

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

Tereza Posseltová

**Validita testu „Škála svalové
dráždivosti“ pro hodnocení spasticity
pacientů s míšní lézí**

Diplomová práce

Praha 2016

Autor práce: **Bc. Tereza Posseltová**

Vedoucí práce: **doc. MUDr. Jiří Kříž, Ph.D.**

Oponent práce: **Mgr. Zuzana Hlinková**

Datum obhajoby: **2016**

Bibliografický záznam

POSSELTOVÁ, Tereza. *Validita testu „Škála svalové dráždivosti“ pro hodnocení spasticity u pacientů s míšními lézemi*. Praha: Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2016, s. 80. Vedoucí diplomové práce doc. MUDr. Jiří Kříž, Ph.D.

Abstrakt

Cílem diplomové práce bylo posouzení konstruktové validity nově vytvořeného testu „Škála svalové dráždivosti“ pro hodnocení spasticity u pacientů s míšními lézemi. Byla zkoumána korelace mezi touto škálou a dalšími klinickými testy, které hodnotí různé aspekty spasticity. Studie zahrnovala 48 probandů, kteří vykazovali známky spasticity. Korelace mezi jednotlivými testy byla spočítána pomocí Spearmanova korelačního koeficientu. Nejvyšší signifikantní korelace vyšla mezi Škálou svalové dráždivosti a Modifikovanou Ashworthovou škálou ($r_s=0,26 - 0,35$, $p<0,05$), nižší signifikantní korelace vycházely se Škálou klonů ($r_s=0,27$, $p<0,05$), a se SCI-SET ($r_s=0,25 - 0,26$, $p<0,05$). Nebyla zjištěna žádná signifikantní závislost Škály svalové dráždivosti na Pennově škále frekvence spasmů. Pro porovnání byla hodnocena také korelace mezi ostatními testy. V závěru jsou výsledky diskutovány a srovnávány s výsledky jiných studií.

Klíčová slova

Škála svalové dráždivosti, validita, spasticita, míšní léze, Modifikovaná Ashworthova škála, Pennova škála frekvence spasmů, Škála klonů, SCI-SET

Abstract

The aim of the thesis was to assess a construct validity of „Muscle Excitability Scale“ in assessment of spasticity in patients with spinal cord injury. The correlation between this scale and other clinical tests evaluating various aspects of spasticity was investigated. 48 participants with symptoms of a spasticity were included in the study. The Spearman rank correlation coefficient was used for quantification of correlation between each two tests. The most significant correlation was found between the Muscle Excitability Scale and the Modified Ashworth Scale ($r_s=0,26 - 0,35$, $p<0,05$). Less significant correlation was found in comparison with the Clonus Scale ($r_s=0,27$, $p<0,05$) and with the SCI-SET ($r_s=0,25 - 0,26$, $p<0,05$). There was no correlation between the Muscle Excitability Scale and the Penn Spasm Frequency Scale. Additionally every test was compared to each other and then the outcomes was discussed and compared to results of other similar studies.

Keywords

Muscle Excitability Scale, validity, spasticity, spinal cord injury, Modified Ashworth Scale, Penn Spasm Frequency Scale, Clonus Scale, SCI-SET

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod vedením doc. MUDr. Jiřího Kříže, Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky. Dále prohlašuji, že stejná práce nebyla použita k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne 2.9.2016

Bc. Tereza Posseltová

Poděkování

Poděkovat bych chtěla především doc. MUDr. Jiřímu Křížovi Ph.D. za odborné vedení práce, cenné připomínky a čas, který věnoval mé práci. Dále bych ráda poděkovala zaměstnancům z Centra Paraple, o.p.s., kteří nám vyšli vstříc a byli velmi nápomocní, a samozřejmě také všem pacientům za ochotu zúčastnit se naší studie. Děkuji také Ivče za skvělou spolupráci při měření. Za pomoc s interpretací statistických dat děkuji prof. RNDr. Janu Pickovi, CSc.

OBSAH

SEZNAM ZKRATEK	8
ÚVOD.....	9
1 ANATOMIE MÍCHY	10
1.1 Některé hlavní míšní dráhy	11
2 MÍŠNÍ LÉZE.....	12
2.1 Etiologie míšních lézí.....	13
2.2 Traumatická míšní léze	13
2.3 Průběh míšní léze	14
2.3.1 Míšní šok.....	14
2.3.2 Míšní syndromy	15
2.3.3 Transverzální léze míšní	16
2.4 Klasifikace míšních lézí dle ISNCSCI.....	17
2.4.1 Senzitivní úroveň léze.....	17
2.4.2 Motorická úroveň léze	18
2.4.3 Neurologická úroveň léze	19
2.4.4 Rozsah míšní léze	19
3 SPASTICITA U MÍŠNÍ LÉZE.....	21
3.1 Patofyziologie	21
3.1.1 Syndrom horního motoneuronu	21
3.1.2 Míšní šok.....	22
3.1.3 Klinický obraz.....	26
3.1.4 Dopad spasticity.....	27
3.1.5 Terapie spasticity	28
3.1.6 Farmakoterapie	29
4 KLINICKÉ HODNOCENÍ SPASTICITY.....	32
4.1 Ashworthova a modifikovaná Ashworthova škála	32
4.2 Škála svalové dráždivosti	34
4.3 Pennova škála frekvence spasmů	35
4.4 SCATS	35
4.5 SCI-SET	36
5 VALIDITA TESTŮ PRO HODNOCENÍ SPASTICITY.....	37
6 CÍLE A HYPOTÉZY	41
6.1 Cíle	41
6.2 Hypotézy	41
7 METODIKA.....	42
7.1 Charakteristika souboru	42
7.2 Hodnotící nástroje	45
7.3 Hodnotitelé.....	46
7.4 Průběh vyšetření.....	46
7.4.1 Podmínky vyšetření	46
7.4.2 Postup vyšetření	47
7.5 Statistická analýza.....	48
7.6 Vyhodnocení	49
8 VÝSLEDKY	50
9 DISKUZE	56
ZÁVĚR	62
REFERENČNÍ SEZNAM.....	63
SEZNAM PŘÍLOH.....	71
PŘÍLOHY.....	72

SEZNAM ZKRATEK

a./aa. – arteria/e

AIS – ASIA Impairment Scale

AS – Ashworthova škála

ASIA – American Spinal Injury Association

C – krční (segment)

CS (P/L) – Clonus Scale, Škála klonů (pravá/levá)

CZEPA – Česká asociace paraplegiků

ČLS JEP – Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně

DPR – Delayed plantar response, opožděná plantární odpověď

EMG – elektromyografie

FIM – Functional Independence Measure

GABA – kyselina gamma-aminomáselná

H0 – nulová hypotéza

H1 (2, 3) – alternativní hypotéza 1 (2, 3)

h1 (2) – hodnotitelka 1(2)

ISNCSCI – International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury

L – bederní (segment)

MAS (P, L) – Modifikovaná Ashworthova škála (pravá/levá)

MES (P, L) – Škála svalové dráždivosti (pravá/levá)

NLI – Neurological Level of Injury

p – hladina významnosti

PSFS – Pennova škála frekvence spasmů

QOL-SCI – Quality of Life – Spinal Cord Injury

rr. – rami

rs – Spearmanův korelační koeficient

S – křížový (segment)

SCATS – Spinal Cord Assessment Tool for Spastic reflexes

SCI-SET – Spinal Cord Injury Spasticity Evaluation Tool

Th – hrudní (segment)

VAS – Vizuální analogová škála

ÚVOD

Míšní léze je závažný zdravotní stav, který zahrnuje funkční poruchy a zároveň má nepříznivý vliv na psychologickou a socioekonomickou stránku lidského života. Míšní lézi také zpravidla doprovázejí mnohé komplikace, které znesnadňují léčbu a mají negativní vliv na kvalitu života pacienta. (Sezer, 2015)

Jednou z častých komplikací je spasticita, vyvíjející se sekundárně po odeznění míšního šoku. Příznaky spasticity se vyskytují u 65–78% spinálních pacientů, u kterých uběhl více než rok od úrazu. Některé formy spasticity mohou být pro pacienta výhodné, například pro stoj, chůzi, či přesuny, často však bývá vnímána jako omezující. Negativně ovlivňuje ovládání vlastního těla, kontrolu vyprazdňování močového měchýře, omezuje rozsahy pohybů, způsobuje bolest, ovlivňuje kvalitu spánku a schopnost vykonávat každodenní činnosti. Všechny tyto okolnosti mají pak samozřejmě nezanedbatelné dopady na psychiku pacienta i jeho rodiny. V těchto případech je nutné využít farmakologickou léčbu. (Hsieh et al., 2007)

O směru a postupu terapie se u jednotlivých pacientů rozhoduje právě podle negativního dopadu spastických příznaků. Určující je zde hodnocení typu a stupně spasticity, k němuž jsou využívány klinické hodnotící škály. (Hsieh et al., 2007; Adams a Hicks, 2005)

V klinické praxi jsou zpravidla dostupné pouze škály, které vycházejí z klinického vyšetření nebo z dotazníkového šetření. U těchto metod však nemusíme dosáhnout potřebné objektivizace. Vždy je třeba zvážit dostatečnost validity a reliability daného testu. (Haas et al., 1996)

1 ANATOMIE MÍCHY

Mícha je strukturou centrální nervové soustavy, která jako provazec nervové tkáně navazuje kraniálním koncem na prodlouženou míchu, prochází páteřním kanálem a u dospělého člověka kaudálně končí v úrovni druhého bederního obratle jako *conus medullaris*. Propojuje vyšší úrovně centrální nervové soustavy s periferním nervovým systémem. (Petrovický, 2008)

Mícha je kryta třemi plenami – *pia mater*, *arachnoidea spinalis* a *dura mater*. Mezi *dura mater* a stěnou páteřního kanálu jsou uloženy bohaté cévní pleteně, zejména žilní. Arteriální zásobení míchy zajišťují především *a. spinalis anterior* a párová *a. spinalis posterior*, dále pak *aa. radicales anteriores et posteriores*. *Arteria spinalis anterior* zásobuje přední dvě třetiny průřezu míchy, zatímco *aa. spinales posteriores* zásobují zadní periferní část míchy. V krční a horní hrudní oblasti jsou spinální arterie bohatě zásobeny z *a. vertebralis* cestou *rr. spinales*, z nichž odstupují *aa. radicales anteriores et posteriores*, které přechází v podélné *aa. spinales*. Dostatečně zásobené jsou i dolní hrudní a bederní segmenty. Poměrně chudé cévní zásobení má však úsek Th4-Th8. (Ambler, 2006)

Mícha je příčně rozdělena na 31 míšních segmentů, ze kterých odstupuje 31 párů míšních nervů. Dělí se na 8 krčních, 12 hrudních, 5 bederních, 5 křížových a 1 až 3 kostrční segmenty. Z každého segmentu je motoricky i senzitivně inervovaná určitá část těla. Tyto oblasti – myotomy a dermatomy nepřísluší vždy jen jednomu segmentu, ale vzájemně se překrývají, což znamená, že je každý inervován vlákny z více segmentů.

Jelikož je páteř dospělého člověka delší než mícha v ní uložená, odpovídají čísla obratlů příslušným nervovým kořenům pouze v horní krční páteři. V nižších částech se kořeny ke svým výstupům sklánějí čím dál víc kaudálně. Dolní lumbální a sakrální nervy pak vytvářejí kaudálně od míchy svazek vláken tzv. *cauda equina*. Na míše rozeznáváme dvě ztluštění – krční a bederní *intumescenci*. Krční se nachází mezi obratli C2–Th3 a bederní mezi Th10–L2. (Petrovický, 2008) Jde o nakupení šedé hmoty v předních rozích míšních, tedy motoneuronů pro horní respektive dolní končetiny.

Na průřezu míchou je rozlišitelná šedá a bílá hmota. *Substantia grisea* má tvar písmene H, obsahuje těla míšních neuronů. *Substantia alba* vytváří tři míšní provazce – přední, zadní a postranní, kterými vedou nervová vlákna *descendentních* a *ascendentních* drah. (Petrovický, 2008)

1.1 Některé hlavní míšní dráhy

Ascendentní míšní dráhy

Ascendentní dráhy jsou tvořeny nervovými vlákny navazujícími na periferní senzory nervy s jádry ve spinálních gangliích. Tato vlákna pak spojují míchu s vyššími etážemi centrální nervové soustavy, např. s retikulární formací, thalamem, senzitivní kůrou či mozečkem.

Patří sem tractus spino-bulbo-thalamo-corticalis, dráha zadních provazců míšních, která vede propriocepci, dotykové a vibrační cití. Nervová vlákna ze sakrální a lumbální oblasti jsou vedena v mediální části zadních provazců, vlákna z hrudní a krční oblasti pak v laterální části ipsilaterálně, následně se vlákna obou stran kříží v prodloužené míše.

Anterolaterálním systémem míšních provazců jsou vedena vlákna spinothalamického tractu pro algické a termické cití a částečně i dotyk. Nervová vlákna vedoucí ze zadních rohů míšních se kříží ještě v témže segmentu a do thalamu pak jdou cestou kontralaterálního spinothalamického traktu. Vlákna ze sakrálních oblastí vedou nejvíce laterálně, mediálně se pak přidávají vlákna z kraniálnějších oblastí. (Ambler, 2006)

Descendentní míšní dráhy

Descendentně jsou vedeny jednak corticospinální dráhy z motorické kůry předními provazci k motoneuronům v předních rozích míšních. Převážná část vláken těchto drah se kříží v prodloužené míše a pokračuje na opačné straně, jen malé procento vláken vede ipsilaterálně.

Dále sem patří dráhy upravující různým způsobem svalový tonus – tractus rubrospinalis, který aktivuje flexory, tractus reticulospinalis, který souvisí s gama kličkou, a tractus vestibulospinalis, mající vliv na antigravitační svalstvo.

