacida na zmírnění obtíží spojených s gastroezofageálním refluxem a antimigrenotika při atace migrény.

Alergologická anamnéza

Projevy alergie trpí již od dětství. Jde o pylovou alergii, projevující se sennou rýmou a slzením očí, zejména v období května do července.

Abusus

Kouření příležitostně, alkohol též příležitostně.

Nynější obtíže

První astmatický záchvat se objevil v období puberty a astma mělo dlouho dobu velice bouřlivý průběh. Přibližně před 8 lety se obtíže značně zmírnily a tento stav trvá doposud. Záchvat se objevuje asi jen 2x do roka. Projevuje se jako silná dušnost, kašel a pískavé zvuky na plicích, bez možnosti dělat cokoliv jiného. Astmatický záchvat je nejčastěji vyprovokován náhlou změnou teplot nebo prachovými alergeny. Na pyly záchvatem nereaguje. V období silného průběhu astmatu měl proband i časté noční záchvaty, posledních 8 let již nikoliv.

Kineziologický rozbor

Pohled zezadu

Špička pravého chodidla je nápadně vytočena zevně. Levý kotník je valgózního postavení. SI skloubení pravé strany je položeno níže. Pravá crista illiaca je též níže. Je patrný výrazný hypertonus paravertebrálních svalů - oboustranně. Pravý thorakobrachiální trojúhelník je lehce větší a postaven výše, levý bok je výraznější. Levé rameno je lehce položeno níže.

Pohled zepředu

Je zřetelný hallux valgus, oboustranně. Obě kolena jsou vytočena zevně. Pravá spina illiaca je položena níže. Břišní stěna je povolena a je vyklenuta v levé dolní části břicha více. Dolní žebra prominují ventrálně. Tonus m. pectoralis major je výraznější vlevo. Pravé rameno a stranově odpovídající prsní bradavka jsou níže. Akromioklavikulární

skloubení prominuje vlevo. Kontura m. trapezius na levé straně je výraznější. Hrudník je držen v inspiračním postavení.

Pohled z boku

Hlava je držena v předsunu, ramena v protrakci. Břišní stěna lehce prominuje. Proband má velmi výrazné kyfotické držení těla.

Dynamické a palpační vyšetření

Úklon hlavy je mírně omezen vpravo. Žebra jsou palpačně velice bolestivá při sternokostálním skloubení a nepruží. M. sternocleidomastoideus je oboustranně v lehkém hypertonu, taktéž i mm. scaleni, oboustranně. Hypertonický je i úpon m. pectoralis major, oboustranně, avšak na pravé straně výrazněji, s palpační bolestivostí. SI skloubení pravé strany vykazuje pozitivní fenomén předbíhání, proto usuzuji na jeho blokádu. Oboustranně jsou tato skloubení palpačně velmi bolestivá.

Vyšetření dechového stereotypu

Dýchání je vleže lokalizováno především do oblasti břicha. Dechová vlna postupuje fyziologicky. Kraniální souhyb hrudníku se při nádechu velmi zvýrazní v sedu nebo ve stoji.

Vyšetření hlubokého stabilizačního systému

Brániční test

Pohyb hrudního koše i sterna je výrazně kranio-kaudální bez rozvoje dolních žeber laterálně. Proband jde s nádechem do kyfotického postavení. Nejsou známky aktivity laterální skupiny břišních svalů.

Test břišního lisu

Při odstranění opory dolních končetin se aktivuje především m. rectus abdominis, zvýrazní se ventrální prominence oblouků dolních žeber a hrudník se staví do nádechového postavení. Laterální skupina břišních svalů se příliš nezapojuje a vytváří konvexní vyklenutí. Je patrné i vyklenutí břišní stěny nad tříselným vazem.

Test flexe trupu

Hrudník a klavikuly se během flexe posouvají kraniálně, laterální skupina břišních svalů vytváří konvexní vyklenutí.

Extenční test

Výrazně se aktivuje paravertebrální svalstvo v oblasti bederní i hrudní oblasti. Laterální skupina břišních svalů se neaktivuje, tvoří konvexní vyklenutí.

Průběh stimulace Vojtovou metodou

Reflexní reakce se jak při reflexním plazení, tak při reflexním otáčení nejprve projevila zatížením opěrných bodů. Poté se svalová kontrakce stále stupňovala, později byly vidět i jemné fascikulace, převážně jen v horní části trupu. Došlo k prohloubení dechu a k rozvoji interkostálních prostor. Další výraznější odpovědi vidět nebyly. Ke stimulaci byla použita různá kombinace spoušťových zón.

4.4 Kazuistika 4

Iniciály: Š. E.

Pohlaví: žena

Věk: 28 let

Diagnóza: Astma bronchiale, lehká forma

Anamnéza

Osobní anamnéza

Probandka v dětství netrpěla žádným častým onemocněním. Na základní škole jí byl diagnostikován výhřez meziobratlového disku v krční páteři, na přesnou lokalizaci si nevzpomíná. V 18 letech prodělala mononukleózu. Následující rok měla velice oslabenou imunitu, často se vyskytoval kašel, rýma, chřipka... Po imunologické léčbě se stav probandky opět upravil. V roce 2008 se začal objevovat atopický ekzém, o rok později astma bronchiale. Dále trpí tachykardií. Úrazy a operace nebyly.

Rodinná anamnéza

Matka má těžké astma, kompenzované. Stav negativně ovlivňuje zvýšená fyzická zátěž (př. chůze do schodů), téměř každá změna počasí a prašné prostředí.

Sociální, pracovní a sportovní anamnéza

Je studentkou prezenčního studia vysoké školy. Bydlí v rodinném domě, rodina vlastní psy a kocoura. Kontakt se psy výrazně zhoršuje probandčiny obtíže, proto se jim záměrně vyhýbá. Kocour jí nevadí. Žádné sportovní aktivity nemá, maximálně chodí občas na procházky.

Farmakologická anamnéza

Léky pravidelně neužívá. V případě akutního atopického ekzému užívá Zyrtec. Při akutních projevech alergie (spojené zejména se psy) užívá Alerid. Při astmatickém záchvatu si aplikuje Ventolin.

Alergologická anamnéza

Byla jí diagnostikována alergie na psí a kočičí srst a sliny. Na psy má velmi silnou alergickou reakci, na kočky nereaguje. Atopický ekzém se nejčastěji objevuje v závislosti na stres nebo alergizující potravinu. Pozoruje také slzení očí a alergickou rýmu při manipulaci s moukou při pečení.

Abusus

Nekouří, alkohol jen příležitostně.

Nynější obtíže

První astmatický záchvat dostala v roce 2009, bez jakýchkoliv předchozích obtíží, při sprchování. Na alergologii byla pouze jednou, po první atace záchvatu, nyní na kontroly nechodí. Astmatický záchvat se nejčastěji objevuje jako reakce na psy nebo při sprchování teplou vodou. Náhlá změna počasí ztěžuje dýchání. Psychická zátěž záchvat nevyvolává. Dříve mívala záchvaty asi jednou do týdne, nyní jej neměla už rok. Připisuje to zvýšené opatrnosti a záměrnému vyhýbání se činitelům zhoršujících její obtíže. Občas mívá stavy dušnosti, které se snaží zvládat bez medikace. Naučila se pozorovat nástup obtíží, jakmile pozná blížící se nevyhnutelný astmatický záchvat, aplikuje si Ventolin a k záchvatu nedojde.

