



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

**Kompenzační cvičení u horolezců aktivací hlubokého
stabilizačního systému páteře**

**Compensatory exercises for climbers using activation of the
deep stabilizing system of the spine**

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Fyzioterapie

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Simona Hájková, PhD.

Kateřina Karšayová

Kladno, květen 2017

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

Student: **Kateřina Karšayová**
Obor: Fyzioterapie
Téma: **Kompenzační cvičení u horolezců aktivací hlubokého stabilizačního systému páteře**
Téma anglicky: Compensatory Exercises for Climbers Using Activation of the Deep Stabilizing System of the Spine

Zásady pro vypracování:

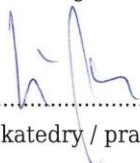
Bakalářská práce bude zaměřena na aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře (HSSP) u skupiny horolezců. Teoretická část práce bude pojednávat o anatomii, fyziologii a funkci HSSP, o jeho vyšetření a testování. Dále se bude zabývat horolezectvím, fyziologií a kineziologickou analýzou pohybu při sportovním lezení. V praktické části budou u skupiny horolezců aplikována kompenzační cvičení zaměřená na aktivaci HSSP. V průběhu terapie bude sledován vliv aktivace HSSP na postavení těla při horolezeckých aktivitách. Při hodnocení bude posuzován objektivní stav lezce z pohledu fyzioterapeuta a subjektivní hodnocení z pohledu horolezce.

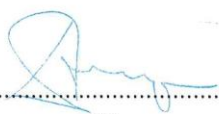
Seznam odborné literatury:

- [1] Kolář, P. et kol., Rehabilitace v klinické praxi, ed. 1., Praha: Galén, 2009, ISBN 978-80-7262-657-1
- [2] Ingrid Palaščíková Špringrová, Funkce, diagnostika, terapie hlubokého stabilizačního systému, ed. 1., Rehaspring, 2010, ISBN 978-80-254-7736-6
- [3] O'SULLIVAN, P.B. Masterclass, Lumbar segmental 'instability': clinical presentation and specific stabilizing exercise management, ed. 5., 2000, Manual Therapy, ISSN 1356689

Zadání platné do: 11.09.2018

Vedoucí: Mgr. Simona Hájková, Ph.D.


.....
vedoucí katedry / pracoviště


.....
děkan

V Kladně dne 23.02.2017

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Kompenzační cvičení u horolezců aktivací hlubokého stabilizačního systému páteře vypracovala samostatně a použila k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k bakalářské 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 19. 5. 2017

.....

Kateřina Karšayová

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala Mgr. Simoně Hájkové, PhD. za odborné vedení mé bakalářské práce, za věnovaný čas a cenné rady. Dále bych chtěla poděkovat Bc. Pavlíně Farské za poskytnutí odborné literatury zabývající se danou problematikou a Rehabilitačnímu centru Semily za poskytnutí prostor pro terapii jednotlivých probandů.

Název bakalářské práce:

Kompenzační cvičení u horolezců aktivací hlubokého stabilizačního systému páteře

Abstrakt:

Bakalářská práce se zabývá významem aktivace hlubokého stabilizačního systému páteře za účelem úpravy svalových dysbalancí a vadného držení těla u skupiny horolezců. Teoretická část pojednává o hlubokém stabilizačním systému páteře, jeho anatomii a metodách, které s jeho aktivací pracují. Následně tato část obsahuje základní informace o horolezectví, jeho historii, rozdělení disciplín a jsou zde probrány biomechanické aspekty pohybu při sportovním lezení. V metodické části se pojednává o jednotlivých vyšetřovacích metodách, které se využily v části speciální. Část speciální se zaměřuje na terapii skupiny horolezců, u kterých byly vyšetřeny svalové dysbalance a následně vytvořen rehabilitační plán zaměřený na korekci vadného držení těla aktivací hlubokého stabilizačního systému páteře. V závěru bakalářské práce je vyhodnocena účinnost kompenzačního cvičení na základě porovnání vstupního a výstupního kineziologického rozboru a subjektivního hodnocení jednotlivých probandů.

Klíčová slova:

hluboký stabilizační systém páteře, svalové dysbalance, horolezectví, kompenzační cvičení, terapie

Title of the Bachelor's Thesis:

Compensatory Exercises for Climbers Using Activation of the Deep Stabilizing System of the Spine

Abstract:

This bachelor's thesis deals with the effects of activating the deep stabilization system of the spine with the purpose of improving muscle balance and posture in a group of rock climbers. The theoretical part of the text deals with the deep stabilization system, its anatomy, and methods used to activate it. This section then goes on to describe rock climbing, its history and sub-disciplines, as well as the biomechanics of competitive climbing. The methodological outline deals with individual assessment methods which were used in the practical part of the thesis. The practical chapters describe the therapy used on a group of rock climbers found to have muscle imbalances. To that end a physical therapy and exercise plan has been created focusing on correcting faulty posture by activating the deep stabilization system. The conclusion of the bachelor's thesis analyses the effectiveness of the compensatory exercises based on a comparison between kinaesthetic analysis before and after therapy and subjective evaluation by each participant.

Key words:

Deep stabilization system of the spine, muscle imbalance, rock climbing, compensatory exercises, therapy

Obsah

1	Úvod.....	9
2	Současný stav.....	10
2.1	Hluboký stabilizační systém	10
2.1.1	Základní pojmy	10
2.1.2	Stabilizace polohy	12
2.1.3	Svalová systematizace	13
2.1.4	Posturální ontogeneze	14
2.2	Anatomie hlubokého stabilizačního systému.....	16
2.2.1	Columna vertebralis-páteř.....	16
2.2.2	Pelvis-pánev	17
2.2.3	Thorax-hrudník	17
2.2.4	Svaly hlubokého stabilizačního systému páteře	18
2.3	Fyzioterapeutické metody zabývající se aktivací hlubokého stabilizačního systému páteře.....	21
2.3.1	Dynamická neuromuskulární stabilizace - DNS.....	21
2.3.2	Koncept dle Rosvity Brunkowové.....	22
2.3.3	Feldenkraisova metoda	22
2.3.4	Senzomotorická stimulace	23
2.3.5	Moderní fyziotréning	24
2.4	Horolezectví	25
2.4.1	Historie a členění horolezectví	25
2.4.2	Biomechanické aspekty horolezectví.....	29
3	Cíl práce.....	33
4	Metodika	34
4.1	Metodologický přístup	34
4.2	Kineziologický rozbor.....	34
4.2.1	Anamnéza	34
4.2.2	Body mass index	34
4.2.3	Aspekce.....	34
4.2.4	Vyšetření chůze.....	36
4.2.5	Antropometrie	36

4.2.6	Vyšetření dynamiky páteře	36
4.2.7	Svalový test dle Jandy.....	38
4.2.8	Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy	38
4.2.9	Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy	39
4.2.10	Neurologické vyšetření	39
4.2.11	Vyšetření funkce HSS pomocí stabilizeru - tonometru	39
4.2.12	Vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity dle Koláře	40
4.3	Aplikované terapeutické metody.....	43
4.3.1	Techniky měkkých tkání.....	43
4.3.2	Terapie zkrácených svalů.....	43
4.3.3	Aktivní cvičení podle Dynamické neuromuskulární stabilizace	44
4.3.4	Aktivace HSS při cvičení na velkém míči dle Špringrové	45
5	Speciální část	46
5.1	Proband č. 1.....	47
5.1.1	Kineziologický rozbor – 15. 12. 2016	47
5.1.2	Závěr vstupního vyšetření.....	52
5.1.3	Rehabilitační plán	53
5.1.4	Průběh terapie	53
5.1.5	Závěr výstupního vyšetření – 16. 3. 2017.....	54
5.2	Proband č. 2.....	55
5.2.1	Kineziologický rozbor	55
5.2.2	Závěr vstupního vyšetření.....	60
5.2.3	Rehabilitační plán	61
5.2.4	Průběh terapie	62
5.2.5	Závěr výstupního vyšetření.....	63
5.3	Proband č. 3.....	64
5.3.1	Kineziologický rozbor	64
5.3.2	Závěr vstupního vyšetření – 20. 12. 2016.....	69
5.3.3	Rehabilitační plán	70
5.3.4	Průběh terapie	71
5.3.5	Závěr výstupního vyšetření.....	72
5.4	Proband č. 4.....	73
5.4.1	Kineziologický rozbor	73

5.4.2	Závěr vstupního vyšetření.....	78
5.4.3	Rehabilitační plán	79
5.4.4	Průběh terapie	80
5.4.5	Závěr výstupního vyšetření.....	81
5.5	Proband č. 5.....	82
5.5.1	Kineziologický rozbor	82
5.5.2	Závěr vstupního vyšetření.....	87
5.5.3	Rehabilitační plán	88
5.5.4	Průběh terapie	88
5.5.5	Závěr výstupního vyšetření.....	89
6	Výsledky	91
7	Diskuze	92
8	Závěr	97
9	Seznam použitých zkratk	98
10	Seznam použité literatury	99
11	Seznam obrázků.....	102
12	Seznam tabulek	103
13	Seznam příloh	104

1 Úvod

Téma hlubokého stabilizačního systému se mi zalíbilo již v prvním ročníku studia fyzioterapie. Na rozdíl od klasického posilování a protahování svalů se zde jedná o značně komplexnější terapeutický přístup. Správná funkce hlubokého stabilizačního systému je zásadní pro udržení postury a minimalizování vzniku patologických pohybových stereotypů.

Vzhledem k tomu, že se celý život pohybuji v horách nebo ve skalách, chtěla jsem alespoň částečně svou bakalářskou práci věnovat horolezectví. Ačkoliv se lezení využívá i jako terapeutická metoda v oboru rehabilitace, při provozování tohoto sportu na vyšší či profesionální úrovni může docházet k různým zdravotním obtížím. V mnoha publikacích se můžeme dočíst o tom, jak horolezci, či sportovní lezci přetěžují určité segmenty těla, dost často ani neví co je to strečink, natož pak kompenzační cvičení.

Z tohoto důvodu jsem si zvolila skupinu horolezců, u kterých bych ráda dokázala či vyvrátila účinnost kompenzačních cvičení a aktivace hlubokého stabilizačního systému páteře v rámci ovlivňování jejich svalových dysbalancí.

2 Současný stav

2.1 Hluboký stabilizační systém

Termín hluboký stabilizační systém se v posledních letech skloňuje jak mezi terapeuty, tak mezi trenéry. Bohužel správnou odpověď na otázku co je to hluboký stabilizační systém, zná jen málokdo. Ani odborná literatura nám v mnohých směrech nepomůže. Často je zmiňován jeho význam pro ochranu páteře, s odkazem na roli nitrobřišního tlaku, doprovázený nesourodým výčtem několika svalů. V této kapitole se proto budu snažit popsat co je to HSS, z čeho se skládá a k čemu nám slouží.

2.1.1 Základní pojmy

Stabilita

Z hlediska fyzikálního můžeme stabilitu definovat jako určitý stabilní rovnovážný stav nebo udržení rovnovážné polohy. Z hlediska biomechanického znamená stabilita spíše stav rovnováhy osového orgánu, při kterém se systém vrací do rovnovážné polohy po určitém vyvedení z klidového stavu. Z pohledu pohybového můžeme stabilitu chápat jako stav, kdy se kloubní struktury nejméně namáhají a svaly jsou schopny pracovat v co největší součinnosti. Pohyb je vykonáván co nejeekonomičtěji. Stabilitu tedy můžeme chápat jako proces udržující statickou polohu systému, ale zároveň v případě potřeby umožňující kontrolovaný pohyb trupu (Špringrová, 2010).

Stabilizace

Souhrou svalů hlubokého stabilizačního systému páteře (HSSP) je zajištěna stabilizace, nebo také „zpevnění“ páteře během všech pohybů. Tyto svaly se aktivují při každém statickém zatížení. V sedu, ve stoji, či jiných polohách. Doprovází všechny cílené pohyby horních i dolních končetin. Při stabilizaci se neaktivuje pouze jeden sval, ale celý svalový řetězec (Špringrová, 2010).

Postura

Postura je definována jako aktivní držení pohybových segmentů těla proti působení zevních sil. V běžném životě je nejvýznamnější zevní silou síla tíhová, tedy gravitace. Postura je součástí jakéhokoliv pohybu a je jeho základní podmínkou (Kolář, 2009).

Posturální stabilita

Nejedná se o jednorázové zaujetí určité polohy, ale o kontinuální zaujímání této polohy. Posturální stabilita je vlastně schopnost zajistit si takové držení těla, aby nedošlo k nezamýšlenému pádu. Ovlivňují to biomechanické a neurofyziologické faktory. Biomechanickým faktorem je velikost opěrné plochy. Je to ta část podložky, která je v přímém kontaktu s tělem. Pro udržení stabilní statické polohy je potřeba, aby se těžiště v každém okamžiku promítalo do opěrné báze. Opěrná báze je celá plocha ohraničená nejvzdálenějšími hranicemi ploch opory a vším mezi nimi. Je tedy ve většině případů větší než opěrná plocha (Kolář, 2009).

Posturální stabilizace

Můžeme ji chápat jako aktivní držení tělesných segmentů proti působení zevních sil. Díky zpevnění tělesných segmentů můžeme udržet vzpřímený stoj a jsme schopni lokomoce. Jen díky koordinované svalové souhře se naše kostra nezhroutí, a proto můžeme mluvit o posturální stabilizaci. Ta však nepůsobí jen proti gravitaci, ale je součástí každého prováděného pohybu (Kolář, 2009).

Instabilita

Jedná se o nefyziologické zapojení se do stabilizační funkce páteře. Je to stav, při kterém se stabilizační systém není schopen udržet v neutrální zóně (Špringrová, 2010).

Neutrální zóna

Vztahuje se k pohybu jednoho obratle vůči druhému. Je podřízena přímé kontrole svalů HSS. Jedná se o velmi malý rozsah pohybu, při kterém jsou kladeny minimální nároky (odpor) na kostěné, vazivové i svalové struktury. Je to prostor před dosažením fyziologické bariéry a dá se o něm palpačně přesvědčit při vyšetření „Joint Play“ neboli kloubní hry (Špringrová, 2010).

Neutrální poloha pánve

Je to taková poloha pánve, kdy spina iliaca anterior superior a spina iliaca posterior superior jsou v jedné linii. Jde tedy o postavení pánve ve střední vzdálenosti mezi maximální anteverzí a retroverzí. Z biomechanického hlediska je to nejvýhodnější pozice pro rozložení a přenos sil působících na páteř. Díky tomu se snižuje zátěž na intervertebrální klouby, meziobratlové disky a chrupavky (Špringrová, 2010).

Centrované postavení

Podle profesora Jandy se jedná o udržení nebo dosažení optimálních statických i dynamických poměrů v celém pohybovém aparátu. Rozložení tlaků na jednotlivé kloubní plošky je takové, jaké odpovídá architektonice kostí. Díky tomu je zatížení kloubů fyziologické a nedochází k poruše funkce, bolesti, či pozdějším degenerativním změnám kloubů a páteře (Špringrová, 2010; Suchomel, 2006).

Funkční centrace kloubu

Dle Koláře se z pohledu posturální ontogeneze mluví o takovém kloubním postavení, které umožní jeho optimální statické zatížení (Špringrová, 2010; Suchomel, 2006).

Uzamčení tvarem

Suchomel ve své publikaci uvádí: „*Uzamčení tvarem je zajišťováno vzájemnou kongruencí kostí a chrupavek sousedících kloubních partnerů*“ (Suchomel, 2006).

Uzamčení silou

Umožňuje jej výhradně aktivita svalů. Z hlediska terapeutického je možné ovlivnit pouze silový zámek (Špringrová, 2010; Suchomel, 2006).

Uzamčení silou a uzamčení tvarem nám dohromady vytvářejí tzv. „self-locking mechanism“ (Suchomel, 2006).

2.1.2 Stabilizace polohy

Véle, Čumpelík a Pavlů (2001) rozeznávají v souladu s Panjabim dva typy stabilizace:

Vnitřní „intersegmentální“ stabilizace – její funkcí je stabilita osového orgánu. Stabilita osového orgánu je základnou stability celkové (stability vnější) a báze, ze které vychází také účelově řízený pohyb. Vnitřní stabilita musí být pružná tam, kde účelově řízený pohyb vyžaduje schopnost průběžně nastavit rozsah pohyblivosti segmentů a jejich skupin dle aktuální potřeby. Vnitřní stabilizaci provádějí hluboké krátké intersegmentální svaly páteře, tvořící hluboký stabilizační systém.

Vnější „sektorová a celková“ stabilizace navazuje na vnitřní stabilizaci a probíhá v jednotlivých sektorech páteře. Podílejí se na ní delší a silnější záběrové svaly spojující jednotlivé sektory páteře a připojující končetiny přes jejich pletence k osovému orgánu. (Véle, Čumpelík, Pavlů, 2001; Špringrová, 2010).

Stabilizační systém osového orgánu můžeme rozdělit dle Panjabiho do tří subsystémů:

Pasivní subsystém zahrnuje obratle, meziobratlové disky a ligamenta, které přispívají ke kontrole hybnosti a stability osového orgánu.

Aktivní subsystém zahrnuje svaly, které mají přímý vliv na páteř.

Neurální subsystém je řídicí subsystém, který díky aferentaci z receptorů a následným řízením aktivního pohybu ovlivňuje stabilitu osového orgánu. Pro správnou funkci dynamické stabilizace páteře je důležitá odpovídající kvalita centrálního nervového systému. Při stabilizaci páteře s dysfunkcí jednoho subsystému je porušena funkce ostatních subsystémů (Špringrová, 2010).

2.1.3 Svalová systematizace

Pro správnou stabilizační funkci je zapotřebí zapojení svalového systému jako celku. Proto je nutné z klinického hlediska svalový systém diferencovat. Svalový systém byl mnoha autory rozdělen dle nejrůznějších kritérií (Špringrová, 2010).

Dle Jandy víme, že svalové skupiny se dají dělit na **fázické** a **tonické**. Určité skupiny svalů mají tendenci spíše k hyperaktivitě, hypertonu až zkrácení a jiné skupiny zase inklinují k útlumu, hypotonii až k oslabení. Svaly obou dvou systémů ale mají i funkci posturální, jejíž kvalita je dána tím, nakolik se jednotlivé svaly nebo svalové skupiny zapojují do posturální funkce. Záleží tedy na tom, jak se jednotlivé svalové skupiny jsou schopny koaktivovat v kontextu celého tělesného schématu, nejen tedy na úrovni „agonista – antagonist“ (Suchomel, 2006).

Kolář prezentuje svalovou systematizaci z pohledu vývojové kineziologie. Zdůrazňuje zde postupné časové řazení obou svalových systémů do jejich posturální funkce. Jde o určité držení těla v průběhu posturální ontogeneze. Rozděluje tedy svalový systém v této své funkci na **ontogeneticky mladší** (fázický) a **ontogeneticky starší** (tonický) (Suchomel, 2006).

Bergmarkovo rozdělení je z pohledu dynamické stabilizace segmentů osového orgánu asi nejvhodnější. Svalový systém v oblasti bederní páteře rozdělil na **globální** a **lokální stabilizátory**.

Globální svalový systém zahrnuje velké povrchové svaly, které se nachází na trupu, ale neupínají se přímo na jednotlivé obratle. Tyto svaly mají multiartikulární průběh. Některé z nich přemostují více kloubů a pracují ve funkčních svalových řetězcích nebo smyčkách. Účastní se více silových a rychlých pohybů a méně se podílejí na přesných pohybech. Jsou důležitou součástí stabilizačního systému páteře, ale při nedostatečnosti lokálních stabilizátorů nezajistí správnou stabilizaci páteře. Jedná se o m. rectus abdominis, mm. obliqui abdominis externi a interni, m. longissimus thoracis, m. iliocostalis thoracis, m. iliopsoas, m. quadratus lumborum iliocostální část, m. erector spinae, m. latissimus dorsi, m. gluteus maximus, m. biceps femoris. Tyto svaly jsou propojeny jednotlivými listy thorakolumbální fascie (O'Sullivan, 2000; Špringrová, 2010; Suchomel, 2006).

Lokální svalový systém se skládá ze svalů, které z větší části mají intersegmentální průběh. Jsou zodpovědné za přímou segmentální stabilizaci a přímo kontrolují neutrální zónu. Při včasné a dobré aktivaci těchto svalů je segment lépe chráněn před přetížením. Patří sem m. transversus abdominis, mm. multifidi a rotatores v bederní oblasti páteře, mm. intertransversarii, mm. interspinales, m. quadratus lumborum iliolumbální a costovertebrální část, m. psoas major, m. iliocostalis lumborum, m. longissimus lumborum, bránice, m. obliquus abdominis internus posteriorní vlákna jdoucí k thorakolumbální fascii. Aktivita hlubokých svalů břišních, přes thorakolumbální fascii, zajišťuje rotační a laterální stabilizaci páteře při zachování intraabdominálního tlaku (O'Sullivan, 2000; Špringrová, 2010; Suchomel, 2006).

2.1.4 Posturální ontogeneze

Dítě se rodí funkčně, centrálně i morfologicky nezralé. Nejintenzivnější vývoj probíhá v prvních dvanácti měsících a pokračuje až do čtvrtého roku života. V šesti letech je dokončován dozríváním funkcí mozečku (Hájková, 2016).

Vývoj funkce svalů je závislý na zrání centrálního nervového systému (CNS). Pokud je CNS poškozeno po dokončení vývoje, znamená to krok zpět na nižší vývojový stupeň (Hájková, 2016).

Hybné vzorce, které si dítě osvojí během prvních 12-18 měsíců života, jsou takzvané základní vzorce, které tvoří základ pro pozdější vývoj. Jsou používány bez rozmyšlení, zcela nevědomě pro vědomé cílené úkony. Normální a pokud možno

variačně bohatý senzomotorický vývoj dítěte je nutný pro třídění v CNS, protože jinak si dítě vtiskne o sobě podle možností jen omezenou představu (Orth, 2009).

V průběhu posturální ontogeneze se v první fázi motorického vývoje vyvíjí držení osového orgánu v lordoticko kyfotickém zakřivení a nastavuje se postavení pánve a hrudníku. To je umožněno rovnovážnou souhrou mezi flexory krku a extenzory páteře a nitrobřišním tlakem. Jde o souhru mezi bránicí, břišními svaly a svaly pánevního dna. Na to navazuje vývoj cílené fázické hybnosti (lokomoce). Jde o vývoj **nákročné** (úchopové), resp. **opěrné** (odrazové) funkce. Tyto funkce se vyvíjí ve dvojitým funkčním projevu:

- **ipsilaterální vzor** (otáčení) – nárok a odraz probíhají na stejnostranné horní a dolní končetině;
- **kontralaterální vzor** (plazení, lezení) – nárok i odraz probíhají na kontralaterální horní i dolní končetině.

Nákročná a opěrná funkce je spojena se schopností stabilizovat pánev, páteř a hrudník. Vždy záleží na zralosti stabilizačních funkcí, které daný cílený pohyb končetin umožní. Zajišťuje to spolupráce antagonistických svalových skupin (Kolář, 2009).

Dítě rozvíjí své motorické funkce z polohy na břicho, zádech a na boku. Od narození k volné chůzi se vzpřimuje vždy do vyšší pozice těla. V různých stupních obtížnosti se vždy musí držet a pohybovat proti gravitaci (Orth, 2009).

První rok života neboli prvních 12 vývojových měsíců se dělí na 4x 3 měsíce. V medicínské terminologii se tyto časové úseky nazývají trimenony a plynule do sebe přecházejí (Orth, 2009).

V **1. trimenonu**, tedy do konce 3. měsíce, rozvíjí dítě držení trupu v poloze na zádech a v poloze na břicho. To mu umožňuje vzpřímení na horní končetiny, na němž může stavět další vzpřimování. Dítě je schopno přemístit váhu těla dále k pánvi. Oba lokty a stydká kost tvoří opěrný trojúhelník. Břišní a hrudní svaly drží tělo proti gravitaci. Dle Vojty dochází k symetrické opoře na loktech. Dochází k prvotní koordinaci rukou s ústy a očima.

Ve **2. trimenonu** se dítě již dovede otočit ze zad na břicho. Nejprve se dítě učí otáčet ze zad na bok. Posléze již pohyb dotočí až do polohy na břicho. Asi 6 týdnů poté

se dovede otočit z polohy na břicho do polohy na záda. Dochází k cílenému úchopu jednou rukou, vyvíjí se řeč.

Ve **3. a 4. trimenonu** se dítě vzpřimuje z polohy na zádech a polohy na břicho přes bok do vertikály. Například ze šikmého sedu se dítě dokáže otočit na čtyři, tulení se, lézt, vytáhnout se horními končetinami do stoje a je schopno chodit úkrokem kolem nábytku. Svými nohama dítě ohmatává podlahu, na které stojí a chodí, vnímá opěrnou a nosnou schopnost svých nohou (Orth, 2009).

2.2 Anatomie hlubokého stabilizačního systému

2.2.1 Columna vertebralis-páteř

Páteř, latinsky *columna vertebralis*, je složena z 33-34 obratlů, 23 meziobratlových destiček a z 24 pohybových segmentů. První segment se nachází mezi prvním a druhým krčním obratlem. Poslední segment je pak mezi pátým bederním a prvním křížovým obratlem (Dylevský, 2009).

Columna vertebralis je osovou kostrou trupu. Skládá se ze 7 obratlů krčních (C1-C7), 12 hrudních (Th1-Th12), 5 bederních (L1-L5), 5 obratlů křížových (S1-S5), které druhotně splývají v kost křížovou-*os sacrum*, a 4-5 obratlů kostrčních (Co1-Co5), které srůstají v kost kostrční-*os coccygis* (Čihák, 2001).

Každý samostatný obratel se skládá z těla obratle-*corpus vertebrae*, obratlového oblouku-*arcus vertebrae* a kloubních výběžků. Výjimku tvoří první a druhý krční obratel, kterým chybí tělo obratle. Tělo obratle je nosným prvkem páteře. Tvoří jej spongiózní a kompaktní typ kosti. Nejzatíženějším segmentem páteře je přechod L5/S1, kde se na velmi malé styčné ploše koncentruje zatížení celé horní poloviny těla. Oblouk obratle má hlavně ochrannou funkci a je místem začátku páteřních vazů, které z části tvoří páteřní kanál. Obratlové výběžky mají dvojí funkci. *Processus articulares* vytváří kloubní konce meziobratlových kloubů. Na *processus transversi* a *processus spinosi* se upínají vazy fixující obratle a svaly zajišťující pohyblivost páteře (Dylevský, 2009).

Páteř slouží jako nosná komponenta lidského těla. Její dobrou funkci a pružnost zabezpečuje dvojité esovité zakřivení v sagitální rovině a mírné zakřivení i v rovině frontální. V sagitální rovině se střídají lordózy a kyfózy. Lordóza je obloukovité vyklenutí dopředu. Krční lordóza má svůj vrchol u C4-C5. Bederní pak u L3-L4.

Kyfóza je obloukovité vyklenutí dozadu. Hrudní kyfóza dosahuje svého vrcholu u Th6-Th7. Kyfotické zakřivení můžeme pozorovat i u *os sacrum*, která úhlovitě nasedá na L5, zvaný promontorium (Dylevský, 2009).

2.2.2 Pelvis-pánev

Kost pánevní, latinsky *os coxae*, tvoří pletenec dolní končetiny. Tvoří jej tři složky. Ke kosti pánevní je kloubně připojena kost křížová (*os sacrum*) a vpředu se ve sponě stydké spojuje s druhostrannou pánevní kostí. Pánevní kost se za vývoje skládá ze tří původně samostatných kostí; kosti kyčelní (*os ilium*), kosti sedací (*os ischii*) a kosti stydké (*os pubis*) (Čihák, 2001; Dylevský, 2009).

