

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

Hodnocení funkční stability sedu u paraplegiků

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

PhDr. Tereza Nováková, Ph. D.

Vypracovala:

Bc. Hana Melicharová

Odborný konzultant:

Ing. František Lopot, Ph. D.

Praha, duben 2014

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou 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

.....

Evidenční list

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

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Poděkování

Touto cestou bych chtěla poděkovat své vedoucí PhDr. Tereze Novákové Ph.D. a odbornému konzultantovi Ing. Františkovi Lopotovi, Ph.D. za podporu, trpělivost, rady a čas strávený při konzultacích.

Dále bych chtěla poděkovat celému týmu fyzioterapeutů Centra Paraple za podporu, poskytnutí probandů a místa pro měření experimentu. Současně bych chtěla poděkovat probandům, kteří se dobrovolně účastnili experimentu této diplomové práce.

Abstrakt

Název: Hodnocení funkční stability sedu u paraplegiků

Cíle: Hlavním cílem práce je zhodnocení funkční stability sedu paraplegiků pomocí testů. Dalším cílem je zjistit, jak se projeví čtrnácti denní rehabilitační intervence na sedu pacientů.

Metody: Navržený experiment byl zpracován formou kvantitativního výzkumu. Do studie bylo zahrnuto 10 pacientů s míšním postižením, paraplegiků - 5 mužů a 5 žen. Byla zjištěna anamnéza s hlavním zřetelem na hodnocení ASIA skóre. Měření samostatného vzpřímeného sedu bez opory proběhlo na Plantografu V09, snímající aktuální tlakové rozložení a pohyb centra tlaku (COP). Současně byl pomocí stopek hodnocen funkční test trika. Po výstupním měření odpověděli probandi na 2 otázky týkající se jejich aktuálního stavu po rehabilitaci. Do výsledků bylo zahrnuto i hodnocení terapeuta. Všechna data byla dále zpracována v Microsoft Office Excel 2007.

Výsledky: Měření potvrdilo spolehlivost obou použitých testů. Testu trika lze použít jako objektivní metodu hodnocení funkční stability sedu. Test vzpřímeného sedu bez opory měřený na Plantografu, je také využitelný. Pro kvalitnější hodnocení by bylo vhodné nastavit u měřicího zařízení vyšší citlivost pro jemnější detekci sledovaných výchylek. Výsledky potvrzují všechny 3 hypotézy. Rehabilitace měla pozitivní vliv na stabilitu sedu. Subjektivní hodnocení pacienta a terapeuta odpovídalo změně počtu výchylek. Je zde patrná lepší schopnost stabilizace trupu u skupiny s nízkou paraplegií, oproti skupině s vysokou paraplegií (viditelná na větším počtu výchylek). Kvůli nepřesnosti přístroje je vhodné konstatovat, že měření neukazuje přesné výsledky, spíše tendenci.

Klíčová slova: paraplegie, stabilita sedu, vzpřímený sed, samostatný sed, dynamický sed, posturální reaktivita trupu, rovnováha, postura, Plantograf, test trika, rehabilitace, míšní léze

Abstract

Title: The evaluation of functional sitting stability of paraplegics

Objectives: The aim of this work is to evaluate the functional stability of paraplegics sitting through tests. Another objective is to determine what is the effect of fourteen days rehabilitation intervention on the sitting patients.

Methods: Designed experiment was processed by the form of quantitative research. There were 10 patients with spinal cord injuries, especially paraplegics included - 5 men and 5 women. The history was detected with the main emphasis on assessment ASIA score. Measurement of unsupported upright sitting was done thanks to the Plantograf V09. It records the current pressure distribution and movement of the center of pressure (COP). Functional T - shirt test was evaluated by using a stopwatch. Proband responded two questions about their current condition after rehabilitation after the output measuring. The therapist rating was included in the results. All data were further processed in Microsoft Office Excel 2007.

Results: Measurements confirmed the reliability of both used tests. The t-shirt test can be used as an objective method of assessing functional stability of sitting. Test of unsupported upright sitting measured by Plantografu is also usable. It would be appropriate to set the measuring apparatus a higher sensitivity for the detection of finer monitored deflections for better evaluation. The results confirmed all three hypotheses. Rehabilitation had a positive effect on the sitting stability. Subjective rating of the patient and the therapist equivalent to a change of deflections. The better ability to stabilization of the trunk in the group with low paraplegia is evident, compared with the group with high paraplegia (visible at a plurality of deflection). Due to inaccuracy of the instrument, it is appropriate to note that the measurement does not show accurate results but a tendency.

Keywords: paraplegia, the stability of the seat, upright sitting, unsupported sitting, dynamic sitting, trunk postural reactivity, Plantograf, T - shirt test, rehabilitation, spinal cord injury (SCI)

OBSAH

1	ÚVOD.....	11
2	TEORETICKÁ VÝCHODISKA.....	12
2.1	Kineziologie páteře a míchy	12
2.1.1	Páteř	12
2.1.2	Axiální systém	13
2.1.3	Mícha	14
2.1.3.1	Onemocnění hřbetní míchy.....	17
2.2	Spinální poranění.....	23
2.2.1	Etiologie.....	23
2.2.2	Mechanismus poranění	24
2.2.2.1	Poranění krční páteře	25
2.2.2.2	Poranění hrudní páteře	26
2.2.2.3	Poranění bederní páteře	27
2.2.3	Patofyziologie	27
2.2.4	Klinický obraz dle výše poškození	28
2.2.4.1	Pentaplegie C1 – 4	28
2.2.4.2	Tetraplegie	28
2.2.4.3	Paraplegie.....	30
2.2.5	Komplikace u pacientů s míšní lézí	30
2.2.6	Prognóza	33
2.3	Lékařská péče.....	34
2.3.1	Přednemocniční péče	34
2.3.2	Nemocniční péče.....	34
2.3.3	Klasifikace	35

2.3.3.1	Motorická úroveň léze	35
2.3.3.2	Senzitivní úroveň léze.....	35
2.3.3.3	Neurologická úroveň léze	36
2.3.3.4	Rozsah míšní léze	36
2.4	Rehabilitace	37
2.4.1	Akutní a postakutní fáze	38
2.4.2	Chronická adaptační fáze.....	40
2.4.3	Chronická fáze - návazná dlouhodobá rehabilitace	42
2.5	Sed	45
2.5.1	Správný sed na vozíku	45
2.5.2	Nastavení vozíku.....	47
2.5.3	Podsedák	47
2.5.4	Samostatný sed bez opory.....	48
2.5.5	Hodnocení stability sedu.....	49
3	SPECIÁLNÍ ČÁST	50
3.1	Vědecké otázky a hypotézy	50
3.1.1	Vědecké otázky:.....	50
3.1.2	Hypotézy:.....	50
3.2	Metodika práce	51
3.2.1	Charakteristika výzkumného souboru	51
3.2.2	Použité metody experimentu	52
3.2.2.1	ASIA skóre	52
3.2.2.2	Testování sedu	52
3.2.2.3	Status praesens - dotazníkové otázky	53
3.2.2.4	Intervence.....	53
3.2.3	Metodika záznamu, zpracování a analýzy dat	54

3.2.3.1	Plantograf V09	54
3.2.3.2	Stopky	57
3.2.3.3	Dotazníkové otázky	57
3.3	Výsledky měření.....	58
3.3.1	Anamnestická data	58
3.3.2	Testování sedu	59
3.3.3	Test trika	61
3.3.4	Status praesens - dotazníkové otázky	62
3.3.5	Hodnocení terapeuta	63
3.4	Shrnutí výsledků	64
4	DISKUZE	66
5	ZÁVĚR	73
	Seznam použitých zkratk	74
	Seznam obrázků, tabulek a grafů	75
	Použitá literatura	77
	Seznam příloh	85

1 ÚVOD

Diagnóza paraplegie sebou nese poškození senzomotorických funkcí v oblasti trupu a dolních končetin. Pacienti s míšními lézích jsou tak odkázáni na každodenní používání vozíku, který jim nahrazuje nohy zdravého člověka. Tvoří tak dlouhodobý zdravotní, ekonomický i sociální problém. V současné době je vyvíjen velký tlak na vědce, kvůli nalezení "léku" proti ochrnutí. Tento lék ještě nebyl bohužel vytvořen. Ale předpokládáme, že správná kombinace strategií léčby vede ke zlepšení celkového stavu po míšním poškození. Úkolem zdravotnického personálu je pacienty ošetřovat a léčit tak, aby mohli být navraceni do původního života.

Toto téma diplomové práce jsem si vybrala, protože je mi problematika míšních lézích blízká. Dalším důvodem je, že se v praxi často používá termín stabilita sedu, ale nejsou popsány standardizované testy k jejímu hodnocení. Přesto se fyzioterapie v rámci komprehensivní rehabilitace tímto směrem zaměřuje. Klinické studie a výzkumy v této oblasti v České republice chybí. Ačkoli je stabilita sedu považována za důležité téma, není často zmiňována. Přitom na ni závisí vykonávání aktivit všedních denních činností, ať už se jedná o oblékání, přesuny apod. nebo třeba sportovní aktivity. Paraplegici tak kvůli poškození trupových svalů stále balancují a hledají rovnováhu. Po poranění je důležité najít opět životní rovnováhu, která pomáhá najít cestu dál zpátky do života.

Diplomová práce je rozdělena do dvou hlavních částí. Teoretická východiska práce shrnují problematiku míšních lézích - etiologii, mechanismus poranění, patofyziologii, klinický obraz atd. Zabývá se shrnutím rehabilitační péče u paraplegiků od akutní a postakutní fáze přes chronickou a adaptační fázi, která přechází v chronické období. Rehabilitační proces doprovází život pacientů od počátku poškození míchy. Také shrnuje obsah současné literatury v nastavení a hodnocení sedu vozíčkářů.

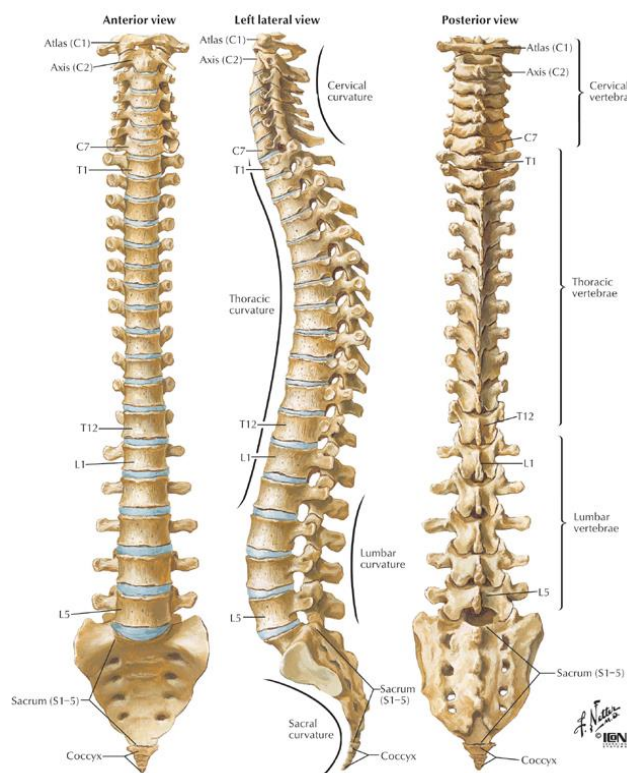
Předmětem speciální části je experimentální studie. Úvodní kapitola popisuje cíle, vědecké otázky a stanovené hypotézy. Je zde popsána metodika a vyhodnoceny výsledky, které jsou v závěru práce diskutovány s odbornými studiemi.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

2.1 Kineziologie páteře a míchy

2.1.1 Páteř

Páteř tvoří osovou kostru trupu. Skládá se ze 7 krčních, 12 hrudních, 5 bederních, 5 obratlů křížových srůstajících v kost křížovou a 4 až 5 obratlů kostrčních srůstajících v kostrč. Obratle jsou základním stavebním prvkem nosné komponenty páteře. Každý obratel se skládá z obratlového těla – corpus vertebrae, které tvoří nosnou část obratle a zároveň se pojí s meziobratlovou ploténkou. Oblouk neboli arcus vertebrae je připojen k obratlovému tělu a současně chrání míchu. Výběžky, processi, jsou připojeny k oblouku a jejich hlavním úkolem je pohyblivost obratle. Patří sem kloubní výběžky - processi articulares superiores a inferiores, příčné výběžky neboli processi transversi, které odstupují zevně od oblouku a trnové výběžky - processi spinosi, které odstupují vzad a jsou nepárové. Na obratlích můžeme dále popsat pedikulus arcus vertebrae, lamina arcus vertebrae, foramen vertebrae, incisura vertebralis superior et inferior a foramina vertebralis.



Obrázek 1: Páteř (Šrámek 2010)

Tento popis je typický pro všechny obratle vyjma prvních dvou. Mezi jednotlivými obratli je vložena meziobratlová destička – discus intervertebralis. Společně tak vytváří 24 pohybových segmentů, kde je 23 meziobratlových plotének. Jednotlivé segmenty jsou zpevněné pomocí dlouhých ligament, zpevňující páteř longitudinálně po celém průběhu – lig. longitudinale anterius et posterius, lig. supraspinosum. Zároveň je zde systém krátkých ligament, přispívající k místnímu zpevnění segmentu – ligg. intertransversalia, ligg. interspinalia a ligg. flava. Kinetickou komponentu páteře zajišťují svaly. Podle průběhu rozdělujeme svaly na krátké intersegmentální (hluboké), střední intrasegmentální (střední vrstva) a dlouhé intersektorové (povrchové). Čím hlouběji jsou svaly uloženy, tím více působí na individuální segmenty. Naopak čím jsou svaly uloženy povrchněji, tím více segmentů spojují svými fasciálními pruhy do složitých řetězců, které rozšiřují pohybové spektrum osového aparátu a zajišťují jeho stabilitu. Páteř díky své anatomii slouží jako pevná ochrana fragilních míšních struktur, současně působí jako tlumič nárazů, které by se mohly přenášet z dolních končetin na citlivý mozek (Čihák 2011, Malý 1999, Véle 1995, 2006).

2.1.2 Axiální systém

Axiální motorický systém tvoří jeden funkční celek, který je označován za systém motoriky páteře, sloužící k udržování vzpřímeného držení trupu. Posturální funkci vedle páteře zajišťuje pánev a dolní končetiny, které představují dynamickou opornou bázi pro axiální systém. Základním prvkem axiálního systému je pohybový segment, jenž vytváří vyšší funkční jednotky – sektory páteře. Funkční členění páteře se neshoduje s anatomickým, páteřní sektory nejsou tak přesně anatomicky ohraničené, zato lépe vystihují pohybové možnosti axiálního systému. V krční, hrudní i bederní oblasti jsou vždy popsány dva sektory – horní a dolní, kdy jeden sektor přechází do druhého. Axiální systém se tak dá chápat jako součást pohybové soustavy zajišťující jak flexibilitu, tak pevnost a stabilitu (Malý 1999, Seidl 2004, Véle 1995).

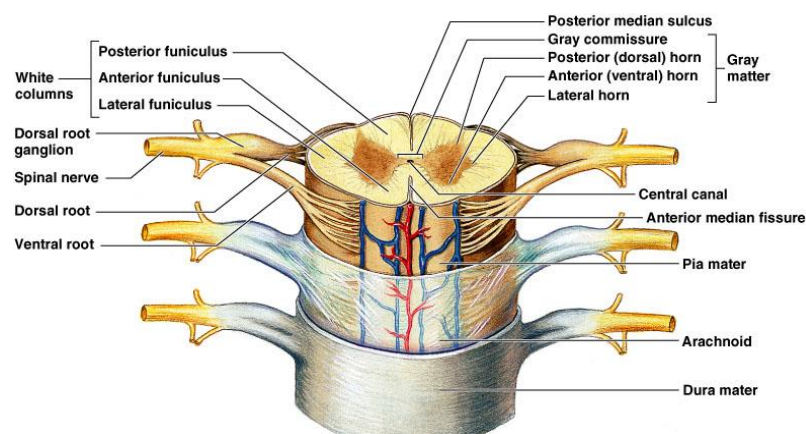
Axiální systém je rozdělen na pasivní část – tedy obratle a aktivní část, kam spadá dicus vertebralis, foramen intervertebrale, articulationes vertebrales, muscoli vertebrales a ligamenta intervertebralia. Projevuje se tak statickým držáním těla a dynamicky pohybovým chováním, čímž zajišťuje statickou i dynamickou stabilitu těla. Statická stabilita je zajištěna pomocí tří oporných pilířů, z nichž jeden je pevný

a dva jsou ohebné. Přední pilíř je tvořen těly obratlů proložených meziobratlovými ploténkami a svázaný longitudinálními filenty. Dva postranní pilíře tvoří artikulační kloubní výběžky svázané krátkými filenty. Dynamickou stabilitu páteře zajišťuje síla svalstva a pružnost vaziva. Dle Véleho poruchy linie těla představují poškození v řídicím systému CNS, strukturální změny segmentů a současně tak mají důležitý vliv na stav mysli, který se projevuje změnou pohybového chování (Véle 1995, 2006).

2.1.3 Mícha

Hřbetní mícha, medulla spinalis, je provazec dlouhý asi 40 – 50 cm, umístěný v sacus durae matris spinalis uvnitř páteřního kanálu. Začíná u okraje foramen magnum. Přechází z prodloužené míchy, kde hranici tvoří výstup prvního krčního nervu. Ve stejné úrovni se na ventrální straně míchy nachází decussatio pyramidum. Zde se ve svazecích kříží pyramidová dráha – hlavní dráha volní hybnosti. Kaudálně se mícha zužuje v conus medullaris na rozhraní obratle L1 – 2. Dále pokračuje jako nitkovité filum terminale až ke kostrčnímu obratli S2, kde srůstá s periostem. Filum terminale je tvořené neuroglíí a vazivem pia mater. Kaudálně od míšního konu probíhají míšní kořeny kauda equina, jinak nazývané koňský ocas (Peterová 2005, Seidl 2004).

Na míše jsou patrná dvě vřetenovitá rozšíření: krční – intumescentia cervicalis (C3 – Th2) a bederní – intumescentia lumbalis (Th10 – L2). Tato ztluštění jsou daná zvětšením šedé hmoty míšní. Je zde zvýšený počet buněk potřebných k inervaci končetin (Peterová 2005, Seidl 2004).



Obrázek 2: Mícha na průřezu (URL1)

Mícha je obalena pia mater a arachnoidea spinalis. Spolu s nimi je uložena v durálním vaku, který je vyplněn i mozkomíšním mokem. Na povrchu míchy probíhají longitudinální zářezy. Po přední straně probíhá hluboká fissura mediana anterior, vzadu mělký sulcus medianus posterior, které míchu dělí na dvě poloviny. Na bocích probíhají sulcus lateralis anterior a posterior, dělicí bílou hmotu míšní na tři provazce – fasciculus anterior, media a posterior. Fasciculus posteriori se dále dělí na mediálně uložený funiculus gracilis (Golli) a laterálně uložený funiculus cuneatus (Burdachi). Z obou bočních zářezů vystupují z míchy nervová vlákna – fila radicularia. Ta se dále spojují v přední a zadní míšní kořeny, radix anterior a radix posterior. Oba kořeny se dále spojí a vstupují do foramen intervertebrale jako míšní nerv. Těsně před spojením leží na zadním kořenu v úrovni foramen intervertebrale ganglion spinale, jejichž axony vstupují zadními kořeny do míchy. Výjimku tvoří sakrální ganglia, protože ta leží uvnitř kanálu. Míšní nervy, spojené z předních a zadních kořenů, vymezují rozsahem svého výstupu míšní segmenty. Míchu rozdělujeme na segmenta cervicalia 1 – 8, thoracica 1 – 12, lumbaga 1 – 5, sacralia 1 – 5 a coccygea 1 – 3, celkem tedy na 31 segmentů. Míšní segmenty koordinují činnost jednotlivých svalů k provádění základních pohybů (Malý 1999, Peterová 2005, Seidl 2004).

Vývojově mícha vyplňuje celou délku páteřního kanálu a poloha míšních segmentů se kryje s polohou těl jednotlivých obratlů. Od 4. fetálního měsíce roste páteř rychleji, při narození sahá k bedernímu obratli L3. Mícha je tedy podstatně kratší než páteřní kanál. V praxi se využívá Chipaultovo pravidlo, popisující vztah mezi míšním segmentem a trny obratlů – vertebromedulární topografie (Peterová 2005, Petrovický 2008, Seidl 2004).

Na příčném řezu je výrazná šedá hmota míšní – substantia grisea, která tvarem připomíná písmeno H nebo motýla. Šedá hmota je tvořena několika druhy neuronů (alfa/ gama motoneurony, interneurony, viscerálními motoneurony atd.) a gliových buněk. Vybíhá v rohy – cornua anteriora, posteriora a lateralia, které tvoří v šedé hmotě míšní sloupce – columnae anterior, posterior a lateralis. Uprostřed probíhá míšní kanálek – canalis centralis. Na sagitálním řezu popsal Rexed vrstvení šedé hmoty, jež převedl do příčných řezů a označil římskými číslicemi I – X.

Šedou hmotu obklopuje plášť bílé hmoty, substantia alba. Bílá hmota je tvořena nervovými vlákny členěnými na provazce – funiculus anterior, media a posterior. Svazky vláken probíhající ascendentně i descendentně vytváří pole nervových drah.

Nervové dráhy – tragus nervosi probíhají v příslušných nervových polích a název nesou podle výchozí a cílové struktury. Nervová vlákna v bílé hmotě vytváří dráhy spinospinální, které vzájemně propojují míšní segmenty, dráhy ascendentní vedoucí do vyšších etáží CNS a dráhy descendentní vedoucí z nadřazených struktur CNS do šedé hmoty míšní (Malý 1999, Peterová 2005, Petrovický 2008, Seidl 2004).

Hlavní míšní dráhy:

- **Míšní reflexy a jejich dráhy**
- **Proprioceptivní reflexní dráhy**
 - Monosynaptický reflex
 - Polysynaptický reflex
- **Visceroceptivní reflexní dráhy**
- **Exteroceptivní reflexní dráhy**
 - Flexorový reflex
 - Extenzorový reflex
 - Zkřížený extenzorový reflex
 - Speciální reflexy (zrakové, sluchové atd.)
- **Dráhy svalového tonu**

Ascendentní dráhy

Probíhají vzestupně v provazcích jako nervová vlákna vstupující z míšních ganglií do zadních rohů šedé hmoty k jádrům zadních rohů míšních.

- **Tractus spinothalamicus lateralis a medialis** – vede nervová vlákna pro bolest, pocit tepla a částečně taktilní citlivost
- **Tractus spinotectalis** – účastní se na řízení a koordinaci hybnosti hlavy a krku s pohyby trupu a končetin
- **Tractus spinoreticularis** – zapojen do vedení senzitivity, bolesti a aktivačního systému
- **Tractus spinocereberaris anterior a posterior** – vede vzruchy z interoreceptorů kloubů, šlach, svalů a podněty z kožních receptorů
- **Tractus spinobulbothalamicus** – dráha zadních provazců míšních – hmatová sezitivita
- **Tractus spinoolivaris**

Descendentní dráhy

- **Tractus corticospinalis anterior, lateralis** – tractus pyramidalis – hlavní motorická dráha, při postižení dochází k poruše hybnosti poloviny těla
 - na hranici prodloužené míchy a hřbetní míchy dochází k překřížení většiny vláken – vlákna zkřížená probíhají v tr. corticospinalis lateralis, 20% nezkrížených běží dál v tr. corticospinalis anterior

Následující dráhy patří mezi dráhy extrapyramidové, jsou fylogeneticky starší než pyramidová dráha a jejich hlavní funkcí kromě jiných je ovlivnění svalového tonu.

- **Tractus rubrospinalis** – aktivace flexorových skupin
- **Tractus reticulospinalis** – ovlivňuje gama kličku a descendentní spoje aktivačního systému
- **Tractus vestibulospinalis** – převádí informace z vestibulárních jader na antigravitační svalstvo
- **Tractus tectospinalis** – ovlivňuje hybnost hlavy a krku ve vztahu ke zrakovým vjemům

Z klinického hlediska je důležité stanovení výšky léze, zda je kompletní či inkompletní, což určuje rozsah poškození v transverzální rovině (Malý 1999, Peterová 2005, Petrovický 2008, Seidl 2004).

2.1.3.1 Onemocnění hřbetní míchy

Nemoci hřbetní míchy dělí Seidl takto:

1. Základní klinické syndromy při postižení míšních struktur

Tento název slučuje poruchy hybnosti, cití a další níže zmíněné syndromy.

- Mezi **poruchy hybnosti** lze zařadit:
 - **Centrální paréza** (spastická) – postižení 1. motoneuronu (kortikocentrálního) - mezi příznaky se řadí zvýšený svalový tonus (spasticita), paréza, hyperreflexie šlachokosticových reflexů, pozitivní pyramidové iritační jevy a jen minimální svalová hypotrofie. Pokud dojde ke kompletní transverzální míšní lézi, jsou zpočátku míšní struktury ve stadiu míšního šoku. Během šoku jsou

zde příznaky chabé parézy, které trvají od 3 dnů po několik týdnů (Peterová 2005, Petrovický 2008).

- **Periferní paréza** (chabá) – postižení 2. motoneuronu v předních rozích míšních - pro periferní parézu je typická hypotonie, hypotrofie až atrofie svalů, paréza, hyporeflexie až areflexie, negativní iritační pyramidové jevy. Jsou zde přítomné poruchy citlivosti – jednotlivých nervů či kořenů (Kaňovský 2007, Petrovický 2008).
- **Smíšená paréza** (spasticko – chabá) – postižení 1. i 2. motoneuronu - kombinace příznaků centrální i periferní parézy se projevuje hypotrofií až atrofií svalstva, hyporeflexií šlachookosticových reflexů, pozitivními iritačními pyramidovými jevy. Fascikulace jsou patrné při současném postižení předních rohů (Peterová 2005, Petrovický 2008).
- **Úplná transverzální léze míšní** - v prvních dnech pozorujeme obraz míšního šoku – poruchy hybnosti periferního typu. Ty během několika týdnů odeznívají a projevují se příznaky centrální poruchy hybnosti. Pod úrovní léze je plegie a projevy centrální, v úrovni poškození míchy se objevují příznaky spíše periferní parézy (Kaňovský 2007, Peterová 2005, Petrovický 2008).
- Mezi **poruchy cití** patří tyto patologie:
 - **Kořenový typ** - tato porucha cití je typická segmentálním uspořádáním (area radicales), jež má zánikový charakter – hypestézie až anestézie nebo iritační parestézie až hyperestézie, kdy odpověď neodpovídá typu podráždění – dysestézie. Často bývá postižen míšní kořen při výhřezu meziobratlové ploténky (Kaňovský 2007, Petrovický 2008).
 - **Syringomyelická disociace cití** - tlak dutinek na okolní míšní struktury vede k charakteristickým příznakům, objevujícím se v 2 a 3. dekádě života. Projevuje se poruchou cití pro bolest a teplo v postiženém segmentu, ostatní cití je neporušeno. Pro syringomyelii je typické motorické oslabení aker HKK s atrofií svalstva ruky. Dále je přítomná porucha pocení, edémy končetin a často dochází k projevům spastické paraparézy (Kaňovský 2007, Petrovický 2008).