V neposlední řadě je třeba uvést rozložení autonomního nervového systému v míše. Pregangliové neurony sympatiku jsou uloženy v intermediolaterální části šedé hmoty v hrudní a horní bederní oblasti. Pregangliové neurony parasympatiku jsou uloženy v mozkovém kmeni a v sakrální oblasti míchy. (Petrovický, 2008)

2 MÍŠNÍ LÉZE

Poranění míchy je velice závažným stavem, který často vede k trvalé disabilitě. Kromě devastujících zdravotních následků má závažný dopad na psychologickou i socio-ekonomickou oblast života. (Jazayeri et al., 2015) Přestože není dostupná možnost úplného vyléčení pacientů s míšními lézemi, díky vývoji v medicínské, rehabilitační, technologické a farmakologické podpoře, se v současnosti lidé s míšním poraněním dožívají vyššího věku, dosahují vyšších funkčních schopností, díky čemuž se zvyšuje kvalita jejich života. (Gómara-Toldrà, Sliwinski a Dijkers, 2013; Jazayeri et al., 2015)

Komplexní léčebná a rehabilitační péče by se měla vypořádat s četnými zdravotními komplikacemi míšních lézí a měla by vést k co nejvyšší možné obnově funkce, k soběstačnosti a k návratu do normálního života.

Kvalitní komplexní péče o pacienty s míšními lézemi je v České republice zajištěna díky Českému spinálnímu programu. Od roku 2002 je zde Metodickým opatřením Ministerstva zdravotnictví vytvořena síť specializovaných pracovišť pro péči o pacienty v různých fázích od vzniku míšního léze. Pro akutní fázi v rozsahu 1. až 2. týdne jsou určena spondylochirurgická pracoviště, kde proběhnou urgentní chirurgické zákroky (dekomprese, stabilizace páteře). Pacienti s dostatečnými kardiopulmonálními funkcemi mohou být následně přeloženi na spinální jednotku. v současné době jsou v ČR zřízeny čtyři spinální jednotky – v Praze, Brně, Liberci a v Ostravě - a každá má určité spádové území. Spinální jednotky navazují na akutní pracoviště a poskytují péči pacientům v subakutním stadiu do 2–3 měsíců od vzniku léze. Funguje zde komplexní ošetrovatelská, lékařská, rehabilitační a psychologická péče. V tomto období se také řeší různé zdravotní komplikace, vzniklé v důsledku míšního léze, a nastavuje se vhodná farmakoterapeutická intervence.

Následná péče je zajištěna v rámci Spinálních rehabilitačních jednotek v rámci specializovaných rehabilitačních ústavů. V ČR jsou zřízeny tři takové ústavy: Rehabilitační ústav Kladruby, Hamzova odborná léčebna Luže-Košumberk a Rehabilitační ústav Hrabyně. Rehabilitační péče ve zmíněných ústavech trvá zpravidla po dobu 3 - 5 měsíců.

Po propuštění se pacient vrací do domácího prostředí, ale nadále navštěvuje ambulance spinálních jednotek. V tomto období je podstatná také sociální a pracovní rehabilitace. V této oblasti mohou pomoci neziskové organizace, mezi které patří

například Centrum Paraple, o.p.s., nebo Česká asociace paraplegiků – CZEPA. (Kříž a Faltýnková, 2012)

2.1 Etiologie míšních lézí

Míšní léze je velmi heterogenním onemocněním, jelikož je ovlivněna mnoha faktory. Mezi tyto patří i etiologie míšního poranění. Míšní léze mohou být traumatické či netraumatické. Kromě úrazu mohou míchu narušit například záněty – infekční i autoimunitní, cévní onemocnění – ischemie, hemoragie či vrozené cévní malformace, dále vrozené malformace míchy a páteře, degenerativní onemocnění páteře, jako např. cervikální spondylogenní myelopatie, a v neposlední řadě primární nádory či nádorové metastázy. (Petrovický, 2008; Grassner et al., 2016) Podle statistik České společnosti pro míšní léze ČLS JEP je v ČR incidence netraumatických lézí za období 2005–2016 průměrně 8,6 případů za rok na 1 milion obyvatel, kde jsou nejčastěji přítomny záněty (spondylodiscitidy a myelitidy), následované tumory a vaskulárními lézemi. (Česká společnost pro míšní léze ČLS JEP, 2016)

Přestože je v České republice v posledních letech sledován postupný statistický nárůst netraumatických míšních lézí oproti traumatickým, nadále zůstává jak v ČR, tak ve světě, převaha míšních lézí způsobených traumatem. (Česká společnost pro míšní léze ČLS JEP, 2016; Jazayeri et al., 2015)

2.2 Traumatická míšní léze

„Poranění míchy dle dostupných odhadů pro celosvětovou populaci postihuje 20 až 40 lidí na milion obyvatel.“ (Tancredo et al., 2013) Dle výzkumů z USA z let 1993 - 2012 je to až 54 případů na milion obyvatel. (Jain et al., 2015) V České republice byla za posledních 10 let vysledována incidence míšních lézí 250–300 případů ročně, a z toho připadá 150–200 případů na traumatickou příčinu s tím, že v tomto období je znatelný pokles výskytu traumatických míšních lézí z původních 15,5 případů za rok na milion obyvatel na současných 14,3 případů/rok/1 milion obyvatel. (Česká společnost pro míšní léze ČLS JEP, 2016)

Každé třinácté vážné zranění zahrnuje traumatickou lézi míchy. (Stephan et al., 2015) Obvykle se jedná o poranění během dopravní nehody, ale i při pádech, násilných poranění a sportovních a pracovních úrazech. (Jazayeri et al., 2015) Při využití International Classification of External Causes of Injuries (verze 1.2 z roku 2004) se dají hlavní příčiny traumatických míšních lézí seřadit dle četnosti na dopravní nehody,

pády z výšky, tupé nárazy pohybujícím se předmětem, pády při zakopnutí nebo uklouznutí, bodné rány, rozdrčení mezi dvěma těžkými předměty. (Hua et al., 2012) Statistika České společnosti pro míšní léze ČLS JEP uvádí v ČR mezi nejčastějšími příčinami traumatických lézí pády (44,5%), dopravní nehody (28,2%) a sportovní úrazy (19,7%). (Česká společnost pro míšní léze ČLS JEP, 2016)

2.3 Průběh míšní léze

2.3.1 Míšní šok

V prvních týdnech po poranění dochází k rozvoji míšního šoku. Rozvíjí se především u akutně vzniklých lézí, není to však podmínkou. Při jeho přítomnosti předpokládáme rychlejší nástup a těžší průběh míšní léze. (Háková a Kříž, 2015)

Období míšního šoku se rozvíjí ihned po poranění s vrcholným projevem po několika hodinách. Vyznačuje se úplným útlumem činnosti míchy s výpadkem motorické funkce, anestezií, svalovou atonií nebo hypotonií, včetně atonie močového měchýře, a s vymizením reflexní aktivity pod místem léze. Trvání míšního šoku je variabilní – od několika dnů po týdny až výjimečně měsíce. Při jeho odeznívání se postupně obnovují míšní reflexy, které se dále zvyšují a dochází k hyperreflexii, zvyšuje se svalový tonus, nastupuje spasticita, vzniká automatický reflexní měchýř. V závislosti na závažnosti rozsahu míšní léze může také dojít k částečné obnově hybnosti, citlivosti i autonomních funkcí pod úrovní léze. (Kříž a Hyšperská, 2014; Ambler, 2006; Háková a Kříž, 2015) Patofyziologické děje během míšního šoku a jeho fáze budou více rozepsány v kapitole Spasticita.

Senzomotorické funkce se dále mohou obnovovat i v delším poúrazovém období a klinický obraz léze se s dobou po úrazu mění. (Kříž a Hyšperská, 2014)

Jak bylo zmíněno výše, průběh onemocnění může být velice rozmanitý, což je, kromě etiologie, způsobeno i dalšími faktory, jako je klinický obraz a závažnost poranění, lokalizace poranění, a dále také individuální faktory – genetické předpoklady a zdravotní stav jedince před úrazem. (Krishna et al., 2014)

Základní klasifikace míšních poranění dle závažnosti dělí léze na kompletní a nekompletní. Kompletní léze značí totální denervaci pod místem poranění, u nekompletních je denervace částečná a porušeny mohou být jen některé míšní

struktury. Podle neurologické úrovně můžeme poranění dělit na léze krčních, hrudních a bederních či sakrálních segmentů. (Hua et al., 2012)

2.3.2 Míšní syndromy

Syndrom míšního epikonu a míšního konu

Conus medullaris zahrnuje sakrální segmenty S2–S4. Poranění v této části míchy se projeví poruchou citlivosti perianogenitálně až na vnitřních stranách stehien, sfinkterovými poruchami a poruchami sexuálních funkcí, je vyhaslý bulbokavernózní a anální reflex, ale nemusí se vyskytovat poruchy motoriky. Syndrom conus medullaris kombinuje příznaky postižení jak horního, tak dolního motoneuronu a často bývá obtížné ho odlišit od syndromu cauda equina. Příčinou bývají kostní poranění v thorakolumbální oblasti.

Při poranění epiconus medullaris, tedy v oblasti segmentů L4–S2, jsou přítomny poruchy motoriky i citlivosti od kolen akrálně. Dále se zde nacházejí sfinkterové poruchy a poruchy sexuálních funkcí. (Petrovický, 2008; Kirshblum et al., 2013)

Syndrom cauda equina

Při poranění kaudálně od obratle L2 již není postižena samotná mícha, ale svazek nervů a nervové kořeny lumbální a sakrální oblasti. Stejně jako u předchozích syndromů jsou přítomny sfinkterové a sexuální poruchy, dále porucha citlivosti perianogenitálně a v dermatomech postižených nervových kořenů. Vyskytují se také chabé parézy dolních končetin podle postižení jednotlivých kořenů. Pro lézi je typická asymetrie a výrazné kořenové bolesti. (Petrovický, 2008; Kirshblum et al., 2013)

Syndrom zadních míšních provazců

Lézi zadních míšních provazců jsou postiženy dráhy hlubokého cití. Je porušena propiocepce, vibrační a diskriminační cití. Špatný polohocit a pohybecit způsobuje spinální ataxii. Šlachové reflexy bývají snižené až vyhaslé a snížený může být i svalový tonus. (Petrovický, 2008; Kříž et al., 2015)

Brown -Squardův syndrom

Při lézi poloviny transversálního průřezu míchy je ve výši léze ipsilaterálně ztráta citlivosti pro všechny modalit a chabá paréza. Pod lézí je porušeno hluboké cití a je přítomna centrální paréza. Kontralaterálně k lézi se nachází disociovaná porucha algického a termického cití.

Tento syndrom býval v minulosti spojován s bodným poraněním, dnes je čistá míšní hemisekce velmi vzácná. O něco častěji se vyskytují známky Brown-Séquardova syndromu společně s příznaky syndromu centrální míšní šedi. (Kirshblum et al., 2013)

Syndrom centrální míšní šedi

Syndrom centrální míšní šedi patří mezi nejčastější klinické míšní nekompletní syndromy. Často se vyskytuje v důsledku hyperextenčního mechanismu úrazu, způsobeného např. pádem, u pacientů s cervikální spondylózou.

Při symetrickém postižení centrální části míchy je v úrovni léze chabá paréza, pod úrovní léze pak paréza spastická. Pokud je poranění lokalizováno v oblasti krční míchy, jsou motoricky více postiženy horní končetiny. Postiženo je také algickotermické čítí a sfinkterové funkce. (Ambler, 2006; Kirshblum et al., 2013)

Syndrom a. spinalis anterior

A. spinalis anterior zásobuje krví přední dvě třetiny míchy. Při ischemii je zasažena kortikospinální a spinothalamická dráha. Dochází ke ztrátě motorických funkcí a poruše termickoalgického čítí v úrovni a pod úrovní míšní léze. Přítomny jsou opět i sfinkterové poruchy. Zadní míšní provazce zůstávají neporušené. Zachováno zůstává hluboké čítí a čítí pro lehký dotek. (Ambler, 2006; Kirshblum et al., 2013)

2.3.3 Transverzální léze míšní

Transverzální léze míšní postihuje napříč všechny míšní struktury, může být kompletní i nekompletní se zachovalými některými motorickými či senzitivními funkcemi pod úrovní poranění, a to včetně funkcí sakrálních segmentů.

Horní hranice transverzální míšní léze je horní hranicí motorického a senzitivního deficitu. (Ambler, 2006) Základní klinické projevy lze rozdělit následovně:

Pentaplegie vzniká při poranění nad míšním segmentem C4, porušena je inervace všech čtyř končetin a bránice, proto je u pacienta nutná ventilační podpora. (Kříž et al., 2015)

Tetraplegie vzniká při lézi v oblasti krční intumescence. (Ambler, 2006) Z názvu vyplývá, že jsou postiženy všechny čtyři končetiny, nepatří sem však poranění brachiálního plexu a léze periferních nervů. Postižení se týká pouze poruchy nervových struktur v míšním kanálu. (Kirshblum et al., 2013) Dochází k motorické ztrátě v krčních

segmentech a k částečnému nebo úplnému deficitu senzitivních funkcí. Negativně jsou ovlivněny motorické a senzitivní funkce horních končetin v rozsahu odpovídajícím výšce léze, dále je postižen trup, dolní končetiny a také pánevní orgány.

Paraplegie vzniká při poranění hrudních, bederních či sakrálních míšních segmentů, při poranění míšního konu a cauda equina, nezahrnuje ovšem poranění lumbo-sakrálního plexu a lézi periferních nervů mimo míšní kanál. U paraplegie je přítomna ztráta hybnosti a senzitivity v segmentech odpovídajících výši léze. Porušena je hybnost a citlivost trupu a dolních končetin v různém rozsahu dle úrovně léze, postiženy mohou být také pánevní orgány. (Ambler, 2006; Kříž et al., 2015; Kirshblum et al., 2013)

V případě motoricky nekompletní míšní léze se používají termíny **tetraparéza a paraparéza**.

Kompletní míšní léze zahrnuje úplnou ztrátu hybnosti a všech modalit cití pod úrovní léze včetně sakrálních segmentů a poruchu vegetativních funkcí. (Kříž et al., 2015)

2.4 Klasifikace míšních lézí dle ISNCSCI

V současné době se pro klasifikaci míšních lézí využívají Mezinárodní standardy pro neurologickou klasifikaci míšního poranění - International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury (ISNCSCI), které vytvořila Americká asociace spinálního poranění (American Spinal Injury association – ASIA) v roce 1982. Formulář ISNCSCI prošel poslední revizí v červenci 2013, kdy bylo přidáno hodnocení tzv. neklíčových svalů, upraven design formuláře a některé formulace.

