

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Fakulta tělesné výchovy a sportu

Využití SM systému u osob
po transverzální míšní lézi
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí diplomové práce:
PhDr. Jitka Vařeková, Ph.D.

Vypracovala:
Aneta Gabrielová

Praha, srpen 2018

Prohlašuji, že jsem závěrečnou bakalářskou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne

.....
podpis diplomantky

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své bakalářské práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto bakalářskou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucí své práce, PhDr. Jitce Vařekové, PhD., za cenné rady a připomínky. Dále bych také chtěla poděkovat svému supervizorovi v Centru Paraple, Vladimírovi Turzíkovi, a všem z Centra Paraple za ochotu, trpělivost a pomoc s vybráním klientů na provedení práce a za možnost jejího uskutečnění. Nejvíce bych ale chtěla poděkovat všem účastníkům výzkumu za ochotu a vstřícnost při cvičení a vyplňování anket.

Abstrakt

- Název:** Využití SM systému pro osoby po transverzální míšní lézi
- Cíle:** Cílem této práce bylo vybrat a modifikovat cviky SM systému využitelné pro osoby po transverzální míšní lézi a tyto cviky vyzkoušet v praxi v Centru Paraple. Další cíl práce bylo zjistit, zda osoby na invalidním vozíku po transverzální míšní lézi mohou využívat SM systém jako zdravotní cvičení a kompenzaci sedu na vozíku. Dalším cílem bylo porovnání výsledků osob po transverzální míšní lézi a zdravými osobami, aby se zjistilo, zda reagují na cvičení stejně či odlišně.
- Metody:** Celkem 10 cvičebních po 50 minutách lekcí se zúčastnilo 8 probandů, z toho 3 ženy a 5 mužů, z pěti kvadruplegiků s nekompletní lézí a tří paraplegiků s kompletní lézí s různou výškou přerušení v hrudní páteři průměrného věku 54. V rámci výzkumu byla data získána pomocí úvodního vyšetření, úvodní ankety, závěrečné ankety s rozhovorem a pozorováním při jednotlivých lekcích. V anketách byla zjišťována bolestivost pohybového aparátu a její případné zlepšení, reakce probandů na cvičení SM systému a jejich subjektivní hodnocení zapojení jednotlivých svalů při cvičení. Také byla stanovena kontrolní skupina zdravých žen, které vyplnily jednu anketu, jejíž data byla porovnána s daty ze závěrečné ankety probandů.
- Výsledky:** Cviky SM systému se podařilo uspokojivě modifikovat pro jedince s míšní lézí. Probandi si osvojili správné provedení pohybů a subjektivně vnímali efektivní zapojení svalů. Pečlivá a průběžná korekce cviků byla nezbytná. Na základě výsledků anket lze předpokládat, že osoby po TML mají na cvičení velmi pozitivní reakci a pomáhá jim posilovat a uvolňovat svaly a stabilizovat trup. Oproti skupině zdravých žen nebyl významný rozdíl v subjektivním vnímání cvičení, pouze funkční stabilizaci danou výškou léze. Lze předpokládat, že SM systém je vhodný jako jednu z vhodných metod kompenzačního a zdravotního cvičení osob po transverzální míšní lézi.
- Klíčová slova:** SM systém, SPS systém, MUDr. Smíšek, zdravotní a kompenzační cvičení, transverzální míšní léze, paraplegie, kvadruplegie

Abstract

Title: Using of SM system for people with spinal cord injury

Objectivities: The objective of this work was to choose and modify exercises suitable for people with spinal cord injury and to practice them in the Centrum Paraple. The next goal was to determine if the SM system is eligible as health exercise and compensation of all day sitting for people with spinal cord injury. The other objective was to compare results of people with spinal cord injury with results of healthy group to determine if they react the same or different.

Methods: 8 probands, 3 women and 5 men, 5 quadriplegics and 3 paraplegics, with the average age 54, participated in ten 50 minutes lessons. Within the research the data was acquired with opening examination, opening questionnaire, final questionnaire and interview and observation during each lesson. The pain of the musculoskeletal system and its improvement, reactions of probands to SM system and subjective evaluation of muscle involvement while exercising was determined. Also, the control group of healthy woman was established, who completed one questionnaire, witch data was collated with the data of the last questionnaire for probands.

Results: We successfully modified exercises of SM system for individuals with spinal cord injury. Each proband adopted the correct form of movement and they perceived effective muscle engagement. Careful and ongoing correction of exercises was necessary. Based on the results of questionnaires we can assume that individuals with spinal cord injury have positive response towards this exercises and it helps them to strengthen and relax muscles and to stabilize the core. In contrast to the group of healthy women, there was no significant difference in subjective perception of exercise only the functional stabilization of the core given by the height of lesion. It can be assumed that SM system is one of the suitable methods for people with spinal cord injury as compensative and health exercise.

Key words: SM system, SPS system, MUDr. Smíšek, health and compensative exercise, spinal cord injury, paraplegia, quadriplegia

SEZNAM ZKRATEK

SM – stabilizace a mobilizace

SPS – spirální stabilizace páteře

TR – spirála trapezius

LD – spirála latissimus dorsi

PM – spirála pectoralis major

SA – spirála serratus anterior

TML – transverzální míšní léze

C – krční páteř

Th – hrudní páteř

L – bederní páteř

S – sakrální, křížový úsek páteře

HKK – horní končetiny

DKK – dolní končetiny

BMI – body mass index

m. – musculus – sval

mm. – muscoli – svaly

CP – Centrum Paraple

RD – rodinný klub

OBSAH

1. ÚVOD.....	- 8 -
2. TEORETICKÁ ČÁST.....	- 10 -
2.1 SM SYSTÉM.....	- 10 -
2.1.1 Obecný popis	- 10 -
2.1.2 Hlavní principy	- 11 -
2.2 OSOBY PO TRANSVERZÁLNÍ MÍŠNÍ LÉZI	- 18 -
2.2.1 Transverzální míšní léze.....	- 18 -
2.2.2 Pohybové stereotypy osob s TML.....	- 25 -
2.2.3 Možné komplikace po poranění míchy.....	- 27 -
3. CÍLE, ÚKOLY A VĚDECKÉ OTÁZKY.....	- 29 -
3.1 CÍLE.....	- 29 -
3.2 ÚKOLY	- 29 -
3.3 VĚDECKÉ OTÁZKY	- 29 -
4. PRAKTICKÁ ČÁST.....	- 30 -
4.1 METODOLOGIE PRÁCE.....	- 30 -
4.1.1 Metody sběru dat	- 30 -
4.2 CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÉHO SOUBORU	- 31 -
4.3 MODIFIKOVANÉ CVIKY.....	- 32 -
4.3.2 Průběh lekcí	- 40 -
4.4 VÝSLEDKY	- 40 -
4.4.1 Vstupní diagnostika probandů.....	- 40 -
4.4.2 Závěrečná diagnostika	- 53 -
5. DISKUZE.....	- 64 -
6. ZÁVĚR.....	- 68 -
7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	- 69 -
8. PŘÍLOHY.....	- 71 -

1. ÚVOD

Téma *využití SM systému pro osoby po transverzální míšní lézi (TML)* jsem si vybrala z několika důvodů, ale hlavně proto, že sama SM systém podle MUDr. Smiška a jeho dcer cvičím už několik let kvůli chronickým bolestem zad a krční páteře, pro zlepšení držení těla a odstranění svalových dysbalancí. Tento systém mi z mé zkušenosti vychází jako jeden z nejlepších zdravotně kompenzačních cvičení na zlepšení držení těla, která jsem se kdy naučila. Je to systém, který pomocí reciproční inhibice a síly svalových řetězců, protahuje páteř vzhůru a pomáhá jí tak srovnat se do správného postavení. Provedení cviků není příliš náročné, ale je nutné plné soustředění na provedení pohybu a volní aktivaci příslušných svalů.

Hlavní část práce je zaměřena na SM systém podle MUDr. Smiška, který se v České republice nyní velmi rozšiřuje. Informace o tomto systému jsem získávala z knih vydaných MUDr. Smíškem a jeho dcerami, z bakalářské práce, kterou vedl MUDr. Smíšek a také ze specializovaného kurzu o metodě SM systém pod vedením Bc. Trávníkem, kterého jsem se zúčastnila. Lekce SM systému pro zdravé osoby lze najít již téměř v každém větším městě, lekcí pro zdravotně oslabené a postižené však v nabídce není mnoho, a když, tak pouze ve specializovaných centrech pro jednotlivé typy postižení, kde nebývá vyškolený lektor SM systému a cvičení tak nepodléhá dostatečné kontrole. Cvičení SM systému je zaměřeno především na populaci s bolestmi zad či s obtížnějšími pohybovými poruchami jako je výhřez ploténky či skolióza. Sám MUDr. Smíšek uvádí modifikaci v sedu na židli pro seniory, ale stále zahrnuje funkční dolní končetiny a stabilizaci trupu.

Využití SM systému pro osoby po transverzální míšní lézi mě napadlo ve chvíli, kdy jsem získala letní praxi v Centru Paraple (CP). Ve speciální posilovně pro vozíčkáře měli uvázaná specifická elastická lana určena na SM systém, používali je však jako klasické elastické gumy k posilování s odporem či jako závěsný mechanismus. S vedením sportovního úseku CP jsem se domluvila na vedení jednotlivých hodin pro klienty v rámci sportovní terapie. Zde jsem měla první možnost vyzkoušet, které cviky lze či nelze použít a získala první představu o reakcích jednotlivých klientů. Už zde byly ohlasy převážně pozitivní, a proto jsem domluvila další spolupráci s Centrem Paraple a provedla jsem zde výzkum s vybraným souborem probandů z klientů dvou třítydenních pobytových kurzů v CP.

Věřím, že tento systém by mohl osobám na vozíku z důvodu transverzální míšňí léze pomoci, protože mají často oslabené přesně ty svaly, které systém posiluje a přetížené ty, které se snaží uvolnit. Jak uvádím dále v práci, pohyb na vozíku využívá svaly především na přední straně trupu, povrchové břišní svaly a svaly paží, které svoji silou způsobují kyfotické držení těla či horní zkřížený syndrom dle Jandy. SM systém oproti tomu aktivuje svaly na zadní straně trupu, především dolní fixátory lopatek, široký zádoový sval a hluboký stabilizační systém trupu, které udržují vzpřímené držení těla. A protože SM systém funguje pomocí reflexního zapojení svalových řetězců, může pomoci aktivovat i svaly, které osoby s transverzální míšňí lézí volně zapojit nemohou.

Touto prací bych ráda rozšířila povědomí o tomto systému mezi vozíčkáře a dokázala, že jim může pomoci proti bolestem zad a ramen a zlepšit držení těla, podobně, jako pomáhá mnoha dalším. Také bych touto prací chtěla stanovit hypotézu, že SM systém je vhodný jako zdravotně kompenzační cvičení pro vozíčkáře a vytvořit tak možnost dalšího zkoumání tohoto tématu. Uvádím zde podklady na cvičení modifikovaného SM systému pro vozíčkáře.

Kromě skupiny 8 probandů z Centra Paraple jsem využila ještě kontrolní skupinu 8 zdravých žen, které pravidelně jednou týdně cvičí SM systém v Rodinném klubu Benjamin, abych mohla porovnat působení a výhody cvičení na zdravé a na vozíčkáře.

2. TEORETICKÁ ČÁST

2.1 SM SYSTÉM

2.1.1 Obecný popis

Metodu SM systém, nebo-li Stabilizace a mobilizace, známou také pod názvem SPS systém, čili Spirální stabilizace páteře, vyvinul MUDr. Richard Smíšek, český lékař a ortoped, na základě 35 let klinických zkušeností a postupným vývojem metody. Jedná se o soubor 12 cviků zaměřených na léčbu a prevenci nejrůznějších diagnóz a jako kondiční cvičení, nejen pro sportovce (Smíšek, 2013). Opírá se o klinické zkušenosti u pacientů s bolestmi páteře v bederní, hrudní i krční páteři, u pacientů s akutním výhřezem meziobratlové ploténky a u pacientů se skoliózou. Metoda je také využívána vrcholovými sportovci jako kondiční trénink s cílem předejít přetížení a degeneraci páteře a velkých kloubů. Nyní se rozvíjejí možnosti využití této metody jako prevence a léčby poruch velkých kořenových kloubů. Jde o komplexní systém, jak pečovat o pohybový aparát, zlepšit funkci vnitřních orgánů, celkově zpevnit tělo a cítit se lépe. Metoda je vhodná pro všechny bez ohledu na věk a pohlaví (Špindlerová, 2014).

„Nejdůležitější na cvičení SM systému je, že pomocí svalových spirálních zřetězení vytváří v těle sílu vzhůru, která odlehčuje tlak na meziobratlové ploténky a klouby. Tím umožňuje jejich výživu, regeneraci i léčbu. Zároveň svalové spirály dávají páteři optimální pohyblivost" (Smíšek, 2013, str. 4).

SM systém je založen na vlastní aktivitě cvičícího. Jedná se o aktivní odporové cvičení s využitím elastického lana zaměřené na korekci svalové dysbalance pomocí aktivace svalových spirál. Využívá se principu střídání aktivního protažení svalů s tendencí ke zkrácení a posílení svalů s tendencí k oslabení (Morávek, 2010).

2.1.2 Hlavní principy

2.1.2.1 Pasivní a aktivní stabilizace páteře

Naše tělo má, dle MUDr. Smiška, dva stabilizační systémy – pasivní, vertikální stabilizační systém a aktivní, spirální stabilizační systém (Trávník, 2016). Stabilizační systémy jsou dány svalovým zřetěžením, které vzniká svalovou spoluprací, vycházejí z anatomického propojení fascií a svalů. SM systém chápe agonistu a antagonistu nejen jako spolupráci dvou navzájem protilehlých svalů, ale jako řetězec. Tedy řetězec svalů agonistických a antagonistických. Je-li facilitován sval extenzorového (fázického) systému, utlumí se celý systém tonický. Slovy SM systému: jsou-li aktivovány svaly ve spirále, současně relaxují svaly ve vertikálním řetězení (Strnadová, 2017). Vertikální svalové řetězce jsou aktivovány automaticky při sedu a stojí. Často bývají přetížené a zkrácené. Spirální svalové řetězce by měly být aktivovány při chůzi, běhu a pohybu jako takovém. V moderní době sedavého způsobu života bývají často velmi oslabené či přímo porušené (Trávník, 2016).

Vertikální stabilizace páteře je zajištěna svaly probíhajícími převážně vertikálně a uloženými v hloubce (viz. Vertikální stabilizace). Tyto svaly svoji silou přibližují obratle více k sobě a uzamčením meziobratlových kloubů pro pohyb vzniká pasivní stabilizace, která spolu s aktivní vertikální svalovou stabilizací hlubokého stabilizačního systému vytváří optimum pro klidové držení těla. Tato stabilizace je energeticky málo náročná a nutná pro regeneraci a odpočinek dlouhých svalů zajišťujících spirální stabilizaci. (Morávek, 2010) Vertikální stabilizační systém má sílu a schopnost udržet vzpřímený postoj a zároveň s tím stlačovat páteř k sobě. Tím může vznikat mnoho pohybových obtíží, jako například výhřez meziobratlové ploténky či skolióza (Smíšek, 2013).

Spirální stabilizace páteře je zajištěna svaly probíhajícími převážně šikmo dolů a uloženými převážně povrchově. Lze je uspořádat do sestupných stabilizačních spirál (viz. Spirální stabilizace). Jejich aktivací vzniká aktivní stabilizace, u které dochází k oddálení obratlů od sebe a otevření meziobratlových kloubů pro pohyb. Jedná se o optimální stabilizaci těla během pohybu, která je však energeticky velmi náročná a není ji možno udržovat delší dobu. V době klidu při zajištění vertikální stabilizace páteře jsou svaly systému spirální stabilizace inaktivní a relaxují. Přetrvává-li vertikální stabilizace během pohybu, jedná se o nevhodnou náhradní stabilizaci, která může vzniknout poruchou statiky (statika osy těla, kořenových kloubů) nebo poruchou řízení pohybu (příliš pomalá aktivace spirální stabilizace).

Optimální pro organismus je automatické rychlé střídání vertikální a spirální stabilizace páteře (Morávek, 2010). Při cvičení SM systému se snažíme o protažení a uvolnění vertikálních svalových řetězců v první části cviku, bez odporu elastického lana, a o spirální stabilizaci páteře v průběhu a v konečné fázi dynamicky prováděného cviku (Smíšek, 2013).

I. Vertikální stabilizace

Vertikální stabilizace trupu zajišťuje pasivní udržení těla ve vzpřímené pozici. Je aktivní při stoje a sedu a obsahuje hlavně svaly, které mají tendenci ke zkrácení. Podle MUDr. Smíška jsou tři základní vertikální svalové řetězce, dva na zadní straně trupu a jeden na přední. Na zadní straně trupu jsou svalové řetězce ES (Erector spinae) a QL (quadratus lumborum). Na přední straně trupu je svalový řetězec RA (rectus abdominis).

Dalším důležitým svalem ve vertikální stabilizaci je m. iliopsoas, neboli bedrokyčlostehenní sval, který se skládá ze tří svalů a to m. psoas major et minor a m. iliacus. Ten je aktivní v sedu a při nesprávně nastavené chůzi a u většiny dnešní populace je výrazně zkrácený. Proto se SM systém snaží tento sval výrazně uvolnit a protáhnout. Je na něj zaměřená celá skupina cviků v kleku na jedné noze, které však ze zjevných důvodů ve své práci použít nemohu.

Vertikální svalový řetězec ER, erector spinae, obsahuje tyto svaly:

- m. rectus capitis posterior major
- m. semispinalis cervicis
- m. longissimus thoracis
- m. erector spinae
- m. longissimus
- m. iliocostalis
- m. piriformis
- m. biceps femoris
- m. semimembranosus
- m. semitendinosus
- mm. fibularis

Vertikální svalový řetězec QL, quadratus lumborum obsahuje tyto svaly:

- m. rectus capitis posterior major
- m. semispinalis capitis
- m. semispinalis cervicis

- mm. intertransversarii
- m. quadratus lumborum
- m. iliacus
- m. rectus femoris
- m. biceps femoris
- m. soleus
- mm. fibularis

Vertikální svalový řetězec RA, rectus abdominis, nazývaný také přední povrchová vertikála, obsahuje tyto svaly:

- m. sternocleidomastoideus
- m. pectoralis minor
- m. rectus abdominis
- m. pyramidalis
- m. pectineus
- m. adductor brevis
- m. adductor longus
- m. gracilis
- m. gastrocnemius
- m. flexor digitorum longus (Smíšek, 2016)

II. Spirální stabilizace

Při optimálním pohybu horní končetiny se zapojením šikmých břišních svalů do sestupné svalové spirály dochází k zúžení pasu a vyrovnání celé páteře v sagitální rovině. Výsledná síla vzniklá v trupu směřuje směrem vzhůru a dochází k trakci páteře. Meziobratlové ploténky tím získají více prostoru a mohou tak zvětšit svoji výšku a rozproudit tekutinu uvnitř ploténky.

Prostřednictvím svalových spirál centrujeme páteř ve frontální i sagitální rovině. Spirály protažením páteře směrem vzhůru umožní činnost autochtonních svalů, které jsou zodpovědné za koordinaci vzájemného postavení jednotlivých obratlů. Plynulá rotace páteře v jednotlivých segmentech započatá pohybem horní končetiny a lopatky zajišťuje segmentově rozložený pohyb. Rozložením pohybu po celé páteři nedochází k přetěžování přechodových zón na páteři a snižuje se biomechanická zátěž v kyčelním kloubu (Morávek, 2010).

Každá spirála má několik vlastních podspirál značených písmeny.

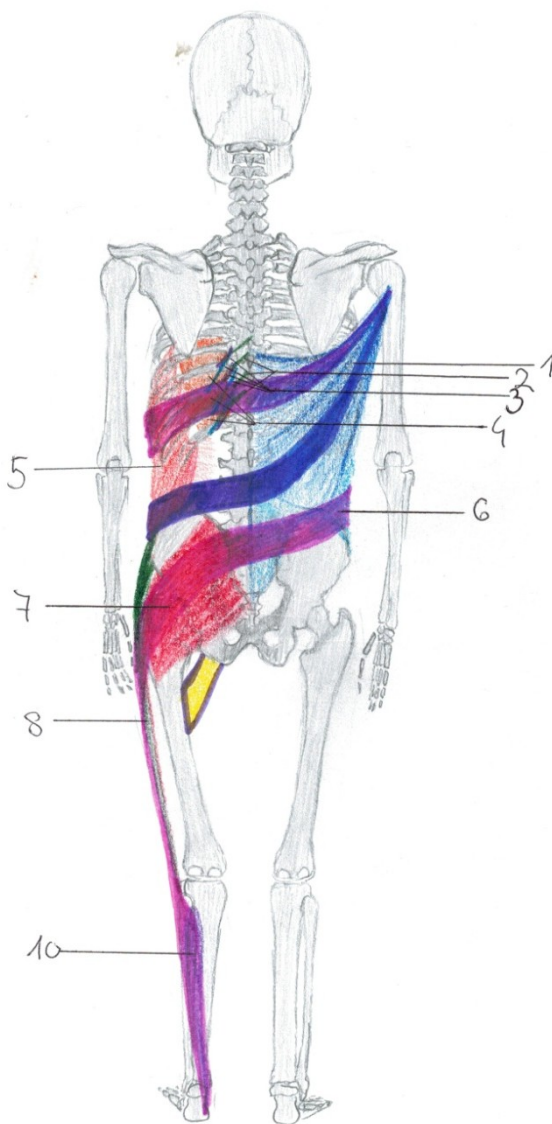
a) Spirála LD

Spirála Latissimus Dorsi je nejvýznamnější spirála v SM systému, je využívána téměř ve všech cvicích a prochází celým trupem až do dolních končetin, kde svou aktivací zdvihá klenbu nožní. Většina podspirál obsahuje stejné svaly, pouze krajní spirály mohou obsahovat i svaly jiné. Spirála LD – G probíhá i skrze pánevní dno.