Pánev má několik důležitých funkcí. Jednou z nich je ochrana důležitých orgánů močového, pohlavního a trávicího systému. Dále je pánev považována jako mezičlánek mezi páteří a dolními končetinami a její sklon má výraznou odezvu v lidské stabilitě. Pro správnou statickou fixaci páteře v oblasti pánve jsou rozhodující sakroiliakální klouby. Ty napomáhají správnému přenosu pohybu dolních končetin na páteř. Pánev má také velkou inzerční plochu, tj. plochu, na kterou se upíná nebo na které začíná mnoho svalů (Dylevský, 2009; Rychlíková, 2004).

2.2.3 Thorax-hrudník

Hrudník, latinsky *thorax*, tvoří horní část trupu. Jedná se o nejdelší úsek axiálního systému těla. Z pohledu funkční anatomie se hrudník neizoluje od axiálního systému a neodděluje se od hrudní páteře. Hrudní páteř a hrudník tedy vytvářejí celek, který vytváří elastickou, pevnou a prostornou schránku, hrudní dutinu, která chrání srdce, plíce, velké cévy, jícen a další orgány. Dále představuje určitou oporu pro svaly zprostředkovávající dýchání. Stavebními prvky hrudní kostry jsou žebra, hrudní kost a hrudní obratle. Ke spojení těchto prvků dochází pomocí kloubů mezi žebry a obratli, hrudní kostí a žebními chrupavkami, mezi chrupavkami 6. - 9. žebra a chrupavčítým úsekem žeber. Díky tomu má hrudník tvar ventrodorzálně oploštělého komolého kužele se širší základnou obrácenou dolů (Dylevský, 2009).

2.2.4 Svaly hlubokého stabilizačního systému páteře

Bránice

Bránice, latinsky *diaphragma*, je plochý kruhový sval odstupující od mečovitého výběžku hrudní kosti, vnitřní plochy žeber a bederní páteře. Kopulovitě se vyklenuje do hrudního koše a odděluje tak dutinu hrudní od dutiny břišní. Vrcholem brániční kopule je šlachovité centrum tendineum, které má tvar trojlístku. Od něho se paprskovitě rozbíhají svalová vlákna směrem dolů k úponům na periférii. Dle začátku dělíme bránici na pars lumbalis, pars costalis a pars sternalis.

Pars lumbalis odstupuje od těl obratlů Th12 až L4, od ligamentum arcuatum mediale a ligamentum arcuatum laterale.

Pars costalis je plošně největší částí bránice a začíná od chrupavek 7. -12. žebra. Vlákna pars costalis komunikují s vlákny m. transversus abdominis.

Pars sternalis je nejmenší částí bránice. Začíná od zadní plochy processus xiphoideus a od zadního listu pochvy přímých břišních svalů.

Bránice je hlavním inspiračním svalem. Kromě dechové funkce hraje důležitou roli při stabilizaci páteře. Svými úpony ovlivňuje tvar bederní lordózy, pohyb žeber a konfiguraci hrudníku a páteře. Bránice také zepředu stabilizuje páteř pomocí nitrobřišního tlaku. Při stabilizaci páteře se oplošťuje nezávisle na dýchání. Zvýšením nitrobřišního tlaku se dolní apertura hrudní i dutina břišní rozšiřují. Pro správnou stabilizační funkci musí aktivace bránice předcházet aktivaci břišních svalů. Pokud tomu tak není, dochází ke zvýšené aktivaci paravertebrálních svalů, nejvíce v thorakolumbální části a stabilizace páteře je nedostatečná (Dylevský, 2009; Špringrová, 2010).

Musculus transversus abdominis

Je to sval, který tvoří nejhlubší vrstvu břišní stěny.

Začíná na vnitřní ploše chrupavek 7. - 12. žebra, od hlubokého listu thorakolumbální fascie, od hrany kyčelní kosti a od zevní části ligamentum inguinale.

Svalová část m. transversus abdominis přechází v aponeurózu, která prochází zadní stranou pochvy přímých břišních svalů a dále se upíná do linea alba v místě zvaném linea semilunaris. Aponeurózy svalů laterální skupiny tvoří kolem m. rectus abdominis vazivový obal zvaný *vagina m. recti abdominis* (Dylevský, 2009; Špringrová, 2010).

Hlavní funkcí m. transversus abdominis je preaktivace při každém pohybu horních i dolních končetin. Aktivuje se při pohybu jako první a specificky přispívá ke spinální (vnitřní) stabilitě. Po něm se teprve aktivují břišní svaly a erector spinae, které dodají pohybu flekční, lateroflekční nebo rotační moment. Díky horizontálně probíhajícím svalovým vláknům oplošťuje břišní stěnu a přitlačuje ji k páteři. Zvyšuje se tím napětí v thorakolumbální fascii a zvyšuje se i nitrobřišní tlak. Břišní orgány se tak udrží na svém místě. Dále se m. transversus abdominis uvádí jako pomocný expirační sval (Dylevský, 2009; Špringrová, 2010).

Musculi multifidi bederní páteře

Tyto svaly se řadí mezi krátké autochtonní svaly zad. Tvoří hlubokou vrstvu zádových svalů a vyplňují prostory mezi příčnými a trnovými výběžky obratlů. Spojují bederní obratle mezi sebou a dále i bederní obratle s kostí křížovou.

Při oboustranné kontrakci provádějí svaly extenzi páteře. Při jednostranné kontrakci provádějí rotaci páteře na opačnou stranu. Musculi multifidi provádějí vzájemné nastavení obratlů ještě před započítím pohybu. Díky jejich aktivitě se snižuje axiální tlak na meziobratlové disky. Jsou základní složkou hlubokého stabilizačního systému páteře (Dylevský, 2009; Špringrová, 2010).

Musculus obliquus internus abdominis

Svalové snopce tohoto svalu probíhají opačným směrem než u m. obliquus externus abdominis. Je to hlouběji uložený sval tvořící prostřední vrstvu břišní stěny. Probíhá od hlubokého listu thorakolumbální fascie, od crista iliaca a od zevní části ligamentum inguinale. Svalové snopce se rozbíhají a postupně se upínají na kaudální žebra, do linea alba a do mediální části ligamentum inguinale.

Napomáhá udržet břišní orgány na místě a účastní se na modulaci nitrobřišního tlaku. Podílí se tím tak na stabilizaci osového orgánu. Dále se účastní flexe trupu, rotace trupu v ipsilaterálním směru a dechových pohybů (Dylevský, 2009; Špringrová, 2010).

Svaly dna pánevního – musculus levator ani, musculus coccygeus

Svalové pánevní dno se skládá ze dvou přepážek: *diaphragma pelvis* a *diaphragma urogenitale*. *Diaphragma pelvis* neboli pánevní dno má tvar nálevky odstupující od pánevních stěn s vrcholem obráceným kaudálně k rektu. Na přední straně

a na bocích tvoří *musculus levator ani*, dorzolaterálně pak *musculus coccygeus* (Dylevský, 2009; Špringrová, 2010).

Musculus levator ani se skládá ze dvou částí: **pars pubica** a **pars iliaca**. Pars pubica má začátek na zadní ploše ossis pubis a její snopce směřují dorzálně. Společně se snopci druhé strany ohraničují štěrbinu neboli *hiatus urogenitale*. Některé ze snopců se kříží ventrálně od konečníku, jiné obklopují konečník zezadu a pokračují dorzálně až k úponu na kosti křížové díky *ligamentum sacrococcygeum ventrale*. Pars iliaca se podsouvá pod pars pubica. Začíná od fascie musculus obturatorii interni šlachovitým obloukem – *arcus tendineus fascie obturatorie*. Oblouk směřuje dorzálně ke spina ossis ischii a odtud snopce směřují dorzomediálně a obklopují rektum. Odtud vedou dále k úponu na ventrální straně křížové kosti.

Musculus coccygeus se nachází dorzálně od musculus levator ani. Jeho začátek se nachází na spina ossis ischii a na vnitřní ploše ligamentum sacrospinale. Odtud se vějířovitě rozbíhá k okrajům kostrče až k pátému segmentu kosti křížové.

Svaly pánevního dna tvoří velice pružnou spodinu pánve a brání tak prolapsu vnitřních orgánů. Podílejí se velmi významně na udržování postury, tak i na dýchání. Tyto svaly také přispívají k regulaci nitrobřišního tlaku. Dále působí na pánevní kosti a tím i na jejich konfiguraci a dále na postavení pánve. Správné postavení pánve hraje velkou roli při stabilizaci osového orgánu (Dylevský, 2009; Špringrová, 2010).

2.3 Fyzioterapeutické metody zabývající se aktivací hlubokého stabilizačního systému páteře

Vzhledem k tomu, že téma hlubokého stabilizačního systému je natolik obsáhlé, vybrala jsem do této podkapitoly pouze několik málo metod, se kterými jsem se osobně setkala.

2.3.1 Dynamická neuromuskulární stabilizace - DNS

Jedná se o diagnostický a terapeutický koncept využívající znalosti klíčových principů chování lidské motoriky, které jsou vyjádřením řídicí funkce CNS. Je to koncept vycházející z vývojové kineziologie, jejímž prostřednictvím ovlivňuje funkci svalu v jeho posturálně lokomoční funkci. Prostřednictvím přirozených vývojových vzorů definuje dechový stereotyp, posturu a funkční centraci kloubu (Hájková, 2016).

Při klasickém způsobu posilování svalu vycházíme spíše z jeho anatomické funkce. Klasická posilovací cvičení jsou tedy odvozena od začátku a úponu daného svalu. Pro správný rozvoj svalové síly však nelze vycházet pouze z jeho začátku a úponu, ale je nutné začlenit jej i do správného biomechanického řetězce. Tyto řetězce se ale neodvozují jen podle anatomických souvislostí, ale také z řídicích procesů v centrálním nervovém systému. Pokud cvičíme prsní svaly, aktivují se spolu s nimi i svaly, které stabilizují jejich úpony. V tomto případě jsou jimi svaly zádové, bránice a svaly břišní. U většiny lidí je tato funkce velmi omezeně volním způsobem ovládaná a už vůbec se nedá spekulovat o tom, že by lidé vědomě zapojovali hluboké svaly, které mají posturální (stabilizační) funkci (Kolář, 2009).

Obecné principy DNS:

- V této metodě se tedy klade důraz na cílené ovlivnění stabilizační funkce svalu. Využívá se zde obecných principů vycházejících z posturální ontogeneze, tedy o ipsilaterální a kontralaterální vzor lokomoce, centraci kloubu, facilitaci pomocí spouštěvých zón, opěrnou funkci a odpor proti plánované hybnosti.
- Cvičení se začíná ovlivňováním trupové stabilizace, tedy hlubokého stabilizačního systému páteře, který je základním předpokladem cílené funkce končetin.

- Svaly se cvičí ve vývojových posturálně lokomočních řadách. Díky začlenění svalu do jeho biomechanického řetězce, lze modulovat automatické zapojení svalu v jeho posturální funkci.
- Při volbě cviků ovlivňujících stabilizaci je třeba respektovat, že zpevnění segmentu nikdy není vázáno jen na svaly příslušného segmentu, ale je začleněno i do globální svalové souhry, která vychází z opory.
- Posturální síla musí vždy odpovídat síle svalů, které daný pohyb provádějí. Síla, která pohyb provádí, tedy nesmí být větší, než síla stabilizujících svalů. Jinak by pohyb vycházel z náhradního řešení a tím by vznikla patologie.

(Hájková, 2016) (www.dns-cz.com)

2.3.2 Koncept dle Rosvity Brunkowové

Metoda vzpěrných cvičení, která je založena na cílené aktivaci diagonálních svalových řetězců. Cílem této metody je zlepšování funkce oslabeného svalstva, aktivace HSSP a reedukace správných pohybových vzorů (Kolář, 2009).

Hlavním terapeutickým prostředkem jsou vzpěrná (napínací) cvičení, jejichž základem je volní maximální dorzální flexe nohou i rukou. To je prováděno vzpíráním zápěstí (dlaní) a patou proti pomyslnému odporu (za hřbetem ruky/nohy). Při správném nastavení aker horních i dolních končetin dojde k cílené aktivaci diagonálních svalových řetězců. Aktivace postupuje z distálních částí k proximálním, až na svalstvo trupu (Kolář, 2009).

Brunkowová v určitém směru vychází z vývojové kineziologie, respektuje při výběru pozic jednotlivé stupně motorického vývoje dítěte, ale dle Koláře samotné výchozí polohy cviků využívají pouze dílčích prvků postury či atitudy motorického vývoje (Špringrová, 2010).

2.3.3 Feldenkraisova metoda

Vychází z myšlenky, že člověk jedná podle obrazu, který si o sobě sám vytvoří. Ve většině případů je tento obraz zkreslený. Člověk díky tomu nevyužívá svou skutečnou kapacitu a své tělo využívá ve zkreslené představě. Čím více člověk vnímá své tělo nezkresleně, tím jsou pohyby jeho těla účelnější a přesnější. Feldenkrais se snažil pomocí určitých cvičení zjemnit kinestetické citění a zlepšit časoprostorovou koordinaci. Jeho žáci se učili, jak se pohybovat s minimálním úsilím a maximální

účinností. Při cvičení tedy nezávisí na síle a vytrvalosti, ale především na kvalitě prováděného pohybu (Kolář, 2009).

V praxi se Feldenkraisova metoda provádí dvěma způsoby. Jedním způsobem je **uvědomění si svého těla pohybem**, druhý způsob se nazývá **funkční integrace**.

První způsob se nazývá **Pohybem k sebeuvědomění**, ve zkratce ATM, z anglického *Awareness Through Movement*. Lekce probíhají ve skupině vedené jedním učitelem. Cvičící se během každé lekce učí vědomě vnímat a ovládat pohyby vlastního těla, vnímat polohy, ve kterých se tělo nachází a to vše na základě slovní instrukce od učitele. Obvykle se několikrát opakují pomalé pohyby, často s rotačními prvky, začíná se od nejnižších pozic, nejčastěji vleže. Zpočátku se procvičují pohyby v jednotlivých tělesných segmentech jako je kyčel, rameno, krční páteř, a další. Později se přechází do vyšších pozic vsedě, v kleku a nacvičují se složitější pohyby současně. Cílem takového cvičení je naučit se provádět pohyby s minimálním úsilím a nahradit tak staré neekonomické pohybové vzory novými. Při cvičení se klade velký důraz na správné, plynulé a uvědomělé dýchání, na neustálé uvědomování si pohybu v celém jeho průběhu a na eliminaci nadbytečného napětí (Kolář, 2009).

Funkční integrace, ve zkratce FI, z anglického *Functional Integration*, je individuální, neverbální metodou vycházející z metody Pohybem k sebeuvědomění. Cvičence během lekce navádíme do pohybu jemnými nenásilnými doteky. Cílem je naučit cvičence vnímat rozdílné pohybové situace a docílit tak co největšího uvolnění (www.feldenkraisovametoda.cz).

2.3.4 Senzomotorická stimulace

Metodika senzomotorické stimulace byla poprvé zmíněna profesorem Jandou a jeho spolupracovnicí M. Vávrovou kolem roku 1970. Samotný název by měl zdůrazňovat provázanost aferentní a eferentní informace při řízení pohybu. Kořeny této metodiky položil M. A. R. Freeman, který systematicky zmiňoval propojení kloubních traumat a poruch kloubní aferentace při vzniku a vývoji nestabilního kotníku. V začátcích tedy byla metodika využívána pro terapii nestabilních kotníků a kolen. Nyní se hojně využívá pro terapii funkčních poruch pohybového aparátu, zvláště pak stabilizačních svalů (Kolář, 2009).

Senzomotorická stimulace obsahuje soustavu balančních cviků, které se provádějí v různých posturálních polohách. Nejdůležitější jsou cviky prováděné

ve vertikále. Klade se důraz na facilitaci pohybu přes chodidlo, díky němuž se aktivují kožní exteroceptory a proprioreceptory ze svalů a kloubů. Na facilitaci se také podílí aktivace hlubokých svalů nohy při nácvičku cvičebního prvku „malá noha“. V neposlední řadě se jako proprioceptivně významné udávají krátké extensory šíje, oblast sakra a spinovestibulocerebelární okruh (Kolář, 2009).

Hlavním cílem metodiky je:

- zlepšit svalovou koordinaci
- zrychlit nástup svalové kontrakce pomocí proprioceptivní aktivace vyvolané změnou postavení v kloubu
- ovlivnit poruchy propriocepce doprovázející neurologická onemocnění
- upravit rovnováhu
- zlepšit držení těla a stabilizaci trupu ve stoji i chůzi
- začlenit nové pohybové programy do běžného života (Kolář, 2009).

2.3.5 Moderní fyziotréning

Koncept cvičení podle PaedDr. Pavla Švejcar a Martina Šťastného. Předpokladem fyziotréningu je porozumění vlastnímu tělu. Autoři kladou důraz na poznávání vlastního těla a následnou spolupráci s fyzioterapeutem nebo trenérem, který sestaví cvičební plán. Ten se zaměřuje na funkci břišní hydrauliky a na dostupnost dynamické stabilizace. Začíná se vždy v nejjednodušších polohách a postupně se cviky zvyšují až do vertikály. Další částí cvičení je práce s tělesnými pocity. Součástí tohoto konceptu jsou i techniky, umožňující aktualizovat „vnitřní tělesnou mapu“, tělesné schéma. Prvním výstupem by měla být cvičení pro každodenní použití. Poté se snaží posunout nacvičené dovednosti do sportů, které daný klient provádí (Švejcar, Šťastný, 2013).

Autoři ve své publikaci rozebírají jednotlivé techniky, které jsou představovány ve stovkách fotografií a jsou přesně edukovány a aplikovány na fitness, studia, pracovní prostředí, aby mohly být maximálně využívány. Ukazují, že aktivovat HSSP lze „vždy a všude“ (Švejcar, Šťastný, 2013).

2.4 Horolezectví

Horolezectví se v dnešní době stalo komplexní sportovní disciplínou, která prošla dlouholetým vývojem. Popularita horolezectví každým rokem stoupá a vznikají tak nové rozmanité lezecké disciplíny, objevují se nové a nové horolezecké oblasti a dochází k velké inovaci vybavení. V dnešní době může sportovní lezení provozovat každý člověk neohledně na věk i společenskou vrstvu, a to jak na umělých stěnách, tak na skalách, či horských velikánech. Se vzrůstajícím počtem umělých lezeckých stěn roste možnost trénovat lezení kdykoliv během dne v jakémkoliv ročním období, neohledně na počasí. Díky tomu se horolezectví stává sportem pro širokou veřejnost, který se dá pojmout i jako určitá forma fitness tréninku. Pro některé z nás ale horolezectví není jen sportem. Je to celoživotní vášně, životní styl, radost a sebepoznání. Je to vlastně jakási hra s vlastním tělem, intenzivní prožitek působení zemské přitažlivosti a neutuchající pocit zadostiučinění při zdolávání vrcholů hor a skal. Všechny tyto vlastnosti činí tento sport nesmírně hodnotným pro rozvoj „těla i ducha“ (Winter, 2004).

2.4.1 Historie a členění horolezectví

Hory v lidech odedávna vyvolávaly úctu, bázeň, ale i zvědavost. Již od pradávna lidé přicházeli a usídlovali se na úpatí horských masivů, protože jim zajišťovaly dostatek vláhy pro pole, pitnou vodu z pramenících řek i dostatek lovné zvěře. Hory vždy působily a budou působit jako takový magnet. Lidé se i přes hrozbu smrti a velkého nebezpečí stále pokoušejí dobýt nové a nové vrcholy, či slézt strmější a vyšší skalní stěny (Baláš, 2016).

Ve Starověku lidé věřili, že hory jsou sídlem bohů. Dodnes jsou některé vrcholy považovány za posvátné sídlo bohů, démonů a duchů a jsou pro horolezce tabu. Tibetané a jiné horské národy některým výjevům věří dodnes.

Ve Středověku se hory staly místy svatého rozjímání mnichů a poutníků. V Alpách v této době vznikalo mnoho klášterů a opatství. Díky lidské fantazii se věřilo, že zde sídlí nejrůznější přízraky a příšery. Až koncem 18. století tyto fantazie vyvrátili první přírodovědci, básníci, či zeměměřiči, které horské prostředí velmi okouzlovalo a lákalo (Baláš, 2016; Hattingh, 1999).

Za opravdový „zrod horolezectví“ se na západě považuje první výstup na Mont Blanc roku 1786. Ženevským učencem Horacem Bénédictem de Saussure byla vypsána

odměna za dosažení „Bílé hory“ a tím se spustila lavina zájemců o dobývání vrcholů hor. Výstup provedl známý hledač krystalů Jacques Balmat a lékař Michel Paccard. Od tohoto okamžiku přibývali zájemci o výstupy ve velehorách a lidské představy o zrodu alpinismu začaly nabývat konkrétních forem. Zlatým věkem alpinismu je označováno období kolem roku 1857, kdy vznikl první horský klub „Alpine Club“ v Londýně. Kolébkou světového horolezectví se stávají Alpy. V této době je zdoláno více než 200 významných vrcholů Alp, především britskými horolezci. Nejznámějším výstupem se stává zdolání vrcholu Matterhornu Edwardem Whymperem a jeho druhy v létě roku 1865. Bohužel při sestupu se čtyři z nich zřítily do údolí a výprava byla tak v očích veřejnosti velmi poznamenána. (Baláš, 2016; Creasey, 1999; Hattingh, 1999)

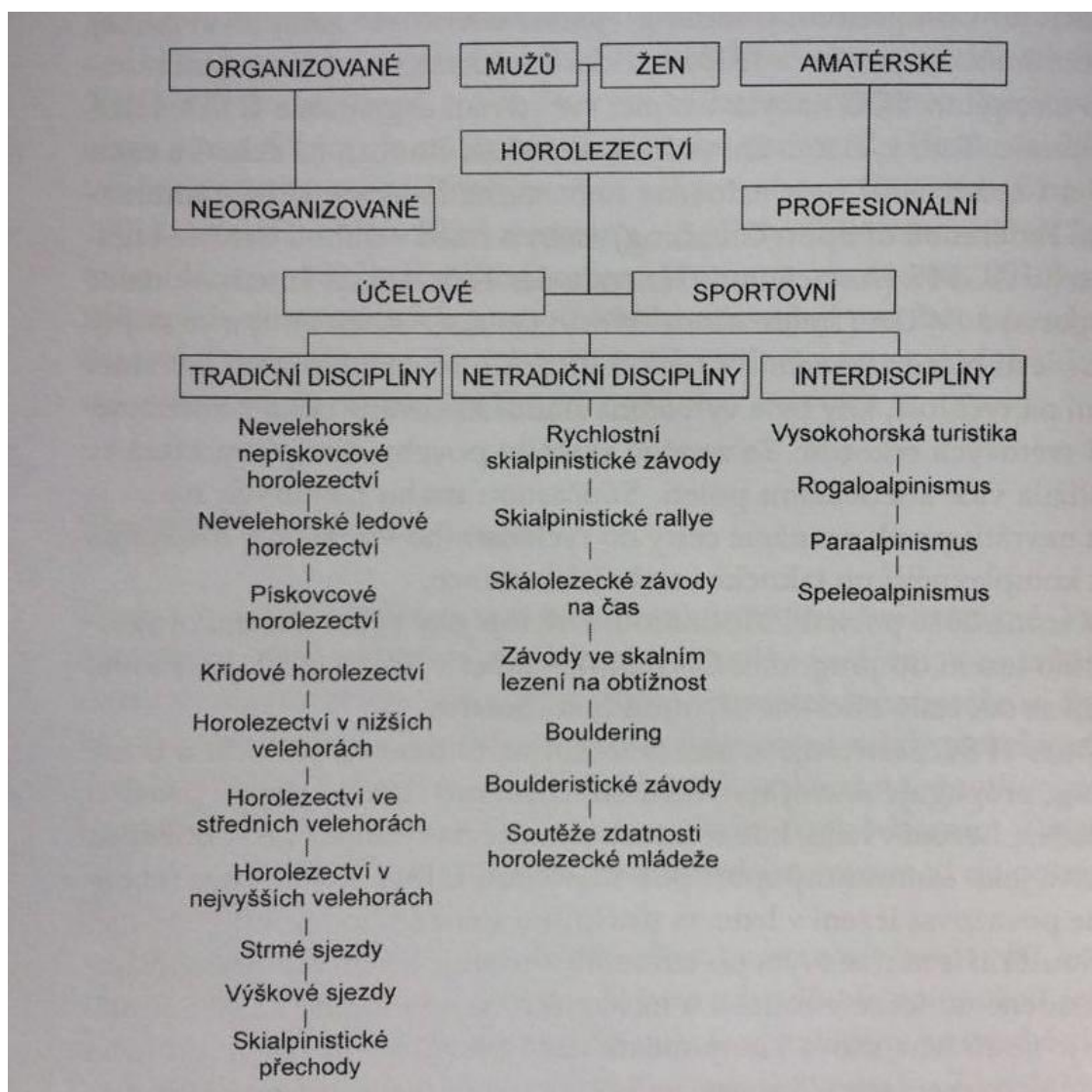
Postupem času se začala zdokonalovat i jistící technika a tak se začaly již zlezené vrcholy dobývat obtížnějším způsobem. Začalo se lézt po celém světě. V Americe, Austrálii, na Novém Zélandu. Protože většina evropských a amerických hor postupem času čelila náporu návštěvníků, velcí světoví horolezci se začali obracet na horské masivy v jiných koutech světa. Britští horolezci se soustředili do Indie, kde se pokusili o zdolání Čomolungmy, bohyně Matky Země, jak se Mount Everestu často říká. Teprve v roce 1953 sir Edmund Hillary a Šerpa Tenzing stanuli na jeho vrcholu. Tento výstup spustil lavinu nově přichozích horolezců. Snažili se o výstupy bez použití kyslíkových bomb, jednodenní výstupy v alpském stylu a další (Hattingh, 1999).

V dnešní době jsou lákadlem větrem ošlehané hory kanadského vnitrozemí, Patagonie a Antarktidy. Zdejší hory jsou lákadlem právě pro svoji těžkou dostupnost a obtížnost. Potrvá však ještě dlouhé roky, než všechny tyto hory budou pokořeny. Skutečností je ale to, že horolezectví je sport se svými pravidly a etikou a nedodržování pravidel může mít vážnější dopad, než u jiných sportů. I přesto zůstává horolezectví koníčkem, či hrou, kterou ti odvážnější z nás velmi rádi hrají (Hattingh, 1999).

„Pod pojmem horolezectví se skrývá pohybová činnost v terénu, ve kterém jsme v důsledku tíhové síly vystaveni riziku pádu. Volným úsilím musíme překonávat pud sebezáchovy. V překonávání těžkostí a obtížností terénu spočívá smysl horolezectví. Lezci jsou vystaveni mimořádné emotivní zátěži.“ (Vyškovský a kol., 1993).

V současné době můžeme horolezectví rozdělit na několik odvětví a disciplín. Nezdolávají se jen horští velikáni, nýbrž i rozličné skalní masivy.

Baláš (2016) ve své publikaci uvádí rozdělení horolezectví dle Diešky a Širla:



Obrázek 1: Návrh klasifikace horolezeckých disciplín (Dieška, Širl, 1989)

Bouldering

Název pochází z anglického *boulder* = balvan. V původním slova smyslu tedy znamená přelézání velkých kamenů. Je jednou z nejstarších forem lezení. V dnešní době je bouldering chápán jako aktivita, při které lezec překonává relativně krátký lezecký problém různé obtížnosti, ale bez použití lana. Pro zajištění bezpečnosti by se nad lezcem měla nacházet dopadová matrace, neboli bouldermatka. Bouldering lze provozovat jak venku v přírodě, tak i na umělých lezeckých stěnách. Je vhodný pro rozvoj lezecké síly a techniky (Baláš, 2016).

Skalní lezení

V dnešní době se jedná o jednu z nejdominantnějších horolezeckých disciplín. Lezec, jak už název napovídá, se pohybuje po skále. Skála může být vysoká dva metry, nebo také stovky metrů. Můžeme sem zařadit jak lezení po velmi dobře fixně odjištěných sportovních lezeckých cestách, tak lezení po tradičních pískovcových skalních věžích, kde se jištění nachází jen zřídka kdy. Patří sem i vícedélkové lezení, slézání sta metrových stěn, neboli bigwallů. Za jeden z nejznámějších je považován El Capitan v Yosemitech, dále pak mnoho dalších v Dolomitech, či Alpách (Hattingh, 1999).