ISNCSCI využívá vyšetření motorických a senzitivních funkcí k určení neurologické úrovně léze (NLI – Neurological Level of Injury) a jejího rozsahu (AIS – ASIA Impairment Scale). (Kříž et al., 2014)

2.4.1 Senzitivní úroveň léze

V rámci vyšetření senzitivních funkcí zjišťujeme intaktnost dermatomů pomocí vyšetření dvou modalit povrchového cití – lehkého dotyku a rozlišení tupého a ostrého podnětu. Dermatome je oblast kůže senzorycky inervovaná z určitého míšního segmentu.

V tzv. klíčových bodech, které odpovídají 28 dermatomům pro jednotlivé segmenty, vyšetřujeme lehký dotyk štetičkou a rozlišení ostrého a tupého předmětu

pomocí zavíracího špendlíku. Hodnotíme je zvláště pro pravou a levou stranu bodovou škálou 0–2, kdy 2 značí normální cití, stupeň 1 je přiřazen, pokud je cití pozměněno (například svou intenzitou), a 0 znamená, že pacient necítí dotyk, respektive nerozliší tupý a ostrý stimul.

Senzitivní úroveň je následně definována jako „nejkaudálnější intaktní dermatom pro lehký dotyk i píchnutí špendlíkem na každé straně.“

V rámci vyšetření senzitivních funkcí je důležité také anorektální vyšetření v segmentech S4–S5. Testujeme zde lehký dotyk i píchnutí špendlíkem, pokud tato citlivost chybí, vyšetřuje se hluboký anální tlak, který se hodnotí pouze slovní odpovědí ANO/NE. Anorektální vyšetření je velice důležité z hlediska určení kompletní resp. nekompletní léze (viz dále). (Kříž et al., 2015)

2.4.2 Motorická úroveň léze

Při testování motorických funkcí se zjišťuje intaktnost jednotlivých myotomů, což jsou skupiny svalových vláken inervované motorickými axony z určitého míšního segmentu. Vyšetření se provádí na tzv. klíčových svalech. Jde o pět svalových skupin na horních končetinách odpovídajících myotomům C5–T1 a pět na dolních končetinách v myotomech L2–S1. Hodnocena je svalová síla bodovou škálou 0–5. Stupeň 5 značí normální sílu, kdy je pacient schopen provést pohyb v daném segmentu v plném rozsahu proti gravitaci a následně vyvinout dostatečnou sílu proti kladenému odporu v určité pozici. Stupeň 4 je přiřazen, pokud je síla proti kladenému odporu mírnější, stupeň 3 značí pouze provedení pohybu v plném rozsahu proti gravitaci. Provedení pohybu s vyloučením odporu gravitace je obodováno stupněm 2, pouhý svalový záskub stupněm 1, a stupeň 0 znamená úplný výpadek motorické funkce v daném segmentu.

Následně je určena motorická úroveň pravé i levé strany. Tato je definovaná nejkaudálnějším segmentem se stupněm svalové síly klíčového svalu minimálně 3, pokud je síla klíčových svalů nad touto úrovní intaktní, tzn. ohodnocena stupněm 5. (Kříž et al., 2015; Kirshblum et al., 2013)

Vyšetření motoriky anorektální oblasti je v hodnocení spinálních lézí také velice důležité. Testuje se volní anální kontrakce, která se hodnotí slovní odpovědí ANO/NE. (Kirshblum et al., 2013)

V rámci vyšetření motorických funkcí mohou být vyšetřovány i tzv. neklíčové svaly. Do nové verze formuláře ISNCSCI byla přidána tabulka dalších možných

testovatelných pohybů s příslušnými segmenty. Vyšetření těchto pohybů se využívá pouze u senzitivně nekompletních lézí (AIS B – bude popsáno dále), u kterých byla zaznamenána motorická funkce jiných než klíčových svalů pod úrovní léze, pro odlišení od motoricky nekompletní léze (AIS C – viz dále). (Kříž et al., 2014)

2.4.3 Neurologická úroveň léze

Nejnovější definice neurologické úrovně léze zní: „NLI se vztahuje k nejkaudálnějšímu míšnickému segmentu s intaktní citlivostí a antigravitační svalovou silou (st. 3 a více), přičemž rostrálně je normální (intaktní) senzitivní a motorická funkce. NLI je nejkraniálnější ze senzitivních a motorických úrovní určených v krocích 1 a 2.“ (Kříž et al., 2014) To znamená, že pokud máme z výše popsaného vyšetření stanovené senzitivní úrovně pro pravou a levou stranu a stejně tak dvě motorické úrovně, jako neurologickou úroveň označíme tu nejrostrálnější (nejvyšší) z uvedených čtyř. (Kirshblum et al., 2013)

2.4.4 Rozsah míšní léze

Rozsah míšní léze je podle ISNCSCI hodnocen stupněm AIS A–E. Základní rozlišení kompletních a nekompletních lézí se provádí na podkladě vyšetření anorektálních funkcí, tedy lehkého dotyku a píchnutí špendlíkem v dermatomu S4–5, hlubokého análního tlaku a volní anální kontrakce.

Kompletní léze je ohodnocena jako AIS A a je určena, pokud není zachována motorická ani senzitivní funkce v sakrálních segmentech S4–5.

Zóny částečného zachování funkce: U kompletních lézí někdy může být inervace některých dermatomů a myotomů pod úrovní léze částečně zachována. Nejkaudálnější segment se zachovanou senzitivní či motorickou funkcí určuje úroveň zóny částečného zachování senzitivní respektive motorické funkce.

AIS B značí senzitivně nekompletní lézi, při zachované pouze senzitivní funkci pod úrovní léze a v segmentech S4–5. Zároveň není zachována žádná motorická funkce více než tři segmenty pod stanovenou motorickou úrovní léze na obou stranách.

AIS C definuje motoricky nekompletní lézi, kdy je zachována motorická funkce v segmentech S4–5, nebo je u senzitivně nekompletní léze přítomna zachovaná motorická funkce více než 3 segmenty pod motorickou úrovní, avšak více než polovina

klíčových svalů pod úrovní léze musí být ohodnocena stupněm svalové síly nižším než 3. Při rozlišení mezi AIS B a C lze podle nových standardů využít také neklíčové svaly.

Jako **AIS D** vyhodnotíme lézi, která je také motoricky nekompletní, avšak více než polovina klíčových svalů pod neurologickou úrovní léze je ohodnocena stupněm svalové síly 3 a více.

AIS E značí normální motorickou i senzitivní funkci u pacienta s míšní lézí, kde došlo k úpravě neurologického stavu. (Kříž et al., 2014; Kirshblum et al., 2013)

3 SPASTICITA U MÍŠNÍ LÉZE

Spasticita postihuje přibližně 65–78% pacientů s poraněním míchy. (Bravo-Esteban et al., 2013) Neexistuje jednotná definice spasticity, konkrétní definice se dle autora liší. Nejčastěji v literatuře používanou je však Lanceho definice z roku 1980, která popisuje spasticitu jako poruchu motoriky charakterizovanou zvýšením svalového tonu v závislosti na rychlosti protažení svalu způsobeného hyperexcitabilitou napínacího reflexu v rámci syndromu horního (centrálního) motoneuronu. (Adams a Hicks, 2005) Tato definice tedy popisuje spasticitu pouze jako nadměrný svalový hypertonus. (Štětkářová, 2013)

Původní definici upravil např. Decq v roce 2003. Označuje spasticitu jako součást syndromu horního motoneuronu charakterizovanou zvýrazněním napínacího reflexu sekundárně při hyperexcitabilitě míšních reflexů. Následně vytvořil subdefinice spasticity rozdělením podle jejích komponent. Tzv. Intrinsic tonic spasticity je způsobena zvýšením tonické části napínacího reflexu a projevuje se zvýšeným svalovým tonem, tzv. intrinsic phasic spasticity, způsobená zvýrazněním fázické komponenty napínacího reflexu, se projevuje šlachovou hyperreflexií a klonem, a tzv. extrinsic spasticity vzniká zvýrazněním vnějších flexorových nebo extenzorových míšních reflexů. (Adams a Hicks, 2005)

3.1 Patofyziologie

3.1.1 Syndrom horního motoneuronu

Obecně všechny příznaky syndromu horního motoneuronu lze rozdělit na negativní a pozitivní. Mezi negativní patří hypotonie v akutní fázi, paréza, zkrácení svalů, ztráta obratnosti a únavnost. Mezi pozitivní potom řadíme zvýšené myotatické reflexy, klonus, spasmy extenzorů a flexorů, pozitivní iritační pyramidové jevy, spastické ko-kontrakce a asociované reakce. (Štětkářová, 2013)

Výše uvedené příznaky vznikají v důsledku porušení centrálních pyramidových a parapiramidových drah vedoucích do míchy excitační a inhibiční vlákna, která za normálních okolností zajišťují vyváženou kontrolu nad aktivitou spinálních reflexů. (Sheean, 2002) Roli zde hrají především dorzální a mediální retikulospinální a vestibulospinální dráhy. (Sheean, 2002; Štětkářová, 2013) Vlákna centrálního motoneuronu vedou k dolním motoneuronům – k alfa a gama motoneuronům

a k příslušným interneuronům. Při lézi dojde k přerušení vedení zejména inhibičních signálů těmito drahami k dolním motoneuronům. (Adams a Hicks, 2005)

Výsledný klinický obraz nezáleží ani tolik na etiologii postižení, jako na dalších faktorech, kterými jsou lokalizace a rozsah poruchy a doba od vzniku léze. (Sheean, 2002)

3.1.2 Míšní šok

Akutně po vzniku léze nastává přechodné období míšního šoku, které se dá rozdělit na několik fází.

V první fázi, která nastupuje zpravidla do 24 hodin, dojde v důsledku poruchy eferentních descendentních drah, přivádějících do míchy excitační signály, k hyperpolarizaci interneuronů a motoneuronů. Následkem toho je snížena excitabilita těchto neuronů a dochází k útlumu míšních reflexů. Současně chybí také facilitace gama motoneuronů a útlum jejich aktivity kaudálně od poranění vede k nižší excitaci svalových vřetének a alfa motoneuronů. Výsledkem je svalová hypotonie. Dalšími přidruženými příčinami hyporeflexie může být míšní inhibice, zvýšená v důsledku ztráty kontroly vyšších center. Dále se udává možný vliv inhibičního neurotransmiteru glycinu, případně možné změny i v periferním nervovém systému. (Ditunno et al., 2004; Háková a Kříž, 2015)

V dalším stádiu během jednoho až tří dnů dochází k postsynaptickým změnám neuronů pod míšní lézí. V důsledku změn se začínají zvyšovat některé reflexy a vyvíjí se tzv. denervační hypersenzitivita, jejíž příčiny jsou připisovány neuro-biochemickým dějům. Jako první se zpravidla projeví patologický reflex DPR (Delayed Plantar Response – opožděný plantární reflex). Z fyziologických reflexů bývají zvýšené zejména některé kožní reflexy. (Ditunno et al., 2004; Háková a Kříž, 2015) u nekompletních lézí dochází k obnově reflexů po míšní lézi rychleji a současně s nimi se mohou obnovovat i některé motorické funkce. (Háková a Kříž, 2015)

Třetí fáze je dle Ditunna et al. označovaná jako časná hyperreflexie, jednotlivé míšní reflexy a svalový tonus se začínají postupně zvyšovat. Dochází k degeneraci porušených axonů a jejich synaptických zakončení s míšními motoneurony a interneurony kaudálně od léze. Následně jsou zdegenerované konce nahrazeny terminálním pučením a vznikají nové synaptické spoje mezi aferentními vlákny a interneurony v segmentech pod lézí. U nekompletních lézí umožní nové synapse nezničeným motorickým axonům zaujmout nové funkce pod úrovní léze, hovoříme

o míšní neuroplasticitě. (Háková a Kříž, 2015; Ditunno et al., 2004) Zvyšování reflexů a obnova některých motorických funkcí má postupný a variabilně rychlý průběh. (Háková a Kříž, 2015) Hiersemenzel et. al. (2000) udávají návrat šlachookosticových reflexů dva až čtyři týdny po míšní lézi. Háková a Kříž (2015) zmiňují možný návrat těchto reflexů již od 4. dne po míšní lézi. Autoři zároveň uvádí ve třetí fázi pozvolné odeznívání míšního šoku a nepopisují čtvrtou fázi jako Dittuno et al. Jedná se o fázi hyperreflexie a spasticity, rozvíjející se po několika týdnech až měsících od úrazu pozvolna navazující na odeznívání míšního šoku. (Ditunno et al., 2004) Stanovení odeznění míšního šoku se u různých autorů liší od návratu kožních reflexů až po nástup spasticity.

Tvorba nových neuronálních míšních okruhů přispívá ke vzniku spastického syndromu. Narozdíl od synapsí neporušených descendentních motorických drah s volnými motoneurony, které mohou vést k obnově motorických funkcí, mohou synapse denervovaných aferentních míšních neuronů s motoneurony přispět ke vzniku spasticity. Mluvíme o volní či reflexní kontrole nad motoneurony. (Háková a Kříž, 2015)

Avšak nejen neuronální změny vedou ke spasticitě, na jejím vzniku se podílí i biomechanické změny svalových vláken. Jelikož tyto změny probíhají pozvolna v delším časovém úseku, nedá se s přesností určit doba nástupu příznaků spasticity. (Hiersemenzel, Curt a Dietz, 2000)

Napínací reflex

Nejzákladnějším neuronálním okruhem souvisejícím se vznikem spasticity a zároveň základním pohybovým reflexem je již zmíněný napínací reflex. Za fyziologických podmínek je nezbytný pro řízení svalového tonu během pohybu a udržení vzpřímené polohy. (Štětkářová, 2013)

Receptorovým orgánem reflexu je svalové vřetenko, které reaguje na mechanické podráždění. Při protažení svalu vzniká ve střední části vřetenka, kde se nachází senzitivní zakončení, impulz, který je veden aferentními vlákny typu Ia zadními rohy do míchy. V míše se vzruch přepojí na alfa motoneurony a je veden eferentními vlákny ke kontraktilní části svalu. Reflexní odpovědí na protažení svalu je svalová kontrakce za současné reflexní inhibice antagonisty daného svalu. (Satkunam, 2003; Štětkářová, 2013)

Citlivost svalových vřetének je regulována gama systémem, prostřednictvím gama motoneuronů, které inervují koncové části svalových vřetének a přizpůsobují se změnám délky svalů. Koordinace gama systému je řízena ze supraspinálních center.