Kineziologický rozbor

Pohled zezadu

Paty jsou postaveny symetricky. Levá subgluteální rýha je položena níže. Levé SI skloubení se nachází výše. Pravé taile je výraznější a výše, levý thorakobrachiální trojúhelník je viditelně větší a výše. Je patrná velmi výrazná bederní hyperlordóza a

prosák Michaelisovy routy. Dolní úhel levé lopatky sahá níže, stejně jako levé rameno. Kontura levého m. trapezius je výraznější. Nápadný je hypertonus paravertebrálních svalů v Th oblasti.

Pohled zepředu

Je patrné větší zatížení zevních hran chodidel. Koleno je na straně pravé položeno lehce výše, levé koleno se vtáčí dovnitř. Levá spina iliaca se nachází níže. Pupek je tažen směrem kaudálním. Taile je na levé straně níže. Tonus břišních svalů není symetrický, převažuje tonus m. rectus abdominis. Levé rameno je položeno níže, stejně jako klavikula na téže straně. Je viditelné inspirační postavení hrudníku s výraznějšími nadklíčkovými jamkami.

Pohled zboku

Hlava je lehce v předsmunu, velmi dominantní jsou však tzv. knoflíkovitá ramena a velmi výrazná je bederní hyperlordóza.

Dynamické a palpační vyšetření

Mírně omezená je rotace trupu vlevo, úklon krční páteře je mírně omezen rovněž vlevo, naopak rotace krční páteře je omezena lehce vpravo. Horní žebra jsou velice palpačně bolestivá při sternokostálním skloubení a nepruží. 3. a 4. žebro velmi prominuje. Velké zkrácení vykazují mm. pectorales na obou stranách, úpon pravé strany m. pectoralis major je bolestivý a hypertonický. Výrazný je oboustranný hypertonus paravertebrálních svalů v Th oblasti, s TrP na levé straně. V hypertonu je i m. trapezius s hojnými TrPs. Hypertonus lze palpovat i na m. scaleni. Hrudní páteř nepruží.

Vyšetření dechového stereotypu

Dechová vlna při nádechu postupuje z břišní oblasti až po klíčky, kde se výrazně prohloubí supraklavikulární jamky. Dolní žebra vleže velmi prominují ventrálně, při nádechu se laterálně téměř nerozšiřují a celý hrudník a sternum se pohybují kraniálně.

Vyšetření hlubokého stabilizačního systému

Brániční test

Při testu je zřetelná kraniální migrace hrudníku při nádechu, dolní žebra není možno udržet v kaudálním postavení. Aktivace laterální skupiny břišních svalů je oslabená, ale aktivuje se souměrně.

Test břišního lisu

Při odstranění opory dolních končetin zaujímá hrudník inspirační postavení bez laterálního rozšíření v dolní části. Převažuje aktivita m. rectus abdominis se zřetelnou diastázou. Laterální skupina břišních svalů se aktivuje slabě, ale souměrně.

Test flexe trupu

Při flexi trupu se staví hrudník do inspiračního postavení, laterální skupina břišních svalů se aktivuje nedostatečně a vyklenuje se laterálně.

Extenční test

Zvýrazní se hyperaktivita paravertebrálního svalstva, a to především v Th-L oblasti. Laterální skupina břišních svalů se vyklenuje laterálně, horní úhly lopatek jsou taženy vzhůru a do addukce, dolní úhly lopatek směrem zevním.

Průběh stimulace Vojtovou metodou

Probandka na stimulaci reagovala pomalou, ale stupňující se svalovou aktivitou, která se v průběhu stimulace držela na stále stejné úrovni. První viditelnou aktivitou bylo prohloubení dechu a rozšíření mezižeberních prostor. Všechny opěrné body byly zatíženy. Následně se objevily i svalové fascikulace, zejména v oblasti horní části trupu. Při reflexním plazení bylo zřetelné i napřímení krční páteře, mírné vyrovnaní bederní lordózy a lehké vzpřímení pletence ramenního proti gravitaci. K pohybu na kořenových kloubech však nedošlo.

4.5 Kazuistika 5

Iniciály: T. I.

Pohlaví: muž

Věk: 24 let

Diagnóza: Astma bronchiale, lehká forma

Anamnéza

Osobní anamnéza

Proband má diagnostikovanou lehkou formu astma bronchiale a trpí sezonní alergií na pyly. Jiná onemocnění neudává. Z úrazů uvádí luxaci lokte a výron levého hlezna. Operace nebyly.

Rodinná anamnéza

Bratr trpí alergií na pyly, prach, roztoče a peří.

Sociální, pracovní a sportovní anamnéza

Je studentem vysoké školy. Ve svém volnu se věnuje volnému šermu a jízdě na koni. V létě jezdí brigádně na archeologické výzkumy, při kterých jej velmi omezuje pylová alergie.

Farmakologická anamnéza

Pro utlumení projevů alergie užívá pravidelně Zyrtec, vždy ráno. Na zmírnění dýchacích obtíží užívá Alvesco inhaler, spíše jen v pylové sezóně, 1x denně. Při alergické rýmě si aplikuje nosní sprej Avamys, na pálení očí v důsledku alergie mu pomáhají oční kapky Spersallerg. Při pocitu nástupu astmatického záchvatu si aplikuje Ventolin.

Alergologická anamnéza

První příznaky alergie byly objeveny asi ve 13 letech. Proband byl pozitivní na 12 ze 13 alergologických kožních testů. V důsledku toho chodil na injekční aplikace Polynexu, které byly celkem 3. V současné době udává pozitivní alergologické testy pouze na pyly. V důsledku pylové alergie trpí od jara do podzimu alergickou rýmou, často spojenou s pálením očí.

Abusus

Dříve byl příležitostný kuřák, nyní už několik měsíců nekouří.

Nynější obtíže

Astma bronchiale mu bylo diagnostikováno asi v 19 letech, v rámci běžného alergologického vyšetření. Proband si delší dobu stěžoval na pocit nedostatku vzduchu. Astmatický záchvat jako takový prozatím neměl. Občas mívá stavy dušnosti, které jsou nejčastěji projevem pylové alergie. Dušnost pociťuje i při náročnější anaerobní sportovní aktivitě. V případě, že pociťuje možný nástup astmatického záchvatu, aplikuje si Ventolin.

Kineziologický rozbor

Pohled zezadu

Achillova šlacha je výrazně užší vpravo. Pravá noha má lehké valgózní postavení. SI skloubení je položeno výše, fenomén předbíhání je negativní. Výše hřebenů pánevních je symetrická. Je patrný hypertonus paravertebrálních svalů v oblasti Th-L přechodu. Pravý bok promínuje laterálně, levý thorakobrachiální trojúhelník je lehce větší. Ramena nejsou v linii, levé je položeno níže. Dolní úhel pravé lopatky je níže. Mediální hrany lopatek promínují velmi lehce, prostor mezi lopatkami je mírně propadlý, zejména však v oblasti Th 3 – 4.

Pohled zepředu

Výrazný je hallux valgus, oboustranně. Více zatěžuje mediální hranu pravé nohy, která je ve valgózním postavení. Levé koleno je nápadně vytočeno zevně. Pravý thorakobrachiální trojúhelník je výše. Taile je výraznější vpravo. Přední spiny pánevní kosti jsou v rovině. Břišní stěna je celkově povolena. Sternoklavikulární skloubení vlevo je velmi výrazné. Oblouky dolních žeber prominují ventrálně.

Pohled z boku

Hlava je držena v předsunu, ramena v protrakci. Dominuje kyfotické držení hrudníku. Břišní stěna prominuje ventrálně.

Dynamické a palpační vyšetření

Palpačně je velice bolestivé 2. a 4. žebro při sternokostálním skloubení, přičemž 4. žebro je položeno níže, prominuje a nepruží, usuzuji tedy na jeho blokádu. M. sternocleidomastoideus je v lehkém hypertonu vpravo, s přítomností TrPs. M. trapezius je hypertonní oboustranně s četnými TrPs., hypertonus je však více vpravo, kde vykazuje i známky výrazného zkrácení. Oboustranně zkrácené jsou i mm. pectorales. Při předklonu se nerozvíjí páteř v bederní oblasti. Pacient je celkově hypermobilní.