- **Brown – Séquardův syndrom** - jedná se o příčné poškození poloviny míchy, jinak hemisyndrom. Pod úrovní léze na postižené straně je spastická paréza, ztráta propioceptivního i taktilního cití. Kontralaterálně je poškozeno algické a termické cití (Jedlička 2005, Kaňovský 2007, Petrovický 2008).
- **Syndrom zadních provazců míšních** (tabický, Lichtheimův – Déjérineův) - zde bývají postiženy dráhy hlubokého cití, dochází k pallypestezii až pallyanestézii, ztrátě polohocitu a diskriminačního cití na DKK (Kaňovský 2007, Petrovický 2008).
- **Syndrom zadních a postranních provazců míšních** (spasticko – ataktický, Crouzonův) - při tomto syndromu je patrné postižení hybnosti, poruchy hluboké citlivosti, ataxie, snížená výbavnost šlachookosticových reflexů, pozitivní pyramidové iritační jevy, mozečkové příznaky (Kaňovský 2007, Petrovický 2008).
- **Syndrom postranních pyramidových provazců míšních** (Risienův – Russelův) - zde dochází k poruše pyramidové dráhy, tedy hybným poruchám, spastickým projevům a cerebellárním příznakům (Kaňovský 2007, Petrovický 2008).

Další syndromy:

- **Syndrom míšního epikonu (L4 – S2)** - dochází k destrukci míchy a podle rozsahu se projevuje periferní či smíšenou parézou. Hybnost je částečně zachována – extenze v kolenním kloubu, addukce a flexe v kyčelním kloubu. Hypestezie se nachází na zadní straně DK a od kolenního kloubu akrálně. Dále je popisován automatický močový měchýř, porucha erekce a nemožnost ejakulace (Jedlička 2005, Kaňovský 2007, Kočiš 2012, Petrovický 2008).
- **Syndrom míšního konu (S3 – S5)** - projevuje se poruchami sfinkterů, postižením mikčního centra a tím i autonomním močovým měchýřem. Dále sem patří postižení svalstva pánevního východu a drobných svalů nohy. Hypestezie jsou v oblasti parianogenitální (sedlovitý tvar), někdy ve tvaru jezdeckých kalhot (Jedlička 2005, Kaňovský 2007, Kočiš 2012, Petrovický 2008).

- **Syndrom kaudy (postižení míšních kořenů pod úroveň L2)** - příznaky jsou podobné syndromu epikonu a konu, většinou asymetrické a nekompletní. Jedná se o akutní stav, který je vždy indikován k operaci. Projevuje se sedlovitou hypestézií, poruchou mikce (retence) a defekace, někdy s deficitem sexuálních funkcí. Většinou je spojen s bolestí, především v bederní oblasti s iritací do DKK (Jedlička 2005, Kaňovský 2007, Kočíš 2012, Petrovický 2008).

2. Malformace páteře a míchy

Malformace vznikají v důsledku špatného vývoje uzávěru neurální trubice a jsou slučitelné se životem. Novorozenec bývá ohrožen infekcí, protože defekt často vyžaduje urgentní operaci. Reziduální nález bývá často shodný – porucha hybnosti DKK, poruchy sfinkterů a citlivosti. Mezi malformace, které se vyklenují nad okolní kožní kryt, patří myelomeningokéla a myelokéla. Dále sem patří dorsální spina bifida occulta, dermoidní sinus, tethered cord syndrom, syndrom kaudální regrese atd. (Kaňovský 2007, Petrovický 2008).

3. Nádory páteře a míchy

Nádory lze rozdělit na primární, vycházející z míchy a obratlů a na metastázy. Dále se dělí na:

- **Extramedulární extradurální** - 50% všech nádorů - převážnou část extradurálních nádorů tvoří metastázy, jež se propagují epidurálně, vertebrálně a extravertebrálně a jsou tou nejhorší prognózou pro pacienta. Z dalších lze jmenovat hemangiom (benigní kostní nádor), velmi častý neurinom, eozinofilní granulom, lymfom.
- **Extramedulární intramurální** – 40% všech nádorů - nádory tvořící se mezi tvrdou plenou a míchou jsou ve většině případů benigního charakteru. Převažují zde nádory míšních kořenů (schwannomy a neurofibromy) a meningiomy, které tvoří 80 – 90% nádorů této skupiny.
- **Intramedulární** - 10% všech nádorů - intramedulární tumory jsou tvořeny až z 95% ependymomy a benigními astrocytomy (Jedlička 2005, Kaňovský 2007, Petrovický 2008).

4. Cévní onemocnění míchy

Mezi cévní onemocnění patří ischemie, míšní hemoragie a malformace.

- **Ischemie** - cévní příhody míšní jsou oproti mozkovým příhodám vzácné, často způsobené vzácnými afekcemi – polyarteritis nodosa, lupus erythematodes, komplikace vertebrální angiografie apod. Stlačení cév, které obklopují míchu, způsobí ischemii. Svou roli zde hraje i ateroskleróza přívodných cév, hodnoty TK atd. Podle výše lokalizace problému je zřejmý i klinický obraz – kvarduparéza/ plegie, paraparéza/ plegie.
- **Míšní hemoragie – hematomyelie** - krvácení do míchy je také poměrně vzácné. Bývá způsobeno cévní malformací, antikoagulační léčbou či traumatizací v oblasti zad. Projeví se prudkou bolestí, postižením míšních drah s převahou sensitivní nebo motorické složky. Většinou se manifestuje obrazem neúplné transverzální míšní léze.
- **Cévní malformace** - relativně často se vyskytuje venózní malformace, tvořící lokalizované nebo velmi rozsáhlé konvuly na zadní straně míchy. Často jsou jediným vysvětlením špatně řešitelného klinického obrazu. Nejčastější lokalizace je v bederní oblasti (Jedlička 2005, Kaňovský 2007, Petrovický 2008).

5. Degenerativní onemocnění míchy

- **ALS – amyotrofická laterální skleróza**, Charcotova nemoc - jedná se o kombinované postižení centrálního a periferního motoneuronu. Defekt je prokazatelný v předních rožích míšních, jádrech kaudální části kmene (bulbární syndrom) a motorické oblasti mozkové kůry. Začátek onemocnění je spojen se snížením svalové síly a obratnosti HKK, atrofií zejména drobných svalů ruky. Postupně se objevují fascikulace a atrofie jazyka. Postižení DKK je méně výrazné. V konečném stádiu pacient nemůže hýbat HKK, artikulovat a většinou umírá na srdeční selhání nebo aspirační pneumonii.
- **SMA – spinální svalové atrofie** - představují onemocnění, které postihuje gangliové buňky předních rohů míšních a motorická jádra hlavových nervů.
- **SCA – spinocerebellární ataxie** - tato skupina zahrnuje řadu geneticky podmíněných nemocí s pomalou progresí ataxie, začínající na DKK. Řadí se

sem Freidreichova nemoc s autozomálně recesivní dědičností, Marieova choroba – Holmesova cerebell – olivární degenerace s autozomálně dominantní dědičností atd. (Jedlička 2005, Kaňovský 2007, Petrovický 2008).

6. Degenerativní onemocnění páteře

Degenerativní změny na páteři se projevují na základě úrazů, vadných pohybových stereotypů, velké zátěže, ale i genetických predispozic. Častěji se lokalizují v krční a bederní oblasti. Jmenovat lze změny disku – bulging, protruzi, herniaci či sekvestr disku, dále ložiskové změny v krycích destičkách přilehlých obratlů, ve facetových kloubech, vazech a entezích – entezopatie a v neposlední řadě spondylolistézy či spondylolýzy. Důsledkem těchto degenerativních změn je cervikokraniální syndrom, cervikobrachiální syndrom, pooperační komplikace po léčbě výhřezu disků, ale i facetový syndrom a stenóza páteřního kanálu (Peterová 2005, Petrovický 2008).

7. Zánětlivá onemocnění páteře a míchy

Peterová rozděluje zánětlivá onemocnění na myelitidy, tj. lokalizované míšní záněty různé etiologie, osteomyelitidy, discitidy, spondylodiscitidy a různě lokalizované abscesy. K nejznámějším patří lymeská borelióza spolu se syfilis vyvolané spirochétami. Velmi častá jsou i toxoplazmóza a amébová meningoencefalitida, vyvolané parazity. Dále lze jmenovat malárie, tuberkulózní meningitidu, virus Ebsteina – Barrové apod. (Peterová 2005, Seidl 2004).

8. Poranění páteře a míchy

Poranění páteře často doprovází i poranění míchy. Dřívější rozdělení na poranění páteře bez poškození míchy, s poškozením míchy a poranění míchy bez poškození páteře je zastaralé a nevhodné. Nynější rozdělení na komoci, kontuzi a jiná poranění míchy dle Beneše také není správné, neboť na prvním místě uvádí nejistou diagnosu.

- **Komoce míchy** - míšní komoce je funkční, přechodný stav s dobrou prognózou. Počáteční stav ale charakterizují příznaky transverzální míšní léze, které odeznívají po několika hodinách až dnech.

- **Kontuze míchy** - tento stav je daleko závažnější, protože dochází ke strukturálním změnám na míše. Podle rozsahu poranění se určuje deficit nervových struktur až po rozsah transverzální míšní léze. Krom toho že se rozvíjí porucha hybnosti dle výše postižení, dochází k poruchám sfinkterů, sexuálním syndromům epikonu a konu.
- **Jiná poranění** - do této kategorie lze zahrnout whiplash syndrom. Jde o bolest a blokády v krční páteři navozené prudkou akcelerací hlavy a následnou decelerací, často v důsledku dopravních nehod. Dochází zde ke zhmoždění svalově – vazivového aparátu krční páteře (Jedlička 2005, Kaňovský 2007, Petrovický 2008).

2.2 Spinální poranění

Poranění míchy patří mezi nejtěžší poranění kvůli trvalým následkům. V současné době jsme schopni díky kvalitní první pomoci a diagnostickým přístrojům stanovit rozsah poúrazového poranění míchy. Situace byla do druhé světové války mnohem horší. Pacienti byli ponecháni svému osudu a umírali na plicní nebo močové komplikace, infekce z proleženin apod. V Anglii začal se systematickou komplexní léčbou Guttman. Mezitím se ve vyspělých zemích celého světa vytvářela centra pro tyto pacienty. V dnešní době můžeme v ČR nalézt pro pacienty s čerstvým spinálním postižením spinální jednotky (dále SJ) (Praha, Brno, Liberec, Ostrava), později spinální rehabilitační ústavy (Kladruby, Luže Košumberk, Hrabyně) a následnou zdravotně - sociální pomoc (Jedlička 2005, Wendsche 1993, 2009).

2.2.1 Etiologie

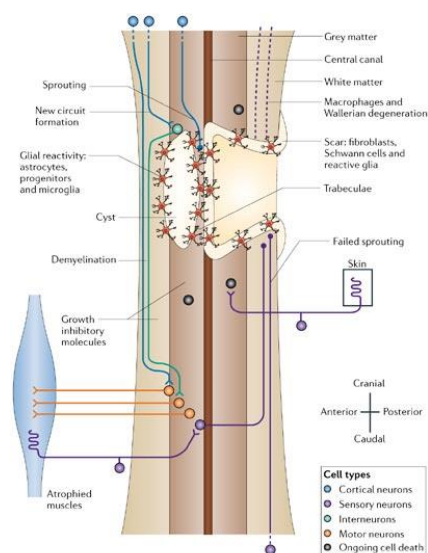
Traumatické míšní poranění dle Doležela patří k nejvíce tělesně i psychicky devastujícím onemocněním. Představují nesmírnou zátěž pro pacienta, jeho rodinu a okolí, stejně tak pro ošetřující personál a ekonomiku zdravotního systému. Ročně přibývá kolem 200 – 300 nových případů. Z nich je asi 200 způsobeno úrazem a zbytek vzniká v rámci onemocnění míchy (uvedeno v kapitole 2.1.3.1). Poslední statistika SJ v Motole z roku 2010 udává 226 nových případů, v roce 2011 se objevilo 300 nových poranění míchy (z toho 227 mužů, 93 žen). V USA je to přibližně 12000 za rok (Jedlička 2005, Doležel 2004, Somers 2010, Kříž 2012).

Transverzální míšňí léze vniká u 70% v důsledku poranění páteře a míchy. Dřívě převládaly úrazy v průmyslu a zemědělství. V dnešní době jsou nejčastější příčinou dopravní nehody (42%), dále pády z výšky, ze stavebního lešení nebo ze skály (27%). Na rozdíl od amerických údajů, kde převládá násilí (15%) nad sportovními úrazy (7%), v ČR je častější příčinou sport. Zajímavé jsou i statistiky času poranění. K nejčastějším míšňím traumatům dochází v průběhu víkendu. Nejvíce postižená skupina je ve věkovém rozptylu 16 – 30 let. Až z 80% jsou častěji postiženi muži. Z celkového počtu tvoří asi 25% poranění krční páteře, to ještě můžeme rozdělit na poškození horní krční páteře, jež tvoří 40% a postižení dolní krční páteře tvořící 60%. Zbývajících 75% připadá na poškození hrudní a bederní páteře. Nejčastější je poranění thorakolumbálního přechodu v rozmezí Th11 – L2 z 50%, ze 40% bývá postižena hrudní páteř a z 10% bederní páteř. Ze statistik vyplývá, že poranění míchy bývá v 47 - 80% nekompletní. Až 30% poranění páteře se vyskytuje jako víceetážové, často spojené s intraabdominálními a jinými poraněními. Svou roli a bohužel poměrně velkou má u dospělých přítomnost alkoholu. Popisuje se, že až v 25% poranění je hlavním faktorem alkohol (Jedlička 2005, Hrabálek 2011, Kočiš 2012, Somers 2010, Sekhon 2001).

2.2.2 Mechanismus poranění

Páteř a její jednotlivé segmenty mají podle své funkce charakteristické typy poranění, k nejzávažnějším a nejčastějším patří poškození krční páteře. Většina míšňích zranění je následkem poškozením páteře. Ve značné míře jde o velké vnější síly, které způsobí násilné pohyby hlavy a trupu. Jde o flexi, lateroflexi, extenzi, kompresi (tlak v ose páteře), distrakci (natažení) či přetnutí míchy (translace neboli příčný střih s posunem páteřního sloupce). Pokud působení sil přesáhne mez soudržnosti tkání, dojde k poškození páteře. Výška a rozsah postižení závisí na velikosti, směru a době působení sil, ale i na dané oblasti páteře, která má své charakteristické vlastnosti. Vzácně může být mícha poškozena bez současného poranění páteře (Jedlička 2005, Doležel 2004, Hrabálek 2011, Somers 2010, Kříž 2012).

V traumatologii míchy je důležitý multidisciplinární přístup pro přesné vyšetření, léčbu a určení prognózy pacienta. Pod místem poranění dochází k částečné či úplné ztrátě motorických, senzitivních i vegetativních funkcí. Je porušena funkce močení a vyprazdňování. Pokud je pod místem poškození úplná ztráta, jde o kompletní transverzální míšní lézi. Jestliže je pod úrovní poškození zachována citlivost nebo vůlí ovládané pohyby, rozlišujeme inkompletní míšní lézi (Faltýnková 2012, Peterová 2005).



Obrázek 3: Poškození míchy (Thurets 2006)

2.2.2.1 Poranění krční páteře

Krční páteř tvoří relativně hodně pohyblivou oblast, ale současně i málo stabilní. Je poměrně snadno zranitelná oproti ostatním úsekům páteře. Krční segmenty bývají nejčastěji poškozeny v důsledku nepřímého mechanismu hyperflexie nebo hyperextenze, dále distrakcí či kompresí, které se dále kombinují s rotací, inklinací nebo stříhem. Fraktury C1 a C2 jsou málokdy spojeny s významným neurologickým deficitem. Oproti tomu pacienti, kteří přežijí poškození míchy v této oblasti, mají výrazný neurologický deficit (Hrabálek 2011, Kočiš 2012, Malý 1999, Somers 2010).

- **Poranění horní krční páteře**

Mezi poranění horní krční páteře lze zahrnout zlomeniny okcipitálních kondylů, atlantookcipitální dislokace, zlomeniny atlasu, atlantoaxiální dislokace, zlomeniny korpus axis, dens axis, traumatickou spondylolistézu axisu, kombinované poranění atlas axis. Ve většině případů se jedná o raritní poranění, které má často fatální následky. Výjimku tvoří častá zlomenina atlasu, jenž tvoří 2 – 13% zlomenin krční páteře spolu

se zlomeninou dens axis, která se vyskytuje v 7 – 15% zlomenin krční páteře (Hrabálek 2011, Kočiš 2012, Somers 2010).

- **Poranění dolní krční páteře**

Poranění v této oblasti je nejčastější. Vyskytuje se v segmentech C3 – 7, C7 - Th1. K nejčastějšímu postižení dochází v segmentu C5 - 6. Dle statistik představují poranění dolní krční páteře 20 – 25% ze všech zlomenin páteře, avšak 60% náleží právě dolní krční páteři. Míšní symptomatologie se vyskytuje v 73% případů. Zlomeniny jsou klasifikovány dle AO a Aebiho a Nazariana. Příčinou jsou převážně auto – moto havárie, skoky po hlavě do mělké vody a sportovní úrazy (Hrabálek 2011, Kočiš 2012, Somers 2010).

2.2.2.2 Poranění hrudní páteře

Hrudní páteř je nejméně pohyblivý a také nejdelší úsek axiálního systému. Proto jsou na ni kladeny velké nároky pro udržení vzpřímeného držení, tomu odpovídá i její dobrá stabilita. K této oblasti je připojen hrudník, s nímž velmi úzce souvisí dýchací funkce (Véle 1995).

Poranění v oblasti hrudní páteře je méně časté než v krčních segmentech, ve většině případů dochází k úplné transverzální lézi. Poškození míchy se stává jako důsledek velkého až extrémního působení sil hyperflexe, hyperextenze, rotace, stříhu a jejich kombinací. Dalším důvodem je snížený průměr vertebrálního kanálu a poměrně slabé cévní zásobení. Až 65% zlomenin hrudní a bederní páteře je lokalizováno na thorakolumbálním přechodu (Th11 – L1). Větší zranitelnost tohoto přechodu pramení v biomechanické hranici mezi rigidní hrudní páteří a mobilní bederní páteří, dále z přechodu hrudní kyfózy na bederní lordózu a změnu orientace kloubních facet. Nejčastějšími příčinami hrudních poranění jsou pády z výšky, dopravní nehody a střelná zranění. V důsledku nových poznatků bylo vytvořeno mnoho schémat a klasifikací. Nyní se hodnotí nejvíce používanou AO klasifikací dle Magerla. Popisuje Whitesidesovu dvousloupcovou teorii a rozlišuje tři typy poranění A – C, kde od typu A narůstá nestabilita a neurologický deficit (Hrabálek 2011, Kočiš 2012, Kirshblum a kolektiv 2001, Somers 2010, Zäch 2006).

- **A** - kompresivní poranění předního sloupce, vedoucí ke kompresivním a tříštivým zlomeninám obratlových těl.

- **B** - tahové síly zadních vazivových struktur, kostních struktur nebo předních struktur, způsobí distakční poranění zadního sloupce, oblouku nebo trnového výběžku.
- **C** - axiálně rotační síly způsobí střížné dislokované zlomeniny jako následek poškození předních a zadních struktur v kombinaci s rotací (Hrabálek 2011, Kočiš, Wendsche 2012, Kirshblum a kolektiv 2001, Somers 2010).

2.2.2.3 Poranění bederní páteře

Bederní oblast je nejvíce mechanicky zatěžovaný úsek páteře. Somers zde popisuje nižší stabilitu oproti hrudnímu úseku, ale vyšší mobilitu oproti rigidní hrudní páteři a současně nižší pohyblivost než v krční oblasti. Stabilitu bederního úseku podporují paraspinální a abdominální svaly. Jak již bylo výše popsáno, nejčastější jsou zlomeniny thorakolumbálního přechodu. Zlomeniny dolní bederní páteře L3 – 5 tvoří 10%. Poranění obratle L5 je vzácné, ve světové literatuře málo zmiňované, ale nemělo by být opomíjené. Poškození míchy bývá díky širokému vertebrálnímu kanálu a poměrně dobrému cévnímu zásobení většinou inkompletní. Mechanismem poranění je působení sil ve smyslu komprese, flexe, flexe s rotací či distakcí nebo střížných sil. Příčinou jsou pády, dopady či údery těžkých předmětů nebo auto – moto nehody (Hrabálek 2011, Kočiš 2012, Kirshblum a kolektiv 2001, Somers 2010).

2.2.3 Patofyziologie

Proces poškození míchy lze rozdělit do několika fází. V *první fázi* dochází následkem úrazu k prudkým pohybům zlomených či luxovaných kostí, jenž kašovitě rozdrť míšní tkáň a přetrhnou měkkou často i tvrdou plenu míšní. Tím dochází k značnému počtu drobných krvácení z malých cév a následná ischemie zvětšuje rozsah primárního poškození. *Sekundární fáze* je nazývána autodestrukci. Vzestupná a sestupná degenerace patří do *třetí fáze*. Následující vývoj nazýváme spinálním šokem. Vzniká v důsledku přerušení působení spinálního sympatiku na cévní systém a periferní orgány. Mezi příznaky patří hypotenze, bradykardie, atonie střev, porucha tělesné regulace, kůže je náchylná k otlakům a vzniku dekubitů. Doba trvání se odhaduje na několik dní až týdnů a u každého probíhá individuálně. Pro odeznění svědčí bulbokavernózní reflex či kontrakce zevního svěrače na podnět, objeví se větší či menší spastické projevy (Jedlička 2005, Kočiš 2012, Malý 1999, Sekhon 2001).

2.2.4 Klinický obraz dle výše poškození

2.2.4.1 Pentaplegie C1 – 4

Pentaplegie znamená poškození míchy nad úrovní C4 a ochrnutí bránice. Při poškození v úrovni C2 není funkční bránice a pacienti potřebují trvalou ventilaci. Pokud dojde k přerušení v C3, je zpravidla zachovalá malá část funkce bránice, ale pacient nezvládá dýchat spontánně. Tito lidé jsou ochrnutí od ramen dolů, někdy bývá zachovalý aktivní pohyb ramen. V segmentu C4 je částečně zachovalá funkce bránice, není potřeba plicní ventilátor, pacient dýchá samostatně. Pentaplegici nejsou schopni sedět bez opory a k ovládní vozíku používají hlavu, ústa či bradu. K práci na PC nebo ovládní domácích zařízení využívají nových technologií korespondujících s pohledem očí či ovládní hlasem. Pacienti jsou plně závislí na celodenní asistenci druhé osoby (Faltýnková 2012, Harvey 2008).

2.2.4.2 Tetraplegie

Tetraplegie znamená snížení kvality funkce nebo ztrátu funkce motorických a senzorických funkcí horních i dolních končetin a vnitřních orgánů (Somers 2010).

- **Vysoká tetraplegie C4 – 5**

Pacienti s lézí C5 mají částečně zachovalou hybnost horních končetin, ale trup a dolní končetiny jsou ochrnuté. Na horních končetinách je zachovalá pohyblivost ramenních kloubů, m. deltoideus a m. biceps brachii, jakožto klíčový sval. Není aktivní m. triceps brachii a minimálně pracují svaly předloktí. S pomocí ortéz a kompenzačních pomůcek lze vycvičit náhradní pasivní funkční úchop. Pacient zvládá sed s oporou o extendované horní končetiny za zády se zamčenými lokty, samostatný sed dělá obtíže (Faltýnková 2012, Harvey 2008).

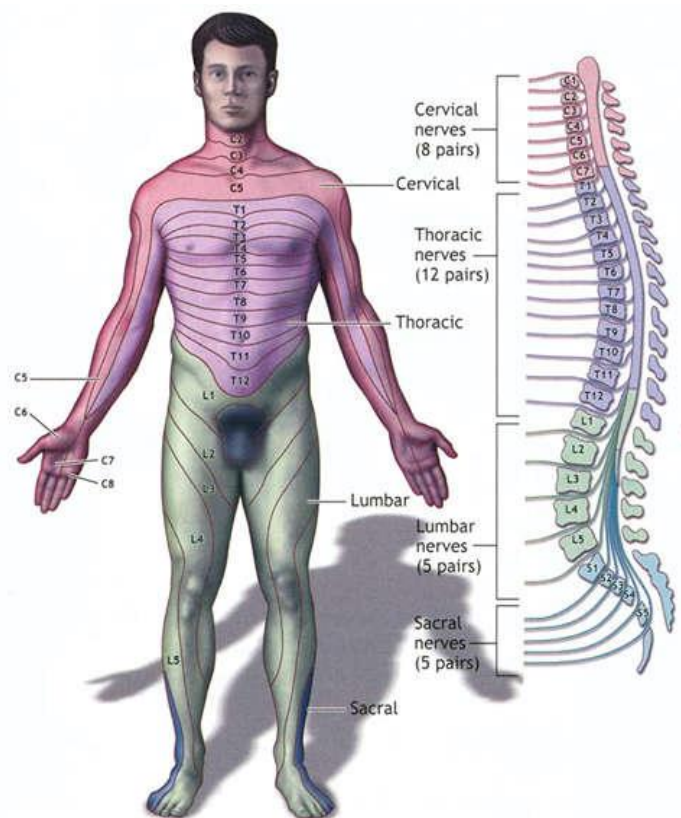
- **Nízká tetraplegie C6 – 8**

Tetraplegici s úrovní léze C6 se od C5 výrazně liší. Jsou zde zachovalé mm. pectorales, m. serratus anterior a m. latissimus dorsi a poskytují částečnou stabilitu horní části trupu. Pacient je schopen unést tíhu vlastní ruky a tak zvedne paži do úrovně ramen, ale za stálého balancování rovnováhy. Je zde plná síla ramenních kloubů, flexorů lokte a zachovalá funkce radiálních extenzorů zápěstí. Klíčovým svalem je m. extensor carpi radialis. Díky tomu je možné vycvičit tzv. funkční ruku, tedy náhradní úchop. Pacienti zvládají samostatně nebo s mírnou dopomocí přesuny, posazení se

z lehu, přetáčení apod. Pohybují se na mechanickém vozíku, ale většina ještě hodně využívá elektrický vozík (Faltýnková 2012, Harvey 2008).

Samostatnější než C6 jsou pacienti s úrovní léze C7. Zde je navíc aktivní klíčový sval m. triceps surae, přinášející pacientovi plnou hybnost v loketním kloubu a možnost zvednout ruce nad hlavu. Dále jsou zachovalé flexory zápěstí a extenzory prstů ruky, čímž se zlepšuje úchop. Pacient je schopen samostatného sedu bez opory, který je výrazně kyfotický.

U tetraplegiků s výškou léze C8 je přítomná flexe prstů a palce. Díky tomu je pacient schopen uchopit a pustit předmět, což maximálně zvyšuje jeho stupeň samostatnosti (Faltýnková 2012, Harvey 2008).



Obrázek 4: Dermatomy (Shobab 2003)

2.2.4.3 Paraplegie

Paraplegie je ztráta motorické a senzorické funkce trupu, pánevních orgánů a dolních končetin. K poškození míchy dochází v hrudní, bederní a sakrální úrovni. Horní končetiny v tomto případě nejsou porušeny (Somers 2010).

Paraplegici s míšní lézí v oblasti hrudní páteře mají nepoškozené a plně funkční horní končetiny. Výška léze se odráží v rozsahu poškození trupu a dolních končetin. Vysoká paraplegie (Th1 – 6) je typická výraznějším poškozením svalstva trupu oproti nízké (Th7 – L2). To určuje schopnost samostatného sedu pacientů, přičemž Th1 mají ještě problém se vzpřímeným sedem bez opory. Paraplegici jsou odkázáni na denní používání mechanického vozíku. Někteří zvládají chůzi na krátkou vzdálenost s podporou francouzských holí nebo různých ortéz.

Pacienti s poškozením v bederní i sakrální úrovni, mohou chodit s využitím pomůcek (ortézy, berle) nebo i bez nich. Jedná se většinou o nekompletní míšní léze. Někteří pacienti i tak zůstanou upoutáni na invalidním vozíku. Stabilita trupu je velmi dobrá a jakákoliv aktivita na dolních končetinách usnadní přesuny, mobilitu na lůžku apod. (Harvey 2008, Zäch 2006).