Jako tzv. obrácený napínací reflex se označuje děj, kdy Golgiho šlachová tělíska reagují na nadměrné napětí svalu, podráždí inhibiční míšní interneurony a dochází k relaxaci agonistického svalu za současné aktivace alfa motoneuronů antagonisty. (Štětkářová, 2013)

Svalový hypertonus

V důsledku míšní léze dochází k nerovnováze v inhibičních a excitačních modulačních mechanismech, což vede k hyperexcitabilitě napínacího reflexu. (Satkunam, 2003)

Jak již bylo uvedeno výše, lze napínací reflex rozlišit na tonickou a fázickou část. Je zmíněna souvislost mezi hyperexcitabilitou tonické částí a svalovým hypertonem. Neuronální okruh má za nepřítomnosti supraspinální kontroly nižší práh dráždivosti a dochází k vyšší reflexní odpovědi na podráždění, kterým je pasivní protažení svalu, než u zdravého člověka. Intenzita reflexní odpovědi závisí na rychlosti pohybu – při rychlém protažení je hypertonická reakce vyšší. (Sheean, 2002; Kheder a Nair, 2012)

Šlachová hyperreflexie a klonus

Šlachová hyperreflexie a klonus jsou připisovány hyperexcitabilitě fázické části napínacího reflexu. Snížená presynaptická inhibice vláken typu Ia vede k nadměrné svalové odpovědi při vnějším poklepu na hluboké šlachy.

Dalším důsledkem presynaptické desinhibice míšního reflexu je klonus – mimovolní rytmické svalové kontrakce, které mohou přejít až v oscilaci. Někteří autoři ho popisují jako opakovaný napínací reflex. Rychlé pasivní či aktivní protažení svalu vyvolá rychlou avšak krátkou aktivaci svalového vřeténka a přes napínací reflex svalovou kontrakci, následně se přes Golgiho šlachová tělíska zaktivuje obrácený napínací reflex, svalová vřeténka jsou inhibována a sval zrelaxuje. Při přetrvávajícím protažení se reflexní oblouk zaktivuje znovu a dochází k opakovanému střídání kontrakcí a dekontrakcí. (Kheder a Nair, 2012; Adams a Hicks, 2005) Jiní autoři tvrdí, že pro vznik klonu jsou rozhodující centrální faktory, předpokládá se, že alfa motoneurony jsou rytmicky aktivovány centrálním generátorem v míše.

(Adams a Hicks, 2005; Wallace, Ross a Thomas, 2012) Klonus spojený se spasticitou u míšní léze je pravděpodobně řízen interakcí periferních a centrálních vlivů. (Wallace, Ross a Thomas, 2012; Beres-Jones, Johnson a Harkema, 2003)

Klonus u míšních lézí je nejčastěji vyvoláný v látkovém svalu, a to jak pasivním pohybem v hleznu, tak při přesunech, při chůzi či vsedě. (Kheder a Nair, 2012; Wallace, Ross a Thomas, 2012)

Flexorové spasmy

Velmi častým příznakem léze horního motoneuronu jsou spasmy. U kompletních lézí zejména flexorové. Podkladem jsou zvýšené obranné flexorové reflexy, které u zdravého člověka představují reakci na exteroceptivní bolestivý podnět. (Adams a Hicks, 2005; Dietz a Sinkjaer, 2007; Sheean, 2002) Při supraspinální dezinhibici, v důsledku porušení inhibičních drah, je snížen reflexní práh a reflexní odpověď je vyvolána již při nižším stimulu a/nebo s vyšší intenzitou. Významnou inhibiční dráhou je dorzální retikulospinální trakt. Zároveň v důsledku vzniklých nových segmentálních polysynaptických spojů dochází k rozšíření svalových spasmů na více kloubů. (Adams a Hicks, 2005; Sheean, 2002) Spasmy jsou patofyziologicky odlišné od dalších spastických příznaků, jako jsou hluboké šlachové reflexy nebo klonus, jelikož nejsou spojeny s abnormálními propioceptivními reflexy. (Sheean, 2002) Flexorové reflexy jsou nejčastěji připisovány taktilním nebo nociceptivním stimulům. Toto podráždění způsobí koordinovanou flexi končetiny rozšířenou na více kloubů. (Wu et al., 2006)

Mimo kožní aference, udávají některé studie jako spouštěč flexorových reflexů také vynucené pohyby v kloubu, například pasivní pohyb v kotníku vyvolá koordinovanou flexi ve více kloubech dolní končetiny. Uvažuje se vliv hypersenzitivních interneuronálních okruhů aferentních vláken typu III a IV. Tato vlákna reagují na zvýšení sil ve svalu při aktivním pohybu či při pasivním protažení flexorů i extenzorů. Jejich excitace následně způsobuje kontrakci flexorové skupiny svalů. Případná prolongace nebo oscilační charakter této kontrakce mohou být vysvětleny tím, že aktivace svalů excituje volná nervová zakončení mechanoreceptorů, která zpětně způsobí zvýšení svalové kontrakce flexorů. Další možnou příčinou je aference z natažené kůže kotníku v dorzální či plantární flexi, nebo z kloubního

pouzdra, závislá na rozsahu pohybu v kotníku. (Schmit, McKenna-Cole a Rymer, 2000; Wu et al., 2006)

Extenzorové spasmy

Extenzorové spasmy jsou dalším častým projevem spasticity u pacientů s míšní lézí, který má podstatný vliv na funkci a každodenní aktivity. Vznikají na podkladě hyperaktivity extenzorových reflexů, která vyústí v komplexní reflexní svalovou odpověď. (Wu a Schmit, 2006)

Předpokládá se, že důležitou roli ve vzniku extenzorových reflexů hrají proprioceptory kyčelního kloubu. Do tohoto modelu jsou nejspíše zahrnuty spinální okruhy spojené s reflexní kontrolou funkčních pohybů, jako je stoj a chůze. Často tyto spasmy u pacientů s míšní lézí vyvolá změna polohy ze sedu do lehu na zádech. Bylo zjištěno, že vynucená extenze v kyčelním kloubu může prostřednictvím polysynaptických okruhů, které zahrnují i okruhy související se spinální reflexní kontrolou lokomoce, zaktivovat svaly celé dolní končetiny do prolongované mimovolní extenze, nejčastěji zahrnující extenzi v kyčelním a kolenním kloubu a většinou také plantární flexi v hleznu. (Wu a Schmit, 2006; Schmit a Benz, 2002)

3.1.3 Klinický obraz

Spasticita u spinálních lézí má difuzní charakter, postihuje více dolní končetiny včetně jejich proximálních částí, a trupové svalstvo. Může se projevovat výše uvedenými příznaky – svalový hypertonus, šlachová dysreflexie, klonus, flexorové i extenzorové spasmy. (Kříž, 2015) Projevy spinální spasticity jsou velmi variabilní. Rozdíly jsou znatelné jak mezi pacienty, tak i u jednoho pacienta v průběhu dne. (Sköld, Levi a Seiger, 1999) Na interindividuální rozdíly mohou mít vliv, mimo jiné, i kompletnost/nekompletnost léze a úroveň léze. Například pro kompletní léze je typičtější hypertonus flexorů, u nekompletních může být více vyjádřen hypertonus extenzorů díky zachované ventrální retikulospinální dráze, která excituje alfa-motoneurony. (Štětkářová, 2013) Studie uvádí, že spasticita bývá více vyjádřena u nekompletních lézí a zároveň u lézí vyšších úrovní. (Sköld, Levi a Seiger, 1999; Bravo-Esteban et al., 2013; Gorgey a Dudley, 2007) Přesnější korelace mezi rozsahem míšní léze (podle ISNCSCI AIS A–D) a vývojem spasticity však není dokázána. Stejně tak není potvrzen vztah mezi rozvojem spastických příznaků a dobou od úrazu míchy

v subakutním a chronickém období, tedy po odeznění období míšního šoku. (Adams a Hicks, 2005; Bravo-Esteban et al., 2013)

Intraindividuální změny u konkrétního pacienta mohou být zaznamenány i v průběhu jediného dne. Sköld ve své studii nechal pacienty s míšní lézí hodnotit svou spasticitu pomocí vizuální analogové škály několikrát denně a z výsledků je patrné, že na denní době je více závislá spasticita u pacientů s krční lézí než u jedinců s hrudní lézí. (Sköld, 2000) Změny mohou být způsobeny mnoha faktory, které lze rozdělit na vnější a vnitřní. Mezi vnitřní faktory patří emoční změny a změny fyziologického stavu. Strach, nervozita, vztek, ale i kladné emoce, například radost, mohou mít vliv na svalový hypertonus a na četnost spasmů. Podobně bolest, migrény, zvýšená náplň močového měchýře, problémy s vyměšováním ve smyslu obstrukce, infekce a jiná onemocnění včetně úrazů ovlivňují tíži spasticity. (Rekand, Hagen a Grønning, 2012; Katz, 1992; Mahoney et al., 2007) Z externích faktorů ovlivňujících spasticitu je třeba zmínit přesuny a pohybovou aktivitu, samozřejmě včetně pohybové terapie. Například pravidelně prováděné repetitivní pasivní pohyby mohou vést ke snížení spasticity (Sköld, 2000) a také Bohannon ve své studii dokázal, že stoj na vertikalizačním stole má za následek redukcii spasticity. (Satkunam, 2003) Dalšími příčinami vedoucími ke změnám tíže spastických příznaků mohou být výkyvy počasí, teplo či chlad, ale také například nepohodlný a těsný oděv či špatně nastavený vozík. (Mahoney et al., 2007; Satkunam, 2003)

3.1.4 Dopad spasticity

Tíže spasticity koreluje s vyšší kvalitou života lépe, než tíže samotného poranění. (Westerkam, Saunders a Krause, 2011; Noonan et al., 2008)

Těžká spasticita může přispět ke zhoršení některých funkčních poruch, omezit rozsah pohybu, způsobovat bolest a únavu, narušovat spánek a ztěžovat rehabilitaci pacientů s míšní lézí. Také přispívá ke vzniku kontraktur a dekubitů. (Sezer, 2015; Adams a Hicks, 2005) Negativní vliv na kvalitu života je dán narušením běžných denních aktivit, přesunů, sebeobsluhy, případně chůze. (Sköld, Levi a Seiger, 1999; Adams a Hicks, 2005) Těžké extenzorové spasmy mohou vést až k pádu z vozíku. (Westerkam, Saunders a Krause, 2011) V neposlední řadě má spasticita negativní dopad na psychickou a sociální oblast života. Pacienti se mohou potýkat se strachem, rozpaky,

pocity bezmoci nad ztrátou kontroly vlastního těla, což se zobrazí i v jejich mezilidských vztazích, pracovním životě a trávení volného času. (Mahoney et al., 2007)

Přesto přibližně 40% pacientů s míšní lézí udává i pozitivní dopad spasticity. (Sköld, Levi a Seiger, 1999) Spastické příznaky mohou zlepšit stabilitu v sedu i stojí, usnadnit některé každodenní aktivity včetně přesunů a dále zlepšuje periferní cirkulaci díky zvýšenému venóznímu návratu. (Sezer, 2015; Adams a Hicks, 2005) Bylo také zjištěno, že spasticita zmírňuje svalovou atrofii u pacientů s míšní lézí, a to především u nekompletních lézí. Také se podílí na prevenci ukládání tuku ve svalech a předpokládá se pozitivní vliv na faktory vedoucí k inzulinové rezistenci a následně k diabetu II. typu. (Gorgey a Dudley, 2007)

Často se liší pohled samotného pacienta na tíži jeho spasticity od pohledu lidí z vnějšku. Ve studiích nebyla dokázána větší korelace mezi sebehodnocením pacientů a klinickými testy. (Sköld, 2000; Lechner, Frotzler a Eser, 2006) Lechner tvrdí, že tato diskrepance je částečně dána rozdílnou interpretací vnějšího hodnotitele a pacienta, který pod pojem spasticita může zahrnout i bolest, a další pocity spojené se zvýšeným svalovým tonem. (Lechner, Frotzler a Eser, 2006) Přesto má každý pacient svou vlastní jedinečnou zkušenost se spasticitou. (Mahoney et al., 2007) Odráží ji psychický stav, rozdílné psychické naladění hraje důležitou roli ve vnímání spastických příznaků a zároveň může tyto příznaky vyvolat, zvýšit či zmírnit. Jedná se o obousměrný vztah, jak již bylo uvedeno, zvýšená spasticita negativně zasahuje do psychických pochodů. (Westerkam, Saunders a Krause, 2011) Spasticita však nemusí postihovat psychické zdraví a kvalitu života, pokud je pacient schopný ji kontrolovat a vypořádat se s ní vhodným způsobem. (Noonan et al., 2008) Využívané jsou nejrůznější strategie jedinečné pro daného člověka a konkrétní situaci, které slouží ke zmírnění, nebo odstranění svalových hypertonií a mimovolných pohybů, nebo naopak k jejich vyvolání v situacích, kdy mohou být nápomocné. Je pozoruhodné, že někteří pacienti dávají přednost kontrolované spasticitě před jejím úplným potlačením. (Mahoney et al., 2007)

3.1.5 Terapie spasticity

Výše uvedené skutečnosti jsou podstatné při zvažování léčby, jejímž hlavním cílem by mělo být zlepšení funkční kapacity a zvýšení pacientova pohodlí. (Kita a Goodkin, 2000) Mírný hypertonus, který navíc může být v některých situacích výhodnější než chabá plegie, není třeba odstraňovat léčbou. Naopak spasticita

způsobující funkční poruchy, vedoucí ke zdravotním komplikacím a zhoršení kvality života, léčbu vyžaduje. (Satkunam, 2003) Pro každého pacienta by měla být stanovena terapie vyvážená natolik, aby poskytovala co nejvíce benefitů a co nejméně rizik a omezení. V současné době existuje poměrně široká škála možností, jak spasticitu klinicky ovlivnit. Pro dostatečnou účinnost, je třeba zvolit nejvhodnější kombinaci několika způsobů léčby. Metodou první volby by měly být neinvazivní postupy, kterými jsou různé fyzioterapeutické metody a farmakologická léčba formou orálně podávané medikace. Následují invazivnější metody – injekční techniky (např. botulotoxin), intrathekální baklofen, elektrostimulace a nakonec chirurgické řešení (například posteriorní rhizotomie). (Adams a Hicks, 2005; Elbasiouny et al., 2010; Kita a Goodkin, 2000)