Obrázky přiložené k této kapitole vznikly pomocí zdrojů (Smíšek, 2016; Dauber, 2007; Hudák, Kachlík, 2017).

Spirála LD – A-D obsahuje tyto svaly:

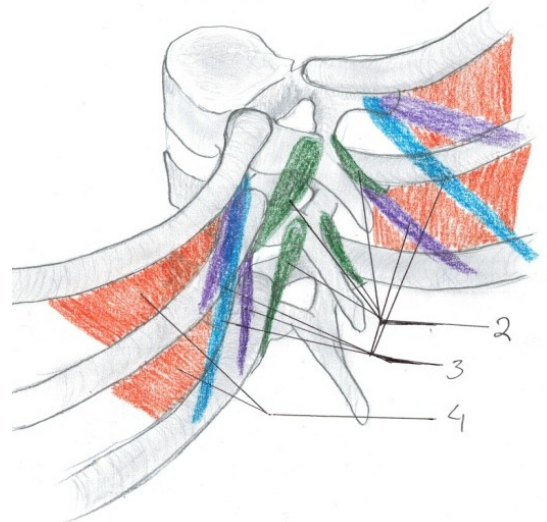
- m. latissimus dorsi (viz. obrázek 1– 1, tmavě modrá)
- mm. rotatores (viz. obrázek 1, 2 – 2, tmavě zelená)
- mm. levatores costarum longus et brevis (viz. obrázek 1, 2– 3, světle modrá a fialová)
- mm. intercostales externi (viz. obrázek 1, 2 – 4, oranžová)
- m. obliquus externus abdominis (viz. obrázek 1, 3 – 5, červená)
- m. obliquus internus abdominis (viz. obrázek 1, 3 – 6, světle modrá)
- m. gluteus maximus (viz. obrázek 1 – 7, tmavě červená)
- fascia lata (viz. obrázek 1, 3 – 8, tmavě zelená)
- m. tibialis posterior (viz. obrázek 1 – 10, fialová)
- m. tibialis anterior (viz. obrázek 3– 9, červená)



Obrázek 1: Spirální stabilizace – LD-B, LD-D, pohled zezadu

Spirála LD – E obsahuje tyto svaly:

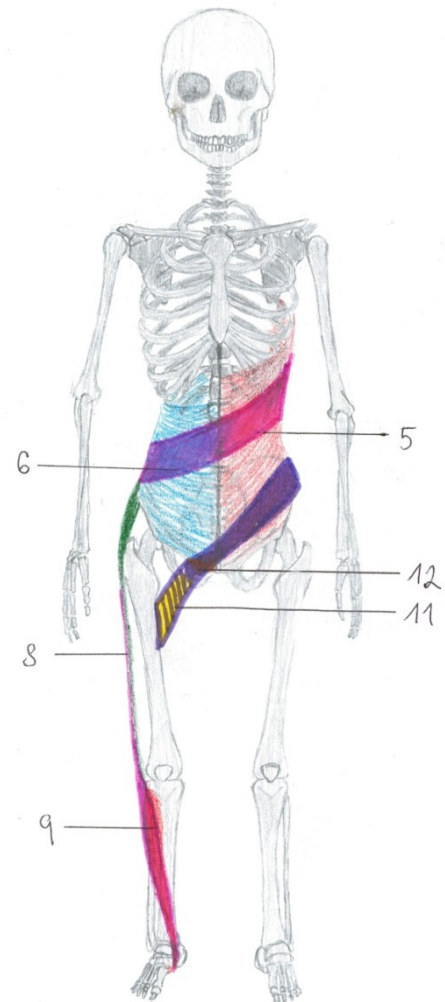
- m. latissimus dorsi (viz. obrázek 1– 1, tmavě modrá)
- mm. rotatores (viz. obrázek 1, 2 – 2, tmavě zelená)
- mm. levatores costarum longus et brevis (viz. obrázek 1, 2 – 3, fialová a modrá)
- mm. intercostales externi (viz. obrázek 1, 3 – 4, oranžová)
- m. obliquus externus abdominis (viz. obrázek 1, 3 – 5, červená)
- m. obliquus internus abdominis (viz. obrázek 1, 3 – 6, světle modrá)
- m. pyramidalis (viz. obrázek 3 – 12)
- m. coccygeus
- m. levator ani
- m. gluteus maximus (viz. obrázek 1 – 7, tmavě červená)
- fascia lata (viz obrázek 1, 3 – 8, tmavě zelená)
- m. tibialis anterior (viz obrázek 3– 9, červená)



Obrázek 2: Hrudní obratle, žebra a svaly spirální stabilizace

Spirála LD – F obsahuje tyto svaly:

- m. latissimus dorsi (viz. obrázek – 1)
- mm. rotatores (viz. obrázek – 2)
- mm. levatores costarum longus et brevis (viz. obrázek – 3)
- mm. intercostales externi (viz. obrázek – 4)
- m. transversus abdominis
- m. obliquus externus abdominis (viz. obrázek – 5)
- m. pyramidalis (viz. obrázek – 12)
- m. pectineus (viz. obrázek 1, 3 – 11, žlutá) (Smíšek, 2016)



Obrázek 3: Spirální stabilizace – LD-B, LD-D, pohled zepředu

b) Spirála TR

Řetězec TR, trapezius, se aktivuje pohybem lopatky dolů a vzad. Má tři podspirály, kde spirály B, C probíhají současně kolem celého trupu až do klenby nožní a spirála A probíhá pouze po jedné straně trupu, kromě prvního svalu řetězce, m. trapezius, a končí opět v klenbě nožní.

Spirála TR – A obsahuje tyto svaly:

- m. trapezius, pars ascendent
- mm. rotatores
- mm. levatores costarum
- m. transversus abdominis
- m. tensor fasciae latae
- fascia lata
- m. tibialis posterior

Spirály TR – B, C obsahují tyto svaly:

- m. trapezius, pars ascendent
- mm. rotatores
- mm. levatores costarum
- m. obliquus internus abdominis
- m. obliquus externus abdominis
- m. multifidus
- m. coccygeus
- m. levator ani
- m. gluteus maximus
- fascia lata
- m. tibialis anterior (Smíšek, 2016)

c) Spirála PM

Svalový řetězec PM, pectoralis major, je aktivovaný pohybem paže vpřed, flexí v ramenním kloubu. V rámci cvičení jej probandí posilovali cvikem 4 a 7.

Spirála PM má dvě podspirály, A a B. Spirála PM – A je krátká a probíhá pouze trupem, spirála PM – B je delší končí opět až v klenbě nožní.

Spirála PM - A obsahuje tyto svaly:

- m. pectoralis major
- mm. intercostales externi

- m. serratus posterior inferior
- m. transversus abdominis

Spirála PM – B obsahuje tyto svaly:

- m. pectoralis major, pars abdominalis
- m. obliquus internus abdominis
- m. gluteus maximus
- fascia lata
- m. tibialis anterior (Smíšek, 2016)

d) Spirála SA

Spirála SA, serratus anterior je aktivována pohybem lopatky dolů a vpřed. Podmínkou je však její předchozí elevace. Opět prochází celým tělem až do nožní klenby. Spirála SA je procvičována cvikem 5.

Spirála SA – A obsahuje tyto svaly:

- m. serratus anterior
- mm. intercostales externi
- m. obliquus externus abdominis
- m. obliquus internus abdominis
- m. gluteus maximus
- fascia lata
- m. tibialis posterior

Spirála SA – B má atypický průběh, zatímco SA – A končí na stejné straně trupu jako začíná, SA – B končí na protější straně trupu. Z vnitřního šikmého břišního svalu pokračuje na stejnostranný tensor fascie latae a odtud dolů na DK.

- m. serratus anterior
- mm. intercostales externi
- m. obliquus externus abdominis
- m. obliquus internus abdominis
- m. tensor fascie latae
- fascia lata
- m. tibialis anterior (Smíšek, 2016)

2.1.2.2 Aktivní strečink – reciproční inhibice

Reciproční inhibice je vzájemné působení svalových skupin (agonistů a antagonistů). Princip spočívá v utlumení svalové aktivity antagonisty při akci agonisty. Při stažení bicepsu a tedy ohnutí paže nemůže být současně aktivní i triceps, jinak bychom paži logicky nemohli ohnout. Ze svalového vřeténka kontrahujícího se svalu vychází signály, které se v míše přepojí na inhibiční interneurony, které inhibují aktivity alfa motoneuronů protichůdně působícího svalu (Abraham, 2011).

Při aktivním strečinku SM systém využívá poznatků reciproční inhibice, kde svalová aktivita agonisty vyvolá reflexní útlum antagonisty. V rámci SM systému je považován tento způsob protahování (relaxace) svalů za přirozený a je využíván téměř ve všech cvicích SM systému (Morávek, 2010).

2.2 OSOBY PO TRANSVERZÁLNÍ MÍŠNÍ LÉZI

2.2.1 Transverzální míšní léze

Transverzální míšní léze představují závažná poranění se zdravotními a následně i společenskými problémy. Vznik míšní léze může mít původ traumatický či netraumatický. V ČR přibývá kolem 250 – 300 nových případů za rok. Asi 200 z nich je způsobeno traumaticky. K poranění páteře a míchy vedou zejména těžké dopravní nehody, pády z výšky při práci, sportu nebo úrazy kriminální a skoky po hlavě do mělké vody. Mezi postiženými převažují významně muži (73,7 %) nad ženami (26,3 %). Každý rok přibude v ČR průměrně 170 pacientů s míšním poškozením, kteří jsou nuceni používat invalidní vozík (Centrum Paraple, [online]).

K nejčastějším neúrazovým příčinám patří cévní choroby (ischémie, míšní hemoragie, cévní malformace). Méně časté jsou záněty (myelitidy) a nádoru míchy (extramedulární, extradurální/intradurální a intramedulární tumory). V neposlední řadě jsou to degenerativní onemocnění míchy i páteře.

Rozsah poškození závisí na velikosti, směru a působení sil, stejně tak na oblasti páteře, jenž má své charakteristické vlastnosti. Pod místem poranění je narušen přenos informací. Dochází tak k částečné nebo úplné ztrátě motorických, senzitivních a vegetativních funkcí, je porušena i funkce močení a vyprazdňování (Centrum Paraple, [online]).

2.2.1.1 Obecná stavba páteře

Páteř je osová kostra trupu. Obsahuje 7 obratlů krčních, 12 hrudních, 5 bederních, 5 křížových, druhotně splývajících v kost křížovou, a 4-5 obratlů kostrčních, srůstajících v kost kostrční.

Každý obratel má 3 hlavní složky – tělo, uložené vpředu s nosnou funkcí, oblouk, tvořící páteřní kanál pro průběh míchy, a výběžky, které slouží jako kloubní plochy či pro připojení svalů a vazů. Mezi těly obratlů jsou uloženy meziobratlové ploténky, útvary z vazivové chrupavky, které chrání páteř před otřesy. Mezi jednotlivými obratli jsou meziobratlové otvory, ohraničené obratlovými oblouky horního i dolního obratle, meziobratlovou ploténkou a spojenými kloubními výběžky sousedních obratlů. Skrz meziobratlové otvory vystupují míšní nervy.

Délka páteře dospělého člověka činí asi 35 % výšky těla. Páteř dospělého člověka má typické esovité zakřivení v sagitální rovině. Kraniokaudálně se střídají dva typy zakřivení – lordóza, konvexně vyklenutá dopředu, kyfóza – konkávně vyklenutá dopředu. Vyklenutí začíná lordózou krční, s vrcholem při C4-C5, poté následuje kyfóza hrudní, s vrcholem v Th6-Th7, hrudní kyfóza přechází od Th10 do bederní lordózy s vrcholem v L3-L4. Páteř končí kyfotickým zakřivením křížové kosti. Zakřivení páteře dodává páteři pružnost a odolnost vůči nárazům.

Páteř může být také zakřivena ve frontální rovině. Nazývá se skoliotické držení těla u dočasných pozic, například při držení těžkého přemne nebo v úlevové pozici, či skolióza při trvalém, patologickém bočním zakřivení páteře.

Páteř je pohyblivá ve všech směrech. Základní pohyby, které může páteř vykonávat jednotlivě i v kombinaci jsou předklony a záklony (antefixe a retroflexe), úklony (lateroflexe), rotace a pérovací pohyby, měnící zakřivení páteře. Pohyblivost je dána součtem pohybů mezi jednotlivými obratli. Ty jsou umožněny stlačováním meziobratlových destiček a jsou usměrňovány meziobratlovými klouby (Čihák, 2001).

2.2.1.2 Obecná stavba míchy

Mícha hřbetní, neboli *medulla spinalis*, je válcovitý, místy příčně oválný provazec nervové tkáně, 40-50 cm dlouhý, 10-13 mm široký. Je uložena v páteřním kanále a obalena míšními obaly. Míšní obaly jsou celkem tři a jsou shodné s obaly mozku. Vnitřní obaly míšní jsou měkká plena míšní, těsně přiléhající k míše, a pavučnice míšní, která míchu volně obaluje. Mezi nimi je prostor, který je vyplněný mozkomíšním mokem. Zevně od obou vnitřních plen je tvrdá plena míšní, tvořená tvrdým vazivem.^[8] Hřbetní mícha sahá od prodloužené míchy až k úrovni obratle L1-L2, odkud pokračuje jako svazek nervů nazývaných *cauda equina* (Dauber, 2007). Mícha se, stejně jako páteř, dělí na jednotlivé segmenty – krční, hrudní, bederní, křížová a kostrční (Hudák, Kachlík, 2017).

Samotná mícha je na průřezu tvořena dvěma typy nervové tkáně. Uvnitř se nachází šedá hmota míšní, tvořena jádry neuronů, je obklopena bílou hmotou, tvořenou nervovými vlákny a drahami. V šedé hmotě se nachází více druhů buněk v charakteristickém uspořádání. V zadních rozích míšních jsou uloženy neurony somatosenzitivní a viscerosenzitivní, v předních rozích míšních jsou uloženy somatomotoneurony, ovládající pohybovou soustavu, a v postranních rozích míšních se nachází visceromotoneurony, ovládající pohyb a funkce vnitřních orgánů (Čihák, 2016).

Mezi jednotlivými obratli, skrz meziobratlový otvor, vystupuje vždy jeden párový míšní nerv (Čihák, 2001). Míšní nerv vzniká spojením předního a zadního míšního kořene a z páteře vystupuje meziobratlovým otvorem. Přední kořeny obsahují pouze vlákna odstředivá, eferentní, vedoucí informaci z CNS do periferie, což jsou hlavně motorické nervy. Zadní kořeny obsahují vlákna dostředivá, aferentní, vedoucí informaci z periferie do CNS, což jsou nervy senzitivní a sensorické. Po výstupu z páteřního kanálu se kořeny spojují do kmenu míšního nervu a dále se větví na zadní a přední větve, která už obsahují dostředivá i odstředivá vlákna (Hudák, Kachlík, 2017). Míšních nervů je celkem 31 párů a to 8 krčních, 12 hrudních, 5 bederních, 5 křížových a 1 kostrční pár nervů. Míšní nervy jsou očíslované podle místa výstupu z páteře, jejich jádra ve stejné úrovni být nemusí (Dauber, 2007).

Základním funkčním úsekem míchy je míšní segment. Jednotlivé míšní segmenty koordinují činnost svalů při provádění pohybů. Segmentový míšní reflex je základní funkce na úrovni míšního segmentu, kdy po přijetí impulzu receptory je signál přepojen na motoneuron, který aktivuje příčně pruhovaný sval. Mezi tyto reflexy se řadí například napínaví, šlachový a inhibiční reflex (Čihák, 2016).

2.2.1.3 Klinické projevy podle výšky léze

Rozsah ochrnutí svalů a jiná omezení závisí na výšce léze neurologické i funkční. Rozeznáváme několik typů ochrnutí a to pentaplegii, kvadruplegii a paraplegii při úplném přerušení míchy či penta, kvadru a para parézy, pokud je přerušení míchy neúplné (Kudláček, 2013).

I. Pentaplegie

Vzniká v důsledku přerušení míchy nad segmentem C4. Přerušení míchy ve vyšších segmentech není slučitelné se životem. Dochází k poruše hybnosti všech končetin a k poruše intervence bránice s nutností ventilační podpory (Kříž, 2016).

II. Kvadruplegie (tetraplegie)

Porušení míchy v segmentech C5 – C8 (Th1). Nastává ztráta motorické a částečná či úplná ztráta senzitivní funkce v krčních míšních segmentech. Projevuje se různě závažnou poruchou hybnosti na horních končetinách a její úplnou ztrátou na trupu a dolních končetinách (Kříž, 2016).

III. Paraplegie

Ztráta motorické a částečná či úplná ztráta senzitivity v hrudních, bederních a křížových segmentech. Nastává při přerušení míchy v segmentu Th1 a níž. Dle výšky léze je postižení závažné. Paraplegik s lézí Th1 mívá mnohem horší klinický obraz než paraplegik s lézí ve výši L5. Projevuje se poruchou hybnosti a cití na trupu a dolních končetinách v závislosti na neurologické výši léze (Kříž, 2016).

a) Syndrom míšního konu

Porušení míchy je ve výši obratle L1 a neurologických segmentů S3-S5 a symetricky postihuje obě poloviny těla. Porucha citlivosti perianogenitálně zasahuje na vnitřní stranu stehen. Nastávají poruchy sfinkterů a erekce, chybí bulbokavernózní (Kříž, 2016)(reflex založený na nervovém spoji mezi penisem a sakrálním erekčním centrem – bulbouretrální žláza (Maxfor, [online])) a anální reflex. Není porucha motorických funkcí, nejvýše porucha krátkých flexorů prstů DKK a pánevního dna. Mohou se vyskytovat mírné bolesti (Kříž, 2016).

b) Syndrom cauda equina

Porušení míchy ve výši od obratle L2 a distálněji, míšních kořenů L2-S5. Léze bývá typicky asymetrická, nastává chabá paréza DKK dle postižení jednotlivých kořenů, porucha citlivosti periogenitálně a v dermatomech odpovídajících postiženým nervovým kořenům. Objevují se sfinkterové a sexuální poruchy a palčivé kořenové bolesti (Kříž, 2016).

2.2.1.4 Klinické projevy podle rozsahu léze

I. Kompletní léze

Nastává ztráta volní hybnosti a cití pod úrovní poruchy včetně sakrálních segmentů, porucha autonomních funkcí podle neurologické úrovně. Rozvíjí se míšní šok (Kříž, 2016).

a) Míšní šok

Míšní šok nastává náhlým přerušением descendentních supraspinálních drah. Termín míšní šok tedy popisuje stav, kdy dojde většinou v důsledku traumatu, ischemie, hemoragie či zánětu k náhlému výpadku nervových funkcí pod úrovní akutní míšní léze. Míšní šok se může rozvinout po částečném nebo úplném přerušení míchy. Objevuje se zejména při akutním míšním poranění, ale byl popsán i u několik hodin trvajícíchho mechanismu vzniku míšní léze. Přítomnost míšního šoku svědčí pro rychlejší vznik a horší prognózu poškození míchy.

Syndrom míšního šoku je definován výpadkem motorických, senzitivních a autonomních funkcí s areflexií nebo hyporeflexií a hypotonií pod úrovní míšní léze. Postupně dochází k obnově reflexů až k hyperreflexii jako jednomu z pozitivních příznaků léze centrálního motoneuronu. Případný návrat motorických, senzitivních a autonomních funkcí po odeznění míšního šoku závisí na rozsahu míšní léze. Ve fázi míšního šoku je obtížné předvídat závažnost poškození míchy, nicméně některé příznaky mohou být již v tomto období prognosticky významné. Míšní šok může trvat několik dní, ale i týdnů.

Neexistuje konsenzus ohledně klinické symptomatologie definující trvání míšního šoku. Někdy je za jeho ukončení označován návrat polysynaptických kožních reflexů, jindy až návrat šlachookosticových reflexů, podle některých autorů končí míšní šok návratem reflexní aktivity detruzoru, podle jiných pak nástupem spasticity (Háková, Kříž, 2015).

II. Nekompletní léze

Při nekompletním přerušení léze jsou částečně zachovány funkce i pod úrovní léze. Může být zachována motorika, senzitivita i viscerální funkce, záleží na umístění, rozsahu a výšce léze. Podle umístění a rozsahu se dělí několik míšních syndromů (Kříž, 2016).

a) Syndrom zadních míšních provazců

Syndrom zadních míšních provazců je výhradní postižení nervové dráhy, která probíhá v zadní části míchy a její poškození se projevuje zejména poruchou vnímání doteků a vibrací a poruchou schopnosti koordinovat tělo v prostoru (Škrabánková, 2016). Je přítomna disociovaná porucha čítí, porucha propiocepce a vibrace, nastává spinální ataxie a může být snížen svalový tonus (Kříž, 2016).

b) Brown-Séquardův syndrom

Brown-Séquardův syndrom vznikne tehdy, když v určitém místě dojde k poškození míchy tak, že je přerušena její pravá nebo levá polovina v příčném průřezu. Kromě úrazů může jít například o poškození vlivem výhřezu meziobratlové ploténky, růstem míšního nádoru, uzávěrem některé krevní cévy zásobující určitý míšní segment apod.

Příznaky Brown-Séquardova syndromu souvisí s narušenou funkcí některých míšních nervů na straně poškození. Pamatujme si, že pod místem poškození poloviny míchy dojde na straně postižení k ochrnutí svalů a k vymizení kožní citlivosti na dotyk. Na opačné straně těla je hybnost a čítí dotyku zachována, ale dochází na ní k vymizení čítí tepla a vnímání bolesti. Tento zdánlivě nelogický rozdíl je dán tím, že některá nervová vlákna se v míše kříží a jiná nikoliv (Štefanek, [online]).

c) Syndrom centrální míšní šedi

Syndrom centrální míšní šedi je nejčastěji postižen krční úsek míchy. Je charakterizován ztrátou hybnosti, síly a citlivosti v pažích a rukou. Obvykle je příčinou traumatické poškození míchy v této oblasti. Toto poranění vede k postižení centrální šedé hmoty míchy (Pivoňková, 2015).