2.2.5 Komplikace u pacientů s míšní lézí

V průběhu pórázové léčby se může objevit řada zdravotních komplikací, které se díky kontinuitě a komplexnosti péče daří úspěšně léčit. I v domácím prostředí je pacient ohrožen řadou obtíží, které je nutné důsledně řešit (Faltýnková, Kříž 2012).

- **Respirační** - respirační komplikace u lézí krční a horní hrudní míchy bývají velmi častou příčinou smrti do jednoho roka od úrazu. Dále sem patří problémy s kašlem, asistovaným vykašláváním a zahleněním.
- **Kardiovaskulární** - v oblasti kardiovaskulárního systému je problémů hned několik. Po úrazu i později se objevuje ortostatická hypotenze. Díky nízkému tlaku a absenci svalové pumpy na dolních končetinách se může snadno rozvinout hluboká žilní trombóza. Porucha afekce z kožních receptorů do hypotalamu sekundárně působí poruchu termoregulace. Při vysokých teplotách hrozí pacientovi nebezpečí přehřátí. Velmi důležitá a až životně nebezpečná je autonomní dysreflexie, která se rozvíjí u pacientů s poškozením míchy nad šestým hrudním obratlem. Příčinou je infekce

močových cest, distenze močového měchýře nebo střeva a sex. Následkem toho se prudce zvyšuje krevní tlak po reflexní vasokonstrikci při podráždění pod úrovní míšní léze. Dochází k záchvatové hypertenzi, pulzující bolesti hlavy, zarudnutí a pocení nad místem léze a bledosti a suchosti kůže pod místem poškození. Příčina musí být odhalena a odstraněna co nejdříve, jinak je pacient ohrožen na životě (Faltýnková 2012, Faltýnková, Kříž 2012).

- **Urogenitální** - pacienti mají problémy s močením, protože se do mozku nedostává informace o náplni močového měchýře. Podle výše poškození se vyvíjí spastický či chabý močový měchýř. Zpočátku se využívá permanentní cévka. Ta se časem vyndá a používá se intermitentní katetrizace nebo suprapubická epicystostomie. S rostoucí kvalitou péče neumírá už tolik pacientů v chronické fázi na uroinfekce, ale zůstává jednou z hlavních komplikací. Porucha sexuální funkce (porucha erekce a ejakulace) často způsobuje rozpad partnerských vztahů. Postupně lze vysvětlit možnost náhradního sexuálního styku, takže páry nejsou o sex ochuzeny, i když prožití je kvalitativně jiné než před úrazem. Mužům se do roka od úrazu doporučuje odběr spermií a zamražení ve spermatobance. U žen se brzy po úraze vrací menstruační cyklus, ale možnost otěhotnění je stejná jako před úrazem. Využívá se metoda asistované reprodukce (Faltýnková, Kříž 2012, Jedlička 2005).
- **Gastrointestinální** - po úraze dochází také k poruše inervace střeva a tím i obstipacím. Proto je pacientovi doporučeno dodržovat pravidelné intervaly vyprazdňování. K podpoře peristaltiky jsou často používány bisacodylové čípky. Pokud pacienti necítí potřebu na stolici nebo na močení, musí se ji naučit poznávat podle vedlejších pocitů a příznaků jako je mravenčení, husí kůže apod. (Faltýnková 2012, Faltýnková, Kříž 2012).
- **Kožní** - míšní poranění vedle ztráty motoriky vede i ke ztrátě senzitivity. To je důvodem častých oděrek, odřenin, ale i popálenin a omrzlin. Dalším významným kožním problémem jsou dekubity. Nejčastěji se nachází v oblasti sakrální a gluteální, méně často na kotnících, patách apod. Základem je dodržovat zásady polohování, kontrolovat kvalitu kůže, pravidelně odlehčovat a používat antidekubitní pomůcky. Pokud nejde

dekubit přeléčit, jedinou terapií je plastika (Faltýnková, Kříž 2012, Jedlička 2005).

- **Spasticita** - spasticita znamená zvýšení tonického napínacího reflexu v závislosti na rychlosti pasivního protažení a v důsledku abnormálního zpracování propioceptivní aferentace na míšní úrovni. Mezi příznaky patří svalový hypertonus, zvýšené šlachookosticové reflexy a iritační pyramidové jevy a klonus. Hodnotí se dle Ashworthovy škály, Tardieuovy škály svalového hyperonu a jejich modifikací. Nadměrný svalový tonus a bolestivé spazmy nejen komplikují pacientovi život, snižují jeho soběstačnost, omezují jeho denní aktivity, ale jsou příčinou dalších komplikací (dekubity, svalové kontraktury, chronická bolest). K léčbě se využívá farmak v kombinaci s rehabilitací. Lokálně lze léčit aplikací botulotoxinu, u těžších flekčních kontraktur na dolních končetinách se zvažují ablativní techniky. U těžké spasticity zejména u nekompletních lézí lze aplikovat baclofenovou programovatelnou pumpu (Faltýnková, Kříž 2012, Štětkařová 2009, 2013).
- **Bolest** - bolest doprovází pacienta od počátku s menšími či většími projevy. Pro spinální pacienty byla navržena Siddalova klasifikace. Ta dělí bolest na nociceptivní (muskuloskeletální a viscerální) a neuropatickou (nad, v a pod úrovní léze). Jedná se většinou o pálivou, bodavou a špatně lokalizovatelnou bolest, jež pacientovi velmi zneprjemňuje život. Velkou úlohu zde hraje správné vyšetření a vhodně sestavená léčba, jelikož běžná analgetika nemají dostatečný účinek. Muskuloskeletální bolest vzniká při přetěžování určitých svalových skupin (ramenních pletenců u tetraplegiků a aktivních paraplegiků), poranění, mechanické instabilitě páteře atd. Dobře reaguje na rehabilitační léčbu nebo analgetika (Faltýnková, Kříž 2012, Hyšperská 2009).
- **Muskuloskeletální** - pacienti po úraze tráví dlouhou dobu na lůžku a kosti nejsou pravidelně zatěžovány vertikalizací jako dříve. To má za příčinu odvápnování kostí a vznik osteoporózy. Tím se zvyšuje riziko zlomenin při přesunech nebo pádech z vozíku. Naopak může vlivem dlouhodobé imobilizace docházet k paraartikulárním heterotopickým osifikacím. Vyskytují se často pod úrovní léze v oblasti velkých kloubů. Ty pak ztrácejí

hybnost, až mohou ztuhnout úplně. Následně dochází k asymetrickému postavení pánve, asymetrickému sedu na vozíku a změně zatížení jednotlivých struktur a tím i nebezpečí dekubitu. Příčinou mohou být zánětlivé procesy, mikrotraumatizace apod. K léčbě se používají medikamentózně bifosfáty, rehabilitace v zamezení další progresu stavu. Jako poslední je zvažován operační zásah. Muskuloskeletální systém je dále ohrožen vznikem svalových a vazivových kontraktur (Faltýnková 2012, Faltýnková, Kříž 2012).

- **Psychika** - v neposlední řadě je důležité neopomenout psychický stav handicapovaného. Zdravý aktivní člověk se náhle ocitá v beznaději, otázkách, úzkosti. Nejde jen o fyzický problém, ale o velké psychické trauma, které ovlivní všechny oblasti pacientova života. Adaptace na zdravotní stav probíhá u každého individuálně, ale přesto podobně. Psychický stav a reakce pacienta bývají popsány v několika fázích – šok, odmítání, agrese, smlouvání a smíření. Délka fáze je stejně jako každý pacient individuální. Proto mají spinální centra psychology, aby pomohly pacientům naučit se znovu žít s míšním postižením (Faltýnková 2012, Jedlička 2005, Kábrtová 2005).

2.2.6 Prognóza

Míšní poškození vedou k trvalým následkům po fyzické i po psychické stránce. Léčba je dlouhodobá a většinou nepřináší pacientovi to, po čem touží – uzdravení. Pacientovi musí být sdělena trpká pravda, aby přestal doufat a zaměřil se plně na komplexní rehabilitaci. Obecně platí, pokud se do 2 – 3 měsíců po úraze neobjeví pod místem léze motorická nebo senzitivní aktivita, považuje se poškození míchy za kompletní. Během prvního roku dochází k výraznému funkčnímu zlepšení, ale u kompletních míšních lézí se neurologický obraz nemění. U inkompletních lézí může docházet ke změnám klinického obrazu a postupnému zlepšování fyzického, tím i psychického stavu (Faltýnková, Kříž 2012, Chvostová 2009, Jedlička 2005)

2.3 Lékařská péče

2.3.1 Přednemocniční péče

Již na místě úrazu začíná péče o pacienta primárním ošetřením, s následným rychlým a bezpečným transportem na specializované pracoviště. Spolu s vývojem techniky a věd se zlepšuje i kvalita péče o pacienty. Průměrná transportní doba záchranářů byla zredukována ze 4,5 hodiny na 50 minut letu vrtulníkem. To je velmi důležité, neboť pro kladný neurologický vývoj stavu hraje velkou roli minimalizace času od úrazu po přijetí na dané pracoviště. Další velkou roli zde hraje imobilizace páteře postiženého a šetrná a minimální manipulace při transportu. Většinou se používá krční límec k imobilizaci krční páteře a vakuová matrace ke kvalitní imobilizaci a transportu. Dle studií je to nebezpečnější způsob kvalitní první pomoci (Hrabálek 2011, Jedlička 2005, Kočiš 2012).

2.3.2 Nemocniční péče

Cílem léčby je dekomprese míchy a stabilizace páteře, jejíž snahou je zabránit sekundárnímu poškození míchy. Operace je indikována v případě, je-li pacientův stav stabilizovaný a jsou vyloučena jiná závažná poranění. Urgentně se operují nekompletní míšní léze. Zde je důležitý časový faktor, protože je snaha zabránit poškození zbylých funkcí míchy. Ireverzibilní kompletní míšní poranění se operuje někdy s odstupem. Samozřejmostí je udržení stabilního krevního oběhu, oxygenace a ventilace pacienta. Do 8 hodin od úrazu lze zahájit medikamentózní léčbu dle studie NASCIS (The National Acute Spinal Cord Injury Study) a ovlivnit tak sekundární změny. Bolusově se podává vysoká dávka methylprednidolonu – 30 mg/ kg intravenózně a kontinuálně 5,4 mg/ kg/ hod po dobu 24 – 48 hodin (Hrabálek 2011, Kočiš 2012).

Klíčem k další léčbě pacienta je kompletní neurologické vyšetření. Postup nemocniční péče se odvíjí od rozsahu poškození, přidružených traumat a stavu vědomí pacienta. Pacientovo vědomí hodnotí Glasgow Coma Scale (GCS). Pokud je pacient při vědomí, je odebrána anamnéza a provedeno všeobecné vyšetření pro odhalení dutinových poranění či poranění pánve. Také se testují horní i dolní končetiny, citlivost ve všech dermatomech. Při podezření na poškození míchy následuje neurologické vyšetření, jenž určí kompletní či nekompletní poškození a případnou výšku léze. Součástí dalších vyšetření je CT a MR (Kočiš 2012).

2.3.3 Klasifikace

Dříve se k hodnocení využívala Klasifikace poranění míchy dle Frankela. Od roku 1992 jsou míšní poranění klasifikována dle Mezinárodních standardů pro neurologickou klasifikaci míšního poranění. Byla vytvořena Americkou asociací míšního poranění (American Spinal Injury Association) – ASIA skóre a schválena Mezinárodní lékařskou společností paraplegiků (International Medical Society of Paraplegia). Tato klasifikace se používá k hodnocení kompletních i inkompletních míšních lézí. Je založena na standardizovaném hodnocení motoriky a citlivosti (Harvey 2008, Somers 2010).

2.3.3.1 Motorická úroveň léze

Při hodnocení motoriky stanovujeme motorickou úroveň pro pravou a levou stranu těla zvlášť. K testování se využívá síla klíčových svalů, reprezentující myotomy v úrovni C5 – Th1 a L2 – S1. V oblastech, kde nejsou myotomy pro testování, je předpokládána stejná motorická úroveň jako senzitivní, pokud je motorická funkce nad touto úrovní normální. Hodnotíme dle šesti bodové škály 0 – 5, kde 0 znamená úplnou plegii a 5 označuje aktivní pohyb v plném rozsahu proti plnému odporu. Ještě se používá bod 5* - stejný jako 5, ale jsou přítomny negativní faktory (bolest, slabost z inaktivity) a bod NT – netestovatelný, z důvodu imobilizace, velké bolesti, amputaci, kontraktuře, který omezí více jak polovinu pohybu apod.

Motorickou úroveň tvoří nejkaudálnější stupeň svalové síly klíčových svalů, který je hodnocen alespoň stupněm 3, přičemž svalová síla klíčových svalů nad touto úrovní je hodnocena stupněm 5 jako intaktní (Harvey 2008, Chvostová 2009, Kříž 2013, Somers 2010).

2.3.3.2 Senzitivní úroveň léze

Při vyšetření citlivosti se hodnotí dvě modalita – lehký dotyk a ostrý předmět - píchnutí špendlíkem (tupý x ostrý) v 28 klíčových bodech, na každé straně těla zvlášť. Pro každý míšní segment je určen klíčový bod v odpovídajícím dermatomu. Klasifikuje se podle tří bodové škály 0 – 2, kde 0 znamená absenci citlivosti a 2 označuje normální citlivost. I zde se dá využít hodnocení NT – netestovatelný.

Senzitivní úroveň léze se dá vyhodnotit jako nejkaudálnější intaktní dermatom pro lehký dotyk i pich špendlíkem pro levou i pravou stranu těla (Harvey 2008, Chvostová 2009, Kříž 2013, Somers 2010).

2.3.3.3 Neurologická úroveň léze

Pro stanovení neurologické úrovně je třeba mít vyhodnocení motorické i senzitivní úrovně. Je to nejnižší segment s normální motorickou a senzitivní funkcí na obou stranách. Symetrická léze má stejnou úroveň motoriky a senzitivity na obou stranách těla. Při asymetrických lézích je to nejkraniálnější úsek senzitivní a motorické úrovně (Harvey 2008, Chvostová 2009, Kříž 2013, Somers 2010).

ASIA MEZINÁRODNÍ STANDARDY PRO NEUROLOGICKOU KLASIFIKACI MÍŠNÍHO PORANĚNÍ (ISNCSCI) ISCOS

Jméno pacienta _____ Ročník _____
 Jméno vyšetřujícího _____ Datum vyšetření _____

VPRAVO		MOTORIKA KLÍČOVÉ SVALY	CITLIVOST KLÍČOVÉ BODY Lehký dotyk (L2), Pichací špendlíkem (PS)	CITLIVOST KLÍČOVÉ BODY Lehký dotyk (L2), Pichací špendlíkem (PS)	MOTORIKA KLÍČOVÉ SVALY	VLEVO	
PHK (Pravá horní končetina)	Flexory lokte	C5			C5	Flexory lokte	
	Extenzory zápěstí	C6			C6	Extenzory zápěstí	
	Extenzory lokte	C7			C7	Extenzory lokte	
	Flexory prstů	C8			C8	Flexory prstů	
	Abdukční prstů (svleč)	T1			T1	Abdukční prstů (svleč)	
	Komentář (Přidělování svalů? Období pro M17 dotaz)		T2			T2	
			T3			T3	
			T4			T4	
			T5			T5	
			T6			T6	
			T7			T7	
PDK (Pravá dolní končetina)	Flexory kyčle	L2			L2	Flexory kyčle	
	Extenzory kolene	L3			L3	Extenzory kolene	
	Dorsiflexory hlezna	L4			L4	Dorsiflexory hlezna (Levá dolní končetina)	
	Dlouhý extenzor palce	L5			L5	Dlouhý extenzor palce	
	Pláčetelní flexory hlezna	S1			S1	Pláčetelní flexory hlezna	
			S2			S2	
			S3			S3	
			S4-5			S4-5	
	Vápní anální kontrakce (anoine)						
	VPRAVO CELKEM (MAXIMUM)		(50)	(56)	(56)		
	VLEVO CELKEM (MAXIMUM)			(56)	(56)	(56)	

MOTORICKÁ SUBSKÓRE: PHK (25) + LHK (25) = MSHK CELKEM (50); PDK (25) + LDK (25) = MSDK CELKEM (50); PFD (56) + LLD (56) = SSLO CELKEM (112); PPS (56) + LPS (56) = SSPS CELKEM (112)

SENZITIVNÍ SUBSKÓRE: PFD (56) + LLD (56) = SSLO CELKEM (112); PPS (56) + LPS (56) = SSPS CELKEM (112)

NEUROLOGICKÉ ÚROVNĚ: 1. SENZITIVNÍ (P, L), 2. MOTORICKÁ (P, L), 3. NEUROLOGICKÁ ÚROVNĚ LÉZE (NLI), 4. KOMPLETNÍ NEBO NEKOMPLETNÍ?, 5. ROZSAH MÍŠNÍ LÉZE (AIS)

Tento formulář může být volně kopírován, ale neměl by být měněn bez souhlasu Americké asociace spinálního poranění (ASIA)

Obrázek 5: ASIA (Kříž 2013)

2.3.3.4 Rozsah míšň léze

Ke klasifikaci rozsahu míšň léze používáme stupnici AIS (ASIA Impairment Scale) se stupni označenými A – E. Ke stanovení stupně lze dojít postupným vyhodnocením jednotlivých bodů. Dle daného postupu se vyhodnotí nejdříve senzitivní a motorická úroveň a poté neurologická úroveň léze. Následuje vyhodnocení kompletní či inkompletní léze, podle toho je-li zachována funkce v sakrálních segmentech. U kompletních míšňích lézích není zachována volní anální kontrakce, pacient necítí

hluboký anální tlak a citlivost S4 – 5 = 0. Podle těchto informací lze stanovit rozsah léze míšní (Harvey 2008, Chvostová 2009, Kříž 2013, Somers 2010).

- **A – kompletní** – není zachovaná senzitivní ani motorická funkce v segmentech S4 – 5.
- **B – senzitivně inkompletní** – pod neurologickou úrovní léze včetně segmentů S4 – 5 je zachovaná senzitivní, nikoli motorická funkce, současně není přítomná motorická funkce ve více než 3 úrovních pod motorickou úrovní na žádné straně těla.
- **C – motoricky inkompletní** – je přítomná motorická funkce pod neurologickou úrovní léze, avšak více než polovina klíčových svalů pod neurologickou úrovní má stupeň svalové síly 0 – 2.
- **D – motoricky inkompletní** - je přítomná motorická funkce pod neurologickou úrovní léze, avšak více než polovina klíčových svalů pod neurologickou úrovní má stupeň svalové síly 3 – 5.
- **E – normální hybnost a citlivost ve všech segmentech.**

Všechna data se zanáší do formuláře a měla by být součástí vyšetření pacienta. ASIA jako jedno z mnoha specifických vyšetření bylo vytvořeno nejen pro diagnostiku, ale pro hodnocení změn v neurologickém a funkčním nálezu v období po úrazu (Harvey 2008, Chvostová 2009, Kříž 2013, Somers 2010).

2.4 Rehabilitace

Hlavním cílem rehabilitace a léčby těchto pacientů je maximální návrat pohybových a dalších funkcí organismu, současně minimalizace následků neurologického postižení. Návrh a využití kompenzačních pomůcek je důležité, stejně jako nácvik náhradních pohybových mechanismů, využití reziduálního svalstva a nastavení denního režimu pro lepší vykonávání aktivit všedního denního života, tedy soběstačnost (Faltýnková 2012). Rehabilitace je součástí léčebného programu pacienta, a proto by měla být ucelená. Komprehensivní terapie zahrnuje kromě léčebné rehabilitace, ještě rehabilitaci sociální, psychologickou, pracovní či pedagogickou a vliv pomáhajících technologií jako jsou kompenzační pomůcky, vozíky apod. Zástupci jednotlivých složek spolupracují v rámci multidisciplinárního týmu spolu s rodinou na plnění úkolů a postupném dosahování vytyčeného společného cíle (Votava 2003).

Soběstačnosti dosahují paraplegici ve chvíli, kdy opouští rehabilitační ústav, kvadruplegici až po 1,5 až 2 letech systematického nácviku a použitím kompenzačních pomůcek (Faltýnková, Kříž 2012).

Psychologická péče je velkou součástí komplexní rehabilitace. Poranění míchy přináší negativní změnu do života zdravého člověka, proto je zpočátku potřeba krizová intervence. Později se jedná spíše o podpůrnou psychoterapii, případně pomoc při řešení dalších problémů (Wendche 2009).

Sociální pracovníci poskytují sociálně právní poradenství a pomáhají pacientům orientovat se v řešení invalidních důchodů, velikosti příspěvků na péči, zařizování mimořádných výhod, ZTP/P kartiček, parkovacích karet apod. Dále pomáhají pacientům zajišťovat asistenci, řešit bydlení, zaměstnání atd. (Centrum Paraple 2011).

2.4.1 Akutní a postakutní fáze

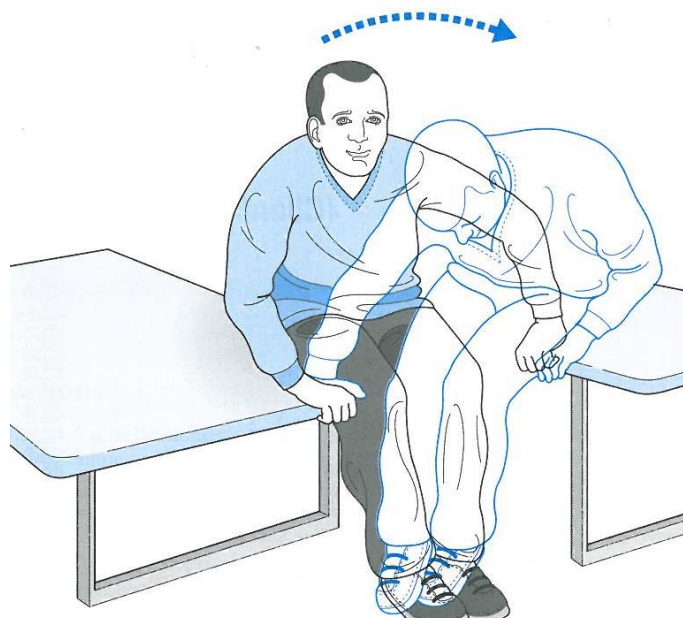
Po poranění míchy následuje několika měsíční hospitalizace, během které se začíná s léčebnou rehabilitací. Pacient je hospitalizován ARU, JIP nebo na spinální jednotce na 2 - 3 měsíce. Jedná se o oddělení, jenž bylo jako první zařízeno v Brně v roce 1992 pod vedením profesora Wendcheho. Dále pak v rámci spinálního programu ČR vznikly spinální jednotky v Liberci, v Praze - Motole a Ostravě. Péče fyzioterapeuta je zahájena po indikaci lékaře.

V rámci akutní a postakutní péče se jedná o podrobnou anamnézu s komplexním vyšetřením, kde by neměl chybět pooperační stav pacienta, popis kožních lézí, respiračních funkcí, aktivních a pasivních pohybů, hodnocení svalového tonu, cití atd. Na tomto základě se stanoví spolu s multidisciplinárním týmem, rodinou a především pacientem krátkodobé a dlouhodobé cíle, jež se průběžně přehodnocují dle reálných možností pacienta a jeho aktuálního fyzického i psychického stavu. Terapie by měla probíhat dvakrát denně dle individuálních potřeb pacienta. Mezi dílčí cíle léčby patří prevence dekubitů, kloubní rigidity, artrotických změn v kloubech a snaha předcházet především heterotopickým osifikacím okolo velkých kloubů. Dále zlepšení respiračních funkcí pomocí respiračních pomůcek, jež vede ke zlepšení ventilačních parametrů a bronchiální hygieny ve spolupráci s ošetrovatelským týmem. Zlepšení fyzického potenciálu na základě facilitačních a stimulačních prostředků a metod pro zlepšení motorických, senzitivních i vegetativních funkcí. Nácvik vertikalizace pacienta probíhá

co možná nejdříve, kvůli špatné toleranci ortostatických reakcí. Je snaha vertikalizovat do vozíku na dvakrát 2 hodiny denně. Pacient se musí učit udržení stability a rovnováhy, funkční trénink mobility, přesunů a sebeobsluhy. V neposlední řadě je to trénink neurogenního močového měchýře a střevní činnosti v závislosti na výsledcích od lékaře (Faltýnková 2012, Faltýnková, Kříž 2012, Wendche 2009).

Ošetrovatelská péče zahrnuje polohování pacienta (každé 2 - 3 hodiny), využívá se polohovacích antidekubitních pomůcek.

V rámci fyzioterapie se využívá rehabilitačních přístrojů jako motomed, vertikalizační stůl či stojan. Zpočátku se fyzioterapie zabývá tréninkem vykašlávání a podporou dechových funkcí. Pasivní pohyby a protahování jsou prováděny proti zkracování svalstva a pro udržení správného rozsahu pohybu jednotlivých kloubů, včetně kloubů ochrnutých končetin. Dále jsou využívány metody na neurofyziologickém podkladu - Vojtova reflexní lokomoce, PNF, Bobath koncept, Bazální programy a podprogramy dle Čáповé apod. Tyto metody slouží především k obnovení a zapojení svalstva trupu a horních končetin do opěrných a manipulačních funkcí, samozřejmě i posturálních funkcí. Aktivace a posílení reziduálního svalstva lze i pomocí RedCord systému, overballů, válců a balančních pomůcek (Faltýnková 2012, Chvostová 2009, UNIFY ČR 2006).



Obrázek 6: Horizontální přesun (Harvey 2007)

Ergoterapie se zabývá nácvikem sebeobsluhy - jení, základní hygiena, oblékání, přesuny, změny polohy, ovládání vozíku atd. Dále ergoterapeut pomáhá

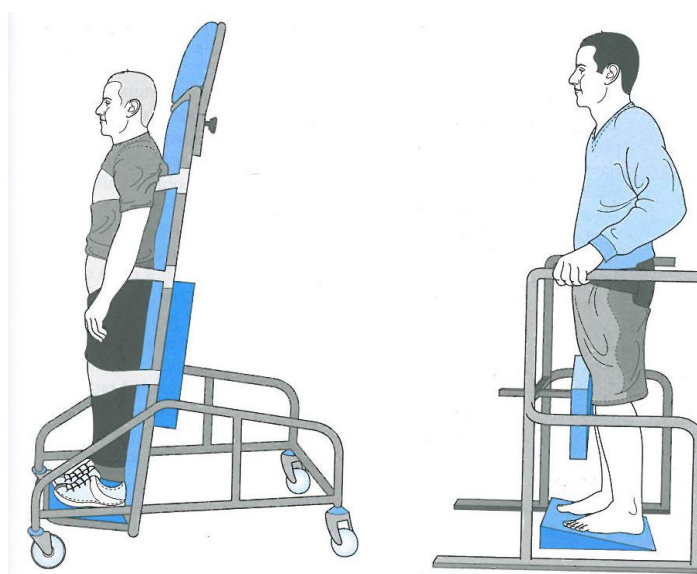
při výběru vlastního vozíku pacienta a vhodných kompenzačních pomůcek. Stejně tak spolu se sociálním pracovníkem radí a pomáhá při úpravě domácího prostředí, aby po návratu pacienta domů, bylo prostředí bezbariérové.

Zlepšení pacientova stavu v postakutním stádiu znamená, že je pacient schopen intenzivní rehabilitace na spinální jednotce a částečné adaptace do vertikály na vozíku (Faltýnková 2012, Faltýnková, Kříž 2012, UNIFY ČR 2006, Wendche 2009).