Ke zmírnění spasticity využívají pacienti také mnoho alternativních metod, které doplňují základní léčbu. Pomoci mohou masáže, meditace, dechová cvičení, akupunktura, akupresura, sauna či některé druhy hydroterapie. (Mahoney et al., 2007)

3.1.6 Farmakoterapie

Farmakologická léčba může být podávána ve formě perorální, injekční a intrathekální. V léčbě spasticity u pacientů s míšní lézí se nejčastěji využívá orální medikace. Výhodou je snadné podávání a vzhledem k tomu, že tato terapie působí systémově, je vhodná pro léčbu generalizované spasticity. Nevýhodou jsou možné vedlejší nežádoucí účinky. (Chang et al., 2013)

Při volbě nejúčinnějšího léku pro daného pacienta je nezbytné řádné klinické vyšetření a zhodnocení klinických příznaků spasticity. V léčbě spasticity s převládající tonickou složkou je lékem první volby baklofen, případně tizanidin. Pokud je více vyjádřena fázičká komponenta, využívá se gabapentin či pregabalin. (Kříž, 2015)

Baklofen

Nejčastěji předepisovaným lékem je baklofen. Jedná se o agonistu kyseliny aminomáselné (GABA), která slouží jako inhibiční neurotransmitter. Baklofen se váže na GABA-B receptory v oblasti míchy, kde končí senzitivní vlákna. Při presynaptickém navázání dochází k membránové hyperpolarizaci, omezí se influx vápenatých iontů a sníží se uvolňování endogenních excitačních transmitterů. Výsledkem je pokles aktivity alfa motoneuronů. Navázání baklofenu na receptory na postsynaptické

membráně vede ke snížení aktivity aferentních vláken Ia. Zároveň může být inhibována aktivita gama motoneuronů a tedy dráždivost svalových vřetének.

Baklofen působí zejména na svalový hypertonus a na flexorové spasmy. Při orálním podání je velmi rychle vstřebatelný a jeho biologický poločas je udáváný cca tři a půl hodiny, což znamená poměrně krátkou dobu působení. Při jeho dávkování je však nutné brát ohled na nežádoucí účinky, kterými může být únava, malátnost a celková sedace fyzických i psychických pochodů, která by mohla, mimo jiné, negativně zasáhnout průběh rehabilitace. (Rabchevsky a Kitzman, 2011; Kita a Goodkin, 2000)

Intrathekální baklofen

U těžké generalizované spasticity může perorálně podávaná léčba selhat, v takovém případě lze zvážit intrathekální podání baklofenu. Do podkoží břišní stěny je implantována pumpa s rezervoárem. Cestou intrathekálního katetru pak může být baklofen přiváděn přímo do míchy. Výhodou je, oproti perorálnímu podání, vyšší koncentrace léku v centrální nervové soustavě na míšní úrovni při nižších dávkách a bez zvýšené koncentrace v séru a také bez vedlejších systémových účinků. Další předností této metody je možnost úpravy dávkování v průběhu dne, podle aktivit pacienta, a kontrola nad nočními spasmy. (Chang et al., 2013; Kita a Goodkin, 2000) Nevýhodou jsou rizika při chirurgické implantaci pumpy (krvácení, únik mozkomíšního moku, infekce), poruchy katetru či pumpy a abstinenční syndrom při náhlém přerušení dodávky léku, který může být až život ohrožující u pacientů dlouhodobě závislých na baklofenu. (Štětkářová et al., 2015)

Tizanidin

Dalším lékem s podobně vysokou účinností je tizanidin. Je to agonista adrenergických alfa-2 receptorů, působící centrálně – na úrovni supraspinální a spinální. Přispívá presynaptické inhibici alfa motoneuronů tím, že snižuje uvolňování aminokyselin s excitačním vlivem na míšní interneurony. Tizanidin také napomáhá aktivitě inhibičního transmiteru glycinu.

Bylo dokázáno, že tento lék snižuje svalový tonus a frekvenci spasmů. Také bývá lépe snášen, přesto ho mohou doprovázet nežádoucí účinky, jako například sedace, malátnost, hypotenze, spánková deprivace a s ní spojené halucinace. (Rabchevsky a Kitzman, 2011; Kita a Goodkin, 2000)

Gabapentin

Gabapentin je látka strukturou se podobající GABA. Neváže se však na stejné receptory. Svou GABAergní aktivitou působí v neokortexu a hippocampu. Látka ovlivňuje mnoho mechanismů, které dosud nejsou přesně popsány. Gabapentin je ověřený v léčbě epilepsie a také se používá k léčbě neuropatické bolesti. Co se týče spasticity, bylo po podání gabapentinu zaznamenáno mírné zlepšení, jak v klinickém vyšetření, tak ve vlastním hodnocení pacientů. Většinou se využívá jako adjuvatikum k jinému antispastickému léku, což může být výhodné i vzhledem k umožnění redukce dávek tohoto léku. (Chang et al., 2013; Kita a Goodkin, 2000; Gruenthal et al., 1997)

Pregabalin

Pregabalin je poměrně novým lékem. Je to antikonvulzivum podobné gabapentinu, také primárně určeno pro léčbu epilepsie a využívané v terapii neuropatické bolesti. Předpokládá se jeho kladný vliv na spasticitu, dosud ovšem není dostatečně podložený. (Rabchevsky a Kitman, 2011) Existuje ale studie, která dokazuje, že po snížení dávky pregabalinu se pacientům spasticita zhoršila. (Braid, Kirker a Baguley, 2012) Retrospektivní studie, kterou provedl Bradley a Kirker (2008), ukázala pozitivní vliv pregabalinu. Pacienti udávali redukcii frekvence spasmů, lepší rozsah pohybu i snížení bolesti způsobené spasticitou. Vybraná skupina však obsahovala pouze malý počet pacientů a poměrně vysoké procento z nich zaznamenalo nežádoucí vedlejší účinky. (Bradley a Kirker, 2009)

Benzodiazepiny (diazepam, tetrazepam, clonazepam)

Benzodiazepiny se řadí mezi antikonvulziva. Vazbou GABA-A receptory způsobují pokles aktivity centrálního nervového systému. Výsledkem je podstatná sedace, což lze využít k potlačení nočních spasmů, které narušují spánek. Nevýhodou těchto látek je riziko vzniku závislosti, proto by se neměly užívat v průběhu delšího období. (Chang et al., 2013)

4 KLINICKÉ HODNOCENÍ SPASTICITY

Základem výběru léčby spasticity a posouzení její efektivity je hodnocení spasticity. Použití spolehlivých hodnotících metod je nezbytné pro volbu optimální individuálně nastavené terapie a pro následné zhodnocení, zda má zvolená léčba požadovaný účinek. (Craven a Morris, 2009; Fleuren et al., 2008) Výsledky měření mohou také pomoci při stanovení prognózy a určení, jakou formu péče a v jaké míře ji bude pacient potřebovat. (Hsieh et al., 2007)

Existuje široký výběr nástrojů k měření a pouze pečlivý výběr jejich kombinace může vést k přiměřenému celkovému zhodnocení spasticity. (Adams, Ginis a Hicks, 2007) Neurofyziologické a biomechanické metody s využitím dynamometrie či elektromyografie jsou sice objektivními nástroji pro hodnocení spasticity, avšak pro klinickou praxi jsou příliš nákladné a složité. (Bhimani et al., 2016) Oproti tomu jsou klinické hodnotící škály finančně i časově nenáročné, jednoduché, nevyžadují speciální pomůcky a nezatěžují pacienta, jelikož lze vyšetření provést na lůžku. (Haas et al., 1996) (Biering-Sørensen, Nielsen a Klinge, 2006) Výsledky klinických hodnocení jsou však značně limitované. Nelze jedním klinickým testem obsáhnout celý vícerozměrný pohled na spasticitu zahrnující všechny její příznaky v rámci tonické a fáziké složky, závislost na rychlosti pohybu, frekvenci a tíži spasticity. (Bhimani et al., 2016; Hsieh et al., 2007) Pohled vyšetřujícího klinika a samotného pacienta se navíc často liší. (Fleuren et al., 2008) Je proto třeba brát v úvahu i sebehodnotící škály, ve kterých pacient hodnotí svou spasticitu a zejména její dopad na funkční aktivity a běžný život. (Hsieh et al., 2007; Adams, Ginis a Hicks, 2007)

4.1 Ashworthova a modifikovaná Ashworthova škála

V hodnocení spasticity se v klinické praxi nejčastěji používá Ashworthova a Modifikovaná Ashworthova škála. (Biering-Sørensen, Nielsen a Klinge, 2006) Původní Ashworthova škála (AS) byla vyvinuta v roce 1964 jako jednoduchý klinický test ke zhodnocení antispastického účinku léku carisoprodolu u nemocných s roztroušenou sklerózou. Jedná se o pětistupňovou škálu, užívanou na základě vyšetření pasivního protažení svalů dané končetiny v celém rozsahu pohybu. Podle subjektivně vnímané síly svalového odporu proti protažení pak vyšetřující přiřazuje definované stupně 0 až 4. (Hsieh et al., 2007; Haas et al., 1996)

Tabulka 1. Ashworthova škála (Hsieh et al., 2007)

ASHWORTHOVA ŠKÁLA	
Stupeň	Popis
0	svalový tonus nezvýšen
1	mírné zvýšení svalového tonu zachytitelné během pohybu do flexe nebo do extenze vyšetřovanou končetinou
2	výraznější zvýšení svalového tonu, ale pasivní pohyb do flexe je snadný
3	značné zvýšení svalového tonu, pasivní pohyb je obtížný
4	postižená končetina je v rigidním postavení (ve flexi/extenzi)

Tato škála byla modifikována v roce 1987 pro použití u hemiplegických pacientů. Bohannon a Smith zjistili, že spasticita pacientů s hemiplegií se ve většině případů pohybuje mezi nižšími stupni AS a stupeň 1 se potom stává v hodnocení poměrně nepřesným. Z toho důvodu byl navíc přidán stupeň 1 + a upřesněny definice jednotlivých stupňů. (Bohannon a Smith, 1987) Šestistupňová modifikovaná Ashworthova škála (MAS), měřící spasticitu na dolních končetinách, se stala nejčastěji používaným nástrojem pro hodnocení účinnosti a průběhu terapie spasticity u pacientů s míšním poraněním. (Craven a Morris, 2009) Popis jednotlivých stupňů je uveden v tabulce 2.

Tabulka 2. Modifikovaná Ashworthova škála (Bohannon a Smith, 1987)

MODIFIKOVANÁ ASHWORTHOVA ŠKÁLA	
Stupeň	Popis
0	svalový tonus nezvýšen
1	zvýšení svalového tonu zachytitelné na konci rozsahu pohybu vyšetřované končetiny
1 +	mírné zvýšení svalového tonu patrné po přibližně polovinu doby rozsahu pohybu vyšetřované končetiny
2	výraznější zvýšení svalového tonu patrné v celém rozsahu pohybu, ale pasivní pohyb je snadný
3	značné zvýšení svalového tonu, pasivní pohyb je obtížný
4	postižená končetina je v rigidním postavení (ve flexi/extenzi)

AS a MAS jsou jednoduché, časově nenáročné hodnotící nástroje, které nevyžadují žádné speciální vybavení, nevýhodou je však subjektivita měření, riziko rozdílné interpretace různých vyšetřujících i změny svalového tonu při opakovaném vyšetření. Zároveň je hodnocena spasticita jen v oblasti vyšetřovaných kloubů.

Obě škály byly předmětem několika studií zabývajících se jejich reliabilitou a validitou a nyní slouží jako měřítko pro hodnocení novějších škál. (Craven a Morris, 2009) Přesto autoři udávají potřebu dalších studií a vyšší standardizace testu. (Hsieh et al., 2007; Biering-Sørensen, Nielsen a Klinge, 2006)

4.2 Škála svalové dráždivosti

Škála svalové dráždivosti (MES) byla vytvořena na spinální jednotce při Fakultní nemocnici v Motole pod vedením doc. MUDr. Jiřího Kříže, Ph.D. Škála se strukturou i způsobem vyšetření podobá MAS, avšak hodnotí více fázickou složku spasticity na dolních končetinách. Obsahuje stupně 0 až 4, kterými se hodnotí, zda je senzitivními (štípnutí) nebo motorickými (pasivní pohyb) podněty vyvolatelná svalová excitace, v jaké míře a zda je generalizovaná. Přesný popis jednotlivých stupňů je uveden v tabulce 3. Podobnost s MAS, která představuje hodnocení spíše tonické složky spasticity, by měla posloužit ke snadnějšímu porovnání obou testů. Po určení validity a reliability by MES mohla doplnit baterii dalších klinických testů a přispět tak ke komplexnějšímu hodnocení spasticity pacientů s míšní lézí. (Kříž, 2015) Společně s MAS má význam především v subakutní fázi onemocnění k rozhodnutí o tom, zda má být nasazena antispastická farmakoterapie a jaká, a také k posouzení účinnosti dosavadní rehabilitace. (Kříž a Hlinková, 2015)

Tabulka 3. Škála svalové dráždivosti (Kříž, 2015)

MES - škála svalové dráždivosti	
Stupeň	Popis
0	senzitivní ani motorická stimulace nevyvolá spasmus svalu nebo svalové skupiny
1	pasivní pohyb přes více než polovinu rozsahu vyvolá spasmus svalu nebo svalové skupiny
2	pasivní pohyb méně než polovinu rozsahu vyvolá spasmus svalu nebo svalové skupiny
3	senzitivní stimulace nebo minimální pohyb vyvolá spasmus svalu nebo svalové skupiny
4	jakákoliv senzitivní nebo motorická stimulace vyvolá generalizovanou spastickou reakci