Horolezecké závodění, lezení na umělých stěnách

Umělé stěny se začaly stavět pro účely tréninku a nácviu technických dovedností bez ohledu na počasí a roční období. Díky tomu se lezecké aktivity přiblížily široké veřejnosti a lezení se tak stalo sportovní disciplínou a volnočasovou aktivitou. Horolezecké závodění chápeme jako vzájemné porovnávání lezců v různých disciplínách v rámci regionálních, národních i nadnárodních soutěží. Nechybí zde typické atributy jako rozhodčí, pravidla i stupně vítězů. Soutěží se v lezení na obtížnost, na rychlost, v boulderingu i v lezení na umělém ledu. Soutěže zastřešuje mezinárodní organizace IFSC (*International Federation of Sport Climbing*), v Čechách pak ČHS – Český horolezecký svaz (Baláš, 2016; Hattingh, 1999).

Vysokohorské horolezectví

Toto horolezecké odvětví je provozováno v horách a středních až vysokých velehorách. Velký vliv zde má věčný sníh a led, a také vysoká nadmořská výška. Člověk musí absolvovat dlouhé trasy ve vysokohorském terénu s aklimatizací nad 3000 m.n.m., musí se umět orientovat za jakéhokoliv počasí a potřebuje speciální vybavení a technologie. Za určitý vrchol horolezectví můžeme považovat expediční výpravy. V tomto odvětví nemají horolezci určená nijak zásadní pravidla a mohou používat různé jistící techniky. Cílem či úspěchem totiž není jen dobytí vrcholu, ale také návrat zpět. Proto si expedice vyvinuli své vlastní kategorie, jako jsou výstupy bez pomoci šerpů, výstupy bez použití kyslíku, výstup alpským stylem nebo rychlé sólo výstupy na Everest a jiné osmitisícové vrcholy (Frank, Kublák, 2007; Hattingh, 1999).

Ledové lezení

Jedná se o pohyb po ledovém terénu pomocí maček (stoupacích želez) a cepínů, v horolezeckém slangu též nazývané „zbraně“. Rozeznáváme lezení po ledopádech vzniklých zamrznutím vodopádů a lezení po ledu vzniklém táním sněhu a jeho opětovném zmrznutí na skalách. Při pohybu na skále a ledu se hovoří o mixovém lezení. Při použití cepínů pro lezení na umělých stěnách nebo suché skále pak mluvíme o drytoolingu. I lezení v ledu má svoje dvě soutěžní disciplíny. Jde o lezení na rychlost a lezení na obtížnost. Oficiální soutěže ale probíhají na uměle zaledněných stěnách a jsou pod záštitou UIAA (*Union International des Associations d'Alpinisme*) (Baláš, 2016).

2.4.2 Biomechanické aspekty horolezectví

Lezecká technika je ideální formou pohybu v horolezeckém terénu. Horolezec se pohybuje soustavou pohybů proti gravitaci, aby co nejekonomičtěji zdolal skalní terén. Technika v lezení se dělí na tři fáze: přípravnou, hlavní a závěrečnou. Všechny tři následují po sobě a splývají v jeden plynulý nepřerušovaný pohyb. Pro správně technicky provedený pohyb je zapotřebí neustálé kontroly těžiště těla jak v klidu, tak při uskutečňování pohybu. Jde tedy o správnou součinnost končetin a trupu. Těžiště by se mělo nacházet kolmo nad opěrnou bází chodidel, jinak by byl pohyb neekonomický a rovnováha nestabilní. Při přelézání převislých stěn ale k tomuto nedochází. Těžnice zde směřuje mimo opěrnou bází a lezec tak musí využít svalové síly trupu a končetin, aby vyrovnal moment tíhové síly tělem. Z toho tedy plyne, že čím menší je vzdálenost těžiště od opěrné báze a čím je plocha báze větší, tím větší je i stabilita horolezce. Proto je pro postup vzhůru tak důležitá práce nohou, které nesou těžiště těla umístěné uprostřed pánve (Winter, 2004).

Lezení se řadí mezi acyklické pohybové aktivity. Jedná se o pohyb v uzavřených biomechanických řetězcích. Při pohybu v kvadrupedálním zkříženém vzoru je zapotřebí koordinované aktivity končetin a svalů trupu. Při pohybu ve vertikále vždy platí pravidlo trojí opory. Při odlehčení jedné končetiny dochází ke zvýšení reakčních sil působících na zbylé tři končetiny, a to převážně na dvě kontralaterální končetiny ke končetině fázické. Pokud dochází k pohybu ve větším rozsahu, je zatížení kontralaterálních končetin mnohem výraznější. Dalšímu pohybu musí předcházet ustálení rovnovážné posturální stability těla. Toho docílíme horizontálním pohybem

těžiště a anticipačním posturálním nastavením těla, před uvolněním jedné končetiny. Postura i pohyb jsou vzájemně propojeny a zajišťují nám posturo-kinetickou koordinaci. Ta spočívá v neoddělitelnosti biomechanických a sensorických vlastností (atributů) pohybu (Noé, 2006; Testa et al., 2003).

Statická fáze

Správné statické (stabilizační) postavení musí zabezpečit rovnovážnou polohu s minimálními požadavky na svalovou sílu končetin a trupu. Při správném statickém postavení bychom měli být schopni pohybu do jakéhokoliv směru.

Všechny výše zmíněné požadavky nám umožní zaujetí postavení s tvorbou pravolevé rovnováhy. Dochází tedy k dvouoborovému postavení. Pánve se nachází nad oporovou výše postavenou dolní končetinou, horní končetiny jsou nataženy či mírně semiflektovány. Horní končetina protilehlá oporové dolní končetině drží chyt ve vertikální ose nad touto dolní končetinou. Druhá horní končetina zabezpečuje stabilitu do stran, nevykonává však žádnou práci a je k dispozici pro zakládání postupového jištění. Pánev je co nejbližší u skály. Trup a rameny se mírně odklánějí od skály, aby zajistili lepší vizuální kontrolu terénu (Baláš, a kol., 2008).

Dynamická fáze

Správná dynamická fáze se vyznačuje plynulým průběhem, maximální ekonomikou pohybu a pohybem vycházejícím z oblasti pánve a dolních končetin.

Při pohybu vzhůru nebo do stran by se měl lezec řídit pravidlem trojí opory (již zmíněno výše). Lezec by se měl vyvarovat „žebříkovitého“ lezení s těžištěm promítnutým mezi dolní končetiny. Při pohybu vzhůru by měl přenést pánev nad oporovou dolní končetinu a následně se na této končetině zvednout. Velmi podstatnou část pohybu vzhůru i do stran by měly vykonat dolní končetiny. Horní končetiny by měly spíše sloužit k udržování stability. Při lezení převislých profilů se pak horní končetiny zapojují více (Baláš, a kol., 2008).

Úchop a biomechanika ruky

Úchopy můžeme dělit dle směru úchopu nebo dle polohy prstů.

Podle směru úchopu rozeznáváme:

- **pozitivní chyty** – chyty se drží shora a jsou zatěžovány směrem dolů
- **boční chyty** – držíme je z boku a jsou i z boku zatěžovány

- **spodní chyty** – držíme je ze spodu a jsou zatěžovány tahem zdola nahoru

Podle polohy prstů pak rozlišujeme úchop **zavřený** a **otevřený**.

Zavřený úchop nebo také „úchop s prolomenými prsty“ se používá na malých lištách a ostrých chyttech s možností úchopu pouze posledním článkem prstu. Při tomto typu úchopu má lezec pocit jistoty, že ruka na chytu bude držet. Prolomení prstů s sebou ale nese značné nebezpečí. Klouby mezi prvním a druhým článkem prstů svírají ostrý úhel a značně se tak zvyšují nároky na šlachová poutka, která drží šlachy flexorů prstů u kostí. Časté používání zavřeného úchopu může vést až k ruptuře šlachových poutek a k zánětu šlachové pochvy (Baláš, a kol., 2008).

Otevřený úchop se z hlediska biomechanického jeví jako nejpříznivějším způsobem držení chytu. Pro lezce začátečníky je tento úchop značně problematický díky nedostatečné síle flexorů a extensorů prstů. Při otevřeném úchopu se také hodně zapojují hluboké flexory a extensory. Dlouhodobý trénink otevřeného úchopu nám tak umožní držet i malé chyty bez prolamování (Baláš, a kol., 2008).

Kineziologická analýza

Jak již bylo zmíněno výše, lezení je přirozená kvadrupedální lokomoce acyklického charakteru se střídavým pohybem horních a dolních končetin. Tělo horolezce se přesouvá v kořenových kloubech. Při lezení se nejvíce zapojují svalové skupiny horní poloviny těla, zejména svaly předloktí a pletence ramenního, dále pak svaly dolních končetin. V převislých profilech se pak výrazně zapojují i svaly trupu. Při sportovním lezení je zapotřebí maximální síly v prstech a ve svalech horní části těla. V prstech je zapotřebí síly statické, ve svalech horní části těla pak síly statické a hlavně dynamické (Tefelner, 2012; Tefelner, 1999).

Jako důkaz lokomočního působení můžeme poukázat na synergii dlouhých hlav *musculus triceps brachii* a *musculus biceps brachii*. Je vidět prvotní nástup aktivace dlouhé hlavy m. biceps brachii. Pokud bychom porovnali výchozí polohu se šplhem, horní končetiny při shybu obouřč jsou plně extendovány, dlouhá hlava *musculus biceps brachii* je v protažení, což ale neplatí pro dlouhou hlavu *musculus triceps brachii*. Z toho vyplývá, že společná práce horních končetin neprobíhá ve zkříženém vzoru jako při šplhu (dolní končetiny jsou přes sebe fixovány). Nízký vrchol aktivity dlouhé hlavy *musculus triceps brachii* i *musculus biceps brachii* v závěru cyklu dokazuje,

že se při návratu do visu podílejí na „brždění“. Jedná se tedy o excentrickou kontrakci (Vystrčilová, a kol., 2006).

Musculus latissimus dorsi zastupuje zadní záběrový řetězec. Vykazuje podobnou aktivitu při brždění pohybu dolů proti gravitaci, jako svaly předchozí. Jeho vlastní pohybová aktivita koresponduje s počátkem aktivity dlouhé hlavy musculus biceps brachii (Vystrčilová, a kol., 2006).

Musculus pectoralis major a jím pokračující přední šikmý řetězec kopírují aktivitu musculus latissimus dorsi s menším poklesem aktivity v přechodové fázi mezi koncem brzdné a začátkem lokomoční práce (Vystrčilová, a kol., 2006).

Musculus serratus anterior se zapojuje při lezení kupodivu méně, než při šplhu. Svoji aktivitu přizpůsobuje poloze ramenního kloubu. Při šplhu se ramenní kloub rotuje zevně díky supinaci předloktí a následnému úchopu. Při lezení, konkrétně při shybu a úchopu nadhmatem, je předloktí spíše v pronáčním postavení a ramenní kloub se tak dostává do vnitřní rotace. Dále je nutné si uvědomit, že obě horní končetiny se pohybují najednou (Vystrčilová, a kol., 2006).

Vrchol aktivity můžeme spatřit v okamžiku zahájení pohybu u řetězců na přední i zadní straně trupu a dlouhých hlav musculus biceps brachii a musculus triceps brachii, ihned po ukončení brzdné práce. Poté znovu následuje prolínání aktivit musculus serratus anterior a středních vláken musculus trapezius. Při pohybu vzhůru se pak aktivita musculus serratus anterior a středních vláken musculus trapezius vystřídá. Jako první se zapojí střední vlákna trapézu, poté až musculus serratus anterior (Vystrčilová, a kol., 2006).

3 Cíl práce

1. Předložit srozumitelný přehled informací o hlubokém stabilizačním systému a následně aplikovat metody pracující s jeho aktivací u skupiny horolezců.

2. Vypracovat kineziologické rozboru jednotlivých probandů, na jejichž základě budou prokázány svalové dysbalance. Tyto dysbalance budou korigovány sestavou kompenzačních cvičení se zaměřením na aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře.

3. Zhodnotit efektivitu kompenzačních cvičení porovnáním vstupního a výstupního kineziologického rozboru jednotlivých probandů. Dále bude brán zřetel i na subjektivní hodnocení z pohledu probandů.

4 Metodika

4.1 Metodologický přístup

Soubor: pět probandů z horolezeckého oddílu ve věku od 24 do 32 let, kteří se věnují horolezectví na amatérské nebo závodní úrovni.

Sběr dat: proběhl v období od 5. 12. 2016 do 5. 4. 2017. Terapie byla zaměřena na svalové dysbalance jednotlivých probandů. Od prosince probandi jednotlivě procházeli vstupním kineziologickým rozbohem. V průběhu dalších 3 měsíců absolvovali celkem 5 fyzioterapeutických jednotek a následně výstupní vyšetření. Po skončení terapie se porovnávaly vstupní a výstupní data z kineziologických rozborů a subjektivní pocity ze strany probandů.

Místo: terapie probíhala v rehabilitačním centru v Semilech, dále pak v tělocvičně sportovního centra Semily a u některých probandů částečně i na horolezecké stěně.

4.2 Kineziologický rozbor

4.2.1 Anamnéza

Jedná se o soubor informací, které získáváme od pacienta formou rozhovoru. Tvoří nedílnou součást klinického vyšetření. Vyptáváme se na informace od jeho narození až po současnost a vytváříme si obraz o jeho nynějším stavu. Anamnéza se odebírá přímo od pacienta, případně od rodinných příslušníků. Při rozhovoru pacienta navádíme přesnými a nezavádějícími otázkami. Je dobré mít dopředu připravené body anamnézy a řídit se jimi po celou dobu rozhovoru (Kolář, 2009; Navrátil, 2008).

4.2.2 Body mass index

Index tělesné hmotnosti, ve zkratce BMI, je poměr tělesné hmotnosti v kilogramech a druhé mocniny tělesné výšky v metrech. Za přiměřenou hmotnost se považuje BMI 20-25, nadváha je při BMI 26,1-30 a obezita při BMI 30,1 a více (Haladová, 2005).

4.2.3 Aspekce

Aspekce nám během krátkého časového intervalu umožní nashromáždit užitečné poznatky o stavu pacienta. Pomáhá nám při vytváření komplexního obrazu o jeho osobě

i o jeho nemoci. Vyšetření začíná již v čekárně, kde se zaměřujeme na držení těla, na styl chůze, či antalgické chování (Kolář, 2009).

Pohledem zezadu hodnotíme:

- držení a osové postavení hlavy;
- reliéf krku a ramen;
- horní končetiny: reliéf, osa, konfigurace;
- tvar a symetrii hrudníku, výši a postavení lopatek: ramena uvolněná, lopatky neodstávají, jejich vnitřní okraje jsou rovnoběžné;
- torakobrachiální trojúhelníky jsou souměrné;
- pánev: zadní spiny (fossae lumbales, Michaelisova routa) a gluteální rýhy jsou ve stejné výši. Intergluteální rýha je kolmá na jejich spojnici;
- dolní končetiny: reliéf, osa, konfigurace (Haladová, 2005).

Pohledem zepředu hodnotíme:

- držení a osové postavení hlavy, symetrii obličeje;
- reliéf krku a postavené klíčků, souměrnost a výši ramen;
- horní končetiny: reliéf, osa, konfigurace;
- tvar a symetrii hrudníku (sternum, žebra, prsní bradavky).
- torakobrachiální trojúhelníky jsou souměrné;
- pánev: přední spiny jsou ve stejné výši
- dolní končetiny: středu kloubů kyčelních, kolenních a hlezenních jsou na svislici a nožní klenba je dobře tvarovaná (Haladová, 2005).

Pohledem z boku hodnotíme:

- držení a osové postavení hlavy;
- horní končetiny: reliéf, osa, konfigurace;
- postavení a tvar hrudníku souvisí s držením páteře;
- páteř: všimáme si zvětšeného/zmenšeného zakřivení;
- břicho nepromínuje;
- pánev a kost křížová má sklon 30 stupňů od vertikály;
- dolní končetiny: reliéf, osa, konfigurace (Haladová, 2005).

4.2.4 Vyšetření chůze

Dle Jandy rozeznáváme tři typy chůze:

- Proximální – zřetelná flexe v kyčelním kloubu;
- Peroneální – zřetelná flexe v kolenním kloubu;
- Akrální – zřetelná plantární flexe v kotníku.

Dále rozeznáváme souhyby pánve a HKK, souhyby hlavy a trupu. Veškeré odchylky si zapisujeme (Haladová, 2005; Lewit, 2003).

Pacient by měl být vysvlečený do spodního prádla. Požádáme ho, aby se prošel vlastním tempem, a hodnotíme rytmičnost, délku kroku a šířku báze. Dále sledujeme, zda jedna končetina nezakopává o druhou, zda pacient zvládne chůzi bez pomoci a kompenzační pomůcky.

Při testování můžeme využít různých modifikací. Chůze pozpátku nám hodnotí funkčnost m. gluteus maximus. Chůzí se vzpaženýma HKK se hodnotí kvalita abduktorů. Chůzí poslepu hodnotíme kvalitu propriocepce. Chůze po špičkách hodnotí funkci m. triceps surae. Chůze po patách pak hodnotí kvalitu dorzální flexe (Haladová, 2005; Lewit, 2003).

4.2.5 Antropometrie

Antropometrii využíváme pro určení rozměrů lidské kostry. Za pomoci antropometrických bodů, které tvoří body na kostře promítající se na povrch těla, můžeme změřit jejich vzdálenost a můžeme tak odhalit různé anatomické patologie. Body se na těle označují řeckými názvy. Tyto body palpujeme prstem na těle pacienta a přiřkládají se na ně zvolená měřidla (Haladová, 2005).

4.2.6 Vyšetření dynamiky páteře

Při měření zjišťujeme míru pohyblivosti jednotlivých úseků páteře.

Schoberova vzdálenost

Měříme rozvíjení bederní páteře. Ve vzpřímeném stojí si označíme L5. Od tohoto bodu naměříme 10 cm kraniálně u dospělého, 5cm u dítěte, kde si poznameníme druhý bod. Při volném předklonu se u zdravé páteře zvětší vzdálenost o 14 cm u dospělého, 7,5 cm u dětí (Haladová, 2005).

Stiborova vzdálenost

Ukazuje na pohyblivost hrudní a bederní páteře. Výchozím bodem je L5. Druhým bodem je trn C7 (vertebra prominens). Změříme vzdálenost mezi oběma body a pak pacienta vyzveme k uvolněnému předklonu. Zde znovu změříme vzdálenost a porovnáme s výchozí hodnotou. Normou je prodloužení nejméně o 7-10 cm (Haladová, 2005).

Forestierova fleche

Jde o kolmou vzdálenost hrbolu kosti týlní od podložky (vleže) nebo od stěny (ve stoji). Zjišťuje se u zvýšené kyfózy nebo při flekčním postavení hlavy.

Čepojova vzdálenost

Měříme rozsah pohybu krční páteře do flexe. Od C7 naměříme 8cm kranálně, zde se udělá značka. Poté se změří vzdálenost těchto bodů při maximálním předklonu. U zdravých osob se vzdálenost prodlouží alespoň o 3 cm (Haladová, 2005).

Ottova inklinální vzdálenost

Jedná se o měření pohyblivosti hrudní páteře při předklonu. Od bodu C7 naměříme 30 cm kaudálně. Při předklonu by se vzdálenost měla prodloužit o 3,5 cm.

Ottova reklinální vzdálenost

Jedná se o měření pohyblivosti hrudní páteře při záklonu. Od bodu C7 opět naměříme 30 cm kaudálně. Při záklonu znovu změříme tyto dva body. Vzdálenost by se měla zmenšit o 2,5 cm.

Součtem obou hodnot, inklinace i reklinace, dostaneme index sagitální pohyblivosti hrudní páteře (Haladová, 2005).

Thomayerova vzdálenost

Hodnotí se pohyblivost celé páteře. Ve stoje se provede předklon a měří se vzdálenost špičky třetího prstu (daktylionu) a podlahou. Při správné pohyblivosti páteře by se měla špička třetího prstu dotýkat podlahy. Zkouška však není zcela specifická, neboť pohyb může být kompenzován pohybem v kyčelních kloubech.

Úklony (lateroflexe)

Měří se ve vzpřímeném stoji, záda jsou opřena o stěnu, paže jsou podél těla dlaněmi k tělu, prsty nataženy. Na stehně si označíme bod, kam dosahuje špička

nejdelšího prstu. Pacient provede úklon (nutno vyloučit předklon či zdvih opačné DK) a označí si, kam dosáhl nejdelším prstem. Vzdálenost obou bodů je rozsah úklonu v cm. Provádíme na obě strany. Zkouška je pouze orientační (Haladová, 2005).

4.2.7 Svalový test dle Jandy

Svalový test dnes řadíme mezi komplexní metodu zaměřenou nejen na určování svalové síly jednotlivých svalových skupin, ale i k posouzení snížení svalové síly na funkčním podkladě (tzv. pseudoparézy).

Rozeznáváme základní stupně hodnocení 0 – 5. Stupeň 5 odpovídá svalu s velmi dobrou funkcí. Sval je schopen překonat při plném rozsahu pohybu značný vnější odpor. Odpovídá tedy 100% normálu. Stupeň 0 - při pokusu o pohyb sval nejeví žádné známky stahu (Janda, 2004).

Ukazuje-li sval přechodnou hodnotu, přidáme ke stupni testu znaménko + (plus) nebo – (minus), což hodnotí asi 5-10% síly.

Svalový test by se neměl provádět u centrálních (spastických) paréz a u primárních svalových onemocnění (myopatií).

Před započítáním testování je třeba pasivně vyzkoušet rozsah pohyblivosti jednotlivých kloubů. Ten může být omezen kvůli bolesti při daném pohybu, zkrácení antagonisty či změně anatomické skladby měkké a tvrdé části kloubu (Janda, 2004).

4.2.8 Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

Dle Jandy je svalové zkrácení stav, při kterém dojde z různých příčin ke klidovému zkrácení. Sval je tedy v klidu kratší a při pasivním natažení nám nedovolí dosáhnout plného rozsahu pohybu v kloubu (Janda, 2004).

Vyšetření zkrácených svalových skupin musí být přesné a musí se dodržovat stejné zásady jako při provádění svalového testu. Jde o změření pasivního rozsahu pohybu v kloubu v takové pozici a v takovém směru, abychom vyšetřili pouze přesně danou svalovou skupinu. Aby bylo vyšetření co nejpřesnější, je zapotřebí zachovat přesnou výchozí polohu, přesnou fixaci a směr pohybu. Platí zde zásada, že nesmí být stlačen sval, který právě vyšetřujeme, že síla kterou působíme ve směru vyšetřovaného rozsahu, nemá jít přes dva klouby, že vyšetření a zvláště vyvíjený tlak by se měl provádět pomalu a stále stejnou rychlostí, a také že tlak má být vždy ve směru

požadovaného pohybu. Hodnotící škála má tři stupně: **0- nejedná se o zkrácení, 1-malé zkrácení, 2- velké zkrácení** (Janda, 2004).

Vyšetřujeme tyto svaly s tendencí ke zkrácení: m. triceps surae (M. gastrocnemius, m. soleus), m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae, krátké adduktory stehna, m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus, adduktory kyčelního kloubu, m. piriformis, m. quadratus lumborum, paravertebrální zádové svaly, m. pectoralis major, m. trapezius – dolní část, m. levator scapulae, m. sternocleidomastoideus (Janda, 2004).

4.2.9 Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy

Pohybový stereotyp je způsob provedení určitého pohybu a je charakteristický pro daného jedince. Pro vyšetření pohybových stereotypů užíváme 6 základních testů:

- Test č.1 – extenze v kyčelním kloubu.
- Test č.2 – abdukce v kyčelním kloubu.
- Test č.3 – flexe trupu.
- Test č.4 – flexe hlavy.
- Test č.5 – abdukce v ramenním kloubu.
- Test č.6 – klik – vzpor (Haladová, 2005).

Ve speciální části bakalářské práce je v tabulkách hodnotících pohybové stereotypy jednotlivých probandů uvedeno hodnocení „A – správné provedení“, „N – nesprávné provedení“. Tyto zkratky jsou uvedeny pouze pro zjednodušení orientace v tabulkách.

4.2.10 Neurologické vyšetření

Dle Opavského se mezi základní neurologická vyšetřené řadí vyšetření reflexů, hlubokého a povrchového cití, vyšetření kořenového dráždění, pyramidových jevů a vyšetření napínacích manévrů. Dále Opavský přikládá značnou podstatu vyšetření orientace (Opavský, 2003).

4.2.11 Vyšetření funkce HSS pomocí stabilizeru - tonometru

Stabilizer je zařízení sloužící k určování přesnosti pohybu při testování a terapii HSS. Díky němu můžeme sledovat postavení bederní páteře. Poskytuje nám zpětnou vazbu o pohybu páteře a aktivitě svalů, které stabilizují bederní páteř, prostřednictvím

informací o změně tlaku vyvíjeném při aktivaci svalů HSS na páteř. V praxi je možné místo stabilizeru použít klasický lékařský tonometr (Špringrová, 2010).

Testovat můžeme v poloze na zádech v kobinaci s elevací dolních končetin. Tento test se zabývá funkcí m. transversus abdominis. Tonometr nebo stabilizer umístíme mezi podložku a bederní páteř pacienta. Nahustíme na hodnotu 40 mmHg (tonometr jen na 25 mmHg). Vyzveme pacienta k aktivaci m. transversus abdominis s přiblížením břišní stěny k páteři bez souhybu páteře a pánve. Poté jej vyzveme k elevaci jedné dolní končetiny s výdrží na 10-15s. Opakujeme i s druhou dolní končetinou. Při správném provedení by měl tlak setrvat na výchozí hodnotě (Špringrová, 2010).

4.2.12 Vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity dle Koláře

Při vyšetření posturální stabilizace a reaktivity se nemůžeme spokojit s vyšetřením dle svalového testu, protože sval může dosahovat maximálních hodnot, ale jeho zapojení v konkrétní posturální situaci je nedostatečné. Proto hodnotíme posturální svalovou funkci testy, které hodnotí kvalitu a způsob zapojení a posoudí funkci svalu během stabilizace (Kolář, 2009).

Hodnotíme tedy:

- vychýlení kloubu při stabilizaci nebo udržení neutrálního postavení;
- míru jakou se zapojí hluboké a povrchové svaly do stabilizace
- nadměrnou aktivaci svalů při stabilizaci, které mechanicky nesouvisí s daným pohybem, tj. jak moc stabilizační aktivita iradiuje do ostatních segmentů;
- symetrii, resp. asymetrii zapojení stabilizačních svalů a posloupnost (timing) jejich zapojení.

Prvním testem je **extenční test**. Pacient leží na břiše, hlavu má opřenou o čelo. Paže leží podél těla ve středním postavení nebo jsou pokrčeny a opřeny o ruce. Pacient zvedne hlavu nad podložku a udělá pohyb do mírné extenze páteře. Zde svůj pohyb zastaví. Při správném provedení se vedle extenzorů páteře aktivují i svaly laterální skupiny břišních svalů. Hodnotíme také vyváženost mezi extenzory páteře, laterální skupinu břišních svalů a aktivitu ischiokrurálních svalů. Pánev by měla zůstat

ve středním postavení, neměla by se překlápět do anteverze a opora by měla zůstat na úrovni symfýzy (Kolář, 2009).

Test flexe trupu provádíme vleže na zádech. Pacienta vyzveme k provedení pomalé flexe krku a postupně i trupu. Při správném provedení se při flexi krku aktivují břišní svaly a hrudník zůstává v kaudálním postavení. Dále se při flexi trupu rovnoměrně aktivují břišní svaly (Kolář, 2009).