V úrovní léze je periferní motorická porucha a pod úrovní léze je spastická paréza. U postižení krční míchy je motorické postižení HKK větší než postižení DKK. Bývá přítomna neurogení dysfunkce močového měchýře a střeva (Kříž, 2016).

d) Syndrom arteria spinalis anterior

Syndrom přední spinální tepny popisuje stav, kdy je přerušen přítok krve do předních kořenů míšních, které ztrácejí své funkce (nefungují motorické pohyby), naopak zadní rohy míšní, které mají na starost rozpoznávat jemné čítí a propiocepci (polohocit), nejsou porušeny. Někdy také dochází pouze k poškození částečnému, kdy pacient necítí bolest či chlad. Hlavní zásobící oblastí arterie spinalis anterior jsou první dvě třetiny míchy.

Příčinou vzniku syndromu jsou nejčastěji ateroskleróza aorty, výduť na aortě, poranění aorty. Pokud dojde k poranění aorty, omezí se tok krve do mozku a tím i do spinálních arterií. Dalšími příčinami mohou být vyhřeznutí ploténky, skolióza páteře, srpkovitá anémie, užívání návykových látek apod. (Pivoňková, 2014).

2.2.1.5 Diagnostika ASIA

Diagnostika ASIA nebo také ISNCSCI (International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury) je mezinárodní standartou pro neurologickou klasifikaci míšního poranění. Je to vyšetření užívané pro ohodnocení motorických a senzitivních funkcí a jejich nedostatečnosti po TML. (isncscialgorithm, [Online]) Skládá se z vyšetření motoriky pomocí určení síly klíčových svalů pro jednotlivé úrovně léze a z vyšetření citlivosti ve 28 klíčových bodech v jednotlivých dermatomech pro každou stranu (Kříž, 2016).

Rozsah léze se značí třemi znaky: 1. písmeno značí část páteře – C pro krční, Th pro hrudní, L pro bederní a S pro sakrální oblast, 2. je číslo, které značí neurologickou výšku léze, která se neshoduje s úrovní obratle, 3. je opět písmeno, které značí rozsah léze – A-D.

A je pro kompletní lézi, kdy není zachována hybnost ani citlivost pod místem léze,

B-C značí nekompletní lézi s částečným zachováním hybnosti a citlivosti pod místem léze,

D je pro nekompletní lézi s částečným zachováním hybnosti i citlivostí pod místem léze se schopností chůze. (Centrum Paraple, [online])

Klíčové svaly jsou svaly, u kterých se vyšetřuje stupeň svalové síly, 0-5. Podle funkčnosti svalu se určí motorická neurologická výše léze. Pokud je svalová síla 0 (úplná ztráta hybnosti) nebo 1 (záškub, bez funkční síly) na klíčovém svalu, je léze v příslušné výšce (Kříž, 2016).

2.2.2 Pohybové stereotypy osob s TML

Pohyb je nedílnou součástí života každého člověka. Jeho omezení má dopad nejen na fyzickou kondici a stav těla, ale i na psychiku, sociální vztahy a životní možnosti.

Člověka s postižením pohybového systému, který je upoután na invalidní vozík, má nezvratně a výrazně omezené spektrum pohybových možností. Absence funkce některých svalů vede k vytvoření nových pohybových vzorců a dále k jiným pohybovým projevům. Je nutné objevení nových možností, jak využít vše, co je k dispozici, v plném potenciálu. K tomu je nutná nejen péče fyzioterapeutů, ergoterapeutů, ale i sportovní vyžití jedinců (Kudláček, 2013).

2.2.2.1 Postura na vozíku

Pohybový systém jako celek je v gravitačním poli neustále nucen prostřednictvím dynamické aktivity zajistit držení všech segmentů těla. Děje se tak ve statických i dynamických situacích. Postura je dynamicko-stabilizační funkce, která je řízena skrze centrální nervový systém na všech jeho úrovních. Tato funkce umožňuje ve svém důsledku ekonomické zapojení svalu v koordinaci s ostatními svaly a zajišťuje tak optimální zatížení nosných struktur za dosažení centrovaného postavení v kloubu. Významnou roli v rámci řízení těchto procesů zde hraje úzký vztah mezi stabilizační a dechovou funkcí, na které se podílí bránice.

Výška poškození míšního segmentu určuje, která část svalů účastnících se na dechovém stereotypu a současně také na zajištění stabilizace trupu je zachována ve své funkci či je kvůli ztrátě inervace z funkce vyřazena. Tím dochází ke změně posturální kontroly trupu a současně i k ovlivnění vzoru dechové mechaniky. Svaly, které se účastní stabilizace trupu pro zajištění aktivního držení těla v prostoru, zajišťují zároveň i dechovou funkci. Ta je za fyziologické situace (při nádechu i výdechu) zajištěna především činností bránice, svaly hrudního koše, svaly břišní stěny, svaly pánevního dna a podle potřeby (dle míry zatížení) také tzv. pomocnými svaly nádechovými a výdechovými (Kudláček, 2013).

I. Brániční dýchání

Za nejdůležitější dechový sval je považována bránice, která umožňuje i v případě vysoké krční míšní léze (pod segmentem C4) ve většině případů nezávislé samostatné dýchání. Za této situace zde však chybí koaktivace s trupovými svaly, které jsou vzhledem k výšce léze vyřazeny z aktivity, a je tím významně ovlivněna schopnost zajistit dechovou a stabilizační funkci.

Bránice, která byla doposud tradičně nahlížena pouze jako hlavní dechový sval, plní totiž také významnou úlohu v rámci trupové stabilizace (Kudláček, 2013).

2.2.2.2 Správný sed na vozíku

Sed je pro vozíčkáře základní polohou pro každodenní život – pro pohyb na vozíku, práci i sport. Sed ovlivňuje také nastavení vozíku, které by mělo umožňovat či přímo zajišťovat ideální sed. Z důvodu asymetrie trupu, snížené stabilizace aj. je nutné z ideálu odstoupit, aby byla zachována možnost vlastní aktivity.

Pro správný sed na vozíku je důležitá především pozice pánve a kyčelních kloubů. Z jejich pozice vychází pak postavení celé páteře. Trup a stehna svírají ideálně úhel 90°, kolenní i hlezenní klouby se ohýbají v úhlu 90°. Většina jedinců není schopna tuto pozici držet aktivně pomocí svalů a potřebují ji nastavit pasivně pomocí vozíku. Důležité je i postavení chodidel, ta by měla být na šíři pánve, špičkami směřovat vpřed. Pokud úprava chodidel není možná, snažíme se alespoň co nejvíce přiblížit zmíněnému vzoru. U jedinců s částečnou hybností končetin se může využít opory o dolní končetiny.

Správná funkce svalů trupu je dobrou prevencí proti bolestivým stavům páteře, významně podporuje správné držení těla a omezuje vznik patologických zakřivení páteře (skolióza, kyfóza). Správná funkce svalů trupu je omezená postižením klienta, díky svalovému zřetězení můžeme alespoň částečně oslovit i některé svaly pod místem léze. Základem je maximální vertikální vzpřímení páteře. Ke korekci správného držení trupu můžeme využít i polštáře, overbally a další pomůcky. Svalová funkčnost na levé a pravé straně trupu může být asymetrická, to vede k jednostrannému přetěžování a naklánění trupu k jedné straně (Kudláček, 2013).

Sedavá poloha není ideální pro postavení celé páteře což má za následně vliv na postavení krční páteře, ramenních kloubů a rozvoj pohybových stereotypů, které jsou dále podporovány synchronním pohybem obou končetin zezadu vpřed (Kračmar a kol., 2016).

2.2.2.3 Pohyb na vozíku

Pohyb na vozíku je jedním ze základních dějů vedoucích k nezávislosti osob upoutaných na invalidní vozík. Pohyb na vozíku je o to složitější, o co náročnější jsou podmínky vybrané cesty.

Při běžné, rytmicky se opakující jízdě na vozíku směrem vpřed se vozík uvádí do pohybu rukama pomocí obručí, které jsou upevněny na velkých zadních kolech vozíku.

Ruce uchopí obruč v jejím momentálním vrcholu, aniž by prsty obruč obtočili kolem celého obvodu – hrozí tak nebezpečí poranění o úchyty obručí. Plynulým tlakem obou horních končetin současně točí obručemi směrem vpřed až do úplného natažení v loktech. Trup zůstává stále opřený o opěrku. Další technika jízdy na vozíku zahrnuje i komíhavý pohyb trupem spolu s horními končetinami. Rytmus je ve všech fázích pohybu plynulý, paže tlačí stejnoměrně na poháněcí obruče. Při rychlejším tempu je trup více předkloněn, podle možností jedince 60-70°, paže zabírají co nejsilněji dolů a po záběru se vrací do původní polohy nejkratší a nejrychlejší možnou cestou.

Při jízdě na vozíku se využívá propulze. Dělí se na dvě fáze – aktivační/dotyková a relaxační. Ideální propulzní vzor je semicirkulární. Další propulzní vzor je technika pumpování. Pumpování je energeticky snazší technikou jízdy na vozíku ve srovnání se semicirkulační.

Dle studie Vatěrové (2006, 2011) je generování propulzní síly na vozíku se zcela vyčleňuje z lokomočních propulzních koordinačních vzorů přirozené lidské lokomoce – tedy lokomoce rozvíjené v průběhu lidské posturálně pohybové ontogeneze. Pohyb na invalidním vozíku vychází ze skutečnosti, že mezi podložku a pohybovou soustavu je vložen jednoduchý stroj – kolo. Roli nejvýraznějšího svalu při propulzních pohybech m. latissimus dorsi přebírá díky opačnému působení paží m. pectoralis major. Změna této dominance poukazuje na nevyhovující podmínky pro přirozenou lidskou lokomoci při jízdě na vozíku. Tento pohyb generující propulzi jednoduchého stroje nemůže ve svém působení na pohybový aparát nahradit chůzi ani běh. Proto je u vozíčkářů třeba hlídat celkové zatížení pletence ramenního a náležitě kompenzovat pohyb na vozíku (Kračmar a kol., 2016).

2.2.3 Možné komplikace po poranění míchy

Po poranění míchy mohou nastat specifické komplikace, nejen v rámci pohybového aparátu. Může dojít ke zvápenatění kostí neboli osifikaci. Nejčastěji tomu dochází v okolí kloubů na dolních končetinách, kyčlí a kolen, a to v důsledku snížené pohybové aktivity. Tomuto lze předcházet léky a pravidelným cvičením. Další běžnou komplikací jsou otoky pod místem léze, hlavně na dolních končetinách. Ty vznikají z důvodu nedostatečného prokrvení a žilního návratu. Při nedostatečné eliminaci otoků může dojít až k deformaci končetin, také hrozí vysoké riziko trombózy. I otokům se dá předcházet dostatečnou fyzickou aktivitou (Kacanu, 2001).

Regulace krevního tlaku je také závažným průvodním jevem transverzální míšní léze. Zvláště kvadrulpegici mají zvýšenou tendenci k ortostatické hypertenzi. Velmi vážnou a život ohrožující komplikací, která se vyskytuje u osob s lézí Th 6 a výše, je autonomní dysreflexie. Ta se projevuje prudkým a náhlým vzestupem krevního tlaku, vznikající jako neadekvátní reakcí autonomního nervového systému při dráždění pod místem léze, např. při naplnění močového měchýře či střev nebo při úrazu, který jedinec necítí.

Mezi komplikace míšní léze se řadí také spasticita, náhlé zvýšení svalového tonu, která bývá často doprovázená bolestí (Kudláček, 2013). Dalším průvodním jevem je odvápnění kostí a následné snazší vzniknutí zlomenin. Kostí nejsou zatěžovány a tak postupně řídnou. Ke zlomenině může dojít při pádu z vozíku, při přesunu nebo nesprávnou manipulací cizí osobou.

Lidé s poškozením míchy ztrácí v ochrnutých částech těla schopnost termoregulace. V horkém a vlhkém počasí snadněji dochází k přehřívání a tím k dehydrataci a v chladném počasí snadněji prochladnou, což může způsobit problémy s dýcháním nebo plicní onemocnění.

Také mohou vznikat proleženiny neboli dekubity. Dekubity jsou místa s poškozenou tkání, kůže a měkké tkáně pod ní, vznikající po dlouhodobém zatížení jednoho místa, např. při dlouhodobém sedu na vozíku či lehu na lůžku. Může se vytvořit už v řádu několika hodin (Faltýnková a kol., 2004).

3. CÍLE, ÚKOLY A VĚDECKÉ OTÁZKY

3.1 Cíle

Cílem bylo vybrat a modifikovat vhodné cviky SM systému pro cvičení na invalidním vozíku a aplikovat tyto cviky při sérii cvičebních lekcí v Centru Paraple pro 2 skupiny probandů po dobu třítýdenního pobytu v Centru Paraple. Dalším cílem bylo zjistit, jak na cvičení osoby po transverzální míšní lézi reagují a zda je cvičení vhodné jako zdravotně kompenzační cvičení a porovnat tyto výsledky s kontrolní skupinou zdravých jedinců cvičících SM systém pravidelně.

3.2 Úkoly

- Vyhledat informace v odborné literatuře o SM systému a jeho účincích
- Vyhledat informace v odborné literatuře o osobách po TML
- Domluvit spolupráci s Centrem Paraple
- Vytvořit žádost o schválení projektu pro Etickou komisi UK FTVS
- Vytvořit formulář informovaný souhlas pro probandy o použití osobních údajů
- Vybrat a modifikovat cviky SM systému
- Připravit ankety a konzultovat otázky se sportovním terapeutem CP
- Vybrat vhodné probandy z klientů CP ve spolupráci se sportovním terapeutem CP
- Provést úvodní vyšetření probandů
- Realizovat lekce pro klienty CP
- Provést závěrečný rozhovor s probandy, zhodnotit jejich názory a připomínky
- Analyzovat výsledky anket a vyvodit závěry pro praxi

3.3 Vědecké otázky

VO1: *Podarí se modifikovat cvičební metodu SM systém pro osoby po TML?*

VO2: *Jak budou osoby s TML subjektivně hodnotit cvičení SM systému?*

VO3: *Je SM systém vhodný jako zdravotní a kompenzační cvičení pro osoby po TML?*

4. PRAKTICKÁ ČÁST

4.1 Metodologie práce

"Metodologie se zabývá systematizací, posouváním a navrhováním strategií a metod výzkumu. Předmětem této disciplíny jsou nástroje vědy." (Hendl, 2005).

V metodologii se řeší výzkum pomocí otázek. Způsob realizace výzkumu se odvíjí od názorů lidí, jejich povahy, tradice, kultury, znalostí apod. Metodologie má dvě složky – analýzu a syntézu, a dva postupy – induktivní a deduktivní. Výzkum může být kvantitativní či kvalitativní. Kvalitativní výzkum je dle definice "nenumerické šetření a interpretace reality, přičemž jeho cílem je odkrýt význam podkládaný sdělovanými informacemi." (Disman, 2000). Cílem kvalitativního výzkumu je vytváření nových hypotéz a teorií. Kvalitativní výzkum je ve své podstatě analýzou dat vedoucích k porozumění zkoumaným fenoménům. Využívá se tehdy, je-li důležité porozumět situacím, když není důležité sledování, jak jsou zkoumané jevy rozloženy v populaci, studujeme-li takový problém, o kterém nemáme předběžnou znalost, která by byla spolehlivá nebo jako předvýzkum pro kvantitativní výzkum.

Vedle porozumění slouží analýza také k popisu a interpretaci fenoménů, často slovy samotných zkoumaných jedinců. Mezi nejobvyklejší techniky sběru dat patří zúčastněné pozorování, nestandardizovaný rozhovor či analýza osobních dokumentů (Olecká, Ivanová, 2010).

Má práce se řadí pod kvalitativní výzkum s analytickou složkou a deduktivním postupem. Metodou je analýza dané skupiny a následná aplikace daných cviků s ohledem na pohybové možnosti probandů.

4.1.1 Metody sběru dat

K získání dat v empirické části práce byly využity ankety vlastní konstrukce, úvodní vyšetření probandů a pozorování probandů při cvičebních lekcích.

Anketní šetření proběhlo celkem třikrát. Dvě ankety byly pro probandy, jeden před začátkem cvičebních lekcí a jeden po jejich ukončení. Jedna anketa byl pro skupinu zdravých žen tvořících kontrolní skupinu, se kterými cvičím SM systém pravidelně jednou týdně. Ankety většina probandů vyplňovala samostatně, někteří probandí vyplňovali anketu s mojí spoluprací vzhledem k chabému či nefunkčnímu úchopu tužky. Ankety obsahovaly otázky týkající se bolesti pohybového aparátu, její umístění, frekvenci a intenzitu a subjektivní hodnocení zapojení a uvolnění svalů při cvičení SM systému.

Kontrolní skupina měla navíc otázky týkající se důvodů pro cvičení SM systému. Na závěr anket měli probandi možnost zhodnotit proběhnuté lekce i SM systém jako takový. Úvodní vyšetření se sestávalo z vyšetření pohledem v sedu na lůžku a v sedu na lůžku bez opory HKK po dobu jedné minuty. Při tomto vyšetření jsem se seznámila s jednotlivými probandy, jejich stavbou těla, posturou i jejich běžnými obtížemi a modifikacemi pro běžně denní aktivity. Pozorování probandů probíhalo při všech jednotlivých lekcích a obsahovalo kromě průběžného hodnocení probandů i kontrolu provedení cviků. V práci je pozorování zaznamenáno pouze v závěrečných hodnoceních jednotlivých probandů.

4.2 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumný soubor se skládal z osmi probandů, vybraných z klientů Centra Paraple v rámci dvou třítýdenních pobytových kurzů. Výzkumný soubor se skládal ze čtyř mužů a čtyř žen, z pěti kvadruplegiků s nekompletní lézí a tří paraplegiků s kompletní lézí s různou výškou přerušeni v hrudní páteři. Věkový průměr skupiny je 54 let.

Klinické obrazy jednotlivých probandů jsou velmi rozdílné, přesto že dle hodnocení ASIA jsou na stejné úrovni.

Doplňující, srovnávací část výzkumného souboru tvoří skupina osmi žen, které cvičí SM systém pravidelně 1x týdně po dobu 9 měsíců v rodinném klubu Benjamin. Jejich věkový průměr je 37 let.

4.3 Modifikované cviky

Cviky SM systému se cvičí se speciálním elastickým lanem s úchyty na ruce. Všechny cviky mají dvě fáze – fázi nádechu a fázi výdechu. Při fázi nádechu dochází k protažení a uvolnění vertikály a přetížených svalů, při fázi výdechu dochází k posílení a aktivaci spirály a reciproční inhibici vertikály či jiných svalů s tendencí k přetížení a zkrácení.

Při praktickém testování pro práci, jsem používala následující cviky:

I. Cvik – základní

Základní pozice: Sed čelem k elastickému lanu, symetrický pohyb.



Obrázek 4: I. cvik – fáze nádech

Fáze NÁDECH

Provedení: kulatý předklon, uvolnění hlavy a ramen, volně předpažit

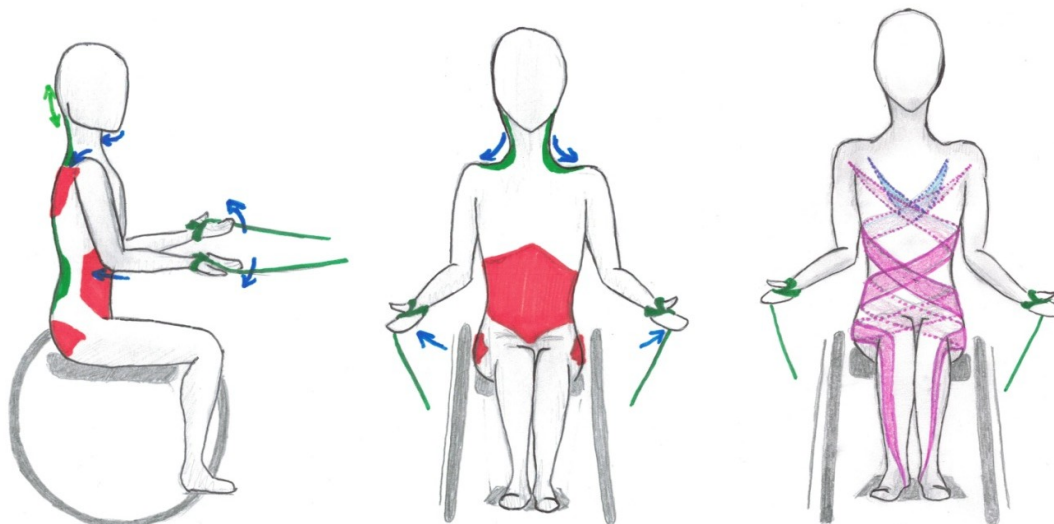
Protažení: erector spinae, m. quadratus lumborum, m. multifidus, m. biceps femoris, m. semimembranosus, m. semitendinosus, m. adductor magnus

Fáze VÝDECH

Provedení: aktivace hýžd'ových svalů a břišního lisu, stažení lopatek, ramena dolů a dozadu, lokty k tělu, předloktí mírně do stran, dlaně vzhůru, hlava vytažená do výšky, brada ke krku.

Aktivní spirála: TR, LD

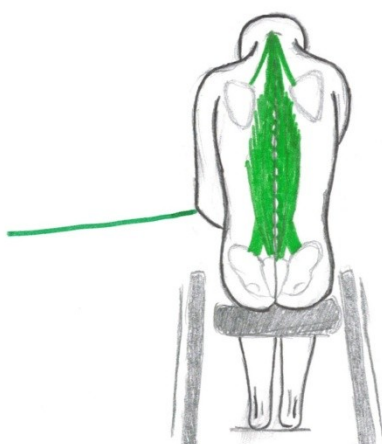
Reciproční inhibice: m. erector spinae, m. trapezius – pars descendens, m. levator scapulae, mm. scaleni, m. semispinalis capitis et cervicis, m. pectoralis major et minor, m. subclavius, m. serratus anterior



Obrázek 5: I. cvik – fáze výdech

II. Cvik – základní boční

Základní pozice: Sed bokem k lanu, asymetrický pohyb vzdálenější HK.