4.3 Pennova škála frekvence spasmů

Původní Pennova škála frekvence spasmů (PSFS) byla vytvořena k hodnocení účinku intratekálního baklofenu na spasticitu míšního původu u pacientů s roztroušenou sklerózou nebo s míšní lézí. (Biering-Sørensen, Nielsen a Klinge, 2006) Jedná se o sebehodnotící pětistupňovou škálu, pomocí které pacient určuje frekvenci spasmů (viz tabulka 4.). Později byla doplněna o druhou třístupňovou část, která má hodnotit závažnost spasmů (1 - mírné, 2 - střední, 3 - těžké). (Priebe et al., 1996) PSFS je v hodnocení spasticity užitečná tím, že přináší náhled samotného pacienta. Tento však, i při standardizaci denní doby a celkového časového rámce hodnocení, nemusí příliš korelovat s ostatními klinickými testy. I zde je potřeba důkladnějšího prozkoumání validity a zejména reliability, která dosud nebyla stanovena. (Hsieh et al., 2007; Priebe et al., 1996)

Tabulka 4. Pennova škála frekvence spasmů (Hsieh et al., 2007)

PENNOVA ŠKÁLA FREKVENCE SPASMŮ	
Stupeň	Popis
0	žádné spasmy
1	žádné spontánní spasmy, pouze spasmy vyvolané silnou stimulací
2	občasné spontánní spasmy, nebo spasmy lehce vyvolané
3	více než 1 spontánní spasmus za hodinu
4	více než 10 spontánních spasmů za hodinu

4.4 SCATS

Pro hodnocení fáziké složky spasticity u pacientů s míšní lézí, tedy flexorových a extenzorových spasmů a klonů, vytvořili Benz et al. soubor tří testů SCATS (Spinal Cord Assessment Tool for Spastic reflexes). Jednotlivé testy hodnotí konkrétní příznaky fáziké spasticity na dolních končetinách. Každý je pak obodován čtyřstupňovou škálou 0-3 body. SCATS tak slouží k přesnějšímu rozlišení typu a závažnosti jednotlivých spastických reflexů a především v kombinaci s dalšími testy umožňuje ucelenější hodnocení spasticity. (Benz et al., 2005) Přestože je potřeba dalšího určení reliability a spolehlivosti, SCATS byl již validizován pomocí korelace s kinematickými a elektromyografickými záznamy. Test koreloval také s některými dalšími klinickými testy. (Hsieh et al., 2007)

Tabulka 5. Škála klonů (Benz et al., 2005)

SCATS - škála klonů	
Stupeň	Popis
0	žádný klonus
1	mírný klonus trvající méně než 3 sekundy
2	střední klonus, trvající 3 -10 sekund
3	silný klonus, trvající déle než 10 sekund

4.5 SCI-SET

Pro získání celkového obrazu a výběr vhodné terapeutické intervence, zejména v chronickém stadiu míšní léze, je důležité vzít v úvahu subjektivní hodnocení dopadu spasticity na participaci a aktivity normálního života. (Hsieh et al., 2007; Kříž a Hlinková, 2015) SCI-SET (Spinal Cord Injury Spasticity Evaluation Tool) je nástroj pro hodnocení zásahu spasticity do běžných denních aktivit u pacientů s míšní lézí. SCI-SET představuje dotazník o 35 položkách, které prezentují jednotlivé oblasti aktivit zásadních pro normální zapojení do sociálního života. Pacient hodnotí vliv příznaků spasticity za posledních 7 dní bodovou stupnicí -3 až +3, kde záporné hodnoty představují negativní dopad a kladné hodnoty naopak výhodné působení spasticity. Nula značí, že spasticita nemá žádný efekt na danou oblast. U testu byla prokázána vysoká vnitřní konzistence, test-retest reliabilita a korelace s některými dalšími sebehodnotícími testy. Je však důležité, aby byl pacient řádně zainstruován co a jak má hodnotit, a aby dotazník při dalším testování vyplňoval stejným způsobem. (Adams, Ginis a Hicks, 2007)

5 VALIDITA TESTŮ PRO HODNOCENÍ SPASTICITY

Zjednodušeně lze říci, že validita testu udává, zda test měří to, co měřit má. Ve skutečnosti validita posuzuje, zda jsou závěry plynoucí z měření přiměřené a užitečné. Pojetí validity zahrnuje více aspektů. Obsahová validita značí, v jakém rozsahu měření reprezentuje požadované vlastnosti. Kriteriaální validita porovnává test s určitým stanoveným kritériem nebo s již ověřeným testem, tzv. „zlatým standardem“. V případě testů hodnotících spasticitu mohou být tímto ověřeným nástrojem neurofyziologické testy. (Abolhasani et al., 2012) Konstruktová validita souvisí s teoretickými aspekty konstruktu, hodnotí vztah daného testu k dalším testům. Ekologická validita určuje, jak jsou získané výsledky použitelné v praxi. (Hendl, 2004; Johnston a Graves, 2008; Platz et al., 2009)

Konstruktová validita může mít konvergentní a divergentní charakter. O divergentní validitě mluvíme, pokud sledovaný test nekoreluje s proměnnými, u kterých jsme tuto neshodu čekali. (Hendl, 2004) Pokud zkoumaný test koreluje s jiným testem, který se z teoretického hlediska zabývá stejným konstruktem, a tedy očekáváme určitý vztah mezi testy, získáváme důkaz o konvergentní validitě. Tato validita bývá u klinických testů proměnlivá v závislosti na způsobu měření či na vyšetřované části těla, na době měření a podobně. U testů hodnotících spasticitu se předpokládá, že různé testy hodnotí různé aspekty spasticity. (Hsieh et al., 2007)

Autoři zabývající se validitou testů pro hodnocení spasticity ve svých studiích zjišťují korelaci s jinými testy, jednak již stanovenými klinickými, jednak využívají biomechanická a elektromyografická měření. (Hsieh et al., 2007) Korelaci pak určují pomocí Spearmanova korelačního koeficientu (r_s), který nabývá hodnot -1 až 1, kde 1 respektive -1 značí vysokou závislost, a 0 žádnou závislost testů. (Hendl, 2004)

Nejvíce těchto studií se zabývá Ashworthovou škálou a MAS, jelikož jsou v klinice nejvíce používané. (Hsieh et al., 2007)

Studie, kterou vedl Priebe (1996), hodnotila korelaci MAS s jinými klinickými testy – škála klonů, patellární reflex, reflex achillovy šlachy, adduktorový reflex a odpověď na plantární stimulaci. Mírná korelace ($r_s = 0,553$) byla zjištěna mezi MAS a patellárním reflexem. Velmi slabá korelace vycházela při porovnání s dalšími testy. (Priebe et al., 1996)

Sköld et al. (1998) zkoumali vztah mezi MAS a elektromyografickým měřením u pacientů s kompletní míšní lézí. Testovali MAS na dolních končetinách při flexi a extenzi kolene, a zároveň měřili elektrickou aktivitu příslušných agonistů a antagonistů. Autoři zjistili signifikantní korelaci mezi MAS a EMG, která byla silnější mezi hodnotami získanými při flexi, o něco vyšší hodnoty korelačního koeficientu vycházely, pokud se vyloučily subjekty obodované stupněm 0 MAS. (Sköld et al., 1998) Určitou korelaci mezi EMG a AS zjistili také Sherwood et al., kteří ale udávají méně signifikantní závislost na stupních 0 a 1 Ashworthovy škály. (Sherwood, Graves a Priebe, 2000) Naproti tomu korelace nebyla zjištěna ve studii, která srovnávala hodnoty MAS a objektivního měření svalové a neuronální složky dynamického odporu při pasivním protažení u pacientů po iktu. Dle autorů nelze pomocí MAS určit míru působení neuromuskulární složky spasticity ani její modulace v závislosti na změně pozice a rychlosti protažení. (Alibiglou et al., 2008) Také Pandyan tvrdí, že AS hodnotí odpor vůči pasivně prováděnému pohybu, avšak nikoli výlučně spasticitu. (Pandyan et al., 1999)

Smith et al. zjistili vyšší korelaci mezi MAS a objektivním měřením v rámci Wartenbergova kyvadlového testu, kdy MAS doplnili o úhlovou rychlost v kloubu při pasivním protažení svalu během testování. u rychlostně modifikované MAS se původní korelační koeficient 0,69 zvýšil na 0,83. (Smith, Jamshidi a Lo, 2002)

V další studii byla hodnocena korelace mezi AS respektive MAS a vlastním hodnocením spasticity pacienty pomocí vizuální analogové škály (VAS). Na studii, ve které Sköld (2000) dokázala určitou korelaci mezi MAS a VAS, navázali Lechner et al. (2006). Ve své studii se zabývali vztahem vlastního hodnocení pacientů a AS. U 47 pacientů byl pomocí AS testován odpor proti pasivnímu pohybu na extenzorech a flexorech kolene, a na extenzorech, flexorech a adduktorech kyčle. Pacienti byli vyzváni, aby ohodnotili spasticitu, vnímanou během testování, a spasticitu celkovou pomocí čtyřbodové škály. Udávaná spasticita přítomná během testování korelovala s hodnotami AS s korelačním koeficientem 0,7, avšak u celkové spasticity už byla korelace nízká. Autoři tak vyvozují závěry, že AS není dostatečně validní pro hodnocení všeobecně vnímané spasticity a pro testování účinku léčby na celkovou spasticitu. Je také nutno podotknout, že autoři zjistili rozdíly v korelaci u pacientů s tetraplegií, oproti paraplegickým, ve smyslu mírně vyšších korelačních koeficientů u tetraplegiků. (Lechner, Frotzler a Eser, 2006)

Méně již byla zkoumána validita PSFS. Priebe et al. (1996) porovnávali škálu frekvence spasmů s dalšími sebehodnotícími testy – ovlivnění funkčního skóre a skóre bolestivých spasmů. Nebyla však mezi nimi nalezena signifikantní korelace. Velmi nízkou vazbu také autoři udávají při porovnání sebehodnotících škál s klinickými testy. Autoři nízkou závislost připisují faktu, že kladené otázky nemusí být dostatečně standardní a jejich rozsah často není adekvátní subjektivně vnímané kondici pacienta. Stejně tak se nemusí shodovat s aspekty měřenými klinickým testem. (Priebe et al., 1996)

Benz et al. ve své studii porovnávali PSFS s Ashworthovou škálou a SCATS. Velmi nízká nesignifikantní korelace byla vyhodnocena mezi PSFS a AS ($r_s=0,43-0,51$). Jediná signifikantní vazba byla nalezena mezi PSFS a škálou klonů v rámci SCATS ($r_s=0,59$). (Benz et al., 2005)

Při porovnání SCATS s dalšími klinickými testy se přišlo na vysokou signifikantní korelaci mezi extenzorovými spasmy a AS pro koleno a kyčel ($r_s=0,88-0,98$), a nižší, ale stále významnou pro kotník ($r_s=0,61$). Poměrně významně korelovala i škála klonů s AS, méně již flexorové spasmy. Test SCATS byl validizován také pomocí kinematické a elektromyografické analýzy. Vysoká korelace vycházela u všech tří podtestů SCATS, nejvyšší mezi extenzorovými spasmy a jejich EMG a kinematickou analýzou. (Benz et al., 2005)

Také SCI-SET byl hodnocen ve vazbě k dalším klinickým testům. 61 pacientů se zúčastnilo studie, která porovnávala SCI-SET s FIM (The Functional Independence Measure), PSFS, dále s hodnocením zdraví a funkce v rámci dotazníku kvality života pacientů s míšní lézí (QOL-SCI), a také s vlastním hodnocením tíhy a dopadu spasticity. S výjimkou FIM koreloval SCI-SET středně až silně se všemi uvedenými škálami. (Adams, Ginis a Hicks, 2007)

Validita testů pro hodnocení spasticity může být ovlivněna samotnou definicí spasticity. Pokud je spasticita vnímána jako porucha horního motoneuronu, obsahující široké spektrum příznaků, jako je zvýšený klonus, šlachová hyperreflexie, spasmy či klonus, pak dané testy nehodnotí spasticitu jako takovou, ale jednotlivé konstrukty, které jsou navíc ovlivněny dalšími faktory, například vyšší tuhost svalů podmíněná změnami ve svalové tkáni. (Platz et al., 2009) Nízká korelace mezi testy může být také

způsobena větším množstvím testů v jednom měření. Spasticita se během prvních testování může vyčerpat, což ovlivní následující testy. (Sköld et al., 1998)

Proto je třeba zvážit otevřenější a komplexnější pojetí validity těchto testů. Nezbytné jsou další výzkumy vedoucí k jasnější prezentaci konceptů jednotlivých škál, vztahů mezi nimi a jejich významu pro funkční využití, a to například v hodnocení účinku zavedené léčby, či při ověřování nových způsobů terapie. (Platz et al., 2009; Johnston a Graves, 2008)

6 CÍLE A HYPOTÉZY

6.1 Cíle

Cílem této diplomové práce je zhodnotit validitu nově vytvořeného testu „Škála svalové dráždivosti“. Klade si za úkol posoudit zejména konstruktovou validitu na základě korelace s dalšími testy pro hodnocení spasticity u pacientů s míšní lézí – s Ashwortovou škálou, s Pennovou škálou frekvence spasmů a se škálou klonů. Chceme porovnat novou škálu se třemi dalšími testy hodnotícími různé složky spasticity a posoudit, do jaké míry mezi nimi existuje vztah, a dále porovnat Škálu svalové dráždivosti s hodnocením dopadu spasticity na běžný život ve formě dotazníkového testu SCI-SET.

Účelem práce je následně posoudit, zda MES poskytuje užitečné výsledky, využitelné v hodnocení spasticity u pacientů s míšní lézí, zda má význam tuto škálu zařadit mezi další v praxi běžně používané testy, aby dopomohla při návrhu terapie či hodnocení terapie stávající.

6.2 Hypotézy

Předpokládáme, že existuje vztah mezi Škálou svalové dráždivosti a dalšími testy pro hodnocení spasticity.

H1: První hypotézou je závislost mezi MES a Škálou klonů, jelikož jejím předmětem je, stejně jako u MES, hodnocení fáziké složky spasticity.

H2: U porovnání MES a Pennovy škály frekvence spasmů také očekáváme závislost, jelikož však jde o subjektivní škálu, předpokládáme nižší korelaci než u CS.