Brániční test provádíme vsedě s napřímeným držením páteře. Hrudník je ve výdechovém (kaudálním) postavení. Palpujeme dorzolaterálně oblast pod dolními žebry a mírně tlačíme proti skupině břišních svalů. Kontrolujeme tím i postavení a chování spodních žebber. Vyšetřovaného vyzveme, aby provedl protitlak a rozšířil tak dolní část hrudníku. Při správném provedení se pacient znatelně snaží vytlačit břišní stěnu a dolní část hrudníku proti naší palpaci. Rozšiřují se mezižeberní prostory, rozšiřuje se dolní část hrudníku směrem laterálním a dorzálním (Kolář, 2009).

Test extenze v kyčlích provádíme v poloze na břiše, HKK jsou podél těla. Pacient provede extenzi v kyčlích proti našemu odporu. Pohyb však neprovádí maximální silou. Sledujeme zde podíl svalové aktivity na extenzi v kyčli. Pozorujeme aktivitu ischiokrurálních svalů, gluteálních svalů, extenzorů páteře a laterální skupiny břišních svalů. Při nesprávném provedení se neaktivují gluteální svaly a laterální skupina břišních svalů, bederní lordóza se prohloubí a pánev se dostane do anteverze. Dále dojde ke kyfotizaci hrudní páteře a k nadměrné aktivaci paravertebrálních svalů v Th/L přechodu. Opora se již nenachází na symfýze, ale posouvá se kraniálně (Kolář, 2009).

Test flexe v kyčli provádíme vsedě na okraji stolu. HKK jsou volně položeny na podložce a tudíž se o ně pacient při testování neopírá. HKK terapeuta jsou opřeny o stehna pacienta a zajišťují tak odpor proti flexi v kyčelních kloubech. Terapeut zároveň palpuje v inguinální krajině pod tříselnými kanály nad hlavicemi kyčelních kloubů. Pacienta vyzveme, aby flektoval střídavě DKK proti našemu odporu nebo bez odporu pouze proti gravitaci. Při nesprávném provedení pacient neaktivuje břišní svaly, což vede k převaze aktivity extenzorů páteře při stabilizaci. Dále dochází k překlopení pánve do anteverze nebo je tažena kraniálně aktivací m. quadratus lumborum. V oblasti Th/L přechodu může také docházet k lateralizaci nebo mírnému pohybu do extenze. Hrudník se může posunout ventrálně a kraniálně. V poslední řadě

se může aktivovat horní část břišních svalů a umbilicus se vychýlí laterálním směrem (Kolář, 2009).

Test nitrobřišního tlaku provádíme vsedě. Palpujeme v oblasti krajiny tříselní mediálně od spina iliaca anterior superior nad hlavicemi kyčelních kloubů. Pacienta vyzveme, aby aktivoval břišní stěnu proti našemu tlaku. Sledujeme chování břišní stěny při zvýšení intraabdominálního tlaku. Při správném provedení aktivací bránice dojde k vyklenutí břišní stěny v oblasti podbříšku a následně se zapojí i břišní svaly (Kolář, 2009).

Vyšetření dechového stereotypu je velmi významnou branou k posouzení stabilizační funkce páteře. Umožňuje nám posoudit aktivaci bránice a její koordinaci s břišními svaly. Z pohledu kineziologie rozlišujeme dýchání na brániční a kostální. Vyšetření můžeme provádět jak vleže na zádech, tak vsedě i ve stoji. Neschopnost provedení bráničního dýchání svědčí o poruše koordinace bránice a břišních svalů. Při vyšetření sledujeme pohyb žeber a hrudníku (Kolář, 2009).

Test polohy na čtyřech vyšetřujeme ve stoji s oporou o dlaně a přední část chodidel. Opora o chodidla by měla být na šíři ramen. Při správném provedení jsou zápěstí, loketní a ramenní klouby a lopatky v centrovaném postavení. Dlaně se opírají o podložku celou svou plochou a to rovnoměrně. Lopatky jsou v kaudálním postavení a jsou fixovány k hrudníku. Páteř je napřímená, hlava je v prodloužení páteře. Hlezenní, kolenní a kyčelní klouby jsou centrované, v jedné ose. Středky kolen směřují nad středky nohou, nad třetí prsty. Opora je rozprostřena rovnoměrně, a to mezi hlavičku prvního a třetího metatarzu (Kolář, 2009).

Test hlubokého dřepu se provádí ze stoje, kdy se pacient postaví dolními končetinami na šíři ramen a provede pomalu hluboký dřep tak, aby ramenní ani kolenní klouby nepřesahovaly úroveň špičky nohy. Při správném provedení zůstává páteř napřímená po celou dobu pohybu, nedochází k její kyfotizaci ani lordotizaci. Lumbosakrální přechod zůstává v centrovaném postavení, páteř se nepřeklápí do anteverze ani retroverze. Středky kolenou směřují nad podélnou osu třetích metatarzů. Opora je rovnoměrně rozložena na celé chodidlo a prsty (Kolář, 2009).

4.3 Aplikované terapeutické metody

Jak již bylo zmíněno výše, horolezectví, zejména pak sportovní lezení, je sportem, který využívá výbušné síly. Velmi lehce tudíž dochází k přetěžování určitých svalových skupin, zejména flexorových. O to více, pokud se lezec při tréninku věnuje jen lezení samotnému a nedoplňuje jej určitým kompenzačním cvičením, uvolňováním a protahováním. V této podkapitole budou blíže popsány metody, které byly použity při terapii.

4.3.1 Techniky měkkých tkání

Měkké tkáně dělíme na tři základní struktury: kůži, podkoží a fascii. Jejich základní vlastností je protažitelnost a pohyblivost. Pro správné provedení pohybu je nutné správně pohybovat klouby a svaly, ale také kůže s podkožím a fascie. Porucha funkce měkkých tkání vede ke zvýšení odporu a snížení protažitelnosti. To může vést k bolestem, kloubním blokádam a také k omezení pohybu (Kolář, 2009).

Tato technika je tedy založena na znovunavrácení fyziologické protažitelnosti měkké tkáně. Terapeut provede na daném místě předpětí, dosáhne bariéry a bez jakéhokoliv zvýšení tlaku čeká, než se měkká tkáň uvolní. Řadíme sem techniky jako klasické a reflexní masáže, protažení fascií dle Lewita nebo míčkování dle Jebavé (Kolář, 2009).

4.3.2 Terapie zkrácených svalů

Osvědčenou metodou pro terapii zkrácených svalů je PIR (postizometrická relaxace) s následným protažením. PIR je léčebný postup zaměřený na ovlivnění svalových spasmů, zejména pak spouštěvých bodů (trigger pointů). Střídá se zde facilitace a inhibice pomocí izometrické kontrakce svalu a následné relaxace. Terapeut uvede daný sval do předpětí, při dosažení bariéry vyzve pacienta, aby malou silou kladl odpor a volně dýchal. Po deseti sekundách terapeut vyzve pacienta, aby s výdechem sval uvolnil. Ve fázi relaxace čekáme, než se sval spontánně zrelaxuje a dosáhne bariéry. Z nově vydobyté pozice postup opakujeme. Při protahování zkrácených svalů využijeme tedy metodu PIR, ale s následným protažením. Což znamená, že nového stupně bariéry dosáhneme pasivním pohybem (Lewit, 2003).

4.3.3 Aktivní cvičení podle Dynamické neuromuskulární stabilizace

V teoretické části byly uvedeny obecné principy metody DNS. V této podkapitole budou probrány vybrané vývojové pozice aplikované na jednotlivých probandech.

Principem terapie DNS je tedy:

- zajištění sagitální stabilizace trupu
- centrace segmentů s důrazem na opěrné body
- využití diferenciací svalové funkce v rámci globálních modelů (V opoře či fázi, v ipsilaterálním či kontralaterálním vzoru)

Hlavním terapeutickým cílem je optimalizace zatížení jednotlivých segmentů díky nácviku aktivace svalů v jejich posturálně stabilizační a lokomoční funkci. Dalším cílem je začlenění této aktivace do běžných denních činností. Odstraněním původního přetížení je možné nastartovat autoreparační procesy s následným snížením subjektivních obtíží. DNS může být užito i jako prevence proti vzniku degenerativních změn.

Aktivní cvičení ve vývojových řadách

Nedílnou součástí každého cvičení je **nácvik bráničního dýchání**. Centrum tendineum bránice sestupuje kaudálně. Kaudální žebra se pohybují při nádechu laterolaterálně. Rovnoměrně se zvýší nitrobřišní tlak.

Dalším důležitým prvkem cvičení je **nácvik sagitální stabilizace**. Důležitá je aktivace spodních částí břišních svalů, mediálně a kaudálně od spina iliaca anterior superior (SIAS), která se podílí na distribuci nitrobřišního tlaku. Při zadržení dechu po výdechu můžeme aktivně zvýšit nitrobřišní tlak kaudálním směrem proti dnu pánevnímu. Terapeut palpačně kontroluje zpevnění pánevního dna i rozšíření břišní stěny v oblasti nad třísky ventrolaterálně. Při nádechu je cílem rovnoměrná ko-aktivita břišních svalů, která se děje za optimální aktivity bránice a svalů pánve. Postupně můžeme nacvičovat i bez opory DKK.

4.3.4 Aktivace HSS při cvičení na velkém míči dle Špringrové

Základní pravidla pro cvičení na velkém míči jsou:

- výšku míče volíme vzhledem k výšce postavy nebo délce paže. Výška nahuštěného míče by měla být rovna výšce postavy bez 100. Případně by měla být rovna vzdálenosti od acromionu po konec daktylionu.
- cvičení začíná v nižších posturálních polohách a postupně se přechází do poloh vyšších.
- Stabilizační cviky využívají prvků izometrické kontrakce svalu.
- Podle stavu pacienta vybíráme charakter a obtížnost cvičení.

Detailní popis cviků s obrázky je umístěn v kapitole 13. Seznam příloh.

5 Speciální část

Soubor: pět horolezců ve věku od 24 do 32 let, kteří se věnují horolezectví, konkrétně sportovnímu lezení na amatérské nebo závodní úrovni.

Sběr dat: proběhl v období od 5. 12. 2016 do 5. 4. 2017. Terapie byla zaměřena na svalové dysbalance jednotlivých probandů. Probandi byli seznámeni s průběhem terapie a absolvovali v průběhu tří měsíců pět sezení, během nichž se podrobili kineziologickému vyšetření a cvičební jednotce, která obsahovala individuální terapii, edukaci kompenzačního cvičení a instruktáž na doma. Po skončení terapie se porovnávaly vstupní a výstupní data z kineziologických rozborů a subjektivní pocity ze strany probandů.

Místo: terapie probíhala v rehabilitačním centru v Semilech, dále pak v tělocvičně sportovního centra Semily a u některých probandů částečně i na horolezecké stěně.

Cílem praktické části této práce je porovnání vstupního a výstupního kineziologického rozboru každého probanda s následným vyhodnocením přínosu kompenzačního cvičení za účelem snížení svalových dysbalancí. Dále je brán zřetel i na subjektivní hodnocení z pohledu jednotlivých probandů.

5.1 Proband č. 1

5.1.1 Kineziologický rozbor – 15. 12. 2016

Osobní data

Iniciály: P. F.

Pohlaví: žena

Datum narození: 5. 6. 1984

Výška: 174 cm

Vstupní váha: 56 kg

Výstupní váha: 57,5 kg

Anamnéza

Status praesens: Proband udává mírné bolesti v bederní krajině bez prominence do dolních končetin. Bolesti jsou přítomny většinou po zátěži již více než rok. Jiné trvalé problémy neudává.

OA: Onemocnění: běžná dětská, Úrazy: výron kotníku PDK, Operace: nejuje.

RA: Bezvýznamná, rodiče i sourozenci zdraví.

PA: Zaměstnání: fyzioterapeutka na ambulanci.

SA: Žije v domku se zahradou s manželem a dcerou. Rodinné vztahy dobré.

FA: nejuje

GA: Těhotenství: jedno, Porod: jeden.

Alergie: nejuje

Abusus: nekuřák, alkohol příležitostně.

Sportovní anamnéza: lezecký trénink (3h) 2x týdně, běh a jiná aerobní cvičení 1x týdně, zdravotní cvičení 1x týdně.

Aspekce

Tabulka 1 Vyšetření stoje probanda č. 1

Zezadu	Vstupní - 15. 12. 2016	Výstupní - 16. 3. 2017
Tvar a postavení pat	Bpn.	Bpn.
Stavba Achillovy šlachy	Bpn.	Bpn.
Symetrie lýtek	Bpn.	Bpn.
Symetrie podkolenních rýh	Dx výše	Dx výše
Symetrie stehen	Bpn.	Bpn.
Symetrie subgluteálních rýh	Dx výše	Dx výše
Symetrie tonu gluteálních svalů	Bpn.	Bpn.
Symetrie crista iliaca	Bpn.	Bpn.
Symetrie SIPS	Dx výše	Bpn.
Symetrie trnových výběžků	Bpn.	Bpn.
Symetrie paravertebrálních svalů	Dx větší	Bpn.
Skolióza	Bpn.	Bpn.
Symetrie lopatek	Scapulae alatae	Bpn.
Symetrie výšky ramen	Bpn.	Bpn.
Reliéf krku	Bpn.	Bpn.
Thorakobrachiální trojúhelníky	Bpn.	Bpn.
Zepředu		
Zatížení chodidel	Bpn.	Bpn.
Klenba	příčně ploché nohy	příčně ploché nohy
Symetrie lýtek	Bpn.	Bpn.
Symetrie patell	Bpn.	Bpn.
Postavení kolenních kloubů	Bpn.	Bpn.
Symetrie stehen	Bpn.	Bpn.
Symetrie SIAS	Dx výše	Dx výše
Pozice umbilicu	Bpn.	Bpn.
Břišní svaly tonus	hypertonus horní části	Bpn.
Prsní svaly	hypertonus	hypertonus
Tvar hrudníku	Bpn.	Bpn.
Symetrie clavicul	Bpn.	Bpn.
Symetrie SCM	Bpn.	Bpn.
Postavení hlavy	Bpn.	Bpn.
Symetrie obličeje	Bpn.	Bpn.
Zboku		
Zatížení chodidel	více mediálně	více mediálně
Postavení kolenního kloubu	kolena zamčená	kolena zamčená
Postavení pánve	anteverze	anteverze
Bederní lordóza	zvětšená	zvětšená
Hrudní kyfóza	zvětšená	Bpn.
Krční lordóza	Bpn.	Bpn.
Postavení ramen	Protrakce	Protrakce
Postavení HKK	Bpn.	Bpn.
Postavení hlavy	Mírný předsun	Bpn.

Bpn. – bez patologického nálezu, Dx – pravá, Sin - levá

Vyšetření chůze

Vstupní: Typ chůze peroneální, odvíjení plosky bez patologického nálezu, chůze rytmická, zatížení více na mediální hraně, délka kroku symetrická, o střední bázi, souhyb HKK symetrický, hlava v ose.

Výstupní: Beze změn stereotypu chůze.

Vyšetření dynamiky páteře

Tabulka 2: vyšetření dynamiky páteře probanda č. 1

Typ vyšetření	Vstupní - 15. 12. 2016	Výstupní - 16. 3. 2017
Schoberova vzdálenost	5	7
Stiborova vzdálenost	12	12
Čepojova vzdálenost	3	3
Ottova inklinální vzdálenost	2,5	3
Ottova reklinální vzdálenost	2	2
Thomayerova zkouška	-6	-6
Úklony (sin/dx)	25/24	25,5/25

Naměřené hodnoty jsou uvedeny v centimetrech, dx – pravá, sin – levá.

Svalový test dle Jandy

Tabulka 3: Svalový test probanda č. 1

Testované svaly	Vstupní - 15. 12. 2016		Výstupní - 16. 3. 2017	
	Sin	Dx	Sin	Dx
Flexe krku obloukovitá	5	5	5	5
Flexe krku předsunem	5	5	5	5
Extenze krku	5	5	5	5
Flexe trupu	3+	3+	4	4
Flexe trupu s rotací	3+	3+	4	4
Extenze trupu	5	5	5	5
Elevace pánve	5	5	5	5
Addukce lopatky	4	4	5	5
kaudální posun lopatky s addukcí	4	4	5	5
Elevace lopatky	5	5	5	5
Flexe v kyčli	5	5	5	5
Extenze v kyčli	4	4-	4	4

5 – normální, 4 – dobrý, 3 – slabý, 2 – velmi slabý, 1 – záškub, 0 – žádná svalová síla, Sin – levá strana, Dx – pravá strana

Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

Tabulka 4: Vyšetření zkrácených svalů probanda č. 1

Zkrácené svaly	Vstupní - 15. 12. 2016		Výstupní - 16. 3. 2017	
	Sin	Dx	Sin	Dx
m. sternocleidomastoideus	0	0	0	0
m. levator scapulae	1	1	0	0
m. trapezius - horní část	1	1	1	1
m. pectoralis major	1	1	1	1
m. erector spinae	1	1	1	1
m. quadratus lumborum	0	1	0	1
m. piriformis	0	0	0	0
adduktory stehna	0	0	0	0
ischiokrurální svaly	0	0	0	0
m. iliopsoas	0	0	0	0
m. tensor fasciae latae	0	0	0	0
m. rectus femoris	0	0	0	0
m. triceps surae	1	1	1	1

0 – nejde o zkrácení, 1 – malé zkrácení, 2 – velké zkrácení

Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy

Tabulka 5: Vyšetření pohybových stereotypů probanda č. 1

Pohybový stereotyp	Vstupní - 15. 12. 2016		Výstupní - 16. 3. 2017	
	Sin	Dx	Sin	Dx
Extenze v kyčelním kloubu	N	N	N	N
Abdukce v kyčelním kloubu	N	N	N	N
Flexe trupu	N	N	A	A
Flexe hlavy	A	A	A	A
Abdukce v ramenním kloubu	A	A	A	A
Klík	N	N	A	A

A – správné provedení, N – nesprávné provedení

Neurologické vyšetření

Vstupní ani výstupní neurologické vyšetření neodhalilo žádnou patologii.

Vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity dle Koláře

Tabulka 6: Specifické testy na HSSP probanda č. 1

	Vstupní - 15. 12. 2016	Výstupní - 16. 3. 2017
Extenční test (trup)	Zapojení paravertebrálních svalů více na dx, laterální břišní svaly méně aktivní, mezilopatkové svaly oslabeny, mírné prohnutí Lp do extenze, anteverze pánve, punctum fixum více kraniálně.	Zapojení paravertebrálních svalů a laterální břišní skupiny svalů koordinované, mezilopatkové svaly aktivní, pánev v neutrální pozici, punctum fixum na symfýze.
Flexe trupu	Fyziologie - břišní svaly aktivní, hrudník jde kaudálním směrem, zapojují se laterální břišní svaly.	Fyziologie - břišní svaly aktivní, hrudník jde kaudálním směrem, zapojují se laterální břišní svaly.
Brániční test	Mírné oslabení	Fyziologie
Extenze kyčle	U PDK se zapojují ischiokrurální svaly, gluteální svaly i paravertebrální svaly fyziologicky, u LDK dochází k mírné anteverzi pánve, převládá zapojení paravertebrálních svalů.	Fyziologie
Flexe kyčle vsedě	Fyziologie	Fyziologie
Test nitrobřišního tlaku	Fyziologie	Fyziologie
Dechový stereotyp	Dolní hrudní až břišní dýchání, dolní žebra se zvedají při nádechu.	Dolní hrudní až břišní dýchání, dolní žebra se zvedají při nádechu.
Poloha na čtyřech	Zkrácené flexory prstů - opora hlavně o dlaně a palce, scapulae alatae, hlava v předklonu, páteř rovná, opora o prsty na DKK, hlavně o palce	Zkrácené flexory prstů - opora o dlaně a palce, lopatky v kaudálním postavení fixovány k hrudníku, hlava v prodloužení páteře.
Hluboký dřep	Neprovede, dřep pouze na špičkách DKK.	Neprovede, dřep pouze na špičkách DKK.

Dx – pravá strana, DKK – dolní končetiny, LDK – levá dolní končetina, PDK – pravá dolní končetina

Vyšetření funkce HSS pomocí tonometru

Tabulka 7: Testování pomocí tonometru probanda č. 1

	Vstupní měření - 15. 12. 2016	Výstupní měření - 16. 3. 2017
Tonometr nahuštěn na 25mmHg	Tlak vyvíjený na tonometr se zvýšil na 45mmHg	Tlak vyvíjený na tonometr se zvýšil na 30mmHg

mmHg – milimetr rtuťového sloupce

5.1.2 Závěr vstupního vyšetření

Proband P. F. si stěžuje na dlouhotrvající bolesti bederní páteře bez prominence do DKK.

Objektivním vyšetřením stoje se prokázalo vadné držení těla, předsun hlavy, protrakci ramen, zvětšenou hrudní kyfózu a bederní lordózu, odstáté lopatky, dochází k antevertzi pánve, pravá SIPS je výše. Pravá subgluteální rýha je výše, pravá podkolenní rýha je výše, kolenní klouby jsou uzamčené, zatížení spíše na mediální straně nohou. Výrazný hypertonus je patrný u paravertebrálních svalů v Th/L přechodu, hlavně na pravé straně, dále u m. pectoralis major a u m. trapezius horní vlákna.

Dynamické vyšetření páteře prokázalo výrazné snížení pohyblivosti v oblasti bederní páteře, kdy naměřený údaj u Schoberovy distance byl pouhých 5 cm (fyziologie je 14 cm).

Při vyšetření svalové síly nebyly naměřeny maximální hodnoty u těchto pohybů: flexe trupu st. 3+, flexe trupu s rotací st. 3+, addukce lopatky st. 4 bilaterálně, kaudální posun lopatky s addukcí st. 4 bilaterálně, extenze v kyčli st. 4 u LDK a st. 4- u PDK.

Vyšetření zkrácených svalů odhalilo mírné zkrácení u svalů: m. levator scapulae bilaterálně, m. trapezius – horní část bilaterálně, m. erector spinae bilaterálně, m. quadratus lumborum na pravé straně, m. triceps surae bilaterálně.

Vyšetření pohybových stereotypů prokázalo chybné stereotypy pohybu extenze v kyčelním kloubu, abdukce v kyčelním kloubu, flexe trupu a kliku.

Neurologické vyšetření neodhalilo žádnou patologii.

Při vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity byly chybně provedeny tyto testy:

- Extenční test - Zapojení paravertebrálních svalů bylo více na pravé straně, laterální břišní svaly byly méně aktivní, mezilopátkové svaly byly oslabeny, docházelo k mírnému prohnutí bederní páteře do extenze, antevertzi pánve, punctum fixum se nacházelo více kraniálně.
- Extenze kyčle - U LDK dochází k mírné antevertzi pánve, převládá zapojení paravertebrálních svalů.

- Poloha na čtyřech - Zkrácené flexory prstů - opora hlavně o dlaně a palce, scapulae alatae, hlava v předklonu, páteř rovná, opora o prsty na DKK, hlavně o palce.
- Hluboký dřep – Neprovede na patách, jinak dochází ke ztrátě rovnováhy. Provede pouze na špičkách.

Test s lékařským tonometrem prokázal nedostatečnou funkci svalů HSS. Tlak vyvíjený na tonometr se zvýšil z 25mmHg na 45mmHg. Došlo k souhybu páteře a zvýšení aktivity zádových svalů.

5.1.3 Rehabilitační plán

Na základě kineziologického rozboru byl sestaven rehabilitační plán, jehož cílem je ovlivnění svalových dysbalancí aktivací HSSP, korekce vadného držení těla a pohybových stereotypů.

Prvním krokem je edukace probanda v protahování zkrácených svalů metodou postizometrické relaxace s následným protažením. Hypertonus svalových skupin dle KR bude ovlivňován technikami měkkých tkání. Oslabené svalové skupiny budou ovlivňovány cvičením se zaměřením na aktivaci HSSP.

5.1.4 Průběh terapie

Každá cvičební jednotka obsahovala vlastní terapii, která se zaměřovala především na ovlivnění hypertonických svalů a svalů zkrácených, dále obsahovala edukaci cviků na doma, korekci a přezkoušení již zadaných cviků. Cvičební jednotka byla vždy minimálně hodinová.

První cvičební jednotka proběhla 15. 12. 2016. Proběhlo vstupní vyšetření a seznámení s průběhem terapie. Následovala terapie hypertonických svalů technikou měkkých tkání a terapie zkrácených svalů a edukace jejich protažení metodou PIR s následným protažením a metodou AGR. Poté proběhla instruktáž cviků na aktivaci HSSP. Začínalo se ve vývojově nejjednodušších pozicích. Obrázky jednotlivých pozic obdržel proband v elektronické podobě.

Terapie byla postupně zaměřována na posílení mezilopatkových svalů a uvolnění svalů prsních, úpravu dechového stereotypu. Postupně proband zvládl aktivně korigovat vadné držení těla po mém slovním upozornění. Zpočátku byly problematické cviky v poloze na břiše, kdy proband nedokázal správně nastavit pánev

a ustálit intraabdominální tlak. Aktivaci HSSP při cvičení na velkém míči zvládal proband velmi dobře, korigoval postavení lopatek.

Poslední cvičební jednotka proběhla 16. 3. 2017, kdy byl probandovi odebrán výstupní kineziologický rozbor a v druhé části byl dán prostor pro zacvičení cviků dle probandovy potřeby a jejich korekci.

Velký přínos proband subjektivně přiděluje posílení mezilopatkových svalů a korekci anteverze pánve díky aktivaci HSSP.

5.1.5 Závěr výstupního vyšetření – 16. 3. 2017

Proband P. F. neudává nyní žádné zdravotní komplikace. Bolesti bederní páteře odezněly v průběhu terapie.

Objektivní vyšetření stoje prokázalo přetrvávající vadné držení těla, protrakci ramen, zvětšenou bederní lordózu, dochází k anteverzi pánve, pravá SIPS je výše. Pravá subgluteální rýha je výše, pravá podkolenní rýha je výše, kolenní klouby jsou uzamčené. Hypertonus je patrný u m. trapezius, a m. pectoralis major.

Dynamické vyšetření páteře prokázalo přetrvávající snížení pohyblivosti v oblasti bederní páteře, kdy naměřený údaj u Schoberovy distance se z pouhých 5 cm zlepšil na 7 cm, ale fyziologie je 14 cm.

Při vyšetření svalové síly nebyly naměřeny maximální hodnoty u těchto pohybů: flexe trupu st. 4 bilaterálně, flexe trupu s rotací st. 4 bilaterálně, extenze v kyčli st. 4 bilaterálně. Síla mm. rhomboidei a m. trapezius dolní vlákna nyní dosahují maxima.

M. levator scapulae bilaterálně již nevykazuje svalové zkrácení.

Vyšetření pohybových stereotypů prokázalo zlepšení provedení flexe trupu a kliku.

Neurologické vyšetření neprokázalo žádnou patologii, chůze zůstala nezměněna.

Při vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity se změnilo provedení u těchto testů:

- Extenční test - Zapojení paravertebrálních svalů a laterální břišní skupiny svalů koordinované, mezilopatkové svaly aktivní, pánev v neutrální pozici, punctum fixum na symfýze. Provedení je nyní fyziologické.
- Extenze kyčle - nyní fyziologické provedení.

- Poloha na čtyřech - Zkrácené flexory prstů - opora o dlaně a palce, lopatky v kaudálním postavení fixovány k hrudníku, hlava v prodloužení páteře.

Test s lékařským tonometrem prokázal zlepšení funkce svalů HSSP. Proband zvládne oploštit břišní stěnu bez souhybu páteře. Tlak vyvíjený na tonometr se zvýšil z 25mmHg na 30mmHg.

5.2 Proband č. 2

5.2.1 Kineziologický rozbor

Osobní data

Iniciály: P. Š.