Obrázek 6: II. cvik – fáze nádech

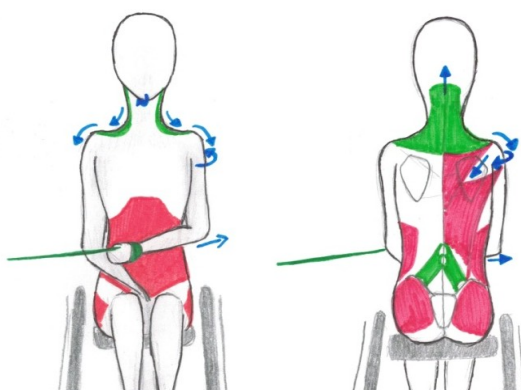
Fáze NÁDECH

Provedení: kulatý předklon, uvolnění hlavy a ramen, aktivní paže relaxovaná

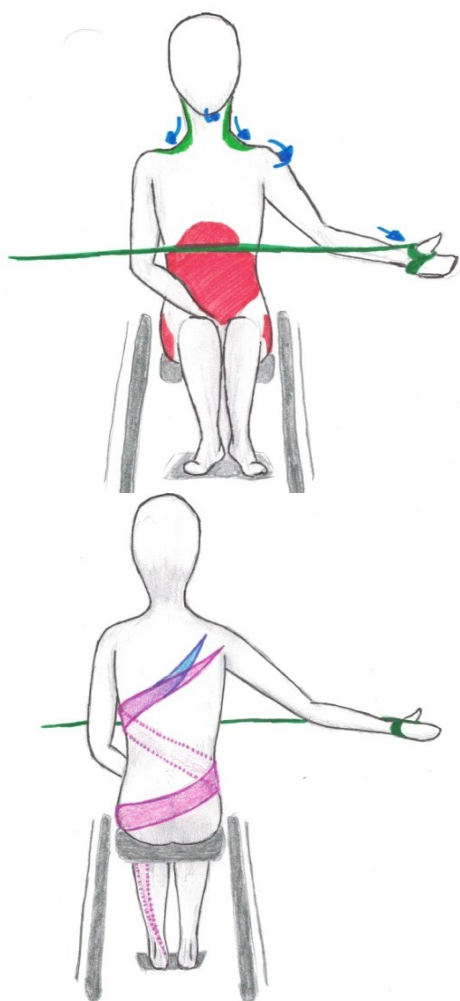
Protažení: m. erector spinae, m. quadratus lumborum, m. multifidius, m. biceps femoris, m. semimembranosus, m. semitendinosus, m. adductor magnus

Fáze VÝDECH

Provedení – nácvik: aktivace hýžďových svalů a břišního lisu, stáhnout lopatku aktivní paže, rameno dolů a dozadu, hlava vytažená do výšky, brada ke krku



Obrázek 7: II. cvik – fáze výdech - nácvik



Obrázek 8: II. cvik – fáze výdech

Provedení: aktivace hýžd'ových svalů a břišního lisu, stáhnout lopatku aktivní paže, rameno dolů a dozadu, hlava vytažená do výšky, brada ke krku a upažení poníž aktivní paže.

Aktivní spirála: TR, LD

Reciproční inhibice: m. erector spinae, m. trapezius – pars descendens, m. levator scapulae, mm. scaleni, m. pectoralis major et minor, m. subclavius, m. serratus anterior, mm. scaleni, m. semispinalis capitis et cervicis.

III. Cvik – základní zády

Základní pozice: Sed zády k lanu, symetrický pohyb.



Obrázek 9: III. cvik – fáze nádech

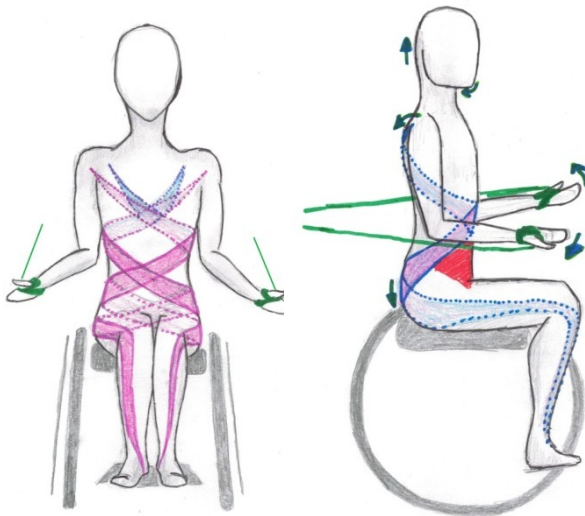
Fáze NÁDECH

Provedení: kulatý předklon, uvolnění hlavy a ramen, paže objímají trup

Aktivní spirála: PM

Reciproční inhibice: ES, m. quadratus lumborum, m. multifidius,

Protážení: ES, m. biceps femoris, m. semembranosus, m. semitendinosus, m. adductor magnus



Obrázek 10: III. cvik – fáze výdech

Fáze VÝDECH

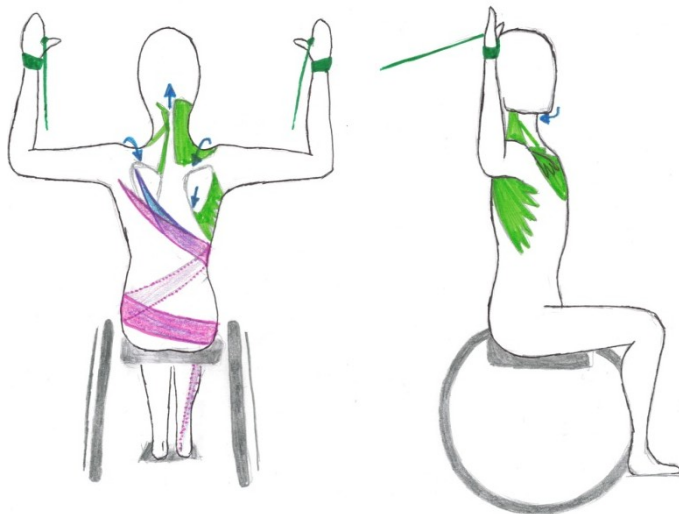
Provedení: aktivace hýžďových svalů a břišního lisu, stažení lopatek, ramena dolů a dozadu, lokty k tělu, předloktí mírně do stran, dlaně vzhůru, hlava vytažená do výšky, brada ke krku

Aktivní spirála: TR, LD

Reciproční inhibice: ES, m. trapezius – pars descendens, m. levator scapulae, mm. scaleni, m. pectoralis major et minor, m. subclavius, m. serratus anterior, mm. scaleni, m. semispinalis capitis et cervicis

IV. Cvik – "svícen"

Základní pozice: Sed zády k lanu, symetrický pohyb.



Obrázek 11: IV. cvik – fáze nádech

Fáze NÁDECH

Provedení: paže pokrčit upažmo (do "svícnu"), břišní lis zpevněný – neprohýbat v bedrech, hlava vytažená do výšky, brada ke krku

Aktivní spirála: TR, LD

Reciproční inhibice: m. trapezium – pars descendens, m. subclavius, m. pectoralis minor, m. serratus anterior

Protahení: m. pectoralis major



Obrázek 12: IV. cvik – fáze výdech

Fáze VÝDECH

Provedení: tahem za lano předpažit, kulatý předklon, hlava relaxovaná

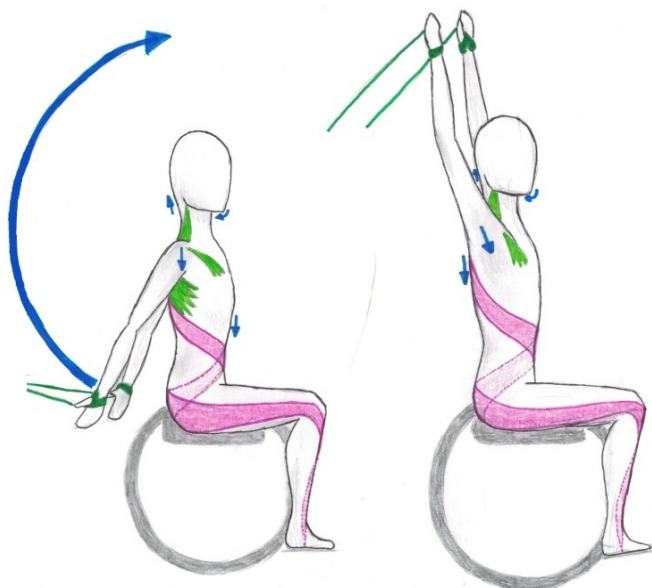
Aktivní spirála: SA

Reciproční inhibice: m. erector spinae, m. quadratus lumborum, m. iliopsoas, m. rectus capitis posterior major et minor, m. obliquus capitis superior et inferior

Protahání: m. semispinalis capitis et cervicis

V. Cvik – "kolečko"

Základní pozice: Sed zády k lanu, symetrický pohyb.



Obrázek 13: V. cvik – fáze nádech

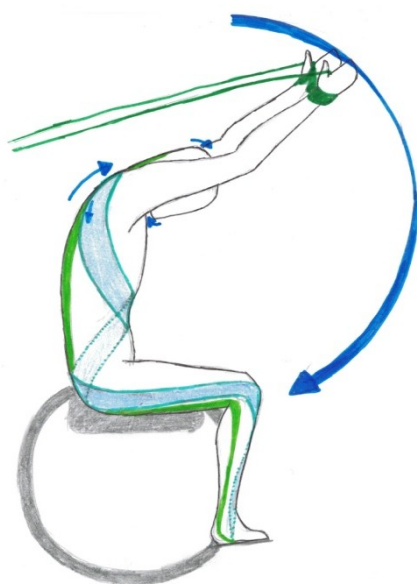
Fáze NÁDECH

Provedení: oboustranné půlkruhy pažemi vpřed, od boků do vzpažení, zpevněný břišní lis – zabránění prohýbání v bedrech, hlava vytažená do výšky, brada přitisknutá ke krku

Protahání: m. subclavius, m. pectoralis major et minor, m. serratus anterior

Reciproční inhibice: m. rectus capitis posterior major et minor, m. semispinalis capitis et cervicis, m. trapezius – pars descendens, m. levator scapulae, mm. scaleni, m. semispinalis capitis et cervicis

Aktivní spirála: TR, LD



Obrázek 14: V. cvik – fáze výdech

Fáze VÝDECH

Provedení: ve vzpažení zasadit ramena dozadu a dolů, dlaně proti sobě, 'schovat' bradu a oboustranné půlkruhy pažemi vpřed, kulatý předklon

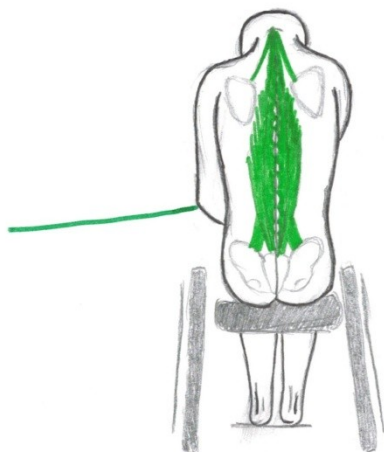
Aktivní spirála: SA

Protažení: m. erector spinae, m. semispinalie capitis et cervicis, m. rectus capitis posterior major

Reciproční inhibice: m. erector spinae, m. quadratus lumborum, m. iliopsoas, m. rectus capitis posterior major et minor, m. obliquus capitis superior et inferior

VI. Cvik – "oblouk"

Základní pozice: Sed bokem k lanu, asymetrický pohyb vzdálenější HK.

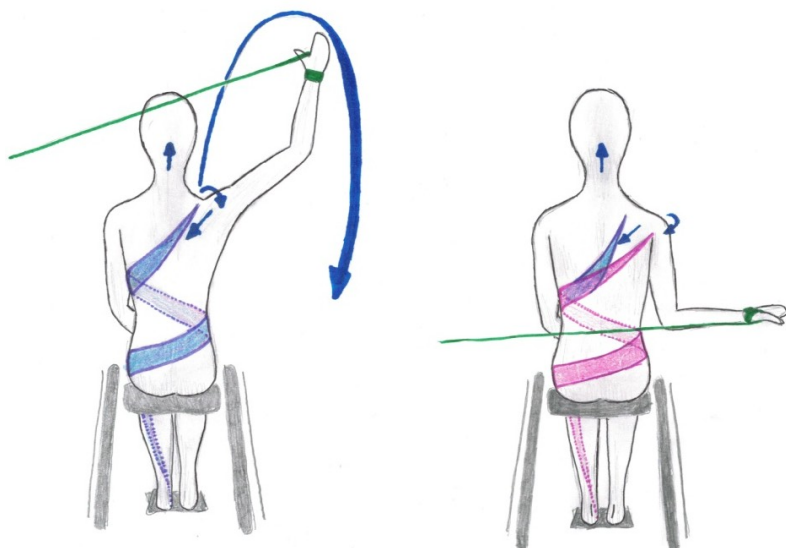


Obrázek 15: VI. cvik – fáze nádech

Fáze NÁDECH

Provedení: kulatý předklon, uvolnění hlavy a ramen, aktivní paže relaxovaná

Protažení: m. erector spinae, m. quadratus lumborum, m. multifidius, m. biceps femoris, m. semimembranosus, m. semitendinosus, m. adductor magnus



Obrázek 16: VI. cvik – fáze výdech

Fáze VÝDECH

Provedení: aktivace hýžd'ových svalů a břišního lisu, stáhnout lopatku aktivní paže, rameno dolů a dozadu, paže dělá kruh vzad do pozice loket u těla, předloktí do strany, dlaní vzhůru

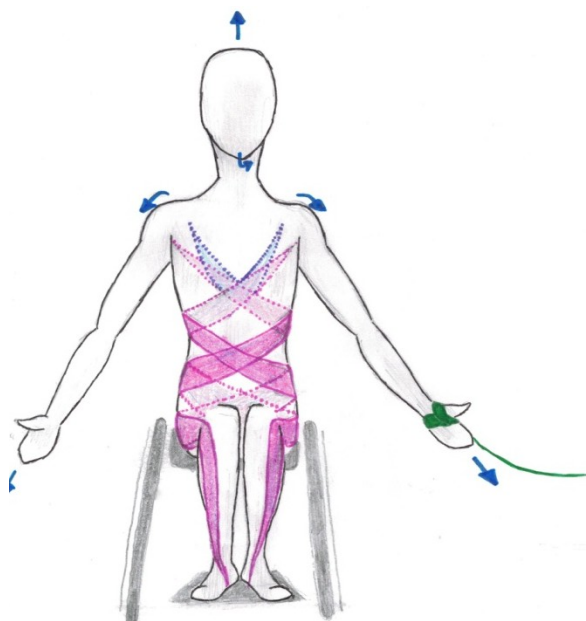
Aktivní spirála: TR, LD

Reciproční inhibice: m. erector spinae, m. trapezius – pars descendens, m. levator scapulae, mm. scaleni, m. pectoralis major et minor, m. subclavius, m. serratus anterior, mm. scaleni, m. semispinalis capitis et cervicis

VII. Cvik – "přetlačování"

Základní pozice: Bokem k lanu, asymetrický pohyb bližší HK

Tento cvik má více částí – Fáze Nádech je vždy stejná, Fáze Výdechu se postupně střídají.



Fáze NÁDECH

Provedení: paže upažit šikmo dolů, vytáhnout do dálky, břišní lis zpevněný – zabránění prohnutí beder, hlava vytažená do výšky, brada ke krku

Aktivní spirála: TR, LD

Reciproční inhibice: m. erector spinae, m. trapezius – pars descendens, m. levator scapulae, m. scalenus posterior, m. semispinalis capitis et cervicis, m. rectus capitis posterior major et minor, m. obliquus capitis superior et inferior

Obrázek 16: VII. cvik – fáze nádech

Fáze VÝDECH

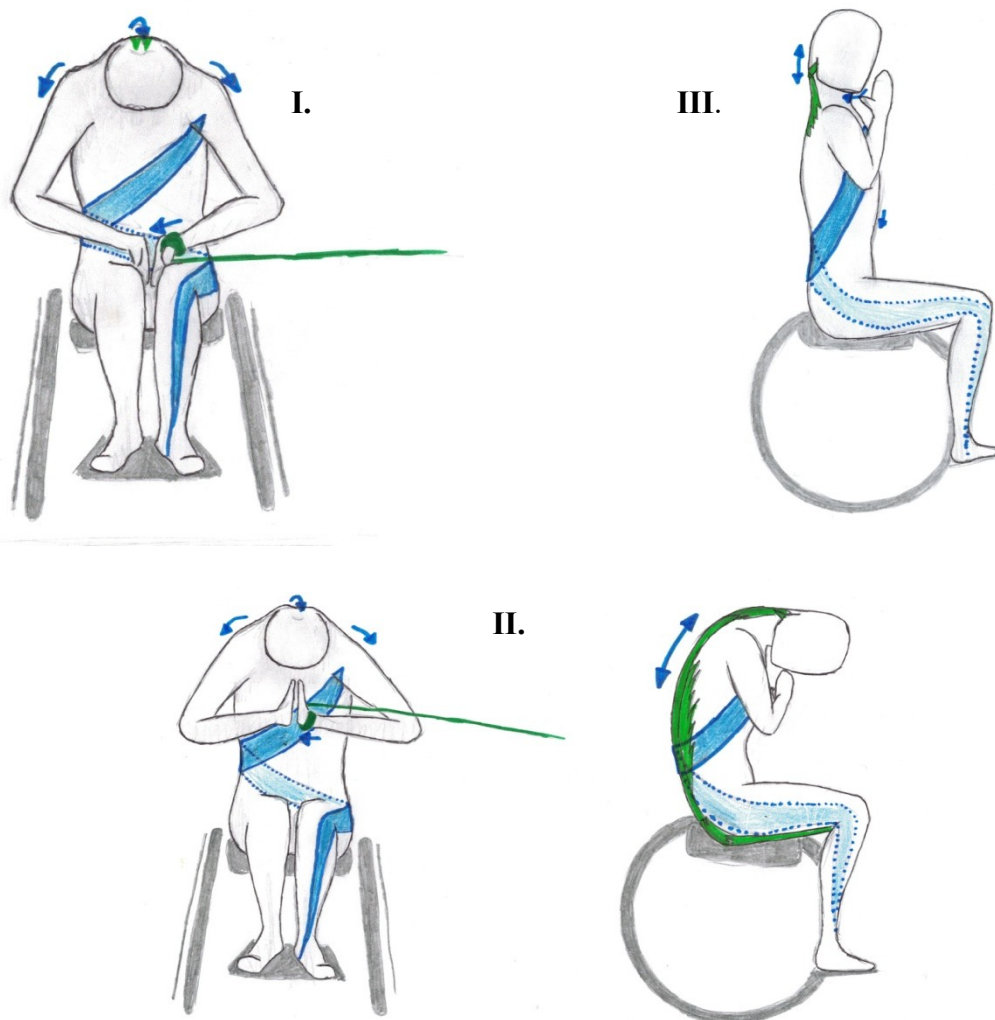
Provedení: tah paží před tělo, kulatý předklon, hlava relaxovaná, pozice paže se mění –

- I. ve výši břicha
- II. před hrudním košem
- III. před krkem, oblast páteře proti výšce paže se nejvíce protahuje

Aktivní spirála: PM

Reciproční inhibice:

- I. m. erector spinae
- II. m. longissimus cervicis et thoracis, m. iliocostalis
- III. m. semispinalis cervicis et capitis, m. rectus, capitis posterior major



Obrázek 17: VII. cvik – fáze výdech

4.3.2 Průběh lekcí

Samotné lekce probíhaly v rámci dvou po sobě jdoucích třítydenního pobytu v Centru Paraple. V každém z kurzů jsem měla skupinu čtyř probandů, vybraných mým supervizorem v CP, sportovním terapeutem, na základě konzultace s fyzioterapeutickým úsekem CP.

Obě skupiny absolvovaly celkem 10 lekcí po 50 minutách. V prvních šesti lekcích jsme cvičili různé kombinace cviků, kvůli koordinační náročnosti, aby se probandi všechny cviky správně naučili. Každá lekce však začínala prvními třemi základními cviky (cviky I., II. na obě strany a III.). Ze zbylých čtyř cviků jsme vždy nacvičovali 1-3 cviky. V druhých šesti lekcích jsme již cvičily každou lekci všech 7 vybraných cviků. Každá lekce byla ukončena protažením krčních a šíjových svalů a svalů horních končetin.

Všechny lekce probíhaly pod mým vedením a neustálou kontrolou správnosti provedení cviků.

4.4 Výsledky

4.4.1 Vstupní diagnostika probandů

Úvodní, vstupní diagnostiku probandů jsem získala pomocí úvodního vyšetření pohledem v sedu na lůžku s a bez opory HKK a z úvodní ankety.

I. Proband

Muž, ve věku 42 let, na vozíku je 12 let. Proband s výškou léze C4, dle hodnocení ASIA je neurologická výše léze C2, D, má i přes vysokou výšku léze velmi dobrou prognózu. Léze v krční páteři není kompletní a má zachované reziduální funkce po celém těle. Celkově má lepší pravou stranu, pro preferenci v pohybu je přetížená.

Hlava je v protrakčním postavení a krční páteř v mírném záklonu. HKK mají omezený rozsah v ramenním kloubu do zevní rotace a extenze, extenzory prstů jsou spastické, úchop má funkční. Stabilita trupu je zachovalá, při vyšetření bez opory HKK vydržel 1 minutu bez nutnosti opory, ale s velkým vyrovnáváním pohybem HKK. DKK mají zachovanou funkci – proband je schopen chůze s francouzskými holemi.

Při teplém počasí pravidelně jezdí na lehokole 1-3x týdně, doma má veslařský trenažér používaný 3x týdně a 2x týdně absolvuje rehabilitaci v místě bydliště. Před úrazem byl pouze rekreační sportovec.

Bolesti pohybového aparátu se objevují nepravidelně několikrát do týdne, převážně po cvičení a to v oblastech (číslo značí intenzitu na škále od 1 do 10, 1 – velmi slabá, 10 – nesnesitelná bolest):

Umístění bolesti	Intenzita bolesti
Krční páteř	6
M. trapezius, pars ascendens	6
Přechod mezi krkem a hrudí (C-Th)	6
Ramena	8
HKK	5
Hrudní páteř, oblast mezi lopatkami	5
Hrudní koš, mezižeberní svaly	4
Bederní páteř	2
Pánevní, kyčelní klouby	5

V Centru paraple měl terapii zaměřenou na odlehčení pravé strany a posílení levé strany.