H3: Třetí hypotézou je existující závislost mezi MES a SCI-SET.

Hypotézy předpokládající významnou korelaci mezi testy lze označit za alternativní a mohou být přijaty, pokud zamítneme nulovou hypotézu H0, tedy že neexistuje korelace mezi MES a daným testem z H1–H3. Hladina významnosti byla zvolena 0,05. Při $p \leq 0,05$ zamítáme H0 a přijímáme H1, H2 nebo H3.

H4: Naopak nepředpokládáme významnou korelaci mezi MES a Modifikovanou Ashworthovou škálou, jelikož každá ze škál hodnotí jinou složku spasticity.

7 METODIKA

7.1 Charakteristika souboru

Do studie v rámci této diplomové práce bylo původně zařazeno 49 probandů s chronickou míšní lézí. Byli vybráni klienti v Centru Paraple, o.p.s., v průběhu jejich rehabilitačního programu, kteří udávali známky spasticity a souhlasili se svou účastí v této studii. Jeden proband byl ze souboru následně vyřazen, jelikož nevykazoval během vyšetření žádné známky spasticity.

Výsledný soubor obsahuje 12 žen a 36 mužů, z nichž nejmladšímu probandovi bylo v době vyšetřování 18 let a nejstaršímu 77 let. Průměrný věk byl $46,2 \pm 14,2$ let. Ve většině případů se jedná o pacienty s traumatickou míšní lézí. Mezi nejčastějšími příčinami úrazů se vyskytovaly dopravní nehody a pády z výšky (viz obrázek 1). Bylo však také zahrnuto několik pacientů s netraumatickou příčinou míšního postižení (ischemie, zánět). Všichni probandí se nachází v chronickém stadiu míšního léze, minimálně rok od jejího vzniku, v průměru $8,7 \pm 7$ let. Ve studii jsou obsaženi pacienti s úrovní léze od C4 až po Th12, s kompletní i nekompletní lézí stupně AIS A až D, konkrétně 23 probandů (47,9%) s kompletní lézí AIS A, 9 probandů (18,8%) s nekompletní lézí AIS B, 7 probandů (14,6%) AIS C a 9 probandů (18,8%) AIS D (viz obrázek 2).

32 probandů (66,7%) v době vyšetření užívalo antispastickou medikaci. Nejčastěji udávaným lékem byl baklofen (ve 26 případech), a to většinou v perorální formě, v jenom případě šlo o intratekálně podávaný baklofen. Mezi dalšími léky se vyskytoval gabapentin, sirdalud (tizanidin), lyrica (pregabalín) a rivotril (clonazepam) na noční spasmy, ve většině případů byly další léky podávány v kombinaci s baklofenem. Údaje o jednotlivých probandech jsou shrnuty v tabulce 6, pacienti jsou označeni číslem z důvodu zachování anonymity.

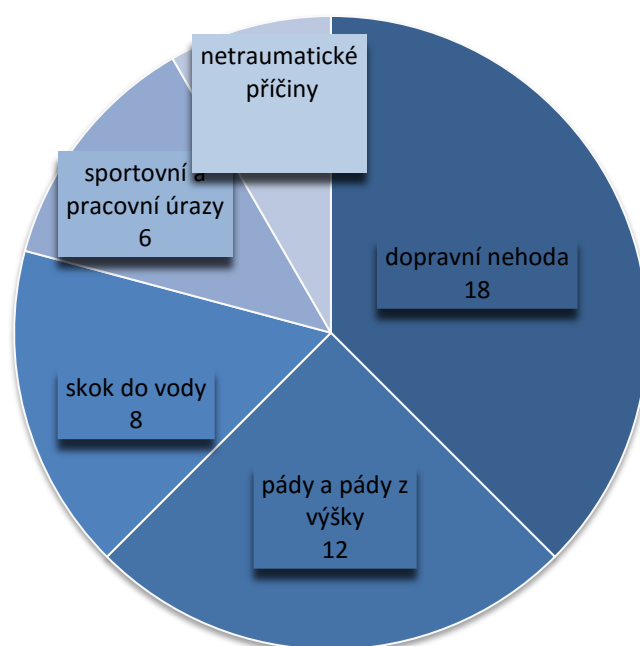
Tabulka 6. Soubor probandů.

Č.	pohlaví	Datum narození	Mechanismus úrazu	Datum úrazu	NLI	AIS	Medikace
1	muž	1975	dopravní nehoda	5 /1993	Th9	A	X
2	žena	1952	myeloischemie	10/2013	C5	C	Gabapentin
3	žena	1987	dopravní nehoda	7 /2014	Th5	A	Baklofen
4	žena	1958	pád z výšky	10/2014	Th3	A	Baklofen

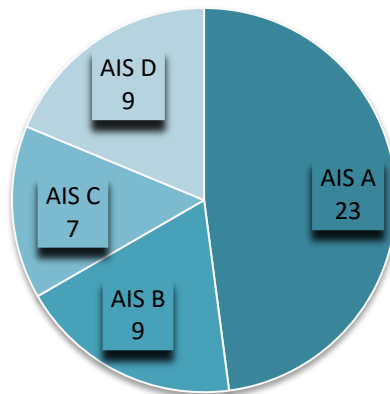
5	muž	1970	dopravní nehoda	3 /2014	Th12	B	Baklofen, Sirdalud, Lyrica
6	žena	1972	dopravní nehoda	11/2001	C6	A	Baklofen
7	muž	1980	dopravní nehoda	7/2009	Th9	A	Baklofen
8	muž	1972	dopravní nehoda	7/1989	Th3	A	X
9	muž	1969	skok do vody	7/2007	C7	B	Baklofen
10	muž	1970	skok do vody	7/1991	C5	B	X
11	muž	1975	dopravní nehoda	8/2003	C8	B	X
12	žena	1938	pád	2002	C4	D	X
13	muž	1958	sportovní úraz	7/2012	C5	D	Baklofen
14	muž	1966	pád z výšky	9/2006	Th12	D	X
15	muž	1960	skok do vody	8/2000	C4	A	Baklofen, Sirdalud
16	muž	1981	dopravní nehoda	4/2003	C6	C	Baklofen
17	muž	1952	pád z výšky	5/2007	Th11	A	Baklofen
18	muž	1939	pád	12/2000	C4	B	Baklofen, Lyrica
19	muž	1945	myeloischemie	3/2010	Th10	C	X
20	muž	1956	sport	8/2008	C4	A	Itrathekální baklofen
21	žena	1966	pád	7/2007	C5	C	Baklofen, Lyrica
22	muž	1993	dopravní nehoda	10/2014	C5	B	Baklofen
23	muž	1950	pád z výšky	2/2014	Th6	A	Baklofen, Sirdalud, Lyrica
24	muž	1976	dopravní nehoda	5/1994	C4	A	X
25	muž	1987	sportovní úraz	9/2013	Th6	D	Baklofen, Rivotril
26	muž	1976	skok do vody	8/1992	C7	D	X
27	muž	1983	postvakcinační myelitis	6/2004	C4	A	X
28	muž	1992	skok do vody	6/2009	C5	A	X
29	žena	11957	pád		C6	A	Rivotril
30	žena	1942	dopravní nehoda	10/2004	C7	C	Lyrica
31	muž	1963	sportovní úraz	8/2009	C5	D	Baklofen, Sirdalud, Lyrica
32	muž	1980	skok do vody	10/2010	C7	D	X
33	muž	1975	pád z výšky	9/2009	Th9	A	Baklofen
34	muž	1974	skok do vody	7/2001	C5	A	Baklofen
35	muž	1985	skok do vody	6/2012	Th4	B	Baklofen, Lyrica
36	muž	1977	pracovní úraz (úder kládou)	8/2013	C5	B	Baklofen
37	muž	1951	sportovní úraz	3/2013	C4	D	Baklofen, Lyrica

38	muž	1990	pád z výšky	5/2010	Th7	A	Baklofen
39	muž	1960	dopravní nehoda	4/2001	Th4	A	Baklofen
40	žena	1966	myeloischemie	2/2013	Th8	D	X
41	žena	1958	dopravní nehoda	9/2001	C7	C	Baklofen
42	žena	1974	pád z výšky	10/2001	Th8	A	Baklofen
43	muž	1981	dopravní nehoda	8/2002	Th5	A	X
44	žena	1971	dopravní nehoda	7/2012	C5	A	Baklofen
45	muž	1978	dopravní nehoda	8/1996	C7	B	Baklofen
46	muž	1954	pád z výšky		Th11-12	A	X
47	muž	1972	dopravní nehoda	12/2002	C4	A	Rivotril
48	muž	1997	dopravní nehoda		Th8	C	Baklofen

Obrázek 1. Graf četnosti příčin míšní léze v souboru probandů



Obrázek 2. Graf četnosti stupňů rozsahu míšní léze podle ISNCSCI v souboru probandů



7.2 Hodnotící nástroje

V rámci diplomové práce byly vybrány čtyři klinické testy pro hodnocení různých aspektů spasticity pacientů s míšní lézí, aby byly porovnány s nově vytvořeným testem MES.

Škála svalové dráždivosti (MES) je sestavena takovým způsobem, aby byla s dalšími testy porovnatelná. Také provedení vyšetření bylo upraveno tak, aby bylo možné vyšetřit MES zároveň s MAS. V průběhu testování byly upraveny některé formulace popisu vyšetření.

Zvoleny byly testy, které se nejčastěji vyskytují ve studiích, zabývajících se vyšetřením spasticity doprovázející míšní lézí, a u kterých již byla více či méně posouzena validita.

Jako první byla pro srovnání s MES zvolena Modifikovaná Ashworthova škála a to z několika důvodů. Jedná se o nejvíce používanou škálu v dané problematice, zabývají se jí četné studie a také validita MAS je oproti dalším testům nejvíce diskutovaná. Další výhodou je, že se svou strukturou a způsobem vyšetření nejvíce podobá MES. MAS ovšem slouží zejména k posouzení svalového tonu, proto byly vybrány další škály, které vyšetřují i jiné vlastnosti spasticity. Pennova škála frekvence spasmů je dalším poměrně široce využívaným testem a pro hodnocení závažnosti klonů byla vybrána Škála klonů ze souboru testů SCATS.

Další důležitou charakteristikou spasticity je její dopad na aktivity všedního dne, proto byl do této studie zařazen také dotazníkový test SCI-SET.

7.3 Hodnotitelé

Hodnotitele v této práci představovaly dvě studentky navazujícího magisterského oboru fyzioterapie na 2. lékařské fakultě Univerzity Karlovy. Obě absolvovaly kurz vyšetření spinálního pacienta v lednu 2015 ve Fakultní nemocnici v Motole, kde se seznámily s danými testy. Následně se zúčastnily ještě dalších instruktáží, a zkusily si vyšetření na Spinální jednotce Fakultní nemocnice v Motole, pro lepší osvojení standardního provedení testů.

Obě budou dále označovány jako hodnotitelka 1 (h1) a hodnotitelka 2 (h2). Hodnotitelka 1 je autorkou této diplomové práce.

7.4 Průběh vyšetření

Vyšetřování probíhalo od března 2015 do konce října 2015 v Centru Paraple, o.p.s., které poskytlo veškeré zázemí k testování. Pacienti byli vybíráni z pobytových turnusů a s výběrem za pomoci fyzioterapeutů z Centra Paraple. Předem byli pracovníky Centra paraple dotázáni, zda s vyšetřením souhlasí, informováni o podstatě našeho vyšetřování a o čase, kdy se mají k vyšetření dostavit. Klientům, kteří potřebovali asistenci k přesunům a podobně, byli k dispozici sanitáři.

7.4.1 Podmínky vyšetření

Dobu i způsob testování bylo nutné upravit tak, aby testy, respektive spasticita, nebyly příliš ovlivněny jinými vlivy. Jelikož by jakákoliv rehabilitační intervence mohla spasticitu ovlivnit, muselo vyšetřování probíhat ráno, před začátkem rehabilitačního programu. V souladu s harmonogramem klientů v Centru Paraple byla doba testování stanovena od 8 do 9 hodin. Vyšetření jednoho probanda trvalo cca 15 minut, bylo tedy možné za jeden den vyšetřit maximálně čtyři. V jeden čas vždy probíhalo paralelně vyšetření dvou probandů dvěma hodnotitelkami, které se následně prohodily. Každého pacienta tedy otestovaly obě hodnotitelky nezávisle na sobě.

Pro testování nám byly poskytnuty prostory v Centru Paraple, světlé prostorné cvičebny se širokými polohovatelnými lehátky.

7.4.2 Postup vyšetření

Pokud se dostavili dva pacienti k vyšetření v jeden čas, byl každý poslán do jiné cvičebny, kde ho vyšetřovala nejprve první z hodnotitelek. Po příchodu na cvičebnu se pacient přesunul na lehátko do polohy vleže na zádech. Poté musel po stanovenou dobu 5 minut pacient ležet v klidu bez výraznějších pohybů. Zamezilo se tak možnosti, že by pohyb při příchodu a přesunu pacienta mohl ovlivnit spasticitu respektive její následné vyšetření. Během této doby byl proband seznámen s účelem našeho vyšetření a s plánovaným průběhem testování. Také byl dotázán na základní anamnestické údaje, včetně informace o současně užívané farmakoterapii pro zmírnění spasticity.

Po uplynutí 5 minut se přistoupilo k samotnému vyšetření. Všechna testování byla prováděna na dolních končetinách u pacienta v supinační poloze (vleže na zádech).

Vyšetření MAS - pacient je v supinační poloze, dolní končetiny má volně extendované. Vyšetřující uchopí testovanou dolní končetinu pod patou a pod kolenem a provede pasivní flexi v kyčli do 120° s flektovaným kolenem tak, aby pohyb trval jednu sekundu. Poté vyšetřující dolní končetinu extenduje opět v jedné sekundě. V průběhu provádění pasivního pohybu hodnotí vyšetřující odpor vznikající proti pasivnímu natažení svalů.