2.4.2 Chronická adaptační fáze

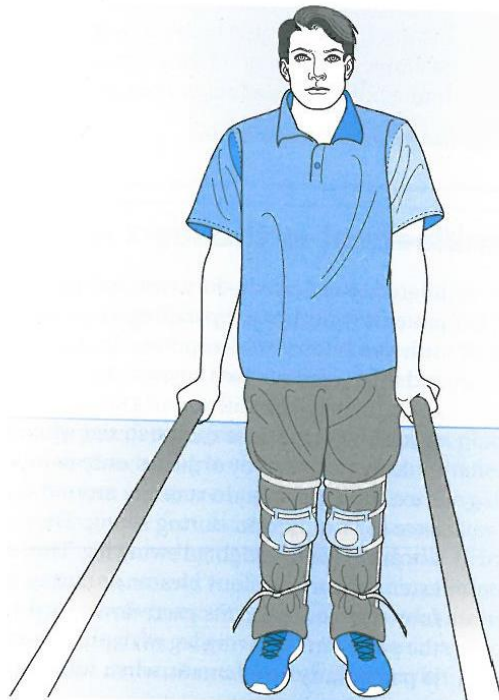
V této fázi je pacient přesunut na spinální rehabilitační jednotku nebo do rehabilitačního ústavu Kladruby, Hrabyně a Luže - Košumberk. Je zde hospitalizován po dobu 5 měsíců s cílem cvičení všech reziduálních schopností a funkčního tréninku k dosažení nejvyšší možné nezávislosti.

Fyzioterapeutická intervence opět vychází z indikace lékaře a vyjádření multidisciplinárního týmu, dále z podrobného vyšetření a prodělané rehabilitace. Jsou stanoveny cíle terapie, která je mimo jiné zaměřena na komplikace a aktuální obtíže pacienta. Již je předpokládán stabilizovaný stav pacienta s tolerancí k celodenní zátěži. Cíle terapie závisí na přání pacienta, problematických oblastech fyzického stavu a využitelnosti funkčních postupů, dále také na prevenci dekubitů, prevenci omezeného pohybu a kloubní rigidity. Velmi důležitý je trénink a zlepšování stability - statické i dynamické rovnováhy v sedu i v jiných polohách, uvědomění si postavení těla, změny polohy končetin a těla v gravitačním poli.



Obrázek 7: Vertikalizační stůl (vlevo), stojan (vpravo) (Harvey 2007)

Na to lze navázat tréninkem nových pohybových stereotypů, hledáním vhodných kompenzačních mechanismů při aktivitách všedního denního života, jež jsou pro pacienta velmi důležité a ovlivňují kvalitu jeho života. Pacient se musí naučit zacházet se svým tělem (posazování se, manipulování s dolními končetinami, přesuny, změna polohy), využívat funkčních opor o horní končetiny, trénovat přesuny. Pokud jde o parétika, učí se novým stereotypům chůze podle možností reziduálních svalů s pomocí korekčního dlahování (ortézy) někdy i za pomoci botulotoxinových injekcí do spastických svalů. S pacientem se trénuje chůze v bradlech, v různých chodítkách (podpažní, up and go, čtyřbodové, aj.) nebo s francouzskými či jinými berlemi.



Obrázek 8: Chůze v bradlech (Harvey 2007)

Pacient se také musí naučit ovlivňovat či využívat spastické projevy. K terapii se využívá různých metodik - Vojtova reflexní lokomoce, bazální programy a podprogramy, spirální dynamika, PNF, DNS a další. Také se používají overbally, gymbally, válce, RedCord systém, labilní plochy, flexibar atd. Do terapie je zařazena i mechanoterapie - motomed (1 - 2x denně), vertikalizační stůl, stojan, popř. bradla, locomat a posilovací přístroje. Dále jsou do terapie zařazeny vodoléčebné procedury i aquaterapie. Terapie je současně zaměřena na zlepšení respiračních funkcí (mechanika hrudníku, vykašlávání a dobrá hygiena dýchacích cest), zlepšení funkce neurogenního

močového měchýře a střevní činnosti (Faltýnková 2012, Faltýnková, Kříž 2012, Chvostová 2009, Wendche 2009).

Fyzioterapeut se spolu s ergoterapeutem účastní na výběru vozíku antidekubitního polštáře a později i nastavení sedu ve vozíku. Ergoterapie má pacienta naučit používat kompenzační pomůcky pro sebeobsluhu - skluzné prkno k přesunům, dlaňová páska apod. Důležité je nacvičit samostatné popř. asistované přesuny, mobilitu pacienta, správný propulzní vzor při jízdě na vozíku v interiéru i exteriéru a zvládnání překážek na vozíku. Pacient zvyšuje svou samostatnost v aktivitách všedního dne a terapeut s ním "vychytává" chybičky a zlepšuje kvalitu a účelnost pohybu.

Pacienti si během pobytu mohou vyzkoušet různé sporty či sportovní pomůcky jako je např. handbike (obrázek 9).

Ukončení této rehabilitační fáze je závislé na zlepšení klinického stavu pacienta, kdy by měla úroveň funkčních schopností odpovídat úrovni léze s případnými komplikacemi. Fyzioterapie může být také ukončena na základě zhoršení psychického i fyzického stavu pacienta nebo při odmítání terapie pacientem.

Po propuštění z rehabilitačního ústavu je pacient už v péči svého praktického lékaře, ambulantních specialistů (urolog, neurolog, gynekolog, rehabilitační lékař) a pravidelně navštěvuje spinální jednotku (Faltýnková 2012, Faltýnková, Kříž 2012, Wendche 2009).



Obrázek 9: Handbike (URL3)

2.4.3 Chronická fáze - návazná dlouhodobá rehabilitace

Tato fáze je charakteristická adaptací pacienta na bio – psycho – sociální podmínky jeho života. Vzhledem k postižení dochází k přetěžování určitých svalů, svalových skupin a kloubních struktur (především ramenních pletenců). Proto je nutný

doprovod fyzioterapie během celého života, jak plegického, tak paretického pacienta. V tomto období je pacient navrácen do svého původního života nebo „začne“ nový život, ve kterém využívá své fyzické reziduum k běžným denním činnostem v průběhu celého dne. Pacient přebírá zodpovědnost za svůj zdravotní stav a současně iniciaci k rehabilitační péči. Pravidelná rehabilitace by se tak měla stát součástí zdravého životního stylu každého pacienta. Následnou rehabilitaci nabízí pacientům spinální rehabilitační jednotky, rehabilitační ústavy či neziskové organizace formou rehabilitačně rekondičních opakovaných pobytů. Z neziskových pobytových organizací lze jmenovat Centrum Paraple, o.p.s. Další zařízení jsou ambulantní - ParaCENTRUM Fénix v Brně, Rehafit a CZEPA v Praze. CZEPA mimo jiné mapuje ambulantní zařízení po celé ČR, které jsou bezbariérové a pacienti je mohou navštěvovat v blízkosti domova (Faltýnková 2012, UNIFY ČR 2006, Wendche 2009).

Vlastní fyzioterapeutická péče by měla probíhat jedenkrát ročně a sloužit k monitorování zdravotního stavu a prevenci patologických změn. Fyzioterapeut po seznámení s pacientovou dokumentací provede vstupní fyzioterapeutické vyšetření spolu s vyšetřením stereotypů všedních denních činností, rekreačních aktivit, pracovních činností a současně vyšetření problému pacienta. Cíl terapie se týká nově vzniklých problémů jako jsou vertebrogenní obtíže, bolesti kloubů, svalové dysbalance apod. Je tedy primárně zaměřen na odstranění problému v souvislosti s úrovní a rozsahem míšní léze. Sekundárně se terapeut zaměřuje na udržení fyzické i psychické kondice pacienta. Fyzioterapeut opět vysvětluje pacientovi problém a aplikované metody a techniky pro jeho odstranění, dále ho instruuje ke zdravému životnímu stylu, preventivním cvičebním programům a strategiím k udržení rovnováhy mezi fyzickou zátěží a zátěžovou kapacitou pacienta. Terapeut úzce spolupracuje s ergoterapeutem v rámci ergonomie domácího místa, využití kompenzačních pomůcek atd. (Faltýnková 2012, UNIFY ČR 2006, Wendche 2009).

Významnou roli zde hraje ergoterapie. Právě ergoterapeut pomáhá pacientovi k doladění jeho bezbariérového domácího prostředí, nácviku dalších dovedností, které vedou k lepší soběstačnosti. Pacienti také řeší správný sed a tedy i úpravy a nastavení vozíku.

BASIC MANUAL WHEELCHAIR PARTS



Obrázek 10: Mechanický vozík (URL 2)

Ergoterapeut za pomoci instruktora soběstačnosti (tetraplegika) učí pacienta přesuny - do vozíku, do auta, vertikální přesuny. Dále pomáhá pacientům s mobilitou - způsob otáčení, posazování. Do práce ergoterapeuta spadá také péče o horní končetiny. Pokud je ruka nefunkční, řeší s pacientem náhradní úchop nebo doporučuje šlachové transfery. Jedná se o metodu tzv. chirurgické rehabilitace, kdy je šlacha inervovaného aktivního a silného svalu napojena na šlachu denervovaného svalu nebo do kosti, a tak se zvyšuje funkční kapacita horní končetiny - silový úchop, aktivní extenze lokte atd. V neposlední řadě řeší terapeut s pacientem poměrně intimní záležitosti jako např. nácvik autokatetrizace (samostatné cévkování) nebo odpovídá na dotazy ze sexuálního života pacienta (Faltýnková 2012, Faltýnková, Kříž 2012, Wendche 2009).

Sportovní terapeut nabízí pacientům různé možnosti sportovního vyžití pro zlepšení jejich fyzického i psychického stavu. Pacient by se měl zapojit do aktivního života a terapeut mu tak dává na výběr aktivní způsob trávení volného času, práci na sobě samém - zlepšování fyzické kondice, pozitivní emoce a zážitky. Pacienti si mohou vyzkoušet cyklistiku - handbike či lehokolo. Jsou zde možnosti plavání, šnorchlování či potápění, rafting, jachting na katamaránech či trimaránech a nebo jízda na mořském kajaku. Ze zimních sportů se lze naučit lyžování s vhodnou pomůckou - monoski, biski, dualski či kartski a nově vyzkoušet i běžkování. Z dalších sportů si mohou pacienti vybrat stolní tenis, tenis, floorball, kvadruragby, basketball, lukostřelbu, bocciu a trénink v posilovně (Centrum Paraple 2011, Grigorenko 2004).

Proces rehabilitace jako takový ukončit nelze, speciálně pak fyzioterapeutické péče. Klient je v této fázi – fázi následné rehabilitace zařazen po celý zbytek svého života. Pomáhá mu tak k udržení fyzické kondice a prevenci, případně odstranění nově vzniklých komplikací podmíněných nebo zdůrazněných v důsledku míšního poškození. Riziko představuje porucha čítí, kdy vážne zpětná vazba od pacienta, vegetativní labilita pacienta, autonomní dysreflexie a osteoporóza. Pro pacienta je velmi důležitá kvalita poskytované péče a její komplexnost. S tím souvisí i technické zázemí rehabilitace, čas terapeutů na pacienta a spolupráce multidisciplinárního týmu - fyzioterapeut, ergoterapeut, psycholog, sociální pracovník, ortotik - protetik, ošetřovatel a řada lékařů (Faltýnková 2012, UNIFY ČR 2006).

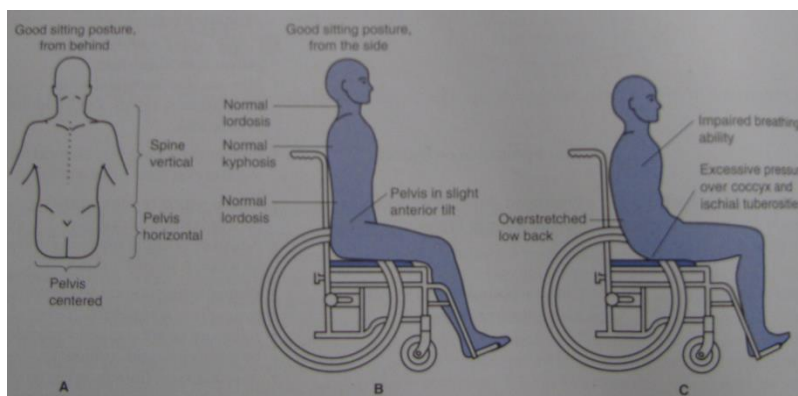
2.5 Sed

Správné držení těla v sedu je nezbytné pro využití biomechanických funkcí, jenž tělo efektivně využívá během pohybu (Jung a kolektiv 2013). Aktivní sed je sice velmi namáhavý, ale dlouhodobě výhodnější než pasivní způsob. Dle Véleho správně koordinovaný sed nevyžaduje přílišnou svalovou aktivitu a je pro tělo ekonomický (Véle 2006). Sed představuje polohu odpočinkovou a poslední dobou především pracovní. Pacientům s míšním poraněním nahrazuje vozík nohy, a tak tráví většinu dne vsedě. Sed je pro ně polohou pracovní, odpočinkovou, relaxační i sportovní zároveň, polohou, ve které vykonává většinu všedních denních aktivit. Zdravý člověk se při dlouhodobém sedu může protáhnout či postavit, aby ulevil svému dyskomfortu. Pacienti ale tyto možnosti nemají, a proto by měl být vozík nastaven co nejlépe, aby byla zajištěna správná postura sedu. Vozík pro pacienta představuje aktivní, produktivní a nezávislý život (Bolin a kolektiv 2000, Faltýnková 2004, Harvey a kolektiv 2011b).

2.5.1 Správný sed na vozíku

Pacienti s míšním poraněním typicky zůstávají dlouhou dobu na vozíku, jejich dobrá postura sedu ve vozíku je velmi důležitá. Správné nastavení postury výrazně zlepšuje funkční sed a psychickou pohodu pacienta. Nynější komerční průmysl vyrábí velké množství vozíků, sedáků, opěrek a dalšího příslušenství, jenž vyvíjí stále lepší podmínky pro mobilitu a sezení handicapovaných pacientů. Při výběru vozíku pacientovi pomáhá tým pracovníků - ergoterapeut, fyzioterapeut a technik. Správný

výběr vozíku a nastavení, které doladuje ergoterapeut, musí být pacientovi "ušito na míru." Nastavení vozíku určuje mobilitu a stabilitu mechanického vozíku (Harvey 2008, Somers 2010).



Obrázek 11: Sed na vozíku (Sommers 2010)

Neutrální postavení pánve, kdy je centrum tlaku (COP) mezi sedacími hrboly, způsobuje symetrický vzpřímený sed. Dochází tak k přirozenému zatížení hlavových kloubů, meziobratlových skloubení páteře i ramenních kloubů, jenž mohou být při pohybu symetricky a správně zapojovány. Pokud dojde k vychýlení pánve z neutrální polohy vlivem spasticity, osifikace kyčelních či kolenních kloubů, asymetrického ochrnutí svalstva trupu, zkrácených svalů a dalších příčin, dochází ke špatnému zatížení páteře a tím i špatnému sedu pacienta. Správný sed znamená vhodnou podpůrnou základnu i dobrou rovnováhu. Zajišťuje prevenci funkčních až strukturálních deformit, prevenci dekubitů, spolu s vhodným antidekubitním sedákem. Pokud je pacientův sed stabilní, dochází k uvolnění paží pro aktivní činnost. Poloha vzpřímeného sedu snižuje tlak na bránici a zlepšuje dechové funkce (Kerr 2002, Taraka a kolektiv 2010, Vašíčková 2013).

Hlava by měla bilancovat v linii nad kyčelními klouby a současně by mělo být podporováno fyziologické zakřivení páteře. Pánev v sedu je vodorovně (spina iliaca anterior superior v horizontále se spina iliaca posterior superior bilaterálně) nebo lehce v anteflexi. Trup by měl se stehny svírat 90°, stejně tak kolenní a hlezenní klouby. Stehna by měla být ve střední čáře nebo lehce abdukovaná. Postavení nohy je v neutrální poloze. Správný vzpřímený sed je pro pacienty s míšní lézí těžké využívat pro sed na vozíku, proto je pozice sedu kompromisem mezi správným a funkčním sedem, zvláště u tetraplegiků. Pacienti s míšním poraněním mají ochrnuté svalstvo trupu, a tedy oslabenou schopnost udržení rovnováhy a stability při sezení, kterou by

jim měl pasivně nahrazovat vozík. Bolin popisuje, že pohybový výkon, jenž předurčuje mobilitu pacienta, je založen na třech podkladech - mechanických vlastnostech vozíku, uživatelském rozhraní (vozík - uživatel) a na fyzických možnostech pacienta pohánět vozík - schopnost správné propulze (Bolin a kolektiv 2000, Faltýnková 2012, Vašíčková 2013).

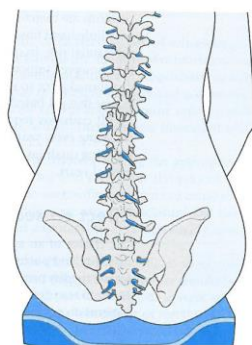
2.5.2 Nastavení vozíku

Pro výběr vozíku je důležitý typ vozíku (elektrický, mechanický - pasivní, aktivní, sportovní atd.), hmotnost vozíku, způsob skládání rámu (pevný, skládací) apod. Nejdůležitější je pacient - jeho věk, velikost postižení, tělesná kompozice a v jakých podmínkách bude vozík používat. Z těchto informací vychází požadavky pacienta.

Na vozíku se řeší i další parametry - šířka a hloubka sedu, výška zádové opěrky, područky, stupačka (spojená, oddělená), obruče, velikost malých předních koleček atd. (Faltýnková 2012, Vašíčková 2013).

2.5.3 Podsedák

V neposlední řadě ke správné funkci vozíku patří i dobrý výběr antidekubitního sedáku. Sedáky na vozík byly navrženy primárně jako prevence dekubitů, protože zajišťují optimální rozložení tlaku sedacích partií. Existuje mnoho materiálů podsedáků jako je gel, pěna, vzduchové buňky nebo jejich kombinace. Takara a kolektiv ve studii zaměřené na hodnocení stability sedu ovlivněné typem sedáku neprokázal, že druh sedáku (gel, pěna) má vliv na stabilitu sedu pacienta. Téměř totožný kolektiv autorů o dva roky později potvrdil, že tyto sedáky mají vliv na management sedu a stability, polohování a zvyšují pohodlí pacienta. Taraka se ve studii ztotožňuje s Cholewicki v tom, že pacienti mají více sníženou statickou rovnováhu v předozadním směru než ve směru laterálním (Faltýnková 2012, Mentrig 2012, Takara a kolektiv 2010).



Obrázek 12: Sed na antidekubitním sedáku (Harvey 2007)

2.5.4 Samostatný sed bez opory

Posturální stabilita sedu i stoje znamená pro zdravé lidi s intaktním nervovým systémem udržení nebo navrácení těžiště po jeho vychýlení a koordinaci biomechanických procesů spolu s aktivitou motorického, sensorického a centrálního nervového systému. Pacienti s míšním poraněním mají narušenou motorickou výkonnost, také somatosenzorické vnímání a výsledkem je porušená posturální stabilita. Výše stability a mobility trupu přímo odpovídá schopnosti vykonávání funkčních aktivit. Proto je sed a návrat funkční posturální stability hlavní součástí rehabilitace (Chen a kol. 2003, Field - Fote 2010, Boswell-Ruys 2010).

Boswell - Ruys a kolektiv ve studii z roku 2010 prokázali zlepšení posturální stability, kdy pacienti docházeli třikrát týdně po dobu 6 týdnů na hodinovou terapii. Byla vytvořena baterie 84 cviků a pacienti si losovali 12 cviků pro každou terapii. Výsledky byly hodnoceny pomocí měření a testu trika. Autoři vysvětlují zlepšení jako naučení kompenzačních strategií těla, větší kontrola COP a možné zlepšení senzomotorických drah a tak vnímání vlastního těla (Boswell - Ruys 2010).

Sed bez opory je pro pacienty velmi důležitý nejen pro vnímání správného stereotypu sedu, ale jde především o funkční využití při aktivitách jako jsou přesuny, oblékání, podání si předmětu. Zde dochází k neustálému vychylování z osy, zejména při přesunech, kdy se dostává COP na hranici opory. Sed se tak stává nestabilní a hrozí nebezpečí pádu (Gagnon 2012, Serra-Anó a kolektiv 2013). Pacienti s míšním postižením mají omezenou zpětnou proprioceptivní vazbu o poloze těla, ale přesto jsou schopni tendence pádu vyvážit náhradními mechanismy a aktivitou svalstva trupu a dolních končetin. Mezi tyto strategie patří udržení vzpřímeného sedu pomocí opory o horní končetiny, které stabilizují trup. Svaly - m. latissimus dorsi, mm. pectorales a m. serratus anterior a m. trapezius pars ascendens, které nejsou primárně považovány za posturální svaly, zde mohou zajišťovat stabilitu trupu. Tyto svaly tak mohou kompenzovat funkční nedostatečnost paravertebrálních svalů. Seleen s týmem v roce 1998 zkoumali úlohu těchto ne-posturálních svalů v průběhu rehabilitace paraplegiků. Výsledky prokazují postupnou aktivaci specifických svalových vzorců na elektromyografu, a tím mírné zvýšení rozsahu pohybu centra tlaku (COP) (Harvey 2008, Metring 2012, Seleen 1998b).

Posturální kontrola může být definována jako schopnost hlídat COP ve vztahu k základně, kompletní interakci pohybového aparátu a nervového systému. Rovnovážný

stabilní sed se dá dle Jorgensen a kolektivu hodnotit třemi způsoby - schopnost udržet pozici (statická stabilita), kontrolovat rovnováhu během aktivního pohybu (aktivní stabilita) a současně koordinovat bilanci po nepředvídané ztrátě rovnováhy (reaktivní stabilita). Testování všech tří oblastí, typicky prováděných v polohách běžně používaných v každodenním životě, je spolehlivé, ale prozatím nebyla prokázána platnost jednotlivých testů (Jorgensen a kolektiv 2011).

2.5.5 Hodnocení stability sedu

Hodnocení stability sedu je velmi obtížné, protože se jedná o komplex zahrnující posturální nastavení těla, které se prolíná do aktivit všech denních činností a také prostředí, ve kterém vše probíhá. Anderson v dotazníkovém šetření u 774 pacientů s míšním postižením hodnotí jednotlivé priority kvadruplegiků i paraplegiků ovlivňující kvalitu života. Pro kvadruplegika je to nepochybně funkce ruky. U paraplegiků je na prvním místě sexuální funkce, na druhém správně fungující močový měchýř, střeva, a tím i prevence autonomní dysreflexie. Na třetím místě je stabilita trupu, jak u ženské, tak mužské populace. Tyto priority mají pacienti od 3. roku po úrazu. Pacienti v akutnějším stádiu, tedy do 3 let, považují stabilitu trupu jako druhou nejdůležitější věc, zvyšující kvalitu jejich života (Anderson 2004).

Při studii roku 2009 Boswell - Ruys a kolektiv vycházeli ze 6 testů, které zahrnovaly zachování COP nad základnou, vykonávání pomalu řízených pohybů, rychle se střídajících pohybů a funkčních úkolů. K hodnocení využívali mimo jiné upper body sway test, neboli schopnost pacienta sedět bez opory po dobu 30 s. Dále také hodnotí test trika, jako jednu z aktivit ADL. Časové měření probíhá během svléknutí a obléknutí volnějšího trika (Boswell - Ruys 2009).

Lerson se svým týmem hodnotili svalovou sílu v sedu pomocí vychylování pacienta z osy v sedu s oporou a bez opory. Vychází z předpokladu, že vzpřímený sed závisí na výšce postižení, tedy funkčnosti zádových a břišních svalů. Paraplegici využívají při sedu i "neposturální" svaly (m. latissimus dorsi, m. trapezius, m. pectoralis major). Testující tak vynakládá sílu k vychýlení pacienta antero - posteriorním a latero - laterálním směrem, kdy se má pacient bránit vychýlení. Studie byla vyhodnocena s dobrou až výbornou reliabilitou (Larson 2010).

3 SPECIÁLNÍ ČÁST

3.1 Vědecké otázky a hypotézy

Hlavním cílem práce je zhodnocení stability sedu paraplegiků pomocí funkčních testů, jejich spolehlivost a platnost. Vytvořená baterie testů navazuje na předchozí studie a obsahuje jednoduché testy, které lze dále použít. Dalším cílem je zjistit, jak se projeví 14-denní rehabilitační intervence na sedu pacientů.

Na základě studia literatury, praktických zkušeností fyzioterapeutů Centra Paraple a vlastních zkušeností spolu s ostatními dostupnými zdroji, byly vysloveny hypotézy a otázky, doplňující vytyčený cíl práce.

3.1.1 Vědecké otázky:

1. Lze prokázat zlepšení posturální aktivity po rehabilitaci a tím i funkční soběstačnosti?
2. Je posturální stabilita pacienta ovlivněna tréninkem?
3. Lze srovnat stabilitu sedu u pacientů s vysokou a nízkou paraplegií?
4. Které faktory předpovídají stabilitu sedu?

3.1.2 Hypotézy:

H1: Existuje přímý efekt mezi provedenou rehabilitací a stabilitou sedu u paraplegiků.

H2: Změna počtu výchylek bude odpovídat hodnocení efektu terapie fyzioterapeutem.

H3: Změna počtu výchylek bude odpovídat hodnocení pacienta (2 otázky).

3.2 Metodika práce

Tato diplomová práce je zpracována deskriptivně - asociační metodou, formou kvantitativního výzkumu s dostupným výběrem jedinců. Ve výzkumné části byla použita klasifikace ASIA skóre, test trika a hodnocení stability sedu na přístroji Plantograf V09.

3.2.1 Charakteristika výzkumného souboru

Výběr zkoumaného souboru byl proveden metodou záměrného výběru. Zkoumaný soubor byl volen z řad klientů s transverzální míšní lézí Centra Paraple, neziskové organizace nabízející rehabilitační pobyty v chronické fázi onemocnění. Ze studie byli vyřazeni pacienti s heterogenními osifikacemi, defekty apod.

Celkem bylo do zkoumaného souboru v průběhu měsíce února a března vybráno 12 probandů, z nichž 2 nemohli studii dokončit. Pro homogenitu probandů byli vybíráni pacienti s diagnózou paraplegie (G820 chabá paraplegie, G821 spastická paraplegie, G822 paraplegie, NS) s nejvýše podobnou výškou léze.

Studie byla schválena Etickou komisí Fakulty tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Praze a Centrem Paraple, o. p. s. (vzor v příloze č. 1) a vznikla na základě informovaného souhlasu každého probanda (vzor v příloze č. 3).

Na začátku prvního měření byl vyplněn formulář Anamnestická data probanda (příloha 3), kde byly zjištěny základní údaje - pohlaví, věk, diagnóza, rok a příčina vzniku míšního poškození a také výška léze s hodnocením ASIA skóre. Vyšetření ASIA skóre bylo hodnoceno v rámci vstupního vyšetření fyzioterapeuty Centra Paraple v souladu s protokolem ASIA. Pro studii byli vybíráni klienti Centra Paraple, kteří zde byli na 14-denním rehabilitačním pobytu. Jejich účast na studii byla dobrovolná. Jelikož studie neměla narušovat denní rozvrh, bylo měření prováděno vždy po 16. hodině. Měření bylo prováděno vždy ve stejné vyšetřovně se stejnými teplotními podmínkami (22°C +/- 1°C). První měření proběhlo 2. den pobytu, protože během nástupního dne bývá klient vyšetřen lékařem a konzultuje se všemi odbornostmi (fyzioterapeut, ergoterapeut, sportovní terapeut, sociální pracovník, psycholog, zdravotní sestra) a zpravidla bývá unaven. Druhé měření pak proběhlo na konci týdne před odjezdem. Termíny měření byly tedy předem stanoveny pro každého klienta a probíhaly přibližně ve stejnou dobu.