II. Proband

Muž, věk 48, na vozíku je 10 let. Proband s výškou léze C5-6, dle hodnocení ASIA je neurologická výše léze C6, senzitivně vpravo C4, C. I přes některé zachovalé funkce je na vozík upoutaný trvale, ale je schopen samostatných přesunů z vozíku a zpět. Další komplikací probanda je poměrně vysoká nadváha – BMI 31.

Krční páteř je v protrakci, pravé rameno je výš, úchop má kompenzovaný. Stabilita trupu poměrně dobrá, při vyšetření v sedu bez opory HKK se musel opřít po cca 20 s. Má výrazný hypertonus paravertebrálních svalů, dolních fixátorů lopatek a svalů krku a šíje. Sed je asymetrický, nachýlený vpravo, páteř je kyfotická a mírně skoliotická, konkávní vlevo v Th páteři.

Pravidelně 1x denně kompenzuje sed stojem v ortézách a cvičením na motomedu. Dále v sezóně jezdí každý den na handbiku. Před vznikem léze hrál hokej a fotbal, nevrcholově.

Na bolesti pohybového aparátu netrpí, pouze ho občas bolí ramena z přetížení.

V Centru Paraple má terapii zaměřenou na reflexní cvičení pomocí Vojtovy metody a nastavení nového vozíku.

III. Proband

Žena, věk 70 let, na vozíku je 21 let. Probandka s výškou léze C7, dle hodnocení ASIA je neurologická výše léze C6, C, ale při úrazu měla frakturu obratle C1 a C2 a luxaci C6, C7. Má operativně zpevněnou celou krční páteř.

Hlavu má v protrakčním postavení a krční páteř v mírném předklonu – pro zpevnění krku nemůže plně narovnat krční páteř. Má zvýšenou tuhost šíjových svalů, páteř je skoliotická, konkávní vpravo. Má velmi omezený rozsah ramenních kloubů do všech směrů, pravé rameno je výš a více vzadu, úchop kompenzovaný. Stabilita trupu je nízká, při vyšetření v sedu s oporou o HKK se o HKK opírá velmi výrazně za úrovní těla, při zvednutí HKK nevydrží dlouho, trup se komíhá ze strany na stranu a po cca 10s je nutná opětovná opora. Pánev je v retroverzi a levostranně elevovaná, levá stehenní kost je kratší a více zasazená v pánvi, pravá stehenní kost byla při úrazu vícenásobně zlomená.

Probandka trpí na výrazné chronické bolesti pohybového aparátu, při delším sezení na vozíku ji nesnesitelně bolí DKK. 1-2x do týdne jí projede prudká bolest na přechodu hlavy a krku která za chvíli odezní. Další bolesti pohybového aparátu popsala v anketě následovně (číslo značí intenzitu na škále od 1 do 10, 1 – velmi slabá, 10 – nesnesitelná bolest):

Umístění bolesti	Intenzita bolesti
Ramena	P 8, L 5
HKK – předloktí a ruce	P 7, L 9
Pánev	8
DKK	9-10

Každý den kompenzuje sed na vozíku cvičením na motomedu 1x denně a několikrát za den, až 8x, stojí s chodítkem pro odlehčení nohou. Nyní nevykonává žádné pravidelné sportovní aktivity, před vznikem léze rekreačně dělala turistiku, jízdu na kole a plavání.

V Centru Paraple má zaměřenou terapii na uvolnění rukou a prstů a zmírnění bolestí DKK.

IV. Proband

Muž, věk 73, na vozíku je 13 let. Porušení páteře je postinfekční, má zúžený míšný kanál. První rok byla léze kompletní, poté nastalo výrazné zlepšení. Dle hodnocení ASIA je neurologická výše léze senzitivně C5, motoricky C8, D. Jeho klinický obraz je dobrý. Má zachované funkce po celém těle, je schopen se postavit a s oporou ujit i několik kroků. Svaly trupu ovládá velmi dobře.

Krční páteř je v mírné protrakci, sed má dobrý, mírně kyfotický. Levé rameno je níž, úchop normální. Stabilita trupu velmi dobrá.

Proband trpí na chronickou bolest levého ramene a další bolesti pohybového aparátu popsal v anketě následovně (číslo značí intenzitu na škále od 1 do 10, 1 – velmi slabá, 10 – nesnesitelná bolest):

Umístění bolesti	Intenzita bolesti
Hlava	3
Přechod hlavy a krku	5
Ramena	4 (levé až 6)
Hrudní páteř, oblast mezi lopatkami	4
Hrudní koš, mezižeberní svaly	3
Bederní páteř	4
Pánev (pouze při chůzi)	2

Pravidelně doma 1x týdně cvičí u žebřin a na karimatce v lehu, každý den se rozcvičuje a 2x týdně má rehabilitaci s terapeutem v místě bydliště. Přes sezónu jezdí 1x týdně na handbiku. Před vznikem léze byl rekreační aktivní sportovec – jízda na kole, plavání, vysokohorská turistika.

V Centru Paraple má terapii zaměřenou na levé rameno a celkové uvolnění a na cvičení s rukama.

V. Proband

Žena, ve věku 37, na vozíku je 22 let. Porušení míchy vzniklo po infekci z očkování a klíšťové encefalitidě. Dle hodnocení ASIA je neurologická výše léze motoricky vpravo C6, vlevo C4, C. Pro přesun z vozíku a zpět potřebuje přesouvací prkno.

Hlava je v protrakčním postavení, ramena jsou symetrická, hrudní páteř kyfotická. Omezený rozsah ramenních kloubů do zevní rotace, levá lopatka vytočená vně od žeber, úchop kompenzovaný. Stabilita trupu je horší, při vyšetření bez opory HKK vydržela celou minutu, ale s výrazným balancováním celým trupem i HKK.

Bolesti pohybového aparátu se objevují 1-2x týdně v oblastech popsaných níže a má chronickou bolest levé kyčle. (číslo značí intenzitu na škále od 1 do 10, 1 – velmi slabá, 10 – nesnesitelná bolest):

Umístění bolesti	Intenzita bolesti
Hlava	3
Krční páteř	6
Přechod mezi krkem a hrudí (C-Th)	5
Ramena	7
Hrudní páteř, oblast mezi lopatkami	5
Bederní páteř	8
Křížová páteř	7

Probandka nemá žádné pravidelné kompenzační aktivity. Nyní v Centru Paraple řeší nákup handbiku pro pravidelné ježdění. Před vznikem léze sportovala rekreačně vše, co se namanulo (kolo, plavání, lyžování, atp.).

V Centru Paraple má terapii zaměřenou na zlepšení přesunů, kompenzaci dysbalance ramenních pletenců, svalů CP a dýchacích svalů, stabilizaci levé lopatky, uvolnění levé kyčle a redukování bolestí beder.

Probandka má předchozí zkušenosti s SM systémem, zúčastnila se jedné lekce s terapeutem v Centru Paraple na posledním pobytu v Centru Paraple.

VI. Proband

Žena, 56 let, na vozíku je 7 let. Probandka s lézí ve výši obratle Th 12, dle hodnocení ASIA je neurologická výše léze L1, A. Vzhledem k relativně nízké výšce léze je její prognóza dobrá. Její hlavní komplikací pohybu a důvodu bolestí pohybového aparátu je hypermobilita kloubů, dále je po operaci diastázy břišních svalů.

Krční páteř je lehce v záklonu, m. sternocleidomastoidei jsou přetíženy. Ramena jsou ve stejné výšce, HKK nejsou nijak zasaženy. Stabilita trupu je velmi dobrá, má akutně přetíženy vzpřimovače páteře. Pravá strana je celkově silnější. V sedu patrná rotace pánve po směru hodinových ručiček, levý femur je kratší o 2 cm. M. piriformis je přetížený a vytváří spasmy.

Bolesti pohybového aparátu se objevují několikrát měsíčně a to v oblastech (číslo značí intenzitu na škále od 1 do 10, 1 – velmi slabá, 10 – nesnesitelná bolest):

Umístění bolesti	Intenzita bolesti
Přechod hlavy a krku	4
Krční páteř	7
Přechod mezi krkem a hrudí (C-Th)	5
Ramena	5
HKK	3
Hrudní páteř, oblast mezi lopatkami	5
Hrudní koš, mezižeberní svaly	7
Bederní páteř	7
Pánev	7

Na bolesti pohybového aparátu trpěla již před vznikem míšního léze a to 1-2x týdně, s intenzitou 5.

Probandka pravidelně kompenzuje sed na vozíčku 1-2x denně lehem na lůžku, 2x denně strečinkem a 1x denně cvičením na motomedu. Dále pravidelně každý den jezdí na vozíku v terénu, 1-2x měsíčně plave a cvičí jógu. Před vznikem léze cvičila jógu, tchaj-ti, běhala, jezdila na kole a provozovala turistiku.

V Centru Paraple má terapii zaměřenou na snížení akutních bolestí zad a kompenzaci sedu na vozíku, nácvik jízdy na vozíku a posílení svalového korzetu.

Probandka má předchozí zkušenosti s SM systémem, cvičila ho po dobu 15 let před vznikem léze 1-2x týdně. Po úrazu začala znovu cvičit až po asi 3 letech. SM systém se naučila sama podle výukových videí MUDr. Smíška.

VII. Proband

Žena, ve věku 49 let, na vozíku je 11 let. Při úrazu vznikla fraktura těla obratle Th8 a artikulárních výběžků obratlů Th5-7 a Th9 a 10, dle hodnocení ASIA je neurologická výše léze Th7, A.

Krční páteř je v protrakci, mm. scaleni jsou zkrácené, krční fascie je stažená, více vpravo. Levé rameno výš, HKK nejsou nijak zasaženy, výrazné triggerpointy v prsních svalech. Má výraznou levostrannou skoliózu v bederní páteři, stabilita je velmi špatná, při vyšetření v sedu bez opory HKK vydržela pouze pár vteřin. Při změnách pozic vzniká spasticita.

Bolesti pohybového aparátu se objevují 1-2x týdně a to v oblastech (číslo značí intenzitu na škále od 1 do 10, 1 – velmi slabá, 10 – nesnesitelná bolest):

Umístění bolesti	Intenzita bolesti
Přechod hlavy a krku	5
Krční páteř	6
Přechod mezi krkem a hrudí (C-Th)	7
HKK – karpální tunely	6
Hrudní páteř – oblast mezi lopatkami	8

Pravidelně každý den kompenzuje sed na vozíku lehem na lůžku, pravidelně 2-3x týdně cvičí jógu, svižně jezdí na vozíku, nepravidelně dochází na fyzioterapii. Před vznikem léze dělala sportovní aerobik a jezdila na kole.

V Centru Paraple má terapii zaměřenou na skoliózu páteře, bolesti zad a předloktí a korekci sedu na vozíku.

VIII. Proband

Muž, 58 let, na vozíku je 12 let. Proband má výšku léze Th4, dle hodnocení ASIA je neurologická výše léze Th1, A, při úrazu měl frakturu obratlů Th 3 a Th 7. Pod lézí je zcela bez citlivosti.

Hlava i ramena jsou v protrakčním postavení, HKK nejsou nijak zasažené. V sedu bez opory HKK prograduje pravá lopatka ventrálně. Páteř je v esovité skolióze s oploštělým vrcholem dextrokonkávní křivky v Th 4, dextrokonvexní v Th-L přechodu, rotovaná po směru hodinových ručiček, záda jsou kyfotická. Stabilita trupu je dobrá, rovnováhu při vyšetření bez opory HKK získává rukama. Pánev je zešíkmená vpravo.

Bolesti pohybového aparátu se objevují několikrát do týdne a to v oblastech (číslo značí intenzitu na škále od 1 do 10, 1 – velmi slabá, 10 – nesnesitelná bolest):

Umístění bolesti	Intenzita bolesti
Krční páteř	5
Přechod mezi krkem a hrudí (C-Th)	4
ramena	3-4
HKK	2
Hrudní páteř, oblast mezi lopatkami	8
Hrudní koš, mezižeberní svaly	8

Pravidelně kompenzuje sed na vozíku cvičením na šlapadle 4-7x týdně, 1x týdně má pravidelnou rehabilitaci. Chodí plavat 1-2x za 2 týdny a v sezóně občas jezdí na handbiku. Před vznikem léze byl rekreační sportovec a dělal všechny běžné sporty i sporty jako horolezectví a paragliding.

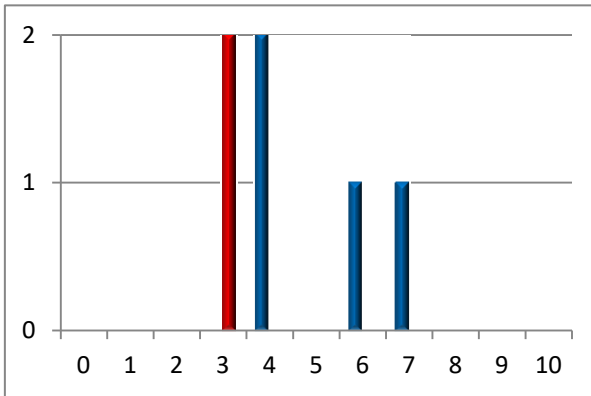
V Centru Paraple má terapii zaměřenou na eliminaci bolestí hrudníku a hrudní páteře a správné nastavení vozíku a sedu na něm

4.4.1.2 Bolesti pohybového aparátu probandů

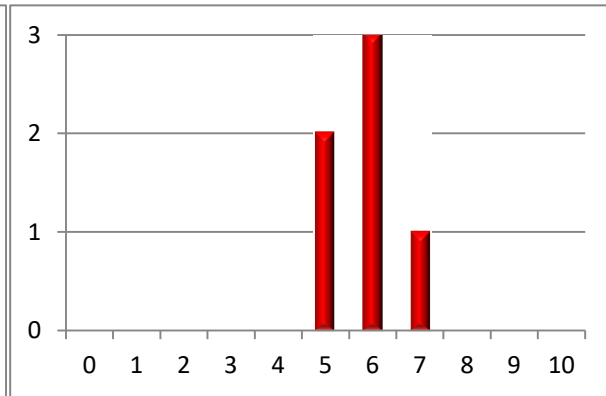
Zde jsou graficky zpracované odpovědi z úvodní ankety pro probandy z CP (značené červenou) a z ankety pro ženy z RD Benjamin (značené modrou). Otázka v obou dotaznících zněla: V jakých oblastech těla trpíte na bolesti a v jaké intenzitě? Obě skupiny pak odpovídali na škále od 1 do 10, kdy 1 značí velmi slabou bolest a 10 bolest nesnesitelnou. Pokud v grafu není zaznamenáno všech 8 odpovědí z obou skupin, znamená to, že ne všichni danou oblast označili jako bolestivou.

Na vodorovné ose grafu je škála bolesti od 1 do 10, na svislé ose je počet probandů či klientek, které danou hodnotu do ankety zaznamenali.