Vyšetření dechového stereotypu

Dechová vlna postupuje fyziologicky. Je však výrazný kraniální souhyb hrudníku při nádechu. Vleže na zádech velice prominují oblouky dolních žeber, především na levé straně.

Vyšetření hlubokého stabilizačního systému

Brániční test

Oblouky dolních žeber se pohybují směrem kranio-kaudálním. Hrudní koš se pohybuje též kranio-kaudálně. Laterální skupina břišních svalů nejeví žádné známky aktivace.

Test břišního lisu

Je nápadná aktivace m. rectus abdominis, laterální skupina břišních svalů se nezapojuje, břišní stěna se v oblasti nad tříselným vazem vyklenuje. Hrudník se staví do inspiračního postavení.

Test flexe trupu

Při provedení flexe krku migruje hrudník kraniálně. Při flexi trupu lze vidět nadměrnou aktivitu m. rectus abdominis a vyklenutí břišních svalů směrem laterálním. V testu bylo vidět celkově výrazné oslabení břišní muskulatury.

Extenční test

Při testu se nápadně aktivovaly paravertebrální svaly v oblasti Th-L přechodu a došlo ke zvýraznění bederní lordózy. Laterální skupina břišních svalů zůstala neaktivní, vyklenovala se laterálně.

Průběh stimulace Vojtovou metodou

Proband začal reagovat vzrůstající svalovou kontrakcí, která se neustále stupňovala až do bodu, ve kterém se držela po celou dobu terapie. Tlak do opěrných bodů byl znatelný. Došlo ke změně dechového stereotypu, dýchání se prohloubilo. Při reflexním otáčení byl lehce patrný kaudální posun oblouků dolních žeber, která jinak velmi prominovala ventrálně. Později se objevily i jemné svalové fascikulace v horní části trupu. Kombinace spouštěvých zón byly střídány podle odezvy probanda.

4.6 Souhrn výsledků

Zpracované výsledky měření klidového dýchání vykazuje následující tabulka.

Tabulka č. 1 Přehled výsledků časového poměru mezi nádechem a výdechem v pixelech. Zdroj: *autor, cit. 16. 7. 2014*

	NÁDECH			VÝDECH		
	Měření v pozici bez korekce	Měření v pozici decentrace	Měření po stimulaci VRL	Měření v pozici bez korekce	Měření v pozici decentrace	Měření po stimulaci VRL
Kazuistika 1	627	587	581	693	716	662
Kazuistika 2	626	608	622	710	613	618
Kazuistika 3	686	714	661	682	759	686
Kazuistika 4	624	665	668	684	658	646
Kazuistika 5	252	248	250	276	247	273
Proband 6	617	644	598	672	652	680
Proband 7	358	333	309	696	812	793

Hodnoty v tabulce jsou vypočítány na základě změn pixelů v rastrové grafice (viz metodika). Poukazují na změny poměru nádechu a výdechu za různých měřených situací. Výsledné hodnoty u většiny probandů však bohužel naznačují delší výdech oproti nádechu za všech tří měřených situací. Jelikož jsou výsledky spíše nekonstantní, nelze z nich určit řádný závěr.

Cílem práce bylo prokázat změny dechového rytmu. Tyto hodnoty jsem získala sečtením jednotlivých dechů v celé délce spirometrického záznamu v jednotlivých situacích. Změny dechového rytmu jsou patrné a lze je vidět v níže uvedené tabulce. Po stimulaci hlubokého stabilizačního systému došlo ve většině případů ke snížení počtu dechů oproti normálu, průměrem o 5 dechů. Naproti tomu v situaci decentrace došlo naopak ke zvýšení počtu dechů oproti normálu, průměrem o 3 dechy.

Tabulka č. 2 Změny dechového rytmu. *Zdroj: autor, cit. 16. 7. 2014*

	POČET DECHŮ /3min		
	Měření v pozici bez korekce	Měření v pozici decentrace	Měření po stimulaci VRL
Kazuistika 1	39	42	34
Kazuistika 2	43	45	42
Kazuistika 3	70	75	52
Kazuistika 4	56	57	44
Kazuistika 5	23	25	24
Proband 6	49	54	47
Proband 7	24	25	22
Průměr	43	46	38

Do metodiky práce byla zahrnuta také analogová škála pro posouzení subjektivního vjemu stavu dýchání probandů před stimulací a po stimulaci Vojtovou reflexní lokomocí. Výsledky na analogové škále jasně ukazují na rozdíl v subjektivním vnímání stavu dýchání probandů s obstruktivní plicní chorobou po stimulaci, který se posunul vždy k lepšímu. V níže uvedené tabulce je znázorněn pohyb probandem zaznamenaného bodu na analogové škále v milimetrech. V celkovém průměru došlo ke zlepšení subjektivního vjemu stavu dýchání o 23,18 mm.

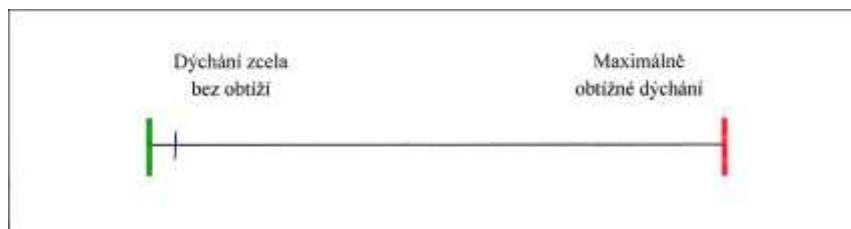
Tabulka č. 3 Změny subjektivního vjemu stavu dýchání. *Zdroj: autor, cit. 16. 7. 2014*

	Vzdálenost od nulového bodu na analogové škále v mm	
	Před stimulací VRL	Po stimulaci VRL
Kazuistika 1	3,75	0
Kazuistika 2	33,69	9,24
Kazuistika 3	50,80	7,76
Kazuistika 4	33,20	9,08
Kazuistika 5	23,30	2,76
Průměr	28,94	5,76

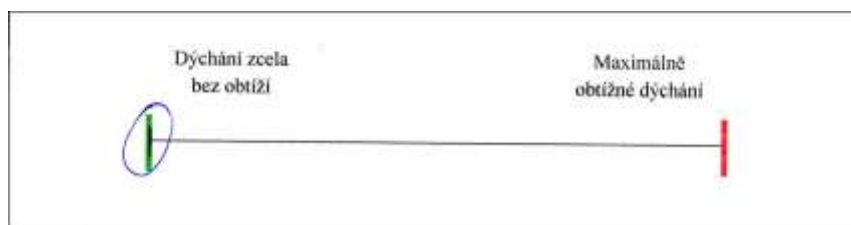
Zde uvádím analogové škály jednotlivých kazuistik (Zdroj: autor):