3.2.2 Použité metody experimentu

3.2.2.1 ASIA skóre

Toto testovací skóre bylo vytvořeno Americkou asociací míšních poranění. Používá se od roku 1992 pro hodnocení motoriky a citlivosti a vede k vyšetření rozsahu a výšky postižení (ASIA, Kříž 2013). Testování bylo prováděno v rámci 50 min vstupního kineziologického vyšetření, jenž krom ASIA skóre obsahuje anamnézu, vyšetření kloubních rozsahů, hodnocení spasticity, funkčního testování (stereotypy pohybu, postura na vozíku, jízda na vozíku apod.) a vyšetření aktuálních pacientových obtíží.

3.2.2.2 Testování sedu

Měření na Plantografu V09 se skládalo ze dvou částí zahrnující udržení vzpřímeného sedu po dobu 30 s a dynamické hodnocení sedu při vychýlení COP, kdy proband předpaží a upaží s 2 kg činkou.

Plantograf byl položen na rehabilitační lehátko s nastavitelnou výškou. Proband se na pevnou desku plantografu přesunul sám nebo za pomoci částečné asistence, popřípadě byl za pomoci ošetřovatelského personálu pasivně přesunut, především kvůli prevenci defektů. Pacient se pak sám srovnal na desce, aby seděl v označeném rámečku a nepadal, protože zde nemá možnost opory zad. Byla nastavena výška sedu, tak aby v hlezenních, kolenních a kyčelních kloubech bylo nastaveno 90° a bylo podporováno správné držení sedu dle Bruggera, HKK byly volně položené v klíně nebo na stehnech. V průběhu měření byl přítomen ještě jeden fyzioterapeut a u nestabilnějších probandů byli ještě 2 sanitáři kvůli zajištění bezpečnosti. Fyzioterapeut pomáhal při měření a zajišťoval především psychickou i fyzickou oporu pacientům, kdyby mělo dojít k pádu.

Na začátku byl každý proband seznámen s cílem studie, průběhem měření a bylo mu vysvětleno, co a jakým způsobem bude dělat. Dále bylo probandovi názorně ukázáno, jak budou jednotlivé testy vypadat, aby si mohl pohyb vyzkoušet a bylo tak zabráněno chybám z nesprávně vykonávaného pohybu. Probandi si také mohli zvyknout na pokyny, které dostávali v průběhu měření. Pak už následovalo platné měření. Mezi každým z testů měl každý proband 3 - 5 min pauzu na odpočinek pro minimalizaci únavy. Všechna měření byla provedena stejným testujícím.

Vzpřímený sed bez opory

Měření začalo, když pacient seděl správně na plantografu a znal všechny informace o následujícím měření. Po mém pokynu "připrav se" a "ted" lehce abdukoval HKK, aby se nikde neopíraly a po dobu 30 s balancoval na pevné desce a snažil se udržet vzpřímené držení trupu. Pokud pacient ztrácel rovnováhu, přítomní asistenti tvořili oporu, které se proband mohl případně zachytit. Tato ztráta rovnováhy značila známku posturální instability. Měření tedy znovu neproběhlo, pokus byl platný. Následovala 3 - 5 min pauza.

Test trika

Měření navazovalo na předchozí. Proband zůstal sedět na pevné desce, která už neměřila. Po odstartování "připrav se" a "ted" jsem zmáčkla stopky. Proband současně začal svlékat triko, tak nejrychleji, jak jen mohl, aniž by přitom ztratil kontrolu nad svým tělem a současně bezpečnost. Jakmile sundal triko a položil ho na stehna, měl ho zase okamžitě obléct. Test si pacient vyzkoušel před měřením. Bylo použito pacientovo volnější triko s krátkými rukávy. I při tomto testu byl přítomen asistent pro zachování bezpečnosti probanda.

3.2.2.3 Status praesens - dotazníkové otázky

Při výstupním měření měli probandi možnost zhodnotit dvě dotazníkové otázky. Jedná se o subjektivní hodnocení. První otázka obsahuje hodnotící škálu stability sedu po rehabilitaci. Druhá otázka zahrnuje výčet možností, při kterých může proband pociťovat zlepšení posturální stability a může vybrat až 3 z 5 možností.

3.2.2.4 Intervence

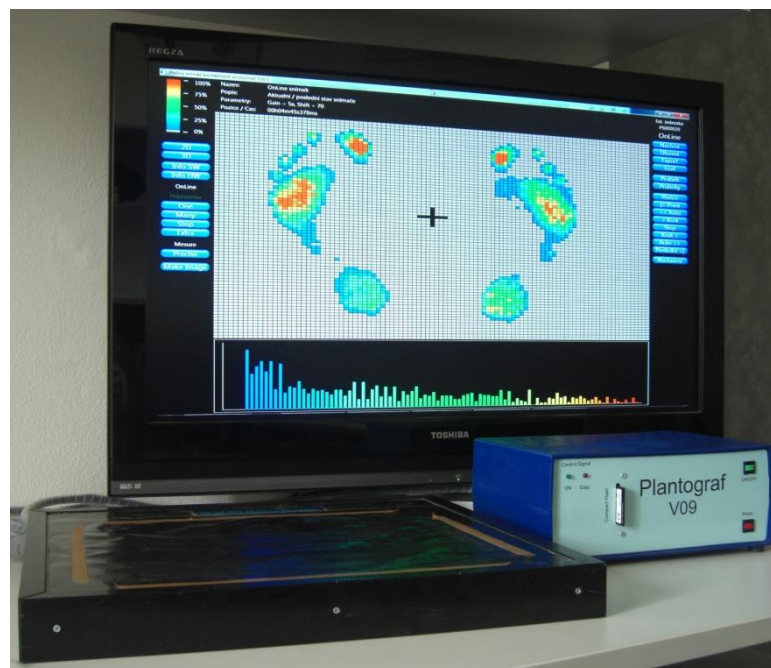
Účastníci studie jsou pacienti Centra Paraple, kteří přijeli na 14-denní pobyt. Rehabilitační intervence zahrnuje fyzioterapii, ergoterapii, sportovní terapii, sociální a psychologické poradenství. Každý z pacientů denně, vyjma víkendů, absolvoval 50 min individuální terapii, 30 min na motomedu pro DKK, 30 min ve vertikalizačním stojanu a 30 min pneuven, pokud nebylo dle lékaře předepsáno jinak. Ergoterapeuti se věnovali pacientům 50 min denně. Sportovní terapie zahrnuje 3 krát týdně posilovnu (50 min), jednu skupinovou terapii - stolní tenis (50 min) a současně zajišťuje i

hipoterapii (30 min). Každý klient si může se sportovním terapeutem domluvit odpolední program - bazén, potápění, lukostřelbu a další aktivity.

3.2.3 Metodika záznamu, zpracování a analýzy dat

3.2.3.1 Plantograf V09

K hodnocení stability sedu byla použita pevná měřicí deska Platograf V09. Jedná se o kompaktní přenosný přístroj, sloužící k biomechanickému vyšetřování stavu tlaku plochy hýždí (původně plosky nohy) na snímač tlaku, jenž přenáší barevné zobrazení na obrazovku počítače. Přístroj tak v reálném čase zpracovává signály o průběhu tlaků při statické i dynamické zátěži. Přístroj byl nastaven na snímání 50 snímků/ s, se zesílením 5 a posunem nuly na 60. Plantograf vznikl ve spolupráci FTVS UK v Praze, FEL ČVUT v Praze a Rehabilitační kliniky FNKV v Praze.



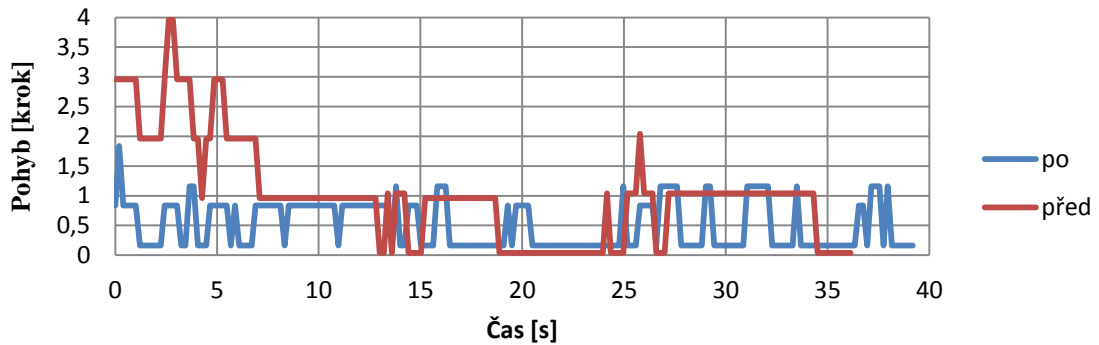
Obrázek 13: Plantograf V09 (Novák 2012)

Snímání a vyhodnocované veličiny

Plantograf snímá rozložení tlaku hýždí na maticově uspořádaných snímačích tlaku v pevné desce. Osa Y snímá antero - posteriorní pohyb a osa X pohyb ve směru latero - laterálním. Snímač přenáší informace do měřícího boxu s interním pevným diskem a dále do počítačového programu Plošný snímač V10. Data získaná při měření

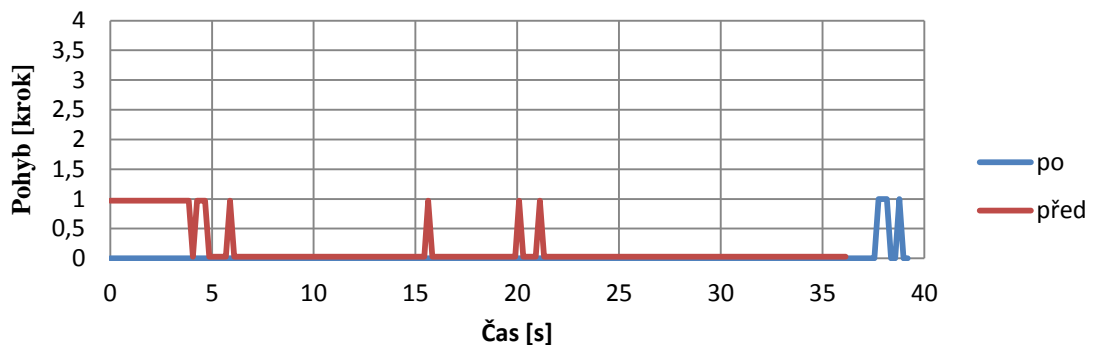
byla dále exportována do programu Microsoft Excel 2007. Získala jsem tak hodnotu X a Y pro COP v čase. Pohyb průvodiče je definován následujícím vztahem $X^2 + Y^2$.

Pohyb COP v rovině X



Graf 1: Pohyb COP v rovině X

Pohyb COP v rovině Y



Graf 2: Pohyb COP v rovině Y

Stanovení parametrů

Měření následovalo poté, co si proband zadaný test vyzkoušel. Ze dvou měření byla zpracována dvě grafická znázornění. V závěru byla zobrazena v jednom grafu, pro porovnání jejich průběhů s účelem ověření rozdílnosti jednotlivých křivek. To dokládá, že po intervenci se stav změnil a činí tak výsledky relevantními. Křivka X zobrazuje vychýlení v latero - laterálním směru, kdežto křivka Y v antero - posteriorním. Průvodič definuje pohyb COP v čase. Všechny grafy použité ke zpracování výsledků jsou v příloze 8.

Při testu samostatného sedu mělo být hodnoceno 30 s, měřeno bylo 35 - 40 s. Po kontrole grafů, bylo prvních 10 s z hodnocení vyčleněno. Proband ve chvíli, kdy dostal pokyn k měření, lehce abdukoval HKK, tím odstranil oporu HKK a prvních 10 s tak stabilizoval trup. Test samostatného sedu je tak hodnocen mezi 10. - 30. s. Pro vyhodnocení jednotlivých grafů byly definovány tyto specifické parametry:

Vychýlení

Výchylka trupu a její návrat do původní polohy pomáhá charakterizovat funkční stabilitu trupu. Je závislé na velikosti postižení (ASIA skóre), aktivitě svalstva, ale také na schopnosti kompenzačních mechanismů každého jedince. Ve statistickém zpracování získaných dat jsem chtěla využít aritmetického průměru absolutní hodnoty velikosti výchylek. Tento vztah byl definován pro X i pro Y zvlášť. V programu MS Excel to je součet hodnot řádků 55 - 153 (odpovídajících rozmezí 10. - 30. s) děleno počtem hodnot (98). Pomocí párového T testu bych ověřila rozdílnost výsledků 1. a 2. měření na hladině významnosti 0,05.

Četnost výchylky (kmitání)

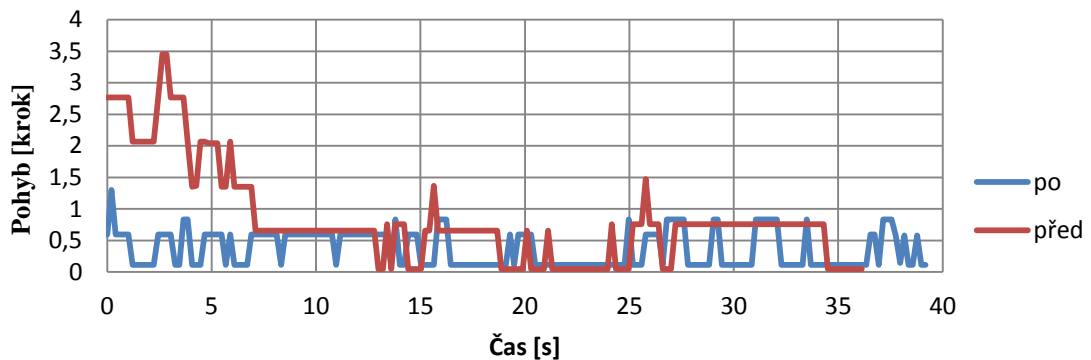
Kmitavý pohyb trupu je charakterizován rozptylem, který určuje kvalitu stabilizace (tzn. jak stabilní je hodnota intenzity). Rozptyl je definován tímto vztahem:

$$\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}, \text{ kde } x \text{ je střední hodnota výběru průměru (55 - 153) a } n \text{ je velikost hodnoty.}$$

Pro příliš malou citlivost přístroje není toto hodnocení možné. Proto bylo pro vyhodnocení využito odečtení výchylek z grafického znázornění pohybu průvodiče. Z pohybu průvodiče byly odečítány počty vychýlení ve sledovaném čase s omezením na fakt, že přístroj měří vychýlení krokově, kdy každý krok je větší než 2 mm. Výsledný počet vychýlení sedu po rehabilitaci byl odečten od počtu výchylek před rehabilitací. Výsledek rozdílu je definován takto: jeli rozdíl < 0, pak se stabilita sedu zvýšila

a proband se zlepšil. Pokud je rozdíl > 0 došlo o probanda ke zhoršení, které může být způsobeno i vlivem únavy, pokud se rozdíl = 0, nedošlo ani ke zlepšení, ani ke zhoršení.

Pohyb průvodiče



Graf 3: Pohyb průvodiče

3.2.3.2 Stopky

K měření času obléknutí a svléknutí trika byly použity stopky na mobilu HTC. Výsledek měření byl zaokrouhlen na 0,5 s. Časové hodnoty 1. i 2. měření byly zaneseny do formuláře během testování. Hodnoty jsem přenesla do tabulky v MS Excel 2007 a následně graficky zpracovala. Byl vypočten rozdíl (2. měření - 1. měření) a vyhodnocen takto: pokud je výsledná hodnota kladné číslo - odpovídá tak zlepšení probanda, pokud byla rovna 0 - je výsledek beze změny a jestliže je hodnota záporná - jedná se o zhoršení.

3.2.3.3 Dotazníkové otázky

Výsledky 2 otázek v závěru formuláře byly taktéž zapsány do tabulek, sečteny shodné odpovědi a vyhodnoceny pomocí grafického znázornění. Odpovědi jednotlivých probandů byly zaznamenány do závěrečné tabulky spolu s výsledky obou testů a závěrečného hodnocení terapeuta, zda se pacient zlepšil či nezlepšil.

3.3 Výsledky měření

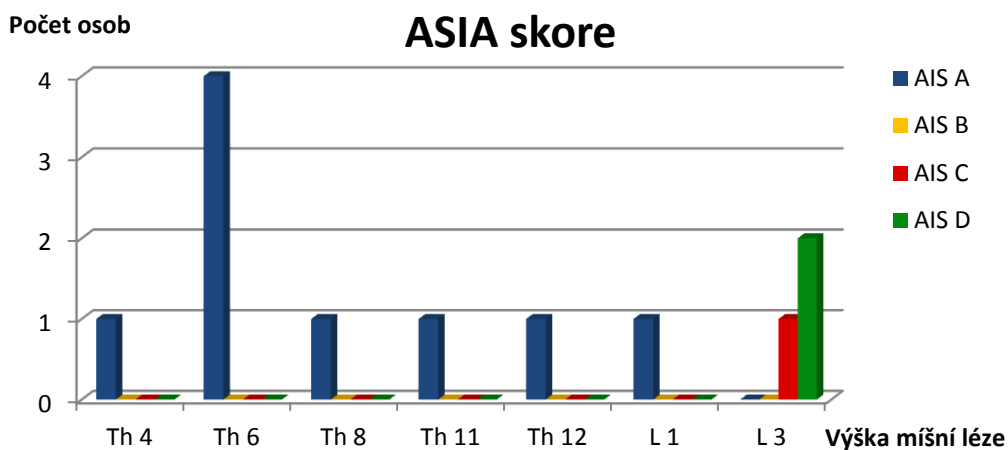
3.3.1 Anamnestická data

Do této studie bylo celkem zahrnuto 12 probandů, z nichž 2 nemohli kvůli zdravotním komplikacím podstoupit 2. měření a dokončit studii. Zúčastnilo se tedy 5 žen a 5 mužů s věkovým rozptylem od 32 do 63 let o průměru 47 let.

Pohlaví	Proband	Věk	ASIA skóre	Rok vzniku	Příčina
	B. C. (Th 6)	53	AIS A	2007	cyklonehoda
	E. L.(Th 12)	39	AIS A	2008	pád ze stohu
Ž	E. T. (L 1)	52	AIS A	2010	pád ze stromu
	L. L. (L 3)	32	AIS C	2012	dopravní nehoda, chodec
	V. S. (Th 8)	60	AIS A	2001	pád ze schodů
	M. Z. (L 3)	41	AIS D	1997	motonehoda
	J. M. (Th 6)	33	AIS A	2012	pád z mostu z 5m
M	I. H. (L 3)	48	AIS D	2006	pád břemene z jeřábu z 10 m
	V. B. (Th 6)	47	AIS A	2003	chodec, sražen vlakem
	O. B. (Th 4)	65	AIS A	2007	cyklonehoda

Tabulka 1: Anamnestická data

Jedná se o paraplegiky s traumatickým postižením míchy od Th4 - L3, 70% jedinců s kompletním (AIS A) a 30% s inkompletním (AIS C, D) v poměru 70: 10: 20 (AIS A: C: D). Doba od vzniku míšního poranění je průměrně 8, 3 roku, tedy v rozmezí od 1 roku až po 17 let.

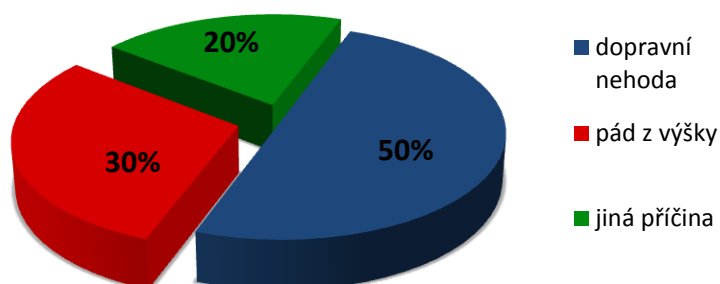


Graf 4: ASIA skóre

Tento náhodný vzorek probandů nepotvrzuje statistické údaje, podle kterých bývá až 50% poranění v oblasti Th11 - L2, 40% hrudní páteř a 10% bederní páteř.

Z 10 pacientů bylo 5 zraněno při dopravní nehodě, 3 při pádu z výšky, 1 při pádu ze schodů a 1 při pádu těžkého břemene z výšky. I tento malý vzorek podporuje fakt, že nejčastější příčinou postižení jsou dopravní nehody (42%) a pády z výšky (27%) (Somers 2010).

Příčina vzniku postižení



Graf 5: Příčina vzniku postižení

3.3.2 Testování sedu

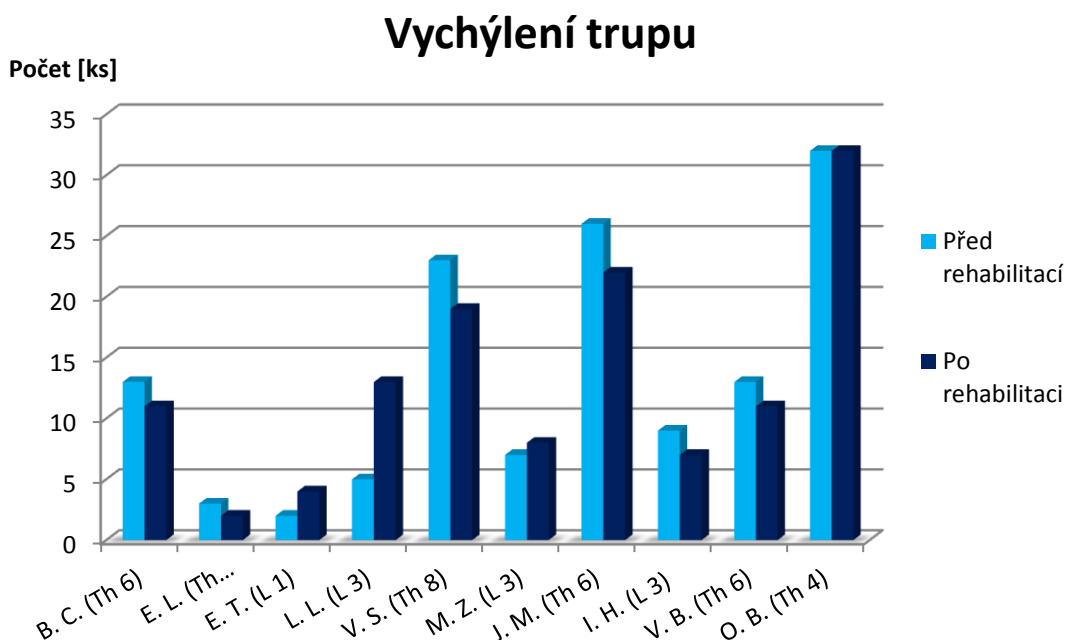
Výsledky testu vzpřímeného sedu bez opory testované skupiny byly zaznamenány do přehledné tabulky. V tabulce je u každého probanda vyčíslen počet výchylek pohybu průvodiče COP v období mezi 10. - 30. sekundou měření před terapií a po terapii.

Jméno	Před	Po	Rozdíl
B. C. (Th 6)	13	11	↑ -2
E. L. (Th 12)	3	2	↑ -1
E. T. (L 1)	2	4	↓ 2
L. L. (L 3)	5	13	↓ 8
V. S. (Th 8)	23	19	↑ -4
M. Z. (L 3)	7	8	↓ 1
J. M. (Th 6)	26	22	↑ -4
I. H. (L 3)	9	7	↑ -2
V. B. (Th 6)	13	11	↑ -2
O. B. (Th 4)	32	32	→ 0

Tabulka 2: Test vzpřímeného sedu bez opory

Z posledního sloupce v tabulce jsou patrné výsledky, zdůrazněné pomocí šipek. Ze skupiny 10 testovaných jedinců došlo u 6 probandů ke zlepšení, u 1 se situace nezměnila a oproti vstupnímu vyšetření se 3 probandi v testu vzpřímeného sedu bez opory zhoršili. Lze tak říci, že rehabilitační intervence měla pozitivní vliv na 60% zúčastněných.

V tabulce a i v níže vloženém grafu si také lze všimnout, jak výška léze ovlivňuje vychýlení trupu. Jedinci s nižší výškou léze mají více zachovalých funkčních svalů a jsou schopni více stabilizovat trup v prostoru. Naopak čím je postižení vyšší, tím je vyšší počet vychylek, vyjma probanda V.S. (Th8). Zde se zvýraznila kombinace postižení AIS Th8 s postižením HKK, jenž činí její klinický obraz ještě těžší než s klasickým poraněním míchy AIS A Th8, jak se projevilo i v tomto testu.



Graf 6: Vychýlení trupu

Z grafů jednotlivých měření nebyla prokazatelně výraznější četnost vychýlení v antero - posteriorním (osa Y) nebo latero - laterálním směru (osa X). Nelze jej ani vztáhnout k výši postižení. Každý proband hůře stabilizoval v jednom směru. Četnost vychylek tak odpovídá polovině v ose X a polovina v ose Y v tomto testovaném souboru. Vzorek 10 jedinců s míšním poškozením má tedy problém stabilizovat své tělo v předozadním směru stejně jako ve směru bočním. Pokud jde o vliv terapie, jedinci se častěji zlepšili v ose X (laterálně) než v ose Y.

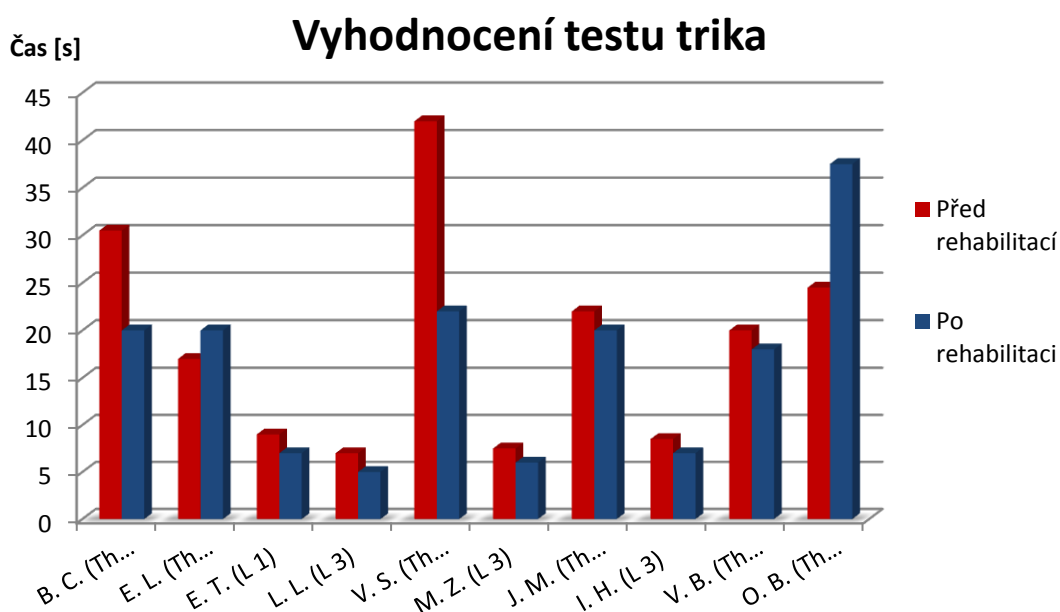
3.3.3 Test trika

Test trika je jednou z funkčních aktivit, které se standardně testují v rámci ADL. Z grafu je patrné, že kromě 2 probandů, se časová hodnota u všech jedinců zlepšila. Tzn. že u tohoto testu došlo v 80% ke zlepšení po rehabilitační intervenci.

