



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

**Fakulta biomedicínského inženýrství
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**

Vzájemné vztahy mezi dechovou a posturální muskulaturou u dětí

**The relationship between respiratory and postural musculature
in childhood**

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví
Studijní obor: Fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Monika Kimličková

Michaela Zajíčková

Kladno, květen 2015

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2014/2015

Z a d á n í b a k a l á ř s k é p r á c e

Student: **Michaela Zajíčková**
Obor: Fyzioterapie
Téma: **Vzájemné vztahy mezi dechovou a posturální muskulaturou u dětí**
Téma anglicky: The relationship between respiratory and postural musculature in childhood

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Předmětem bakalářské práce bude prozkoumat průběh dechového cyklu a jeho vliv na pohybový aparát. Výzkum bude prováděn na 24 jedincích dětského věku, kteří budou rozděleni podle věku do tří kategorií. V obecné části student popíše anatomii a fyziologii dýchacího aparátu, zaměří se více na mechaniku a kineziologii dýchání. V praktické části budou zpracovány kineziologické rozborů jednotlivých jedinců. Výsledky budou porovnány v kategoriích a mezi nimi. Na základě získaných poznatků bude posouzen vzájemný vztah mezi dechovou a posturální muskulaturou, který bude předmětem diskuse.

Seznam odborné literatury:

- [1] Kolář, P. et kol., Rehabilitace v klinické praxi., ed. 1. vyd., Praha: Galén, 2009, ISBN 978-80-7262-657-1
- [2] Dylevský, I., Funkční anatomie., ed. 1. vyd., Praha: Grada, 2009, ISBN 978-802-4732-404
- [3] Véle, F., Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy., ed. 2. vyd., Praha: Triton, 2006, ISBN 80-7254-8379
- [4] DYLEVSKÝ, Ivan, Claudia LARSEN a Oliver HARTELT, Kineziologie: základy strukturální kineziologie, ed. 1, Triton, 2009, ISBN 978-807-3873-240

zadání platné do: 11.09.2016

Vedoucí: Mgr. Monika Kimličková


.....
vedoucí katedry / pracoviště

l. s.


.....
děkan

V Kladně dne 23.02.2015

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Vzájemné vztahy mezi dechovou a posturální muskulaturou u dětí* vypracovala samostatně a použila k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k práci.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu §60 Zákona č.121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Kladně dne 22. 5. 2015

.....

podpis

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala Mgr. Monice Kimličkové za odborné vedení práce, za cenné rady a připomínky, které mi v průběhu konzultačních hodin poskytovala. Zároveň bych chtěla poděkovat všem probandům, kteří se mého výzkumu zúčastnili a spolupracovali při něm. Dík patří i jejich rodičům, kteří mi poskytli potřebné informace při získávání dat.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá vztahem svalů podílejících se na dechových a posturálních funkcích. Dech má svůj význam pro udržení základních životních funkcí. Zároveň ho také z pohledu fyzioterapie řadíme mezi globální pohybové stereotypy. Svaly zajišťující tento proces nazýváme dechovými svaly, které podle Vojty můžeme nazvat i svaly respiračně posturálními, protože při dýchání současně ovlivňují postavení jednotlivých segmentů těla.

Předmětem této práce je zhodnotit na základě dostupných literárních zdrojů a vlastního pozorování průběhu dechového cyklu u dětí vliv dechu na pohybový aparát a naopak vliv vadného držení těla na průběh dechové vlny.

Obecná část je věnována anatomické a fyziologické stránce dýchání. Jeden z oddílů se zabývá mechanikou nádechu a výdechu, je zde zmíněn fyziologický průběh dechové vlny a její patologie. V oddílu, který se věnuje kineziologii dýchání, jsou rozděleny svaly, které se při dýchání uplatňují a jsou uvedeny jejich funkce. Poslední dva oddíly jsou věnovány posturálním svalům a hlubokému stabilizačnímu systému.

Metodologie práce uvádí vyšetřovací postupy a metody, které byly použity ve speciální části při získávání potřebných dat.

Speciální část se zaměřuje na shrnutí patologií v jednotlivých věkových kategoriích a na konečné celkové zhodnocení zjištěných patologií ze všech tří kategorií. Obsahuje také návrhy skupinových cvičení pro každou věkovou kategorii.

V diskuzi je posouzen vliv patologických dechových stereotypů na posturu dětí a opačně vliv vadného držení těla na průběh dechové vlny, tedy objasněn vztah dechové a posturální muskulatury.

Klíčová slova: dechové svaly, posturální svaly, vadné držení těla, dechová vlna

ABSTRACT

This bachelor's thesis deals with the relationship between the muscles involved in respiratory and postural functions. Breath has its importance to maintain basic life functions. At the same time, from the view of physiotherapy, it is ranked among global movement patterns. Muscles ensuring this process are called breathing muscles, which according to Vojta can also be called postural muscles of respiration, because when breathing they simultaneously affect the status of the individual body segments.

The aim of this work is to assess - based on available literature and personal observations of the breathing cycle in children – the influence of breath on the musculoskeletal system, and vice versa the influence of faulty posture on the course of breathing waves. For the purpose of the work, individuals were chosen from three age categories that were currently free of primary diseases related to the respiratory or musculoskeletal systems.

The general section is devoted to anatomical and physiological aspects of breathing. One of the sections deals with the mechanics of inhalation and exhalation; it also mentions the physiological course of the respiratory wave and its pathology. The section that focuses on respiratory kinesiology classifies muscles involved in the process of breathing and mentions their functions. The two last sections describe postural muscles and the deep stabilization system.

The methodology of the work presents examination techniques and methods that were used in the special part to obtain the necessary data.

The special section focuses on the summary of pathologies in different age categories and the final overall evaluation of the pathologies detected in all three categories. It also contains suggestions for group exercises for each age category.

The discussion assesses the influence of pathological respiratory patterns on children's posture and vice versa the influence of faulty posture on the course of the breathing wave, thus it explains the relationship between respiratory and postural musculature.

Keywords: respiratory muscles, postural muscles, faulty posture, breathing wave

OBSAH

OBSAH	7
1. ÚVOD	9
2. CÍL PRÁCE	10
3. OBECNÁ ČÁST	11
3.1 Anatomie dýchacího systému.....	11
3.1.1 Plíce.....	12
3.2 Fyziologie dýchání.....	13
3.2.1 Transport dýchacích plynů.....	14
3.2.2 Plicní objemy.....	15
3.3 Porovnání anatomie a fyziologie dýchání u dětí a dospělých.....	16
3.4 Regulace dýchání	17
3.5 Mechanika dýchání	18
3.5.1 Mechanika nádechu a výdechu.....	18
3.5.2 Fyziologická dechová vlna	19
3.5.3 Poruchy dechových stereotypů a jejich vliv na pohybovou soustavu	21
3.6 Kinematika hrudníku	22
3.6.1 Pohyby hrudníku a páteře	23
3.7 Kineziologie dýchání	24
3.7.1 Dýchací svaly	24
3.8 Posturální svaly	29
3.9 Hluboký stabilizační systém (HSS).....	29
4. METODOLOGIE.....	31
4.1 Metodický postup a charakteristika zkoumané skupiny	31
4.2 Kineziologický rozbor	31
5. SPECIÁLNÍ ČÁST	39
5. 1 Shrnutí patologií zjištěných u 1. skupiny probandů	39
5.2 Shrnutí patologií zjištěných u 2. skupiny probandů	41
5.3 Shrnutí patologií zjištěných u 3. skupiny probandů	44
5.4 Zhodnocení výsledků mezi jednotlivými skupinami	46
5.5 Návrh skupinových cvičení	50
5.5.1 Příklady cviků pro 1. kategorii probandů.....	51
5.5.2 Příklady cviků pro 2. kategorii probandů.....	54

5.5.3 Příklady cviků pro 3. kategorii probandů.....	60
6. DISKUZE.....	63
7. ZÁVĚR	68
8. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	69
9. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	70
10. SEZNAM OBRÁZKŮ.....	76
11. SEZNAM TABULEK	77
12. SEZNAM PŘÍLOH.....	79
13. PŘÍLOHY	80

1. ÚVOD

Téma bakalářské práce jsem si zvolila v průběhu své letní souvislé odborné praxe, kterou jsem mimo jiné absolvovala na dětském lůžkovém oddělení nemocnice a v dětské odborné léčebně. Právě zde jsem se setkala s dětmi s různými respiračními onemocněními (laryngitidou, zánětem průdušek, zápalem plic, astmatiky a alergiky). Sama jsem astmatik a v dětství jsem se často s nemocemi respiračního systému potýkala. Obecně problematika respirační fyzioterapie mne zaujala, především otázka správného dýchání, to jak má vlastně vypadat a v jaké míře ovlivňuje držení těla. V budoucnosti bych se chtěla také dětské fyzioterapii více věnovat.

V dnešní době se u mnoha dětí setkáváme již v časném věku s vadným držením těla a současně s nejrůznějšími onemocněními respirační soustavy. Vadným držením těla je myšleno především předsunuté držení hlavy, protrakce ramen, patologické zakřivení páteře, postavení pánve, ale i oslabení nebo zkrácení některých svalových skupin. S ohledem na obor, který studuji, mne také napadá otázka, čím jsou tyto patologie v některých případech již v tak brzkém věku způsobeny.

Dechu a jeho propojení s držením a zaujetím polohy těla se v dnešní době více věnuje pan doc. MUDr. František Véle, CSc. a paní doc. PaedDr. Libuše Smolíková, Ph.D., která se zabývá především respiračním handlingem a respirační fyzioterapií u nejmenších jedinců. Jiné další studie, které by se vztahem dechu a postury u dětí věnovaly, se mi nepodařilo dohledat.

2. CÍL PRÁCE

Hlavním cílem práce je na základě prostudované literatury a pozorování u 24 jedinců dětského věku blíže se seznámit s problematikou dechových stereotypů a jejich vlivu na pohybový aparát dětí.

Dílčím cílem práce je shrnout zjištěné patologie ve věkových skupinách. Na základě těchto shrnutí porovnat výsledky mezi jednotlivými věkovými kategoriemi.

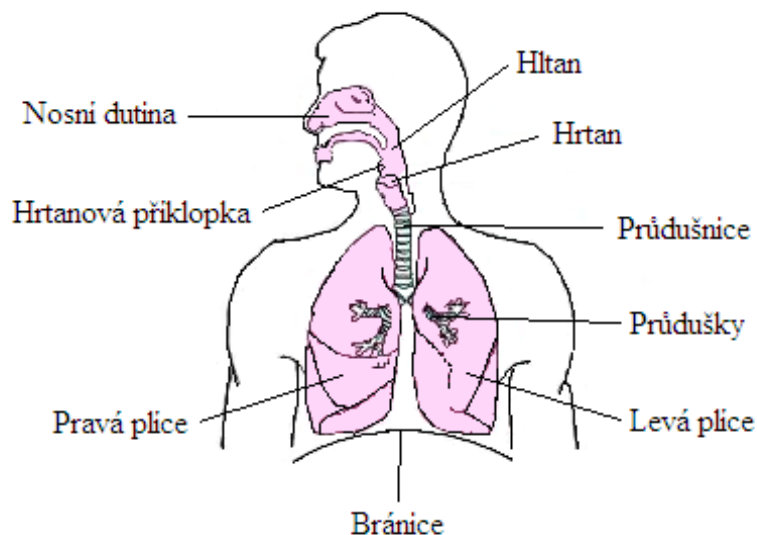
3. OBECNÁ ČÁST

3.1 Anatomie dýchacího systému

Přední funkcí dýchacího systému je zajištění zevního dýchání (výměna plynů mezi vnějším prostředím a plícemi), ale také dýchání vnitřní, tedy výměna plynů mezi vnitřním prostředím (krví) a tkáněmi. Dýchací systém slouží také jako fonační aparát, pomocí obranných reflexů (kašle, kýchání, reflexní zástavy dechu) zabraňuje vniknutí cizímu tělesu do dýchacích cest, a v neposlední řadě je také „vzduchovým filtrem“, který zvlhčuje a očišťuje povrch dýchacích cest od nečistot (Elišková, Naňka, 2006, s. 167).

Dýchací systém můžeme rozdělit na dýchací cesty a dýchací odstavce plic. Dýchací cesty tvoří dva oddíly, horní a dolní cesty dýchací. Horní cesty dýchací začínají dutinou nosní (cavum nasi), pokračují nosohltanem (nasopharynx) a končí hltanem (pharynx). Dolní cesty zahrnují hrtan (larynx), průdušnici (tracheu) a průdušky (bronchi). Dýchací odstavce plic tvoří plicní sklípky (alveoly), alveolární chodbičky (ductus alveolares) a průdušinky (bronchioly), (Dylevský, 2009, s. 342-343; Kolek, 2005, s. 5).

Stěny dýchacího systému mají jednotnou stavbu. Skládají se ze sliznice, která je pokryta cylindrickým řasinkovým epitelem, podslizničního vaziva, chrupavčitého skeletu trubic nebo kostěného skeletu dutin a z hladké svaloviny (Dylevský, 2011, s. 161-162).



Obrázek 1: Dýchací systém

Zdroj: <http://www.fsps.muni.cz/~tvodicka/data/reader/book-3/09.html>

3.1.1 Plíce

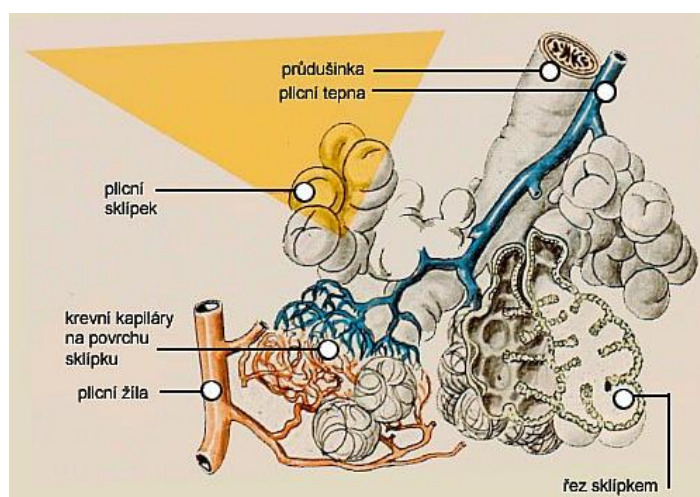
Plíce (pulmo) jsou párové kuželovité orgány, které se skládají z laloků. Pravá plíce je větší, tvořena třemi laloky (horní, střední, dolní), levá plíce je menší, tvořena dvěma laloky (horní, dolní). Laloky v plicích jsou navzájem v kontaktu interlobárnými plochami. Plíce zespoda nasedají na povrch bránice. Uprostřed vnitřní plochy plic vstupují do plic a vystupují z plic průdušky, cévy, žíly, plicní tepna a mízní uzliny. Toto místo se nazývá plicní branka (hilus). Povrch plic pokrývá lesklá, průhledná blána, poplicnice. Poplicnice v místě plicního hilu přechází v pohrudnici. Prostor mezi těmito blánami se nazývá pohrudniční dutina.

Základními stavebními i funkčními jednotkami plic jsou plicní segmenty. Pravou i levou plíci tvoří 10 plicních segmentů. Každý plicní segment je ventilován jedním bronchem a vyživován jednou větví plicní tepny (Dylevský, 2009, s. 348-350).

Plíce tvoří množství vaziva, které vytváří „kostru“ plic. Průdušky, které se v plicích větví, připomínají tzv. *bronchiální strom*. Stěna průdušek se skládá ze tří vrstev: sliznice, svaloviny a vaziva se zbytky chrupavek. Ve sliznici jsou hlenové žlázy a mízní tkáň. Na průdušky navazují průdušinky. Ty se dále větví na dva respirační bronchioly. Stěna respiračních bronchiolů je tvořena pouze hladkou svalovinou a elastickými vlákny. Respirační bronchioly se dále dělí na alveolární chodbičky, které přecházejí do alveolárních váčků a na ně nasedají plicní sklípky. Základní anatomickou jednotkou plic, plicním acinusem, jsou plicní sklípky patřící k jednomu respiračnímu bronchu. Uvnitř sklípků se nachází prашné buňky s čistící funkcí. Stěnu sklípků tvoří pneumocyty, které produkují tzv. lining-complex snižující povrchové napětí. Jeho absence způsobuje nevzdušnost plicních váčků, což je příčinou kolapsu váčků při výdechu nebo plicních infekcích (Dylevský, 2009, s. 348-350).

Nutritivní oběh plic zajišťují bronchiální tepny, které zásobují stěnu bronchů, lymfatické uzliny a pleuru.

Funkční oběh plic zajišťuje výměnu plynů mezi krví a vzduchem. Odkysličenou krev do plic z pravé srdeční komory přivádí větve plicní tepny, které se větví na kapiláry kolem plicních sklípků. Z těchto sítí kapilár vznikají plicní žíly, které jako dvě pravé a dvě levé plicní žíly přivádí okysličenou krev do levé srdeční předsně a dále do velkého krevního oběhu (Elišková, Naňka, 2006, s. 180).



Obrázek 2: Primární plicní lalůček

Zdroj: http://www.szs-tabor.cz/Projekt/projekt/som/Obrazovy_pruvodce/tema/t09/943.jpg

3.2 Fyziologie dýchání

„Respirace: akt dýchání, který sestává z inhalace, neboli nasátí vnějšího vzduchu do plic a z exhalace, neboli vypuzení změněného vzduchu, který obsahuje více CO_2 , než vzduch, který byl nasán“ (Kittnar, 2011, s. 264).

Pojem dýchání zahrnuje zevní dýchání, tedy přiměřenou výměnu plynů (především O_2 a CO_2) mezi vnějším prostředím a plicními sklípkami a vnitřní dýchání, výměnu plynů mezi krví a tkáněmi. Výměna plynů je pro organismus důležitá pro zachování životních funkcí všech tkání, orgánů a systémů. Kyslík zajišťuje všechny aerobní děje v organismu, ze kterých se získává energie pro činnost buněk. Při absenci kyslíku dochází ke smrti (Kolek, 2005, s. 7).

Pro správnou funkci dýchacího systému je nutná jeho spolupráce s oběhovým systémem, společně tvoří tzv. kardiopulmonální systém (Dylevský, 2009, s. 341).

Základními respiračními funkcemi plic jsou:

- Plicní ventilace – výměna vzduchu mezi plicemi a zevním prostředím díky rozdílným tlakům vzduchu v atmosféře a v plicích sklípcích. Při nádechu vzduch proudí do plic, hrudník se rozevře a klesá nitrohruďní tlak. Výdech probíhá opačně.

- Difuze – dochází k výměně plynů mezi plicními sklípky a krví a také krví a tkáněmi. Podmínkou difuze je směr gradientu od alveolů do tkání. Díky spotřebě O_2 v mitochondriích je parciální tlak v alveolech mnohem vyšší než ve tkáních. Produkce CO_2 naopak zajišťuje vyšší parciální tlak CO_2 ve tkáních.
- Perfuze – cirkulace krve v plicních kapilárách, která musí být adekvátní ventilaci a potřebám tkání.
- Distribuce – rovnoměrné rozdělení vzduchu k jednotlivým plicním sklípkům. Pro transport dýchacích plynů jsou důležité erythrocyty (Kittnar, 2011, s. 266-267).

3.2.1 Transport dýchacích plynů

V klidném stavu přijme dospělý člověk za minutu asi 0,25 l kyslíku a zpětně vyloučí 0,2 l oxidu uhličitého. Při zátěži se tyto hodnoty mohou až patnáctkrát zvýšit. Plyny jsou transportovány krví mezi tkáněmi a plicemi.

Transport kyslíku

Kyslík je krví transportován erythrocyty ve vazbě na červené krevní barvivo, hemoglobin (Hb), který obsahuje železo. Sloučením kyslíku s hemoglobinem vzniká molekula oxihemoglobin. Malé množství kyslíku i oxidu uhličitého se v krvi i rozpouští. Množství transportovaného kyslíku závisí na koncentraci hemoglobinu v krvi a na parciálním tlaku kyslíku. Ve 100 ml krve je asi 16 g hemoglobinu (Trojan, 2003, s. 306-309).