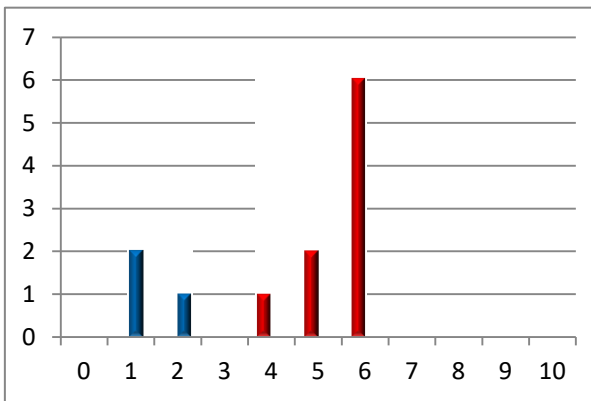
Hlava



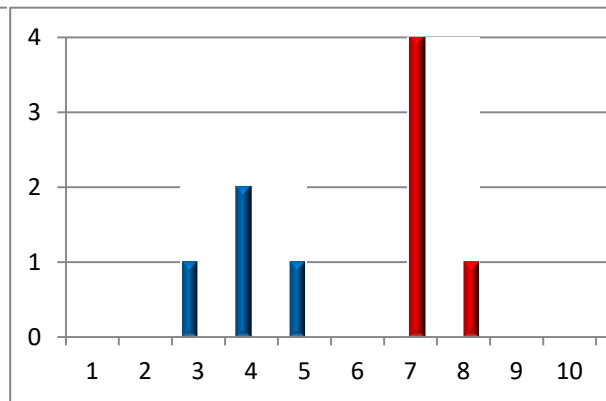
Krční páteř



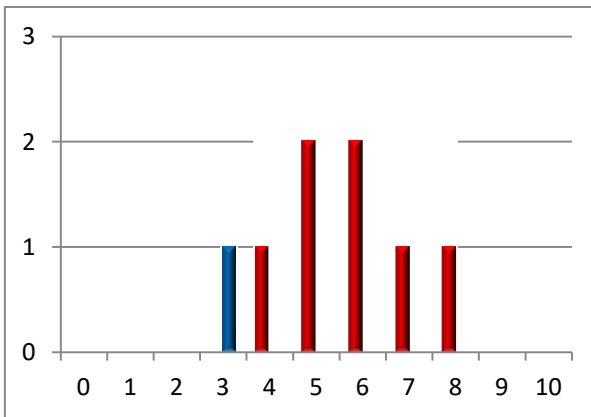
Přechod mezi krční a hrudní páteří



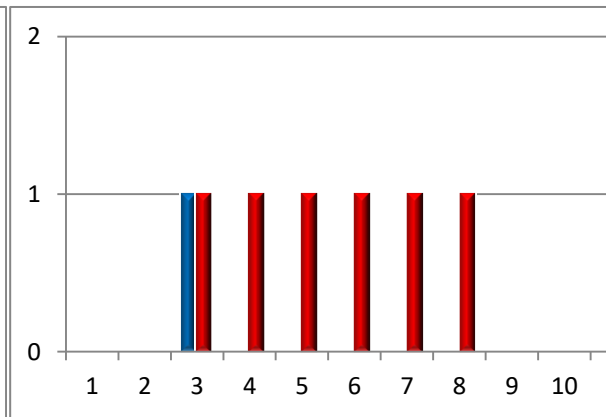
Trapézové svaly, pars ascendens



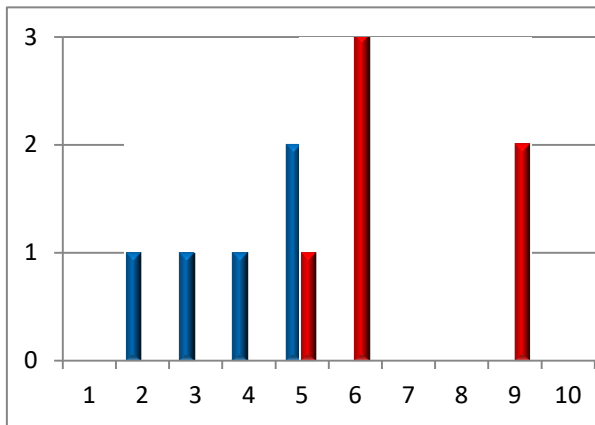
Ramena



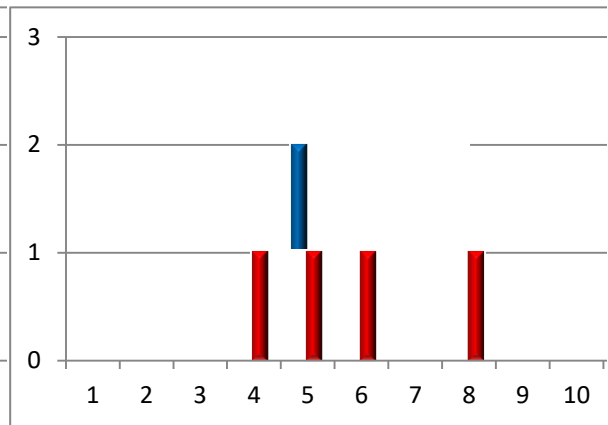
HKK



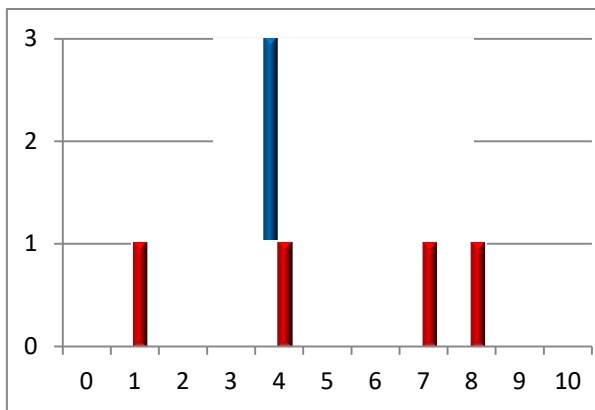
Mezi lopatkami



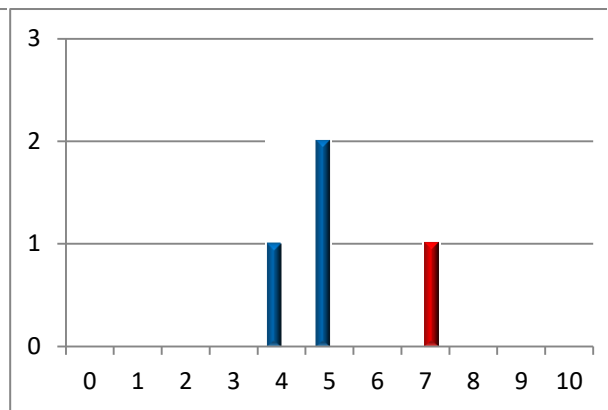
Hrudní páteř



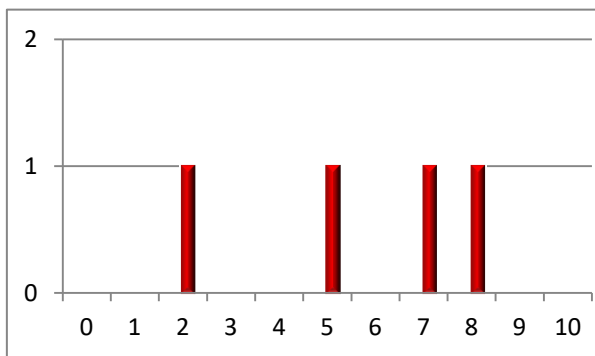
Bederní páteř



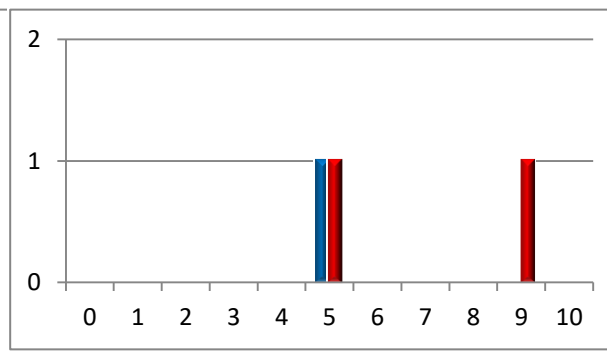
Křížová páteř



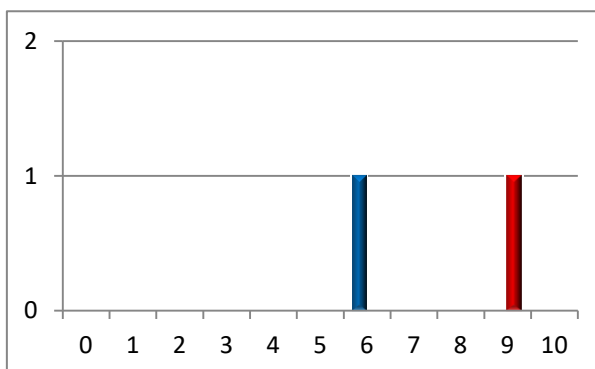
Pánev



Kyčelní klouby



Kolena



4.4.1.3 Fotografie z lekce s první skupinou

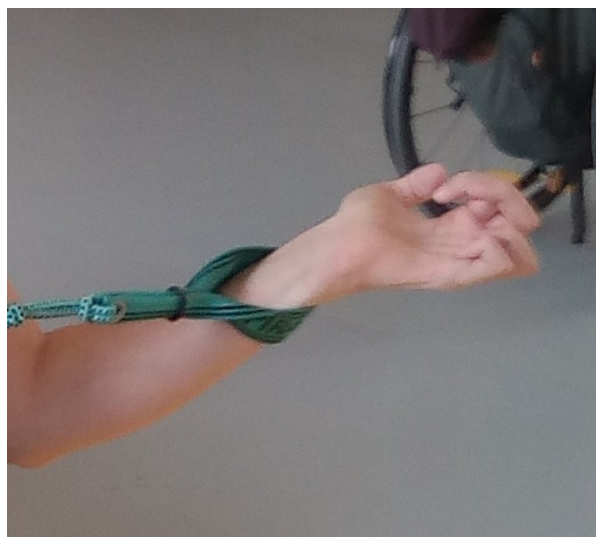
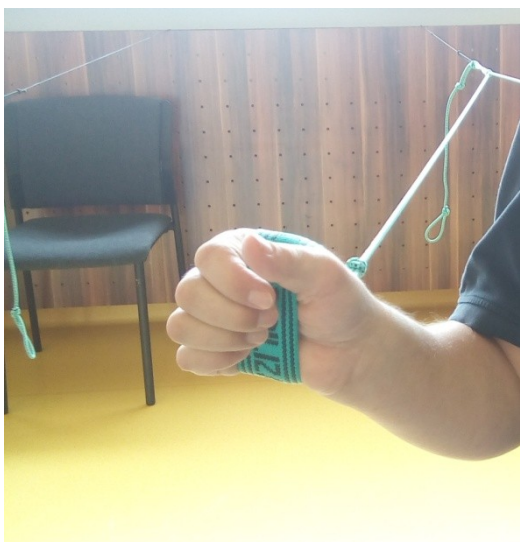


Obrázek 18 – 19: Fotografie z lekce 1, 2



Obrázek 20 – 21: Fotografie z lekce 3, 4

Z důvodu nefunkčního běžného úchopu někteří klienti museli mít modifikovaný úchop lana. Fotografie vlevo (obrázek 22) ukazuje modifikaci úchopu, kterou proband využíval po celou dobu cvičení. Fotografie vpravo ukazuje modifikaci, kterou proband využíval pouze u cviků 2 a 7, tedy cviků jednou horní končetinou bokem k lanu, a to pouze u levé HK (obrázek 23). Využíval ho proto, aby snížil odpor lana – levou HK má slabší a při větším odporu nezvládne pohyb dokončit.



Obrázek 22 - 23: Modifikace úchopu lana 1, 2

Probandovi I, který má nekompletní lézi, se vtáčejí kyčle dovnitř. Pro zachování správného postavení dolních končetin jsme vkládali overball mezi kolena. Ale protože i tak se DKK vtáčeli dovnitř, jak je vidět na fotografii vlevo, zkusili jsme přesunout probanda I na židli.



Obrázek 24: Modifikace pro probanda I



Obrázek 25: Modifikace pro probanda I – sed na židli

V této pozici se mu ovšem zvedaly paty, proto jsme následující lekci přidali ještě desku pod chodidla. V této pozici měl srovnané DKK a mohl se o ně bez potíže opřít a zapojit tak celou spirálu. Sám tvrdil, že je mu cvičení na židli příjemnější a má pocit, že lépe ovládá svoje tělo.



Obrázek 25: Modifikace pro probanda I – sed na židli 2



Obrázek 26: Modifikace pro probanda I – sed na židli s podložkou pod chodidla



Obrázek 27: Modifikace pro probandku VII – opor o stehna

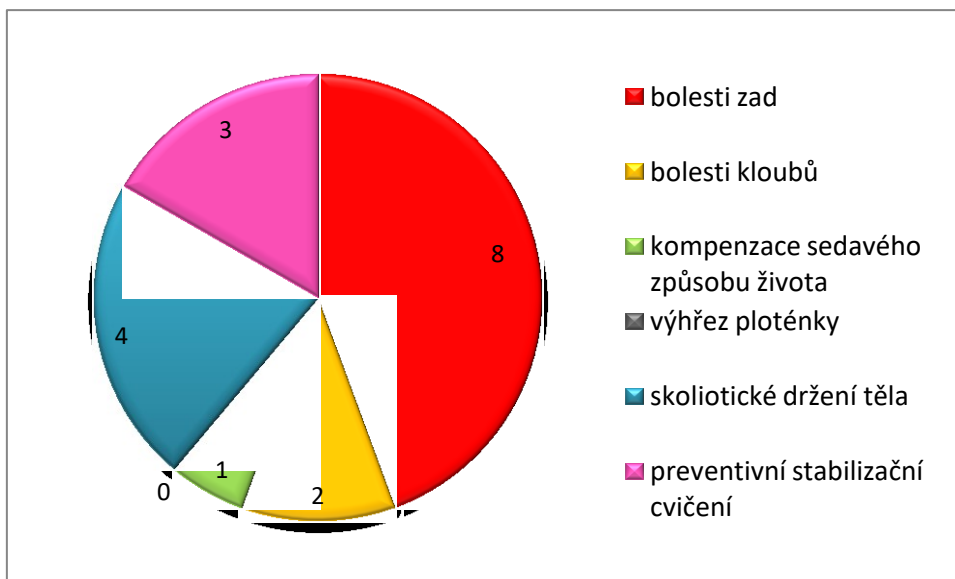
Probandka VII s vysokou kompletní lézí v hrudní páteři a nestabilním trupem měla modifikované cviky tak, že se při fázích, při kterých jde do předklonu, opírala o stehna, aby získala stabilitu.

4.4.2 Závěrečná diagnostika

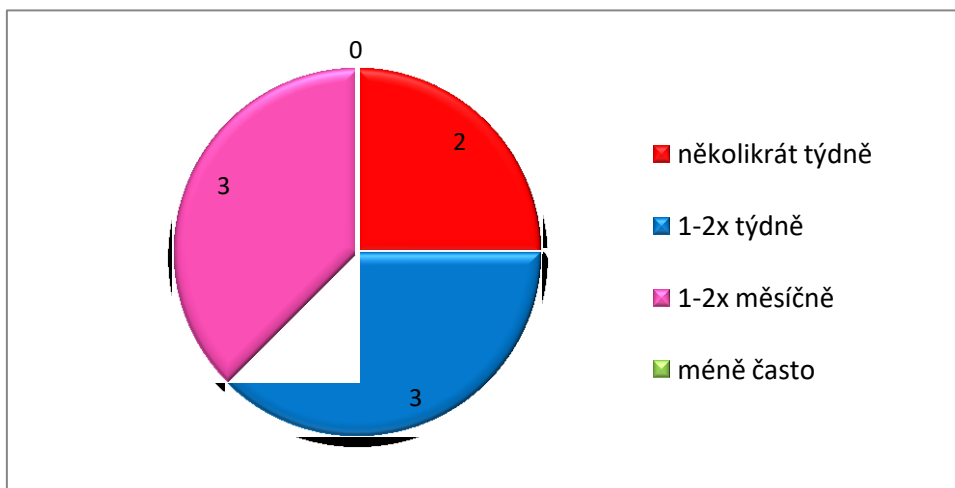
4.4.2.1 Výsledky první části ankety pro skupinu žen

První část ankety pro skupinu žen obsahovala podobné otázky, jako úvodní anketa pro probandy z CP. Výsledky ankety jsou dále graficky znázorněny. Odpovědi jsou znázorněny na kruhovém grafu, kdy každá barevná výseč označuje jednu možnost odpovědi.

Z jakého důvodu cvičíte SM systém? Klientky mohly odpovědět více možnostmi.



Jak často trpíte na bolesti pohybového aparátu? Pouze jedna možná odpověď.

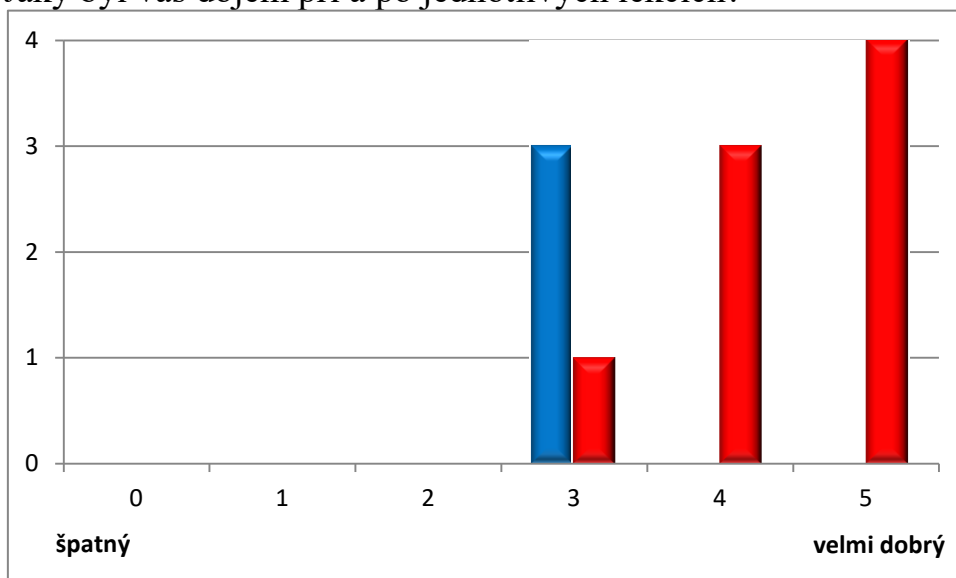


4.4.2.2 Závěrečná anketa

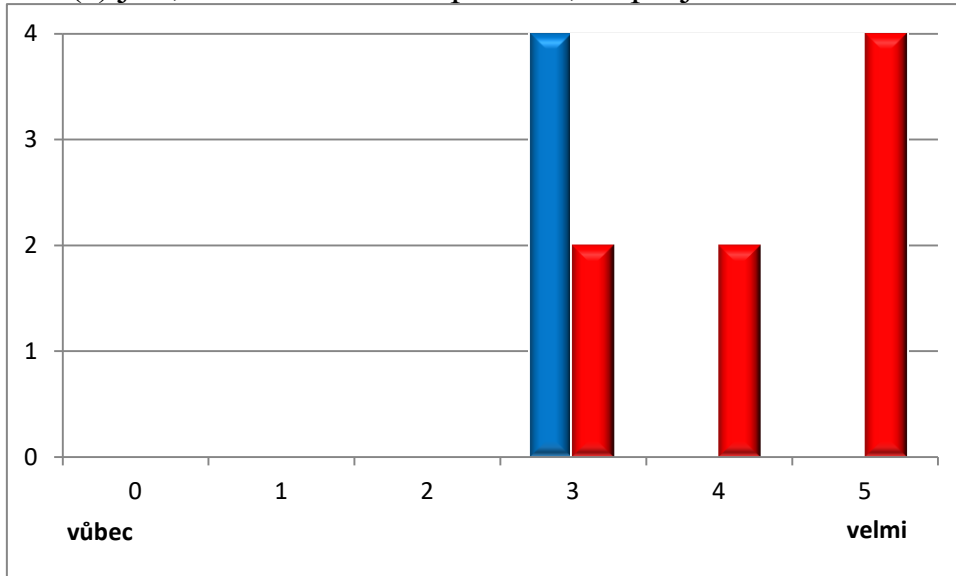
V závěrečné anketě probandi i skupina žen odpovídali na otázky týkající se jejich pocitu z lekcí, vnímání zapojení a uvolnění svalů a zlepšení bolestivosti či potenciálu ke zlepšení bolestivosti. Většina otázek byla formou škály od 0 do 5, kdy 0 je nejméně a 5 nejvíce. Výsledky anket zde prezentuji pomocí sloupcových grafů. Probandi z CP jsou značeni červenou barvou, ženy z rodinného klubu Benjamin modrou barvou. Svislá osa znázorňuje počet probandů, kteří v anketě zaškrtnuli určitou hodnotu odpovědi znázorněné na vodorovné ose.

Dle výsledků mohu říci, že probandi i klientky byly se cvičením velmi spokojeni a cvičení pomáhá zlepšovat fyzický stav cvičence. K posílení svalů ve většině případů docházelo v rámci spirální stabilizace trupu a k uvolnění v rámci vertikální stabilizace trupu. Rozdíly mezi jednotlivými probandy i klientkami jsou dány rozdílnou konstitucí těla i odlišným vnímáním vlastního těla. U probandů z Centra Paraple je paradoxně vnímání těla na vyšší úrovni, protože jsou na práci s tělem zvyklí a vnímat své tělo se učí. Na druhou stranu mají někteří vnímání těla omezené míšní lézí.

Jaký byl váš dojem při a po jednotlivých lekcích?



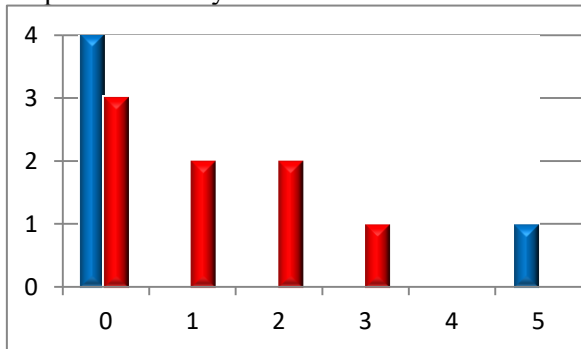
Cítil(a) jste, zda Vám cvičení pomáhá, zlepšuje Váš stav?



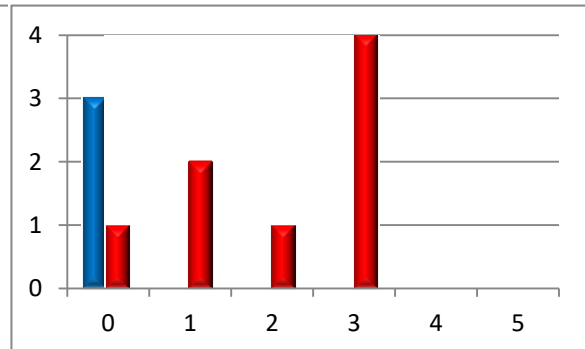
V jaké intenzitě jste cítil(a) zapojení, posílení konkrétních svalů:

Žádné 0 – Velmi silné 5

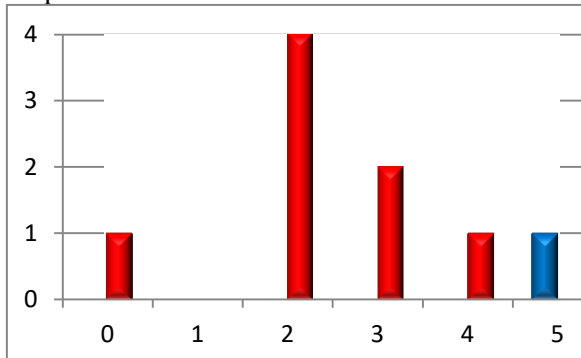
Na přechodu hlavy a krku



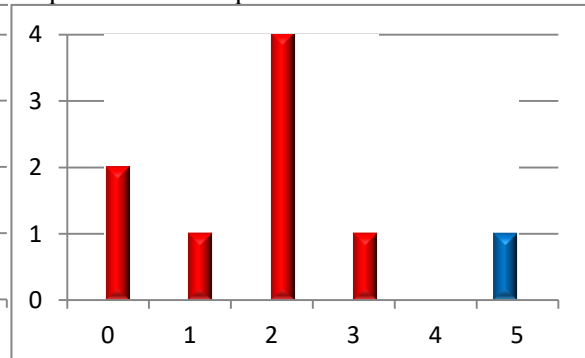
Na zadní straně krku



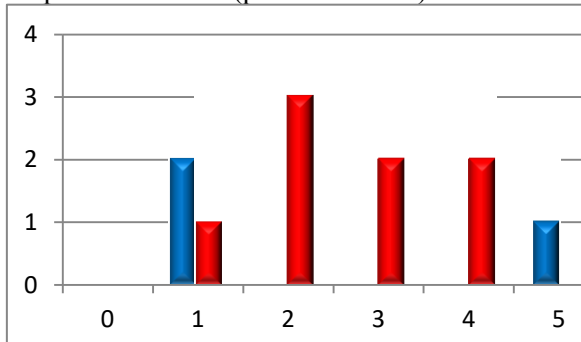
Na přední straně krku



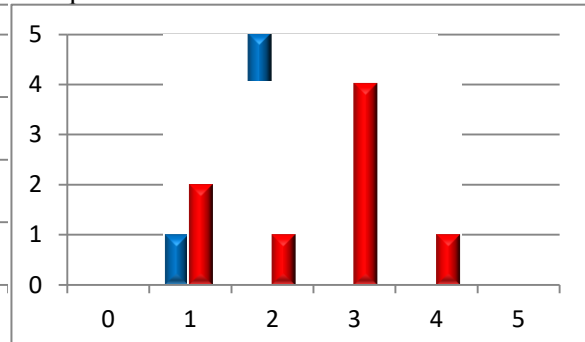
Na přechodu C-Th páteře



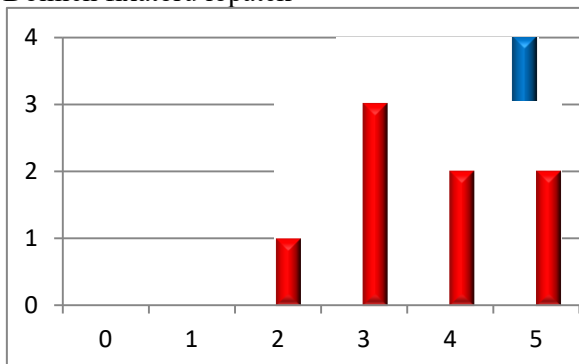
Trapézového svalu (pars ascendens)