Kazuistika č. 1

Hodnocení subjektivního vjemu stavu dýchání před stimulací VRL

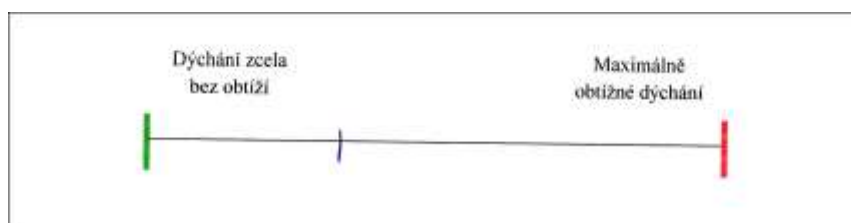


Hodnocení subjektivního vjemu stavu dýchání po stimulaci VRL

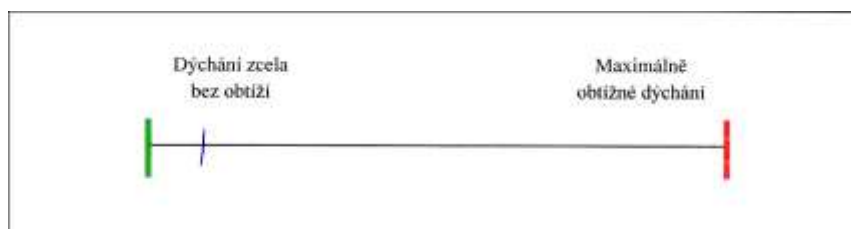


Kazuistika č. 2

Hodnocení subjektivního vjemu stavu dýchání před stimulací VRL

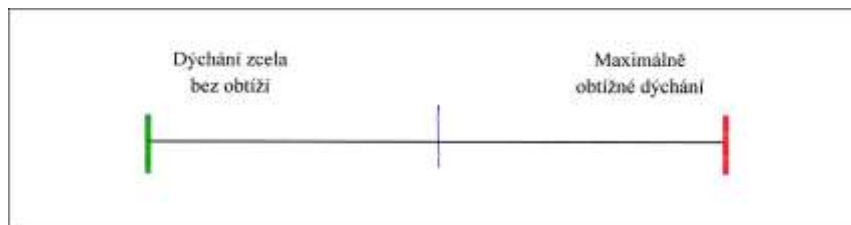


Hodnocení subjektivního vjemu stavu dýchání po stimulaci VRL

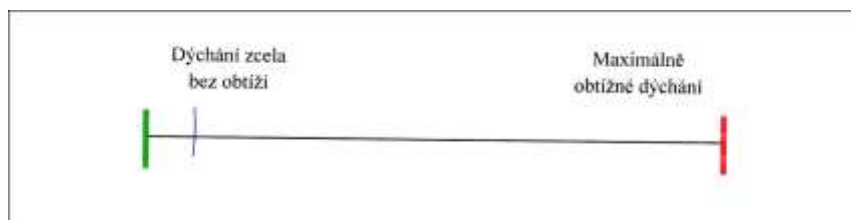


Kazuistika č. 3

Hodnocení subjektivního vjemu stavu dýchání před stimulací VRL

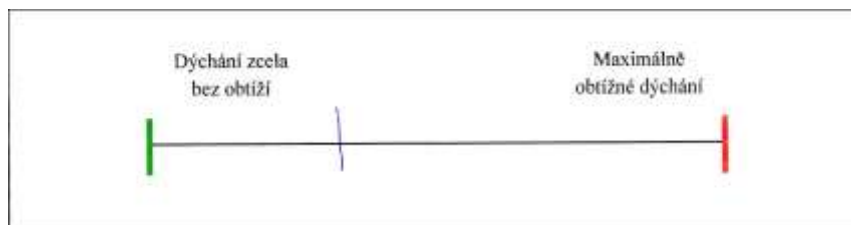


Hodnocení subjektivního vjemu stavu dýchání po stimulaci VRL



Kazuistika č. 4

Hodnocení subjektivního vjemu stavu dýchání před stimulací VRL

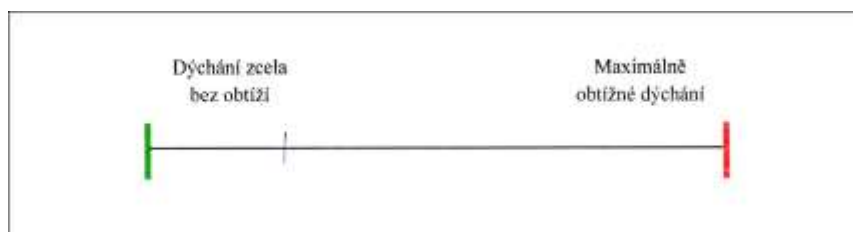


Hodnocení subjektivního vjemu stavu dýchání po stimulaci VRL

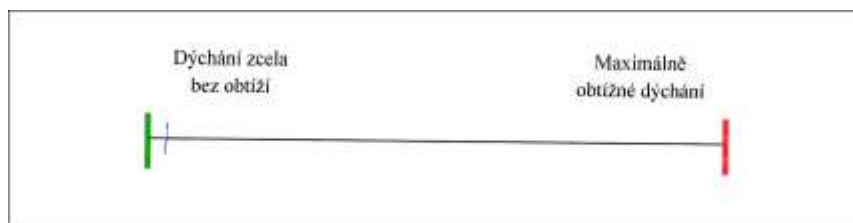


Kazuistika č. 5

Hodnocení subjektivního vjemu stavu dýchání před stimulací VRL



Hodnocení subjektivního vjemu stavu dýchání po stimulaci VRL



5 DISKUZE

V současné době, kdy bylo provedeno nemalé množství odborných prací a výzkumů, zabývajících se vztahem respiračního a posturálního systému, nelze o této spojitosti obou systému pochybovat. Již Skládal (1976) prokazuje, že vzestup těla na špičky nohou je posturálním podnětem pro lidskou bránici. Stejskal (1981) také svým výzkumem potvrzuje, že poloha těla významně ovlivňuje dechovou funkci. Smolíková a Máček (2006) uvádějí, že změna funkce respiračního systému s sebou nese nepochybně i změnu funkce v systému posturálním, což však platí i opačně. Úzkou spojitost těchto systémů potvrzují i poslední studie australských a dalších autorů, kteří upozorňují na důležitou úlohu systému hluboko uložených svalů v celém dechovém cyklu. Tento systém byl nazván jako hluboký stabilizační systém páteře, který mimo jiné zahrnuje také bránici v její posturální funkci (Kolář, 2009). Půdou pro vznik teorie hlubokého stabilizačního systému byl však Vojtův lokomoční princip. Zde sehrálo důležitou roli sledování reflexní odpovědi, kterou byla v první řadě změna motorického projevu dýchání (Pivec, 2012).

Inspirací této práce se staly klinické zkušenosti, které poukazují na možnost ovlivnění respirace pomocí Vojtovy reflexní lokomoce, po níž dochází ke zklidnění dechu a ke zlepšení subjektivního vnímání stavu dýchání u pacientů s onemocněním dýchacího systému, zvláště, je-li obstruktivního typu. Vlivem reflexní lokomoce na respiraci se ve své práci zabýval Pivec (2012), který potvrdil, že lze spirometricky dokázat vliv reflexní lokomoce na respiraci u zdravých jedinců. Při výzkumu se však nezaměřoval na běžné spirometrické hodnoty, ale na průběh klidového dýchání, což je předmětem i mé práce.

Výsledky mého výzkumu však s prací Pivce (2012) úplně nekorespondují. Předpokládala jsem, že na základě výzkumné otázky, zda se po aktivaci hlubokého stabilizačního systému změni motorika klidového dýchání, dojde k lepšímu timingu dýchacích svalů a tím ke zklidnění dechu, které mělo přispět k prodloužení doby výdechu při klidovém dýchání ve smyslu lepší kontroly dechu. Prodloužení výdechu při

spirometrickém vyšetření křivek objem/čas a průtok/objem je obvykle uváděno jako znamení upozorňující na obstruktivní onemocnění plic. Pivec (2012) však uvádí, že jedinec se běžně do těchto spirometricky vyšetřovaných krajních poloh dýchání nedostane. Proto zvolil předmětem pozorování klidové dýchání, při kterém vysvětluje prodloužení výdechu jako změnu, kdy u pojivových tkání hrudního koše dojde po stimulaci Vojtovou reflexní lokomocí k většímu využití jejich retrakčních vlastností a rychlost jejich smrštění se mírně pozdrží. Také poukazuje na možnou regulační změnu dýchání po stimulaci, která zamezuje vzniku turbulentního proudění v dýchacích cestách v bodu zlomu nádechové a výdechové fáze a v průběhu celého výdechu.