Transport oxidu uhličitého

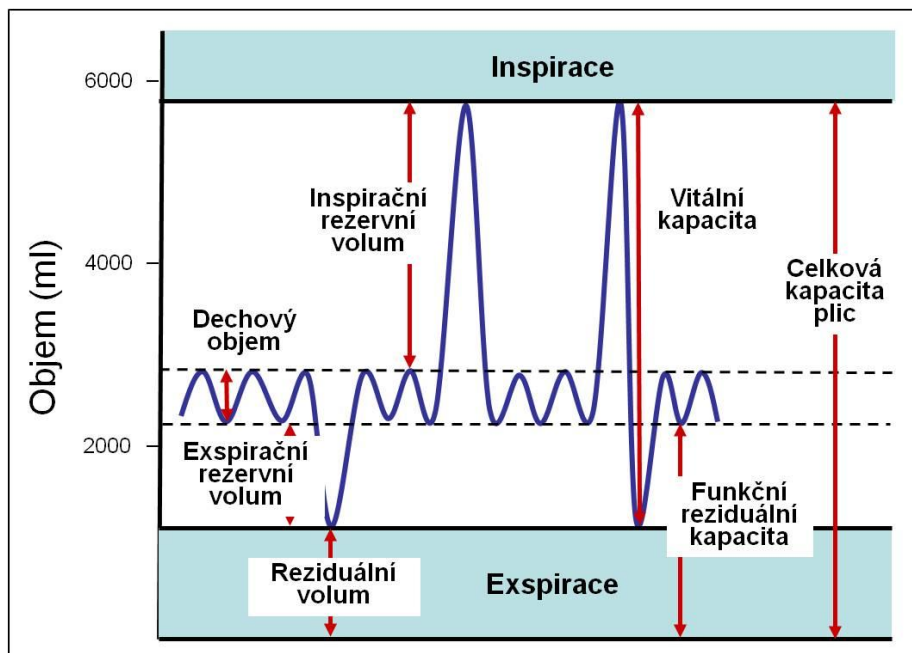
Oxid uhličitý produkují buňky ve tkáních při oxidativním mechanismu. Z tkání je odváděn do plic a odtud do atmosféry. Oxid uhličitý se váže třemi způsoby, jako volně rozpustěný se vyskytuje v krevní plazmě (cca 5 % CO_2). Asi 10 % CO_2 v krvi se slučuje s hemoglobinem a tvoří sloučeniny karbaminohemoglobinu. Největší množství (asi 85 % CO_2) se váže v krevní plazmě ve formě uhličitanů.

Kyslík a oxid uhličitý se v krvi vzájemně podporují, při vzestupu oxidu uhličitého v krvi dochází ke zvýšenému uvolňování kyslíku do tkání. Poklesne-li kyslík v krvi, váže se větší množství oxidu uhličitého (Dylevský, 2011, s. 172-173).

3.2.2 Plicní objemy

Po klidném výdechu se při klidném nádechu fyziologicky proventiluje u člověka o hmotnosti 70 kg objem 500 ml, tzv. *klidový dechový objem*. Ta samá hodnota je fyziologická po klidném nádechu při klidném výdechu. Po ukončení klidového výdechu zůstává v plicích vzduch, *funkční reziduální kapacita* (FRV). Tato kapacita zahrnuje *expirační rezervní objem* (ERV), tedy vzduch, který můžeme po klidném výdechu dovydechnout (asi 1,1 l) a tzv. *reziduální objem plic*, který i po maximálním výdechu v plicích zůstává (asi 1,2 l vzduchu). Také po klidném nádechu lze ještě maximálně vdechnout 2 až 3 l vzduchu, tzv. *inspirační rezervní objem* (IRV). Z klidového dechového objemu, inspiračního a expiračního rezervního objemu lze zjistit *vitální kapacitu plic* (VKP), jejíž fyziologická hodnota je asi 3 až 5 l. Tuto hodnotu ovlivňuje věk, pohlaví, výška, hmotnost, životní styl jedince, a tréninkem se dá výrazně zvýšit (hudebníci).

Celkové množství vzduchu, které prodýcháme se nazývá *minutová ventilace*, jejíž objem se pohybuje kolem 7,5 l za minutu. Její hodnotu lze spočítat z klidového dechového objemu a dechové frekvence. Klidová dechová frekvence je 12 až 15 dechů/min (Mourek, 2005, s. 50; Máček, Smolíková, 1995).



Obrázek 3: Plicní objemy

Zdroj: <http://pfyziollfup.upol.cz/castwiki2/?p=1199>

Spirometrie

Spirometrie je funkční vyšetření plic, kterým se měří objemy, kapacity a průtoky plic. Pacient se maximálně nadýchne ústy a poté maximálně a co nejrychleji ústy vydýchne do přístroje celou vitální kapacitu plic. Při spirometrii se hodnotí objem vydechnutého vzduchu za vteřinu (FEV1), který je v rozmezí 70-90 % VKP (Mourek, 2005, s. 50).

3.3 Porovnání anatomie a fyziologie dýchání u dětí a dospělých

Dechová frekvence v dětském věku je vyšší než u dospělých. Dle Mourka se u dospělých pohybuje v hodnotách 12 až 15 dechů/min, v dětském věku dle Haškové, viz. tabulka 1.

Tabulka 1: Dechové frekvence v dětském věku

novorozenci	40-60 dechů/min
kojenci	30-50 dechů/min
batolata	25-40 dechů/min
předškoláci	25-35 dechů/min
mladší školní věk	20-30 dechů/min
starší školní věk	12-20 dechů/min

Zdroj: Hašková; přednáška z předmětu Fyzioterapie v pediatrii

Teprve kolem 7. roku života začíná dítě zapojovat dýchací svaly jako dospělý, před tím v období novorozeneckém, kojeneckém a batolecím má diafragmatické abdominální dýchání, až ve třech letech začíná používat i svalstvo hrudníku.

Děti mají v zadní části nosohltanu uloženou nosohltanovou mandli, která se podílí na obranyschopnosti organismu. Kolem desátého roku života se tato lymfatická tkáň začíná zmenšovat. Eustachovy trubice, které ústí do nosohltanu jsou v dětském věku kratší a širší než u dospělých jedinců.

Poloha hrtanu je také u dětí a dospělých odlišná. Novorozenci mají hrtan v oblasti 3. krčního obratle, do 2. roku života sestupuje k 4. krčnímu obratli a ve starším školním věku se nachází v oblasti 6. krčního obratle.

Plicní sklípky se v průběhu vývoje dítěte větví a ztenčují. Dochází ke zvětšení povrchu, kde probíhá výměna plynů (Sedlářová, 2008).

3.4 Regulace dýchání

Regulace mozkovým kmenem

Automatické dýchání a výměnu plynů zajišťuje dýchací centrum v prodloužené míše a Varolově mostě, které pomocí impulsů ovlivňuje funkci dýchacích a laryngálních svalů. Centrum má část inspirační a část expirační. Tomuto centru je nadřazen hypotalamus a mozková kůra. Centrální nervová soustava ovlivňuje formu zvukového projevu (zpěv, řeč, křik) a emoční projev (Kolek, 2005, s. 11).

Výběžky neuronů z mozkového kmene končí na motoneuronech v předních rozích míšních. V oblasti C3-C5 vychází z míchy n. phrenicus, který inervuje bránici. Z motoneuronů oblasti Th1-Th2 jsou inervovány zevní mezižeberní svaly (Langmeier, 2009, s. 101).

Rytmickou aktivitu, střídání nádechu a výdechu, ovlivňují především neurony uložené v prodloužené míše. Tyto neurony lze rozdělit do několika skupin. Preinspirační neurony, ze kterých vychází výboje předcházející výbojům respiračních motoneuronů. Jsou tzv. generátory respiračního rytmu. Dále inspirační neurony produkující výboje během nádechu. Expirační neurony typické hyperpolarizací během nádechu. Centrum regulace uložené v pontu se uplatňuje především při ukončení nádechu, jako tzv. vypínač (Myslivoček, 2003, s. 102-108).

Regulace chemoreceptory

Na změny tlaku CO_2 a pH v krvi a mozkomíšním moku reagují centrální chemoreceptory v prodloužené míše. Při chronickém zadržení CO_2 ztrácejí citlivost na změny pCO_2 a hlavním stimulem se stává pO_2 .

Regulace reflexními mechanizmy

Na regulaci dýchání se podílejí také reflexní mechanizmy pomocí baroreceptorů. Uskutečňují se prostřednictvím reflexů z periferie dýchacích cest, plic a svalů (Kolek, 2005, s. 11).

3.5 Mechanika dýchání

Plíce jsou ukryty spolu s dalšími orgány v hrudním koši. Jak hrudník, tak i plíce tvoří pružné struktury. Elasticita hrudníku je dána pružností elastických vláken svalů, šlach a vaziva. Elasticita plic závisí na stavu elastických vláken plicního parenchymu, ale také na povrchovém napětí na rozhraní alveolárního vzduchu s tekutinou pokrývající vnitřní povrch alveolů (Kolek, 2005, s. 7-8).

Poplicnice (viscerální pleura) je blána, která v oblasti plicního hilu přechází v pohrudnici (parietální pleuru). Důležitou vlastností poplicnice i pohrudnice je přilnavost. Díky přilnavosti obou pleur, které sledují pohyb hrudníku (rozšířen kontrakcí inspiračních svalů), se při nádechu povrch plic rozšiřuje, tlak mezi pleurami klesá. Přilnavost je způsobena malým množstvím tekutiny mezi pleurami a nižším tlakem, než je tlak atmosférický. Nižší interpleurální tlak (-0,3 kPa – 4 kPa) způsobují dvě opačně působící síly. Retrakční síla směřuje k plicní brance (poloha elastických vláken parenchymu a povrchové napětí alveolů), proti ní působí pružnost (roztlačnost) hrudníku.

Po ukončení kontrakce inspiračních svalů se objem hrudníku i objem plic zmenší. Tlak v plicích se zvýší nad hodnotu atmosférického tlaku. K vyrovnání tlaků dochází prouděním vzduchu z plic do okolního prostředí (Langmeier, 2009, s. 92).

3.5.1 Mechanika nádechu a výdechu

Nádech (inspiration)

Nádech je děj, který vyžaduje vynaložení určité energie, tedy aktivní děj. Nádech by měl probíhat nosem. Dýchání nosem je dýcháním proti odporu, při kterém dochází k očištění a předehtání vdechovaného vzduchu. Nádechu předchází krátká pauza, tzv. preinspiration (Bursová, 2005).

Při nádechu dochází k oploštění bránice. Hrudní koš se rozšiřuje do všech směrů, do stran (laterolaterálně), předozadně (anterioposteriorně) i svisle (kraniokaudálně). Tyto pohyby jsou umožněny pohybem horních žeber a sternu anterioposteriorně, pohybem dolních žeber (od 7. žebra) a bránice ve směru laterolaterálním a kraniokaudálním (Kolář, 2009, s. 252-253).

Nádech má excitační vliv na svalovou aktivitu posturálně – lokomočního aparátu. *Primárními inspiračními svaly* jsou bránice a mm. intercostales externi. *Pomocné inspirační*

svaly zahrnují svaly šíje, mm. scaleni a m. sternocleidomastoideus, svaly nadjazylkové a podjazylkové, thorakohumerální svaly, m. pectoralis major et minor, m. serratus anterior, zádové svaly, m. latissimus dorsi, m. serratus posterior superior a m. iliocostalis (Dylevský, 2009, s. 245).

Výdech (expirium)

Výdech je pasivní děj, při kterém dochází k relaxaci bránice a uvolnění svalového napětí. Doba průběhu výdechu by měla být asi o dvě doby delší než nádechu (nádech 3-5 dob, výdech 5-7 dob). Nedostatečně dlouhý výdech je neekonomický, způsobuje snížení dechového objemu. Před výdechem je fyziologicky také krátká pauza, preexspirium (Bursová, 2005).

Výdech působí na aktivitu posturálně – lokomočního systému inhibičně. *Hlavními výdechovými svaly* jsou mm. intercostales interni a m. transversus thoracis. Mezi *pomocné výdechové svaly* řadíme mm. abdominis, zádové svaly, m. iliocostalis, m. erector spinae a m. serratus posterior inferior, m. quadratus lumborum.

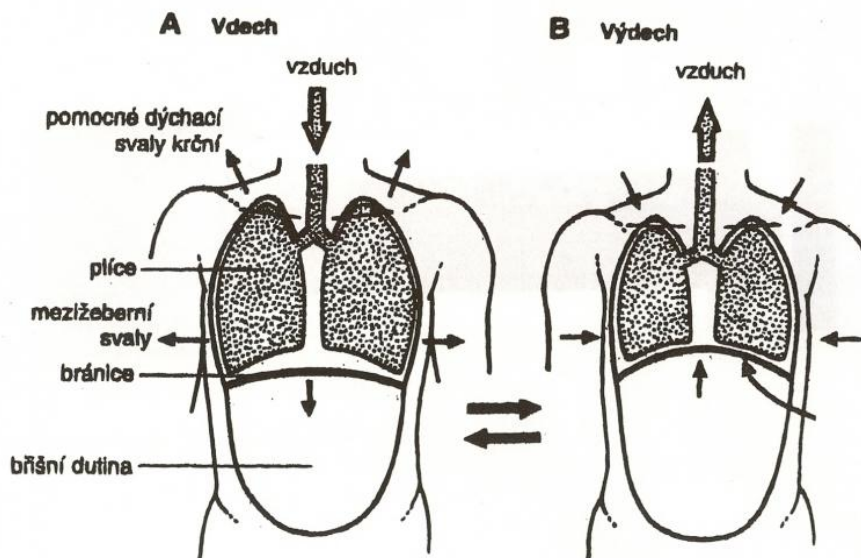
Véle uvádí, že při výdechu nosem se zapojují expirační svaly. Při výdechu ústy je jejich aktivita pouze minimální, uplatňuje se spíše gravitační síla, elasticita plicního parenchymu a hrudní stěny. Výdech ústy je škodlivý a nefyziologický, dochází k vyřazení funkce břišních svalů, které se oslabují (Véle, 1997, s. 199-200).

V průběhu nádechu a výdechu se všechny inspirační a expirační svaly vzájemně koaktivují a spolupracují (Kolář et al., 2009).

3.5.2 Fyziologická dechová vlna

Dechová vlna při nádechu i výdechu postupuje kaudokraniálně. Inspirium začíná v dutině břišní, posunem bránice kaudálně, čímž dochází ke zvýšení nitrobřišního tlaku a mírnému vyklenutí břišní stěny. Na zvýšení nitrobřišního tlaku mají vliv nejen bránice, ale i svaly pánevního dna, m. transversus abdominis a další svaly břišní stěny, které ji přitlačují k páteři. Zvýšením nitrobřišního tlaku dochází ke stabilizaci bederní páteře. Dolní žebra se aktivací interkostální svalů a bránice rozevírají laterálně a páteř se napřimuje. Tlak v nitrohruďní dutině klesá a vzduch proudí do plic. V poslední fázi se rozšiřují i horní žebra směrem kraniálním a laterálním. Při nedostatku vzduchu se zapojují i pomocné inspirační svaly, které zvětšují objem hrudníku.

Výdechová vlna začíná poklesem břišní stěny, kaudálním posunem dolních žeber a dorzálním propadnutím sternu. Bránice jde kraniálně a vzduch proudí ven z plic (Véle, 2006, s. 228-229; Yi, Jardim, Inoue, Pignatari, 2015).



Obrázek 4: Fyziologický nádech a výdech

Zdroj: <http://www.rizenadetoxikace.com/news/plice-a-imunita/>

Dechová vlna se podle sektorů, kterými prochází, rozděluje na tři části:

- Spodní (brániční, břišní);
- střední (hrudní, kostální);
- horní (podklíčkové).

Nejvhodnější je pro člověka smíšený typ dýchání. V klidu by mělo fyziologicky převládat brániční dýchání. Je známo, že u dětí a mužů převládá brániční typ dýchání, ale u žen je přítomné patologické hrudní dýchání (Bursová, 2005, s. 48-49; Wie wir atmen - häufig unvollständig und verkrampft).

Při *bráničním dýchání* se oplošťuje bránice, čímž jsou stlačeny vnitřní orgány kaudálně. Dolní část hrudníku a břišní dutina se rovnoměrně rozšiřují, mezižební prostory se rozšiřují. Sternum se pohybuje ventrálně. Auxiliární dýchací svaly jsou relaxované.

Při *kostálním dýchání* se hrudník rozšiřuje mnohem méně, pomáhají mu auxiliární svaly. Sternum se pohybuje kraniokaudálně (Kolář, 2009, s. 55).

Na dýchání má dle radiologických průzkumů Skládala a pozorování za pomoci magnetické rezonance Čumpelíka vliv změna polohy těla. Pokud se změní poloha jednotlivých segmentů těla (např. flexe krční páteře), dochází ke změně polohy a pohybu bránice a trupu. Obecně lze říci, že vertikální poloha je pro dýchací svaly náročnější než poloha horizontální, protože břišní svaly kladou nádechu mírný odpor (Smolíková, Máček, 2010, s. 52-55).

3.5.3 Poruchy dechových stereotypů a jejich vliv na pohybovou soustavu

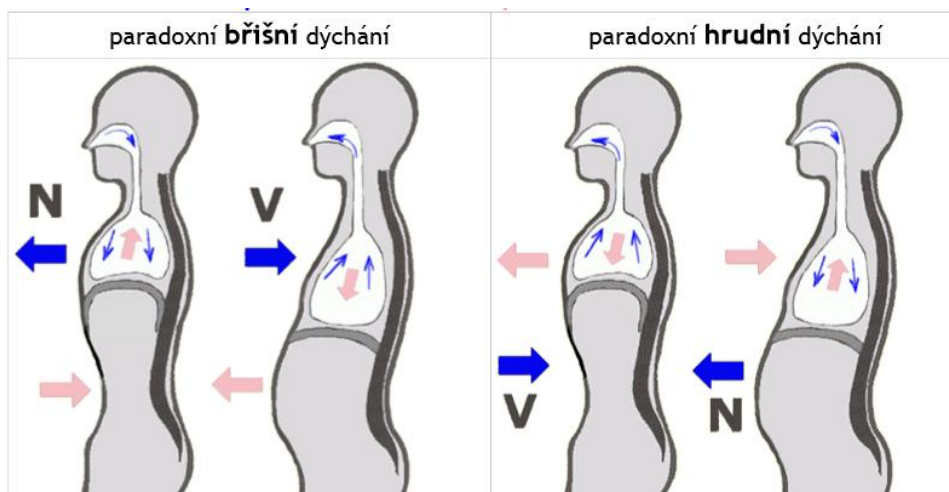
Morris aj. v roce 1961 popsali fakt, že páteř se opírá o bránici. Opora o bránici funguje, dokud je aktivováno břišní svalstvo. Při ztrátě opory o bránici dochází k přetížení posledních meziobratlových destiček bederní páteře.

Patologické je horní hrudní dýchání, kdy se hrudník nerozšiřuje a je zvedán pomocnými dýchacími svaly. Při tomto typu dýchání je omezena plicní ventilace a většinou i přetěžována krční páteř přetěžováním pomocných svalů, (Lewit, 2003, s. 47).

Další patologií je tzv. *syndrom otevřených nůžek*. Hrudník se nachází v trvalém inspiračním postavení, supraklavikulární jamky jsou hluboké a je zvýšené napětí ve skalenových svalech, m. sternocleidomastoideus, v horních fixátorech lopatek a svalech pletence ramenního (Řezaninová, 2013).