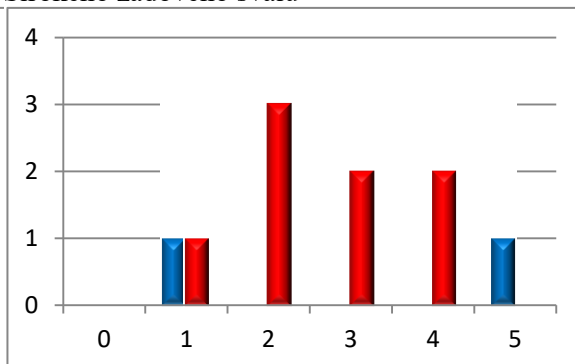
Tricepsu



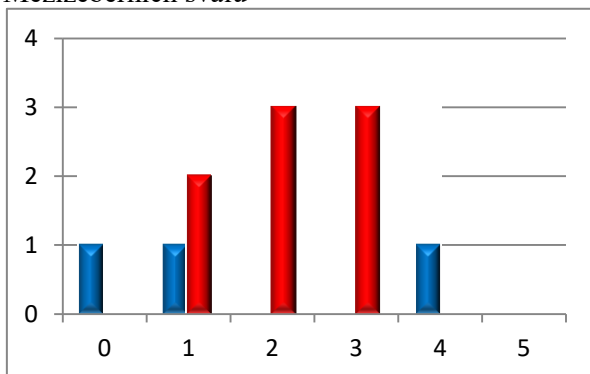
Dolních fixátorů lopatek



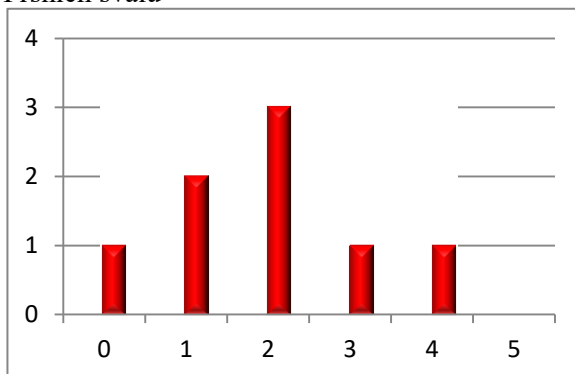
Širokého zádového svalu



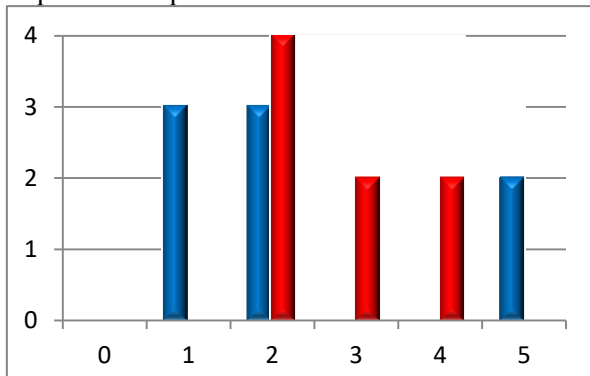
Mezižebních svalů



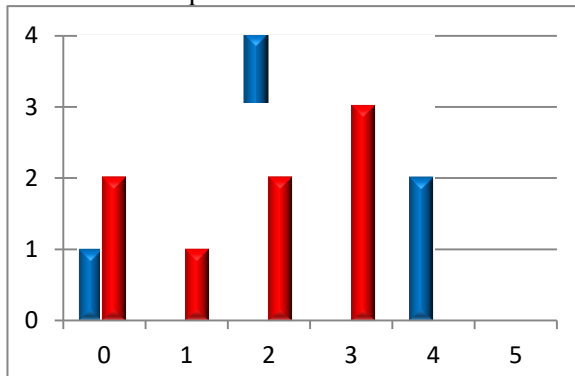
Prsních svalů



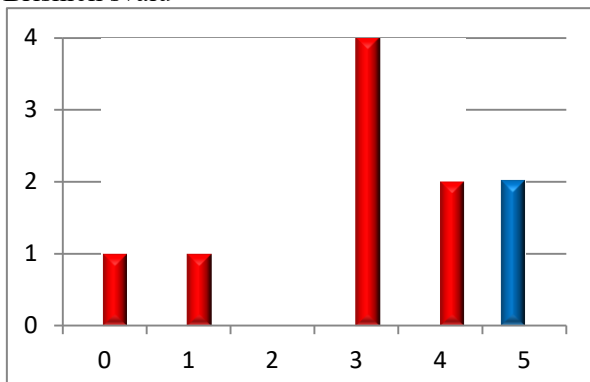
Vzpřimovačů páteře



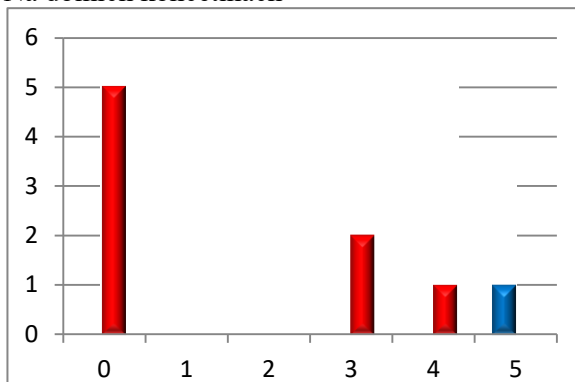
V bederní části páteře



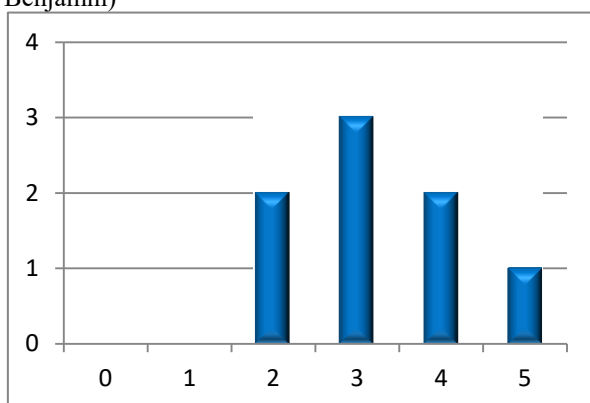
Břišních svalů



Na dolních končetinách



Hýžďových svalů (otázka pouze pro klientky z RD Benjamin)



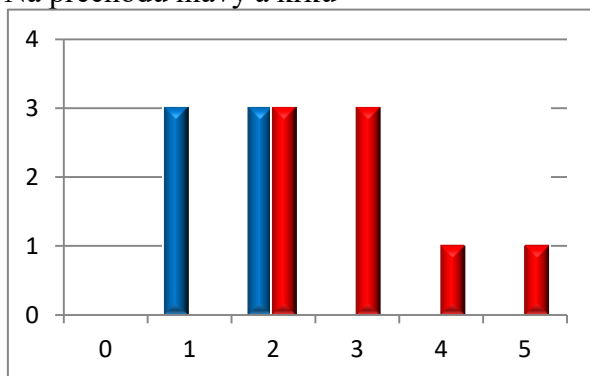
Jak je vidět z předchozích grafů, svaly, které obsahuje spirála LD, TR i PM byly vnímány většinou jako silně zapojené a posílené.

Největší chybou v zapojování svalů je zapojení i vzpřimovačů páteře a svalů v bederní oblasti, které se ani jedné skupině nepodařilo zcela uvolnit při výdechových fázích cviků. Nízké zapojení svalů na DKK u probandů z CP je dáno hlavně ztrátou inervace a tak i funkce svalů.

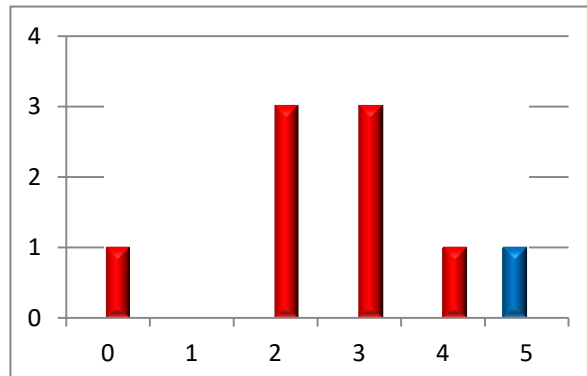
I přes rozdíly postury a vnímání těla cítily obě skupiny zapojení svalů velmi podobně.

V jaké intenzitě jste cítil(a) protažení a uvolnění svalů: *Žádné 0 – 5 velmi silné*

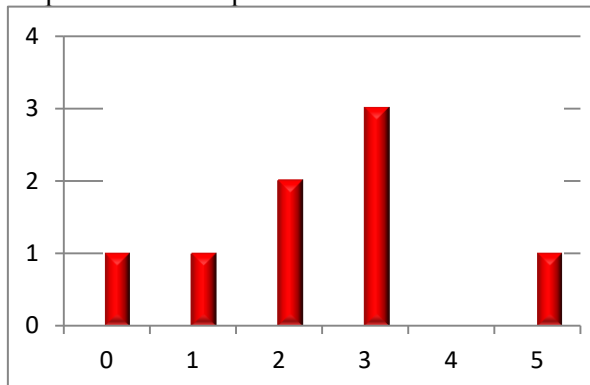
Na přechodu hlavy a krku



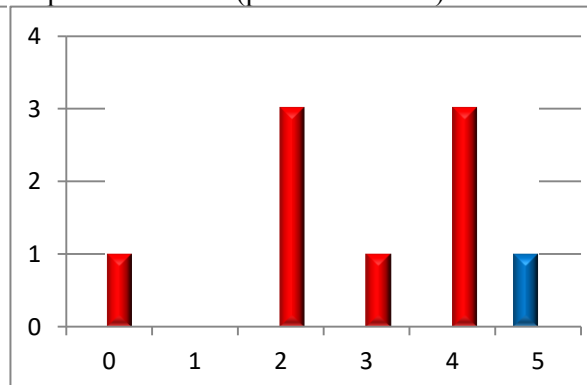
Na zadní straně krku



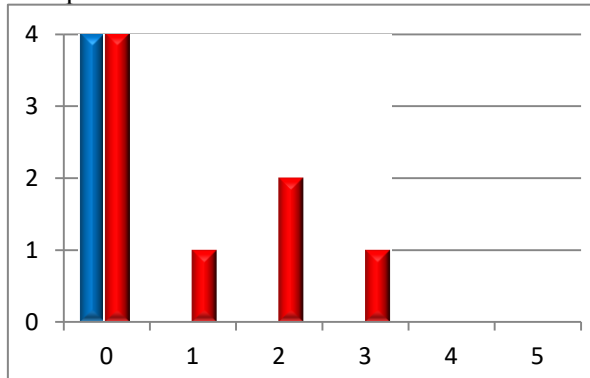
Na přechodu C-Th páteře



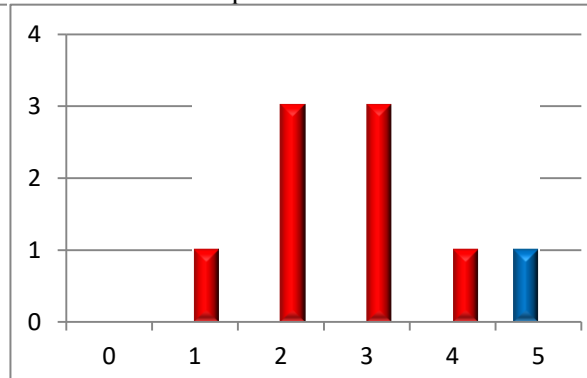
Trapézového svalu (pars descendens)



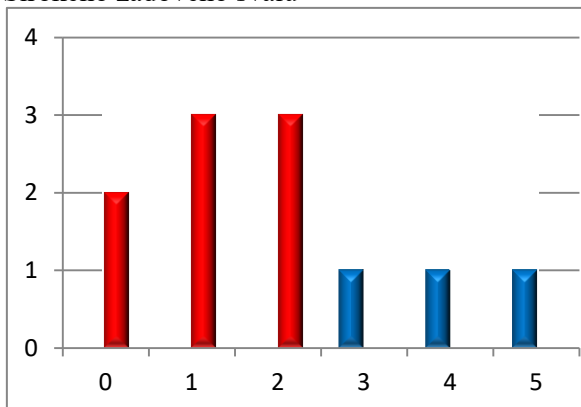
Tricepsu



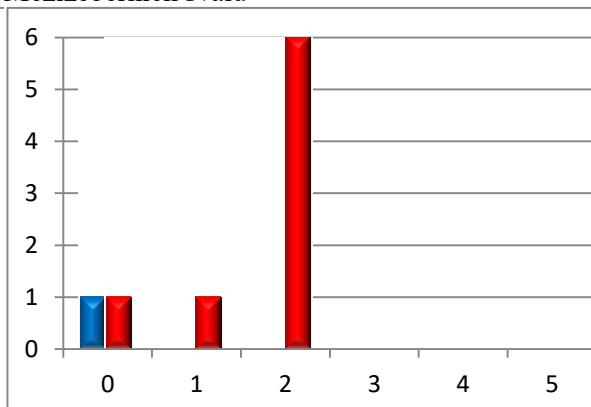
Dolních fixátorů lopatek



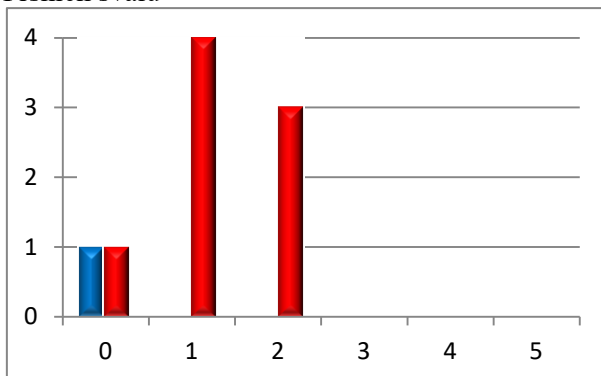
Širokého zádového svalu



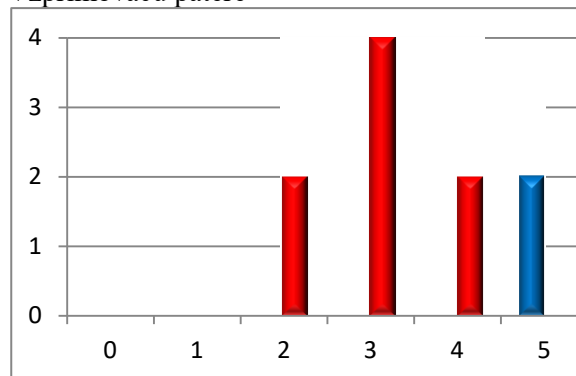
Mezižebních svalů



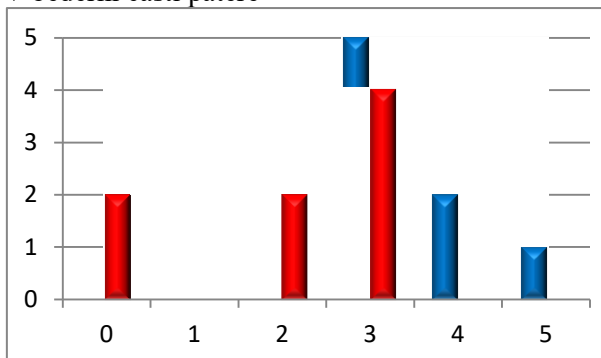
Prsních svalů



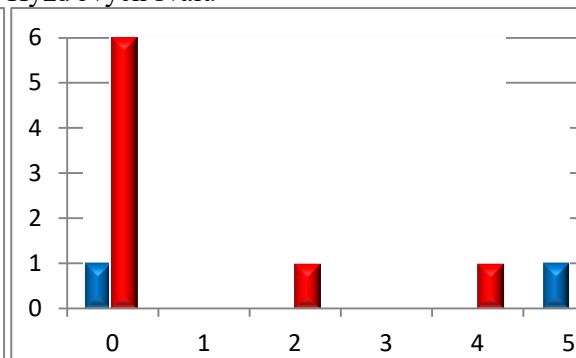
Vzpřimovačů páteře



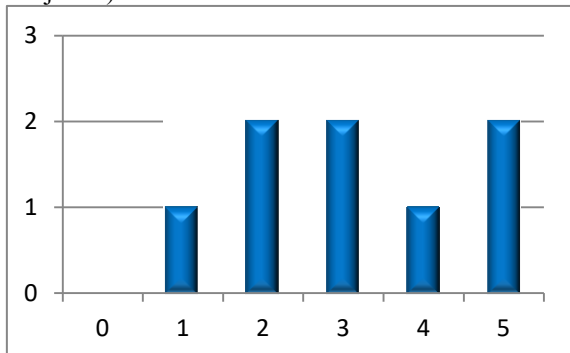
V bederní části páteře



Hýždřových svalů



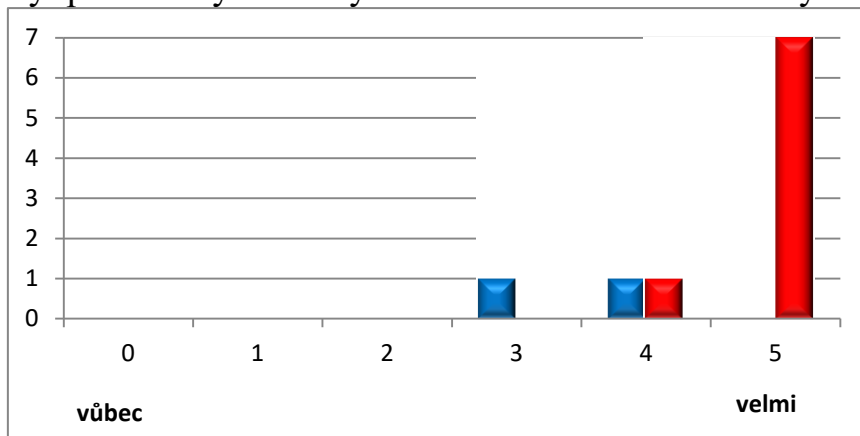
Ohýbačů kyčle (otázka pouze pro klientky z RD Benjamin)



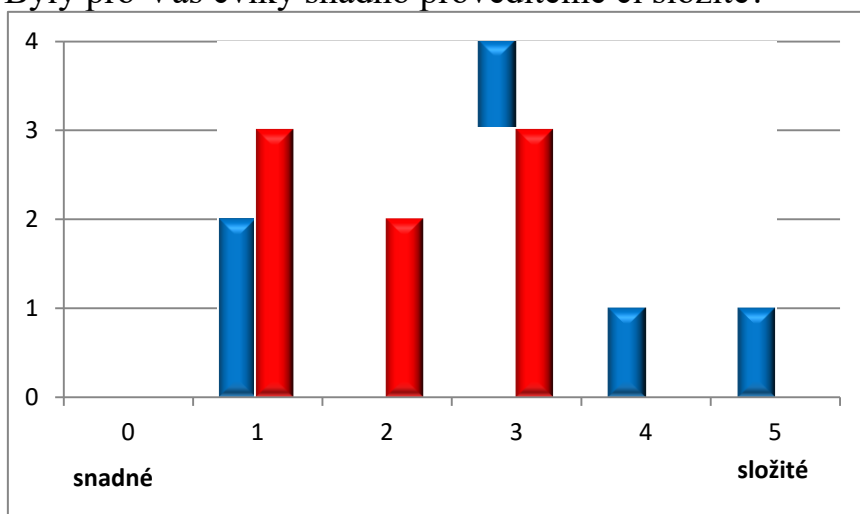
Z předchozích grafů je zřejmé, že k uvolnění i protažení vertikály došlo u obou skupin. U obou skupin docházelo k protažení a uvolnění v přibližně stejné míře.

K nejvýraznějšímu protažení došlo u vzpřimovačů páteře a u bederní oblasti. Další výrazné protažení nastalo u dolních fixátorů lopatek a trapézového svalu, které je dáno postavením trupu pře nádechových fázích cviků.

Byl pro Vás výklad a vysvětlování cviků srozumitelný?



Byly pro Vás cviky snadno proveditelné či složité?



Obě skupiny, jak probandi z CP i klientky z RD Benjamin se cviky velice rychle zvládli naučit. Pro klientky z RD Benjamin bylo provedení složitější hlavně z toho důvodu, že mají více segmentů těla, které musejí aktivovat a správně nastavit. Také jsou méně zvyklé na vědomě ovládaný pohyb.

4.4.2.3 Závěrečný rozhovor a poslední část závěrečné ankety

Závěrečný rozhovor probíhal jednotlivě po ukončení lekcí. Obsahoval společné zhodnocení jejich pocitů a postřehů z průběhu cvičení.

I. Proband

Proband I byl z cvičení velmi nadšený a po skončení celého kurzu si sám elastická lana pořídil, aby mohl ve cvičení pokračovat. Dle jeho názoru mu cvičení posílilo a aktivovalo svaly lopatky, především levé, kterou dříve vědomě zapojoval obtížně. Je to jedno z mála cvičení, u kterého zvládne rovnoměrně zapojovat obě horní končetiny, nezabírá pouze silnější pravou. Po jednotlivých lekcích se cítil příjemně namožený.

Vzhledem k tomu, že proband 1 má nekompletní léze a je schopný chůze, zařadili jsme do cvičebních lekcí i cvičení na židli, kde mohl lépe zapojit dolní končetiny, které se mu na vozíku vtáčeli dovnitř – řešili jsme to vložением overballu mezi kolena. Při cvičení na židli mohl krásně zapojit i svaly DKK, čímž se mu propojilo zapojení s HKK přes trup a aktivoval tak celou svalovou spirálu. Sám uvedl, že na židli se mu cvičilo lépe, než na vozíku.

V průběhu pobytu v CP ho bolesti pohybového aparátu trápili pouze lehce a to hlavně z namožených svalů z většího množství pohybu, než na jaký je zvyklý v běžném režimu.

II. Proband

Proband II uvedl, že mu cvičení pocitově zlepšilo držení těla, protáhlo i zpevnilo svaly hrudníku, pomohlo zacentrovat lopatky a lépe vědomě zapojit svaly kolem lopatek. Cvičení mu také umožnilo reflexní aktivaci břišních svalů.

Protože proband II má nízkou pohyblivost celého trupu, nedošlo k výraznému protažení ani uvolnění zádových svalů. Z důvodu nadváhy a nízké pohyblivosti bylo provedení cviků nedokonalé, ale v rámci možností správně provedené. Největším problémem bylo přetěžování šijových svalů při zvedání z nádechové fáze cviků do závěrečné pozice výdechové fáze.

Bolesti pohybového aparátu v průběhu pobytu označil na intenzitu 3.

III. Proband

U probandky III byla největší obtíží snížená pohyblivost krční páteře, není schopna plně narovnat hlavu a krční páteř z důvodu operativního zpevnění krční páteře. Proto nebylo provedení cviků dokonalé a silně přetěžovala šíjové svaly. Jejím dalším problémem bylo, že při delším pobytu na vozíku jí začnou velmi intenzivně bolet dolní končetiny a tak musela několikrát opustit lekci dřív. Když se ale při cvičení soustředila na aktivní zapojení i dolních končetin, bolest se nedostavila nebo byla alespoň snesitelnější. Ze začátku měla také problém se správnou koordinací dechu do cvičení.

Cvičení jí pomohlo stáhnout ramena dolů a zlepšit kontrolu nad umístěním lopatek. Ale vzhledem k nízké pohyblivosti a celkové tuhosti těla protažení ani uvolnění nebylo výrazné.

Bolesti pohybového aparátu v průběhu pobytu označila na 5 – 6, hlavně DKK a předloktí.

Problémy jí také dělala nutnost otáčení v průběhu cvičení, musela jsem jí s tím hodně pomáhat. Nejvíce by jí vyhovovalo, kdyby mohla toto cvičení cvičit bez použití elastického lana.

IV. Proband

Proband IV byl velmi dobře pohyblivý a cviky byl, pod intenzivní kontrolou, schopen provést správně, pouze měl tendenci cviky zvětšovat a posouvat až do extrémních poloh, které by bez kontroly vedly k přetížení šíjových svalů a vzpřimovačů páteře. V průběhu lekcí se jeho provedení cviků úměrně zlepšovalo a na konci pobytu byl již schopen cviky provést správně sám i bez kontroly. Aktivace DKK mu také pomáhala propojit celý pohyb dohromady a aktivovat tak celou svalovou spirálu.