Pohlaví: muž

Datum narození: 29. 12. 1992

Výška: 176 cm

Vstupní váha: 81 kg

Výstupní váha: 79 kg

Anamnéza

Status praesens: Proband udává bolesti v Th/L přechodu při a po zátěži. Nejvíce při tréninku ve více převislých stěnách. Bolesti jsou přítomny asi půl roku. Jiné trvalé problémy neudává.

OA: Onemocnění: běžná dětská, **Úrazy:** ruptura lig. collaterale mediale kolenního kloubu LDK, **Operace:** plastika lig. collaterale mediale v roce 2011.

RA: Bezvýznamná, rodiče i sourozenci zdraví.

PA: Zaměstnání: hasič - lezecká sekce.

SA: Žije sám v bytě v prvním patře. Rodinné vztahy dobré.

FA: neguje

Alergie: neguje

Abusus: nekuřák, alkohol příležitostně.

Sportovní anamnéza: lezecký trénink (3h) 2-3x týdně, běh a jiná aerobní cvičení 1x týdně, posilování 2x týdně, squash 2x týdně.

Aspekce

Tabulka 8: Vyšetření stoje probanda č. 2

Ze zadu	Vstupní - 16. 12. 2016	Výstupní - 15. 3. 2017
Tvar a postavení pat	Bpn.	Bpn.
Stavba Achillovy šlachy	Bpn.	Bpn.
Symetrie lýtek	Bpn.	Bpn.
Symetrie podkolenních rýh	Sin výše	Bpn.
Symetrie stehen	Bpn.	Bpn.
Symetrie subgluteálních rýh	Sin výše	Bpn.
Symetrie tonu gluteálních svalů	Hypertonus bilat.	Hypertonus bilat.
Symetrie crista iliaca	Sin výše	Bpn.
Symetrie SIPS	Bpn.	Bpn.
Symetrie trnových výběžků	Bpn.	Bpn.
Symetrie paravertebrálních svalů	Hypertonus bilat.	Hypertonus bilat.
Skolióza	Bpn.	Bpn.
Symetrie lopatek	Scapulae alatae	Bpn.
Symetrie výšky ramen	Bpn.	Bpn.
Reliéf krku	Bpn.	Bpn.
Thorakobrachiální trojúhelníky	Bpn.	Bpn.
Ze předu		
Zatížení chodidel	Bpn.	Bpn.
Klenba	příčně ploché nohy	příčně ploché nohy
Symetrie lýtek	Bpn.	Bpn.
Symetrie patell	Bpn.	Bpn.
Postavení kolenních kloubů	Bpn.	Bpn.
Symetrie stehen	Bpn.	Bpn.
Symetrie SIAS	Bpn.	Bpn.
Pozice umbilicu	Bpn.	Bpn.
Břišní svaly tonus	hypertonus	hypertonus
Prsní svaly	hypertonus	hypertonus
Tvar hrudníku	Bpn.	Bpn.
Symetrie clavicul	Bpn.	Bpn.
Symetrie SCM	Bpn.	Bpn.
Postavení hlavy	Bpn.	Bpn.
Symetrie obličeje	Bpn.	Bpn.
Zboku		
Zatížení chodidel	Bpn.	Bpn.
Postavení kolenního kloubu	Bpn.	Bpn.
Postavení pánve	Vybočení sin	Bpn.
Bederní lordóza	Bpn.	Bpn.
Hrudní kyfóza	zvětšená	zvětšená
Krční lordóza	Bpn.	Bpn.
Postavení ramen	Protrakce	Protrakce
Postavení HKK	Bpn.	Bpn.
Postavení hlavy	Mírný předsun	Bpn.

Bpn. - bez patologického nálezu, sin - vlevo, dx - vpravo, bilat. - bilaterálně

Vyšetření chůze

Vstupní: Typ chůze peroneální, odvíjení plosky bez patologického nálezu, chůze rytmická, zatížení fyziologické, délka kroku symetrická, o střední bázi, souhyb HKK symetrický, hlava v ose.

Výstupní: Beze změn stereotypu chůze.

Vyšetření dynamiky páteře

Tabulka 9: vyšetření dynamiky páteře probanda č. 2

Typ vyšetření	Vstupní - 16. 12. 2016	Výstupní - 15. 3. 2017
Schoberova vzdálenost	12	12
Stiborova vzdálenost	8	10
Čepojova vzdálenost	2,5	2,5
Ottova inkliniční vzdálenost	2,5	3,5
Ottova rekliniční vzdálenost	2	2
Thomayerova zkouška	+6	+3
Úklony (sin/dx)	21/22	23/23

Naměřené hodnoty jsou uvedeny v centimetrech, dx – pravá, sin – levá.

Svalový test dle Jandy

Tabulka 10: Svalový test probanda č. 2

Testované svaly	Vstupní - 16. 12. 2016		Výstupní - 15. 3. 2017	
	Sin	Dx	Sin	Dx
Flexe krku obloukovitá	4	4	4	4
Flexe krku předsunem	5	5	5	5
Extenze krku	5	5	5	5
Flexe trupu	4	4	5	5
Flexe trupu s rotací	4	4	5	5
Extenze trupu	5	5	5	5
Elevace pánve	5	5	5	5
Addukce lopatky	4	4	5	5
kaudální posun lopatky s addukcí	4+	4+	5	5
Elevace lopatky	5	5	5	5
Flexe v kyčli	4+	4+	5	5
Extenze v kyčli	5	5	5	5

5 – normální, 4 – dobrý, 3 – slabý, 2 – velmi slabý, 1 – záškub, 0 – žádná svalová síla, Sin – levá strana, Dx – pravá strana

Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

Tabulka 11: Vyšetření zkrácených svalů probanda č. 2

Zkrácené svaly	Vstupní - 16. 12. 2016		Výstupní - 15. 3. 2017	
	Sin	Dx	Sin	Dx
m. sternocleidomastoideus	1	1	0	0
m. levator scapulae	0	0	0	0
m. trapezius - horní část	1	1	1	1
m. pectoralis major	2	2	1	1
m. erector spinae	1	1	1	1
m. quadratus lumborum	1	0	1	0
m. piriformis	0	0	0	0
adduktory stehna	0	0	0	0
ischiokrurální svaly	0	0	0	0
m. iliopsoas	1	1	0	0
m. tensor fasciae latae	0	0	0	0
m. rectus femoris	0	0	0	0
m. triceps surae	1	1	1	1

0 – nejde o zkrácení, 1 – malé zkrácení, 2 – velké zkrácení

Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy

Tabulka 12: Vyšetření pohybových stereotypů probanda č. 2

Pohybový stereotyp	Vstupní - 16. 12. 2016		Výstupní - 15. 3. 2017	
	Sin	Dx	Sin	Dx
Extenze v kyčelním kloubu	N	N	N	N
Abdukce v kyčelním kloubu	N	N	N	N
Flexe trupu	N	N	N	N
Flexe hlavy	A	A	A	A
Abdukce v ramenním kloubu	A	A	A	A
Klík	N	N	A	A

A – správné provedení, N – nesprávné provedení

Neurologické vyšetření

Vstupní ani výstupní neurologické vyšetření neodhalilo žádnou patologii.

Vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity dle Koláře

Tabulka 13: Specifické testy na HSSP probanda č. 2

	Vstupní - 16. 12. 2016	Výstupní - 15. 3. 2017
Extenční test (trup)	Zapojení paravertebrálních svalů více na dx, laterální břišní svaly méně aktivní, mezilopatkové svaly oslabeny, aktivace gluteálních svalů, prohnutí Lp do extenze, mírná antevertze pánve, punctum fixum více kraniálně.	Zapojení paravertebrálních svalů a laterální břišní skupiny svalů koordinované, mezilopatkové svaly aktivní, pánev v neutrální pozici, punctum fixum na symfýze.
Flexe trupu	Břišní svaly aktivní, hrudník jde kaudálním směrem, zapojuje se hlavně m. rectus abdominis, laterální skupina břiš. Svalů méně. Ve vyšší poloze dochází k souhybu s DKK - švih.	Fyziologie - laterální skupina břišních svalů aktivní, hrudník jde kaudálním směrem.
Brániční test	Mírné oslabení	Fyziologie
Extenze kyčle	U PDK i LDK se zapojují hlavně gluteální svaly a kontralaterální paravetrebrální svaly Th/L přechodu, laterální skupina břišních svalů a ischiokrurální svaly se téměř nezapojí.	Zapojují se gluteální svaly, paravertebrální svaly i ischiokrurální svaly koordinovaně. Laterální skupina břišních svalů se stále zapojuje málo.
Flexe kyčle vsedě	dochází k rotaci SIAS, mírné extenzi v Th/L krajině, proband neudrží intraabdominální tlak v ingvinální krajině.	Fyziologie
Test nitrobřišního tlaku	Fyziologie	Fyziologie
Dechový stereotyp	Dolní hrudní, čyštěčně horní hrudní dýchání, při nádechu se zvedají dolní žebra a nakonec i klíčky.	Dolní hrudní dýchání, dolní žebra se zvedají při nádechu.
Poloha na čtyřech	Zkrácené flexory prstů - opora hlavně o dlaně a palce, lopatky mírně odstáté v dolním úhlu, hlava v extenzi - reklinace krční páteře, Th páteř kyfotická, opora o prsty na DKK, hlavně o palce - halux.	Zkrácené flexory prstů - opora o dlaně a palce, lopatky v kaudálním postavení fixovány k hrudníku, hlava v prodloužení páteře, přetrvává kyfotizace hrudní páteře.
Hluboký dřep	Provede, dochází ke kyfotizaci Th páteře.	Provede, dochází ke kyfotizaci Th páteře.

Dx – pravá strana, DKK – dolní končetiny, LDK – levá dolní končetina, PDK – pravá dolní končetina

Wyšetření funkce HSS pomocí tonometru

Tabulka 14: Testování pomocí tonometru probanda č. 2

	Vstupní měření - 16. 12. 2016	Výstupní měření - 15.3.2017
Tonometr nahuštěn na 25mmHg	Tlak vyvíjený na tonometr se zvýšil na 40mmHg	Tlak vyvíjený na tonometr se zvýšil na 30mmHg

mmHg – milimetr rtuťového sloupce

5.2.2 Závěr vstupního vyšetřeni

Proband P. Š. si stěžuje na bolesti hrudní páteře při a po zátěži. Nejčastěji se objevují při tréninku ve více převislých stěnách. Bolesti se objevují v posledním půl roce.

Objektivní vyšetřeni stoje prokázalo vadné drženi těla, mírný předsun hlavy, protrakci ramen, zvětšenou hrudní kyfózu, odstáté lopatky, dochází k vybočení pánve vlevo. Levá subgluteální rýha je výše, levá podkolenní rýha je výše, levá crista iliaca výše, klenba nožní je příčně plochá. Výrazný hypertonus je patrný u paravertebrálních svalů Th páteře, dále u m. pectoralis major, m. rectus abdominis a gluteálních svalů.

Dynamické vyšetřeni páteře prokázalo mírné snížení pohyblivosti v oblasti bederní a hrudní páteře, kdy naměřený údaj u Stiborovy distance byl 8 cm (fyziologie je 10 cm). Dále je patrné mírné zkráceni paravertebrálních svalů celkově, při thomayerově zkoušce bylo naměřeno +6 cm.

Při vyšetřeni svalové síly nebyly naměřeny maximální hodnoty u těchto pohybů: flexe krku st. 4 bilaterálně, flexe trupu st. 4, flexe trupu s rotací st. 4 bilaterálně, addukce lopatky st. 4 bilaterálně, kaudální posun lopatky s addukcí st. 4+ bilaterálně, flexe v kyčli st. 4+ bilaterálně.

Vyšetřeni zkrácených svalů prokázalo velké zkráceni u m. pectoralis major, dále mírné zkráceni u svalů: m. sternocleidomastoideus bilaterálně, m. trapezius – horní část bilaterálně, m. erector spinae bilaterálně, m. quadratus lumborum na levé straně, m. iliopsoas bilaterálně, m. triceps surae bilaterálně.

Vyšetřeni pohybových stereotypů prokázalo chybné stereotypy pohybu extenze v kyčelním kloubu, abdukce v kyčelním kloubu, flexe trupu a kliku.

Neurologické vyšetřeni neodhalilo žádnou patologii.

Při vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity byly chybně provedeny tyto testy:

- Extenční test - Zapojení paravertebrálních svalů více na dx, laterální břišní svaly méně aktivní, mezilopatkové svaly oslabeny, aktivace gluteálních svalů, prohnutí Lp do extenze, mírná antevertze pánve, punctum fixum více kraniálně.
- Flexe trupu - Břišní svaly aktivní, hrudník jde kaudálním směrem, zapojuje se hlavně m. rectus abdominis, laterální skupina břišních svalů méně. Ve vyšší poloze dochází k souhybu s DKK - švih.
- Extenze kyčle - U PDK i LDK se zapojují hlavně gluteální svaly a kontralaterální paravertebrální svaly Th/L přechodu, laterální skupina břišních svalů a ischiokrurální svaly se téměř nezapojí.
- Flexe kyčle vsedě - dochází k rotaci SIAS, mírné extenzi v Th/L krajině, proband neudrží intraabdominální tlak v inguinální krajině.
- Poloha na čtyřech - Zkrácené flexory prstů - opora hlavně o dlaně a palce, lopatky mírně odstáté v dolním úhlu, hlava v extenzi - reklinace krční páteře, Th páteř kyfotická, opora o prsty na DKK, hlavně o palce - halux.
- Hluboký dřep – Provede, ale dochází ke kyfotizace Th páteře.

Test s lékařským tonometrem prokázal nedostatečnou funkci svalů HSS. Tlak vyvíjený na tonometr se zvýšil z 25mmHg na 40mmHg. Došlo k mírnému souhybu páteře a zvýšení aktivity zádových svalů.

5.2.3 Rehabilitační plán

Na základě kineziologického rozboru byl sestaven rehabilitační plán, jehož cílem je ovlivnění značných svalových dysbalancí aktivací HSSP, korekce vadného držení těla a pohybových stereotypů.

Prvním krokem je edukace probanda v protahování zkrácených svalů metodou postizometrické relaxace s následným protažením. Hypertonus svalových skupin dle KR (M. erector spinae, m. trapezius a mm. glutei) bude ovlivňován technikami měkkých tkání. Oslabené svalové skupiny budou ovlivňovány cvičením se zaměřením na aktivaci HSSP. Cvičení bude probíhat i za pomoci velkého míče.

5.2.4 Průběh terapie

Každá cvičební jednotka obsahovala edukaci cviků na doma, korekci a přezkoušení již zadaných cviků. Dále obsahovala vlastní terapii, která se zaměřovala především na ovlivnění hypertonických svalů pomocí technik měkkých tkání a také terapii svalů zkrácených. Cvičební jednotka byla v rozmezí 1 – 1,5 hodiny, dle individuální potřeby probanda.

První cvičební jednotka proběhla 16. 12. 2016. Proběhlo vstupní vyšetření a seznámení s průběhem terapie. Následovala terapie hypertonických svalů technikou měkkých tkání a terapie zkrácených svalů a edukace jejich protažení metodou PIR s následným protažením i metodou AGR. Poté proběhla instruktáž cviků na aktivaci HSSP. Začínalo se ve vývojově nejjednodušších pozicích. Proband byl dále edukován jak správně uvolnit hýžd'ové svaly, které byly ve všech pozicích patologicky aktivovány. Obrázky jednotlivých pozic obdržel proband v elektronické podobě.

Terapie byla postupně zaměřována na uvolnění hypertonických svalů páteře a korekci patologické aktivace hýžd'ových svalů v pozicích na břiše. Dále byla terapie zaměřena na posílení mezilopatkových svalů a uvolnění svalů prsních a úpravu dechového stereotypu. Aktivaci HSSP při cvičení na velkém míči zvládal proband velmi dobře, korigoval postavení lopatek, zpočátku byly problematické cviky na míči vleže na břiše, kdy stále převažovala aktivita hýžd'ových svalů a nezapojovaly se tolik svaly HSSP. Postupně byly přidávány složitější cviky ve vyšších vývojových pozicích, které proband po slovní instruktáži zvládal velmi dobře.

Poslední cvičební jednotka proběhla 15. 3. 2017, kdy byl probandovi odebrán výstupní kineziologický rozbor a v druhé části byl dán prostor pro kontrolu cviků, ve kterých si proband nebyl jistý.

Velký přínos subjektivně přiděluje úpravě dechového stereotypu a uvolnění hýžd'ových svalů. Dále udává posílení mezilopatkových svalů a korekci vybočení pánve díky aktivaci HSSP. Bolestivost Th páteře po terapii již neudává, objevuje se jen při lezení ve výrazně převislém profilu.

5.2.5 Závěr výstupního vyšetření

Proband P. Š. se po terapii cítí dobře. Bolesti zad již umí korigovat pravidelným cvičením. Při tréninku v převislém terénu sice bolestivá místa Th páteře cítí, ale po zátěži bolest odeznívá.

Dle výsledků výstupního kineziologického rozboru je patrná protrakce ramen, zvětšená hrudní kyfóza. Stále přetrvává mírný hypertonus u paravertebrálních svalů, m. pectoralis major a m. rectus abdominis.

Dynamické vyšetření páteře prokázalo mírné zlepšení pohyblivosti v oblasti bederní a hrudní páteře, kdy naměřený údaj u Stiborovy distance byl nyní naměřen 10 cm. Dále je patrné zmenšení svalového zkrácení paravertebrálních svalů, při thomayerově zkoušce bylo naměřeno +3 cm.

Při vyšetření svalové síly nebyly naměřeny maximální hodnoty flexe krku, kdy přetrvává st. 4 bilaterálně. Ostatní svaly již dosahují maximálních hodnot.

M. pectoralis major dosahuje bilaterálně jen malého zkrácení, m. sternocleidomastoideus a m. iliopsoas již zkrácení nevykazují.

Vyšetření pohybových stereotypů vykazuje zlepšení provedení u kliku.

Neurologické vyšetření neprokázalo žádnou patologii, chůze zůstala nezměněna.

Při vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity se změnilo provedení u těchto testů:

- Extenční test - Zapojení paravertebrálních svalů a laterální břišní skupiny svalů koordinované, mezilopatkové svaly aktivní, pánev v neutrální pozici, punctum fixum na symfýze.
- Flexe trupu - Fyziologie - laterální skupina břišních svalů aktivní, hrudník jde kaudálním směrem.
- Extenze kyčle - Zapojují se gluteální svaly, paravertebrální svaly i ischiokrurální svaly koordinovaně. Laterální skupina břišních svalů se stále zapojuje málo.
- Flexe kyčle vsedě – Fyziologie.
- Poloha na čtyřech - Zkrácené flexory prstů - opora o dlaně a palce, lopatky v kaudálním postavení fixovány k hrudníku, hlava v prodloužení páteře, přetrvává kyfotizace hrudní páteře.

Test s lékařským tonometrem prokázal zlepšení funkce svalů HSSP. Proband zvládne oploštit břišní stěnu bez souhybu páteře. Tlak vyvíjený na tonometr se zvýšil z 25mmHg na 30mmHg.

5.3 Proband č. 3

5.3.1 Kineziologický rozbor

Osobní data

Iniciály: L. Č.

Pohlaví: žena

Datum narození: 5. 4. 1990

Výška: 154 cm

Vstupní váha: 50 kg

Výstupní váha: 52,5 kg

Anamnéza

Status praesens: Proband udává mírné bolesti v bederní krajině s občasnou prominencí do obou dolních končetin. Proband byl vyšetřen na ortopedii v roce 2016 a na RTG snímku je patrné snížení meziobratlové ploténky mezi L4 a L5.

OA: Onemocnění: běžná dětská, Úrazy: od dětství závodní gymnastika – bolesti L páteře a mnohočetné výrony pravého kotníku, ruptura ligamentum collaterale mediale kotníku PDK v mládí, 2016 zlomenina vnitřního kotníku PDK – pád ze skály, Operace: plastika vazů v kotníku.

RA: Bezvýznamná, rodiče i bratr jsou zdraví.

PA: Zaměstnání: student, brigáda v cestovní kanceláři 4x týdně.

SA: Žije sama v bytě. Rodinné vztahy dobré.

FA: Diclofenac a medocalm na bolest Lp a uvolnění svalů.

Alergie: neguje

Abusus: nekuřák, alkohol příležitostně.

Sportovní anamnéza: lezecký trénink (3h) 3x týdně, běh a jiná aerobní cvičení 1x týdně, párová akrobacie 3x týdně.

Aspekce

Tabulka 15: Vyšetření stoje probanda č. 3

Ze zadu	Vstupní - 20. 12. 2016	Výstupní - 19. 3. 2017
Tvar a postavení pat	Bpn.	Bpn.
Stavba Achillovy šlachy	Bpn.	Bpn.
Symetrie lýtek	Bpn.	Bpn.
Symetrie podkolenních rýh	Bpn.	Bpn.
Symetrie stehen	Bpn.	Bpn.
Symetrie subgluteálních rýh	Bpn.	Bpn.
Symetrie tonu gluteálních svalů	Bpn.	Bpn.
Symetrie crista iliaca	Dx výše	Bpn.
Symetrie SIPS	Bpn.	Bpn.
Symetrie trnových výběžků	Bpn.	Bpn.
Symetrie paravertebrálních svalů	Hypertonus bilat.	Hypertonus bilat.
Skolióza	Bpn.	Bpn.
Symetrie lopatek	Scapulae alatae, Dx výše	Bpn.
Symetrie výšky ramen	Bpn.	Bpn.
Reliéf krku	Bpn.	Bpn.
Thorakobrachiální trojúhelníky	Bpn.	Bpn.
Ze předu		
Zatížení chodidel	Bpn.	Bpn.
Klenba	příčně ploché nohy	příčně ploché nohy
Symetrie lýtek	Bpn.	Bpn.
Symetrie patell	Bpn.	Bpn.
Postavení kolenních kloubů	Bpn.	Bpn.
Symetrie stehen	Bpn.	Bpn.
Symetrie SIAS	Bpn.	Bpn.
Pozice umbilicu	Bpn.	Bpn.
Břišní svaly tonus	hypertonus	hypertonus
Prsní svaly	hypertonus	Bpn.
Tvar hrudníku	Bpn.	Bpn.
Symetrie clavicul	Bpn.	Bpn.
Symetrie SCM	Bpn.	Bpn.
Postavení hlavy	Bpn.	Bpn.
Symetrie obličeje	Bpn.	Bpn.
Zboku		
Zatížení chodidel	Bpn.	Bpn.
Postavení kolenního kloubu	Bpn.	Bpn.
Postavení pánve	Anteverze	Anteverze
Bederní lordóza	Zvětšená	Zvětšená
Hrudní kyfóza	Bpn.	Bpn.
Krční lordóza	Zvětšená	Bpn.
Postavení ramen	Protrakce	Protrakce
Postavení HKK	Bpn.	Bpn.
Postavení hlavy	Mírný předsun	Bpn.

Bpn. - bez patologického nálezu, sin - vlevo, dx - vpravo, bilat. - bilaterálně

Vyšetření chůze

Vstupní: Peroneální typ chůze, odvíjení plosky správné, chůze rytmická, zatížení fyziologické, délka kroku symetrická, o užší bázi, souhyb HKK symetrický, hlava v ose.

Výstupní: Beze změn stereotypu chůze.

Vyšetření dynamiky páteře

Tabulka 16: vyšetření dynamiky páteře probanda č. 3

Typ vyšetření	Vstupní - 20. 12. 2016	Výstupní - 19. 3. 2017
Schoberova vzdálenost	8	10
Stiborova vzdálenost	6	8
Čepojova vzdálenost	2	2
Ottova inklinální vzdálenost	3,5	4
Ottova reklinální vzdálenost	3	3
Thomayerova zkouška	-20	-20
Úklony (sin/dx)	25/26	25/25

Naměřené hodnoty jsou uvedeny v centimetrech, dx – pravá, sin – levá.

Svalový test dle Jandy

Tabulka 17: Svalový test probanda č. 3

Testované svaly	Vstupní - 20. 12. 2016		Výstupní - 19. 3. 2017	
	Sin	Dx	Sin	Dx
Flexe krku obloukovitá	5	5	5	5
Flexe krku předsunem	5	5	5	5
Extenze krku	5	5	5	5
Flexe trupu	4	4	4	4
Flexe trupu s rotací	4	4	5	5
Extenze trupu	5	5	5	5
Elevace pánve	5	5	5	5
Addukce lopatky	4	4	5	5
kaudální posun lopatky s addukcí	4+	4+	5	5
Elevace lopatky	5	5	5	5
Flexe v kyčli	5	5	5	5
Extenze v kyčli	5	5	5	5

5 – normální, 4 – dobrý, 3 – slabý, 2 – velmi slabý, 1 – záškub, 0 – žádná svalová síla,
Sin – levá strana, Dx – pravá strana

Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

Tabulka 18: Vyšetření zkrácených svalů probanda č. 3

Zkrácené svaly	Vstupní - 20. 12. 2016		Výstupní - 19. 3. 2017	
	Sin	Dx	Sin	Dx
m. sternocleidomastoideus	1	1	0	0
m. levator scapulae	0	0	0	0
m. trapezius - horní část	1	1	1	1
m. pectoralis major	1	1	1	1
m. erector spinae	1	1	1	1
m. quadratus lumborum	0	1	0	0
m. piriformis	1	1	1	1
adduktory stehna	0	0	0	0
ischiokrurální svaly	0	0	0	0
m. iliopsoas	1	1	0	0
m. tensor fasciae latae	0	0	0	0
m. rectus femoris	0	0	0	0
m. triceps surae	0	0	0	0

0 – nejde o zkrácení, 1 – malé zkrácení, 2 – velké zkrácení

Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy

Tabulka 19: Vyšetření pohybových stereotypů probanda č. 3

Pohybový stereotyp	Vstupní - 20. 12. 2016		Výstupní - 19. 3. 2017	
	Sin	Dx	Sin	Dx
Extenze v kyčelním kloubu	N	N	N	N
Abdukce v kyčelním kloubu	A	A	A	A
Flexe trupu	N	N	A	A
Flexe hlavy	A	A	A	A
Abdukce v ramenním kloubu	A	A	A	A
Klík	N	N	A	A

A – správné provedení, N – nesprávné provedení

Neurologické vyšetření

Vstupní ani výstupní neurologické vyšetření neodhalilo žádnou patologii, nedochází ke kořenovému dráždění.

Vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity dle Koláře

Tabulka 20: Specifické testy na HSSP probanda č. 3

	Vstupní - 20. 12. 2016	Výstupní - 19. 3. 2017
Extenční test (trup)	Zapojení paravertebrálních svalů hlavně v Th/L přechodu, laterální břišní svaly méně aktivní, mezilopatkové svaly výrazně oslabeny, aktivace gluteálních svalů v závěru pohybu, prohnutí Lp do extenze, mírná antevertze pánve, punctum fixum více kranialně.	Zapojení paravertebrálních svalů a laterální břišní skupiny svalů koordinované, mezilopatkové svaly aktivní, pánev v mírné antevertzi, punctum fixum kranialně od symfýzy.
Flexe trupu	Břišní svaly aktivní, hrudník jde kaudálním směrem, zapojuje se hlavně m. rectus abdominis, laterální skupina břiš. Svalů méně. Ve vyšší poloze se objevuje mírná diastáza břiš. svalů.	Laterální skupina břišních svalů aktivní, hrudník jde kaudálním směrem, v závěru pohybu se objevuje opět mírná diastáza břiš. svalů.
Brániční test	Mírné oslabení v dolní části	Fyziologie
Extenze kyčle	U PDK dochází k výrazné antevertzi pánve, zapojují se hlavně gluteální svaly a kontralaterální paravertebrální svaly Th/L přechodu, prohnutí Lp, u LDK dochází k menší antevertzi, částečně se zapojují i laterální břišní svaly.	Zapojují se gluteální svaly, paravertebrální svaly i ischiokrurální svaly koordinovaně. Laterální skupina břišních svalů se u PDK stále zapojuje málo.
Flexe kyčle vsedě	zvýšení tlaku v inguinální krajině, dochází k překlápění pánve do retrovertze, břišní svaly se zapojují.	Fyziologie
Test nitrobřišního tlaku	Fyziologie	Fyziologie
Dechový stereotyp	Dolní hrudní až břišní dýchání, dolní žebra se zdedají při nádechu.	Dolní hrudní až břišní dýchání, dolní žebra se zdedají při nádechu.
Poloha na čtyřech	Opora o celé dlaně i prsty, lopatky mírně odstáté, hlava v prodloužení páteře, HKK v centrovaném postavení, opora u DKK hlavně na prstech a palcích - halux.	Opora o celé dlaně i prsty, lopatky ve správném postavení, hlava v prodloužení páteře, HKK v centrovaném postavení, opora u DKK hlavně na prstech a palcích - halux.
Hluboký dřep	Provede, dochází k mírné extenzi krční páteře	Fyziologie

Dx – pravá strana, DKK – dolní končetiny, LDK – levá dolní končetina, PDK – pravá dolní končetina

Vyšetření funkce HSS pomocí tonometru

Tabulka 21: Testování pomocí tonometru probanda č. 3

	Vstupní měření - 20. 12. 2016	Výstupní měření - 19. 3. 2017
Tonometr nahuštěn na 25mmHg	Tlak vyvíjený na tonometr se zvýšil na 35mmHg	Tlak vyvíjený na tonometr zůstal na 25mmHg

mmHg – milimetr rtuťového sloupce

5.3.2 Závěr vstupního vyšetření – 20. 12. 2016

Proband L. Č. si stěžuje na bolesti bederní páteře v klidu i po zátěži. Nejčastěji se objevují při dlouhodobém sezení u PC nebo po zátěži při párové akrobacii. Bolesti se objevují od dubna 2016.