Patologií je také tzv. *syndrom přesýpacích hodin*, kdy dochází ke vtažení břišní stěny a hyperaktivitě horní části břišních svalů. Dochází k paradoxní funkci bránice. Při kontrakci bránice se dolní, následně i horní žebra vtahují dovnitř a kraniálně a dochází k ventrodorzálnímu rozšíření horní části hrudníku. V oblasti přechodu Th/L páteře vzniká hypertonus paravertebrálních svalů. (Kolář, 2009, s. 44)

Paradoxní typ dýchání rozlišujeme břišní a hrudní. Při břišním paradoxním dýchání dochází s nádechem k vpáčení břišní stěny a s výdechem k jejímu vyklenutí. Při hrudním paradoxním dýchání s nádechem poklesá hrudník a s výdechem prominuje. K tomuto stavu dochází v důsledku absolutní nekoordinované práce svalů (Hošková, Matoušová, 2007; Šponar, 2003)



Obrázek 5: Paradoxní dýchání

Zdroj: http://www.cvicime.cz/pdf/prace_s_dechem.pdf

3.6 Kinematika hrudníku

Hrudník má v dospělosti tvar předozadně oploštělého kužele. Jeho tvar se od narození dítěte mění. Tvar hrudníku je dán sklonem a zakřivením žeber, ale také fází dýchacího cyklu. Novorozenci mají hrudník ve tvaru zvonu, v dospělosti je nejčastější tzv. dlouhý tvar hrudníku (svěšená žebra, úzké mezižební prostory), případně tzv. soudkovitý hrudník (v trvalém „inspiračním“ postavení, horizontálně probíhající žebra a široké mezižební prostory). Dospělému hrudníku se „dětský“ hrudník začíná podobat mezi 6. - 8. rokem. Obvod hrudníku se s růstem zvětšuje. U pětiletého dítěte má hrudník obvod 52 cm, v deseti letech se pohybuje kolem 61 cm a o pět let déle dosahuje 75 cm (Dylevský, 2014, s. 228-232).

Hrudník má dvě základní funkce, vytváří pevnou a elastickou schránku pro vnitřní orgány a je rigidní oporou pro svaly podílející se na dýchacích pohybech. Hrudník tvoří 12 párů žeber, sternum, 12 hrudních obratlů a jejich spoje (Dylevský, 2009, s. 91).

Spojení na hrudníku

Spojení na hrudníku rozeznáváme trojího typu:

- *Artt. costovertebrales*, kdy se spojují žebra s hrudní páteří. Buď jako hlavičky žeber s těly obratlů, nebo spojení žebních hrbolků s příčnými výběžky obratlů. Pro dýchací pohyby hrudníku jsou důležité rotace žeber kolem osy.

- *Artt. sternocostales*, což je spojení mezi hrudní kostí a chrupavkami žeber. Tato kloubní spojení dovolují pouze minimální pohyby v kloubu.
- *Artt. interchondrales*, kdy se připojují chrupavky nepravých žeber k předchozím žebrům. Tato spojení přispívají k pružnosti hrudníku, ale pohyb v nich je minimální (Dylevský, 2009, s. 146-147).

Růst páteře

V průběhu vývoje jedince se procentuelní podíl páteře na výšce těla téměř nemění, u novorozenců tvoří 40 % délky těla, u dospělých 37 %. Mění se poměrové zastoupení jednotlivých úseků páteře na délce celé páteře. Růst páteře je výsledkem růstu především obratlových těl. Ve 3. růstové periodě (3. - 5. rok) dochází k urychlení růstu dolní hrudní a bederní páteře, ale zpomalení růstu krční a hrudní páteře. V 10. - 17. roce roste rychle páteř především v bederní oblasti, kde i mezi 17. - 24. rokem růst pokračuje (Dylevský, 2014, s. 167-168).

3.6.1 Pohyby hrudníku a páteře

Pohyby hrudního koše jsou závislé na pohyblivosti žeber. Žebra kvůli jejich spojení se sternem, s hrudními obratli a jejich vzájemnými spoji se nemohou pohybovat izolovaně. Hrudník se pohybuje jako celek. Hlavní pohyb se uskutečňuje v costovertebrálních spojeních, kde je umožněna rotace. Rotace zvedá kraniálně žebra, sternum kraniálně a ventrálně, čímž zvětšuje objem hrudní dutiny. S poklesem žeber se objem hrudní dutiny zmenšuje (Páč, Horáčková, 2009).

S dýcháním také velmi úzce souvisí pohyblivost v segmentech páteře. Mezi jednotlivými obratli lze dosáhnout pouze malého pohybu. To je dáno geometrií kloubních ploch, kloubním pouzdem a pružností meziobratlových plotének. Výsledný pohyb páteře je umožněn součtem pohybů mezi jednotlivými obratli (Druga, Grim, 2001).

Pohyblivost páteře je ovlivněna také stavem vazivového komplexu páteře. Na páteři rozlišujeme dlouhé (lig. longitudinale anterius, lig. longitudinale posterius) a krátké vazy (Dylevský, 2014, s. 195-197).

3.7 Kineziologie dýchání

Dechové pohyby v první řadě umožňují dýchání, ale mají svůj význam i při posturálních funkcích a držení těla. Trup rozděluje Věle do tří sektorů podle toho, jak v něm probíhají dechové pohyby:

- Dolní (břišní) sektor sahá od pánevního dna až k bránici.
- Střední (dolní hrudní) sektor postupuje od bránice směrem k Th 5.
- Horní (horní hrudní) sektor začíná v oblasti Th 5 a končí v oblasti dolní Cp.

Dolní žebra, tedy dolní hrudní sektor, se rozvíjí více do stran, protože osa žeber se sklání spíše vertikálně. Horní žebra, horní hrudní sektor, jejichž osa se sklání horizontálně, se pohybují kraniálně.

Dechové pohyby se pravidelně opakují ve dvou fázích nádechu a výdechu. Frekvence a intenzita dýchacích pohybů se přizpůsobuje potřebám krevního zásobení a energetickým potřebám organismu. Dechové pohyby jsou ovlivňovány vnitřním a vnějším prostředím, ale i myslí. Ve chvílích radosti dochází k extenčnímu držení těla a zvýšení dechových pohybů. Depresivní stavy způsobují spíše flekční držení těla a omezení dechových pohybů. Běžně probíhají dechové pohyby automaticky, ale je-li třeba (hra na hudební nástroj, zpěv, řeč) je možné je přizpůsobit volní kontrole (Věle, 2006, s. 227-229; Středová, 2014).

3.7.1 Dýchací svaly

Na základě Vojtových pozorování u kojenců, ale i jiných klinických pozorování můžeme svaly, které jsou považované za výhradně dýchací, nazvat „*svaly posturálně respiračními*“. Tyto svaly mění uspořádání pohybových segmentů a tím ovlivňují držení těla a posturální funkce (Věle, 2006, s. 229).

Dýchací svaly lze dle Dylevského rozdělit podle různých hledisek do tří skupin:

Svaly inspirační (vdechové) a svaly expirační (výdechové). Svaly inspirační zdvihají žebra a rozšiřují hrudník. Svaly expirační žebra sklání a stahují hrudník.

Svaly hlavní a svaly pomocné. Svaly hlavní jsou aktivní při každém nádechu i výdechu. Svaly pomocné se účastní pouze při forsírovaném dýchání, dýchání nosem a potížích s dechem.

Podle uložení jednotlivých svalů je při klidném dýchání dělíme na *svaly hrudní stěny*, *svaly břišní stěny a bránici* (Elišková, Naňka, 2006, s. 186; Dylevský, 2009, s. 93).

3.7.1.1 Svaly stěny hrudní (mm. thoracis)

Mezi svaly hrudní stěny patří bránice, hluboké hrudní svaly a torakohumerální svaly.

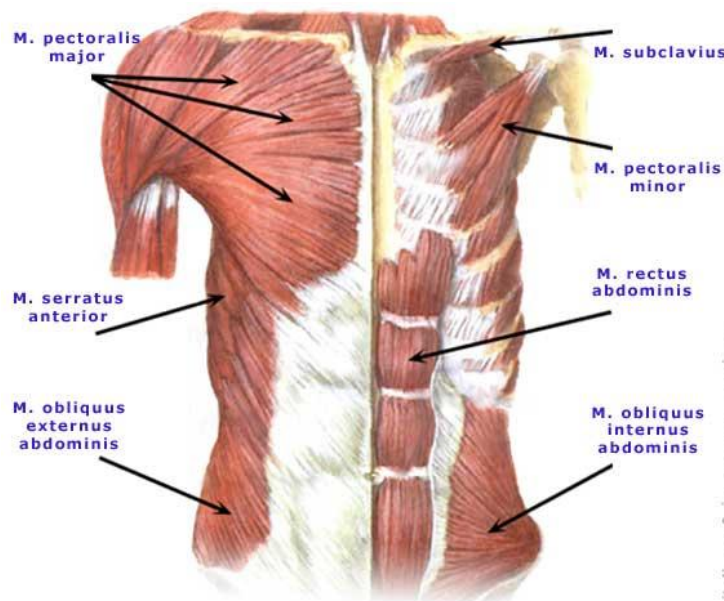
Hluboké hrudní svaly

Do této skupiny svalů řadíme svaly vyplňující prostory mezi žebry ve třech vrstvách, mm. intercostales externi, mm. intercostales interni, mm. intercostales intimi a m. transversus thoracis, který začíná na vnitřní ploše sternu a jde na žebra.

- *Mm. intercostales externi* jsou hlavními inspiračními svaly, rozšiřují hrudník a elevují dolní žebra. Na žebních chrupavkách na ně navazuje membrana intercostalis externa.
- *Mm. intercostales interni* mají opačnou funkci než výše zmíněné, patří mezi hlavní výdechové svaly. Vyvolávají depresi žeber, čímž zmenšují objem hrudníku (Druga, Grim, 2001, s. 112-113).
- *Mm. intercostales intimi* mají totožnou funkci jako mm. intercostales interni. V dorzální části mezižebních štěrbin jsou mm. intercostales interni i intimi nahrazeny membranou intercostalis internou.
- *M. transversus thoracis* má plochý vějířovitý tvar. Pomáhá při výdechu tím, že stahuje žebra kaudálně (Dylevský, 2009, s. 243).

Torakohumerální svaly

Torakohumerální svaly můžeme nazvat také jako „končetinové svaly hrudníku“. Do této skupiny svalů patří svaly, které začínají na hrudníku a upínají se na kostru horní končetiny. Zajišťují především pohyb horní končetiny, ale podílí se i na pohybech hrudníku. Při fixované horní končetině zdvihají a rozšiřují hrudník. Mezi tyto svaly patří m. pectoralis major, m. pectoralis minor, m. subclavius a m. serratus anterior (Dylevský, 2009, s. 93).



Obrázek 6: Torakohumerální svaly a svaly stěny břicha

Zdroj: <http://medicina.ronnie.cz/c-926-svaly-hrudniku.html>

- *M. pectoralis major* zajišťuje addukci paže, ale podílí se i na ventrální flexi a vnitřní rotaci paže. Rozšiřuje hrudník, je svalem nádechovým.
- *M. pectoralis minor* umožňuje depresi a protrakci lopatky a je také pomocným nádechovým svalem.
- *M. subclavius* se podílí na nádechu a na depresi claviculy.
- *M. serratus anterior* primárně umožňuje elevaci paže nad horizontálu, odtažení lopatky od páteře a rotaci jejího dolního úhlu zevně, přitažení lopatky k hrudníku (Otáhal, 2008).

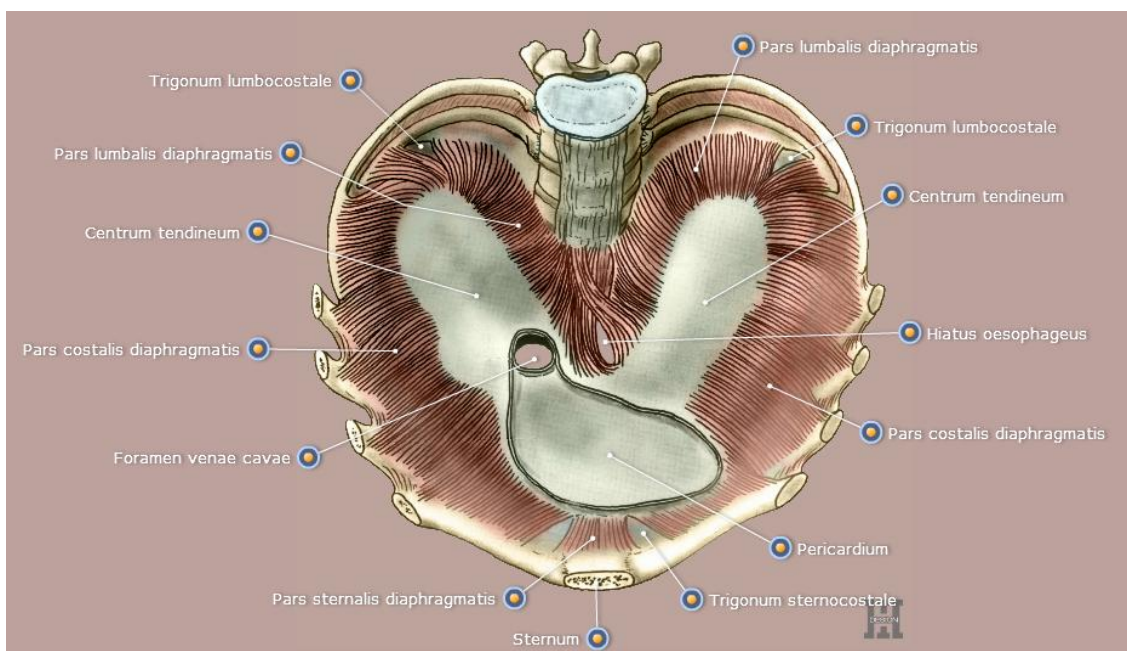
3.7.1.2 Bránice

Bránice (m. diafragma) je plochý kruhový sval, který odděluje břišní a hrudní dutinu. Bránice je hlavním inspiračním svalem. V zadní části odstupuje od bederních obratlů, po stranách od vnitřních ploch žebere a vpředu od proc. xiphoideus sterna. Bránice se skládá ze tří částí: pars sternalis, pars costalis a pars lumbalis. *Pars lumbalis* začíná od těl obratlů L1-L3, vpravo i L4 jako crus dextrum et sinistrum, laterálně od vazivových obloučků arcuatum mediale et laterale. Tyto dva obloučky se před páteří kříží a vytváří hiatus aorticus, kterým prochází aorta a mízovod. Crus mediale dextrum vlevo od páteře vytváří hiatus oesophageus, kde prochází jícen a nn. vagi. *Pars costalis* začíná od chrupavek sedmého

až dvanáctého žebra a je nejobtější částí bránice. *Pars sternalis* je nejmenší část bránice a začíná od proc. xiphoideus a od zadního listu pochvy přímých břišních svalů. Všechny tři části bránice se upínají v místě zvaném centrum tendineum, které má tvar trojlístku.

Při kontrakci bránice dochází k nasátí vzduchu do plic, rozšíření hrudníku, poklesu již tak negativního tlaku v pohrudniční dutině. Centrum tendineum se posouvá kaudálně a oplošťuje se brániční klenba. Bránice funguje jako píst, při její kontrakci se přesouvá tlak na stěnu břišní dutiny, na břišní orgány a vyvolává protireakci pánevního dna. Bránice dokáže zajistit nádech samostatně. Funguje jako celek, ale dokáže fungovat i segmentálně, lokalizované dýchání (Dylevský, 2009, s. 94; Věle, 2006; Barešová, 2003).

Pohyb bránice má vliv na krevní tlak a tepovou frekvenci. Při nárůstu nitrohrudního tlaku dochází ke zvýšení tlaku v aortě a opačně. Při stlačení žil se snižuje srdeční návrat i výdej, což má vliv na tepovou frekvenci (Kolář, 2009).



Obrázek 7: M. diaphragma (pohled shora)

Zdroj: <http://www.anatomina.org/data/index.htm?cesta=obrazy/branice-ilustrace-horni-pohled/&snimka=1&cislo=1&slozka=sys&lang=cz>

3.7.1.3 Svaly stěny břišní (mm. abdominis)

Svaly břišní stěny se nacházejí v oblasti mezi hrudním košem a horním okrajem pánve. Tvoří stěnu břišní, podílejí se na dýchání a kinetice páteře. Podle místa přesného uložení je rozdělujeme na přední, zadní a boční skupinu.

Přední skupina svalů

Do té skupiny řadíme pouze jediný významný sval, *m. rectus abdominis*. *M. rectus abdominis* probíhá jako dlouhý, plochý sval podél střední čáry trupu. V průběhu je rozdělen na čtyři břiška šlašitými pruhy (intersectiones tendineae). Kontrakce svalu způsobuje depresi žeber a flexi trupu. Při fixaci trupu umožňuje elevaci pánve a snižuje bederní lordózu. Podílí se na tvorbě břišního lisu, který se uplatňuje při kašlání a kýčání, ale především udržuje břišní orgány ve správné anatomické poloze.

Méně významným svalem je *m. pyramidalis*, který se nachází při úponu *m. rectus abdominalis* (Elišková, Naňka, 2006, s. 58; Otáhal, 1999).

Boční skupina svalů

- *M. obliquus externus abdominis* je sval, který leží na povrchu břišní stěny z laterální strany. Spolu s dalšími svaly boční skupiny vytváří tuhý vazivový pruh, linea alba. Dolní okraj svalu přechází v tzv. tříselný vaz (lig. inguinale). Vnější šikmý břišní sval zdvihá pánev a flektuje páteř. Podílí se také na tvorbě břišního lisu. Při jednostranné kontrakci rotuje trup na opačnou stranu (Dylevský, 2009, s. 97).
- *M. obliquus internus abdominis* se nachází v hlubší vrstvě svalů břišní stěny, je synergistou *m. obliquus externus abdominis*. Rotuje trup na tutéž stranu.
- *M. transversus abdominis* je uložený nejhluběji ze svalů podílejících se na tvorbě břišní stěny. Tvoří břišní lis a při jednostranné kontrakci rotuje trup (Dylevský, 2009, s. 248-249).

Véle uvádí, že segmenty *m. transversus abdominis* funkčně spolupracují s jednotlivými částmi bránice. Ovlivňuje tvorbu pozitivního tlaku v břišní dutině, protože přitlačuje břišní stěnu k páteři. Zabraňuje spolu s dalšími svaly břišního lisu nadměrné prominenci břišní stěny. Fixací páteře snižuje zatížení meziobratlových plotének v oblasti bederní páteře. Posilováním šikmých břišních svalů a *m. transversus abdominis* lze posílit svaly hlubokého stabilizačního systému (Véle, 2006, s. 219-220).

Zadní skupina svalů

Do zadní skupiny patří pouze *m. quadratus lumborum*. Při oboustranném zapojení provádí extenzi bederní páteře, při jednostranné kontrakci lateroflexi páteře na tutéž stranu (Elišková, Naňka, 2006).

K břišním svalům řadí Véle funkčně i svaly pánevního dna, *m. levator ani* a *m. coccygeus*. Svaly pánevního dna s bránicí a *m. transversus abdominis* působí jako pružná oporná báze dýchacím pohybům, regulují tlak v břišní dutině a mají vliv na postavení páteře při dýchání (Véle, 2006; Kolář, 2009; Hodges, Sapsford, Pengel, 2007).

3.8 Posturální svaly

Posturální systém zahrnuje svaly axiální, svaly pánve a dolních končetin. Vzájemná souhra těchto svalových skupin se podílí na udržení vzpřímeného držení těla. Za centrálu posturálních funkcí je považována pánev, která ovlivňuje držení trupu a postavení dolních končetin. Postavení pánve, páteře a dolních končetin je navzájem ovlivněno probíhajícími svaly. Velkou roli pro správné držení těla hraje autochtonní svalstvo páteře, které se aktivuje již při pouhé představě pohybu (Véle, 1995).

Přestavba již vybudovaného posturálního programu vyžaduje delší dobu, aby mohlo dojít ke změně zafixovaného držení těla. Úspěchy při ovlivnění posturálních systémů přináší spinální cvičení spojené s dechovými cviky. Podle Véleho je mezi dechovou a posturální muskulaturou oboustranně velmi těsný vztah, dýchacími svaly je možné ovlivnit svaly posturální a naopak. Úpravou držení těla ovlivníme dýchací pohyby a opačně (Véle, 1995; Véle, 2006).

3.9 Hluboký stabilizační systém (HSS)

Hluboký stabilizační systém k nám přišel s tzv. australskou školou. Zahrnuje lokální a globální stabilizátory. Lokální stabilizátory probíhají intersegmentálně. Jedná se o hluboko uložené svaly, které zajišťují vnitřní stabilizaci segmentů těla. Globálními stabilizátory (polysegmentátory) jsou povrchové svaly, které nemají přímý vliv na osový orgán (neupínají se přímo na obratle).