Proband	Před [s]	Po [s]	Rozdíl [s]
B. C. (Th 6)	30,5	20	↑ 10,5
E. L. (Th 12)	17	20	↓ -3
E. T. (L 1)	9	7	↑ 2
L. L. (L 3)	7	5	↑ 2
V. S. (Th 8)	42	22	↑ 20
M. Z. (L 3)	7,5	6	↑ 1,5
J. M. (Th 6)	22	20	↑ 2
I. H. (L 3)	8,5	7	↑ 1,5
V. B. (Th 6)	20	18	↑ 2
O. B. (Th 4)	24,5	37,5	↓ -13

Tabulka 3: Test trika

I test trika vykazuje různé časové hodnoty. Pokud se zaměříme na čas ve vztahu k výšce léze, lze opět říci, že jedinci s vyšším postižením potřebují více času k provedení testu. Zejména u lézí v bederní oblasti jsou velmi krátké časové úseky, které poukazují na stabilnější a tedy rychlejší provedení obléknutí a svléknutí trika.



Graf 7: Vyhodnocení testu trika

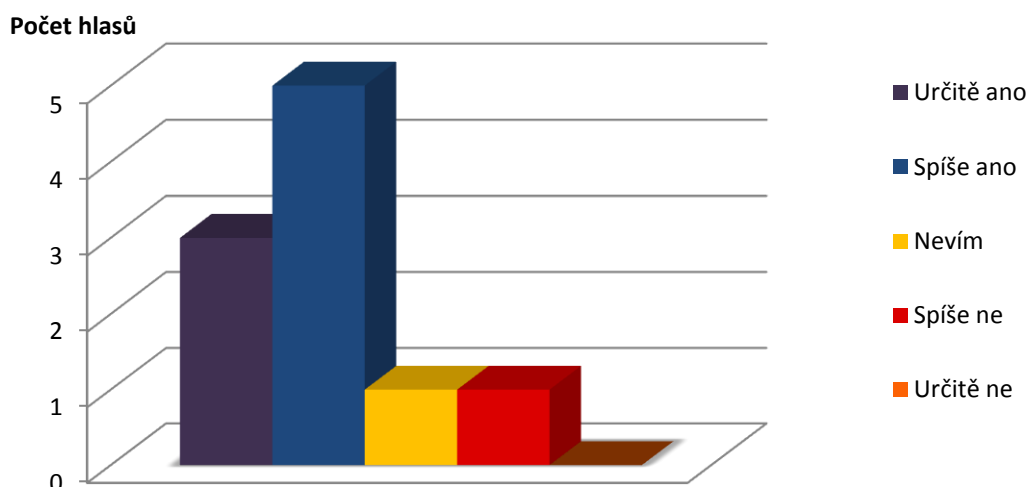
3.3.4 Status praesens - dotazníkové otázky

Probandi při výstupním měření subjektivně hodnotili stabilitu a dynamiku sedu. Obě otázky se vztahovaly k právě proběhnuté rehabilitační intervenci. Při první otázce si každý účastník měření vybral z 5 položek hodnotící škály - určitě ano, spíše ano, nevím, spíše ne, určitě ne a odpověděl na otázku, zda cítí, že došlo po 14-denní terapii ke zlepšení. Z 10 hodnotících probandů odpovědělo 80% kladně, tzn. 30% určitě ano a 50% spíše ano. Jeden z probandů nevěděl, zda se zlepšil a druhý měl pocit, že se spíše nezlepšil. Tyto odpovědi tvoří zbylých 20%.

Proband	Zlepšení	Aktivity
B. C. (Th 6)	spíše ano	sport
E. L. (Th 12)	spíše ano	ADL
E. T. (L 1)	určitě ano	sport
L. L. (L 3)	určitě ano	ADL, aktivní sed, sport
V. S. (Th 8)	spíše ano	ADL, přesuny, jízda na vozíku
M. Z. (L 3)	určitě ano	ADL, sport, jízda na vozíků/chůze
J. M. (Th 6)	spíše ne	---
I. H. (L 3)	spíše ano	ADL, jízda na vozíků/chůze
V. B. (Th 6)	spíše ano	ADL, přesuny, sport
O. B. (Th 4)	nevím	---

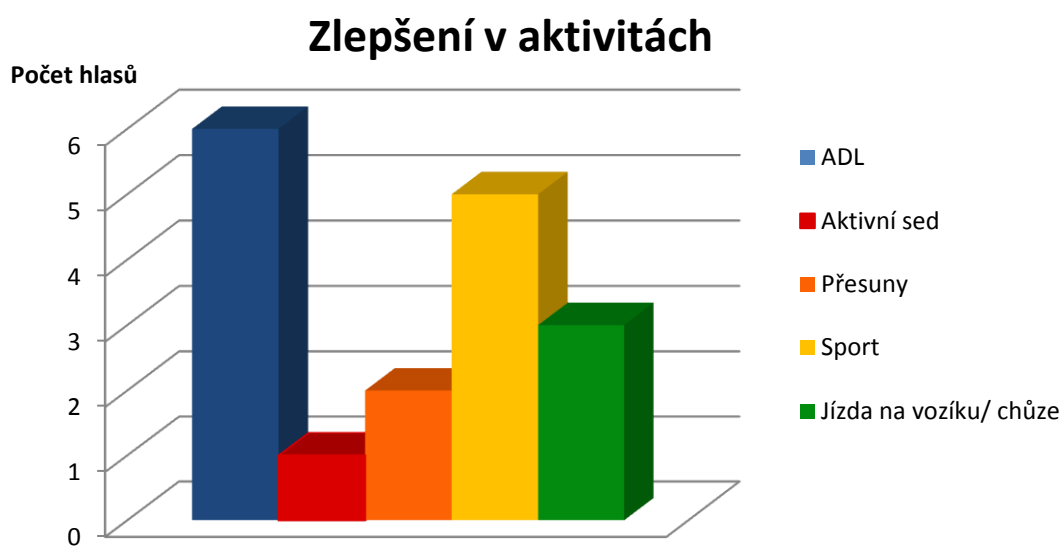
Tabulka 4: Dotazníkové otázky

Zlepšení stability a dynamiky sedu



Graf 8: Zlepšení stability a dynamiky sedu

Následující otázka obsahuje výčet 5 aktivit, z nichž si mohl každý jedinec vybrat maximálně 3 odpovědi. Někteří probandi vybrali jednu, jiní využili všechny tři možnosti, přičemž 2 nehodnotili. Od 8 probandů tak vzešlo 17 odpovědí. Z výsledků je patrné, že největší zlepšení pocítují tito jedinci při ADL aktivitách (35%) a sportu (29%). Z 18% se zlepšení projevuje při jízdě na vozíku/ chůzi u paretiků. Účastníci studie hodnotí 6% aktivní sed a 12% přesuny. Závěrem lze říci, že nejdůležitější jsou pro tento výzkumný soubor s věkovým průměrem 47 let aktivity všedního dne, jež zlepšují jejich soběstačnost a tedy samostatnost. Dále je to sport, který těmto jedincům zlepšuje jejich fyzickou kondici a zároveň přináší pozitivní emoční zážitky.



Graf 9: Zlepšení v aktivitách

3.3.5 Hodnocení terapeuta

Do výsledné tabulky bylo zahrnuto i hodnocení fyzioterapeutů jednotlivých klientů. Aby byly výsledky snadno použitelné, měli na výběr ze tří možností - zlepšený/ nezlepšený/ zhoršený.

3.4 Shrnutí výsledků

Experimentu v rámci této diplomové práce se zúčastnilo 10 probandů. Testovanou skupinu tvořili pacienti s diagnózou paraplegie. Polovinu z nich ještě můžeme rozdělit na skupinu s vysokou paraplegií a druhou polovinu na skupinu s nízkou paraplegií.

Po aplikované rehabilitační intervenci pacienti subjektivně hodnotili svůj funkční stav (tabulka 5). V 80% si jedinci myslí, že došlo ke zlepšení stability a dynamiky sedu, 10% neví, zda se stav změnil a posledních 10% odpovědělo, že se stav nezměnil. U subjektivních hodnocení je zavádějící, jak je schopen pacient na sebe samého nahlížet - zda podhodnocuje, hodnotí reálně či nadhodnocuje. Výsledek terapie a aktuální stav hodnotili i terapeuti - zlepšený/ nezlepšený/ zhoršený. Ti rovněž konstatovali u 80% zlepšení funkčního stavu, u zbývajících 20% beze změny. Získané výsledky byly vyhodnoceny spolu s výsledky sedu v závěrečné tabulce 5.

Jméno	Plantograf	Test trika	Hodnocení probanda	Hodnocení terapeuta
B. C. (Th 6)	↑	↑	↑	↑
E. L. (Th 12)	↑	↓	↑	↑
E. T. (L 1)	↓	↑	↑	↑
L. L. (L 3)	↓	↑	↑	↑
V. S. (Th 8)	↑	↑	↑	↑
M. Z. (L 3)	↓	↑	↑	↑
J. M. (Th 6)	↑	↑	↓	↑
I. H. (L 3)	↑	↑	↑	↑
V. B. (Th 6)	↑	↑	↑	→
O. B. (Th 4)	→	↓	→	→

Tabulka 5: Shrnutí výsledků

Z přímého porovnání grafů (příloha 8) vyplývá, že všechny grafy mají podobný charakter. Na grafickém znázornění pohybu průvodiče COP se snížil počet vychýlení u 6 probandů, kde můžeme konstatovat zlepšení. U jednoho pacienta nedošlo ke změně a další 3 probandi prokazují zhoršení. V této souvislosti je důležité podotknout, že data mohou být zkreslena dalšími vlivy, z nichž nejdůležitější je únava. Jelikož se jedná jmenovitě o probandy s velmi nízkou lézí - E. T. (L1), L. L (L3), M. Z. (L3) může tento

fakt podporovat výše zmíněné pozitivní hodnocení probandů i terapeutů. Tito 3 jedinci jsou velmi aktivní, 2 z nich dokonce s AIS D a možností chůze, téměř nepoužívají vozík. S výškou poškození souvisí i počet vychylek trupu. Probandi s vyšší paraplegií tak dosahují vyšších číselných hodnot a funkčně hůře stabilizují pohyb trupu v prostoru.

Stejného fenoménu si lze všimnout i u testu trika. Pokud je pacient stabilnější (nízká paraplegie), snadněji a hlavně rychleji zvládá obléknout a svléknout triko. Výjimku zde opět tvoří V. S. (Th8). Jedná se o pacientku, která krom míšního postižení má ještě poškozené HKK, a to se názorně projevilo při testech. Proband zaznamenaný v tabulce 5 jako poslední se dle sebe a terapeuta nezlepšil, což potvrzuje i test vzpřímeného držení a test trika, kde byl výstupní čas horší než na začátku.

Druhá otázka, kterou probandi zodpovídali, se zabývala aktivitami, ve kterých zlepšení nejlépe pociťují. Jelikož 6 jedinců z 10 hlasovalo pro ADL, můžeme tak potvrdit úzký vztah mezi stabilitou a dynamikou trupu a aktivitami všedních denních činností. Dalších 5 odpovědí patřilo sportu, kde nepochybně pacient využívá funkční stabilitu trupu, stejně jako při jízdě na vozíku/ chůzi, pro kterou byly další 3 hlasy.

Důležitým faktem je, že během 14 dní se stav pacientů změnil a u více než poloviny se dokonce zlepšil. Pokud tedy sečteme všechny výše zmíněné informace a vezmeme v potaz i únavu, lze konstatovat, že u 90% se funkční stav pacientů zlepšil. Tyto výsledky lze přisuzovat tomu, že se dá pracovat se zbylými svaly, kompenzačními mechanismy a stabilita těla je i u těchto pacientů ovlivnitelná tréninkem. Test trika se jeví jako objektivní pro využití hodnocení stability trupu bez přítomnosti drahých přístrojů a dá se tak použít v jakémkoli zařízení. Test vzpřímeného sedu na pevné desce lze také využít, ale pro použití v praxi by bylo vhodné zvýšit citlivost přístroje pro kvalitnější detekci drobných pohybů, aby byly dobře patrné i jemnější nuance. Pokud by byl software přístroje upraven na snadnější použití, byl by výborným pomocníkem terapeuta v diagnostice i terapii těchto pacientů. Bohužel si myslím, že ani terapeut, který je zvyklý při své práci subjektivně hodnotit, nedokáže objektivně bez přístroje rozpoznat četnost a velikost vychýlení. Test bez Plantografu V09 by bylo možné použít při porovnání kamerových záznamů.

4 Diskuze

Hlavním cílem práce bylo shromáždit literaturu a najít testy, pomocí nichž by se dala hodnotit stabilita sedu. Dalším cílem bylo zjistit, jak se projeví 14-denní rehabilitační intervence na sedu paraplegiků. Z výsledků vyplývá, že použité testy jsou vhodné pro testování i rehabilitační intervence u těchto pacientů má objektivní výsledky.

Měření se zúčastnilo 10 pacientů s transverzální míšní lézí, s diagnózou paraplegie. Jednalo se o 5 mužů a 5 žen. Dále byli probandi rozděleni dle výšky léze do 2 skupin - s vysokou a nízkou paraplegií. Probandi s vysokou paraplegií měli ve své skupině 1 ženu a 4 muže. Skupina s nízkou paraplegií byla tvořena 1 mužem a 4 ženami. V tabulce 1 si lze všimnout velkého věkové rozdílu, jenž se pohybuje od 32 do 63 let. Průměrný věk testované skupiny tak činí 47 let. Pohybové chování v průběhu života, ale i věk ovlivní schopnost nového motorického učení každého člověka. Stejně tak je důležitý rok poškození míchy. V testované skupině se nachází pacienti, kteří jsou 1 rok po úraze, stejně tak jako pacienti, kteří s míšním poškozením bojují 17 let. Anderson popisuje, jak se mění hodnoty pacientů ovlivňující kvalitu života v akutním stádiu (od vzniku do 3 let) a chronickém stádiu (od 3 let dále). Sexuální funkce vede na prvním místě v obou žebříčcích paraplegiků. Paraplegici do 3 let po úrazu považují stabilitu trupu za druhou nejdůležitější věc (kapitola 2. 6. 5). Od 3 let dále se posouvá na třetí místo, po správně fungujícím močovém měchýři a střevech, jenž velmi často trápí pacienty a mohou vyústit v autonomní dysreflexii ohrožující život pacienta (Anderson 2004). Testovaný soubor probandů byl na rehabilitačním 14-denním pobytu v Centru Paraple, kde probíhalo měření. Naměřené výsledky bych chtěla konfrontovat s cíli a hypotézami studie, které byly stanoveny na začátku experimentu. Dále budou kriticky porovnány s literaturou a dalšími zdroji.

Paralýza trupového svalstva a DKK po poškození míchy způsobuje obtíže sedět bez jakékoli opory (Harvey a kolektiv 2011b). Zdravý člověk si ani neuvědomuje, jak těžké pro paraplegika může být udržet vzpřímený sed a vykonávat další činnosti. Pro zlepšení této schopnosti je zaměřena i terapie, ale chybí zde metodika testování použitelná při vyšetření terapeuta. Pro hodnocení samostatného sedu existuje v dostupné světové literatuře několik přepracovaných testů (tzn. původně k testování jiné diagnózy jako je např. CMP).

Prvotně vytvořená baterie testů navazovala na studii Jorgensen a mým cílem bylo hodnotit statickou stabilitu (vzpřímený sed bez opory), aktivní stabilitu, kdy pacient kontroluje svou rovnováhu během aktivního pohybu (test s činkou) a reaktivní stabilitu, jež je ale hodnocena po nepředvídatelné ztrátě rovnováhy (Jorgensen a kolektiv 2011). Z bezpečnostních důvodů byl tento test vyřazen z měření. Místo něj byl použit test trika, hodnotící funkční aktivitu.

Testování aktivní stability bylo měřeno pomocí testu s činkou. Základ vycházel z testu seated reach test, při kterém se měřilo maximální vychýlení v antero - posteriorním a latero - laterálním směru, jenž dobře korelovalo s pohybem COP. Ve studii Field - Fote probíhalo hodnocení pomocí kinetické analýzy pohybu synchronizované s měřením sil na platformě, kde seděl proband s inkompletní lézí. U jedince s kompletním postižením byl test spolehlivý především při pohybu dopředu (Field - Fote a kolektiv 2010). Oproti tomu Boswell - Ryus využíval velký papír položený na desce stolu a pacient na něj zakresloval své největší vychýlení ve všech směrech (Boswell - Ruys a kolektiv 2009, 2010). Při testu s činkou seděl proband opět na pevné desce Plantografu, svírající 2 kg jednoruční nakládací činku bez závaží v PHK. Proband prováděl předpažení a upažení PHK do 90°, přičemž druhá HK se nikde neopírala. Poté byly HKK vystřídány a provedeno totéž. Do závěrečného vyhodnocení tento test nebyl zařazen. Pro vhodnější statistické vyhodnocení by proband musel zvedat činku v předem určený moment nebo po určité době a Plantograf by musel zaznamenávat pohyb s větší citlivostí. Obě metody jsou pro tyto jedince velmi náročné, zejména pro pacienty s vysokou paraplegií. Ve výsledcích by pak byla názorněji vidět velikost vychýlení, stabilizace a doba návratu COP do původní polohy.

U testování statické stability, tedy vzpřímeného sedu bez opory jsem vycházela ze studie Boswell - Ruys a kolektivu v roce 2009, kde využívají úpravu testu Upper body sway test pro pacienty s cévní mozkovou příhodou. Chen a kolektiv hodnotili vychýlení COP při sedu v klidu bez opory po dobu 30 s (Boswell - Ryus a kolektiv 2009, Chen a kolektiv 2003). Z výsledků v tabulce 2 - ve vyhodnocení vzpřímeného sedu bez opory vyšlo u 6 probandů zlepšení, u 3 probandů zhoršení a 1 vykázal stejné výsledky jako na začátku. Jak již bylo ve shrnutí výsledků zaznamenáno, je možné, že data mohou být zkreslena ostatními vlivy. Snažila jsem se odstranit změny měření experimentu, které by mohly pozměnit výsledky. Proto měření probíhalo vždy ve stejné místnosti, v přibližně stejném čase, se shodnou teplotou vzduchu. Experiment prováděla

stejná osoba i asistent. Výsledky experimentu mohly být ovlivněné ze strany probanda - psychickým stavem, únavou, stavem vyměšování, popř. počasím (má vliv na spasticitu). Z vyčtených možností byl pro mě nejvýznamnější vliv únavy, jenž se mohl projevit v závěrečném hodnocení 3 "aktivních" pacientů. U probanda M. Z. (L3) nebylo zhoršení tak výrazné jako u L. L. (L3), oba s AIS D. Používají chůzi k lokomoci a nepotřebují vozík. Vznik poškození u L. L. je 2012, tedy stále vyvíjející se stav, kdy po terapii je pacientka unavená. M. Z. je postižen od roku 1997, stav je trvalý a s únavou umí lépe pracovat. E. T. (L1) je fyzioterapeutka, která v průběhu roku nemá možnost rehabilitace, proto v Centru Paraple velmi usilovně pracuje. I zde byl zřejmý vliv únavy. Takto si dovoluji vysvětlit výsledky, jež ve výsledné tabulce 5 neodpovídají hodnocení terapeuta.

Test trika hodnotí funkční aktivitu ADL a současně schopnost udržet vzpřímenou posturu a nepadat při oblékání a svlékání horní poloviny těla (Chen a kolektiv 2003). Test byl navržen podobně, jak jej prováděl Boswell - Ruys a kolektiv 2009, ale probandi používali své volnější triko, nikoli triko o velikost větší. Proband si nejdříve test vyzkoušel a teprve poté byl měřen stopkami. Boswell - Ruys ve studii roku 2009 hodnotí průměr 2 měření obléknutí, svléknutí a celkového času, ve studii z roku 2010 využívají už jen průměrný celkový čas 2 měření a Harvey hodnotí schopnost samostatného sedu pouhým svléknutím trika (Boswell - Ruys 2009, 2010, Harvey 2011a). Test trika vyšel u 2 probandů z 10 negativně. Proband O. B. je nejstarší pacient (65 let) s nejvyšší výškou léze (Th4), jež je právě 7 let na vozíku. Terapie u něj probíhá spíše pasivnějším způsobem, proto zůstal celkový stav dle pacienta, terapeuta i z měření na plantografu beze změny. U E. L. se jednalo nejspíše o ovlivnění testu na základě psychického stavu.

Testy mimo jiné ukazují na rozdílnost schopnosti stabilizovat trup u skupin s vysokou a nízkou paraplegií, toho si lze povšimnout na grafu 6 a 7. Pacienti s nižší lézí mají více aktivních trupových svalů a lépe tak ovládají pohyb trupu ve volném prostoru. Skupina s vysokou paraplegií (C8/ Th1 - Th6/ 7) má za hodnocenou dobu samostatného sedu větší počet výchylek (graf 6). Test trika jim trvá také mnohem delší dobu než paraplegikům s nízkou lézí (graf 7). Seelen tak ve studiích z roku 1997 a 1998, ukazuje, že pacienti kompenzují ztrátu posturálních svalů trupu pomocí jiných neposturálních svalů, jenž potvrzuje Chen v experimentu z roku 2003. Dále také shodně popisují, že pacienti s nízkou paraplegií využívají více reziduálních senzomotorických

funkcí a jsou schopni použít více strategií pro udržení a obnovení samostatného sedu. Oproti tomu paraplegici s vyšší výškou léze se musí spoléhat na jednodušší strategie a využívat více pasivní podpory (Chen 2003, Seelen a kolektiv 1997, 1998a). U vyhodnocení testů bychom mohli hledat vztah mezi výsledky testů a roky po úraze. Avšak vzhledem k malé testované skupině tyto spojitosti nelze hledat.

Cíle práce byly splněny. Test trika se dá použít jako objektivní metoda funkčního hodnocení stability sedu. Tato metoda nemá žádné nároky na vybavení a díky své jednoduchosti se dá použít v každém zařízení. Test vzpřímeného sedu bez opory, byl testován na Plantografu V09 a je rovněž použitelný. Vzpřímený sed po určitou dobu (30s) na podložce detekující rozložení tlaku a zachycující pohyb COP je taktéž využitelným testem. Záleží na možnostech zařízení a kvalitě přístroje, na kterém by bylo možné vyšetření provádět. Nevýhodou těchto přístrojů at' už Plantografu či Xsensor Pressure Mapping systému, používaným v Centru Paraple, je velmi malá citlivost přístroje zachycující jemné výchylky pohybu pacienta. Plantograf byl nastaven na zachycení pohybu COP v čase. Souřadnice byly exportovány zaokrouhleně na celá čísla, což znemožnilo zachycení jemných nuancí pohybu, které byly zásadní pro hodnocení na Plantografu. Grafické znázornění jednotlivých probandů zobrazuje "skokově" pohyb souřadnic v X i Y v čase, stejně tak i pohyb průvodiče COP. Měření těchto přístrojů je příliš hrubé a vyžaduje tak mnohem přesnější výsledky bez zaokrouhlování, nejlépe s přesností na setiny, zachycující i velmi jemné vychýlení. Přístroje jsou vhodně používány ergoterapeuty pro hodnocení prevence dekubitů, správné rozložení tlaku na podsedáku pacienta nebo pro vhodné nastavení sedu na vozíku, v autě apod. Hodnocení pomocí přístroje je objektivnější než "pouhý" terapeutův úsudek. Při nemožnosti využití této přístrojové techniky je vhodné navrhnout hodnocení kamerových záznamů před a po terapii, popř. v průběhu terapie.

H1: Existuje přímá závislost mezi provedenou rehabilitací a stabilitou sedu u paraplegiků.

Zde bych chtěla navázat na výše popsany cíl, spojený s rehabilitační intervencí a stabilitou sedu po 14 dnech. Hypotéza č. 1 se potvrdila - vykazuje tendenci ke zlepšení.

Z výsledků je zřejmý rozdíl před rehabilitací i po ní, což považuji za velmi významný nále. Nabízí se zde otázka do jaké míry je stabilita trupu ovlivněna

tréninkem a jak by vypadalo měření po delší době pravidelné rehabilitační péče. Bjerkefors dokládá, že posturální stabilita je ovlivnitelná tréninkem. Pracoval 10 týdnů s paraplegiky, kteří třikrát týdně trénovali na trenažéru kajaku (Bjerkefors a kolektiv 2007). My jsme zde pracovali se změnou ve 14 dnech, což je velmi krátká doba. Změny mohou být minimální, přesto jsou viditelné. Pro praxi by bylo velmi zajímavé analyzovat vliv rehabilitace na stabilitu sedu u většího počtu jedinců v akutní i chronické fázi, se zaměřením na jednotlivé úseky poškození míchy v úsecích Th1 - L5. Stejně tak by bylo zajímavé porovnat, jak velký vliv na stabilitu a dynamiku sedu má typ postavy (váha, výška, antropometrické rozměry - šířka pánve, délka trupu, končetin, apod.).

H2: Změna počtu výchylek bude odpovídat hodnocení efektu terapie fyzioterapeutem.

H3: Změna počtu výchylek bude odpovídat subjektivnímu hodnocení pacienta (2 otázky).

Ve světové literatuře se u pacientů s míšní lézí využívá hodnocení pomocí standardizovaných testů jako je FIM (Functional Independence Measure), SCIM (Spinal Cord Independence Measure), test kvality života SF 36 (Short Form 36 Health Subject Questionnaire) a další (Harvey a kolektiv 2011a). Výhradně se používá ASIA skóre, škála hodnotící rozsah a velikost poškození, proto byla využita i v rámci této studie.

K subjektivnímu hodnocení pacientova stavu po rehabilitaci nebyly použity žádné standardizované testy, zaměřující se jen na určité aspekty motoriky. Byly využity 2 cíleně zaměřené otázky na aktuální stav pacienta po rehabilitaci. Současně bylo do výsledků zahrnuto hodnocení terapeuta.

Harvey ve své studii uvádí, že pacienti ještě více nadhodnocují motorické změny než lékaři oproti objektivním změnám viditelných na kamerových záznamech (Harvey a kolektiv 2011a). Zde srovnali samostatný sed, přesuny a chůzi v rozmezí 5 měsíců. Při subjektivním hodnocení sebe samého je důležitá osobnost pacienta, zda je pacient schopen nahlížet na svůj stav reálně, podhodnocovat či nadhodnocovat, jak na to poukazuje Véle (2006). Primárním hlediskem hodnocení paraplegiků většinou není kvalita pohybu. Je to především způsob či "lehkost" pohybu, se kterou se pacient ráno oblékne, přesune z postele do vozíku, z vozíku do auta, jak provozuje pracovní či sportovní aktivity. Dále jde i o pozitivní emoce (vymizení strachu např. při přesunech) apod. Terapeut tyto pohybové výkony sleduje a soustředí se na kvalitu, plynulost, koordinaci a rychlost pohybu (Harvey a kolektiv 2011a).

Ve výsledcích (tabulka 5) se hodnocení pacienta s hodnocením terapeuta shoduje v 80%. U pacienta J. M. (Th6) mohu konstatovat, že svůj stav podhodnocuje. Souvisí s tím i negativní emoční ladění, neboť je teprve první rok po úraze a je velmi kritický vůči svým schopnostem a možnostem. V posledním případě V. B. (Th6) nekonstatuje terapeut změnu, kdežto proband hodnotí zlepšení. To zřejmě souvisí s výše zmíněnou studií Harvey (Harvey a kolektiv 2011a).