Objektivní vyšetření stoje prokázalo vadné držení těla, mírný předsun hlavy, protrakci ramen, zvětšenou krční a bederní lordózu, mírně odstáté lopatky – pravá je výše, dochází k výrazné anteverzi pánve. Pravá crista iliaca výše, klenba nožní je příčně plochá. Výrazný hypertonus je patrný u paravertebrálních svalů Th a L páteře, dále u m. pectoralis major, m. rectus abdominis a m. trapezius horní vlákna.

Dynamické vyšetření páteře prokázalo výrazné snížení pohyblivosti v oblasti bederní a hrudní páteře, kdy naměřený údaj u Schoberovy distance byl 8 cm (fyziologie je 14 cm) a u Stiborovy distance byl 6 cm (fyziologie je 10 cm). Při thomayerově zkoušce bylo naměřeno -20 cm. Naměřená hodnota je ale ovlivněna výraznou konstituční hypermobilitou probanda.

Při vyšetření svalové síly nebyly naměřeny maximální hodnoty u těchto pohybů: flexe trupu st. 4, flexe trupu s rotací st. 4 bilaterálně, addukce lopatky st. 4 bilaterálně, kaudální posun lopatky s addukcí st. 4+ bilaterálně.

Vyšetření zkrácených svalů prokázalo mírné zkrácení u svalů: m. sternocleidomastoideus bilaterálně, m. trapezius – horní část bilaterálně, m. pectoralis major bilaterálně, m. erector spinae bilaterálně, m. quadratus lumborum na pravé straně, m. iliopsoas bilaterálně.

Vyšetření pohybových stereotypů odhalilo chybné stereotypy pohybu extenze v kyčelním kloubu, flexe trupu a kliku.

Neurologické vyšetření neodhalilo žádnou patologii, prominující bolesti do DKK bez kořenové symptomatologie.

Při vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity byly chybně provedeny tyto testy:

- Extenční test - Zapojení paravertebrálních svalů hlavně v Th/L přechodu, laterální břišní svaly méně aktivní, mezilopatkové svaly výrazně oslabeny, aktivace gluteálních svalů v závěru pohybu, prohnutí Lp do extenze, mírná antevertze pánve, punctum fixum více kraniálně.
- Flexe trupu - Břišní svaly aktivní, hrudník jde kaudálním směrem, zapojuje se hlavně m. rectus abdominis, laterální skupina břišních svalů méně. Ve vyšší poloze se objevuje mírná diastáza břišních svalů.
- Extenze kyčle - U PDK dochází k výrazné antevertzi pánve, zapojují se hlavně gluteální svaly a kontralaterální paravetrebrální svaly Th/L přechodu, prohnutí Lp, u LDK dochází k menší antevertzi, částečně se zapojují i laterální břišní svaly.
- Flexe kyčle vsedě - zvýšení tlaku v inguinální krajině, dochází k překlápění pánve do retrovertze, břišní svaly se zapojují.
- Poloha na čtyřech - Opora o celé dlaně i prsty, lopatky mírně odstáté, hlava v prodloužení páteře, HKK v centrovaném postavení, opora u DKK hlavně na prstech a palcích - halux.
- Hluboký dřep – Provede, dochází k mírné extenzi krční páteře.

Test s lékařským tonometrem prokázal lehce nedostatečnou funkci svalů HSS. Tlak vyvíjený na tonometr se zvýšil z 25mmHg na 35mmHg. Došlo k mírnému souhybu páteře a zvýšení aktivity zádových svalů.

5.3.3 Rehabilitační plán

Na základě kineziologického rozboru byl sestaven rehabilitační plán, jehož cílem je ovlivnění svalových dysbalancí aktivací HSSP, korekce vadného držení těla a pohybových stereotypů a odstranění bolesti bederní páteře.

Prvním krokem je edukace probanda v protahování zkrácených svalů metodou postizometrické relaxace s následným protažením. Hypertonus svalových skupin dle KR bude ovlivňován technikami měkkých tkání. Oslabené svalové skupiny budou ovlivňovány cvičením se zaměřením na aktivaci HSSP, především se zaměříme na posílení

mezilopatkových svalů a svalů pánevního dna. Cvičení bude probíhat i za pomoci velkého míče.

5.3.4 Průběh terapie

Každá cvičební jednotka začínala dotázaním na aktuální stav probanda. Poté byla provedena terapie, zaměřená na ovlivnění hypertonických svalů pomocí technik měkkých tkání a také terapii zkrácených svalů. Ve druhé části byla provedena edukace cviků na doma, korekce a přezkoušení již zadaných cviků. Cvičební jednotka byla v rozmezí 1 – 1,5 hodiny, dle individuální potřeby probanda.

První cvičební jednotka proběhla 20. 12. 2016. Proběhlo vstupní vyšetření a seznámení s průběhem terapie. Následovala terapie hypertonických svalů technikou měkkých tkání a terapie zkrácených svalů a edukace jejich protažení metodou PIR s následným protažením i metodou AGR. Poté proběhla instruktáž cviků na aktivaci HSSP. Začínalo se ve vývojově nejjednodušších pozicích. Obrázky jednotlivých pozic obdržel proband v elektronické podobě.

Terapie byla v první řadě zaměřena na snížení až odstranění bolesti L páteře. Proběhlo uvolnění hypertonických svalů v oblasti páteře, protažení thorakolumbální fascie a PIR s následným protažením na m. trapezius a m. pectoralis major. Cvičení začínalo v nižších vývojových pozicích. Ty proband zvládl velmi rychle, díky předchozímu docházení na rehabilitaci. Byl kladen důraz na správný dechový stereotyp. Postupně byly přidávány cviky ve vyšších vývojových pozicích zaměřené na správné postavení lopatek a pánve. V průběhu terapie mizí antalgické držení těla, ale zvětšená bederní lordóza zůstává. Cviky na velkém míči zvládl proband bez potíží, aktivace HSSP je dobře viditelná. Proband absolvoval část terapie i na lezecké stěně, kdy se snažil aplikovat správné držení těla i při přelézání jednodušších lezeckých cest.

Poslední cvičební jednotka proběhla 19. 3. 2017, kdy byl probandovi odebrán výstupní kineziologický rozbor a v druhé části byl dán prostor pro kontrolu cviků, ve kterých si proband nebyl jistý.

Velký přínos subjektivně přiděluje snížení bolesti L páteře, dokonce i po tréninku, dále pak zmiňuje schopnost vědomé korekce držení těla při cvičení a při lezeckém tréninku.

5.3.5 Závěr výstupního vyšetření

Proband L. Č. se po terapii cítí výrazně lépe. Bolesti zad již skoro vymizely a umí je nyní korigovat pravidelným cvičením. Při lezeckém tréninku je schopen subjektivně vnímat špatné postavení těla a alespoň částečně jej korigovat.

Dle výsledků výstupního kineziologického rozboru je patrná protrakce ramen, zvětšená bederní lordóza a anteverze pánve. Stále přetrvává mírný hypertonus u paravertebrálních svalů, m. rectus abdominis a m. trapezius horní vlákna

Dynamické vyšetření páteře prokázalo mírné zlepšení pohyblivosti v oblasti bederní a hrudní páteře, kdy naměřený údaj u Schoberovy distance byl 10 cm a Stiborovy distance byl nyní naměřen 8 cm.

Při vyšetření svalové síly nebyly naměřeny maximální hodnoty flexe trupu, kdy přetrvává st. 4 bilaterálně. Ostatní svaly již dosahují maximálních hodnot.

Při vyšetření svalového zkrácení jsou stále mírně zkrácené m. trapezius horní vlákna, m. pectoralis major, mm. erector spinae, m. piriformis.

M. sternocleidomastoideus, m. quadratus lumborum a m. iliopsoas již zkrácení nevykazují.

Vyšetření pohybových stereotypů vykazuje zlepšení provedení flexe trupu a kliku.

Neurologické vyšetření neodhalilo žádnou patologii. Chůze zůstala nezměněna.

Při vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity se změnilo provedení u těchto testů:

- Extenční test - Zapojení paravertebrálních svalů a laterální břišní skupiny svalů koordinované, mezilopatkové svaly aktivní, pánev v mírné anteverzi, punctum fixum kraniálně od symfýzy.
- Flexe trupu - Laterální skupina břišních svalů aktivní, hrudník jde kaudálním směrem, v závěru pohybu se objevuje opět mírná diastáza břišních svalů.
- Extenze kyčle - Zapojují se gluteální svaly, paravertebrální svaly i ischiokrurální svaly koordinovaně. Laterální skupina břišních svalů se u PDK stále zapojuje málo.
- Flexe kyčle vsedě – Fyziologie.

- Poloha na čtyřech - Opora o celé dlaně i prsty, lopatky ve správném postavení, hlava v prodloužení páteře, HKK v centrovaném postavení, opora u DKK hlavně na prstech a palcích - halux.
- Hluboký dřep – Fyziologie.

Test s lékařským tonometrem prokázal zlepšení funkce svalů HSSP. Proband zvládne oploštit břišní stěnu bez souhybu páteře. Tlak vyvíjený na tonometr zůstal na hodnotě 25mmHg.

5.4 Proband č. 4

5.4.1 Kineziologický rozbor

Osobní data

Iniciály: M. T.

Pohlaví: muž

Datum narození: 15. 12. 1987

Výška: 186 cm

Vstupní váha: 70 kg

Výstupní váha: 71 kg

Anamnéza

Status praesens: Proband udává mírné bolesti krční páteře po dlouhodobém sezení u počítače. Pozoruje na sobě vadné držení těla, ale sám si s ním neví rady.

OA: Onemocnění: běžná dětská, Operace: tonsilektomie v dětství. Pectus excavatum.

RA: Bezvýznamná, rodiče jsou zdraví.

PA: Zaměstnání: IT odborník, programátor. Sedavé.

SA: Žije v bytě s přáteli. Rodinné vztahy dobré.

FA: nejuje

Alergie: pyl

Abusus: nekuřák, alkohol příležitostně.

Sportovní anamnéza: lezecký trénink (3h) 2x týdně, běžky 1x týdně v zimním období, jóga 1x týdně, slackline příležitostně, volejbal 1x týdně.

Aspekce

Tabulka 22: Vyšetření stoje probanda č. 4

Ze zadu	Vstupní - 4. 1. 2017	Výstupní - 1. 4. 2017
Tvar a postavení pat	Bpn.	Bpn.
Stavba Achillovy šlachy	Bpn.	Bpn.
Symetrie lýtek	Bpn.	Bpn.
Symetrie podkolenních rýh	Bpn.	Bpn.
Symetrie stehen	Bpn.	Bpn.
Symetrie subgluteálních rýh	Bpn.	Bpn.
Symetrie tonu gluteálních svalů	Bpn.	Bpn.
Symetrie crista iliaca	Bpn.	Bpn.
Symetrie SIPS	Bpn.	Bpn.
Symetrie trnových výběžků	Bpn.	Bpn.
Symetrie paravertebrálních svalů	Hypertonus bilat.	Hypertonus bilat.
Skolióza	Bpn.	Bpn.
Symetrie lopatek	Scapulae alatae, Sin výše	Bpn.
Symetrie výšky ramen	Protrakce a elevace	Protrakce a elevace
Reliéf krku	Bpn.	Bpn.
Thorakobrachiální trojúhelníky	Bpn.	Bpn.
Ze předu		
Zatížení chodidel	více mediálně	více mediálně
Klenba	příčně i podélně ploché nohy	příčně i podélně ploché nohy
Symetrie lýtek	Bpn.	Bpn.
Symetrie patell	Bpn.	Bpn.
Postavení kolenních kloubů	Bpn.	Bpn.
Symetrie stehen	Bpn.	Bpn.
Symetrie SIAS	Bpn.	Bpn.
Pozice umbilicu	Bpn.	Bpn.
Břišní svaly tonus	Bpn.	Bpn.
Prsní svaly	hypertonus	Hypertonus
Tvar hrudníku	Pectus excavatum	Pectus excavatum
Symetrie clavicul	Bpn.	Bpn.
Symetrie SCM	Bpn.	Bpn.
Postavení hlavy	Bpn.	Bpn.
Symetrie obličeje	Bpn.	Bpn.
Zboku		
Zatížení chodidel	Bpn.	Bpn.
Postavení kolenního kloubu	Bpn.	Bpn.
Postavení pánve	Anteverze	Anteverze
Bederní lordóza	Zvětšená	Zvětšená
Hrudní kyfóza	Bpn.	Bpn.
Krční lordóza	Zvětšená	Bpn.
Postavení ramen	Protrakce	Protrakce
Postavení HKK	Bpn.	Bpn.
Postavení hlavy	Mírný předsun	Bpn.

Bpn. - bez patologického nálezu, sin - vlevo, dx - vpravo, bilat. - bilaterálně

Vyšetření chůze

Vstupní: Akrální typ chůze, odvíjení plosky správné, chůze rytmická, zatížení více mediálně, délka kroku symetrická, o střední bázi, souhyb HKK symetrický, hlava v ose.

Výstupní: Beze změn stereotypu chůze.

Vyšetření dynamiky páteře

Tabulka 23: vyšetření dynamiky páteře probanda č. 4

Typ vyšetření	Vstupní - 4. 1. 2017	Výstupní - 1. 4. 2017
Schoberova vzdálenost	4	6
Stiborova vzdálenost	10	10
Čepojova vzdálenost	2	2
Ottova inklinální vzdálenost	4	4
Ottova reklinální vzdálenost	3	3
Thomayerova zkouška	-5	-6
Úklony (sin/dx)	22/21	22/21

Naměřené hodnoty jsou uvedeny v centimetrech, dx – pravá, sin – levá.

Svalový test dle Jandy

Tabulka 24: Svalový test probanda č. 4

Testované svaly	Vstupní - 4. 1. 2017		Výstupní - 1. 4. 2017	
	Sin	Dx	Sin	Dx
Flexe krku obloukovitá	4	4	4	4
Flexe krku předsunem	5	5	5	5
Extenze krku	5	5	5	5
Flexe trupu	4	4	4	4
Flexe trupu s rotací	4	4	4	4
Extenze trupu	5	5	5	5
Elevace pánve	5	5	5	5
Addukce lopatky	3+	3+	4+	4+
kaudální posun lopatky s addukcí	4+	4+	5	5
Elevace lopatky	5	5	5	5
Flexe v kyčli	5	5	5	5
Extenze v kyčli	5	5	5	5

5 – normální, 4 – dobrý, 3 – slabý, 2 – velmi slabý, 1 – záškub, 0 – žádná svalová síla,
Sin – levá strana, Dx – pravá strana

Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

Tabulka 25: Vyšetření zkrácených svalů probanda č. 4

Zkrácené svaly	Vstupní - 4. 1. 2017		Výstupní - 1. 4. 2017	
	Sin	Dx	Sin	Dx
m. sternocleidomastoideus	1	1	0	0
m. levator scapulae	0	0	0	0
m. trapezius - horní část	1	1	1	1
m. pectoralis major	1	1	1	1
m. erector spinae	1	1	1	1
m. quadratus lumborum	0	0	0	0
m. piriformis	0	0	0	0
adduktory stehna	0	0	0	0
ischiokrurální svaly	0	0	0	0
m. iliopsoas	1	1	1	1
m. tensor fasciae latae	0	0	0	0
m. rectus femoris	0	0	0	0
m. triceps surae	0	0	0	0

0 – nejde o zkrácení, 1 – malé zkrácení, 2 – velké zkrácení

Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy

Tabulka 26: Vyšetření pohybových stereotypů probanda č. 4

Pohybový stereotyp	Vstupní - 4. 1. 2017		Výstupní - 1. 4. 2017	
	Sin	Dx	Sin	Dx
Extenze v kyčelním kloubu	N	N	N	N
Abdukce v kyčelním kloubu	A	A	A	A
Flexe trupu	N	N	N	N
Flexe hlavy	N	N	A	A
Abdukce v ramenním kloubu	A	A	A	A
Klík	N	N	A	A

A – správné provedení, N – nesprávné provedení

Neurologické vyšetření

Vstupní ani výstupní neurologické vyšetření neodhalilo žádnou patologii, nedochází ke kořenovému dráždění.

Vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity dle Koláře

Tabulka 27: Specifické testy na HSSP probanda č. 4

	Vstupní - 4. 1. 2017	Výstupní - 1. 4. 2017
Extenční test (trup)	Zapojení paravertebrálních svalů hlavně v Th/L přechodu, laterální břišní svaly méně aktivní, mezilopatkové svaly výrazně oslabeny, aktivace gluteálních svalů již v počátku pohybu, prohnutí Lp do extenze, antevertze pánve, punctum fixum více kraniálně.	Zapojení paravertebrálních svalů a laterální břišní skupiny svalů je patrné, mezilopatkové svaly aktivní, pánev v mírné antevertzi, punctum fixum kraniálně od symfýzy.
Flexe trupu	Břišní svaly aktivní, hrudník jde kaudálním směrem, zapojuje se hlavně m. rectus abdominis, laterální skupina břiš. Svalů méně. Ve vyšší poloze dochází k souhybu s DKK - elevace.	Laterální skupina břišních svalů aktivní, hrudník jde kaudálním směrem, stále převažuje aktivita m. rectus abdominis.
Brániční test	Mírné oslabení v dolní části	Fyziologie
Extenze kyčle	U PDK dochází k výrazné antevertzi pánve, zapojují se hlavně gluteální svaly a kontralaterální paravertebrální svaly Th/L přechodu, u LDK dochází k prohnutí Lp, opora o SIAS ipsilaterální.	Zapojují se gluteální svaly, paravertebrální svaly i ischiokrurální svaly koordinovaně. Laterální skupina břišních svalů se u obou DKK stále zapojuje málo.
Flexe kyčle vsedě	zvýšení tlaku v inguinální krajině, dochází k překlápění pánve do retrovertze, břišní svaly se zapojují.	Dochází k mírné retrovertzi pánve, tlak v inguinální krajině se již tolik nezvyšuje.
Test nitrobřišního tlaku	Fyziologie	Fyziologie
Dechový stereotyp	Dolní hrudní dýchání, dolní žebra se zdedají při nádechu, dechová vlna plynulá.	Dolní hrudní dýchání, dolní žebra se zdedají při nádechu, dechová vlna plynulá.
Poloha na čtyřech	Opora o celé dlaně, prsty flektovány, lopatky odstáté, elevace ramen, hlava v prodloužení páteře, opora u DKK na prstech i metatarzech.	Opora o celé dlaně, prsty flektovány, lopatky ve správném postavení, ramena centrované postavení, hlava v prodloužení páteře, opora u DKK na prstech i metatarzech.
Hluboký dřep	Provede, záda vyrovnaná, dochází k souhybu s HKK.	Provede, záda vyrovnaná, dochází k souhybu s HKK.

Dx – pravá strana, DKK – dolní končetiny, LDK – levá dolní končetina, PDK – pravá dolní končetina

Wyšetření funkce HSS pomocí tonometru

Tabulka 28: Testování pomocí tonometru probanda č. 4

	Vstupní měření - 4. 1. 2017	Výstupní měření - 1. 4. 2017
Tonometr nahuštěn na 25mmHg	Tlak vyvíjený na tonometr se zvýšil na 45mmHg	Tlak vyvíjený na tonometr zůstal na 30mmHg

mmHg – milimetr rtuťového sloupce

5.4.2 Závěr vstupního vyšetření

Proband M. T. již několik let pociťuje vadné držení těla, nyní začal pracovat na plný úvazek jako programátor a objevily se bolesti krční páteře. Propadlého hrudníku (pictus excavatum) si je vědom od mládí, nikdy s ním však na rehabilitaci nedocházel.

Objektivní vyšetření stoje prokázalo vadné držení těla, mírný předsun hlavy, protrakci a elevaci ramen, zvětšenou krční a bederní lordózu, scapulae alatae – levá výše, dochází k anteverzi pánve. Klenba nožní je podélně i příčně plochá, zatížení více na mediální hraně chodidla. Hypertonus je patrný u paravertebrálních svalů Th a L páteře, dále u m. pectoralis major a m. trapezius horní vlákna.

Dynamické vyšetření páteře odhalilo výrazné snížení pohyblivosti v oblasti bederní páteře, kdy naměřený údaj u Schoberovy distance byl 4 cm (fyziologie je 14 cm).

Při vyšetření svalové síly nebyly naměřeny maximální hodnoty u těchto pohybů: flexe krku obloukovitá st. 4 bilaterálně, flexe trupu st. 4, flexe trupu s rotací st. 4 bilaterálně, addukce lopatky st. 3+ bilaterálně, kaudální posun lopatky s addukcí st. 4+ bilaterálně.

Vyšetření zkrácených svalů prokázalo mírné zkrácení u svalů: m. sternocleidomastoideus bilaterálně, m. trapezius – horní část bilaterálně, m. pectoralis major bilaterálně, m. erector spinae bilaterálně, m. iliopsoas bilaterálně.

Vyšetření pohybových stereotypů odhalilo chybné stereotypy pohybu extenze v kyčelním kloubu, flexe trupu, flexe hlavy a kliku.

Neurologické vyšetření neprokázalo žádnou patologii.

Při vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktibility byly chybně provedeny tyto testy:

- Extenční test - Zapojení paravertebrálních svalů hlavně v Th/L přechodu, laterální břišní svaly méně aktivní, mezilopatkové svaly výrazně oslabeny, aktivace gluteálních svalů již v počátku pohybu, prohnutí Lp do extenze, antevertze pánve, punctum fixum více kraniálně.
- Flexe trupu - Břišní svaly aktivní, hrudník jde kaudálním směrem, zapojuje se hlavně m. rectus abdominis, laterální skupina břišních svalů méně. Ve vyšší poloze dochází k souhybu s DKK - elevace.
- Extenze kyčle - U PDK dochází k výrazné antevertzi pánve, zapojují se hlavně gluteální svaly a kontralaterální paravertebrální svaly Th/L přechodu, u LDK dochází k prohnutí Lp, opora o SIAS ipsilaterální.
- Flexe kyčle vsedě - zvýšení tlaku v inguinální krajině, dochází k překlápění pánve do retrovertze, břišní svaly se zapojují.
- Poloha na čtyřech - Opora o celé dlaně, prsty flektovány, lopatky odstáté, elevace ramen, hlava v prodloužení páteře, opora u DKK na prstech i metatarzech.
- Hluboký dřep – Provede, záda vyrovnaná, dochází k souhybu s HKK.

Test s lékařským tonometrem prokázal lehce nedostatečnou funkci svalů HSS. Tlak vyvíjený na tonometr se zvýšil z 25mmHg na 45mmHg. Došlo k výraznému souhybu páteře a zvýšení aktivity zádových svalů.

5.4.3 Rehabilitační plán

Na základě kineziologického rozboru byl sestaven rehabilitační plán, jehož cílem je korekce vadného držení těla a pohybových stereotypů a ovlivnění svalových dysbalancí aktivací HSSP.

Prvním krokem je edukace probanda v protahování zkrácených svalů metodou postizometrické relaxace s následným protažením. Hypertonus svalových skupin dle KR bude ovlivňován technikami měkkých tkání. Oslabené svalové skupiny budou ovlivňovány cvičením se zaměřením na aktivaci HSSP, především se zaměříme na posílení mezilopatkových svalů a m. transversus abdominis. Cvičení bude probíhat i za pomoci velkého míče.

5.4.4 Průběh terapie

Každá cvičební jednotka začínala dotázaním na aktuální stav probanda. Poté byla provedena terapie, zaměřená na ovlivnění hypertonických svalů pomocí technik měkkých tkání. Dále proběhla terapie zkrácených svalů metodou PIR s následným protažením a korekce protahovacích cviků metodou AGR. Ve druhé části byla provedena edukace cviků na doma s důrazem na aktivaci HSSP. V posledním kroku se korigovala již zadaná cvičení. Cvičební jednotka byla vždy minimálně hodinová, dle individuální potřeby probanda.

První cvičební jednotka proběhla 4. 1. 2017. Proband absolvoval vstupní vyšetření a seznámení s průběhem terapie. Následovala terapie hypertonických svalů technikou měkkých tkání a terapie zkrácených svalů a edukace jejich protažení metodou PIR s následným protažením i metodou AGR. Poté proběhla instruktáž cviků na aktivaci HSSP. Začínalo se ve vývojově nejjednodušších pozicích. Obrázky jednotlivých pozic obdržel proband v elektronické podobě.

Terapie byla v první řadě zaměřena na korekci postavení lopatek, pánve a celkově vadného držení těla. Proběhlo uvolnění hypertonických svalů v oblasti páteře, protažení thorakolumbální fascie a PIR s následným protažením na m. trapezius, m. pectoralis major a m. iliopsoas. Cvičení začínalo v nižších vývojových pozicích. Proband měl problém s udržení intraabdominálního tlaku, dále také příliš mnoho aktivoval prsní svaly v pozici na zádech – úprava postavení rukou. Byl kladen důraz na správný dechový stereotyp. Vzhledem k občasné bolestivosti krční páteře v práci, byl proband edukován ke správnému sedu u počítače. Cviky ve vyšších vývojových pozicích byly přidávány až k závěru terapie, kdy již proband zvládl korigovat postavení pánve a lopatek po slovní instruktáži. Cviky na velkém míči proband provedl bez problému, pouze byl kladen důraz na správné držení lopatek a horních končetin.

Poslední cvičební jednotka proběhla 1. 4. 2017, kdy byl probandovi odebrán výstupní kineziologický rozbor a v druhé části byl dán prostor pro kontrolu cviků, ve kterých si proband nebyl jistý.

Velký přínos subjektivně přiděluje vědomé korekci postavení lopatek a edukaci správného sedu u počítače.

5.4.5 Závěr výstupního vyšetření

Proband M. T. se po terapii cítí lépe. Vědomě umí korigovat špatné postavení lopatek a koriguje svůj sed. Stále však dochází k antevertzi pánve. Bolesti krční páteře nyní neudává.

Dle výsledků výstupního kineziologického rozboru je patrná mírná protrakce a elevace ramen, zvětšená bederní lordóza a antevertze pánve. Stále přetrvává mírný hypertonus u paravertebrálních svalů, m. trapezius horní vlákna a m. pectoralis major.

Dynamické vyšetření páteře prokázalo mírné zlepšení pohyblivosti v oblasti bederní páteře, kdy naměřený údaj u Schoberovy distance byl 6 cm.