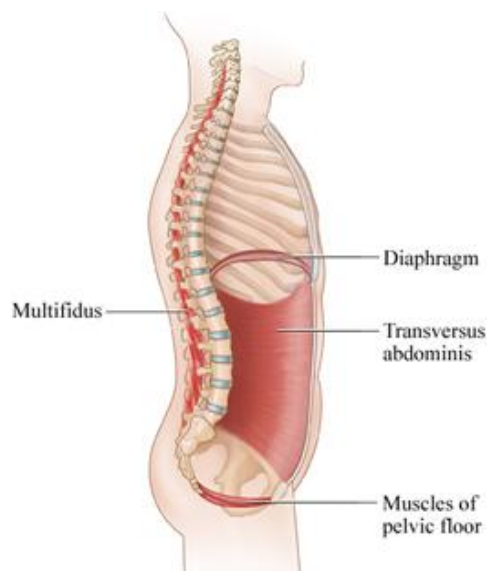
Svaly hlubokého stabilizačního systému tvoří jakýsi „vnitřní válec“, zajišťují posturální stabilizaci, tedy zpevnění segmentů těla vůči působení zevních sil během všech

pohybů. Na stabilizaci se podílejí vždy jako svalový řetězec. Vzájemná souhra svalů zajišťuje také konstantní hodnotu nitrobřišního tlaku.

Ke svalům HSS jsou řazeny:

- m. diafragma,
- m. transversus abdominis,
- svaly pánevního dna (m. levator ani, m. coccygeus),
- mm. multifidi.

Nedostatečnou stabilizační funkcí svalů dochází k nepřiměřenému zatěžování kloubů a vazů páteře, a tím ke vzniku akutních a chronických bolestí zad a instabilitě bederní páteře. (Špringrová Palaščáková, 2010, s. 12-20; Bílková, 2011; Kolář, Lewit, 2005)



Obrázek 8: Svaly hlubokého stabilizačního systému, "vnitřní válec"

Zdroj: <http://www.fyzioterapieprovas.cz/metody-a-techniky/hluboky-stabilizacni-system-patere/#prettyphoto/0/>

Vyšetření svalů hlubokého stabilizačního systému spočívá v sestavení anamnézy, vyšetření pomocí zobrazovacích metod (RTG, MRI), vyšetření aspekci, dynamickém vyšetření, pohyblivosti páteře, pasivním vyšetření kloubů, vyšetření nervového systému, svalovém testu, speciálních testů posturální stabilizace dle Koláře a testů vycházejících z „australské školy“ (Špringrová Palaščáková, 2010, s. 28).

4. METODOLOGIE

4.1 Metodický postup a charakteristika zkoumané skupiny

V této kapitole jsou detailně uvedeny postupy a metody, které byly použity ve speciální části při vyšetření dvaceti čtyř dětí. Vyšetřování jednotlivých dětí ve věku šest až devatenáct let probíhalo od ledna 2015 do dubna 2015. Všechny děti, které jsem vyšetřovala, byly v té době zdravé. Téměř všichni navštěvují tutéž základní školu, děti starší patnácti let studují gymnázium nebo jinou střední školu.

Při sběru dat u každého jedince byl proveden kineziologický rozbor. Při vyšetření jsem se zaměřila především na oblast pohybové osy dýchání, tedy hlavu, páteř a pánev. Je pozorována a vyšetřována dechová vlna, chování a držení těla.

4.2 Kineziologický rozbor

Anamnéza

„Anamnéza je soubor údajů o zdravotním stavu nemocného od jeho narození do okamžiku odběru anamnézy. Dobře a poctivě provedená anamnéza je poloviční diagnóza“ (Navrátil, 2008).

Anamnéza probíhá formou rozhovoru s nemocným, u dětských pacientů lépe s rodiči. Odebíráme ji v klidném prostředí, mezi vyšetřujícím a vyšetřovaným by měla být vytvořena vzájemná důvěra.

Pro potřeby této práce jsem se zaměřila na onemocnění sourozenců a rodičů (*rodinná anamnéza*), na *osobní anamnézu*, kde jsem sestavila chronologicky přehled prodělaných úrazů a onemocnění (zaměřila jsem se na respirační systém). Důležitá pro mě byla také *alergická anamnéza*, tedy formy alergie a její dosavadní léčba. Užívání dalších léků a jejich četnost (*farmakologická anamnéza*). *Sociální anamnéza*, tedy situace v rodině a bytové podmínky. *Pracovní anamnézu*, kde uvádím přehled škol. *Abúzus*, který jsem zjišťovala pouze u dětí starších deseti let. *Sportovní anamnéza*, tedy sporty, kterým se dítě věnuje pravidelně. Doplnila jsem informace o *dalších volnočasových aktivitách*, které jsou pro potřeby této práce také důležité (Navrátil, 2008, s. 21-23).

Vyšetření stoje aspekci

Vyšetření postavy aspekci jak v klidu, tak i v pohybu provádíme pohledem zepředu, zezadu a z boku.

Vyšetření stoje statické

Při pohledu na pacienta *zepředu* hodnotíme symetrii a zatížení chodidel, hru prstců, konturu bérců a stehen, symetrii patell, osovost dolních končetin. Postavení pánve, souměrnost torakobrachiálních trojúhelníků, tvar a symetrii hrudníku (žebra, sternum, prsní bradavky), postavení horních končetin, klíčních kostí, reliéf krku a postavení hlavy.

Pohledem *zezadu* sledujeme postavení a tvar pat a Achillových šlach, osovost dolních končetin, symetrie lýtek, podkolenních rýh, konturu stehen. Na pánvi nás zajímá postavení zadních spin, symetrie subgluteálních rýh. Pohledem na hrudník hodnotíme zakřivení páteře, souměrnost torakobrachiálních trojúhelníků, postavení lopatek. Postavení horních končetin, konturu trapézových a deltových svalů, reliéf krku a postavení hlavy.

Pohledem *z boku* hodnotíme reliéf a osu dolních končetin, postavení pánve, zakřivení páteře, postavení a tvaru hrudníku. Na horních končetinách si všímáme reliéfu a osovosti, postavení hlavy.

Vyšetření stoje dynamické

Pohledem *zepředu* sleduje souměrnost žeber při dýchání. Pohledem *z boku* hodnotíme plynulost rozvíjení páteře při postupném předklonu.

Pohledem *zezadu* pomocí Adamsova testu hodnotíme rozvíjení páteře, symetrii paravertebrálních valů a hrudníku při postupném předklonu. Při lateroflexi hodnotíme zakřivení páteře (Haladová, Nechvátalová, 2005, s. 80-93).

Hodnocení držení těla dle Matthiase lze provádět u dětí od 4. roku věku. Hodnotí posturální oslabení a vadné držení těla při aktivním zaujmutí polohy těla po dobu 30 sekund. Patologií je záklon hlavy a horní části trupu, protrakce ramen, vyklenutí břicha, bederní hyperlordóza (Hošková, Matoušová, 2007).

Vyšetření stoje olovnicí

Zepředu pomocí olovnice hodnotíme osové postavení trupu. Olovnici spouštíme od proc. xiphoides. Fyziologicky se dotýká břicha a prochází přes pupek.

Měřením olovnici *zezadu* hodnotíme osové postavení páteře. Olovnici spouštíme ze záhlaví, fyziologicky prochází intergluteální rýhou a končí na spojnici pat. Při odchýlení od intergluteální rýhy změříme vzdálenost a označíme jako dekompenzaci vpravo či vlevo.

Měřením *z boku* hodnotíme osové postavení těla. Olovnici spouštíme z roviny prodloužení zevního zvukovodu. Fyziologicky má procházet středy ramenního a kyčelního kloubu a dopadat před malleolus lateralis. Při měření z boku spouštíme olovnici také ze záhlaví, kdy se zjišťuje hloubka zakřivení páteře. Fyziologicky krční lordóza je hluboká 2-2,5 cm a bederní lordóza 2,5-4 cm. Olovnice se dotýká hrudní kyfózy a prochází intergluteální rýhou mezi paty (Haladová, Nechvátalová, 2005, s. 80-93).

Dynamické testy páteře

Pohyblivost jednotlivých částí páteře nebo páteře jako celku zjišťujeme pomocí speciálních testů:

- Forestierova fleche se hodnotí vleže na zádech a ve stoje u stěny. Měříme vzdálenost týlního hrbolu od podložky.
- Thomayerova zkouška se používá k hodnocení dynamiky celé páteře. Provádí se pomalým, plynulým předklonem od hlavy. Pozitivním výsledkem je dotek špičky daktylionu podlahy.
- Schoberova vzdálenost hodnotí pohyblivost v bederní páteři. Od trnu L5 kranálně naměříme 10 cm, u dětí pouze 5 cm, při plynulé anteflexi by se fyziologicky měla vzdálenost zvětšit nejméně o 4 cm, u dětí o 2,5 cm.
- Stiborova vzdálenost hodnotí rozvíjení hrudní a bederní páteře. Vzdálenost mezi trnem C7 a L5 by se měla při anteflexi zvětšit o 7–10 cm.
- Čepojeva vzdálenost hodnotí pohyblivost krční páteře. Od trnu C7 naměříme 8 cm kranálně, tato vzdálenost by se při flexi hlavy měla fyziologicky minimálně o 3 cm prodloužit.
- Ottův reklinační a inklinální příznak hodnotí sagitální pohyblivost hrudní páteře. Od trnu C7 naměříme kaudálně 30 cm, při inklinaci (flexi) trupu by se měla vzdálenost prodloužit nejméně o 3,5 cm, při reklinaci (extenzi) trupu zmenšit o 2,5 cm.

- Zkouška lateroflexe je pro dolní hrudní a bederní páteř. Hodnotí stejnost lateroflexe na obou stranách. U stěny měříme vzdálenost daktylionu od podložky (Haladová, Nechvátalová, 2005, s. 69-71).

Vyšetření chůze

Vypracovaný stereotyp chůze je pro každého jedince individuální a nelze ho od 7 let věku, kdy dochází k vyvržení mozečku, změnit. Chůzi pozorujeme postupně zepředu, zezadu a z boku.

Všimáme si způsobu došlapu, odvíjení plosky od podložky, dynamiky nožní klenby. Hodnotíme šířku báze, délku kroku, rytmus chůze a souhyby pánve (laterální posun, rotaci). Sledujeme postavení L/S přechodu a Th/L přechodu, které jsou fyziologicky přesně nad sebou. Rotace páteře je při chůzi fyziologická, nemělo by ale docházet k větším úklonům či lordotizaci páteře. Hodnotíme aktivitu břišních svalů při chůzi, rotaci horního trupu, postavení ramen, z nichž by měly vycházet souhyby horních končetin. Neopomínáme postavení hlavy a všimáme si také rychlosti chůze.

Modifikace vyšetření chůze

- Chůze o zúžené bázi, jedinec chodí po čáře, kdy se můžou projevit poruchy CNS (mozečku a bazálních ganglií).
- Chůze po měkkém povrchu či se zavřenýma očima dává informaci o kvalitě propriocepce.
- Chůzí pozpátku zjišťuje případnou nedostatečnou extenzi v kloubu kyčelním, která je způsobena zkrácenými flexory nebo oslabenými extenzory kyčelního kloubu.
- Chůzí se vzpaženýma HKK testujeme stav abduktorů kyčelního kloubu.
- Dále testujeme chůzi po schodech, v podřepu, po špičkách, po patách (Novotná, 2013, Dylevský, 2011).

Antropometrie

Antropometrie zahrnuje měření délek a obvodů částí lidského těla. Součástí je i měření výšky a hmotnosti jedince. Výška jedince se měří vestoje u stěny krejčovským centimetrem. Hmotnost jedince měříme pomocí pákové nebo nášlapné váhy s minimálním oblečením.

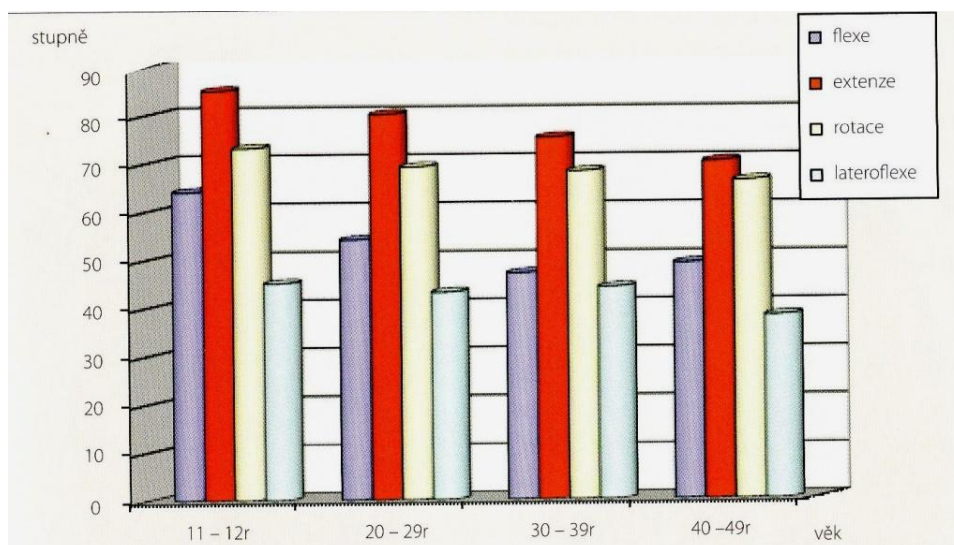
Pro potřeby této práce jsou zde zmíněny pouze měření týkající se trupu a pánve. Při měření používáme pelvimetr nebo krejčovský centimetr. *Šířkové rozměry*: biakromiální (vzdálenost mezi akromiony), bikristální (vzdálenost mezi crista iliaca pravé a levé strany), bispinální (vzdálenost mezi spina iliaca dextra et sinistra), bitrochanterická (vzdálenost mezi pravým a levým trochanterem). *Sagitálním průměrem hrudníku* je myšlena vzdálenost od středu sternu po proc. spinosus obratle ležícího ve stejné výšce. *Hloubkový průměr pánve* udává vzdálenost mezi proc. spinosus L5 a symfýzou.

Obvodové rozměry: hrudník přes mezosternale (centimetrem pod dolním úhlem lopatek a přes střed sternu u dívek, u chlapců nad prsními bradavkami), přes xifosternale. Pružnost hrudníku získáme rozdílem maximálního nádechu a maximálního výdechu. Střední postavení hrudníku součtem maximálního nádechu a výdechu, děleného dvěma. Obvod břicha měříme centimetrem přes pupek. Obvod boků měříme centimetrem přes velké trochantery (Haladová, Nechvátalová, 2005, s. 12-27).

Goniometrie

Goniometrickým měřením zjistíme úhel, ve kterém se kloub nachází nebo úhel, kterého lze v kloubu dosáhnout. K měření v této práci byl používán mechanický dvouramenný goniometr (Janda, Pavlů, 1993).

Goniometrie axiálního systému dětí je nedostatečně zpracována. Hodnoty, které jsou považovány za obecné, jsou normou pro populaci starší 50 let. Pro děti mezi 11. - 19. rokem jsou známy rozsahy aktivního pohybu krční páteře: flexe asi 65 °, extenze 85 °, rotace 70 °, lateroflexe 45 ° (Dylevský, 2012, s. 117-120).



Obrázek 9: Pasivní pohyblivost krční páteře

Zdroj: DYLEVSKÝ, 2014, s. 141

Vyšetření dechového stereotypu

Dýchání je jedním z nejdůležitějších pohybových stereotypů, které se vyšetřuje ve třech polohách - vleže, vsedě a ve stoje aspekci. Všimáme si typu dýchání, průběhu dechové vlny, změny tvaru hrudníku, pohybů žeberech, zapojování pomocných dechových svalů, pohybu klíčních kostí a hloubky nadklíčkových jamek. Hodnotíme také symetrii dýchání, pohyb ramenních kloubů a clavicul. Při asymetrickém dýchání bývá s nádechem jedno rameno zvedáno výše než druhé. Palpačně rukama na dolních žebrech při nádechu posuzujeme jejich pohyb do stran a kraniokaudálně, na horních žebrech anteroposteriorně (Kolář, 2009; Belli, Chaves, Grossi, 2009).

Vyšetření blokády žeberech

U žeberech pozorujeme symetrii a pohyb aspekci. Palpací 2. - 4. žebra vyšetřujeme „fenomén předbíhání“. Pacienta vleže na zádech vyzveme, aby dýchal, při tom pozorujeme symetrii pohybu stejných žeberech. Předpoklad blokády je u žebra, které se při nádechu nebo výdechu pohybuje méně, zaostává za žebrem na straně zdravé (Řezaninová, 2013).

Vyšetření 1. žebra provádíme vsedě, kdy ruku na straně vyšetřovaného žebra položíme radiální hranou na supraclaviculární jamku, palec míří k trnu Th1. Druhá ruka provede rotaci hlavy pacienta od vyšetřovaného žebra a úklon k vyšetřovanému žebru. Rukou do 1. žebra

zapružíme mediokaudálně. Při blokádě je pružnost omezena, objevuje se bolest a omezení pohybu hlavou.

Vyšetření kaudálních žeber (10. - 12. žebro) se provádí vsedě. Při inspiriu vzpažíme v lokti flektovanou horní končetinu, druhou rukou palpujeme mezižební prostory kaudálních žeber. Při nádechu ukláníme tělo pacienta k opačné straně než je vzpažená horní končetina a sledujeme oddálení žeber od sebe. Při expiriu sedí pacient obkročmo na lehátku, ruce v týl. Ruku máme opět v kaudálních mezižebních prostorech a při úklonu palpujeme na straně, kam pacienta ukláníme přibližování žeber k sobě (Rychlíková, 2004, s. 136-138).

Vyšetření zkrácených svalů

Tendenci ke zkrácení mají především svaly s výraznou posturální funkcí, tedy svaly které zajišťují vzpřímený stoj. Při vyšetřování je třeba dodržovat standardizované postupy.

Svaly, které mají sklon ke zkrácování a pro účely této práce jsou podstatné: flexory kyčelního kloubu, flexory kolenního kloubu, m. piriformis, m. quadratus lumborum, m. erector spinae, mm. pectorales, m. trapezius, m. levator scapulae a m. sternocleidomastoideus (Janda, 2004, s. 279-305).

Svalový test

Svalovým testem určujeme sílu jednotlivých svalů nebo svalových skupin a vyhodnocujeme provedení celého pohybu. Vyšetřujeme provedení pohybových stereotypů, hodnotíme léze motorických periferních nervů a navrhuje na základě provedení postupy při reedukaci organicky či funkčně oslabených svalů. Stupnice pro určení svalové síly má šest stupňů (0, 1, 2, 3, 4, 5), (Janda, 2004, s. 13-18).

Vyšetření posturální stabilizace

Vyšetřením provokované posturální aktivity zjišťujeme odchylky ve stabilizační funkci svalů. Testů pro hodnocení je více, zde jsou uvedeny pouze některé, které byly v této práci použity:

Extenční test, při kterém pacient leží na břiše s horními končetinami podél těla. Provádí mírnou extenzi krční páteře. Sledujeme vyváženost zapojování zádových svalů, laterální skupiny břišních svalů, ischiokrurálních svalů a m. triceps surae, postavení lopatek

a pohyb pánve. Fyziologicky se aktivují extenzory páteře, laterální skupina břišních svalů a ischiokrurální svaly. Opora pánve je na symfýze a zůstává ve středním postavení.

Test extenze v kyčli, kde pacient leží na břiše a provádí extenzi v kyčelním kloubu proti odporu. Hodnotíme aktivitu ischiokrurálních svalů, gluteálních svalů, extenzorů páteře a laterální skupiny břišních svalů.

Test nitrobřišního tlaku, který se provádí vsedě. Palpujeme nad hlavicemi kyčelních kloubů v tříslech. Pacient se snaží aktivovat břišní stěnu proti naší palpaci. Fyziologicky kontrakcí bránice dochází k vyklenutí břišní stěny nejprve v podbřišku a poté se zapojí horní břišní svaly (Kolář, 2009, s. 53-55).