V pozici decentrace jsem naopak předpokládala prodloužení nádechu oproti výdechu, z důvodu změn v dechové motorice, které vedou k hyperinflační poloze hrudního koše a ke zvýšení úsilí inspiračních svalů, tak, jak to popisuje Pivec (2012) ve své práci. U pacientů s obstruktivním onemocněním dýchacího systému dochází obvykle ke zvýšení funkční reziduální kapacity plic (obsah vzduchu, který je obsažen v plicích po klidném výdechu), která se projevuje posunem klidové výdechové polohy více do inspira. Tím se zmenšuje i objem nadechnutého vzduchu při klidném nádechu (Smolíková, Máček 2006). Hyperinflační postavení hrudníku popisuje též Lewit (2003), jako málo účinný způsob dýchání z hlediska plicní ventilace. Předpokládala jsem, že ke vzniku této okolnosti dojde i v situaci decentrace, která též vede k hyperinflačnímu postavení hrudního koše a omezuje tedy možnost dostatečného nádechu, který se tím stává náročnějším a delším. Naopak při stimulaci Vojtovou reflexní lokomocí se poloha hrudníku dostává více do výdechové pozice, za účasti tahu určitých svalových skupin, které tímto zvětšují dechový prostor a dech se tedy prohlubuje (Vojta, Peters 2010).

Bohužel mé výsledky tyto domněnky nepotvrzují. U probandů došlo většinou k prodloužení doby výdechu oproti nádechu za všech tří měřených situací. Výsledky jsou spíše variabilní, proto z nich nelze vyvodit řádný závěr. Domnívám se, že tato variabilita výsledků může být dána tím, že výzkumný soubor byl příliš malý a probandi měli nesourodé typy i tíži obstruktivních poruch. Dalším faktorem, jenž by zřejmě mohl ovlivnit zhoršení výsledných hodnot po stimulaci Vojtovou reflexní lokomocí, je zatížení systému stimulací. Dle klinických zkušeností (Smolíková, 2014) a

(Pivec, 2014) vím, že u osob s těžkým obstruktivním plicním onemocněním může vlivem stimulace dojít ke krátkodobému snížení saturace kyslíku, a tím dočasně ke zhoršení stavu pacienta, přičemž s časovým odstupem přibližně 20 minut dochází opět k jejímu navýšení a zlepšení celkového stavu pacienta oproti stavu před stimulací. Probandi mého výzkumu však trpěli převážně lehkou obstruktivní poruchou. Klinickou zkušeností chci tedy pouze naznačit, že by bylo vhodné spirometrické měření po stimulaci Vojtovou reflexní lokomocí provést s odstupem 20 minut, i přesto, že je velmi nepravděpodobné, aby u těchto probandů docházelo k poklesu saturace.

Výzkum byl dále zaměřen na prokázání změn dechového rytmu u klidového dýchání po aktivaci hlubokého stabilizačního systému Vojtovou reflexní lokomocí. Změny dechového rytmu byly ve výsledcích prokázány. Po stimulaci se dechový rytmus snížil oproti normálu průměrně o 5 dechů. V pozici decentrace se naopak dechový rytmus lehce zrychlil, průměrně o 3 dechy oproti normálu. Vojta a Peters (2012) uvádí, že změna dechového rytmu nastane při stimulaci podrážděním interoreceptorů pleury. Zároveň dochází k aktivaci bráničního dýchání a k nastavení hrudního koše do expiračního postavení. Tato fakta mě dovedla k názoru, že zklidnění dechového rytmu po stimulaci je dáno právě zapojením správné dechové motoriky, čímž je pacient nucen k prohloubení dechu a snižují se nároky na dechovou práci. Uvedení pacienta do pozice decentrace popisuje Kolář (2009) jako změnu stabilizačních podmínek pro dýchání, hrudní koš se dostává do hyperinflačního postavení a hrudní kost se nastavuje kraniálně, což může klást vyšší nároky na dechovou práci. Suchomel (2006) poukazuje na nevyvážení svalové aktivity v této poloze, čímž se mění motorika klidového dýchání a to se tak dle mého názoru stává náročnějším, proto se dechová frekvence zrychluje.

V metodice výzkumu jsem použila metodu analogové škály pro zhodnocení subjektivního vnímání stavu dýchání probandů. Výsledky nepochybně hovoří o pozitivním zlepšení subjektivního stavu vnímání svého dechu každého probanda. Průměrně došlo po stimulaci Vojtovou reflexní lokomocí k posunu zaznamenaného bodu probandem na analogové škále směrem k lepšímu o 23,18 mm. Subjektivně snadnější dýchání si vysvětluji na základě změny funkce bránice, jež je reflexní

lokomocí stimulována (Vojta, 2010). Myslím si, že dýchání se tak stává hospodárnějším a jsou kladeny menší nároky na dechovou práci, protože není třeba velkého úsilí, které musí jedinec na ventilaci vynaložit (Nečas, 2006). Kolář (2009) uvádí, že aktivací výdechové polohy hrudníku skrze reflexní lokomoci se podněcuje činnost hladké svaloviny bronchů a tím jsou regulovány změny odporu dýchacích cest. Na základě této teze míním, že zmenšení odporu v dýchacích cestách též vede ke zlepšení subjektivního vjemu stavu dýchání u probandů.

Otázkou zůstává, proč nekorespondují kladné výsledky subjektivního hodnocení stavu dýchání a změn dechového rytmu u klidového dýchání s výsledky změn časového poměru mezi nádechem a výdechem. Domnívám se, že snížení dechové práce a vyšší ekonomičnost dýchání sice vliv na zklidnění dechového rytmu a subjektivní pocit snadnějšího dýchání měly, avšak patrně nedošlo k takovým změnám v motorice dechového projevu, které by vedly k jednotným výsledkům časového poměru mezi nádechem a výdechem, tak, jak jsem je očekávala.

Lze tedy říci, že výzkumná otázka byla potvrzena, ke změně motorického projevu klidového dýchání po aktivaci hlubokého stabilizačního systému došlo, časový poměr mezi nádechem a výdechem se mění jak v situaci decentrace, tak i po stimulaci Vojtovou reflexní lokomocí, avšak u probandů nemá konzistentní výsledek, kterým bych mohla jasně prokázat srozumitelný závěr.

6 ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo prokázat změny dechového rytmu u klidového dýchání po aktivaci hlubokého stabilizačního systému probandů s obstruktivním onemocněním plic. Výzkumná otázka byla zaměřena na průkaz změn motorického projevu dýchání po aktivaci hlubokého stabilizačního systému. Změny v motorickém projevu dýchání zahrnovaly změnu časového poměru mezi nádechem a výdechem za tři posturálních situací.

Ve výzkumné části jsem prokázala, že změny dechového rytmu u klidového dýchání je možno po aktivaci hlubokého stabilizačního systému dosáhnout. Dechový rytmus probandů se po aktivaci hlubokého stabilizačního systému zklidnil, tudíž lze říci, že cíl práce byl naplněn. Na základě výzkumné otázky jsem zjistila, že z jistých důvodů dochází k nesourodosti výsledků u jednotlivých probandů při měření změn v časovém poměru mezi nádechem a výdechem. Přesto mohu tvrdit, že výzkumná otázka byla zodpovězena kladně. Ano, ke změnám motorického projevu klidového dýchání dochází, avšak u probandů nemá konzistentní výsledek. Výsledky dosažené hodnocením subjektivního vjemu stavu dýchání na analogové škále mě dovedly k závěru, že aktivace hlubokého stabilizačního systému velmi významně přispívá k většímu komfortu dýchání u pacientů s obstruktivním onemocněním plic.