Znamená to tedy, že hypotéza č. 2 se potvrdila. Hodnocení terapeuta se shoduje s výsledky měření plantografu a tedy změnou počtu výchylek přesně v 6 případech z 10, jedná se tak o nadpoloviční většinu. Hypotéza č. 3 se potvrdila taktéž v 6 případech z 10. Ačkoli poslední 2 hypotézy hodnotím kvůli nadpoloviční většině výsledků jako potvrzené, je důležité říci, že tyto výsledky nejeví signifikantní rozdíl. Jak již bylo výše zmíněno, hodnoty přístroje byly zaokrouhlovány, tudíž nebyly přesné. Lze tedy konstatovat, že se jedná spíše o tendenci, kterou vykazuje hodnocení pacienta i terapeuta ve vztahu k měření na Plantografu. Výsledky tohoto zkoumaného souboru se neshodují s výsledky studie Harvey 2011a.

Druhá otázka se týkala činnosti, při které probandi pocítují zlepšení. Nejčastěji odpovídali probandi pro ADL a dále pro sport. Tyto výsledky podporují myšlenku Chen a Anderson, že stabilita a dynamika trupu koreluje s pacientovou schopností plnit funkční úkoly. Je důležitá pro provádění většiny aktivit všedních denních činností ze sedu (Anderson 2004, Chen 2003). S tím souvisí i jízda na vozíku, popřípadě chůze. Na dalším místě jsou přesuny. Gagnon uvádí, že pro přesun jsou důležité 2 základní věci - generovat správnou sílu do HKK, aby se jedinec přesunul z jednoho místa na druhé a ovládat svou dynamickou stabilitu, aby nedošlo k pádu (Gagnon 2012, Kerr 2002).

K diskuzi nad všemi hypotézami se ještě nabízí otázka, čím je vlastně ovlivnitelná stabilita sedu paraplegiků. Zda vlivem komprehensivní rehabilitace dochází k postupnému zapojení reziduálních svalů, či jde o naučené kompenzační mechanismy. Pro paraplegiky toto není zas tak podstatné. Důležité je, že jejich současný stav má možnost zlepšení, tím zvýšení funkční soběstačnosti, jenž vede ke zvýšení kvality jejich života.

Výsledky práce naznačují možnosti jak vhodně rozšířit využití již používaného přístrojového vybavení k usnadnění a podpoře práce terapeutů. Současně poukazují na nedokonalosti, které by pro spolehlivou aplikaci daných přístrojů bylo nutné odstranit.

Přínosem práce jsou i další dílčí zjištění, např. význam testu trika v souvislosti s přístrojovým měřením a hodnocením terapeuta, ukazující na možnost jiné standardizace hodnocení, která by opět usnadnila a zpřehlednila práci terapeutů. Prezentované výsledky prováděných testů a měření by mohly být rovněž účinně využívány k motivaci pacientů, kteří by tak získali možnost monitorování vlastního podaného výkonu. Pro takto nastavenou platnost výsledků by však bylo nezbytné provést ještě řadu ověřovacích studií s vyšším počtem pacientů i terapeutů, která by mohla být vhodným tématem pro budoucí navazující práce.

5 ZÁVĚR

Tato diplomová práce byla zaměřena na funkční hodnocení stability sedu u pacientů s míšní lézí. Experiment byl prováděn v Centru Paraple, kde byly pacienti na 14-denním sociálně rehabilitačním pobytu. Testovaná skupina zahrnovala 5 žen a 5 mužů s diagnózou paraplegie, z toho 5 pacientů s vysokou paraplegií po výšku léze Th6 a 5 pacientů s nízkou paraplegií od Th 6 níže.

Cílem experimentální studie bylo ohodnotit stabilitu sedu pomocí měření vzpřímeného sedu na Plantografu V09, zaznamenávající vychýlení trupu (pohyb COP). Dále byl prováděn test trika, při kterém byl měřen čas svléknutí a obléknutí vlastního trika. Dalším cílem bylo zjistit, jak se projeví rehabilitační intervence na sedu pacienta. Výsledky experimentu potvrdily předem stanovené hypotézy a částečně zodpověděly i vědecké otázky. Rehabilitace měla pozitivní vliv na stabilitu sedu a experimentální testy se jeví jako vhodné pro použití v klinické praxi. Test trika lze použít jako objektivní metodu hodnocení funkční stability sedu. Test vzpřímeného sedu bez opory je rovněž použitelný, ale je žádoucí navýšit přesnost měření (nezaokrouhlovat na celá čísla) pro zajištění jemnější detekce sledovaných výchylek. Subjektivní hodnocení pacienta i terapeuta bylo dáno do souvislosti s výsledky Plantografu. Ačkoli byly obě hypotézy potvrzeny nadpoloviční většinou výsledků, je důležité kvůli nepřesnému měření přístroje říci, že jde spíše o tendenci, než o signifikantní výsledky.

Ze studií a odpovědí pacientů je zřejmé, že stabilita sedu nejvýrazněji ovlivňuje aktivity všedních denních činností a následně sportovní aktivity. Ty pacientům přináší větší samostatnost a pozitivní zážitky, které zvyšují jejich kvalitu života. Schopnost samostatného sedu je důležitá, protože většina aktivit denního života je prováděna z pozice vsedě. Balancování a posturální kontrola trupu je definována jako schopnost kontrolovat COP ve vztahu k postavení základny a vyžaduje složité interakce mezi muskuloskeletálním a nervovým systémem. Aktivita svalstva v sedu je závislá na výšce léze. Správný sed redukuje riziko pádu a usnadňuje interakci pacienta s prostředím.

"Pochopila jsem něco zcela zásadního. Nenašla jsem žádnou novou pravdu, nýbrž pochopila skutečnost, jejíž jsem součástí. Rehabilitace nikdy nekončí. I moje rehabilitace mě bude provázet jako ustavičný proces až do konce mých dní. Rozhodující je má hlava a to, co ze svého postižení udělám. To je má cesta do nového života."

(Therese Schwarzenbergová 1996)

Seznam použitých zkratk

apod. a podobně

atd. a tak dále

ARO anesteziologicko - resuscitační oddělení

ASIA American Spinal Injury Association - Americká asociace spinálního poranění

CNS centrální nervový systém

CMP cévní mozková příhoda

COP center of pressure - centrum tlaku

DKK dolní končetiny

HKK horní končetiny

JIP jednotka intenzivní péče

např. například

popř. popřípadě

SJ spinální jednotka

TK krevní tlak

tr. tractus

tzn. to znamená

Seznam obrázků, tabulek a grafů

Seznam obrázků

Obrázek 1: Páteř.....	12
Obrázek 2: Mícha na průřezu.....	14
Obrázek 3: Poškození míchy	25
Obrázek 4: Dermatomy.....	29
Obrázek 5: ASIA	36
Obrázek 6: Horizontální přesun	39
Obrázek 7: Vertikalizační stůl (vlevo), stojan (vpravo)	40
Obrázek 8: Chůze v bradlech.....	41
Obrázek 9: Handbike	42
Obrázek 10: Mechanický vozík	44
Obrázek 11: Sed na vozíku	46
Obrázek 12: Sed na antidekubitním sedáku.....	47
Obrázek 13: Plantnograf	54

Seznam tabulek

Tabulka 1: Anamnestická data.....	58
Tabulka 2: Test vzpřímeného sedu bez opory	59
Tabulka 3: Test trika	61
Tabulka 4: Dotazníkové otázky	62
Tabulka 5: Shrnutí výsledků	64

Seznam grafů

Graf 1: Pohyb COP v rovině X.....	55
Graf 2: Pohyb COP v rovině Y	55
Graf 3: Pohyb průvodiče.....	57
Graf 4: ASIA skore	58
Graf 5: Příčina vzniku postižení	59

Graf 6: Vychýlení trupu.....	60
Graf 7: Vyhodnocení testu trika.....	61
Graf 8: Zlepšení stability a dynamiky sedu	62
Graf 9: Zlepšení v aktivitách	63

Použitá literatura

ANDERSON K. D., Priorities of the spinal cord - injured population, *Journal of Neurotrauma*, 2004, č. 21, s. 1371 - 1383, ISSN 0897 - 7151.

BJERKEFORS A., CARPENTER M. G., THORSTENSSON A., Dynamic trunk stability is improved in paraplegics following kayak ergometer training, *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 2007, č. 17, s. 672 - 679, ISSN 0905 - 7188.

BOLIN I., PODIN P., KREUTER M., Posture and performance in C5 - C6 tetraplegia, *Spinal Cord*, 2000, č. 38, s. 425 - 434, ISSN 1362 - 4393.

BOSWELL - RUYS C. L., HARVEY L. A., BARKER J. J., BEN M., MIDDLETON J. W., LORD S. R., Training unsupported sitting in people with chronic spinal cord injuries: a randomized controlled trial, *Spinal Cord*, 2010, č. 48, s. 138 - 143, ISSN 1362 - 4393.

BOSWELL - RUYS C. L., STURNIEKS D. L., HARVEY L. A., SHERRINGTON C., MIDDLETON J. W., LORD S. R. L., Validity and reliability of assessment tool for measuring unsupported sitting in people with a spinal cord injury, *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation*, 2009, č. 90, s. 1571 - 1577, ISSN 0003 - 9993.

ČIHÁK R., *Anatomie I*, Praha: Grada, 2011, 552 s., ISBN 978 - 80 - 247 - 3817 - 8.

DOLEŽEL J., Traumatická léze míšní, *Urologie pro praxi*, 2004, roč., č. 4, s. 146 - 155, ISSN 1213-1768.

FALTÝNKOVÁ Z., *Vše okolo tetraplegie*, Praha: Česká asociace paraplegiků - CZEPA, 2012, 59 s., ISBN nevedeno.

FALTÝNKOVÁ Z., *Cesta k nezávislosti po poškození míchy*, Praha: Svaz paraplegiků, 2004, 83 s., ISBN nevedeno.

FALTÝNKOVÁ Z., KRÍŽ J., *Léčba a rehabilitace pacientů s míšními lézích. Příručka pro praktické lékaře*, Praha: Česká asociace paraplegiků – CZEPA, 2012, 59 s., ISBN neuvedeno.

FIELD - FOTE E. C., RAY S. S., Seated reach distance and trunk excursion accurately reflect dynamic postural control in individuals with motor - incomplete spinal cord injury, *Spinal Cord*, 2010, č. 48, s. 745 - 749, ISSN 1362 - 4393.

GRIGORENKO A., BJERKEFORS A., ROSHDAHL H., HULTING C., ALM M., THORSTENSSON A., Sitting balance and effects of kayak training in paraplegics, *Journal of Rehabilitation Medicine*, 2004, č. 36, s. 110 - 116, ISSN 1650 - 1977.

HARVEY L. A., *Management of Spinal Cord Injuries, A Guide for Physioterapists*, 2007, Churchill Livingstone, s. 316, ISBN 978 – 0 – 443 – 06858 – 4.

HARVEY L. A., FOLPP H., DENIS S., BARRATT D., QUIRK R., ALLISON G. T., ADAMS R., Clinicians' and patients' impressions of change in motor performance as potential outcome measures dor clinical trials, *Spinal Cord*, 2011a, č. 49, s. 30 - 35, ISSN 1362 - 4393.

HARVEY L. A., RISTEV D., HOSSAIN M. S., HOSSAIN M. A., BOWDEN J. L., BOSWELL - RUYS C. L., HOSSAIN M. M., BEN M., Training unsupported sitting does not improve ability to sit in people with recently acquired paraplegia: a randomised trial, *Journal of Physiotherapy*, 2011b, č. 57, s. 83 - 90, ISSN 1836 - 9553.

HRABÁLEK L., *Poranění páteře a míchy*, Olomouc: Univerzita Plackého v Olomouci, 2011, 27 s., ISBN 978 – 80 – 244 – 2842 – 0.

HYŠPERSKÁ V., KRÍŽ J., Diagnostika a léčba bolesti u pacientů po poranění míchy – naše zkušenosti, *Neurologie pro praxi*, 2009 roč. 10, č. 3, s. 153 – 159, ISSN 1213 – 1814.

CHEN CH-L., YEUNG K-T., BIH L-I., WANG CH-H., CHEN M-I., CHIEN J-CH., The relationship between sitting stability and functional performance in patients with paraplegia, *Archives of Physical Medicine Rehabilitation*, 2003, č. 84, s. 1276 - 1281, ISSN 0003 - 9993.

CHOLEWICKY J., POLZHOFFER G. K., RADEBOLD A., Postural control of trunk during unstable sitting, *Journal of Biomechanics*, 2000, č. 33, s. 1733 - 1737, ISSN 0021 - 9290.

CHVOSTOVÁ Š., KŘÍŽ J., Vyšetřovací a rehabilitační postupy u pacientů po míšní lézi, *Neurologie pro praxi*, 2009, roč. 10, č. 3, s. 143 – 147, ISSN 1213 – 1814.

JEDLIČKA P., KELLER O. et al., *Speciální neurologie*, Praha: Galén, 2005, 424 s., ISBN 80 – 7262 – 312 – 5.

JØRGESEN V. J., ELFVING B., OPHEIM A., Assessment of unsupported sitting in patients with spinal cord injury, *Spinal Cord*, 2011, č. 49, s. 838 - 843, ISSN 1362-4393.

JUNG J. Y., WON Y., PARK I. S., KWON T. K., Development of a system for measurement on asymmetric sitting posture in *Recent advances in biology, medical physics, medical chemistry, biochemistry and biomedical engineering*, Venice: Biomed, 2013, s. 52 - 56, ISBN 978 - 1 - 61804 - 213 - 2.

KÁBRTOVÁ A. a kolektiv, Doporučení postupy po poranění míchy pro práci psychologa v centrech pro léčení pacientů s poškozením míchy, *Doporučené postupy v léčbě a rehabilitaci pacientů po poškození míchy*, Praha: Svaz Paraplegiků, 2005, 12 s., ISBN neuvedeno.

KAŇOVSKÝ P., HERZIG R. a kolektiv, *Speciální neurologie*, Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007, 336 s., ISBN 978 – 80 – 244 – 1664 – 9.

KERR H. M., ENG J. J., Multidirectional measures of seated postural stability, *Clinical Biomechanics*, 2002, č. 17, s. 555 - 557, ISSN 0268 - 0033.

KIRSHBLUM S., CAMPAGNOLO D. I., DELISA J. A., *Spinal cord medicine*, Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2002, 655 s., ISBN 0 – 7817 – 2869 – X.

KOČIŠ J., WENDSCHE P. a kolektiv, *Poranění páteře*, Praha: Galén, 2012, 171 s., ISBN 978 – 80 – 7262 – 846 – 9.

LARSON C. A., TEZAK W. D., MALLEY M. S., THORNTON W., Assessment of postural muscle strength in sitting: reliability of measures obtained with hand - held dynamometry in individuals with spinal cord injury, *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 2010, č. 34, s. 24 - 31, ISSN 1557- 0576.

MALÝ M. a kol., *Poranenie miechy a rehabilitácia*, Bratislava: Bonus Real s. r. o., 1999, 577 s., ISBN 80 – 968205 – 6 – 7.

METRING N. L., GASPAR M. I. F. A. S., MATEUS - VASCONCELOS E. C. L., GOMES M. M., ABREU D. D. C., Influence of different types of seat cushions on the static sitting posture in individuals with spinal cord, *Spinal Cord*, 2012, č. 50, s. 627 - 631, ISSN 1362 - 4393.

NOVÁK P., *Univerzální úložště, Návod na použití pro běžného uživatele*, Verze 2.00, 2012, 9 s., ISBN neuvedeno.

NOVÁK P., VOLF J., *Plošný snímač V09, Manuál*, Verze 1. 02. 00, 2012a, 59 s., ISBN neuvedeno .

NOVÁK P., VOLF J., *Plošný snímač V10, Manuál*, Verze 10. 01, 2012b, 46 s., ISBN neuvedeno.

PETEROVÁ V. a kolektiv, *Páteř a mícha*, Praha: Galén, 2005, 188 s., ISBN 80 – 7262 – 336 – 2.

PETROVICKÝ P. a kol., *Klinická neuroanatomie CNS s aplikovanou neurologií a neurochirurgií*, Praha: Triton 2008, 628 s., ISBN 978 – 80 – 7387 – 039 – 3.

SEELEN H. A. M., POTTEN Y. J. M., ADAM J. J., DRUKKER J., SPAANS F., HUSON A., Postural motor programming in paraplegic patients during rehabilitation, *Ergonomics*, 1998a, č.41, s. 302 - 316, ISSN 0014 - 0139.

SEELEN H. A. M., POTTEN Y. J. M., DRUKKER J., REULEN J. P. H., PONS C., Development of new muscle synergies in postural control in spinal cord injured subjects, *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 1998b, roč. 8, č. 1, s. 23 - 34, ISSN 1050 - 6411.

SEELEN H. A. M., POTTEN Y. J. M., HUSON A., SPAANS F., REULEN J. P., Impaired balance control in paraplegic subject, *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 1997, č. 35, s. 149 - 160, ISSN 1050 - 6411.

SEIDL Z., OBENBERGER J., *Neurologie pro studium a praxi*, Praha: Grada Publishing, 2004, 364 s., ISBN 80 – 247 – 0623 – 7.

SEKHON L. H. S., FEHLINGS M. G., Epidemiology, Demographics, and Patophysiology of Acute Spinal Cord Injury, *Spine*, roč. 26, č. 24S, s. S2 – 11, ISSN 0362 - 2436.

SERRA - ANÓ P., PELLICER - CHENOLL P., GARCIA - MASSÓ M., BRIZUELA X., GARCÍA - LUCERGA G., GONZÁLEZ L. M., Sitting balance and limits of stability in persons with paraplegia, *Spinal Cord*, 2013, roč. 51, č. 4, ISSN 1362 - 4393.

SCHWARZENBERG T., *Má cesta zpátky do života*, Praha: Mladá fronta, 1996, 188s., ISBN 80 - 204 - 0629 - 8.

SOMERS M. F., *Spinal Cord Injury: Functional Rehabilitation*, Third Edition, Pittsburgh: Pearson, 2010, 464 s., ISBN 978 – 0 – 13 – 801816 – 0.

ŠTĚTKÁŘOVÁ I., Mechanismy spasticity a její hodnocení, *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*, 2013, roč. 2013, č. 3, s. 267 - 280, ISSN 1210 - 7859.

ŠTĚTKÁŘOVÁ I., Léčba spasticky u chronického míšního poranění, *Neurologie pro praxi*, 2009 roč. 10, č. 3, s. 141 – 145, ISSN 1213 – 1814.

TARAKA K., GASPARI M. I. F. A. S., MENTRIG N. L., MATUES - VASCONCELOS E. C. L., CLIQUER A. J., ABREU D. D. C., Evaluation of the influence of different types of seats on postural control in individuals with paraplegia, *Spinal Cord*, 2010, č. 48, s. 825 - 827, ISSN 1362 - 4393.

THURET S., MOON L. D. F., GAGE F., H., Therapeutic interventions after spinal cord injury, *Nature Reviews Neuroscience*, 2006, č. 7, s. 628 - 643, ISSN 1471 - 0048.

TROJAN S., DRUGA R., PFEIFFER J., VOTAVA J., *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka*, Praha: Grada, 2005, 240 s., ISBN 80 - 247 - 1296 - 2.

VÉLE F., *Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*, Praha: Triton, 2006, 375 s., ISBN 80 – 7254 – 837 – 9.

VÉLE F., *Kineziologie posturálního systému*, Praha: Karolinum, 1995, 85 s., ISBN 80 – 7184 – 100 – 5.

VOTAVA J. a kolektiv, *Ucelená rehabilitace osob se zdravotním postižením*, 1. vydání, Praha: Karolinum, 2003, s. 207, ISBN 80 – 246 – 0708 – 5.

WENDSCHE P. a kolektiv, *Poranění páteře a míchy*, komplexně ošetrovatelská péče u para - a kvadruplegiků, Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1993, s. 80, ISBN 80 - 7013 - 159 - 4.

WENDSCHE P. a kolektiv, *Poranění páteře a míchy*, komplexně ošetrovatelsko - rehabilitační péče, Brno: NCO - NZU, 2009, s. 226, ISBN 978 - 80 - 7013 - 504 - 4.

ZÄCH G. A., KOCH H. G., *Paraplegie*, Basel: Karger, 2006. 547 s. ISBN 3-8055-7980-2.

Internetové zdroje

ASIA (American Spinal Injury Association) [online], 2013 [cit. 2013 - 11 - 20], Dostupné z < <http://www.asia-spinalinjury.org> >.

Centrum paraple[online], 2011 [cit. 2013 - 12 - 4], Dostupné z<<http://www.paraple.cz>>.

Czepa [online], [cit. 2013 - 12 - 4], Dostupné z < <http://czepa.webnode.cz>>.

KŘÍŽ J., *Česká společnost pro míšní léze ČLS JEP* [online], 2012 [cit. 2013 - 12 - 20], Dostupné z < <http://www.spinalcord.cz/cz/statistiky/>>.

SHOBAB L., Regainig control: treatment options for spinal cord injury bladder dysfunction, *Journal of Young Investigators* [online], 2003 [cit. 2014 - 1 - 10] , Dostupné z < <http://www.jyi.org/issue/regaining-control-treatment-options-for-spinal-cord-injury-bladder-dysfunction/>>.

ŠRÁMEK J., *Spine surgery*, [online], 2010 [cit. 2014 - 1 - 10], Dostupné z < http://www.spondylo.cz/spine_anatomy.html>.

UNIFY ČR, Funkční poškození míchy F/7, Programy kvality a standardy léčebných postupů, [online], 2006, [cit. 2012 - 10 - 20], Dostupné z <http://www.unify-cr.cz/download/fblr/pks_20_008_fblr_7.pdf>.

URL1: *Cell biology of disease and exercise*, Spinal Cord Injury - Cell Biology [online], 2012 [cit. 2013 - 1 - 10] , Dostupné z <<http://pt851.wikidot.com/spinal-cord-injury-cell-biology>>.

URL2: *Mad spaz club*, Manual Wheelchair Design and Production[online], 2003 [cit. 2014 - 1 - 10] , Dostupné z < <http://www.streetsie.com/manual-wheelchair-design-production/>>.

URL3: *NoLimit.it*, Handbike - handcycling[online], 2003 [cit. 2014 - 1 - 10] , Dostupné z < <http://www.nolimit.it/home/page.asp?ncat=Sport&IdCx=33&sottocat=46&nomesottocat=Discipline&ID=204> />.

Ústní sdělení

KŘÍŽ J., HYŠPERSKÁ V., HLINKOVÁ Z., KULHÁNKOVÁ Z. - Poznámky z kurzu - Kurz vyšetření spinálního pacienta, Spinální jednotka při Klinice RHB a TVL UK 2. LF a FN v Motole, Praha, září 2013.

VAŠÍČKOVÁ L., Poznámky z kurzu STEPS (Sunrise Training and Education Programes) - Principy sezení a správné polohy, Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů v Brně, listopad 2013.

Seznam příloh

Příloha 1 - Žádost o vyjádření etické komise FTVS UK

Příloha 2 - Informovaný souhlas

Příloha 3 - Anamnestická data probanda

Příloha 4 - Klinické projevy při poranění míchy

Příloha 5 - Parametry nastavení vozíku I

Příloha 6 - Parametry nastavení vozíku II

Příloha 7 - Jízda na vozíku

Příloha 8 - Grafy jednotlivých probandů

Příloha 1 - Žádost o vyjádření etické komise FTVS UK



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín
tel.: 220 171 111
<http://www.ftvs.cuni.cz/>

Žádost o vyjádření etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, doktorské, diplomové (bakalářské) práce, zahrnující lidské účastníky

Název: Hodnocení funkční stability sedu u paraplegiků

Forma projektu: Diplomová práce

Autor: Bc. Hana Melicharová

Školitel: PhDr. Tereza Nováková, Ph.D.

Popis projektu: Cílem diplomové práce je zjistit, jak lze funkčně hodnotit stabilitu a dynamiku sedu u paraplegických pacientů a zda se dají tyto testy použít k hodnocení rehabilitace. Celkem budou provedena dvě měření – na začátku a na konci čtrnáctidenního rehabilitačního pobytu v Centru Paraple. Měření bude probíhat na přístroji Plantograf V09. Bude hodnocen samostatný vzpřímený sed po dobu 30s a dynamika sedu při předpažení a upažení s 1kg činkou nejdříve v jedné, pak i druhé horní končetině. Dále bude časově hodnoceno obléknutí a svléknutí trika pomocí stopek, přičemž měření bude až druhý pokus. Data budou počítačově vyhodnocena.

Zajištění bezpečnosti pro posouzení odborníky: V průběhu měření nebudou použity žádné invazivní techniky. Probandům během testování nehrozí bolest ani nebezpečí.

Etické aspekty výzkumu: Osobní data probandů budou použita pouze pro účely diplomové práce, bude zachována anonymita probandů i na fotografiích.

Informovaný souhlas: přiložen

V Praze dne 24. 1. 2014

Podpis autora: *Melicharová*

Vyjádření etické komise UK FTVS

Složení komise: Doc. MUDr. Staša Bartůňková, CSc.
Prof. Ing. Václav Bunc, CSc.
Prof. PhDr. Pavel Štěpíčka, DrSc.
Doc. MUDr. Jan Heller, CSc.

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: 058/2014
dne: 27. 1. 2014

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a neshledala žádné rozpory s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směnicemi pro provádění biomedicínského výzkumu, zahrnujícího lidské účastníky.

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.

UNIVERZITA KARLOVA v Praze
Fakulta tělesné výchovy a sportu
Josef Martího 31, 162 52, Praha 6

2

Bondičová
podpis předsedy EK

INFORMOVANÝ SOUHLAS

V souladu se Zákonem o péči o zdraví lidu (§ 22 odst. 2 zákona č. 20/1966 Sb.) a Úmlunou o lidských právech a biomedicíně č. 96/2001, Vás žádám o souhlas s uveřejněním výsledků měření v diplomové práci.

Popis klinické studie:

Studie bude prováděna za účelem diplomové práce v rámci magisterského studia, studentkou magisterského studia oboru fyzioterapie FTVS UK v Praze Hanou Melicharovou. Cílem této diplomové práce je zjistit, jak lze funkčně hodnotit stabilitu a dynamiku sedu u paraplegických pacientů a zda se dají tyto testy použít k hodnocení rehabilitace.

Testování probandů je neinvazivní a bude probíhat během Vašeho pobytu v Centru Paraple o.p.s., ale nebude narušovat Váš rehabilitační program. V první fázi dojde k odebrání anamnestických dat a zaznamenání do formuláře. Druhá část bude probíhat na přístroji Plantografu V09. Bude hodnocen samostatný vzpřímený sed po dobu 30s a dynamika sedu při předpažení a upažení s 2kg činkou nejdříve v jedné, pak i druhé horní končetině. Dále bude časově hodnoceno obléknutí a svléknutí trika pomocí stopek, přičemž měřit se bude až druhý pokus. Měření bude provedeno na začátku a konci pobytu. Předpokládaná doba měření 15 – 20 min. S časovým rozvržením budete předem seznámen/a.

Během testování bude kladen velký důraz na bezpečnost probanda, aby během vychýlení z osy nebo oblékání/svlékání nedošlo k pádu. Také by nemělo docházet k nepříjemným pocitům či bolesti probanda. Získaná osobní data probanda (jméno, příjmení, datum narození) včetně fotografií budou použita pouze pro účely diplomové práce, nebudou jinak zneužita a bude zachována anonymita probanda. Proband byl informován, jak budou použítá data dokumentována a prezentována ve výsledcích studie.

Já, níže podepsaný/á: souhlasím, že jsem byla v rozhovoru s fyzioterapeutkou a prostřednictvím tohoto informovaného souhlasu dostatečně a srozumitelně seznámen/a s účelem a cílem výzkumu. Má účast na výzkumu je dobrovolná, bez nároku na odměnu, s možností kdykoli odstoupit z jakéhokoli důvodu. Měl/a jsem možnost položit řešiteli jakýkoli dotaz ohledně průběhu klinické studie. Souhlasím s účastí na této klinické studii.