Při vyšetření svalové síly nebyly naměřeny maximální hodnoty flexe krku obloukovitá, flexe trupu a flexe trupu s rotací, kdy přetrvává st. 4 bilaterálně. Dále nebyly naměřeny maximální hodnoty u addukce lopatky, kdy byl naměřen st. 4+ bilaterálně. Ostatní svaly již dosahují maximálních hodnot.

Při vyšetření svalového zkrácení jsou stále mírně zkrácené m. trapezius horní vlákna, m. pectoralis major, mm. erector spinae, m. iliopsoas..

M. sternocleidomastoideus již zkrácení nevykazuje.

Vyšetření pohybových stereotypů vykazuje zlepšení provedení flexe hlavy a kliku.

Neurologické vyšetření neprokázalo žádnou patologii, chůze zůstala nezměněna.

Při vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktibility se změnilo provedení u těchto testů:

- Extenční test - Zapojení paravertebrálních svalů a laterální břišní skupiny svalů je patrné, mezilopátkové svaly aktivní, pánev v mírné antevertzi, punctum fixum kraniálně od symfýzy.
- Flexe trupu - Laterální skupina břišních svalů aktivní, hrudník jde kaudálním směrem, stále převažuje aktivita m. rectus abdominis.
- Extenze kyčle - Zapojují se gluteální svaly, paravertebrální svaly i ischiokrurální svaly koordinovaně. Laterální skupina břišních svalů se u obou DKK stále zapojuje málo.
- Flexe kyčle vsedě - Dochází k mírné retrovertzi pánve, tlak v inguinální krajině se již tolik nezvyšuje.

- Poloha na čtyřech - Opora o celé dlaně, prsty flektovány, lopatky ve správném postavení, ramena centrované postavení, hlava v prodloužení páteře, opora u DKK na prstech i metatarzech.

Test s lékařským tonometrem prokázal zlepšení funkce svalů HSSP. Proband zvládne oploštit břišní stěnu bez výrazného souhybu páteře. Tlak vyvíjený na tonometru se zvýšil z původních 25 mmHg na 30 mmHg.

5.5 Proband č. 5

5.5.1 Kineziologický rozbor

Osobní data

Iniciály: Z. F.

Pohlaví: muž

Datum narození: 10. 6. 1992

Výška: 186 cm

Vstupní váha: 84 kg

Výstupní váha: 82 kg

Anamnéza

Status praesens: Proband udává mírné bolesti bederní a hrudní páteře po zátěži. Dále udává občasné problémy a bolestivost kolenních kloubů.

OA: Onemocnění: běžná dětská, zápal plic, Operace: neguje

RA: dědeček zemřel na rakovinu.

PA: Zaměstnání: Elektromontér sítí I. – práce v terénu.

SA: Žije v bytě sám. Rodinné vztahy dobré.

FA: neguje

Alergie: jarní trávy

Abusus: nekuřák, alkohol příležitostně.

Sportovní anamnéza: lezecký trénink (3h) 2x týdně, skialpinismus 1x týdně v zimním období, jóga 2x týdně.

Aspekce

Tabulka 29: Vyšetření stoje probanda č. 5

Zezadu	Vstupní - 5. 1. 2017	Výstupní - 2. 4. 2017
Tvar a postavení pat	Bpn.	Bpn.
Stavba Achillovy šlachy	Bpn.	Bpn.
Symetrie lýtek	Bpn.	Bpn.
Symetrie podkolenních rýh	Bpn.	Bpn.
Symetrie stehen	Bpn.	Bpn.
Symetrie subgluteálních rýh	Bpn.	Bpn.
Symetrie tonu gluteálních svalů	Bpn.	Bpn.
Symetrie crista iliaca	Bpn.	Bpn.
Symetrie SIPS	Bpn.	Bpn.
Symetrie trnových výběžků	Bpn.	Bpn.
Symetrie paravertebrálních svalů	Hypertonus bilat.	Hypertonus bilat.
Skolióza	Bpn.	Bpn.
Symetrie lopatek	Bpn.	Bpn.
Symetrie výšky ramen	Bpn.	Bpn.
Reliéf krku	Bpn.	Bpn.
Thorakobrachiální trojúhelníky	Bpn.	Bpn.
Zepředu		
Zatížení chodidel	více laterálně	více laterálně
Klenba	Bpn.	Bpn.
Symetrie lýtek	Bpn.	Bpn.
Symetrie patell	Bpn.	Bpn.
Postavení kolenních kloubů	Bpn.	Bpn.
Symetrie stehen	Sin větší	Sin větší
Symetrie SIAS	Bpn.	Bpn.
Pozice umbilicu	Bpn.	Bpn.
Břišní svaly tonus	Bpn.	Bpn.
Prsní svaly	hypertonus	Hypertonus
Tvar hrudníku	Bpn.	Bpn.
Symetrie clavicul	Bpn.	Bpn.
Symetrie SCM	Bpn.	Bpn.
Postavení hlavy	Bpn.	Bpn.
Symetrie obličeje	Bpn.	Bpn.
Zboku		
Zatížení chodidel	Bpn.	Bpn.
Postavení kolenního kloubu	Bpn.	Bpn.
Postavení pánve	Retroverze	Retroverze
Bederní lordóza	Bpn.	Bpn.
Hrudní kyfóza	Bpn.	Bpn.
Krční lordóza	Bpn.	Bpn.
Postavení ramen	Protrakce	Bpn.
Postavení HKK	Bpn.	Bpn.
Postavení hlavy	Mírný předsun	Bpn.

Bpn. - bez patologického nálezu, sin - vlevo, dx - vpravo, bilat. - bilaterálně

Vyšetření chůze

Vstupní: Peroneální typ chůze, odvíjení plosky správné, chůze rytmická, zatížení více laterálně, délka kroku symetrická, o střední bázi, souhyb HKK symetrický, hlava v ose.

Výstupní: Beze změn stereotypu chůze.

Vyšetření dynamiky páteře

Tabulka 30: vyšetření dynamiky páteře probanda č. 5

Typ vyšetření	Vstupní - 5. 1. 2017	Výstupní - 2. 4. 2017
Schoberova vzdálenost	5	6
Stiborova vzdálenost	10	10
Čepojova vzdálenost	3	3
Ottova inklinální vzdálenost	4	4
Ottova reklinální vzdálenost	3	3
Thomayerova zkouška	0	-3
Úklony (sin/dx)	24/25	25/25

Naměřené hodnoty jsou uvedeny v centimetrech, dx – pravá, sin – levá.

Svalový test dle Jandy

Tabulka 31: Svalový test probanda č. 5

Testované svaly	Vstupní - 5. 1. 2017		Výstupní - 2. 4. 2017	
	Sin	Dx	Sin	Dx
Flexe krku obloukovitá	5	5	5	5
Flexe krku předsunem	5	5	5	5
Extenze krku	5	5	5	5
Flexe trupu	4	4	5	5
Flexe trupu s rotací	4	4	5	5
Extenze trupu	5	5	5	5
Elevace pánve	5	5	5	5
Addukce lopatky	4+	4+	5	5
kaudální posun lopatky s addukcí	4+	4+	5	5
Elevace lopatky	5	5	5	5
Flexe v kyčli	5	5	5	5
Extenze v kyčli	5	5	5	5

5 – normální, 4 – dobrý, 3 – slabý, 2 – velmi slabý, 1 – zášub, 0 – žádná svalová síla,
Sin – levá strana, Dx – pravá strana

Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

Tabulka 32: Vyšetření zkrácených svalů probanda č. 5

Zkrácené svaly	Vstupní - 5. 1. 2017		Výstupní - 2. 4. 2017	
	Sin	Dx	Sin	Dx
m. sternocleidomastoideus	0	0	0	0
m. levator scapulae	0	0	0	0
m. trapezius - horní část	1	1	0	0
m. pectoralis major	1	1	1	1
m. erector spinae	1	1	1	1
m. quadratus lumborum	0	0	0	0
m. piriformis	0	0	0	0
adduktory stehna	0	0	0	0
ischiokrurální svaly	2	2	1	1
m. iliopsoas	0	0	0	0
m. tensor fasciae latae	0	0	0	0
m. rectus femoris	0	0	0	0
m. triceps surae	0	0	0	0

0 – nejde o zkrácení, 1 – malé zkrácení, 2 – velké zkrácení

Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy

Tabulka 33: Vyšetření pohybových stereotypů probanda č. 5

Pohybový stereotyp	Vstupní - 5. 1. 2017		Výstupní - 2. 4. 2017	
	Sin	Dx	Sin	Dx
Extenze v kyčelním kloubu	N	N	N	N
Abdukce v kyčelním kloubu	A	A	A	A
Flexe trupu	A	A	A	A
Flexe hlavy	A	A	A	A
Abdukce v ramenním kloubu	A	A	A	A
Klík	N	N	A	A

A – správné provedení, N – nesprávné provedení

Neurologické vyšetření

Vstupní ani výstupní neurologické vyšetření neodhalilo žádnou patologii.

Vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity dle Koláře

Tabulka 34: Specifické testy na HSSP probanda č. 5

	Vstupní - 5. 1. 2017	Výstupní - 2. 4. 2017
Extenční test (trup)	Zapojení paravertebrálních svalů hlavně v Th/L přechodu, laterální břišní svaly méně aktivní, mezilopatkové svaly mírně oslabeny, aktivace ischiokrurálních a gluteálních svalů již v počátku pohybu, prohnutí Lp do extenze, punctum fixum více kraniálně.	Zapojení paravertebrálních svalů a laterální břišní skupiny svalů je koordinované, mezilopatkové svaly aktivní, punctum fixum na symfýze.
Flexe trupu	Břišní svaly aktivní, hrudník jde kaudálním směrem, zapojuje se hlavně m. rectus abdominis, laterální skupina bříš. Svalů méně.	Laterální skupina břišních svalů aktivní, hrudník jde kaudálním směrem, převažuje aktivita m. rectus abdominis.
Brániční test	Fyziologie	Fyziologie
Extenze kyčle	U PDK se zapojují hlavně gluteální svaly a kontralaterální paravertebrální svaly Th/L přechodu, u LDK dochází k prohnutí Lp a oporu o kontralaterální SIAS.	Zapojují se gluteální svaly, paravertebrální svaly i ischiokrurální svaly koordinovaně. Laterální skupina břišních svalů se aktivně zapojuje.
Flexe kyčle vsedě	Fyziologie	Fyziologie
Test nitrobřišního tlaku	Fyziologie	Fyziologie
Dechový stereotyp	Dolní hrudní až břišní dýchání, dolní žebra se zdedají při nádechu, dechová vlna plynulá.	Dolní hrudní až břišní dýchání, dolní žebra se zdedají při nádechu, dechová vlna plynulá.
Poloha na čtyřech	Opora o celé dlaně, prsty flektovány, lopatky mírně odstáté, hlava v prodloužení páteře, HKK v centrovaném postavení, opora u DKK hlavně na prstech a palcích - halux.	Opora o celé dlaně, prsty flektovány, lopatky ve správném postavení, ramena centrované postavení, hlava v prodloužení páteře, opora u DKK na prstech i metatarzech.
Hluboký dřep	Provede.	Provede.

Dx – pravá strana, DKK – dolní končetiny, LDK – levá dolní končetina, PDK – pravá dolní končetina

Vyšetření funkce HSS pomocí tonometru

Tabulka 35: Testování pomocí tonometru probanda č. 5

	Vstupní měření - 5. 1. 2017	Výstupní měření - 2. 4. 2017
Tonometr nahuštěn na 25mmHg	Tlak vyvíjený na tonometr se zvýšil na 30 mmHg	Tlak vyvíjený na tonometr zůstal na 25 mmHg

mmHg – milimetr rtuťového sloupce

5.5.2 Závěr vstupního vyšetření

Proband Z. F. se subjektivně cítí dobře, ale pociťuje občasné přetěžování zad a kolenních kloubů po práci nebo po tréninku. Cvičí pravidelně jógu, ale rád by ještě pracoval na svém postavení těla.

Objektivní vyšetření stoje prokázalo vadné držení těla, mírný předsun hlavy, protrakci ramen, dochází k retroverzi pánve. Klenba nožní je bez patologie, zatížení více na laterální hraně chodidla. Je patrná mírná asymetrie stehen – levé je větší. Hypertonus je patrný u paravertebrálních svalů Th a L páteře, u m. pectoralis major a především jsou značně hypertonické ischiokrurální svaly.

Dynamické vyšetření páteře prokázalo výrazné snížení pohyblivosti v oblasti bederní páteře, kdy naměřený údaj u Schoberovy distance byl 5 cm (fyziologie je 14 cm).

Při vyšetření svalové síly nebyly naměřeny maximální hodnoty u těchto pohybů: flexe trupu st. 4, flexe trupu s rotací st. 4 bilaterálně, addukce lopatky st. 4+ bilaterálně, kaudální posun lopatky s addukcí st. 4+ bilaterálně.

Vyšetření zkrácených svalů prokázalo výrazné zkrácení ischiokrurálních svalů, mírné zkrácení bylo u svalů: m. trapezius – horní část bilaterálně, m. pectoralis major bilaterálně, m. erector spinae bilaterálně.

Vyšetření pohybových stereotypů prokázalo chybné stereotypy pohybu extenze v kyčelním kloubu a kliku.

Neurologické vyšetření neprokázalo žádnou patologii.

Při vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktibility byly chybně provedeny tyto testy:

- Extenční test - Zapojení paravertebrálních svalů hlavně v Th/L přechodu, laterální břišní svaly méně aktivní, mezilopátkové svaly mírně oslabeny, aktivace ischiokrurálních a gluteálních svalů již v počátku pohybu, prohnutí Lp do extenze, punctum fixum více kraniálně.
- Flexe trupu - Břišní svaly aktivní, hrudník jde kaudálním směrem, zapojuje se hlavně m. rectus abdominis, laterální skupina břišních svalů méně.

- Extenze kyčle - U PDK se zapojují hlavně gluteální svaly a kontralaterální paravertebrální svaly Th/L přechodu, u LDK dochází k prohnutí Lp a oporu o kontralaterální SIAS.
- Poloha na čtyřech - Opора o celé dlaně, prsty flektovány, lopatky mírně odstáté, hlava v prodloužení páteře, HKK v centrovaném postavení, opora u DKK hlavně na prstech a palcích - halux.

Test s lékařským tonometrem prokázal lehce nedostatečnou funkci svalů HSS. Tlak vyvíjený na tonometr se zvýšil z 25mmHg na 30mmHg. Došlo ke zvýšení aktivity zádových svalů.

5.5.3 Rehabilitační plán

Na základě kineziologického rozboru byl sestaven rehabilitační plán, jehož cílem je korekce vadného držení těla a ovlivnění svalových dysbalancí aktivací HSSP.

Prvním krokem je edukace probanda v protahování zkrácených svalů metodou postizometrické relaxace s následným protažením. Hypertonus svalových skupin dle KR bude ovlivňován technikami měkkých tkání. Oslabené svalové skupiny budou ovlivňovány cvičením se zaměřením na aktivaci HSSP, především se zaměříme na posílení mezilopatkových svalů a m. transversus abdominis. Cvičení bude probíhat i za pomoci velkého míče.

5.5.4 Průběh terapie

Každá cvičební jednotka začínala dotázaním na aktuální stav probanda. Poté byla provedena terapie, zaměřená na ovlivnění hypertonických svalů pomocí technik měkkých tkání. Dále proběhla terapie zkrácených svalů metodou PIR s následným protažením a korekce protahovacích cviků metodou AGR. Ve druhé části byla provedena edukace cviků na doma s důrazem na aktivaci HSSP. V posledním kroku se korigovala již zadaná cvičení. Cvičební jednotka byla vždy minimálně hodinová, dle individuální potřeby probanda.

První cvičební jednotka proběhla 5. 1. 2017. Proband absolvoval vstupní vyšetření a seznámení s průběhem terapie. Následovala terapie hypertonických svalů technikou měkkých tkání a terapie zkrácených svalů a edukace jejich protažení metodou PIR s následným protažením i metodou AGR. Poté proběhla instruktáž cviků

na aktivaci HSSP. Začínalo se ve vývojově nejjednodušších pozicích. Obrázky jednotlivých pozic obdržel proband v elektronické podobě.

Terapie byla zaměřena na korekci postavení lopatek, pánve a celkově vadného držení těla. Proběhlo uvolnění hypertonických svalů v oblasti páteře, protažení thorakolumbální fascie a PIR s následným protažením na m. trapezius, m. pectoralis major a ischiokrurální svaly. Cvičení začínalo v nižších vývojových pozicích. Proband neměl s cviky výraznější problém. Při druhé terapii byly přidány nové cviky v pozici na čtyřech, kde aktivně zapojoval mezilopátkové svaly a základní cviky na velkém míči. Při třetí cvičební jednotce byl kladen důraz na PIR s následným protažením m. pectoralis major a paravertebrálních svalů, protože proband začal hodně manuálně pracovat. Dále byl kladen důraz na správný dechový stereotyp, který již částečně zvládal díky pravidelnému docházení na jógu. Cviky na velkém míči proband provedl bez problému, cviky ve vyšších vývojových pozicích také. Hypertonus se při poslední terapii zlepšil hlavně v paravertebrálních svalech, částečně i v m. trapezius a m. pectoralis major.

Poslední cvičební jednotka proběhla 2. 4. 2017, kdy byl probandovi odebrán výstupní kineziologický rozbor a v druhé části byl dán prostor pro kontrolu cviků, ve kterých si proband nebyl jistý.

Velký přínos subjektivně přiděluje vědomé korekci postavení lopatek a pánve. Dále pak pociťuje mírnou úlevu od bolesti bederní páteře po pravidelném protahování ischiokrurálních svalů.

5.5.5 Závěr výstupního vyšetření

Proband Z. F. se po terapii cítí lépe. Vědomě umí korigovat špatné postavení lopatek a pánve.

Dle výsledků výstupního kineziologického rozboru je patrná mírná retroverze pánve. Stále přetrvává mírný hypertonus u paravertebrálních, prsních a ischiokrurálních svalů.

Dynamické vyšetření páteře prokázalo mírné zlepšení pohyblivosti v oblasti bederní páteře, kdy naměřený údaj u Schoberovy distance byl 6 cm.

Při vyšetření svalové síly již nebyla naměřena žádná svalová oslabení, všechny svaly dosahují maximálních hodnot.

Při vyšetření svalového zkrácení jsou stále mírně zkrácené m. pectoralis major, m. erector spinae a ischiokrurální svaly.

M. trapezius již zkrácení nevykazuje.

Vyšetření pohybových stereotypů vykazuje zlepšení provedení kliku.

Neurologické vyšetření neodhalilo žádnou patologii. Chůze zůstala nezměněna.

Při vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktibility se změnilo provedení u těchto testů:

- Extenční test - Zapojení paravertebrálních svalů a laterální břišní skupiny svalů je koordinované, mezilopatkové svaly aktivní, punctum fixum na symfýze.
- Flexe trupu - Laterální skupina břišních svalů aktivní, hrudník jde kaudálním směrem, převažuje aktivita m. rectus abdominis.
- Extenze kyčle - Zapojují se gluteální svaly, paravertebrální svaly i ischiokrurální svaly koordinovaně. Laterální skupina břišních svalů se aktivně zapojuje.
- Poloha na čtyřech - Opora o celé dlaně, prsty flektovány, lopatky ve správném postavení, ramena centrované postavení, hlava v prodloužení páteře, opora u DKK na prstech i metatarzech.

Test s lékařským tonometrem prokázal zlepšení funkce svalů HSSP. Proband zvládne oploštit břišní stěnu bez souhybu páteře. Tlak vyvíjený na tonometr se nezměnil a zůstal na hodnotě 25 mmHg.

6 Výsledky

Ve speciální části bakalářské práce jsou v tabulkách zeleně vyznačeny hodnoty, které se u jednotlivých probandů zlepšily oproti vstupnímu vyšetření.

Při porovnání vstupního a výstupního kineziologického rozboru musím konstatovat, že u probandů nedošlo k výrazné změně držení těla. Subjektivní hodnocení jednotlivých probandů svědčí o tom, že jsou vědomě schopni korigovat vadné držení těla při cvičení, ale pro větší efekt by bylo potřeba v terapii pokračovat alespoň další 3 měsíce.

U jednotlivých probandů došlo k prokazatelnému zlepšení provedení posturálních testů dle Koláře i vyšetření pomocí lékařského tonometru svědčí o zvýšení aktivity a souhry svalů hlubokého stabilizačního systému.

7 Diskuze

Aktivace hlubokého stabilizačního systému páteře je v dnešní době často zmiňovaným tématem, kterým se zabývá mnoho zahraničních i českých autorů. V oblasti fyzioterapie se stává toto téma jakýmsi trendem, setkáváme se i se stále se zvyšujícím zájmem úplných laiků. Díky zvýšenému zájmu o tuto problematiku se objevuje stále více odborných, ale i laických článků, které se funkcí a aktivací hlubokého stabilizačního systému páteře zabývají. Bohužel se můžeme setkat s rozdílným názorem na to, co si pod pojmem hlubokého stabilizačního systému vlastně představit. Někteří autoři se neshodují na tom, které svaly vlastně do HSSP patří. Já se přikláním k poznatkům Panjabiho (1992) a O'Sullivan (2000), ze kterých později čerpal Kolář, Špringrová a mnoho dalších českých i zahraničních autorů.

Panjabi (1992) definoval pojem „neutrální zóna“, kdy uvádí, že velikost neutrální zóny je považována za velmi důležitý faktor stability páteře. Tato zóna je ovlivňována pasivním, aktivním a nervovým systémem. Pasivní systém se skládá z obratlů, meziobratlových disků, meziobratlových kloubů a vazů. Aktivní systém se skládá ze svalů a šlach, které začínají nebo končí na páteři. Nervovým systémem jsou pak nervy a centrální nervový systém, který řídí a kontroluje aktivní systém a nastavuje tak dynamickou stabilitu (O'Sullivan, 2000).

Bergmark (1989) přišel s hypotézou existence dvou svalových systémů, které hrají roli při stabilizaci páteře. Nazval je globálními a lokálními stabilizátory. Globální stabilizátory zahrnují velké povrchové svaly, které se nachází na trupu, ale neupínají se přímo na jednotlivé obratle. Tyto svaly jsou propojeny jednotlivými listy thorakolumbální fascie. Lokální stabilizátory jsou svaly, které z větší části mají intersegmentální průběh a jsou zodpovědné za přímou segmentální stabilizaci a přímo kontrolují neutrální zónu (O'Sullivan, 2000).

Testování hlubokého stabilizačního systému není možné provést běžným svalovým testem dle Jandy, protože sval může dosahovat maximálních hodnot, ale jeho zapojení v konkrétní posturální situaci může být nedostatečné. Je tedy třeba zvolit funkční testy, které hodnotí posturální svalovou funkci svalu, kvalitu a způsob jeho zapojení během stabilizace. Špringrová (2010) zmiňuje metody testování podle „Australské školy“. Kolář vyšetřuje posturální stabilizaci a posturální reaktibilitu osmi testy. Ve své práci jsem aplikovala vyšetření funkce HSS pomocí stabilizeru

(lékařského tonometru), které vychází z Australské školy a vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity dle Koláře, která mají, dle mého názoru, velkou vypovídací hodnotu.

V dnešní době můžeme pro terapii hlubokého stabilizačního systému páteře volit z velkého množství metod. Některé vycházejí z vývojové kineziologie, jako například metoda Dynamické neuromuskulární stabilizace (DNS) nebo metoda Roswithy Brunkow, na kterou u nás navázala Špringrová metodou Akrální koaktivační terapie (ACT). Feldenkraisova metoda vychází z trochu jiného pohledu na HSS. Feldenkrais vycházel z myšlenky, že člověk jedná podle obrazu, který si sám o sobě vytváří. Jeho žáci se učili, jak se pohybovat s minimálním úsilím a maximální účinností. Při cvičení této metody tudíž závisí především na kvalitě prováděného pohybu a zlepšení časoprostorové koordinace. V praxi můžeme mluvit o jakémisi znovuobjevování správných pohybových vzorů. Dalším pohledem na HSS může být Moderní fyziotréning od Švejcara a Šťastného, kteří se snaží pojem HSS přiblížit širší, především laické, veřejnosti. Koncept cvičení se zaměřuje na funkci břišní hydrauliky a na dynamickou stabilizaci při jakékoliv aktivitě a sportu. Ve své publikaci autoři uvádějí konkrétní příklady cviků ve fitness studiích, při jízdě na kole a dalších. U svých probandů jsem volila cviky s prvky vývojové kineziologie, především pozice z metody DNS, dále pak cvičení na velkém míči dle Špringrové.

Horolezectví se v dnešní době stává komplexní sportovní disciplínou. Ať už se jedná o zpestření večera po práci na umělé lezecké stěně, nebo myšlenka víkendů, či týdne dovolené v přírodě, v horách a na skalách. Díky zájmu široké veřejnosti se tak jedno z odvětví, sportovní lezení, v roce 2020 objeví na Olympijských hrách. Každý vrcholově prováděný sport s sebou však nese určitá rizika. Při lezení na určité výkonnostní úrovni dochází ke značnému nefyziologickému zatěžování tělesných segmentů. Při hledání vědeckých prací a odborných literatur s horolezeckou tematikou se většina prací zabývala zvýšením výkonnosti ve sportovním lezení nebo výzkumem nejčastějších zranění u horolezců a jejich následnou léčbou. Martinoli a kol. (2005) se například zabývá rupturou šlachových poutek flexorů prstů, kterou považuje jako nejčastější zranění u sportovních lezců. V žádné z těchto prací se však autor nezabýval korekcí svalových dysbalancí. Dle mého názoru má kompenzační cvičení po náročném lezeckém tréninku velkou roli a je stále

velmi podceňováno. Proto jsem se rozhodla svou bakalářskou práci zaměřit na kompenzační cvičení u skupiny horolezců.

Vzhledem k tomu, že jsem sama měla možnost cvičit podle metody DNS i metody dle Špringrové, rozhodla jsem se tyto cviky a pozice aplikovat u pěti probandů z horolezeckého oddílu. Snažila jsem se cvičební jednotku poskládat tak, aby byla přínosná a zároveň zajímavá, aby byli probandi motivováni cvičit i doma. Čerpala jsem hodně z vlastních zkušeností s danými cviky. První cvičební jednotky jsem konzultovala s fyzioterapeuty v Rehabilitačním centru Semily. Terapie byla zaměřena na aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře. Dále jsem se zabývala i subjektivními obtížemi jednotlivých probandů a případným řešením těchto obtíží v rámci cvičební jednotky.

I přes edukaci protahovacích cviků zůstaly u všech probandů zkrácené prsní svaly, m. trapezius a páteřní erektory. Výjimkou byl proband č. 5, u kterého se po terapii neprokázalo žádné svalové zkrácení u m. trapezius.

Při vyšetření posturální reaktivity dle Koláře, pozice na čtyřech, se prokázalo zkrácení flexorů prstů u probanda č. 1, 2, 4 a 5. Opora horních končetin byla pouze o dlaně, prsty byly flektovány. Pouze proband č. 3 byl schopen opory o celé ruce bez potřeby flektovat prsty.

Vyšetření funkce HSS pomocí lékařského tonometru prokázalo zlepšení u všech probandů. Musím však konstatovat, že toto vyšetření je pro pacienty značně komplikované a považovala bych jej do určité míry za zkreslené. I přes důkladnou slovní instruktáž nebyli probandi schopni provést aktivaci m. transversus abdominis správně, povedlo se jim to až na několikátý pokus.

Všichni probandi po terapii udávali zlepšení koordinace pohybu, zlepšení dechového stereotypu a vnímání svého těla. Žádný z probandů neměl na začátku terapie žádné výrazné dechové obtíže, ani u žádného z nich nepřevažovalo horní hrudní dýchání. Úprava dechového stereotypu nebyla tudíž obtížná a aktivní brániční dýchání se úspěšně dařilo všem probandům.