Pulsní oxymetrie

V této práci byl použit pulsní oxymetr, kterým lze neinvazivně určit funkční kyslíkovou saturaci arteriální krve (SpO_2) a tepovou frekvenci pacienta. Rozhodující pro výsledek je zbarvení krve a množství arteriální krve ve tkáních. Saturaci hemoglobinu udává rozdíl absorpce červeného a infračerveného světla po průchodu přes kůži. Oxygenovaný hemoglobin lépe absorbuje infračervené světlo, redukovaný hemoglobin červené světlo vysílané sondou umístěné na II. prstu ruky (Veselý, 2012; Pulsní oximetr, 2006).

5. SPECIÁLNÍ ČÁST

V rámci speciální části práce jsem u 24 probandů provedla kineziologické rozbory. Probandy jsem rozdělila podle věku do tří kategorií: mladší školní věk (6-10 let), starší školní věk (10-14 let) a dospívání (15-19 let).

5. 1 Shrnutí patologií zjištěných u 1. skupiny probandů

Tabulka 2: Specifikace 1. skupiny

počet dětí	8
věková kategorie	6-10
pohlaví	4 dívky, 4 chlapci
astmatik	0
alergik	2
aktivně sportující	1
převážně sedavé volnočasové aktivity	4

Tabulka 3: Patologie při vyšetření dechového stereotypu

patologie	počet jedinců
horní hrudní typ dýchání ve stoje	2
dolní hrudní typ dýchání ve stoje	1
nádech ústy	2
výdech ústy	3
asymetrie žeber při dýchání	2
asymetrie ramenních kloubů, clavicul, supraclaviculárních jamek při dýchání	3
blokády žeber	0

Tabulka 4: Patologie stoje zjištěné aspekci

patologie	počet jedinců
asymetrie zatěžování chodidel	8
asymetrie v držení těla	6
anteverze pánve	6
patologie zakřivení páteře v rovině sagitální	6
skolióza páteře	2
předsunutá držení hlavy	1
scapula alata	6
pozitivní Test dle Matthiase	5
omezené rozvíjení páteře při anteflexi	2
omezené rozvíjení páteře při lateroflexi	0
pozitivní Adamsův test	0

Tabulka 5: Patologie rozvíjení páteře

zkouška	počet jedinců	
Thomayerova zkouška	pozitivní 3	negativní 3
pozitivní Schoberova vzdálenost	0	
pozitivní Stiborova vzdálenost	3	
pozitivní Čepojeva vzdálenost	8	
pozitivní Ottův reklinační příznak	3	
pozitivní Ottův inklinační příznak	6	
pozitivní Zkouška lateroflexí	4	

Tabulka 6: Vyšetření chůze

patologie	počet jedinců
narušený stereotyp chůze	2
modifikace chůze	4

Tabulka 7: Vyšetření zkrácených svalů

zkrácený sval, svalová skupina	počet jedinců
flexory kyčelního kloubu	1
flexory kolenního kloubu	2
m. piriformis	0
m. quadratus lumborum	4
paravertebrální svaly (malé zkrácení)	5
prsni svaly (malé zkrácení)	1
svaly šíje	5

Tabulka 8: Svalový test

oslabené svalové skupiny	počet jedinců
flexory krku	7
extenzory krku	5
flexory trupu	7
šikmé břišní svaly	8
extenzory trupu	8
m. quadratus lumborum	8

Tabulka 9: Testy posturální stabilizace

pozitivní testy	počet jedinců
Extenční test	6
Test extenze v kyčli	3
Test nitrobřišního tlaku	4

5.2 Shrnutí patologií zjištěných u 2. skupiny probandů

Tabulka 10: Specifikace 2. skupiny

počet dětí	8
věková kategorie	10-14
pohlaví	4 dívky, 4 chlapci
astmatik	1
alergik	4
aktivně sportující	3
převážně sedavé volnočasové aktivity	6

Tabulka 11: Patologie při vyšetření dechového stereotypu

patologie	počet jedinců
horní hrudní typ dýchání ve stoje	2
dolní hrudní typ dýchání ve stoje	2
nádech ústy	1
výdech ústy	1
asymetrie žeber při dýchání	4
asymetrie ramenních kloubů, clavicul, supraclaviculárních jamek při dýchání	1
blokády žeber	1

Tabulka 12: Patologie stoje zjištěné aspekci

patologie	počet jedinců
asymetrie zatěžování chodidel	8
asymetrie v držení těla	6
anteverze pánve	3
patologie zakřivení páteře v rovině sagitální	6
skolióza páteře	1
předsunutá držení hlavy	7
scapula alata	1
pozitivní Test dle Matthiase	6
omezené rozvíjení páteře při anteflexi	1
omezené rozvíjení páteře do lateroflexe	2
pozitivní Adamsův test	1

Tabulka 13: Patologie rozvíjení páteře

zkouška	počet jedinců	
Thomayerova zkouška	pozitivní 3	negativní 1
pozitivní Schoberova vzdálenost	0	
pozitivní Stiborova vzdálenost	2	
pozitivní Čepojajova vzdálenost	6	
pozitivní Ottův reklinační příznak	3	
pozitivní Ottův inklinační příznak	3	
pozitivní Zkouška lateroflexí	4	

Tabulka 14: Vyšetření chůze

patologie	počet jedinců
narušený stereotyp chůze	6
modifikace chůze	3

Tabulka 15: Vyšetření zkrácených svalů

zkrácený sval, svalová skupina	počet jedinců
flexory kyčelního kloubu (malé zkrácení)	3
flexory kolenního kloubu	3
m. piriformis (malé zkrácení)	2 (pouze jednostranně)
m. quadratus lumborum	4
paravertebrální svaly	6
prsni svaly (malé zkrácení)	5
svaly šíje	8

Tabulka 16: Svalový test

oslabené svalové skupiny	počet jedinců
flexory krku	6
extenzory krku	3
flexory trupu	5
šikmé břišní svaly	5
extenzory trupu	8
m. quadratus lumborum (někteří pouze jednostranně)	8

Tabulka 17: Testy posturální stabilizace

pozitivní testy	počet jedinců
Extenční test	6
Test extenze v kyčli	7
Test nitrobřišního tlaku	4

5.3 Shrnutí patologií zjištěných u 3. skupiny probandů

Tabulka 18: Specifikace 3. skupiny

počet dětí	8
věková kategorie	15-19
pohlaví	3 dívky, 5 chlapců
astmatik	1
alergik	3
aktivně sportující	4
převážně sedavé volnočasové aktivity	4

Tabulka 19: Patologie při vyšetření dechového stereotypu

patologie	počet jedinců
horní hrudní typ dýchání ve stoje	3
dolní hrudní typ dýchání ve stoje	3
nádech ústy	0
výdech ústy	2
asymetrie žeber při dýchání	5
asymetrie ramenních kloubů, clavicul, supraclaviculárních jamek při dýchání	4
blokády žeber	4

Tabulka 20: Patologie stoje zjištěné aspekci

patologie	počet jedinců
asymetrie zatěžování chodidel	7
asymetrie v držení těla	7
anteverze pánve	1
patologie zakřivení páteře v rovině sagitální	8
skolióza páteře	4
předsunutá držení hlavy	7
scapula alata	1
pozitivní Test dle Matthiase	5
omezené rozvíjení páteře při anteflexi	3
omezené rozvíjení páteře do lateroflexe	3
pozitivní Adamsův test	3

Tabulka 21: Patologie rozvíjení páteře

zkouška	počet jedinců	
	Thomayerova zkouška	pozitivní 5
pozitivní Schoberova vzdálenost	1	
pozitivní Stiborova vzdálenost	0	
pozitivní Čepojedova vzdálenost	6	
pozitivní Ottův reklnační příznak	2	
pozitivní Ottův inklnační příznak	1	
pozitivní Zkouška lateroflexí	4	

Tabulka 22: Vyšetření chůze

patologie	počet jedinců
narušený stereotyp chůze	5
modifikace chůze	4

Tabulka 23: Vyšetření zkrácených svalů

zkrácený sval, svalová skupina	počet jedinců
flexory kyčelního kloubu (malé zkrácení)	4
flexory kolenního kloubu	6
m. piriformis (malé zkrácení)	1 (pouze jednostranně)
m. quadratus lumborum	2
paravertebrální svaly	7
prsí svaly	2
svaly šíje	5

Tabulka 24: Svalový test

oslabené svalové skupiny	počet jedinců
flexory krku	3
extenzory krku	2
flexory trupu	5
šikmé břišní svaly	7
extenzory trupu	3
m. quadratus lumborum (někteří pouze jednostranně)	3

Tabulka 25: Testy posturální stabilizace

pozitivní testy	počet jedinců
Extenční test	5
Test extenze v kyčli	7
Test nitrobřišního tlaku	4

5.4 Zhodnocení výsledků mezi jednotlivými skupinami

Tabulka 26: Celkový přehled probandů

celkový počet probandů	24		
věková hranice	6-19 let		
počet astmatiků	2		
počet alergiků	9		
	1. skupina	2. skupina	3. skupina
aktivně sportující	1	3	4
převážně sedavé volnočasové aktivity	4	6	4

Celkový počet zkoumaných jedinců byl dvacet čtyři, byli rozděleni do tří kategorií po osmi. Mezi zkoumanými dětmi byli dva astmatici a devět alergiků (pyly, trávy, srst, potraviny), u kterých je možný předpokládat vliv dědičnosti. V centru mého zájmu při vyšetřování byly také mimo jiné sportovní aktivity dětí, jejich četnost a způsob trávení volného času. Ve výsledku jsem zjistila, že pouze třetina dětí aktivně sportuje, zatímco počítači, televizi, tabletu a telefonům se v převážné části svého volna věnuje více než polovina dětí.

Tabulka 27: Souhrn patologií zjištěných při vyšetření dechového stereotypu

patologie	1. skupina	2. skupina	3. skupina	Celkem
horní hrudní typ dýchání ve stoje	2	2	3	7
dolní hrudní typ dýchání ve stoje	1	2	3	6
dýchání závislé na poloze těla	2	4	2	8
nádech ústy	2	1	0	3
výdech ústy	3	1	2	6
asymetrie žeber při dýchání	2	4	5	11
asymetrie ramenních kloubů, clavicul, supraclaviculárních jamek při dýchání	3	1	4	8
blokády žeber	0	1	4	5

V literatuře je uvedeno, že typ dýchání je ovlivněn momentálním zaujmutím konkrétní polohy těla. Z celkového počtu 24 dětí dýchá odlišně, v závislosti na poloze těla 8 dětí. Šest dětí dýchá výhradně do oblasti podklíčkové, z toho z nejmenší věkové kategorie v poměru 1 dívka a 1 chlapec, z věkové kategorie 10–14 let vykazují horní hrudní typ dýchání 2 dívky, z kategorie 15-19 let dýchají pod claviculy taktéž 2 dívky. Ve stoje dýchá do horní části hrudníku navíc jeden chlapec z nejstarší věkové kategorie. Výhradně dolní hrudní typ dýchání využívají z celkového počtu pouze 2 dívky a 1 chlapec. Ve stoje se tento počet zvyšuje na šest, z toho jsou 4 chlapci a 2 dívky. Patologické dýchání ústy, především tedy vydechuje ústy šest jedinců a to převážně z nejmladší kategorie a mužského pohlaví (5 jedinců). Blokady v rozmezí 1. - 4. žebra jsem zjistila v pěti případech, čtyři z toho v nejstarší věkové kategorii.

Tabulka 28: Souhrn patologií zjištěných při vyšetření stoje aspekci

patologie	1. skupina	2. skupina	3. skupina	celkem
asymetrie zatěžování chodidel	8	8	7	23
asymetrie v držení těla	6	6	7	19
anteverze pánve	6	3	1	10
patologie zakřivení páteře v rovině sagitální	6	6	8	20
skolióza páteře	2	1	4	7
předsunutá držení hlavy	1	7	7	15
scapula alata	6	1	1	8
pozitivní Test dle Matthiase	5	6	5	16
omezené rozvíjení páteře při anteflexi	2	1	3	6
omezené rozvíjení páteře do lateroflexe	0	2	3	5
pozitivní Adamsův test	0	1	3	4

Odchytky zjištěné při vyšetření stoje statického a dynamického nejsou také příliš uspokojivé. Pozitivní Test dle Matthiase, tedy test, který hodnotí správnost držení těla, dopadl ve všech třech kategoriích téměř totožně. Omezenost pohybů páteře se projevila spíše u vyšších věkových skupin.

Asymetrie držení těla a zatěžování chodidel jsou taktéž téměř shodné ve všech kategoriích a jejich četnost je vysoká. Patologické zakřivení páteře ve smyslu hyperlordózy, hyperkyfózy či skoliózy se objevuje již u šestiletých jedinců, ale narůstá více

až kolem 15. roku. K předsunutému držení hlavy dochází již s překročením prvních deseti let života. Patologie, které jsou spojené se svalovým oslabením či zkrácením (scapula alata, anteverze pánve), se čteněji vyskytují v nejmladší věkové kategorii.

Tabulka 29: Souhrn patologií zjištěných při vyšetření dynamiky páteře

zkouška	1. skupina	2. skupina	3. skupina	celkem
pozitivní Thomayerova zkouška	3	3	5	11
negativní Thomayerova zkouška	3	1	2	6
pozitivní Schoberova vzdálenost	0	0	1	1
pozitivní Stiborova vzdálenost	3	2	0	5
pozitivní Čepojedova vzdálenost	8	6	6	20
pozitivní Ottův reklnační příznak	3	3	2	8
pozitivní Ottův inklnační příznak	6	3	1	10
pozitivní Zkouška lateroflexí	4	4	4	12

Testy pro zjištění dynamiky páteře nejsou pro děti v literatuře popsány (s výjimkou Schoberovy vzdálenosti), proto jsem použila rozměry, které jsou uváděny obecně. Schoberova zkouška celkově vyšla nejlépe.

Pozitivní Thomayerova zkouška se objevuje téměř u poloviny vyšetřovaných jedinců, není vždy způsobena nedostatečným rozvíjením páteře, ale ve většině případů spíše zkrácením hamstringů nebo paravertebrálních svalů. Naopak hypermobilita páteře se prokázala u šesti jedinců. Nejvíce patologií jsem zjistila při vyšetření rozvíjení krční páteře, kdy 20 jedinců při předklonu hlavy nedosáhne rozdílu 3 cm. Časté nedostatky ukázaly také Ottovy zkoušky a Zkouška lateroflexí, která se ukázala jako pozitivní u 12 jedinců, rovnoměrně v každé skupině.

Tabulka 30: Souhrn patologií při vyšetření chůze

patologie	1. skupina	2. skupina	3. skupina	celkem
narušený stereotyp chůze	2	6	5	13
modifikace chůze	4	3	4	11

Poruchy stereotypu chůze jsem zjistila u 13 jedinců, s narůstáním věku přibývají. Nejčastějšími patologiemi je předsunuté držení hlavy, minimální souhyb horních končetin a horního trupu, laterální posun pánve a kladení chodidel.

Patologie při vyšetření modifikované chůze jsem zjistila v 11 případech, kdy dva jedinci ze 3. skupiny nemohli provést chůzi v podřepu pro bolest kolenních kloubů. Největším problémem byla pro děti chůze po patách a o zúžené bazi.

Tabulka 31: Souhrn počtu jedinců se zkrácenými svaly

zkrácený sval, svalová skupina	1. skupina	2. skupina	3. skupina	celkem
flexory kyčelního kloubu	1	3	4	8
flexory kolenního kloubu	2	3	6	11
m. piriformis	0	2	1	3
m. quadratus lumborum	4	4	2	10
paravertebrální svaly	5	6	7	18
prsní svaly	1	5	2	8
svaly šije	5	8	5	18

Nejčastěji zkrácenými svalovými skupinami se prokázaly paravertebrální svaly a šíjové svaly (především m. trapezius). Téměř polovina jedinců má zkrácené flexory kolenního kloubu, a to především nejstarší věková kategorie. Dalším často zkráceným svaem je m. quadratus lumborum, po něm převážně jen malé zkrácení bývá u prsních svalů a flexorů kyčelního kloubu.

Tabulka 32: Souhrn počtu jedinců se svalovým oslabením

oslabené svalové skupiny	1. skupina	2. skupina	3. skupina	celkem
flexory krku	7	6	3	16
extenzory krku	5	3	2	10
flexory trupu	7	5	5	17
šikmé břišní svaly	8	5	7	20
extenzory trupu	8	8	3	19
m. quadratus lumborum	8	8	3	19

Vyšetření svalové síly bylo zejména v nejmladší věkové kategorii poměrně obtížné, protože docházelo k substitučním pohybům. Proto výsledky nemohou být brány zcela objektivně.

Nejvíce svalových oslabení trupu jsem zjistila ve věkové kategorii 6-12 let, kde nejčastěji oslabenými svaly jsou extenzory trupu, m. quadratus lumborum a šikmé břišní svaly. Tyto svalové skupiny jsou také nejčastěji oslabenou skupinou trupu v konečném součtu. Nepatrně méně dětí má oslabené flexory trupu a krku.

Tabulka 33: Souhrn patologií v testech posturální stabilizace

pozitivní testy	1. skupina	2. skupina	3. skupina	celkem
Extenční test	6	6	5	17
Test extenze v kyčli	3	7	7	17
Test nitrobřišního tlaku	4	4	4	12

Při vyšetření Testů posturální stabilizace jsem se zpočátku snažila vyšetřit 3 výše uvedené testy a Brániční test. Ten se mi nedařilo dětem vysvětlit, tak aby ho pochopily a byly schopny správně test provést, proto jsem se nakonec rozhodla ho z vyšetření vyloučit.

Patologie při provádění testů se srovnatelně vyskytovaly ve všech třech kategoriích. Častěji se dělaly chyby při provádění Extenčního testu a Testu extenze v kyčli, kde převažovala hyperaktivita m. erector spinae, inaktivita břišních svalů a bederní hyperlordóza. Polovina jedinců z každé skupiny Test nitrobřišního tlaku prováděla správně, zapojovala břišní svaly a byla schopna udržet nitrobřišní tlak proti odporu i při výdechu.

5.5 Návrh skupinových cvičení

V této kapitole jsem pro každou ze tří skupin navrhla příklady cviků podle zjištěných patologií, které se při provádění kineziologických rozborů v dané skupině nejčastěji vyskytovaly.

Při sestavě cvičení jsem pro zpestření u některých cviků využila pomůcek (velký míč, overball, Thera-Band), aby cvičení dětí více zaujalo a bavilo. Snažila jsem se vybrat co nejjednodušší a nejsnáze pochopitelné cviky. Cviky z jedné skupiny lze dle patologií použít i v další skupině. Při volbě cviků jsem čerpala z následující literatury, z brožur a ze zkušeností získaných v průběhu odborných praxí (Botlíková, 2009; Bursová, 2005; Kabelíková, Vávrová, 1997; Špringrová, 2008; Fárová, Filipová, Kratěnová, 2003).

5.5.1 Příklady cviků pro 1. kategorii probandů

Při sestavování cvičební jednotky pro děti od 6 do 10 let se chci zaměřit na ovlivnění následujících patologií:

- anteverze pánve,
- kulatá záda, skoliotické zakřivení páteře,
- scapula alata,
- zkrácené šíjové a paravertebrální svaly,
- oslabené svaly trupu,
- horní hrudní typ dýchání,
- dýchání ústy.

Nácvik bráničního dýchání

Výchozí poloha: Vleže na zádech, dolní končetiny mírně pokrčené a roznožené v kyčelních kloubech, chodidla rovnoběžně, hlava mírně vypodložená a celé tělo relaxované.

Provedení: Dlaně přiložit do oblasti spodního břicha tak, abychom mohli kontrolovat pohyb břišní stěny. Dbát na to, aby nádech probíhal nosem a cílit ho pod přiložené dlaně. Břicho by se mělo rozšiřovat dopředu, do stran i dozadu. Výdech provádět opět nosem. Měli bychom naopak cítit návrat břišní stěny do původní pozice.