Jméno probanda:

Podpis probanda a datum měření:

Proband:.....

Podpis:.....

Proband:.....

Podpis:.....

Proband:.....

Podpis:.....

Proband:.....

Podpis:.....

Proband:.....

Podpis:.....

Proband:.....

Podpis:.....

Proband:.....

Podpis:.....

Proband:.....

Podpis:.....

Proband:.....

Podpis:.....

Proband:.....

Podpis:.....

Proband:.....

Podpis:.....

Proband:.....

Podpis:.....

V Praze Řešitel: Bc. Hana Melicharová

Podpis:.....

Příloha 3 - Anamnestická data probanda

ANAMNESTICKÁ DATA PROBANDA

Pohlaví: žena muž Věk:

Diagnóza:

Výška míšňí léze: ASIA skóre:

Rok vzniku poškození míchy: Příčina vzniku poškození míchy:

Poznámky k vyšetření:

Samostatný vzpřímený sed po dobu 30s:

1.
.....
2.
.....

Předpažení a upažení s 2kg činkou:

1.
.....
2.
.....

Čas obléknutí a svléknutí trika:

1.
.....
2.
.....

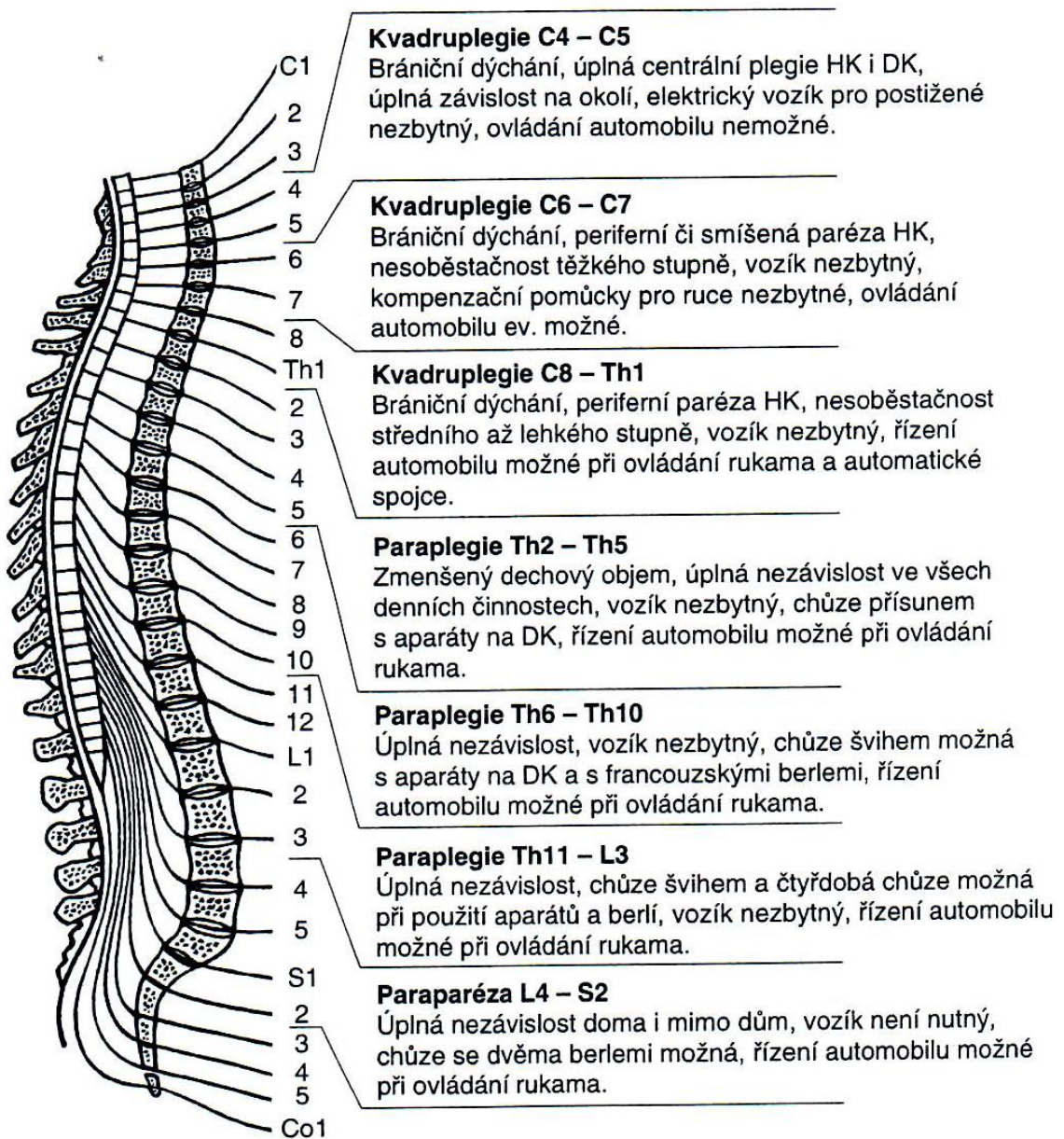
Cítí proband, že po čtrnáctidenní terapii došlo ke zlepšení stability a dynamiky sedu?

určitě ano spíše ano nevím spíše ne určitě ne

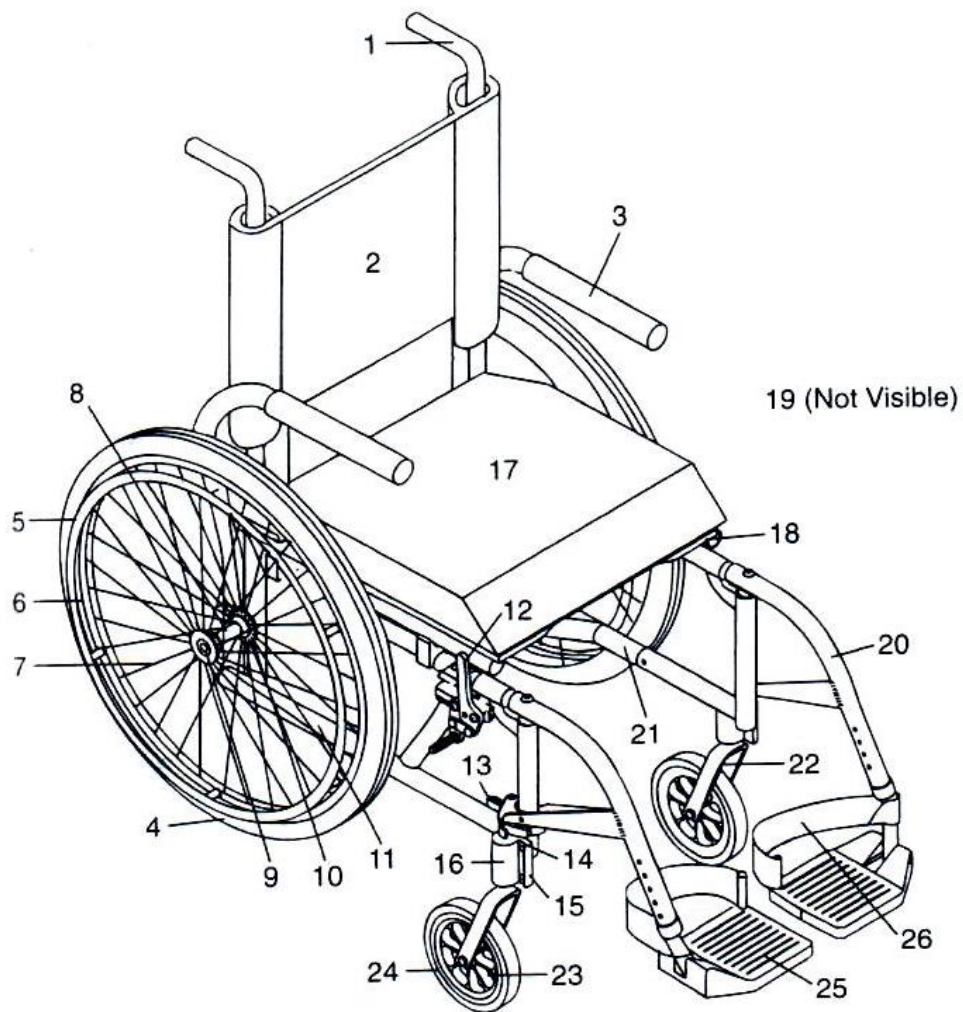
Zlepšení stability pocítuje proband nejlépe při (vyberte max. 3 odpovědi)

- aktivitách všedního dne
- aktivním sedu
- přesunech
- sportu
- jízdě na vozíku

Příloha 4 - Klinické projevy při poranění míchy (Trojan 2005)

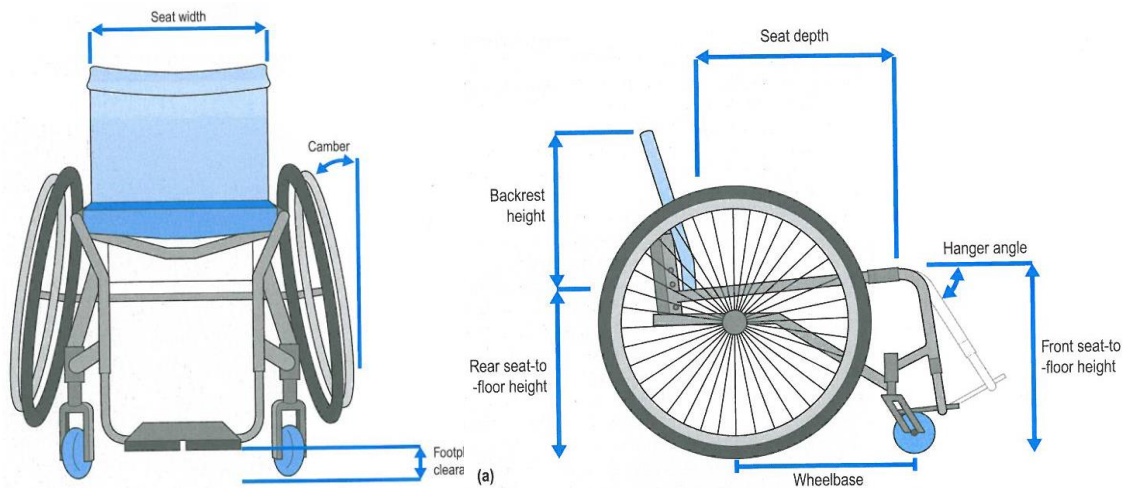


Příloha 5 - Parametry nastavení vozíku I (Somers 2010)

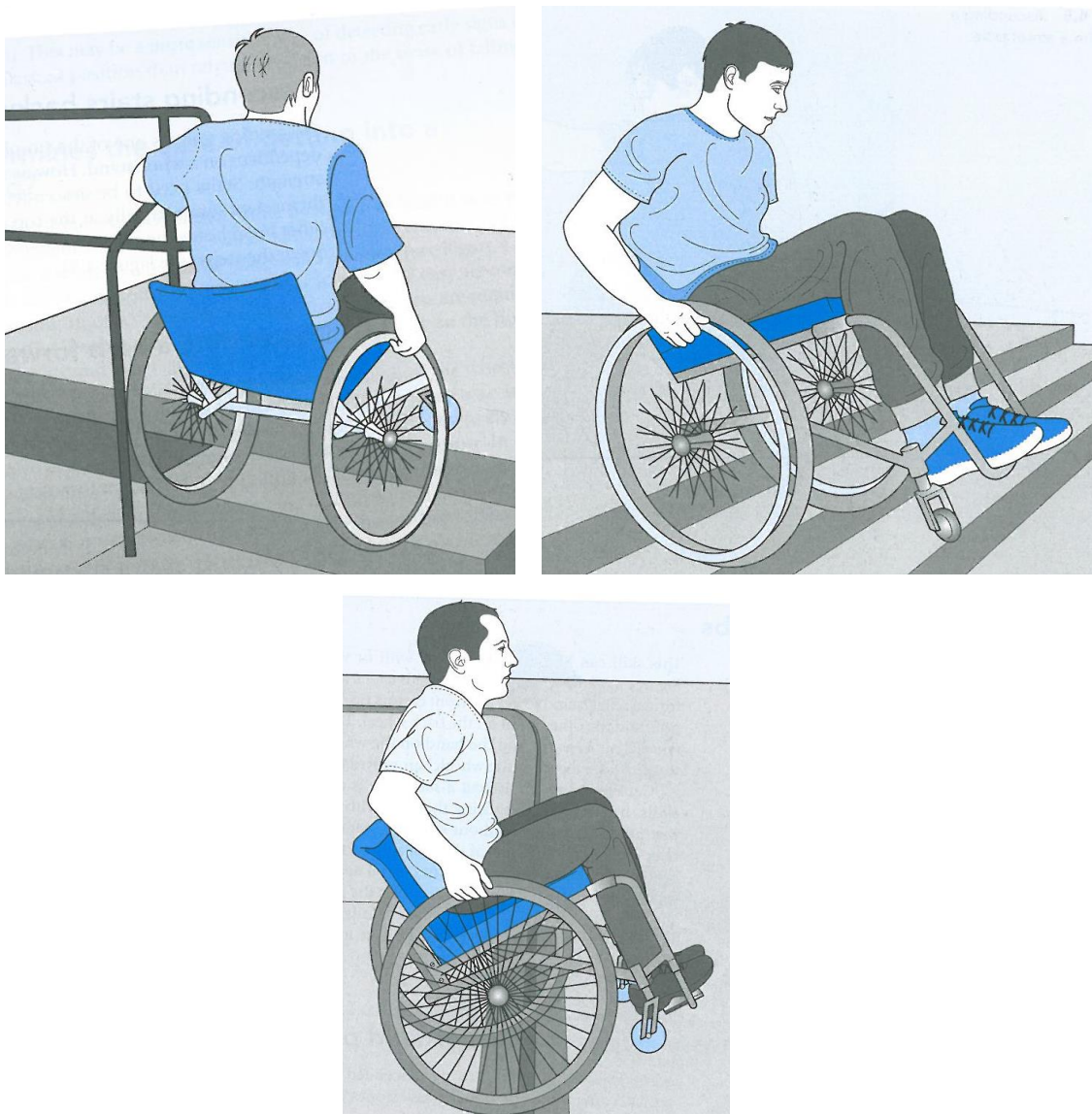


- | | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Push Handle Backrest Tube | 14. Caster Housing Dust Cover |
| 2. Backrest | 15. Caster Plate |
| 3. Swing Away Padded Armrest | 16. Caster Housing |
| 4. 24" Pneumatic Tire | 17. Seat Cushion |
| 5. 21" Aluminum Handrim | 18. Seat Sling |
| 6. Aluminum Wheel Rim | 19. X-Hinge |
| 7. Spokes | 20. Swing Away Footrest/Front End |
| 8. Rear Wheel Hub | 21. Crossbrace |
| 9. Quick Release Axle | 22. Caster Fork |
| 10. Axle Plate | 23. Caster Wheel |
| 11. Rear Frame Component | 24. Caster Tire |
| 12. High Wheel Lock | 25. Flip-Up Composite Footrest |
| 13. Swing Away Latch Release | 26. Heel Loop |

Příloha 6 - Parametry nastavení vozíku II (Harvey 2007)

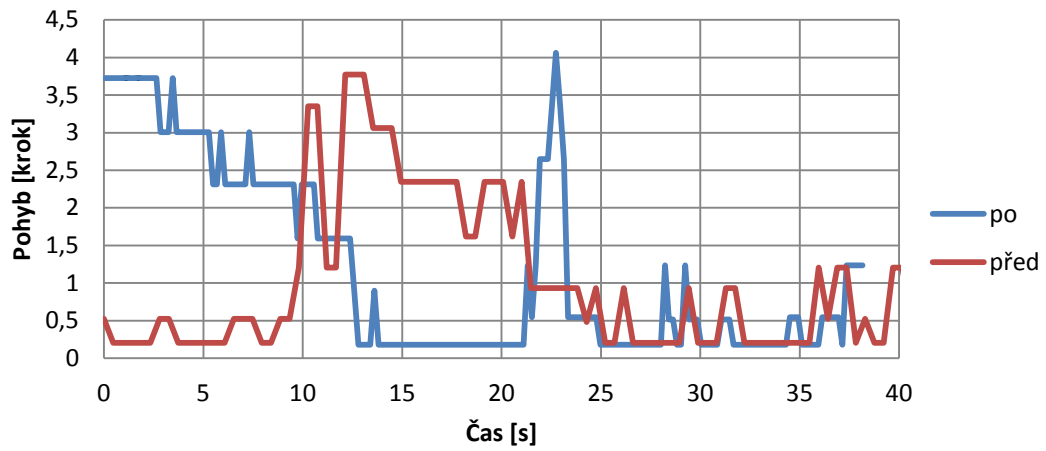


Příloha 7 - Jízda na vozíku (Harvey 2007)

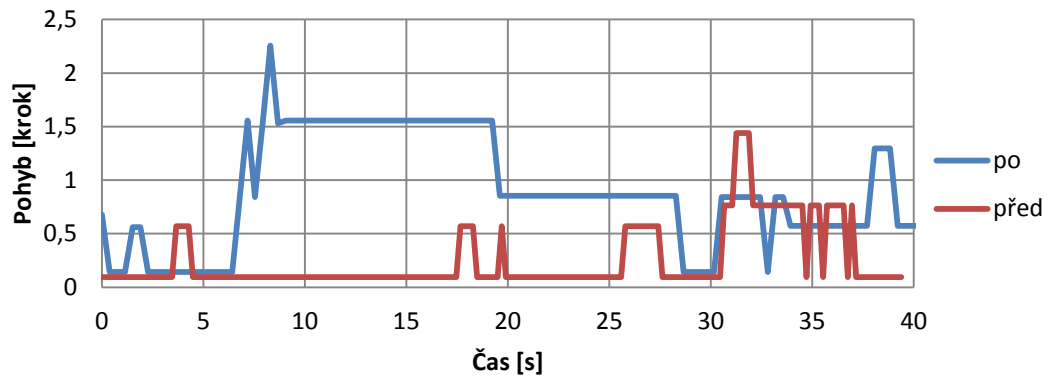


Příloha 8 - Grafy jednotlivých probandů

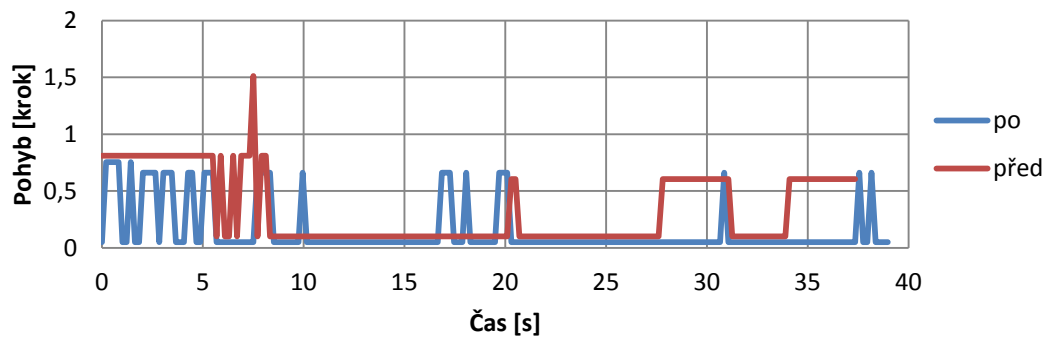
Pohyb průvodiče B. C. (Th6)



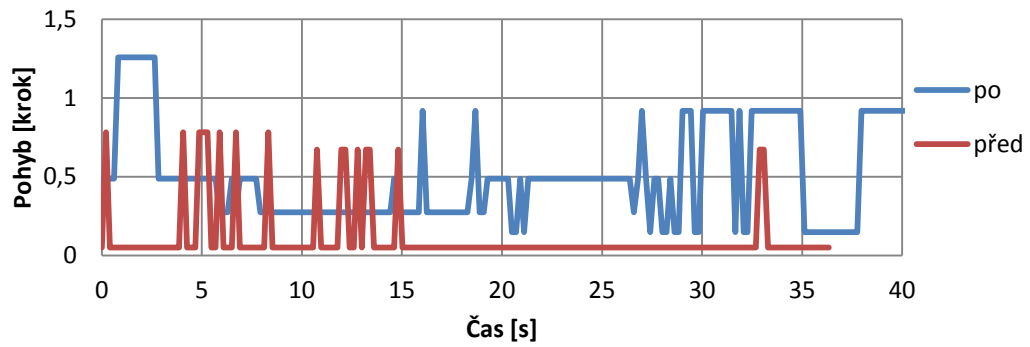
Pohyb průvodiče E. L. (Th12)



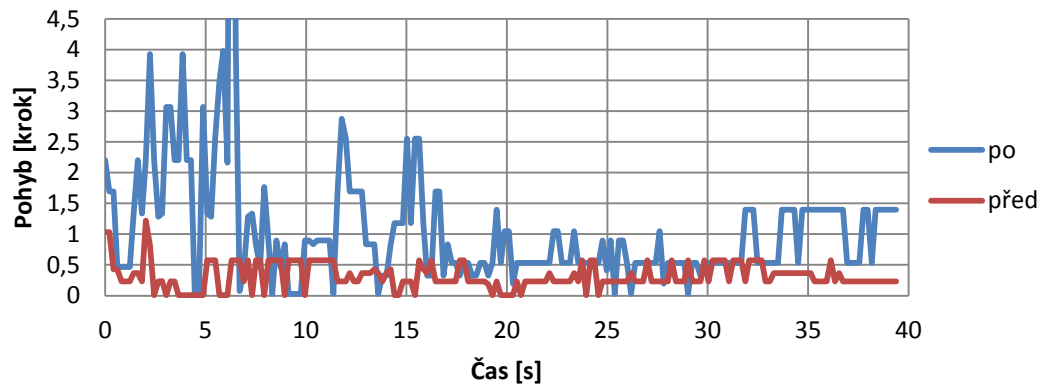
Pohyb průvodiče E. T. (L1)



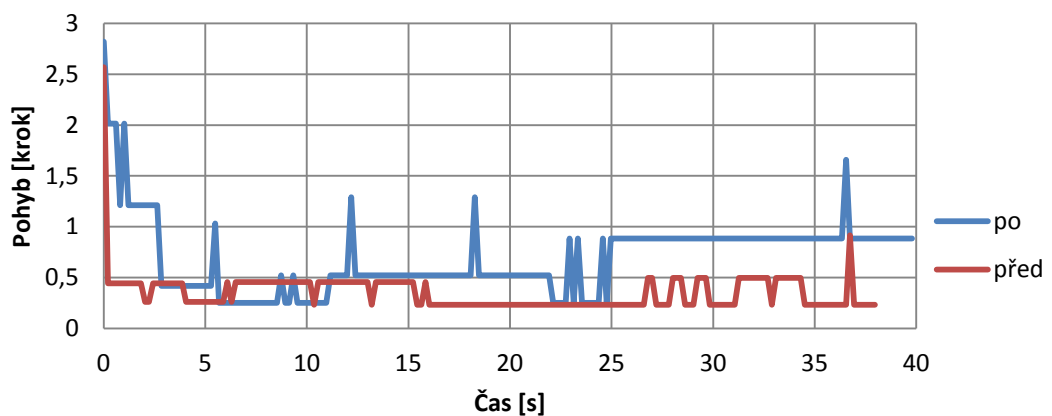
Pohyb průvodiče L. L. (L3)



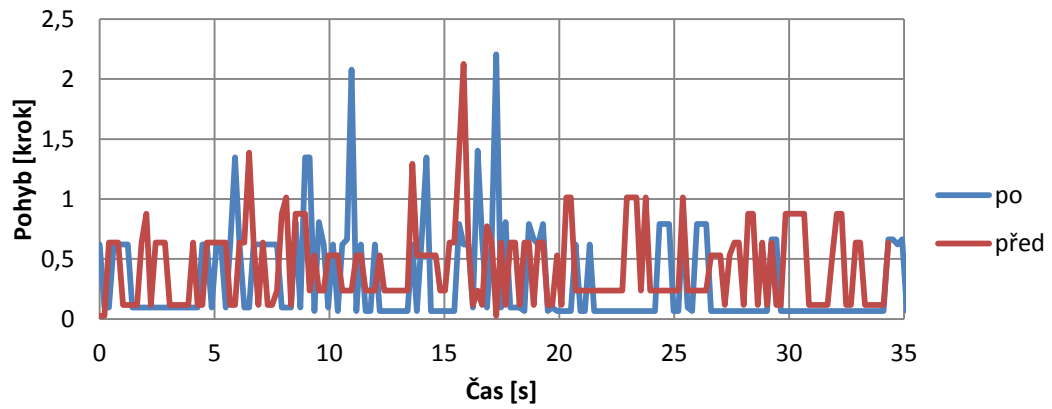
Pohyb průvodiče V. S. (Th8)



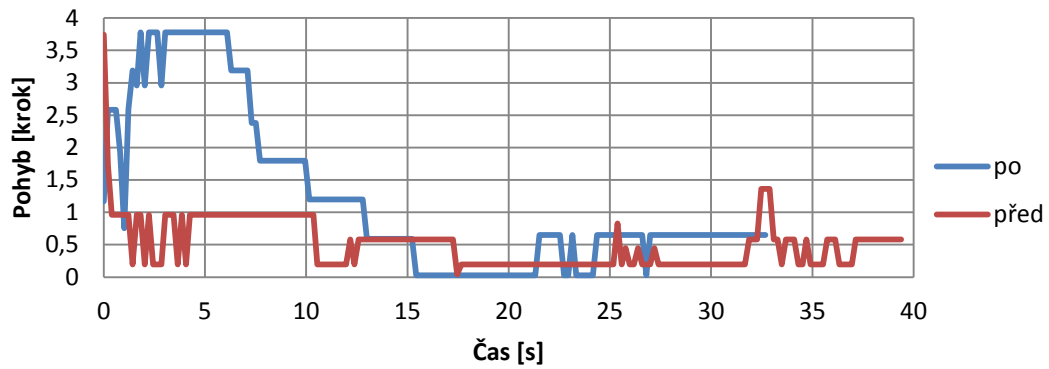
Pohyb průvodiče M. Z. (L3)



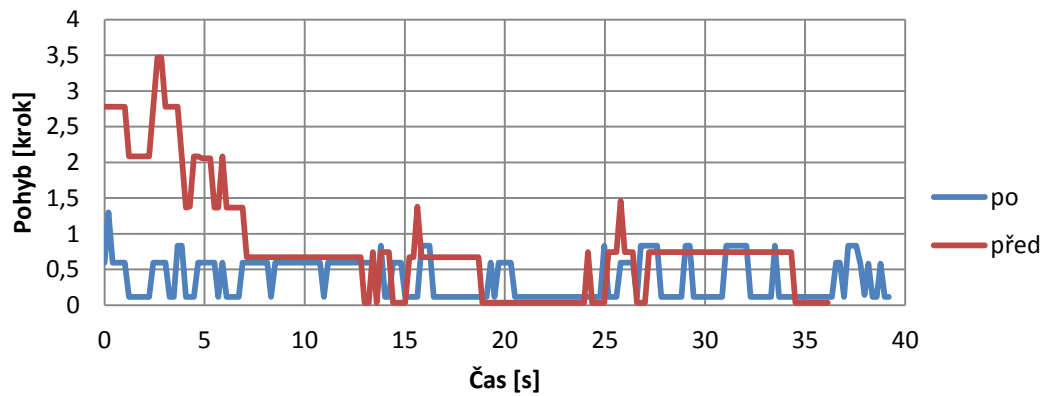
Pohyb průvodiče J. M. (Th6)



Pohyb průvodiče I. H. (L3)



Pohyb průvodiče V. B. (Th6)



Pohyb průvodiče O. B. (Th4)