Terapie probanda č. 1 byla zaměřena především na úpravu postavení lopatek a pánve. Po terapii se postavení lopatek zlepšilo a snížila se bolestivost bederní páteře. Při provedení testu extenze v kyčli dle Koláře se po terapii již nesune pánev

do anteverze a opora zůstává na symfýze. Přetrvává však omezení dynamiky bederní páteře. Subjektivně proband udává posílení mezilopatkových svalů.

Proband č. 2 před terapií pozoroval bolesti hrudní páteře, hlavně při tréninku v převislých profilech. Terapie byla zaměřena na snížení hypertonických prsních svalů a korekci postavení lopatek a pánve. Při terapii bylo pro probanda obtížné uvolnit hýžd'ové svaly v pozicích na břicho. V závěru terapie již vědomě korigoval postavení pánve, ale přetrvávala značná protrakce ramen. Pozitivně proband hodnotí úpravu dechového stereotypu, posílení mezilopatkových svalů a korekci vybočení pánve po proběhlé terapii. Bolesti hrudní páteře se zmírnily.

Proband č. 3 na začátku terapie udával velké bolesti bederní páteře, které musel snižovat velkými dávkami léků. Terapie byla zaměřena na snížení bolesti bederní páteře, korekci anteverze pánve a úpravu postavení lopatek. Proband pravidelně cvičil a byl schopen kvalitně provést i vyšší pozice z DNS. Terapie částečně proběhla i v rámci lezeckého tréninku, kdy se proband snažil korigovat vadné držení těla při lezení na umělé horolezecké stěně. Anteverze pánve však přetrvávala. Subjektivně proband udává velké zlepšení, bolesti téměř vymizely, léky na bolest již neuzivá.

Proband č. 4 měl značně oslabené mezilopatkové svaly, které se po proběhlé terapii začaly lépe aktivovat. Proband cvičil spíše v nižších vývojových pozicích, nezvládal dobře korigovat postavení lopatek ani pánve. V pozicích na zádech výrazně zapojoval prsní svaly a zpočátku nedokázal udržet intraabdominální tlak. Cvičení na velkém míči mu šlo o poznání lépe. V závěru terapie došlo k mírnému zlepšení postavení lopatek. Subjektivně kladně hodnotí posílení mezilopatkových svalů a korekci správného sedu.

Vzhledem k tomu, že proband č. 5 pravidelně docházel na kurz jógy, byla spolupráce s ním značně jednodušší. Aktivně dokázal korigovat postavení lopatek i pánve. Terapii jsem proto zaměřila na protažení velmi zkrácených ischiokrurálních svalů a nácvik vyšších pozic z DNS. V druhé části terapie jsme se zaměřili i na cvičení na velkém míči, které probandovi šlo také velmi dobře. Díky celkově dobré kondici probanda nedošlo k nijak výraznému objektivnímu zlepšení. Subjektivně proband popisoval zlepšení postavení lopatek a pánve, které umí již korigovat i při lezeckém tréninku. Po pravidelném protahování ischiokrurálních svalů dále udával snížení bolestivosti bederní páteře.

Probandi přistupovali k terapii vcelku zodpovědně, někteří již po dvou terapiích udávali subjektivní zlepšení postavení těla. Z mého pohledu byli motivovaní ke cvičení. Subjektivně se jim více líbily cviky na velkém míči, ale výraznější zlepšení udávali při cvičení nižších vývojových pozic z DNS. Během 3 měsíců dokázali všichni udělat pokrok a objektivně se prokázaly změny v provedení posturálních testů. Pokud bychom ale chtěli prokázat výrazné zlepšení a celkovou úpravu vadného držení těla, musela by terapie probíhat minimálně půl roku až rok a i mé znalosti v oblasti aktivace HSSP by se musely rozšířit o další a složitější cviky.

Téma hlubokého stabilizačního systému páteře je v dnešní době jakýmsi módním trendem v oblasti fyzioterapie. Je však potřeba si uvědomit, že bez dostatečných znalostí a osobní zkušenosti by jakákoliv terapie mohla pacientovi i uškodit. Správná instruktáž a objektivní zhodnocení vadného držení těla je zde nutností.

8 Závěr

V bakalářské práci jsem se snažila podat srozumitelný přehled informací o hlubokém stabilizačním systému páteře a metodách pracujících s jeho aktivací. Následně jsem tyto terapeutické metody využila v praxi u skupiny horolezců, kdy se metodou srovnání vstupních a výstupních kineziologických rozborů a subjektivního hodnocení probandů hodnotil vliv kompenzačního cvičení na svalové dysbalance jednotlivých probandů.

V teoretické části jsem shrnula základní pojmy o HSS, o anatomii struktur celého systému a následně jsem popsala metody, které pracují s jeho aktivací. Nakonec jsem uvedla základní informace o horolezectví a jeho biomechanických aspektech.

Metodiku jsem věnovala vyšetřovacím a terapeutickým metodám, které byly využity při vypracování kineziologických rozborů jednotlivých probandů a následnému návrhu rehabilitačního plánu.

Ve speciální části jsem využila všechny své znalosti z přechozích kapitol a vypracovala kineziologické rozborů všech probandů. Rozbory obsahovaly vstupní a výstupní vyšetření a shrnutí průběhu terapie, kterou probandi absolvovali v průběhu tří měsíců.

Výsledky speciální části byly uspokojivé. Ačkoliv je tříměsíční terapie pro dosažení znatelných výsledků časově nedostatečná, závěry výstupních vyšetření potvrdily u probandů mírná zlepšení. Tyto výsledky svědčí o pozitivním významu aktivace hlubokého stabilizačního systému páteře při korekci svalových dysbalancí.

Kladně byl hodnocen i zájem probandů o cvičení a jejich rozhodnutí věnovat se nadále kompenzačním cvičením zaměřeným na aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře i protahování zkrácených svalů.

Zpracování bakalářské práce pro mne bylo velmi přínosné z hlediska odborného i lidského. Při zpracování práce a terapii jednotlivých probandů jsem objevila spoustu nových poznatků, které jsem měla možnost dále využít při terapii. Také jsem měla možnost poznat horolezce, kteří doposud o kompenzačních cvičeních neměli ani zdání a byli mile překvapeni tím, jak dvacet minut každodenního cvičení může změnit vnímání i stavbu vlastního těla.

9 Seznam použitých zkratek

AGR	antigravitační relaxace
CNS	centrální nervový systém
C7	sedmý krční obratel
DK	dolní končetina
DKK	dolní končetiny
DNS	dynamická neuromuskulární stabilizace
FA	farmakologická anamnéza
GA	gynekologická anamnéza
HK	horní končetina
HKK	horní končetiny
HSS	hluboký stabilizační systém
HSSP	hluboký stabilizační systém páteře
KR	kineziologický rozbor
L	bederní část páteře
Lp	bederní páteř
L5	pátý bederní obratel
lig.	ligamentum
m.	musculus
mm.	musculi
m.n.m.	metry nad mořem
OA	osobní anamnéza
PA	pracovní anamnéza
PIR	postizometrická relaxace
RA	rodinná anamnéza
SA	sociální anamnéza
SIAS	spina iliaca anterior superior
SIPS	spina iliaca posterior superior
SCM	musculus sternocleidomastoideus

10 Seznam použité literatury

1. BALÁŠ, Jiří. *Fyziologické aspekty výkonu ve sportovním lezení*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2016. ISBN 9788024633619.
2. BALÁŠ, Jiří, Barbora STREJCOVÁ a Ladislav VOMÁČKO. *Lezeme a šplháme: 68 her a cvičení na stěně a na nářadí*. Praha: Grada, 2008. Děti a sport. ISBN 9788024722726.
3. CREASEY, Malcom. et al. *The complete rock climber*. London: Lorenz, 1999. ISBN 9781859679081.
4. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. 2. upr. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2001. ISBN 80-7169-970-5.
5. DIEŠKA, I., ŠIRL, V. *Horolezectví zblízka*. Praha: Olympia, 1989. Kamarád (Olympia).
6. DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
7. FRANK, Tomáš a Tomáš KUBLÁK. *Horolezecká abeceda*. Praha: Epoque, 2007. Horolezecká abeceda. ISBN 978-80-87027-35-6.
8. HÁJKOVÁ, S. *Fyzioterapie II- terapeutické postupy, metody a koncepty (přednáška)* Kladno: FBMI ČVUT v Praze, 14. 11. 2016
9. HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 2. nezm. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2005. ISBN 80-7013-393-7.
10. HANUŠ, Radek a Ivo JIRÁSEK. *Výchova v přírodě*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 1996. ISBN 80-7078-381-8.
11. HATTINGH, Garth. *Horolezectví*. Přeložila Dana Tomanová. 1.vyd. Praha: Václav Svojtka, 1999. ISBN 80-7237-053-7
12. JANDA, Vladimír. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada, 2004. ISBN 978-80-247-0722-8.
13. KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
14. LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, c2003. ISBN 8086645045.

15. NAVRÁTIL, Leoš. *Vnitřní lékařství: pro nelékařské zdravotnické obory*. 1. vyd. Grada, 2008. ISBN 978-802-4723-198.
16. OPAVSKÝ, Jaroslav. *Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003. ISBN 80-244-0625-X.
17. ORTH, Heidi. *Dítě ve Vojtově terapii: příručka pro praxi*. České Budějovice: Kopp, 2009. ISBN 978-80-7232-378-4.
18. O'SULLIVAN, P.B. 2000. Lumbar segmental „instability“: clinical presentation and specific stabilizing exercise management. In *Manual Therapy*. ISSN 1356-689X, 2000, roč. 5, č. 1, s. 2-12
19. RYCHLÍKOVÁ, Eva. *Manuální medicína: průvodce diagnostikou a léčbou vertebrogenních poruch*. 3. rozš. vyd. Praha: MAXDORF, 2004. Jessenius. ISBN 80-7345-010-0.
20. SUCHOMEL, T. - LISICKÝ, D. 2004. Progresivní dynamická stabilizace bederní páteře. In *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. ISSN 1211-2658, 2004, roč. 11, č. 3, s. 128-136
21. SUCHOMEL, T. 2006. Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém – podstata a klinická východiska. In *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. ISSN 1211-2658, 2006, roč. 13, č. 3, s. 128-136.
22. ŠPRINGROVÁ, Ingrid. *Funkce - diagnostika - terapie hlubokého stabilizačního systému*. Čelákovice: Rehaspring, 2010. ISBN 978-80-254-7736-6.
23. ŠVEJCAR, Pavel a Martin ŠTASTNÝ. *Moderní fyziotréning*. Praha: Plot, 2013. ISBN 978-80-7428-183-9.
24. TEFELNER, R. *Trénink sportovního lezce* 1. vyd. Praha: Olympia, 1999, 101s.
25. TEFELNER, Rudolf. *Trénink sportovního lezce II*. Morávka: Rock Art Studio, 2012.
26. VÉLE, F. – ČUMPELÍK, J. – PAVLŮ, D. 2001. Úvaha nad problémem „stability“ ve fyzioterapii. In *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2001, roč. 8, č. 3, s. 103-105, ISSN 1211-2558.
27. VYSTRČILOVÁ, M., KRAČMAR B. NOVOTNÝ, P. Ramenní pletenec v režimu kvadrupedální lokomoce. In *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2006, Vol. 13, č. 2, s. 92 –98. ISSN 1211–9261.
28. VYŠKOVSKÝ, Jan. *Hry a sporty v přírodě*. Brno: Masarykova univerzita, 1993. ISBN 80-210-0784-2.

29. WINTER, Stefan. Sportovní lezení. Přeložila Lenka Česenková. 1.vyd. České Budějovice: KOPP, 2004. ISBN 80-7232-234-6.

Internetové zdroje:

1. Dynamická neuromuskulární stabilizace. *DNS cvičení ve vývojových řadách* [online]. [cit. 2017-02-24]. Dostupné z: <http://www.dns-cz.com/o-dns>
2. *Feldenkraisova metoda* [online]. [cit. 2017-02-27]. Dostupné z: <https://www.feldenkraisovametoda.cz>
3. MARTINOLI, Carlo, Stefano BIANCHI a Anne COTTEN. Imaging of Rock Climbing Injuries. *Seminars in Musculoskeletal Radiology* [online]. 2005, **09**(04), 334-345 [cit. 2017-04-19]. DOI: 10.1055/s-2005-923378. ISSN 1089-7860. Dostupné z: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-2005-923378>
4. NOÉ, F. Modification of anticipatory postural adjustments in rock climbing task: The effect of supporting wall inclination. In *Journal of Electromyography and Kinesiology* [online]. 2006, vol. 16, pp. 336-341, [cit. 28-02-2017]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com>.
5. TESTA, M.; MARTIN, L.; DEBU, B. 3D analysis of posture-kinetic coordination associated with a climbing task in children and teenagers. In *Neuroscience Letters* [online]. 2003, vol. 336, pp. 45-49, [cit. 28-02-2017]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com>.

11 Seznam obrázků

Obrázek 1: Návrh klasifikace horolezeckých disciplín (Dieška, Širl, 1989).....	27
Obrázek 2: Stabilizační cvičení na velkém míči vsedě.....	104
Obrázek 3: Stabilizační cvičení na velkém míči vsedě, varianta s elevací jedné DK ..	105
Obrázek 4: Stabilizační cvičení na velkém míči vsedě, varianta s elevací jedné DK a obou HKK.....	105
Obrázek 5: Stabilizační cvičení na velkém míči vsedě, varianta s elevací jedné DK a obou HKK č.2.....	106
Obrázek 6: Stabilizační cvičení na velkém míči vsedě, varianta s elevací extendované DK.....	106
Obrázek 7: Stabilizační cvičení na velkém míči vleže na břicho.....	107
Obrázek 8: Stabilizační cvičení na velkém míči vleže na břicho, varianta s přitažením míče k trupu	107
Obrázek 9: Stabilizační cvičení na velkém míči vleže na břicho, varianta s elevací jedné DK.....	107
Obrázek 10: Model 3. měsíce vleže na zádech	108
Obrázek 11: Model 3. měsíce vleže na zádech bez opory DKK	108
Obrázek 12: Model 3. – 4. měsíc vleže na břicho	109
Obrázek 13: Model 4,5. – 5. měsíc vleže na břicho	109
Obrázek 14: Model 5. – 6. měsíc vleže na boku.....	110
Obrázek 15: Model 5. měsíc vleže na zádech.....	110
Obrázek 16: Model 8. – 9. měsíc – pozice na čtyřech	111
Obrázek 17: Nácvič změny těžiště v pozici na čtyřech	111
Obrázek 18: Pozice medvěda.....	111

12 Seznam tabulek

Tabulka 1 Vyšetření stoje probanda č. 1	48
Tabulka 2: vyšetření dynamiky páteře probanda č. 1	49
Tabulka 3: Svalový test probanda č. 1	49
Tabulka 4: Vyšetření zkrácených svalů probanda č. 1	50
Tabulka 5: Vyšetření pohybových stereotypů probanda č. 1	50
Tabulka 6: Specifické testy na HSSP probanda č. 1	51
Tabulka 7: Testování pomocí tonometru probanda č. 1	51
Tabulka 8: Vyšetření stoje probanda č. 2	56
Tabulka 9: vyšetření dynamiky páteře probanda č. 2	57
Tabulka 10: Svalový test probanda č. 2	57
Tabulka 11: Vyšetření zkrácených svalů probanda č. 2	58
Tabulka 12: Vyšetření pohybových stereotypů probanda č. 2	58
Tabulka 13: Specifické testy na HSSP probanda č. 2	59
Tabulka 14: Testování pomocí tonometru probanda č. 2	60
Tabulka 15: Vyšetření stoje probanda č. 3	65
Tabulka 16: vyšetření dynamiky páteře probanda č. 3	66
Tabulka 17: Svalový test probanda č. 3	66
Tabulka 18: Vyšetření zkrácených svalů probanda č. 3	67
Tabulka 19: Vyšetření pohybových stereotypů probanda č. 3	67
Tabulka 20: Specifické testy na HSSP probanda č. 3	68
Tabulka 21: Testování pomocí tonometru probanda č. 3	69
Tabulka 22: Vyšetření stoje probanda č. 4	74
Tabulka 23: vyšetření dynamiky páteře probanda č. 4	75
Tabulka 24: Svalový test probanda č. 4	75
Tabulka 25: Vyšetření zkrácených svalů probanda č. 4	76
Tabulka 26: Vyšetření pohybových stereotypů probanda č. 4	76
Tabulka 27: Specifické testy na HSSP probanda č. 4	77
Tabulka 28: Testování pomocí tonometru probanda č. 4	78
Tabulka 29: Vyšetření stoje probanda č. 5	83
Tabulka 30: vyšetření dynamiky páteře probanda č. 5	84
Tabulka 31: Svalový test probanda č. 5	84
Tabulka 32: Vyšetření zkrácených svalů probanda č. 5	85
Tabulka 33: Vyšetření pohybových stereotypů probanda č. 5	85
Tabulka 34: Specifické testy na HSSP probanda č. 5	86
Tabulka 35: Testování pomocí tonometru probanda č. 5	86

13 Seznam příloh

Příloha 1 – Cvičení na velkém míči dle Špringrové

Příloha 2 – Cvičení dle dynamické neuromuskulární stabilizace

Příloha 3 – Informovaný souhlas

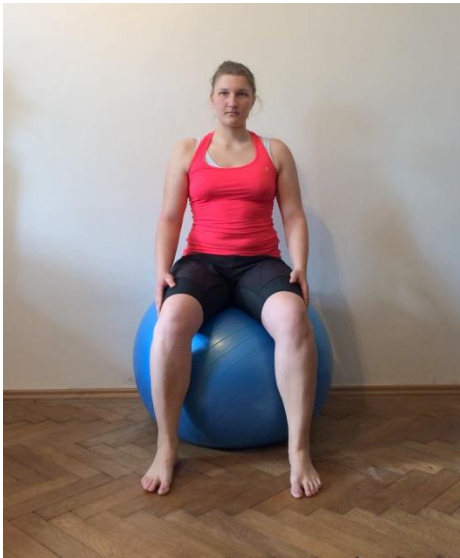
Cvičení na velkém míči – Špringrová

Stabilizační cvičení na velkém míči vsedě

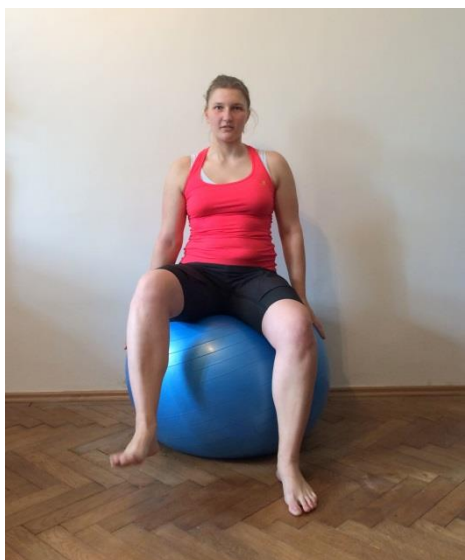
Výchozí poloha: paty jsou pod kolena nebo mírně předsunuté, kyčelní klouby jsou výše než kolenní klouby, SIAS a SIPS jsou v rovině, plynulé protažení bederní a hrudní páteře, napřímění krční páteře, HKK vytočeny dlaněmi vpřed (obrázek č. 2).

Provedení: elevace jedné DK (obrázek č. 3), možnost kombinovat s elevací HKK v zevní rotaci (obrázek č. 4 a 5) nebo s extenzí elevované DK (obrázek č. 6).

Chyby: zvětšení bederní lordózy, páteř a pánev není v jedné rovině (Špringrová, 2010).



Obrázek 2: Stabilizační cvičení na velkém míči vsedě



Obrázek 3: Stabilizační cvičení na velkém míči vsedě, varianta s elevací jedné DK



Obrázek 4: Stabilizační cvičení na velkém míči vsedě, varianta s elevací jedné DK a obou HKK



Obrázek 5: Stabilizační cvičení na velkém míči vsedě, vyrianta s elevací jedné DK a obou HKK č.2



Obrázek 6: Stabilizační cvičení na velkém míči vsedě, varianta s elevací extendované DK

Stabilizační cvičení na velkém míči vleže na břicho

Výchozí poloha: HKK opřeny dlaněmi o podložku tak, aby nejvíce zatížené byly kořeny dlaní, DKK položeny bércei na míči (obrázek č. 7).

Provedení: elevace jedné DK, hlava, páteř a pánev zůstávají v jedné rovině (obrázek č. 9). Další variantou je přitažení míče k trupu pomocí flexe kyčelních kloubů natažených DKK. Trup svírá s DKK úhel alespoň 90 stupňů (obrázek č. 8).

Chyby: zvětšení bederní lordózy, páteř, pánev a hlava nejsou v jedné rovině
(Špringrová, 2010).



Obrázek 7: Stabilizační cvičení na velkém míči vleže na břiše



Obrázek 8: Stabilizační cvičení na velkém míči vleže na břiše, varianta s přitažením míče k trupu



Obrázek 9: Stabilizační cvičení na velkém míči vleže na břiše, varianta s elevací jedné DK

Cvičení dle Dynamické neuromuskulární stabilizace

3. měsíc model vleže na zádech

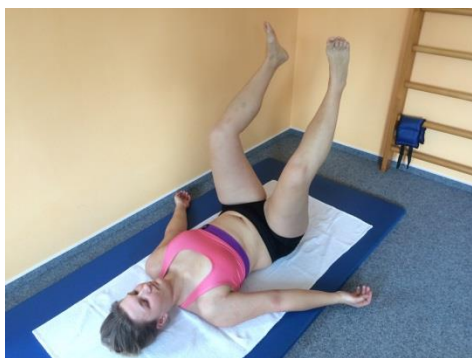
Hrudník je ve výdechovém postavení, osy bránice a pánevního dna jsou paralelní. Nitrobřišní tlak je rovnoměrně rozložen a je stejný nezávisle na dechovém stereotypu. Využíváme bráničního dýchání. Břišní stěna by měla mít tvar „válce“ – rovnoměrná aktivita a tonizace břišní stěny.

Od tohoto postavení trupu se odvíjí všechny ostatní pozice.



Obrázek 10: Model 3. měsíce vleže na zádech

Pokud je pacient schopen aktivně udržet trup ve tvaru „válce“, může zaujmout stejnou pozici bez opory DKK.



Obrázek 11: Model 3. měsíce vleže na zádech bez opory DKK

3. - 4. měsíc model vleže na břicho

Hlava v prodloužení páteře, paže vzpaženy v lehké abdukci a zevní rotaci, 90 stupňů flexe v loktech, opora o mediální epikondyly humeru, lopatky v neutrální pozici. Opora o symfýzu, lehká aktivace břišních svalů, mírná extenze střední Th páteře.



Obrázek 12: Model 3. – 4. měsíc vleže na břiše

4,5. - 5. měsíc model vleže na břiše

Opora o loket a kontralaterální koleno. Centrováný ramenní pletenec a neutrální postavení lopatky. Kyčelní kloub opěrné DK je v neutrálním postavení, v lehké zevní rotaci a abdukci.



Obrázek 13: Model 4,5. – 5. měsíc vleže na břiše

5. - 6. měsíc model vleže na boku

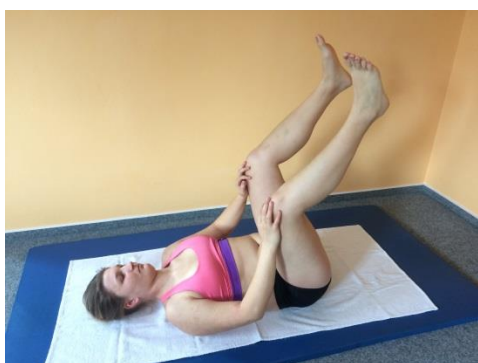
Jde o ipsilaterální vzor. Svrchní končetiny jsou nákročné a spodní končetiny jsou opěrné. Dbáme na napřímení páteře, neutrální pozici obou lopatek a pánve. DKK jsou v mírné semiflexi, kyčelní klouby jsou v centrováném postavení.



Obrázek 14: Model 5. – 6. měsíc vleže na boku

5. měsíc model vleže na zádech

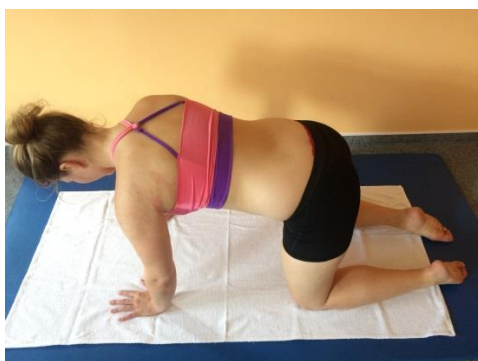
Tento model vychází z modelu 3. měsíce vleže na zádech. Dlaně jsou opřeny o distální část stehen, lopatky jsou v centrovaném postavení, loketní klouby v semiflexi. Pánev v neutrálním postavení, DKK v semiflexi, kyčelní klouby v centrovaném postavení.



Obrázek 15: Model 5. měsíc vleže na zádech

8. - 9. měsíc pozice na čtyřech

Centrace opory o dlaně, kontrola neutrálního postavení lopatek, hlava v prodloužení páteře. Pánev v neutrálním postavení. Kyčelní a kolenní klouby v 90stupňové flexi, nohy volně opřeny o nártý.



Obrázek 16: Model 8. – 9. měsíc – pozice na čtyřech

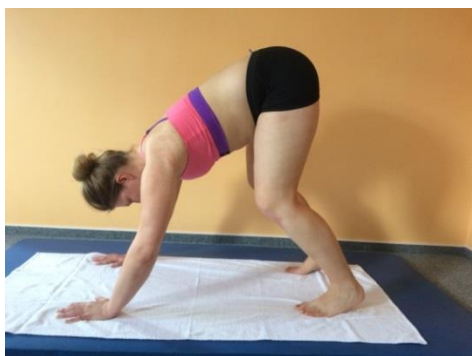
Pro aktivní udržení postury můžeme nacvičovat změny těžiště. Odlepení jedné HK nebo DK od podložky a její posunutí vpřed či vzad.



Obrázek 17: Nácvik změny těžiště v pozici na čtyřech

14. měsíc pozice medvěda

Pozice medvěda je přechodovou pozicí při vertikalizaci do stoje. Vzdálenost chodidel by měla být na šířku pánve, dlaně na šířku ramen, opora nohou o celou plosku nebo o špičku, mírná flexe kolenních kloubů. Všechny klouby končetin jsou centrovány, páteř je napřímená, hrudník a pánev jsou v neutrálním postavení. Chodidla jsou v neutrální pozici – mezi inverzí a everzí. Opora horní končetiny je o celé ruce, prsty extendovány.



Obrázek 18: Pozice medvěda

INFORMOVANÝ SOUHLAS

V souladu se zákonem č. 372/2011 Sb. o zdravotních službách a Úmluvou o lidských právech

a biomedicíně č. 96/2001, Vás žádám o souhlas k vyšetření a následné terapii. Dále Vás žádám

o souhlas k nahlížení do Vaší zdravotnické dokumentace osobou získávající způsobilost k výkonu zdravotnického povolání v rámci praktické výuky a s uveřejněním výsledků terapie v rámci bakalářské práce na Českém vysokém učení technickém v Praze, Fakultě biomedicínského inženýrství. Osobní data v této studii nebudou uvedena.

Dnešního dne jsem byl(a) poučen(a) o plánovaném vyšetření a následné terapii. Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že odborný pracovník, který mi poskytl poučení, mi osobně vysvětlil vše, co je obsahem tohoto písemného informovaného souhlasu a bylo mi umožněno klást otázky, které mi byly zodpovězeny.

Prohlašuji, že jsem shora uvedenému poučení plně porozuměl(a) a výslovně souhlasím s provedením vyšetření a následnou terapií.

Souhlasím s nahlížením níže jmenované osoby do mé dokumentace a s uveřejněním výsledků terapie v rámci studie.

Datum.....

Osoba, která provedla poučení – student (jméno a příjmení).....

Podpis osoby, která provedla poučení.....

Vlastnoruční podpis pacienta.....