Uvedl, že mu cvičení protáhlo a posílilo celá záda a prsní svaly a celkově mu pomohlo zlepšit a uvědomit si držení těla. Také mu pomohlo snížit bolestivost ramen, hrudního koše a mezilopatkové oblasti.

V průběhu pobytu v CP ho bolesti pohybového aparátu trápili v intenzitě 5 a to hlavně v pravé kyčli, levém rameni a krční páteři, které ho trápí i v běžném režimu.

V. Proband

Probandce V se cvičení zamlouvalo a plánuje v jeho cvičení pokračovat. Při cvičení byla schopna zapojit i svaly levé lopatky, s jejichž aktivací měla obtíže, i další svaly, které už dlouho necítila. Jak sama napsala do ankety: "Cítila jsem svaly, o kterých jsem ani nevěděla, že existují." Cítí, že delší cvičení by jí pomohlo vyrovnat svalové dysbalance v horní polovině trupu.

Protože má velmi nízkou pohyblivost trupu a od bederní páteře i sníženou citlivost, protažení zad nebylo výrazné a zapojení břišních svalů téměř necítila

V průběhu pobytu ji bolesti pohybového aparátu netrápily.

VI. Proband

Probandka VI SM systém cvičila již v minulosti, ale protože se ho učila podle instruktážních videí, měla v provedení chyby. Rychle se jí ale podařilo je odstranit a cvičila poté velmi dobře. Vzhledem k plné pohyblivosti trupu nad nízkou lézí bylo její provedení nejvíce podobné provedení u zdravých, ale pod lézí je zcela bez pohyblivosti a tak nedocházelo k aktivaci celé spirály. Cvičení jí zlepšilo držení těla a pomohlo jí zmírnit akutní bolesti zad, hlavně beder. Z důvodu vtáčejících se DKK také používala vložení overballu mezi kolena.

Do ankety napsala: "Líbí se mi na tomto cvičení docílení symetrického zapojování svalů na celém těle, následné odstranění bolestí, posílení svalů a odstranění blokády – v mém případě zablokovaná žebra. Také mi pomohlo zapojit svaly kolem levé lopatky."

Bolesti pohybového aparátu v průběhu pobytu v CP jí trápily pouze mírně a to v intenzitě 3.

VII. Proband

Probandka VII byla se cvičením spokojená, ale vzhledem k poměrně vysoké a kompletní hrudní lézi a tím špatné stability trupu měla potíže s provedením některých cviků. Při nádechových fázích (výdechových u cviku č. 4, 5 a 7) se musela opírat o stehna, aby nepřepadla dopředu. Chtěli jsme využít bederní poutací pás, ale stavba vozíku a chybění madel pro vedení vozíku další osobou nám to nedovolilo – pás klouzal vzhůru a nedržel.

Cvičení jí pomohlo stabilizovat trup a aktivovat jinak uvolněné fixátory lopatek. Špatná stabilita trupu také zapříčinila nízké protažení zad, hlavně bederní páteře, nemohla se předklonit dostatečně, aby se bedra protáhla.

Bolesti pohybového aparátu v průběhu pobytu v CP jí trápily pouze mírně a to v intenzitě 3.

VIII. Proband

Proband VIII má velmi vysokou lézi v hrudní páteři a pod ní je zcela bez citlivosti. Proto bylo jeho provedení cviků omezené na HKK a horní polovinu trupu. Při cvičení byl celou dobu opřený o zádovou opěrku téměř celou plochou zad, předklon při nádechových fázích cviků byl omezen na hrudní páteř.

Cvičení mu pomohlo zpevnit svaly zad a uvolnit zkrácení flexorů krční páteře. Také mu pomohlo zacentrovat lopatky. Zapojení břišních svalů necítil, ale při palpaci jsem jejich slabé zapojení sledovala.

V průběhu pobytu v CP ho trápili silné (intenzita 7) bolesti zad.

5. DISKUZE

Tato práce je zaměřena na představení zdravotního cvičebního systému a její modifikaci a využití pro osoby po transverzální míšní lézi. Pro každého člověka hraje pohyb v jejich životě velkou roli a má velký vliv na naše zdraví. Pro osoby s handicapem je pohyb o to více důležitý. Poranění páteře je jedno z nejvíce devastujících získaných postižení vůbec a zasahuje do celého spektra lidské osobnosti. Pravidelný pohyb je základním pilířem pro zdravý životní styl a pomáhá rozvíjet proces kompenzace. V praxi to znamená, že neporušená část těla převezme funkci nefunkční oblasti.

Hlavní část práce je zaměřena na popis a modifikaci SM systému podle MUDr. Smíška, který se využívá jako kompenzační cvičení k různým svalovým dysbalancím i jako kondiční cvičení pro sportovce. Modifikace této metody pro osoby na vozíku po transverzální míšní lézi dosud nikdo nezpracoval.

VO1: Podaří se modifikovat cvičební metodu SM systém pro osoby po TML?

MUDr. Smíšek (2017) tvrdí, že "při současném sedavém způsobu života s nedostatkem pohybu vznikají velmi často poruchy pohybového aparátu, jejichž nedílnou součástí jsou svalová oslabení, zkrácení, změny svalového napětí a samozřejmě bolest. Jednou z možností jak s těmito obtížemi bojovat je SM systém." Z tohoto lze usoudit, že SM systém by mohl být vhodný pro osoby po TML, vzhledem k jejich trvalému upoutání na vozík a tím i celodennímu sezení.

Mým hlavním cílem bylo tedy vybrat a modifikovat adekvátní cviky, které mohou cvičit osoby na vozíku i s vysokým umístěním léze, a odcvičit sérii cvičebních lekcí se skupinou vozíčkářů. V praktické části jsem popsala 7 modifikovaných cviků, vybraných z 12 základních cviků SM systému. Zbylých 5 základních cviků jsem modifikovat nemohla, protože jsou cvičeny v kleku na jedné noze, což osoby po transverzální míšní lézi provést nemohou.

SM systém jsem se naučila v roce 2016 pod vedením Bc. Trávníka v Centru zdravých zad zprvu pro mě jako kompenzační a zdravotní cvičení na chronické bolesti zad a dále i pro získání kvalifikace na samostatné vedení lekcí. Poté jsem vedla lekce v RD Benjamin se ženami, které sami trpí na mírné bolesti pohybového aparátu i s dětmi s pohybovými obtížemi jako skoliotické či kyfotické držení těla a se skupinou velice nadaných, většinou však hypermobilních dívek a s tím spojenými obtížemi.

V rámci studia fyzioterapie jsem získala povinnou letní praxi v Centru Paraple, kde jsem měla první možnost vyzkoušet metodu SM systém s jedinci na invalidním vozíku. Při té příležitosti jsem vybrala prvních několik cviků, které by byly možné modifikovat, a po vyzkoušení cviků s několika klienty CP jsem vybrala celkem 7 cviků ze základních 12, které je možné cvičit i s osobami po TML, bylo třeba zvolit cviky, které se dají provádět i v sedu, ale zároveň ohlídat, aby při cvičení byly využity všechny uváděné spirály. Při cvičení bylo třeba hlídat správné postavení těla i jeho segmentů, hlavně postavení ramen, která byla u většiny příliš v elevaci a protrakci. Zajištění správné polohy ramen i celého trupu bylo docíleno neustálou korekcí a slovním připomínáním. V průběhu cvičení jsem ovšem zjistila, že cvik č. VI. – "oblouk" je pro většinu probandů neproveditelný, buď vzhledem k chabé síle m. triceps brachii nebo kvůli omezené pohyblivosti ramene. Tento cvik jsme tedy uzpůsobili ještě v průběhu cvičení.

Vzhledem k tomu, že SM systém pro osoby po TML nikdo nemodifikoval a edukační materiály jsou pouze pro chodící jedince, mým úkolem bylo i vytvořit materiály, nakreslit obrázky a popsat správné provedení cviků při sedu na vozíku. Cviky jsem modifikovala na základě materiálů od MUDr. Smíška, vlastní praxe běžného cvičení i cvičení na vozíku a pozorováním možností jednotlivých klientů, se kterými jsem systém zkoušela.

VO2: Jak budou osoby s TML subjektivně hodnotit cvičení SM systému?

Tato otázka byla zodpovězena pomocí anket vlastní konstrukce a polokonstruovaných rozhovorů. Získaná data jsem také porovnávala s odpověďmi zdravé, kontrolní skupiny. V práci byla data zpracována formou grafů, ze kterých vyplynulo, že probandi po TML i skupina zdravých žen vnímají zapojení i uvolnění svalů v průběhu cvičení SM systému velmi podobně, v podobné intenzitě. Z výsledků všech anket bylo zřejmé, že zdraví i vozíčkáři zapojují hlavně svaly spirály a uvolňují hlavně svaly vertikály. Byly zde nepatrné rozdíly, ale to i v rámci jednotlivých skupin nejen mezi skupinami. Vzhledem k malému počtu probandů jsou tyto výsledky pouze orientační, ale lze říci, že zúčastněným probandům cvičení vyhovovalo a rádi by v něm pokračovali a využívali ho jako zdravotně kompenzační cvičení. Většina z nich vyjádřila touhu se cvičením nadále pokračovat.

Také několik terapeutů z Centra Paraple, kteří se byli na mých lekcích podívat, byli s mou modifikací cviků pro vozíčkáře spokojeni, jednomu mému probandovi bylo cvičení dokonce doporučeno do dalších terapií.

Výsledky této otázky jsou pouze orientační, vzhledem k malému počtu probandů a krátké době šetření. Vzhledem k uzpůsobení programu CP na třítydenní rehabilitační kurzy nebyla delší doba provádění cvičení se skupinou možná.

Výsledky by mohly být mnohem výraznější, pokud by cvičení probíhalo déle (u probandů z CP) a s větší frekvencí (u klientek z RD Benjamin).

VO3: Je SM systém vhodný jako zdravotní a kompenzační cvičení pro osoby po TML?

Cílem této otázky bylo zjistit, zda je SM systém pro vozíčkáře využitelný jako kompenzační cvičení k celodennímu sedu na vozíku a jako zdravotní, preventivní cvičení.

Data k této otázce byla získávána pouze prostřednictvím osobních výpovědí. Pro ověření a hodnocení vlivů na cvičence by bylo třeba provádět dlouhodobý výzkum, zaměřený například na měření funkce a celkové síly vybraných svalových skupin cvičenců při pravidelném cvičení. Protože v Centru Paraple probíhají cyklické třítydenní pobyty klientů, nebylo zde možno zavést dlouhodobý výzkum.

Z výsledků všech anket, vyšetření i rozhovorů lze uvést předpoklad, že cvičení SM systému je vhodné pro osoby po transverzální míšní lézi jako kompenzační a zdravotní cvičení. Pomáhá jim vědomě zapojit svaly trupu a kolem lopatek, zapojovat i jinak oslabenou polovinu trupu a zapojit i svaly, které bez elastického odporu a zapojení celé spirály vědomě aktivovat nemohou. Cvičení vhodně stabilizuje trup bez přetěžování svalů zad, které mají vozíčkáři z běžného režimu přetíženo.

Hlavní nevýhodou tohoto cvičení je, že při oslabených svalech kolem lopatek dochází k přetěžování horních končetin. Tomu se dá vyhnout tím, že ze začátku bude jedinec cvičit pouze samotné cviky bez elastického lana a po dostatečném posílení svalů lopatek a trupu přejde ke cvičení s elastickým lanem.

Na základě výsledků se domnívám, že by bylo vhodné s touto metodou dále pracovat i v oblasti aplikovaných pohybových aktivit, tedy u jedinců se zdravotním postižením či oslabením. Zejména by bylo vhodné sledovat, v jaké míře se aktivuje spirála a relaxuje vertikála v průběhu cvičení u různých typů postižení. Výsledky dlouhodobého a intenzivního působení tohoto cvičení popsal pouze MUDr. Smíšek a to pouze na osobách s výhřezem meziobratlové ploténky, se skoliózou či dalších obtížích zad, ne však osob se specifickými postiženími. Další výzkumy v této oblasti jsou jednoznačně žádoucí.

Praško, Prašková (2001) tvrdí, že "pohyb je základním projevem života. Druh a množství našeho pohybu jsou rozhodujícím činitelem, na kterém závisí náš zdravotní stav. Působí i na naši náladu a duševní výkon. Pomocí pohybu se dá ovlivňovat činnost mnoha orgánů a tělesných funkcí a uchovávat je na dlouhou dobu." Dle Jarošové a kol. (2017) "dochází u jedinců po poškození míchy v důsledku pohybového omezení k výraznému snížení objemu pravidelné pohybové aktivity, riziku různých sekundárních postižení i značné psychické zátěži. Nedostatek pohybu přidává u jedinců s TML navíc komplikace specifické: zhoršení sebeobsluhy, zvýšené riziko dekubitů, omezení možnosti používat některé pomůcky, přetížení ramenních kloubů aj." Proto je obzvlášť u jedinců s TML nutné hledat možnosti jak se hýbat, jak zlepšovat kvalitu pohybu a kompenzovat celodenní sezení nejen kvůli odstranění dysbalancí, ale také kvůli zachování pohyblivosti a sebeobsluhy.

Jak již bylo uvedeno výše v práci, dle Vatěrové (2006, 2011), "generování propulzní síly na vozíku není přirozeným pohybem, neboť se zcela vyčleňuje z lokomočních propulzních koordinačních vzorů přirozené lidské lokomoce – tedy lokomoce rozvíjené v průběhu lidské posturálně pohybové ontogeneze. Takový pohyb je pro pohybový systém velmi zatěžující a je vhodné a žádoucí hledat optimální formy pohybové kompenzace pro svalové dysbalance."

Vzhledem k tomu, že "SM systém je vhodný pro lidi s problémy bolesti zad nebo kteří chtějí poruchám páteře předejít a má velký význam u prevence a léčby poruch velkých kloubů – kloub kyčelní, kolenní a ramenní, klouby nohou," (Nesvadba, 2016) zdá se SM systém jako vhodný pohyb pro osoby po TML.

6. ZÁVĚR

Práce se zabývala možností využití SM systému u osob po transverzální míšní lézi. V praktické části jsem popsala výběr cviků a jejich vhodnou modifikaci pro cvičení na invalidním vozíku. Pomocí vyšetření pohybového aparátu, anket a rozhovoru s probandy byla získána zpětná vazba o cvičení. Výsledky ukázaly, že probandi byli se cvičením spokojeni, cvičení zlepšilo jejich fyzický stav a držení těla a pomohlo jim aktivovat svalovou spirálu, která vhodně stabilizuje trup bez přetěžování páteře. Dle subjektivních pocitů účastníků i odborných informací lze předpokládat, že cvičení posiluje a uvolňuje svaly a může být tedy využito jako kompenzační a zdravotní cvičení pro vozíčkáře. Negativní reakce byla pouze od jedné probandky, a to z důvodu silných chronických bolestí, které způsobuje delší sezení na vozíku. Při výskytu podobných symptomů je nutné lekci uzpůsobit na nižší intenzitu, kratší dobu a možná i další modifikací cviků, ale provádět cvičení s vyšší frekvencí cvičení.

Na základě výše uvedených informací lze říci, že cvičení SM systému je pro osoby po transverzální míšní lézi prospěšný a v praxi dobře aplikovatelný.

Cviky modifikované pro osoby po transverzální míšní lézi mohou být využity i pro osoby zdravé či jiným způsobem znevýhodněné. Bakalářská práce může sloužit jako pomůcka pro praxi sportovních terapeutů vozíčkářů, lektorů SM systému nebo dalších osob, které se těmito tématy zabývají a dále jej rozvíjejí.

7. Seznam použité literatury

- (1) ABRAHAM, Lukáš. *Využití reciproční inhibice v kondičním posilování*, Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2011.
- (2) Centrum Paraple, Praha [online], *Mišní léze*, <https://www.paraple.cz/boxy-misni-leze/>, [cit. 1. 6. 2018]
- (3) Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie, Praha [online], Háková, R., Kříž, J., *Mišní šok – od patofyziologie ke klinickým projevům*, 3. 4. 2015, <http://www.csnn.eu/ceska-slovenska-neurologie-clanek/misni-sok-od-patofyziologie-ke-klinickym-projevum> [cit. 17. 5. 2018]
- (4) ČIHÁK, R. *Anatomie*. Druhé, upravené a doplněné vydání, Praha: Grada, 2001. ISBN 80-7169-970-5.
- (5) ČIHÁK, R., *Anatomie 3*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-5636-3.
- (6) DAUBER, W., *Feneisův obrazový slovník anatomie*, vydání 9., Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1456-1.
- (7) DISMAN, M. *Jak se vyrábí sociologická znalost*. Praha: Karolinum, 2000. 375 s. ISBN 80-246- 0139-7
- (8) FALTÝNKOVÁ, Z., KŘÍŽ, J., KÁBRTOVÁ, A., *Cesta k nezávislosti po poškození míchy*, Praha: Svaz paraplegiků, 2004, ISBN: 80-239-5555-1.
- (9) FN Motol, KŘÍŽ, J. a kol., *Skripta ke kurzu Kurz vyšetření spinálního pacienta*, 7. – 8. 10. 2016
- (10) HENDL, J. *Kvalitativní výzkum*. 1. vydání Praha: Portál, 2005.
- (11) HUDÁK, R., KACHLÍK, D., *Memorix anatomie*. 4. vydání., Praha: Triton, 2017. ISBN 978-80-7553-420-0.
- (12) ISCOS, Rick Hansen Institute, *A reliable computational algorithm to score the impairment scale calculations of the ASIA International Standards For Neurological Classification of Spinal Cord Injury (ISNCSCI)*, <https://www.isncscialgorithm.com/> [cit. 15. 8. 2018]
- (13) JAROŠOVÁ, E. a kol., *Vliv půlroční pohybové intervence a nutriční edukace na redukci hmotnosti u jedinců po poškození míchy*, Praha, Fakulta tělesné výchovy a sportu UK, 2015
- (14) KACANU, E. *Jsmo invalidé*. Praha: Mutabene, 2001. ISBN: 80-86745-05-8
- (15) KRAČMAR, B. CHRÁSTKOVÁ, M., BAČÁKOVÁ, R. a kol., *Fylogeneze lidské lokomoce*, Praha: Karolinum, 2016, ISBN: 978-80-246-3379-4
- (16) KUDLÁČEK, M. *Aplikované pohybové aktivity osob s tělesným postižením*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013, 91 s. Skripta. ISBN 978-80-244-3938-9.
- (17) Maxfor s.r.o., VELKÝ LÉKAŘSKÝ SLOVNÍK [online], *Bulbokavernózní reflex*, <http://lekarske.slovniky.cz/pojem/bulbokavernozni-reflex>, [cit. 3. 6. 2018]
- (18) MORÁVEK, M., *Ověření vlivu spirální stabilizace na posturu*, Praha: 3. lékařská fakulta UK, 2010

- (19) MUDr. Zbyněk Mlčoch, Příznaky – Projevy, [online], PIVOŇKOVÁ, E., *Syndrom míšní šedi, syndrom centrální míšní léze, central cord syndrome, CCS – příznaky, projevy*, 27. 2. 2015, <http://www.priznaky-projevy.cz/neurologie-neurochirurgie/syndrom-misni-sedi-syndrom-centralni-misni-leze-central-cord-syndrome-ccs-priznaky-projevy> [cit. 17. 5. 2018]
- (20) MUDr. Zbyněk Mlčoch, Příznaky – Projevy, [online], PIVOŇKOVÁ, E., *Syndrom přední míšní arterie (spinální tepny) – příznaky, projevy, symptomy*, 26. 3. 2014, <http://www.priznaky-projevy.cz/neurologie-neurochirurgie/syndrom-predni-spinalni-arterie-priznaky-projevy-symptomy>, [cit. 17. 5. 2018]
- (21) MUDr. Zbyněk Mlčoch, Příznaky – Projevy, [online], ŠKRABÁNKOVÁ, V., *Lichtheim-Dejérinův syndrom, syndrom zadních míšních provazců - příznaky, projevy, symptomy, léčba, příčina, diagnostika*, 19. 10. 2016, <http://www.priznaky-projevy.cz/neurologie-neurochirurgie/lichtheim-dejerinuv-syndrom-syndrom-zadnich-misnich-provazcu-priznaky-projevy-symptomy>, [cit. 17. 5. 2018]
- (22) OLECKÁ, I., IVANOVÁ, K., *Metodologie vědecko-výzkumné činnosti*, Olomouc, Moravská vysoká škola Olomouc, 2010
- (23) PRAŠKO, J., PRAŠKOVÁ, H.: *Proti stresu krok za krokem*. Grada Publishing, Praha 2001.
- (24) SMÍŠEK, R., SMÍŠKOVÁ, K., SMÍŠKOVÁ, Z. *Svalové řetězce: spirální stabilizace páteře, Manuální techniky, Pohybová léčba*, Praha: Richard Smíšek, 2016. ISBN 978-80-87568-65-1.
- (25) SMÍŠEK, R., SMÍŠKOVÁ, K., SMÍŠKOVÁ, Z. *Spirální stabilizace páteře: 11 základních cviků: léčba a prevence bolesti zad metodou SM-systém: SMíšek systém: funkční stabilizace a mobilizace páteře*. 4. rozšířené vydání. Praha: Richard Smíšek, 2013. ISBN 978-80-87568-20-0.
- (26) stefajir, Praha [online], ŠTEFANEK, J., *Brown-sequardův syndrom*, <http://www.stefajir.cz/?q=brown-sequarduv-syndrom> [cit. 20. 5. 2018]
- (27) STRNADOVÁ, K., *SM systém v preventivní rehabilitaci*, Olomouc: Fakulta zdravotních věd, 2017
- (28) ŠPINDLEROVÁ, M., *Srovnání výsledků péče McKenzie metody s SM systémem u výhřezu meziobratlové ploténky bederní páteře*, Praha: 3. lékařská fakulta UK, 2014
- (29) TRÁVNÍK, M., *Kurz metody SPS (SM systém) 1. A + B*, Praha, Centrum Zdravých Zad, 3. – 4. 9. 2016

8. Přílohy

1. Informovaný souhlas
2. Žádost Etické komisi UK FTVS