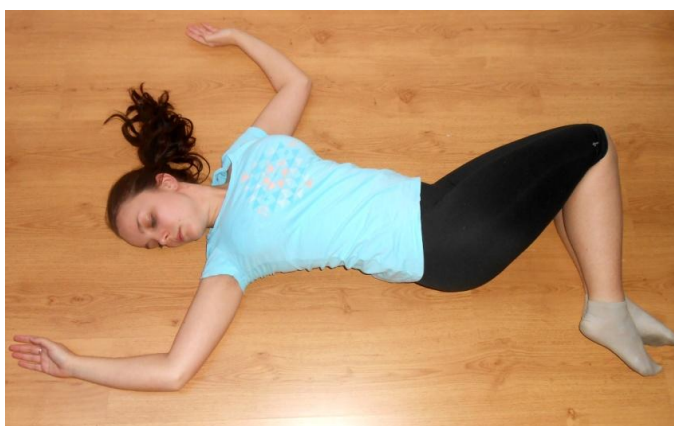


Obrázek 10: Brániční dýchání

Spinální cvik, protažení paravertebrálních svalů

Výchozí poloha: Leh na zádech, ruce rozpažené nebo do svícnu, lopatky přitisknuté k podložce, dolní končetiny pokrčeny v kolenních kloubech, chodidla i kolena se dotýkají.

Provedení: S výdechem otočit hlavu doprava a kolena doleva. V krajní pozici se zhluboka nedechnout a vydechnout nosem. Vrátit se do výchozí pozice a provést na druhou stranu.



Obrázek 11: Spinální cvik

Kočí hřbet – uvolnění hrudní a bederní páteře

Výchozí poloha: Vzpor klečmo, kolena od sebe na šířku pánve, dlaně na šířku ramenních kloubů, prsty směřují vpřed. Záda v rovině, hlava v prodloužení páteře.

Provedení: S nádechem svésíme hlavu, vyhrbíme záda, stáhneme břicho a hýždě. S výdechem hlavu mírně zakloníme, prohne záda a uvolníme.



Obrázek 12: Kočí hřbet

Nácvik správného sedu na velkém míči

Sed vzpřímený, hlavu v prodloužení páteře vytahujeme z krku, bradu zasunout. Ramena stáhnout od uší a roztáhnout do šířky, horní končetiny podél těla. Pánev lehce naklopena dopředu. Kyčelní klouby jsou o něco výše než klouby kolenní, paty pod kolenními klouby nebo mírně vpřed. Chodidla se celou plochou dotýkají podlahy.



Obrázek 13: Sed na míči

Protažení šíjových svalů (m. trapezius)

Výchozí pozice: Správný sed na velkém míči.

Provedení: Úklon hlavy k rameni se současným stahováním ramene, od kterého hlavu odklááme.

Pozn.: U dětí tento cvik lépe provádět vleže na zádech, kde se pozice hlavy lépe uhlídá.



Obrázek 14: Protažení m. trapezius

Bridging - nácvik správného postavení pánve, posílení břišních a hýžd'ových svalů

Výchozí poloha: Vleže na zádech, dolní končetiny pokrčeny v kolenních kloubech a mírně roznoženy. Chodidla se celou ploškou dotýkají podložky. Ramena jsou po celou dobu cviku v kontaktu s podložkou.

Provedení: S výdechem stáhnout hýždě a břicho a současně nadzvednout pomalu pánev nad podložku. Následně pánev pomalu vrátíme do výchozí polohy a uvolníme hýždě i břicho.

Posílení dolních fixátorů lopatek

Výchozí pozice: Leh na břicho mírně roznožný. Hlava se opírá o čelo. Horní končetiny podél těla, v jedné ruce uchopen overball.

Provedení: S nádechem zapažime obě dvě horní končetiny a předáme si overball z jedné ruky do druhé. S výdechem uvolníme do základní pozice.



Obrázek 15: Posílení dolních fixátorů lopatek

5.5.2 Příklady cviků pro 2. kategorii probandů

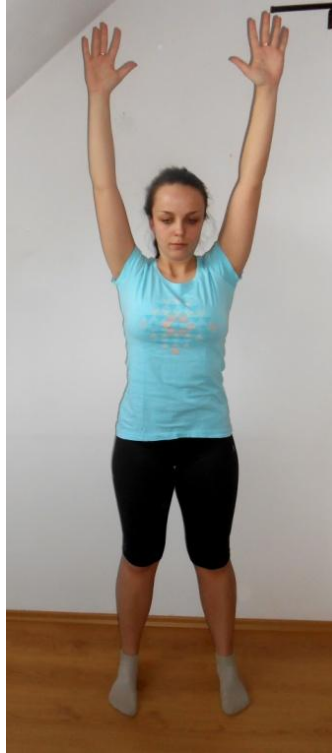
Při sestavování cvičební jednotky pro děti od 10 do 14 let se chci zaměřit za níže zmíněné patologie:

- předsun hlavy,
- horní hrudní typ dýchání,
- kulatá záda, bederní hyperlordóza,
- zkrácené svaly šíje, paravertebrální svaly, m. quadratus lumborum, prsní svaly,
- oslabené extenzory trupu, m. quadratus lumborum, flexory krku, břišní svaly.

Nácvik bráničního dýchání

Výchozí poloha: Stoj na šířku pánve, dlaně položeny na břicho.

Provedení: Nádech nosem pod dlaně, s výdechem upažením vzpažovat (ramena nepřítahovat k uším). Ve vzpažení se opět nadýchnout do břicha a s výdechem dlaně pomalu pokládat zpět na břicho.



Obrázek 16: Brániční dýchání

„Šuplík“ - uvolnění krční páteře, protažení hlubokých šíjových svalů

Výchozí poloha: Stoj zády ke stěně, dolní končetiny vzdáleny na šířku pánve, horní končetiny podél těla. Ramena odtažena od uší po celou dobu cviku.

Provedení: S výdechem provádíme retrakci hlavy (suneme bradu vzad a opět ji uvolňujeme) = zasunujeme a vysunujeme šuplík u stolu. Brada stále ve stejné výšce.



Obrázek 17: Šuplík

Spinální cvik

Výchozí pozice: Leh na zádech, pravá dolní končetina natažena leží na podložce, levá dolní končetina pokrčena v kolenním kloubu a chodidlem opřena o podložku. Horní končetiny upaženy nebo do svícnu, lopatky po celou dobu cviku v kontaktu s podložkou.

Provedení: S výdechem otočíme hlavu vlevo a současně levou pokrčenou dolní končetinu přes nataženou kolenem vpravo. S nádechem vracíme zpět do výchozí pozice.



Obrázek 18: Spinální cvik

Uvolnění hrudní a bederní páteře

Výchozí poloha: Vzpor klečmo, kolenní klouby u sebe, dlaně pod ramenními klouby. Hlava v prodloužení páteře.

Provedení: S nádechem odlepit bérce a chodidla od podložky a vytočit vpravo. Současně hlavu uklonit k pravému rameni, jako kdybychom se chtěli na chodidla podívat. S výdechem vrátit do výchozí pozice.

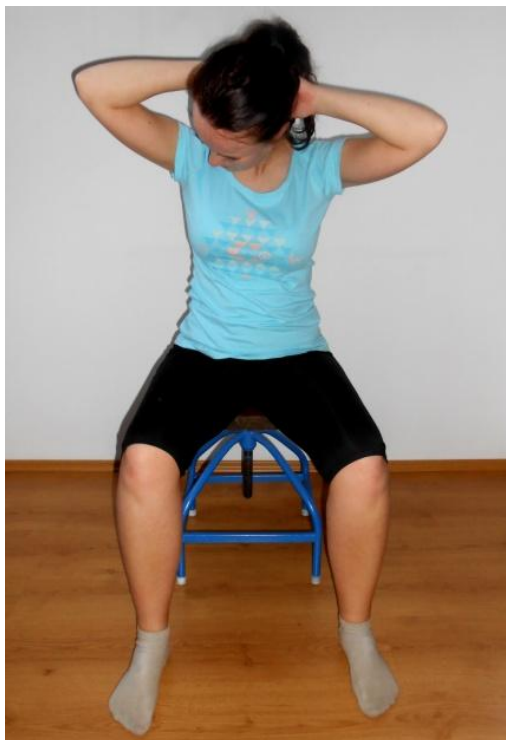


Obrázek 19: Uvolňovací cvik

Uvolnění krční páteře, protažení šíjových svalů – „cuchání vlasů“

Výchozí poloha: Ve stoje, lépe vsedě, ruce v týl, lokty po celou dobu cviku tlačít dozadu.

Provedení: Předklon hlavy a následně s nádechem otočit hlavu vpravo, pomalu se vrátit zpět s výdechem do výchozí pozice. Zopakovat i na stranu druhou.



Obrázek 20: Cuchání vlasů

Protažení paravertebrálních svalů

Výchozí pozice: Vzpřímený sed na židli, chodidla v kontaktu s podložkou. Natočíme se nad jeden kolenní kloub. Jednu horní končetinu svésíme mezi nohy, druhá je na vnější straně.

Provedení: S výdechem od krční páteře provádíme plynulý pomalý předklon směrem ke kolenu. Nesmí dojít ke klopení pánve vpřed.



Obrázek 21: Protažení paravertebrálních svalů

Protažení m. quadratus lumborum

Výchozí pozice: Stoj na šířku pánve asi půl kroku od stěny. Pokud lze přiložit celá záda ke stěně, hlavu stále vytlačovat za temenem.

Provedení: Úklon k jedné straně, výdrž (10-30 s) a volně dýchat. Poté na stranu opačnou.



Obrázek 22: Protažení m. quadriceps lumborum

Protažení prsních svalů

Výchozí poloha: Klek na kolenou před velký míč. Horní končetiny položeny na míči, trup vyvššen mezi nimi. Hlava v prodloužení páteře.

Provedení: Míč rolovat vpřed do pocitu tahu na přední straně hrudníku a vnitřní straně paže. Cvik lze ztížit sedem na paty.

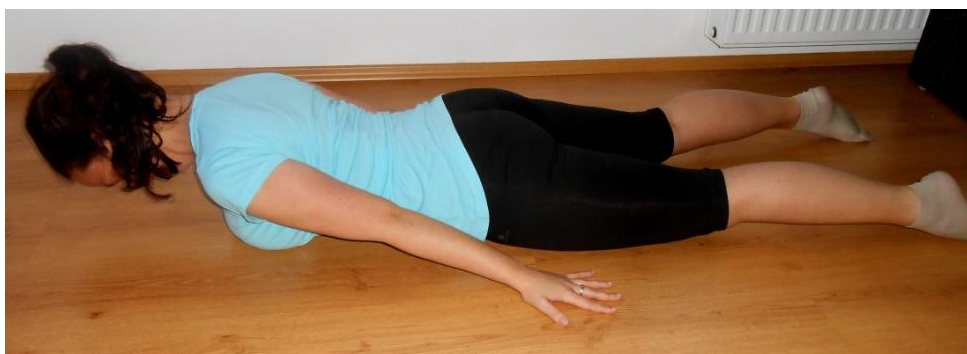


Obrázek 23: Protažení prsních svalů

Posílení extenzorů trupu

Výchozí poloha: Leh na břicho, hlava opřena čelem o podložku, horní končetiny podél trupu dlaněmi otočené dolů. Dolní končetiny mírně roznoženy. Ramena po celou dobu cviku stahována od uší.

Provedení: S nádechem zpevníme břicho a hýždě, zvedneme hlavu a trup mírně nad podložku, tak aby nedošlo k pozvednutí pánve od podložky. S výdechem v poloze setrváme a s následujícím nádechem uvolníme a vrátíme do výchozí pozice.



Obrázek 24: Posílení extenzorů trupu

Posílení flexorů krku

Výchozí poloha: Leh na zádech, dolní končetiny pokrčeny v kolenních kloubech, chodidla položena na podložce. Horní končetiny podél těla, hlava spočívá na overballu.

Provedení: S výdechem provést předkyv hlavy. S nádechem vrátit zpět a uvolnit.



Obrázek 25: Posílení hlubokých flexorů krku

Posílení břišních svalů

Výchozí poloha: Leh na zádech, pokrčit dolní končetiny tak, že kyčelní i kolenní klouby svírají 90 °. Mezi kolenní klouby vložit overball. Horní končetiny podél těla. Bederní páteř po celou dobu v kontaktu s podložkou.

Provedení: Bérce se pohybují po horizontále od hrudníku a zpět. Při cviku volně dýchat.



Obrázek 26: Posílení břišních svalů

5.5.3 Příklady cviků pro 3. kategorii probandů

Při sestavování cvičební jednotky pro 15 – 19leté probandy bych se chtěla zaměřit na tyto zjištěné patologie:

- horní hrudní typ dýchání,
- blokády žeber,
- předsun hlavy,

- hrudní hyperkyfóza a bederní hyperlordóza,
- zkrácené flexory kolenních kloubů, paravertebrální svaly a svaly šíje,
- oslabené flexory trupu.

Nácvik bráničního dýchání

„Šuplík“

Nácvik správného sedu na velkém míči - Možno provádět i před zrcadlem pro lepší uvědomění si polohy.

Protažení paravertebrálních svalů a svalů šíje

Uvolnění žeber, hrudní a bederní páteře

Výchozí poloha: Vzpor klečmo, kolenní klouby jsou pod kyčelními a dlaně pod ramenními klouby. Loketní klouby mírně odemčené. Hlava v prodloužení páteře.

Provedení: S nádechem vzpažit jednu horní končetinu, za kterou se otočí celý trup. S výdechem vrátit do výchozí pozice.



Obrázek 27: Uvolňovací cvik

Protažení flexorů kolenních kloubů

Výchozí poloha: Leh na zádech, neprotahovaná dolní končetina pokrčena v kolenním kloubu a položena chodidlem na podložce. Za špičku protahované dolní končetiny zahákneme Thera-Band.

Provedení: S výdechem nataženou dolní končetinu uvedeme pomocí Thera-Bandu do přednožení, v krajní poloze vydržíme a volně dýcháme.



Obrázek 28: Posílení flexorů kolenních kloubů

Posílení flexorů trupu

Výchozí poloha: Leh na zádech, pravá dolní končetina pokrčena v kolenním kloubu a celou ploskou se opírá o podložku. Levá dolní končetina pokrčena v kolenním kloubu (úhel 90 °) a kyčelním kloubu (90 °). Pravá horní končetina se opírá dlaní o levé koleno.

Provedení: Tlačíme dlaní proti kolenu a současně kolenem proti dlani, výdrž asi 7 vteřin, poté uvolníme. Strany vyměníme.



Obrázek 29: Posílení flexorů trupu

6. DISKUZE

Během své letní praxe jsem u dětí s respiračními nemocemi pozorovala přítomnost některých patologií v držení těla, které se poměrně opakovaně vyskytovaly u více jedinců. Často jsem se setkávala především s předsunutým držením hlavy, skoliózami a to především hrudní oblasti páteře, krčními a bederními hyperlordózami páteře a také svalovými zkráceními (především hamstringů, paravertebrálních svalů a šíjového svalstva) a svalovými oslabeními (břišní svaly a svaly mezilopatkové). Proto jsem se také rozhodla právě pro toto téma práce, kdy jsem chtěla vyzpozorovat, jak jsou na tom děti „se zdravým dechem“. Mezi probandy bylo 9 jedinců, kteří měli v anamnéze astma a alergii.

V mnoha člancích v odborných časopisech, v aktuálně vydané literatuře i na internetu se píše, že mládež 21. století se čím dál tím méně pohybuje. Děti tráví třetinu dne, starší jedinci i více ve školních lavicích, kde mnozí z nich v podstatě pololeží, jiní mají „kulatá záda“, předsunuté držení hlavy, protrakci ramenních kloubů a dvě hodiny tělesné výchovy týdně jim musí postačit. Šeráková uvádí, že právě v období mladšího školního věku dětem většinou ubývá pohybu, na který byly doposud zvyklé, naopak nastupuje jednostranné statické zatěžování těla a potřeba většího soustředění se na práci, která vede k celkové tělesné i psychické únavě. Toto období představuje velké riziko pro vznik svalových dysbalancí a patologií zakřivení páteře. Právě v tomto období dochází nejčastěji ke vzniku tzv. vadného držení těla, které můžeme v dnešní době označit jako jednu z civilizačních chorob. Kolisko uvádí, že u předškoláků se vadné držení těla vyskytuje ve 20 %, u 11-12letých dětí se počet zvyšuje na téměř 60 %. Většina z těchto mladých jedinců ani po příchodu ze školy svojí polohu těla nezmění, protože pokračují sezením u domácích úkolů a přípravy do školy, u počítačů, televizí, tabletů a podobných „neřestí“ dnešní doby. Zaskočil mě šestiletý bratranec, který mi doslova řekl: „Na žádnou trapnou procházku s tebou nepůjdu, máma ven také nechodí, tak já také nemusím.“ Z toho je vidět, že pohybová aktivita takto malých jedinců záleží značně na přístupu rodičů k pohybu. Také strava dnešní mladé generace není optimální, vysokokalorická strava bývá na denním pořádku. Na ulicích stále častěji potkáváme obézní jedince, a to už velmi nízkého věku. Ordinace rehabilitačních lékařů, ale třeba i neurologů navštěvuje také stále více dětí, ať už s vadným držením těla nebo třeba i bolestmi hlavy. Proto jsem i při svém výzkumu v anamnéze neopomněla sportovní anamnézu a jiné volnočasové aktivity probandů.

Při svém vlastním pozorování jsem zjistila, že z celkového počtu 24 probandů pouze třetina aktivně sportuje. V nejmladší věkové kategorii, tedy 6-10 let aktivně sportuje pouze jedna dívka. Nejvíce aktivně sportujících jedinců nalézám v kategorii 15-19 let, kde se sportu aktivně věnují výhradně chlapci. Nejčastěji uváděnými aktivitami je fotbal, florbal, cyklistika, u dívek tanec a cyklistika. Ostatní sportují nepravidelně rekreačně, mezi nejčastěji uvedené aktivity patří v létě cyklistika, inline brusle, procházky, v zimě lyžování. K podobnému výsledku dospěla i práce Moreva, který se zabýval sportovní aktivitou studentů 1. a 4. ročníku gymnázia. Z jeho průzkumu je patrné, že ve volném čase se z 97 tázaných jedinců věnuje sportu 86 jedinců, také převažuje účast chlapců.

Oproti tomu více než polovina zkoumaných probandů tráví volný čas sedavými aktivitami. Nejčastěji jedinci ve věku 10-14 let v rovnoměrném pohlavním zastoupení. Velkou část volného času věnují hraní her na počítači, tabletu nebo mobilu, stejně tak místo toho, aby se s kamarády sešli, raději si volají přes Skype. Nejstarší skupina probandů počítač nepoužívá již tolik na hraní her, ale spíše využívají Facebook, Twitter a jiné komunikační prostředky. Také polovina jedinců z nejmladší věkové kategorie tráví převážnou část volného času vsedě u televizi, tabletů a počítačů, kde již také začínají hrát hry, ale často se ještě věnují „dětským“ hrám, malování nebo třeba stavebnicím.

Veškeré denní aktivity se odráží na držení těla, především na stavu svalového aparátu. Patologie, které jsem při výzkumu zjistila, tomu odpovídají, protože četnost jejich výskytu je vysoká. Také Test dle Matthiase, který hodnotí posturální oslabení a držení těla dopadl u 2/3 probandů pozitivně. Při vyšetření stoje aspekci jsem u všech probandů, až na jednu výjimku, zpozorovala asymetrie v zatěžování chodidel. Jedinci nerovnoměrně rozkládají váhu těla na obě chodidla, ale také zatěžují více jednu nebo druhou hranu chodidla. U více než poloviny jedinců jsem se setkala s větším zatěžováním vnitřních hran chodidel a tedy náznakem vymizení nožní klenby. Toto nerovnoměrné rozkládání váhy na chodidla v některých případech korelovalo i se symetričností postavení patell, podkolenních rýh, subgluteálních rýh, spin, crist, clavicul, ramenních kloubů a lopatek. Další významnou patologií, která se objevila u 20 probandů, byla krční a bederní hyperlordóza a hrudní hyperkyfóza. Tato patologie se v 75 % projevila už u nejmladší a prostřední věkové kategorie, ale v nejstarší věkové kategorii se vyskytovala u všech probandů, což odpovídá výše zmíněné dnešní „počítačové době“. S tím také souvisí předsunuté držení hlavy, které se téměř výhradně vyskytovalo od 10. roku věku, a to u čtrnácti ze šestnácti vyšetřených. Tomu odpovídá stav šíjového svalstva 2. kategorie probandů, které je ve všech případech zkrácené

a v převaze je i jeho oslabení (převážně flexorové skupiny). U jedinců 1. a 3. kategorie není stav o moc příznivější. V nejmladší věkové kategorii se často vyskytují další dvě patologie, anteverze pánve a scapula alata, jejichž přítomnost je u starších probandů mizivá. Tyto dvě patologie u probandů mezi 6. až 10. rokem souvisí se svalovými oslabeními. Anteverze pánve souvisí s oslabením břišních svalů, scapula alata s oslabením m. serratus anterior a hypofunkcí dolních fixátorů lopatek.