I přes to, že se očekávané výsledky s větší měrou nepotvrdily, jsem přesvědčena o tom, že hluboký stabilizační systém vliv na změny časového poměru mezi nádechem a výdechem má. V této bakalářské práci byl však výzkumný soubor příliš malý na to, aby se daly učinit obecné závěry. Domnívám se, že při rozšíření výzkumného souboru a upravení parametrů výzkumu by mohly být výsledky kladnější.

7 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. BÁRTŮ, Václava. *Novinky a trendy v léčbě asthma bronchiale*. Lékařské listy. 2010, č. 16, s. 24 - 26. ISSN 1805-2355.
2. COLGAN, John D.; HANKEL, Isaiah L. *Rozhodující signální dráhy alergického zánětu v dýchacích cestách*. Co-allergy.cz [online]. 2010 [cit. 2014-3-10] Dostupné z www: <http://www.co-allergy.cz/coaci-clanek/rozhodujici-signalni-drahy-alergickeho-zanetu-v-dychacich-cestach-31756>
3. ČÁP, Petr.: *Role malých dýchacích cest u astmatu*. Tigris.cz [online]. 2013-04-04 [cit. 2014-3-4] Dostupné z www: http://www.tigris.cz/images/stories/Alergie/2013/04/04_cap_al_4-13.pdf
4. ČÁP, Petr; PRŮCHA, Miroslav. *Alergologie v kostce*. 1. vyd. Praha: Triron, 2006. ISBN 80-7254-779-8.
5. ČESKÁ INICIATIVA PRO ASTMA, *Globální strategie péče o astma a jeho prevenci*. 1.vyd. Česká iniciativa pro astma, Praha 2003, 188 s. ISBN 80-86396-10-X.
6. DÍTĚ, Petr. *Vnitřní lékařství*. 2. dopl. a přepr. vyd. Praha: Galén, 2007. 586 s. ISBN 978-807-2624-966.
7. DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. 1.vyd. Praha: Grada, 2009. 544 s. ISBN 978-80-247-3240-4.
8. *Elckner.cz* [online]. 2013 [cit. 2014-08-07] Dostupné z www: <http://www.elckner.cz/dychani/>
9. FÖLSCH, Ulrich R.; KOCHSIEK, Kurt; SCHMIDT, Robert F. *Patologická fyziologie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2003, 586 s. ISBN 80-247-0319-X.

10. FRANĚK, Miloslav; VACULÍN, Šimon; ROKYTA, Richard. *Fyziologie a klinická fyziologie: principy a praktická cvičení*. 1. vyd. Praha: R.B.C., 2009, 132 s. ISBN 978-80-254-5409-1.
11. GANONG, William F. *Přehled lékařské fyziologie*. 20. vyd. Praha: Galén, 2005. ISBN 80-726-2311-7.
12. GROOTENDORST, Diana C.; RABE, Klaus F. *Mechanisms of Bronchial Hyperreactivity in Asthma and Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. Atsjournals.org [online]. 2004 [cit. 2014-3-14] Dostupné z www: <http://www.atsjournals.org/doi/full/10.1513/pats.2306025#UyIFG1KPKAU>
13. HELLEBRANDOVÁ, L.; ŠAFÁŘOVÁ, M. *Ovlivnění ventilačních plicních parametrů koaktivací bránice s ostatními svaly trupu*. Rehabilitace a fyzikální lékařství. 2012, č. 1, s. 18-24. ISSN 1211-2658.
14. HERGET J. Fysiologie plic. Pf.lf2.cuni.cz [online]. 2010-11-03 30 [cit. 2014-01-04]. Dostupné z www: http://pf.lf2.cuni.cz/soubory/fyziologie_dychani.pdf
15. KADEŘÁVKOVÁ, H.; MAYER, M. *Vliv aktivace hlubokého stabilizačního systému na frekvenční a amplitudové charakteristiky hlasového projevu*. Rehabilitácia. 2012, č. 1, s. 27-36. ISSN 0375-0922.
16. KITTNAR, Otomar. *Lékařská fyziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 790 s. ISBN 978-802-4730-684.
17. KITTNAR, Otomar; MLČEK, Mikuláš. *Atlas fyziologických regulací: 329 schémat*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 316 s. ISBN 978-80-247-2722-6.
18. KLENER, Pavel. *Vnitřní lékařství*. 3. přepr. a dopl. vyd. Praha: Karolinum, 2006, 1158 s. ISBN 80-246-1252-6.
19. KOBLÍŽEK, Vladimír et al. *Doporučený postup ČPFS pro diagnostiku a léčbu stabilní CHOPN*. Chopn.registry.cz [online]. 2012-11-28 [cit. 2014-3-4] Dostupné z www: <http://chopn.registry.cz/res/file/chopn/doporučený-postup-diagnostika-lecba-chopn.pdf>

20. KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. 713 s. ISBN 978-807-2626-571.
21. KOLÁŘ, Pavel. *Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce páteře – terapie*. Rehabilitace a fyzikální lékařství. 2007, č. 1, s. 3-17. ISSN 1211-2658.
22. KOLÁŘ, Pavel. *Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalů – diagnostika*. Rehabilitace a fyzikální lékařství. 2006, č. 4, s. 155-170. ISSN 1211-2658.
23. KOLEKTIV AUTORŮ. *Funkce buněk a lidského těla*. Fblt.cz [online]. 2013 [cit. 2014-08-06] Dostupné z www: <http://fblt.cz/>
24. KOPŘIVA, František. *Alergická rýma*. Solen.sk [online]. 2006 [cit. 2014-3-5] Dostupné z www: http://www.solen.sk/index.php?page=pdf_view&pdf_id=1494&magazine_id=4
25. KOUBOVÁ, Michaela. Život s respirátorem nemusí být nuda. Jde s ním i tančit rokenrol. Denik.cz [online]. 2012 [cit. 2014-08-07] Dostupné z www: http://www.denik.cz/z_domova/zivot-s-respirátorem-nemusi-byt-nuda-jde-s-nim-i-tancit-rokenrol-20120502.html
26. LEADER, Deborah. *Obstructive and Restrictive Lung Diseases*. Copd.about.com [online]. 2013-09-17 [cit. 2014-3-10] Dostupné z www: <http://copd.about.com/od/copdbasics/a/Obstructive-Versus-Restrictive-Lung-Disease.htm>
27. LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika, 2003, 411 s. ISBN 80-866-4504-5.
28. MERKUNOVÁ, Alena; OREL, Miroslav. *Anatomie a fyziologie člověka*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-802-4715-216.
29. MOUREK, Jindřich. *Fyziologie: učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. 2. dopl. vyd. Praha: Grada, 2012, 222 s. ISBN 978-802-4739-182.