Dynamické vyšetření stoje aspekci dopadlo o poznání lépe než statické. Nejvíce patologií (vždy tři patologie) bylo zjištěno v nejstarší věkové kategorii, kde je možné předpokládat přítomnost blokády či retrakce okolních měkkých tkání.

Svalová zkrácení se výrazně vyskytovala u dětí od 10 let. Nejčastěji zkrácenými svaly jsou svaly paravertebrální a šíjové svaly (především m. trapezius), a to ve všech třech skupinách. Dalšími často zkrácenými svalovými skupinami bývají flexory kolenních kloubů. Zkrácené paravertebrální svaly nebo flexory kolenních kloubů byly také častým důvodem pozitivivity Thomayerovy zkoušky, kterou nedovolily plně provést. Obecně u nejmladší věkové kategorie se vyskytovala častější zkrácení (po pěti probandech) paravertebrálních svalů a svalů šíje, u starších věkových kategorií bylo zkrácení zjištěno i u svalů dolních končetin.

Po provedení svalového testu jsem zjistila, že svalových oslabení v kategoriích postupně s přibývajícím věkem nepatrně ubývá, mají tedy opačný postup než svaly zkrácené. Nejčastěji oslabenými svalovými skupinami trupu jsou šikmé břišní svaly, extenzory trupu a m. quadratus lumborum, a to právě převážně v 1. a 2. kategorii (mimo šikmých břišních, které zůstávají v sedmi případech i u 3. skupiny). Více jak u poloviny probandů jsou oslabeny také flexory krku a m. rectus abdominis. Oslabení šikmých břišních svalů má vliv na hluboký stabilizační systém a na nitrobřišní tlak, proto by bylo vhodné je posilovat.

Máček a Smolíková uvádí, že vertikální poloha je polohou pro dýchání obtížnější, než je poloha horizontální. Břišní svaly v této poloze vyvíjejí probíhající dechové vlně mírný odpor. Zatímco Haladová polohu ve stoje doporučuje při provádění dechové gymnastiky pro volnost pohybu páteře a hrudníku do všech směrů. Při vyšetření dechového stereotypu jsem pozorovala průběh dechové vlny v poloze vleže na zádech, vsedě a ve stoje. Snažila jsem se probandy slovně zaujmout, aby se na dýchání nesoustředili a neovlivňovali ho vůlí. Pozorováním jsem zjistila, že fyziologické brániční dýchání má nejvíce probandů (13) vleže

na zádech, tedy poloze horizontální. Ve stoje do břišního sektoru trupu dýchá 11 probandů a vsedě 7 pozorovaných.

Bursová píše, že brániční typ dýchání převažuje u mužů a dětí, u žen bývá přítomno více hrudní dýchání. Výzkum jsem prováděla na jedincích dětského věku, které jsem rozdělila podle pohlaví, abych zjistila zastoupení bráničního typu dýchání. Brániční dýchání má i v dětském věku převahu u chlapců než u dívek. U dívek se také v 11 případech objevuje, ale to pouze do 15 let, v nejstarší věkové kategorii do břicha dýchají pouze chlapci. Ověřila jsem si také Skládalovy a Čumpelíkovy výsledky pozorování, že na dýchání má vliv poloha těla. Výhradně do břišního sektoru trupu ve všech polohách dýchá z celkového počtu sedm probandů, z toho 4 chlapci a 3 dívky (z nejmladší věkové kategorie). Výhradně kostální dýchání mají pouze 3 jedinci a výhradně horní hrudní typ dýchání má 6 probandů (z toho 5 dívek). Změna polohy těla ovlivnila změnu typu dýchání u 8 jedinců, z toho u sedmi chlapců.

Ústa při dýchání (někteří při nádechu, jiní při výdechu) používá sedm jedinců, častěji jsem se setkala s vydechováním ústy, a to především v nejmladší věkové kategorii. Tomu také odpovídá tvrzení Véleho, že při vydechování ústy se nedostatečně zapojují expirační svaly, a proto slábnou. Svalové oslabení břišních svalů je v nejmladší věkové kategorii značné a u těchto konkrétních jedinců byly šikmé břišní svaly oslabeny.

Na dechové pohyby má vliv také pohyblivost jednotlivých segmentů páteře, proto jsem do kineziologického rozboru zahrmla i dynamické testy páteře. Ty, jak bylo již výše řečeno, nejsou pro děti v literatuře dostatečně popsány. Jediná zkouška, která je pro dětský věk specifikována, je zkouška udávající rozvíjení bederní páteře, Schoberova vzdálenost, kterou jsem také jako patologickou vyhodnotila jen v jednom případě. U ostatních zkoušek je výskyt patologií četnější, protože dle mého názoru nelze některé z obecně daných zkoušek brát za objektivní. Všechny zkoušky mimo Thomayera a Schobera dopadly u dětí mezi 6. až 10. rokem věku nejhůře. Nejméně rozvíjející se oblastí páteře (měřením 1-1,5 cm) je na základě mého pozorování krční páteř. Čepojedova zkouška ukázala, že se nedostatečně rozvíjí u 20 probandů, z toho u osmi z nejmladší věkové kategorie. Právě tou se u dětí neměří pouze pohyblivost krční páteře, protože 8 cm měřeními od 7. krčního obratle se dostáváme minimálně do oblasti týlní kosti. Podobně neobjektivně jsou na tom i Ottovy příznaky, kdy výchozím bodem měření je trnový výběžek 7. krčního obratle a od něj měřených 30 cm kaudálním směrem. Tyto příznaky udávají možnost

rozvíjení hrudní páteře, ale u nejmladších vyšetřovaných jedinců jsem při měření této zkoušky byla mnohdy až v oblasti pánve. V rámci kineziologického rozboru jsem řešila tuto problematiku pouze orientačním vyšetřením pohyblivosti páteře do obou směrů Ottova inklinčního a reklinačního indexu. U vyšetření lateroflexe jsem posuzovala symetrii pohybu do obou stran.

Dechová a posturální muskulatura spolu vzájemně spolupracují a ovlivňují se. Skládal radiologicky prokázal, že bránice funguje jako dechový sval, ale současně plní i funkci posturální. Mezi dechovou muskulaturu řadíme svaly hrudní, břišní, zádové, šíjové, bránici, svaly torakohumerální a svaly pánevního dna. Posturální svaly zahrnují axiální svaly, svaly pánve a dolních končetin. Při ovlivňování jedné skupiny svalů je vždy zapotřebí pracovat i s tou druhou. Jinak řečeno, při ovlivňování držení těla musíme ovlivnit i dechové funkce a opačně. Proto Véle vidí jako optimální možnost kombinaci dechových a spinálních cviků, čehož jsem se také snažila dosáhnout při sestavování návrhů cviků pro jednotlivé skupiny probandů.

Na základě získaných poznatků v průběhu výzkumu mohu říci, že patologie, které jsem zjistila při hodnocení držení těla, neodpovídají plně patologiím zjištěným při sledování dechového cyklu. U jedinců, u kterých je přítomno patologické horní hrudní dýchání, tedy se u nich nezapojují nebo jen minimálně zapojují při dýchání břišní svaly, není vždy tato svalová skupina oslabená. Ta byla v některých případech oslabena u jedinců s bráničním typem dýchání. Zatímco ale u jedinců používajících při výdechu ústa, u kterých se tedy také objevuje minimální aktivita břišních svalů, byla tato svalová skupina oslabena ve všech případech. V tomto případě by se tedy dalo usuzovat na provázanost dechové a posturální muskulatury. Po celkovém zhodnocení výzkumu si troufám říci, že mezi dechovou a posturální muskulaturou není tak těsný vztah, jak uvádí Véle.

7. ZÁVĚR

Hlavním cílem této práce bylo zhodnotit vliv průběhu dechové vlny na držení těla dětí a opačně, vliv vadného držení těla na dech. Na základě toho jsem u 24 probandů ve věku 6 až 19 let vypracovala kineziologické rozborů, ze kterých jsem při hodnocení vycházela. Příklad kineziologického rozboru je uveden v příloze.

V práci jsem shrnula do tabulkové podoby patologie zjištěné provedením kineziologických rozborů u probandů. Probandy jsem rozdělila do tří kategorií podle věku (mladší školní věk, starší školní věk a adolescence) a slovně zhodnotila výsledky mezi jednotlivými skupinami. V mladším školním věku lze nalézt především svalová oslabení trupu a s nimi související patologie držení těla (scapula alata, anteverze pánve) a jedince dýchající ústy. Ve starším školním věku svalové oslabení stále přetrvávají, ale začínají se objevovat ve větší míře i svalová zkrácení a předsunuté držení hlavy. Předsun hlavy a svalová zkrácení a jsou početná i v období adolescence, kde přibývá i zjištění blokad žeber.

Po celkovém zhodnocení celého výzkumu mohu říci, že se již u nejmladší věkové kategorie jasně projevuje dnešní moderní technická doba. Děti v období nástupu do školy opouštějí dětské hry a pohybové aktivity, které rozvíjely jejich představivost, fantazii, tvůrčí schopnosti a pohybové dovednosti. V tomto období, kdy dojde k velké změně spontánní a řízené pohybové aktivity, může mít vliv na stav pohybového aparátu i „růstový spurt“, ke kterému u této věkové skupiny dětí dochází. Závislost na technice je nejvíce patrná v období staršího školního věku, v době adolescence tento trend začíná ustupovat do pozadí. Adolescenti ve větší míře upřednostňují pohybovou aktivitu a osobní sociální kontakt se svými vrstevníky.

8. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

VKP	vitální kapacita plic
tzv	tak zvané
Th1	1. hrudní obratel
cm	centimetr
Th/L přechod	přechod hrudní a bederní páteře
rr.	rami
lig.	ligamentum
Cp	krční páteř
mm.	musculi
m.	musculus
proc.	processus
nn.	nervi
n.	nervus
RTG	rentgen
MRI	magnetická rezonance
L5	5. bederní obratel
C7	7. krční obratel
CNS	centrální nervová soustava
l	litr
pozn.	poznámka

9. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BAREŠOVÁ, Jana. *Bránice a její dýchací a posturální funkce*. Olomouc, 2003. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci.
- [2] BOTLÍKOVÁ, Vladana. *Pozdrav monitoru: [cvičení pro všechny, které u počítače bolí tělo]*. České vyd. 1. Ilustrace Jiří Kortánek. Praha: Vašut, 2009, 87 s. ISBN 978-80-7236-658-3.
- [3] BURSOVÁ, Marta. *Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005, 195 s. Fitness, síla, kondice. ISBN 80-247-0948-1.
- [4] ČIHÁK, Radomír. *Anatomie I. 3., upr. a dopl. vyd.* Editor Miloš Grim, Oldřich Fejfar. Praha: Grada, 2011, 534 s. ISBN 978-80-247-3817-8.
- [5] ČUMPELÍK J., VÉLE F., VEVERKOVÁ M., STRNAD P., KROBOT A. Vztah mezi dechovými pohyby a držením těla. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2006, roč. 13, č. 2, s. 62-70. ISSN 1211-2658.
- [6] DRUGA, Rastislav a Miloš GRIM et al. *Základy anatomie*. 1. vyd. Praha: Galén, c2001, 159 s. ISBN 80-726-2111-4.
- [7] DYLEVSKÝ, Ivan. *Anatomie dítěte: Nipioanatomie 1. díl*. České vysoké učení technické v Praze: Česká technika, 2014. ISBN 978-80-01-05094-1.
- [8] DYLEVSKÝ, Ivan. *Dětský pohybový systém*. Olomouc: Poznání, 2012, 152 s. ISBN 978-80-87419-18-2.
- [9] DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
- [10] DYLEVSKÝ, Ivan. *Speciální kineziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 180 s. ISBN 978-80-247-1648-0.
- [11] DYLEVSKÝ, Ivan. *Základy funkční anatomie*. Olomouc: Poznání, 2011, 330 s. ISBN 978-808-7419-069.
- [12] ELIŠKOVÁ, Miloslava a Ondřej NAŇKA. *Přehled anatomie*. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2006, 309 s. ISBN 978-802-4612-164.

- [13] FÁROVÁ, Hana, Věra FILIPOVÁ a Jana KRATĚNOVÁ. *Cvičení pro děti při vadném držení těla*. Státní zdravotní ústav. Praha, 2003.
- [14] HALADOVÁ, Eva. *Léčebná tělesná výchova: cvičení*. Vyd. 3. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2007, 134 s. ISBN 978-80-7013-460-3.
- [15] HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 2. nezm. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2005, 135 s. ISBN 80-701-3393-7.
- [16] HOŠKOVÁ, Blanka a Miluše MATOUŠOVÁ. *Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy pro studující FTVS UK*. 2. vyd. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2007, 136 s. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 978-802-4613-925.
- [17] JANDA, Vladimír. *Svalové funkční testy*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2004, 325 s. ISBN 80-247-0722-5.
- [18] JANDA, Vladimír a Dagmar PAVLŮ. *Goniometrie*. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1993, 108 s. ISBN 80-701-3160-8.
- [19] KABELÍKOVÁ, Karla a Marie VÁVROVÁ. *Cvičení k obnovení a udržování svalové rovnováhy: (příprava ke správnému držení těla)*. Vyd. 1. Praha: Grada, 1997, 239 s. ISBN 80-7169-384-7.
- [20] KITTNAR, Otomar a Mikuláš MLČEK. *Lékařská fyziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 790 s. ISBN 978-802-4730-684.
- [21] KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, xxxi, 713 s. ISBN 978-807-2626-571.
- [22] KOLEK, Vítězslav et al. *Pneumologie pro magistry a bakaláře*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005. ISBN 80-244-1175-x.
- [23] KUČERA, Miroslav, Pavel KOLÁŘ a Ivan DYLEVSKÝ. *Dítě, sport a zdraví*. 1. vyd. Praha: Galén, c2011, 190 s. ISBN 978-807-2627-127.

- [24] LANGMEIER, Miloš. *Základy lékařské fyziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 320 s. ISBN 978-802-4725-260.
- [25] LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika, c2003, 411 s. ISBN 80-866-4504-5.
- [26] MÁČEK, Miloš a Libuše SMOLÍKOVÁ. *Pohybová léčba u plicních chorob: respirační fyzioterapie*. 1. vyd. Praha: Victoria Publishing, c1995, 147 s. ISBN 80-718-7010-2.
- [27] MOUREK, Jindřich. *Fyziologie: učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005, 208 s. ISBN 80-247-1190-7.
- [28] MYSLIVEČEK, Jaromír. *Základy neurověd*. Vyd. 1. Praha: Triton, 2003, 346 s. ISBN 80-725-4234-6.
- [29] NAVRÁTIL, Leoš. *Vnitřní lékařství: pro nelékařské zdravotnické obory*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, 424 s. ISBN 978-802-4723-198.
- [30] NOVOTNÁ, Irena. *Fyzioterapie I. – vyšetřovací postupy (cvičení)*. Kladno: FBMI ČVUT, 2013.
- [31] PÁČ, Libor a Ladislava HORÁČKOVÁ. *Anatomie člověka*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2009, 146 s. ISBN 978-802-1049-536.
- [32] RYCHLÍKOVÁ, Eva. *Manuální medicína: průvodce diagnostikou a léčbou vertebrogenních poruch*. 3. rozš. vyd. Praha: MAXDORF, 2004, 530 s. Jessenius. ISBN 80-7345-010-0.
- [33] SEDLÁŘOVÁ, Petra. *Základní ošetrovatelská péče v pediatrii*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, 248 s. ISBN 978-802-4716-138.
- [34] SMOLÍKOVÁ, Libuše a Miloš MÁČEK. *Respirační fyzioterapie a plicní rehabilitace*. Vyd. 1. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2010, 194 s. ISBN 978-80-7013-527-3.
- [35] STŘEDOVÁ, Michaela. *Dech a jeho parametry při zvýšeném nároku na posturální stabilitu*. Praha, 2014. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu.

- [36] ŠPRINGROVÁ, Ingrid. *Cvičení na velkém pružném míči: soubor cviků zlepšujících vaši kondici*. 2., rozš. vyd. Čelákovice: Ingrid Palaščáková Špringrová, 2008, 101 s. ISBN 978-80-254-1684-6.
- [37] ŠPRINGROVÁ PALAŠČÁKOVÁ, Ingrid. *Funkce - Diagnostika - Terapie hlubokého stabilizačního systému*. 1. vyd. REHASPRING, 2010, ISBN 978-80-254-7736-6.
- [38] TROJAN, Stanislav. *Lékařská fyziologie*. 4. vyd. přepr. a dopl. Praha: Grada Publishing, 2003, 771 s. ISBN 80-247-0512-5.
- [39] URQUHART, D. M., BARKER, P. J., HODGES, P. W., STORY, I. H., BRIGGS, CH. A. Regional morphology of the transverses abdominis and oblique internus and externus abdominis muscles. *Clinical Biomechanics*. 2005, s. 233-241.
- [40] VÉLE, František. *Kineziologie posturálního systému*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1995, 85 s. ISBN 80-7184-100-5.
- [41] VÉLE, František. *Kineziologie pro klinickou praxi*. Vyd. 1. Praha: Grada, 1997, 271 s. ISBN 80-7169-256-5.
- [42] 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.