30. MUSIL, Jaromír. *Chronická obstrukční plicní nemoc – choroba stále aktuální*. Internimedicina.cz [online]. 2009-07-03 [cit. 2014-3-5] Dostupné z www: <http://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2009/07/03.pdf>
31. MUSIL, Jaromír; PETŘÍK, František; TREFNÝ Martin a kol. *Pneumologie: (učebnice pro studenty lékařství)*. 1. dotisk 1. vyd. Praha: Karolinum, 2007, 248 s. ISBN 978-80-246-0993-5.
32. ORTH, Heidi. *Dítě ve Vojtově terapii: příručka pro praxi*. 1. vyd. České Budějovice: Kopp, 2009, 216 s. ISBN 978-807-2323-784.
33. NAVRÁTIL, Leoš. *Vnitřní lékařství: pro nelékařské zdravotnické obory*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, 424 s. ISBN 978-802-4723-198.
34. NAVRÁTIL, Leoš; ROSINA Jozef a kol. *Medicínská biofyzika*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005, 524 s. ISBN 80-247-1152-4.
35. NEČAS, Emanuel. *Patologická fyziologie orgánových systémů*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2006. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 978-802-4606-750.
36. NOHEJLOVÁ, Kateryna. *Úvod do preklinické medicíny*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 3. lékařská fakulta, 2013. ISBN 978-80-87878-04-0.
37. PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, Ingrid. *Funkce - diagnostika - terapie hlubokého stabilizačního systému*. 2. vyd. Čelákovice: Rehaspring, 2012. ISBN 978-802-6016-984.
38. PALATKA, K.: *Funkční vyšetření plic a jeho klinický význam*. Zdravi.e15.cz [online]. 2006-06-30 [cit. 2014-01-02]. Dostupné z www: <http://zdravi.e15.cz/clanek/priloha-lekarske-listy/funkcni-vysetreni-plic-a-jeho-klinicky-vyznam-173677>
39. PALEČEK, František. *Patofyziologie dýchání*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2001. Učební texty (Univerzita Karlova). ISBN 80-246-0231-8.

40. PAVLŮ, Dagmar. *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody 1: koncepty a metody spočívající převážně na neurofyzilogické bázi*. 2. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2003, 239 s. ISBN 80-720-4312-9.
41. PIVEC, Martin. *Hluboký stabilizační systém páteře stimulovaný Vojtovou reflexní lokomocí mění průběh klidového dýchání*. Autoreferát disertační práce. Praha 2012.
42. PIVEC, Martin. Ústní sdělení, březen 2014.
43. RYCHNOVSKÝ, Tomáš; PIVEC, Martin. *Výška a funkce bránice závisí na pohybu hrudníku při dýchání*. Medicina Sportiva Bohemica & Slovaca. 2009, č. 2, s. 58-66. ISSN 1210-5481.
44. SAADEH, Constantine K. *Status asthmaticus*. Emedicine.medscape.com [online]. 2013-11-18 [cit. 2014-3-14] Dostupné z www: <http://medicine.medscape.com/article/2129484-overview>
45. SCHINKO, Herwig. *COPD: Was ist Obstruktion wirklich?* Springermedizin.at [online]. 2010-11-02 [cit. 2014-3-7] Dostupné z www: <http://www.springermedizin.at/artikel/19277-copd-was-ist-obstruktion-wirklich>
46. SILBERNAGL, Stefan; LANG, Florian. *Atlas patofyziologie*. 2. české vyd. Praha: Grada, 2012, 416 s. ISBN 978-802-4735-559.
47. SKALKA, Pavel. *Možnosti léčebné rehabilitace v léčbě močové inkontinence*. Urologie pro praxi. 2002, č. 3. ISSN 1803-5299.
48. SALAJKA, František; KONŠTACKÝ, Stanislav; KAŠÁK, Viktor; DINDOŠ, Ján. *Asthma bronchiale*. Praha: Společnost všeobecného lékařství, 2005. ISBN: 80-903573-9-3.
49. SKLÁDAL, Josef. *Bránice člověka ve světle normální a klinické fyziologie*. Praha: Academia, 1976, 101s.
50. SLAVÍKOVÁ, Jana; ŠVÍGLEROVÁ, Jitka. *Fyziologie dýchání*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2012, 92 s. ISBN 978-802-4620-657.

51. SMOLÍKOVÁ, Libuše. Ústní sdělení, březen 2014.
52. SMOLÍKOVÁ, Libuše; MÁČEK, Miloš. *Fyzioterapie a pohybová léčba u chronických plicních onemocnění*. 1. vyd. Praha: Blue Wings, 2006. 220 s.
53. STEJSKAL, Lubomír. *Vliv dechu a polohy na pohyb*. I. část. Rehabilitácia. 1981, roč. XIV.
54. STRÍŽ, Ija. *Novinky v léčbě astmatu – perspektivy biologické léčby*. 2011, č. 2, s. 21 – 23. ISSN 1805-2355
55. SUCHOMEL, Tomáš. *Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém – podstata a klinická východiska*. Rehabilitace a fyzikální lékařství. 2006, č. 3, s. 112-124. ISSN 1211-2658.
56. SUSA, Zdeněk. *Asthma bronchiale*. 1. vyd. Praha: Triton, 2003. ISBN 80-725-4441-1.
57. ŠMALCOVÁ, Jana. *Dušnost – diagnostika a léčba*. Internimedicina.cz [online]. 2011-03-06 [cit. 2014-3-8] Dostupné z www: <http://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2011/03/06.pdf>
58. ŠRAMKA, Miron. *Klinická patofyziologie*. 2. vyd. Prešov: Fakulta zdravotníctva a sociálnej práce bl. P. P. Gojdiča, 2006, ISBN 80-969449-3-2.
59. TROJAN, Stanislav. *Lékařská fyziologie*. 4. přepr. a dopl. vyd. Praha: Grada Publishing, 2003, 771 s. ISBN 80-247-0512-5.
60. TŘEŠKA, Vladislav. *Propedeutika vybraných klinických oborů*. 1. vyd. Praha: Grada, 2003, 459 s. ISBN 80-247-0239-8.
61. VÉLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2. rozš. a přeprac. vyd. Praha: Triton, 2006. 375 s. ISBN 80-725-4837-9.
62. VOBR, Radek. *Aplikovaná antropomotorika I*. 1 vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2012. ISBN 978-80-210-6031-9.

63. VOJTA, Václav; PETERS, Annegret. *Vojtův princip: svalové souhry v reflexní lokomoci a motorické ontogenezi*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010, 180 s. ISBN 978-802-4727-103.
64. VOKURKA, Martin. *Patofyziologie pro nelékařské směry*. 3. uprav. vyd. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-2032-9.
65. VOKURKA, Martin; HUGO, Jan. *Velký lékařský slovník*. 7. aktualiz. vyd. Praha: Maxdorf, 2007, 1069 s. ISBN 978-80-7345-130-1.
66. WARD, Jeremy P.T.; LINDEN, Roger W.A. *Základy fyziologie*. 1. vyd. Praha: Galén, 2010. ISBN 978-807-2626-670.

8 PŘÍLOHY

Seznam příloh

Příloha č. 1: Laminární a turbulentní proudění v dýchacích cestách

Příloha č. 2: Plicní objemy a kapacity

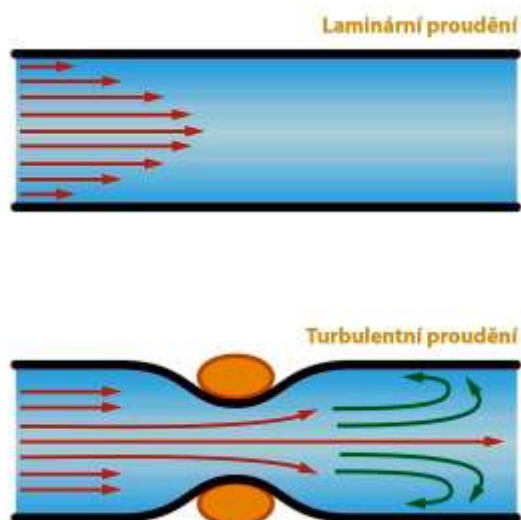
Příloha č. 3: Bránice

Příloha č. 4: Průduška astmatika

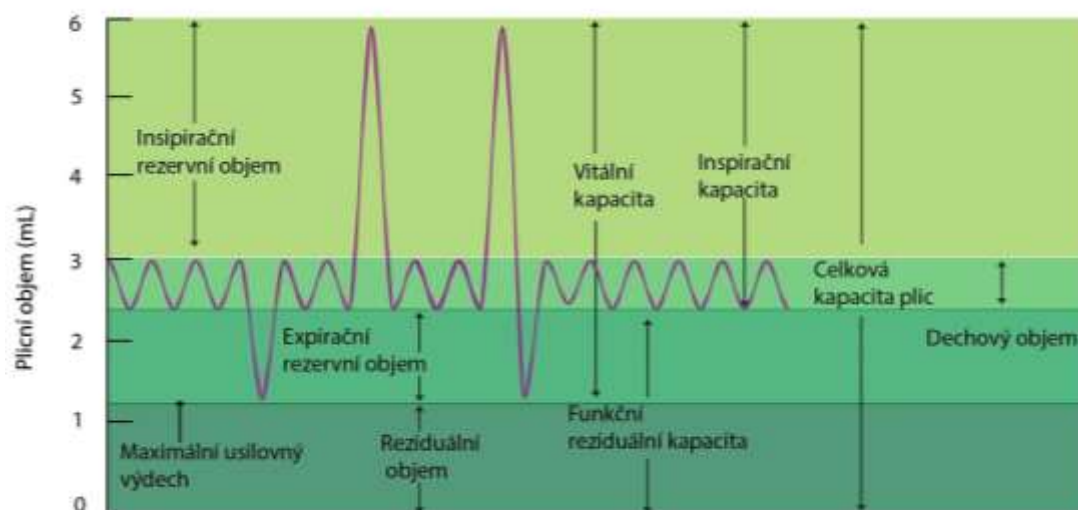
Příloha č. 5: Vybavovací zóny reflexního plazení

Příloha č. 6: Hrudní zóna jako spouštěcí bod otáčivého děje

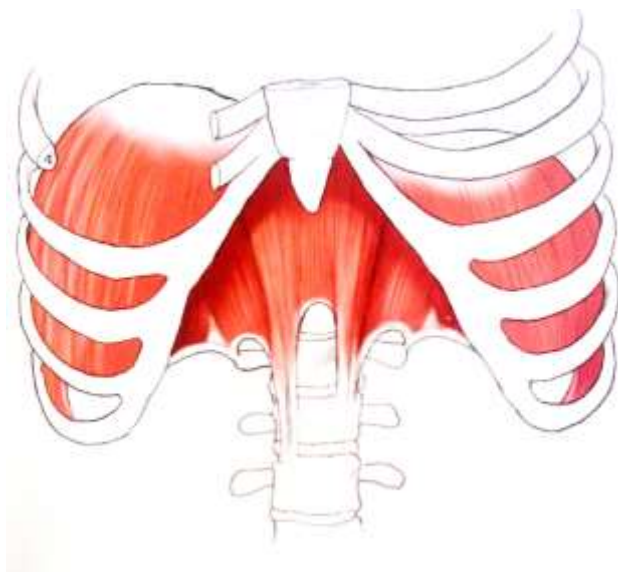
Příloha č. 1: Laminární a turbulentní proudění v dýchacích cestách (Kolektiv autorů, 2013)



Příloha č. 2: Plicní objemy a kapacity (Kolektiv autorů, 2013)



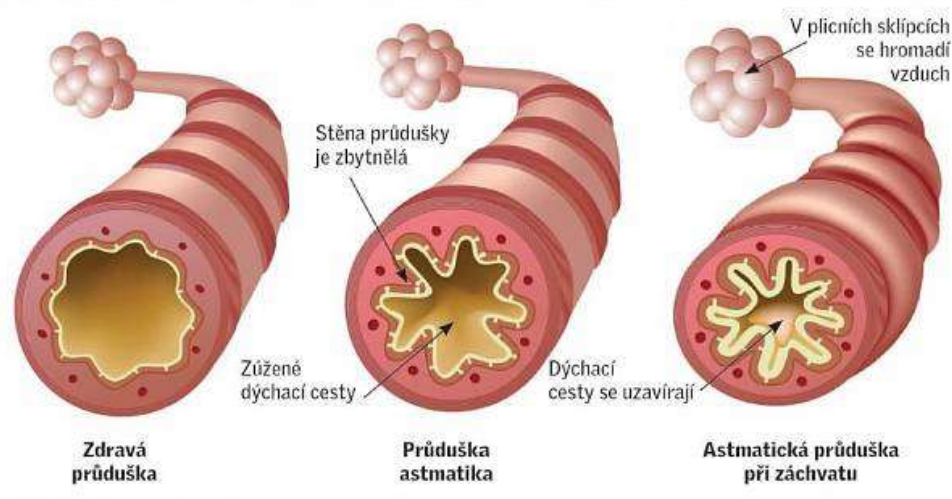
Příloha č. 3: Bránice (Elckner.cz, 2013)



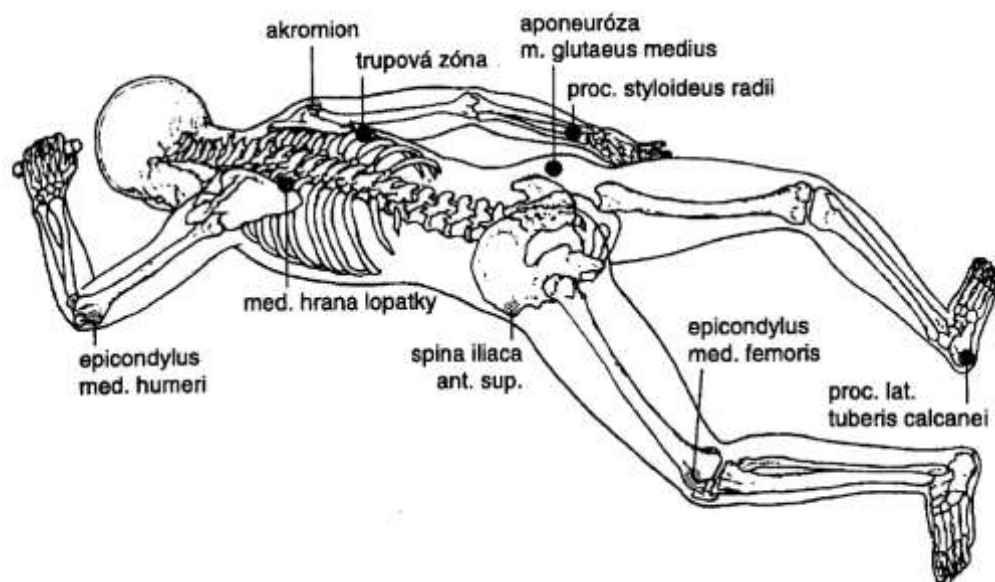
Příloha č. 3: Průduška astmatika (Koubová, 2012)

- 300 milionů lidí na světě trpí astmatem. Do roku 2025 by jich mělo být 400 milionů.
- Každoročně se objeví až 17 500 000 nových případů. 250 000 lidí kvůli astmatu umírá.
- V České republice trpí astmatem 800 000 lidí, 350 000 z nich nenavštívilo lékaře. Ročně u nás zemře kolem 90 astmatiků.
- Obtížně léčitelné astma má 3 až 5 % všech nemocných.

Projevy nemoci



Příloha č. 4: Vybavovací zóny reflexního plazení (Vojta, Peters, 2010)



Příloha č. 4: Hrudní zóna jako spouštěcí bod otáčivého děje (Vojta, Peters, 2010)