Internetové zdroje:

- [43] BELLI, Juliana Fernanda Canhadas, Thaís Cristina CHAVES a Débora Bevilaqua GROSSI. Analysis of body posture in children with mild to moderate asthma. *European journal of pediatrics* [online]. 2009, č. 1 [cit. 2015-03-25]. Dostupné z: http://www.researchgate.net/publication/225479437_Analysis_of_body_posture_in_children_with_mild_to_moderate_asthma
- [44] BÍLKOVÁ, Iva. Hluboký stabilizační systém. *FYZIOklinika* [online]. 2011 [cit. 2014-12-06]. Dostupné z: <http://fyzioklinika.cz/clanky-o-zdravi/hluboky-stabilizacni-system/32-hluboky-stabilizacni-system>

- [45] FONTANA, Josef et al. *Funkce buněk a lidského těla: Dýchací soustava* [online]. 2013 [cit. 2014-10-21]. Dostupné z: <http://fbt.cz/skripta/vi-dychaci-soustava/2-mechanika-dychani/>
- [46] HODGES, P.W., R. SAPSFORD a L.H.M. PENGEL. Postural and respiratory functions of the pelvic floor muscles. *Neurourology and Urodynamics* [online]. 2007, 3. [cit. 2015-01-17]. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/nau.20232/abstract>
- [47] Kineziologie hrudníku a břicha: Svaly břišní stěny. In: OTÁHAL, Jakub. *Patobiomechanika a Patokinesiologie: Kompendium* [online]. 1999 [cit. 2014-10-24]. Dostupné z: http://biomech.ftvs.cuni.cz/pbpk/kompendium/kineziologie/special_hrudnik_brisnisv.php
- [48] KOLÁŘ, Pavel a Karel LEWIT. Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. *Neurologie pro praxi* [online]. 2005, č. 5 [cit. 2015-01-18]. Dostupné z: <http://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2005/05/10.pdf>
- [49] MOREV, Jiří. *Sportovní aktivita a tělesná výchova adolescentů* [online]. Brno, 2009 [cit. 2015-04-05]. Dostupné z: http://is.muni.cz/th/119802/fsps_m/. Diplomová práce. Masarykova univerzita v Brně.
- [50] OTÁHAL, Jakub. Svaly hrudníku. *Interaktivní Svalové Tabulky* [online]. 2008 [cit. 2014-10-22]. Dostupné z: <http://www.physiotherapy.cz/im/svaly-hrudniku/>
- [51] *Pulsní oximetr: Návod k obsluze*. České Budějovice, 2006. Dostupné z: http://mediprax.cz/pdf1/smartOx_navod.pdf
- [52] ŘEZANINOVÁ, Jana. Vyšetření dechového stereotypu. In: *Masarykova univerzita: Fakulta sportovních studií* [online]. 2013 [cit. 2014-11-16]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1451/podzim2013/bp1138/V.M._IX_-_Vysetreni_dechoveho_stereotypu.pdf
- [53] ŘEZANINOVÁ, Jana. Fyzioterapie u poruch dýchání. In: *Masarykova univerzita: Fakulta sportovních studií* [online]. 2012 [cit. 2015-02-11]. Dostupné z:

https://is.muni.cz/el/1451/podzim2012/bp1137/Proped._VIII-_IX_-_respiracni_fyzioterapie.pdf

- [54] ŠERÁKOVÁ, Hana. Aktuální poznatky k problematice vadného držení těla. In: *Pedagogická fakulta Masarykovy univerzity* [online]. Brno, 2006 [cit. 2015-04-05]. Dostupné z: http://www.ped.muni.cz/z21/2006/konference_2006/sbornik_2006/pdf/059.pdf
- [55] ŠPONAR, Dušan. Základy práce s dechem. In: *Cvicime.cz* [online]. 2003 [cit. 2015-02-11]. Dostupné z: http://www.cvicime.cz/pdf/prace_s_dechem.pdf
- [56] VESELÝ, Jaroslav. Vyšetřovací metoda: Pulsní oxymetrie. In: *Ústav Patologické fyziologie* [online]. 2012 [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: <http://pfyziolfup.upol.cz/castwiki2/?p=7079>
- [57] Wie wir atmen - häufig unvollständig und verkrampft. *Gesundheit.de* [online]. 2009, 12.8.2012 [cit. 2015-01-18]. Dostupné z: <http://www.gesundheit.de/krankheiten/lunge/funktion-der-lunge/wie-wir-atmen-haeufig-unvollstaendig-und-verkrampft>
- [58] YI, Liu Chiao, José R. JARDIM, Daniel Paganini INOUE a Shirley S. N. PIGNATARI. The relationship between excursion of the diaphragm and curvatures of the spinal column in mouth breathing children. *Jornal de Pediatria* [online]. 2015, č. 1 [cit. 2015-03-25]. Dostupné z: <http://www.jpmed.com.br/conteudo/08-84-02-171/ing.asp>

10. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Dýchací systém.....	11
Obrázek 2: Primární plicní lalůček.....	13
Obrázek 3: Plicní objemy	15
Obrázek 4: Fyziologický nádech a výdech.....	20
Obrázek 5: Paradoxní dýchání	22
Obrázek 6: Torakohumerální svaly a svaly stěny břicha	26
Obrázek 7: M. diaphragma (pohled shora)	27
Obrázek 8: Svaly hlubokého stabilizačního systému, "vnitřní válec"	30
Obrázek 9: Pasivní pohyblivost krční páteře	36
Obrázek 10: Brániční dýchání.....	51
Obrázek 11: Spinální cvik	52
Obrázek 12: Kočičí hřbet.....	52
Obrázek 13: Sed na míči.....	53
Obrázek 14: Protážení m. trapezius	53
Obrázek 15: Posílení dolních fixátorů lopatek	54
Obrázek 16: Brániční dýchání.....	55
Obrázek 17: Šuplík	56
Obrázek 18: Spinální cvik	56
Obrázek 19: Uvolňovací cvik.....	57
Obrázek 20: Cuchání vlasů.....	57
Obrázek 21: Protážení paravertebrálních svalů	58
Obrázek 22: Protážení m. quadriceps lumborum	58
Obrázek 23: Protážení prsních svalů.....	59
Obrázek 24: Posílení extenzorů trupu.....	59
Obrázek 25: Posílení hlubokých flexorů krku.....	60
Obrázek 26: Posílení břišních svalů.....	60
Obrázek 27: Uvolňovací cvik.....	61
Obrázek 28: Posílení flexorů kolenních kloubů	62
Obrázek 29: Posílení flexorů trupu	62

11. SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Dechové frekvence v dětském věku.....	16
Tabulka 2: Specifikace 1. skupiny	39
Tabulka 3: Patologie při vyšetření dechového stereotypu	39
Tabulka 4: Patologie stoje zjištěné aspekci	40
Tabulka 5: Patologie rozvíjení páteře	40
Tabulka 6: Vyšetření chůze	40
Tabulka 7: Vyšetření zkrácených svalů	41
Tabulka 8: Svalový test	41
Tabulka 9: Testy posturální stabilizace.....	41
Tabulka 10: Specifikace 2. skupiny	41
Tabulka 11: Patologie při vyšetření dechového stereotypu	42
Tabulka 12: Patologie stoje zjištěné aspekci	42
Tabulka 13: Patologie rozvíjení páteře	42
Tabulka 14: Vyšetření chůze.....	43
Tabulka 15: Vyšetření zkrácených svalů	43
Tabulka 16: Svalový test	43
Tabulka 17: Testy posturální stabilizace.....	43
Tabulka 18: Specifikace 3. skupiny	44
Tabulka 19: Patologie při vyšetření dechového stereotypu	44
Tabulka 20: Patologie stoje zjištěné aspekci	44
Tabulka 21: Patologie rozvíjení páteře	45
Tabulka 22: Vyšetření chůze.....	45
Tabulka 23: Vyšetření zkrácených svalů	45
Tabulka 24: Svalový test	45
Tabulka 25: Testy posturální stabilizace.....	46
Tabulka 26: Celkový přehled probandů	46
Tabulka 27: Souhrn patologií zjištěných při vyšetření dechového stereotypu	46
Tabulka 28: Souhrn patologií zjištěných při vyšetření stoje aspekci	47
Tabulka 29: Souhrn patologií zjištěných při vyšetření dynamiky páteře	48
Tabulka 30: Souhrn patologií při vyšetření chůze.....	48
Tabulka 31: Souhrn počtu jedinců se zkrácenými svaly.....	49

Tabulka 32: Souhrn počtu jedinců se svalovým oslabením.....	49
Tabulka 33: Souhrn patologií v testech posturální stabilizace.....	50

12. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Dechové svaly	80
Příloha 2: Vzorový kineziologický rozbor	83
Příloha 3: Vzorové fotografie probandů	91

13. PŘÍLOHY

Příloha 1: Dechové svaly

Primární inspirační svaly

název	začátek	úpon	inervace
diaphragma: pars lumbalis pars costalis pars sternalis	těla 1. – 3. bederního obratle, lig. arcuatum mediale et laterale chrupavka 7. – 12. žebra proc. xiphoideus, pochva přímých břišních svalů	centrum tendineum	n. phrenicus
mm. intercostales externi	dolní okraj kraniálního žebra	horní okraj žebra následujícího	nn. intercostales

Primární expirační svaly

název	začátek	úpon	inervace
mm. intercostales interni	horní okraj kaudálního žebra	dolní okraj předchozího žebra	nn. intercostales
m. transversus thoracis	vnitřní plocha sternu	2. - 6. žebro	nn. intercostales

Pomocné inspirační svaly

název	začátek	úpon	inervace
mm. scaleni: m. scalenus anterior	proc. transversi 3. až 6. krčního obratle	1. žebro	rr. ventrales krčních nervů
m. scalenus medius	proc. transversi 2. až 7. krčního obratle	1. žebro	
m. scalenus posterior	proc. transversi 5. až 7. krčního obratle	2. žebro	
m. sternocleidomastoideus	manubrium sterni, sternální část claviculy	proc. mastoideus, linea nuchae superior	n. accessorius, plexus cervicalis
mm. suprahyoidei: m. digastricus m. stylohyoideus m. mylohyoideus m. geniohyoideus	incisura mastoidea proc. mastoideus mandibula spina mentalis mandibuly	fossa digastrica jazylka tělo jazylky tělo jazylky	n. VII., n. V n. VII. n. V. n. XII.
mm. infrahyoidei: m. sternohyoideus m. omohyoideus m. sternothyroideus m. thyrohyoideus	sternoklavikulární kloub incisura scapulae manubrium sterni cartilago thyroidea	kaudální okraj jazylky jazylka cartilago thyroidea jazylka	krční nervy C ₁ -C ₃
m. pectoralis major	mediální část claviculy, sternum, 6 kraniálních žeber, pochva přímých břišních svalů	crista tuberculi majoris humeri	nn. pectorales
m. pectoralis minor	3.,4.,5. žebro	proc. coracoideus scapulae	n. pectoralis medialis
m. serratus anterior	1. – 9. žebro	margo medialis scapulae, angulus inferior scapulae	n. thoracicus longus
m. latissimus dorsi	proc. spinosi 6 kaudálních hrudních obratlů a bederních obratlů, os sacrum, crista iliaca, 4 kaudální žebra	crista tuberculi minoris humeri	n. thoracodorsalis
m. serratus posterior superior	proc. spinosi 6. a 7. krčního obratle, 1. a 2. hrudního obratle	2. – 5. žebro	nn. intercostales
m. erector spinae (m. logissimus, m. iliocostalis)	proc. spinosi bederních obratlů, os sacrum, crista iliaca	páteř, žebra, proc. mastouideus	rr. dorsales nn. spinalium

Pomocné exspirační svaly

název	začátek	úpon	inervace
m. serratus posterior inferior	proc. spinosi 11. a 12. hrudního obratle, 1. a 2. bederního obratle	4 kaudální žebra	nn. intercostales
m. quadratus lumborum	12. žebro, proc. costarii 1. – 4. bederního obratle	crista iliaca	plexus lumbalis
m. rectus abdominis	chrupavky 5. – 7. žebra, proc. xiphoideus	os pubis	nn. intercostales
m. obliquus externus abdominis	5. – 12. žebra	linea alba, crista iliaca	nn. intercostales
m. obliquus internus abdominis	thorakolumbální fascie, crista iliaca, lig. inguinale	3 kaudální žebra, linea alba, lig. inguinale	nn. intercostales, n. iliohypogastricus, n. ilioinguinalis, n. genitofemoralis
m. transversus abdominis	chrupavky 7. – 12. žebra, thorakolumbální fascie, crista iliaca, lig. inguinale	linea alba	nn. intercostales, n. iliohypogastricus, n. ilioinguinalis

Příloha 2: Vzorový kineziologický rozbor

Anamnéza

Vyšetřovaná osoba: L. Z.

Pohlaví: žena

Věk: 17

RA: sestra (astma, alergie na pyl a srst), matka (alergie pyl), v širší rodině se vyskytují opakované zápal plic, astma

OA: astma, časté laryngitidy (do 10 let), zápal plic (3 roky), několikrát zánět průdušek, zlomenina 3. prstu levé horní končetiny (11 let), časté bolesti hlavy, odebrání nosních a krčních mandlí nejuje

NO: -

AA: pyl – Xados (dávkování dle potřeby přes pylovou sezónu)

FA: -

SA: žije v RD s rodiči, rodiče nekuřáci

PA: studentka 2. ročníku gymnázia

Abúzus: kouření nejuje, alkohol nejuje

SpA: od 12 let tancuje street dance, rekreačně cyklistika, v zimě brusle

Další volnočasové aktivity: procházky, TV, PC, poslech hudby, čtení, kresba

Tabulka 1: Vyšetření stoje statické aspektů zepředu

pohled zepředu	
postavení chodidel	sym
kontura bérců	sym
symetrie patell	P výš
kontura stehen	sym
spina iliaca anterior superior	sym
torakobrachiální trojúhelníky	L hlubší
Umbilicus	sym
postavení hrudníku	sym
postavení klíčních kostí	P výš
postavení ramen	P výš
postavení hlavy	v ose

P – pravá strana

L – levá strana

sym - symetrické

Tabulka 2: Vyšetření stoje statické aspekci z boku

pohled z boku, z obou stran	
postavení dolních končetin	bpn
postavení pánve	bpn
zakřivení páteře	větší krční lordóza a hrudní kyfóza
držení horních končetin	volné
postavení hlavy	předsun

bpn – bez patologického nálezu

sym - symetrické

Tabulka 3: Vyšetření stoje statické aspekci zezadu

pohled zezadu	
postavení a tvar pat a Achillových šlach	sym
tonus lýtkových svalů	sym
symetrie podkolenních rýh	sym
kontura stehen	sym
postavení subgluteálních rýh	L níž
spina iliaca posterior superior	sym
crista iliaca	sym
zakřivení páteře	Th/L přechod lehká skolióza vpravo
postavení lopatek	sym
držení horních končetin	volné
reliéf krku	P hypertonie
postavení hlavy	v ose

sym – symetrické

L – levá strana

P – pravá strana

Tabulka 4: Vyšetření stoje dynamické aspekci

pohled zepředu	
postavení žeber	sym
pohled z boku, z obou stran	
rozvíjení páteře při anteflexi	sym, plynule
pohled zezadu	
Adamsův test	P hypertonie paravertebrálního valu
rozvíjení páteře při lateroflexi	L - úklon omezený rozvoj dolní Th páteře
hodnocení dle Matthiase	negativní

P – pravá strana

L – levá strana

sym – symetrické

Tabulka 5: Vyšetření olovní

zepředu
dekompence asi 0,5 cm vpravo, dotýká se břišní stěny, dopadá více k P chodidlu
zboku, z obou stran
prochází středem ramenních a kyčelních kloubů před malleolus lateralis
zezadu
prochází intergluteální rýhou, dopadá mezi chodidla

P – pravá strana

Tabulka 6: Dynamické testy páteře

zkouška	v cm		hodnocení	
	stoj	leh	pat	fyz
Forestierova fleche	+3,5	+0		
Thomayerova zkouška	-0,5		fyz	
Schoberova vzdálenost	+2,5		fyz	
Štiborova vzdálenost	+9		fyz	
Čepojeva vzdálenost	+1,5		pat	
Ottův reklinční příznak	-2,5		fyz	
Ottův inklinční příznak	+2		pat	
Zkouška lateroflexe	P 22,5	L 21	pat	

P – pravá strana

L – levá strana

fyz – fyziologie

pat – patologie

Tabulka 7: Antropometrie

výška (v cm)	162
váha (v kg)	61
šířkové rozměry (v cm)	
biakromiální	26,5
bikristální	26
bispinální	22
bitrochanterická	33
sagitální průměr hrudníku (v cm)	24
hloubkový průměr pánve (v cm)	22,5
obvodové rozměry (v cm)	
obvod hrudník přes mezosternale	86
obvod hrudník před xiphosternale	72
pružnost hrudníku	6
střední postavení hrudníku	89
obvod břicha	84
obvod boků	97,5

Tabulka 8: Goniometrie

krční páteř		
flexe	55°	
extenze	70°	
lateroflexe	P 40°	L 50°
rotace	P 75°	L 80°
hrudní a bederní páteř		
lateroflexe	P 25°	L 30°
rotace	P 35°	L 35°

P – pravá strana

L – levá strana

Tabulka 9: Vyšetření chůze

odvíjení plosek bpn, více zatěžuje vnitřní hrany chodidel, šířka a délka kroku sym, rytmus pravidelný, rotace pánve, páteř v oblasti Th/L přechodu vychylována více P, doprovodná rotace horního trupu, souhyb HKK	
modifikace chůze	
chůze o zúžené bazi	bpn
chůze se zavřenýma očima	bpn
chůze pozpátku	bpn
chůze se vzpaženýma HKK	bpn
chůze po schodech	bpn
chůze v podřepu	bpn
chůze po špičkách	bpn
chůze po patách	bpn

P – pravá strana

bpn – bez patologického nálezu

sym – symetrické

Tabulka 10: Vyšetření dechového stereotypu

vleže
horní hrudní typ dýchání, inspirium i expirium nosem, sternum ventrálně s inspiriem, P supraclaviculární jamka hlubší, sym pohyb ramenních pletenců a žeber, palpačně – dolní žebra se zapojují minimálně, horní žebra anterioposteriorně
ve stoje
horní hrudní typ, palpačně žebra L více laterálně, sym ramenních pletenců a clavicul
vsedě
horní hrudní typ, palpačně žebra L více laterálně, sternum ventrálně, sym pohyb ramenních pletenců a clavicul

P – pravá strana

L – levá strana

sym – symetrické

Tabulka 11: Vyšetření blokády žeber

	P	L
1. žebro	bpn	bolest při pružení
2. – 4. žebro	bpn	bpn
dolní žebra při INS	bpn	bpn
dolní žebra při EXS	bpn	bpn

P – pravá strana

L – levá strana

bpn – bez patologického nálezu

Tabulka 12: Vyšetření zkrácených svalů

sval	P	L
m. iliopsoas	0	0
m. rectus femoris	0	0
m. tensor fasciae latae	0	0
flexores genu	0	0
m. piriformis	0	0
m. quadratus lumborum	0	0
paravertebrální svaly	2	
m. pectoralis major (část sternální)	0	0
m. pectoralis minor + část klavikulární m. pectoralis major	0	0
m. trapezius	1	0
m. levator scapulae	0	0
m. sternocleidomastoideus	0	0

P – pravá strana

L – levá strana

0 – fyziologický rozsah

1- malé zkrácení

2- velké zkrácení

Tabulka 13: Svalový test

krk		
flexe	4	
extenze	5	
trup		
flexe	4	
flexe s rotací	P	L
m. obliquus abdominis externus	4	5
m. obliquus abdominis internus	5	4
extenze	5	
pánev		
elevace	P	L
	5	5

P – pravá strana

L – levá strana

5 – normální, 100% svalová síla

4 – dobrý, 75% svalová síla

Tabulka 14: Testy posturální stabilizace

Extenční test
hyperaktivita extenzorů páteře v oblasti dolní Th páteře, kraniální posun punctum fixum, bez souhybu lopatek, zapojení břišních svalů, ischiocrurální svalů i m. triceps surae
Test extenze v kyčli
prohloubení bederní lordózy, zvýšení hrudní kyfózy, punctum fixum kraniální posun, zapojení gluteálních svalů, ischiocrurální svalů, břišních svalů
Test nitrobřišního tlaku
začíná aktivací spodní části břišních svalů, nitrobřišní tlak proti odporu udrží

Tabulka 15: Pulsní oxymetrie

SpO ₂	100 %
tepová frekvence	68 tepů/min

Závěr vyšetření

- Astmatik, alergik
- Vadné držení těla – krční hyperlordóza, hrudní hyperkyfóza, lehká skolióza v oblasti Th/L přechodu, asymetrie postavení ramen, clavicul, patell
- Hypertonie pravého trapézovéhovalu
- Pozitivní Adamsův test – hypertonie pravého m. erector spinae
- Omezený úklon dolní hrudní páteře vlevo
- Forestierova fleche měřená ve stoje patologie, nedostatečné rozvíjení krční páteře, hrudní páteře do inklinace a asymetrie lateroflexe
- Horní hrudní typ dýchání, žebra na levé straně se rozvíjí více laterálně
- Blokáda 1. žebra vlevo
- Velké zkrácení paravertebrálních svalů a malé pravého trapézovéhovalu
- Svalové oslabení flexorů krku a trupu
- Při testech posturální stabilizace se opora posouvá kraniálně, zvýšená aktivita m. erector spinae

Návrh rehabilitačního plánu

- Korekce vadného držení těla – škola zad, SM systém, metoda dle Schrottové, korekce stoje
- TMT na oblast pravého trapézového svalu a pravý m. erector spinae, PIR s následným protažením, uvolnění fascií
- Mobilizace úseku dolní hrudní páteře a krční páteře, protažení fascií
- Nácvik lokalizovaného dýchání, jednostranné dýchání
- Mobilizace 1. žebra vlevo
- Protažení zkrácených svalů PIR s následným protažením
- Posílení oslabených svalů dle ST analyticky, PNF diagonály na pánev

Příloha 3: Vzorové fotografie probandů

Proband z 1. věkové katagorie



Obrázek 1: Nekorigovaný stoj 1. probanda



Obrázek 2: Nekorigovaný sed 1. probanda

Proband z 2. věkové kategorie



Obrázek 3: Nekorigovaný stoj 2. probanda



Obrázek 4: Nekorigovaný sed 2. probanda

Proband ze 3. věkové kategorie



Obrázek 5: Nekorigovaný stoj 3. probanda



Obrázek 6: Nekorigovaný sed 3. probanda

Zdroj: vlastní