Vyšetření MES - pacient leží v supinační poloze s dolními končetinami volně extendovanými. Vyšetřující nejprve zkouší svalovou dráždivost vznikající v důsledku senzitivního podráždění – štípnutí na vnitřní straně lýtka a stehna cca v polovině bérce resp. stehna. Poté testuje dráždivost na motorický stimul. Uchopí testovanou dolní končetinu pod patou a pod kolenem a provede pasivní pohyb, trvající jednu sekundu, do poloviny rozsahu flexe v kyčli. Poté končetinu po dobu jedné sekundy extenduje. Hodnotí vznikající klonus, či spasmy jako reakci na podráždění. Následně provede vyšetřující stejným způsobem pasivní flexi v kyčli do 120° při flektovaném kolenu a extenzi do výchozí polohy. Opět hodnotí vznikající svalovou dráždivost, projevující se spasmy či klony na testované končetině, ale i na netestované a /nebo zbytku těla.

Díky stejné výchozí poloze pacienta a způsobu vyšetření mohla být MAS vyšetřena zároveň s MES, čímž se zkrátila celková doba vyšetření a potlačilo se riziko možných změn projevů spasticity v důsledku opakovaného testování.

Vyšetření PSFS - pacient byl dotázán, zda se u něj v příslušný den, v časovém úseku od probuzení do vyšetřování, vyskytly spasmy vyvolané nějakým stimulem, nebo spontánní, a v jaké frekvenci se vyskytovaly.

Vyšetření Škály klonů - pacient se nachází v supinační poloze s dolními končetinami volně extendovanými. Vyšetřující jednou rukou podloží koleno testované končetiny do mírné flexe. Druhou rukou provede rychlou dorzální flexi hlezna, kterou následně drží. Hodnotí vznikající klonus a jeho délku.

Příslušné stupně jednotlivých vyšetření obodované podle jednotlivých škál byly zapisovány do hodnotícího formuláře s případnými poznámkami.

Poté byl pacient požádán, aby opět ležel v klidu po dobu 5 minut. Následovalo stejné testování druhou hodnotitelkou.

Nakonec byl u každého pacienta vyšetřován subjektivně vnímaný dopad spasticity na aktivity běžného dne formou dotazníku **SCI-SET**. Pacient byl instruován, aby zpětně hodnotil období posledních 7 dnů. Poté se vyšetřující tázala na jednotlivé aktivity uvedené v dotazníku a vyšetřovaný udával bodovou hodnotu negativního, či pozitivního vlivu spasticity na danou oblast. Záporné a kladné bodové hodnoty byly následně sečteny a vyděleny počtem obodovaných aktivit (někdy sníženým o aktivity, které nebylo z pohledu pacienta možné hodnotit), čímž se získalo průměrné skóre, které bylo zapsáno do formuláře.

7.5 Statistická analýza

Pro výpočet korelace mezi jednotlivými testy byl použit Spearmanův neparametrický korelační koeficient. Tento koeficient (Spearman rank correlation coefficient) nepočítá korelaci přímo mezi pozorovanými hodnotami, ale mezi jejich pořadím, díky tomu je stabilní vůči odchylkám od normality a vhodný pro veličiny, jejichž vztah nemusí být lineární, což znamená, že je v grafu nelze proložit pomyslnou přímkou. (Hendl, 2004) Je použit ve většině studií zabývajících se validitou testů pro hodnocení spasticity. Korelace znamená těsnost vztahů mezi jednotlivými testy, tedy do jaké míry jsou na sobě jednotlivé škály závislé. Tento vztah lze číselně vyjádřit právě pomocí korelačního koeficientu.

V této práci byla MES porovnávána s MAS, PSFS, CS a SCI-SET. Následně byl testován i vztah uvedených testů navzájem. Korelace byla spočítána zvlášť pro testování pravé a levé strany. Také byla spočítána zvlášť korelace hodnot naměřených každou z hodnotitelek.

Spearmanův korelační koeficient (r_s) nabývá hodnot od -1 do 1, kde -1 a 1 značí absolutní závislost hodnot navzájem a 0 neexistující vztah mezi hodnotami. Čím více se tedy výsledný koeficient přibližoval hodnotě 1 či -1, tím větší korelace mezi testy byla dokázána. Signifikance spočítané korelace byla určena dle hladiny významnosti, která byla stanovena na $p = 0,05$ (při $p \geq 0,05$ je korelace signifikantní, při $p < 0,05$ není dokázána významná závislost).

Hodnoty korelace jednotlivých testů (r_s) a hodnoty p byly spočítány pomocí webové aplikace dostupné z <http://vassarstats.net/index.html> a následně byly zpracovány v programu Microsoft Excel 2010.

7.6 Vyhodnocení

Celkově bylo získáno 19 korelačních koeficientů z měření každé hodnotitelky. Tyto byly zapsány do tabulky (viz tabulka 7).

Tabulka 7: Tabulka pro vyplnění korelačních koeficientů

	MES P	MES L	MAS P	MAS L	PSFS	CS P	CS L	SCI-SET
MES P	1							
MES L	x	1						
MAS P		x	1					
MAS L	x		x	1				
PSFS					1			
CS P		x		x		1		
CS L	x		x			x	1	
SCI-SET								1

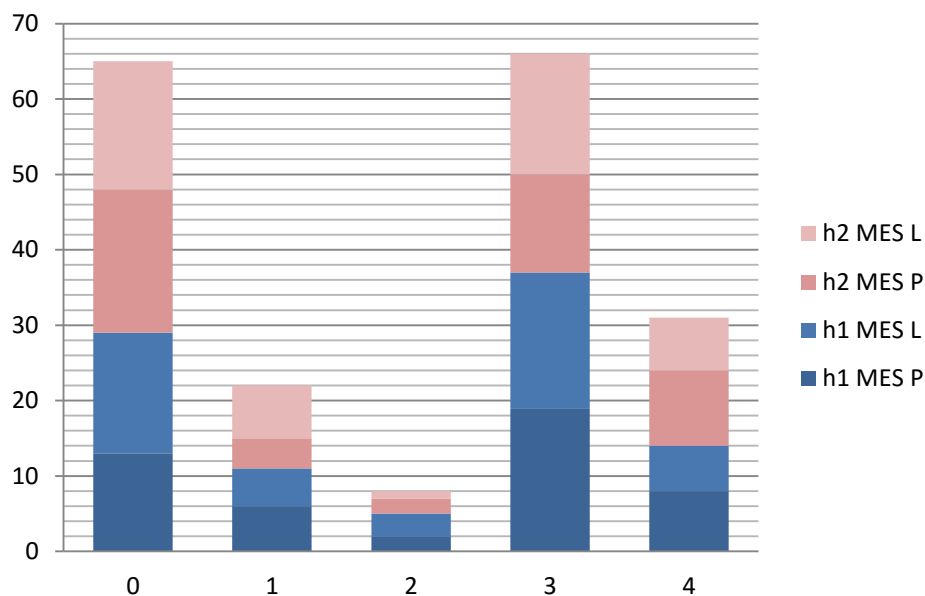
Tabulka je sestavena takovým způsobem, aby ukázala, které hodnoty byly porovnávány. Do modrých políček byly vepsány výsledné koeficienty. Hodnoty 1 značí absolutní závislost, která existuje pouze při porovnání téhož testu. Pole s křížkem značí dva neporovnatelné testy (nelze porovnávat hodnoty pro pravou stranu s hodnotami pro levou).

Podle hodnoty p , která byla ke každému korelačnímu koeficientu spočtena, byly určeny a zvýrazněny signifikantní korelace. Vypočítané signifikantní či nesignifikantní korelace byly porovnány s původními výše uvedenými hypotézami.

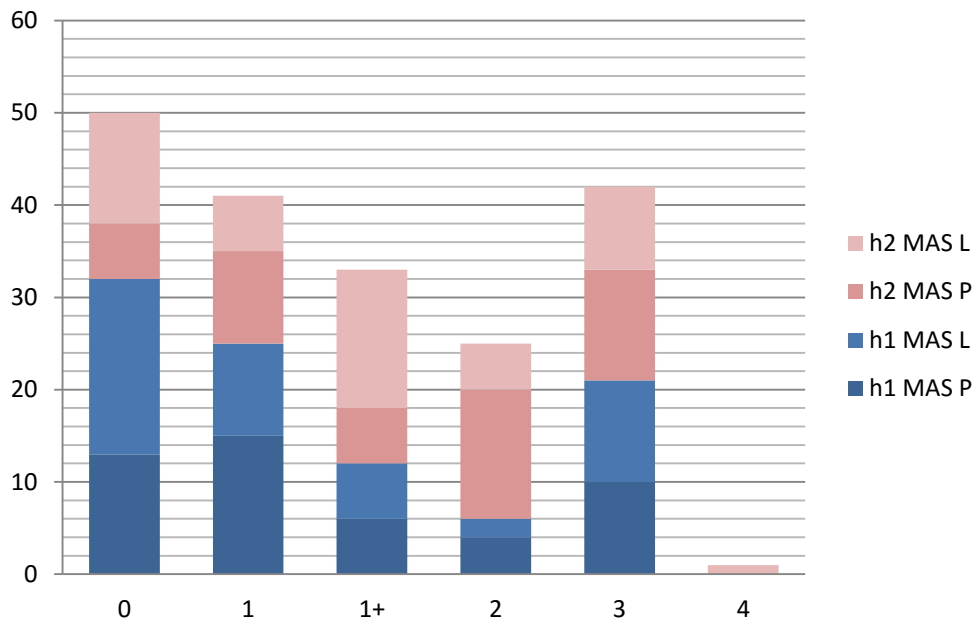
8 VÝSLEDKY

Tabulka naměřených hodnot je zařazená mezi přílohami. Četnost využití stupňů v jednotlivých testech pro pravou i levou stranu oběma hodnotitelkami je znázorněna v následujících grafech. (Obrázek 3–6)

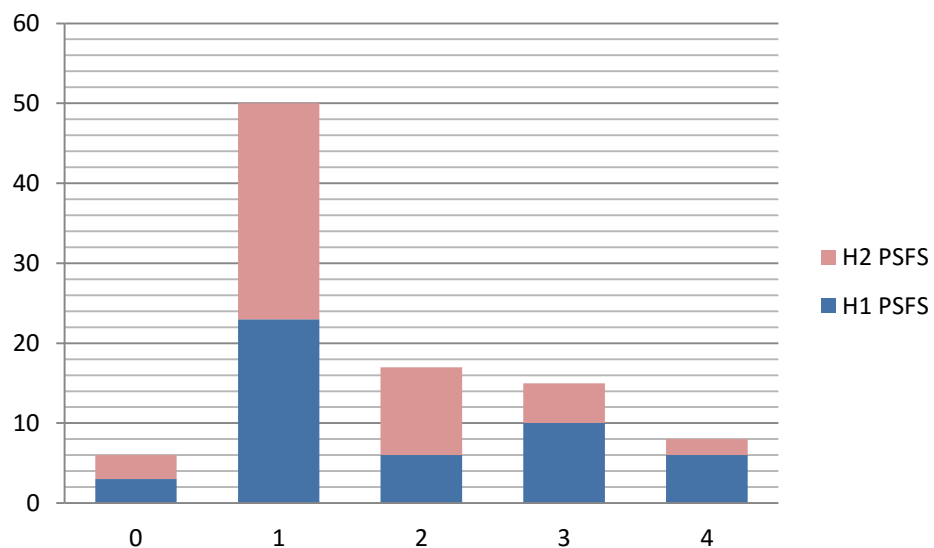
Obrázek 3. Graf četnosti jednotlivých stupňů Škály svalové dráždivosti v hodnocení



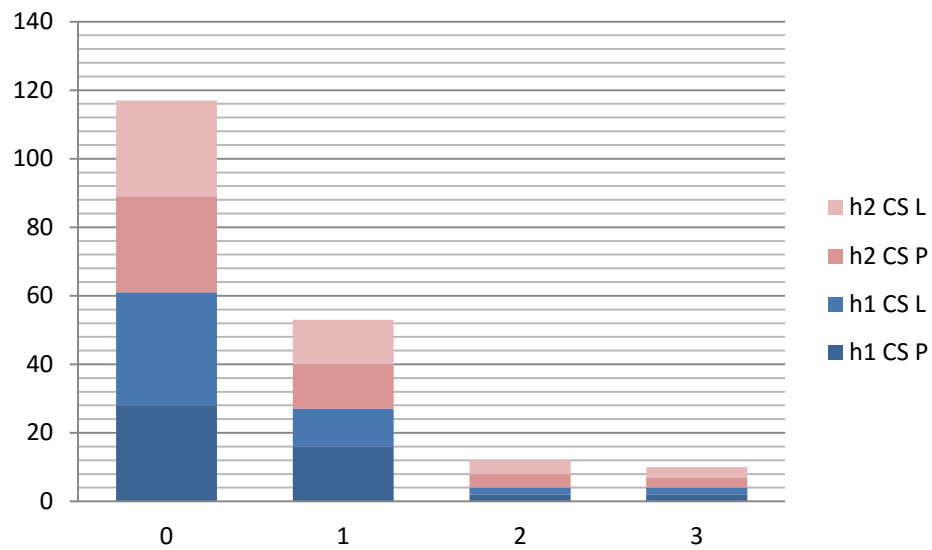
V rámci MES byly využity všechny stupně škály. Nejčastěji se ve výsledcích vyskytují stupně 0 a 3, které pokrývají 33,9% respektive 34,4% naměřených hodnot. Naopak nejméně využívaným je stupeň 2, který se ve výsledcích vyskytuje pouze ve 4,2%.

Obrázek 4. Graf četnosti jednotlivých stupňů Modifikované Ashworthovy škály v hodnocení

U MAS, podobně jako u předchozí škály, jsou ve výsledcích nejvíce zastoupeny stupně 0 a 3 (v 26% resp. 22%). Nejméně využívaný je stupeň 4, který byl vyhodnocen pouze v jediném případě, a to hodnotitelkou 2 na levé dolní končetině.

Obrázek 5. Graf četnosti jednotlivých stupňů Pennovy škály frekvence spasmů v hodnocení

V hodnocení PSFS byl ve více než polovině případů udáván stupeň 1 (v 52%).

Obrázek 6. Graf četnosti jednotlivých stupňů Škály klonů v hodnocení

Při testování Škály klonů byl nejčastěji zaznamenán stupeň 0, a to v 61%. Naopak poměrně málo se ve výsledcích vyskytují stupně 2 a 3 (v 6,3% resp. 5,2%)

U testu SCI-SET byly u jednotlivých aktivit častěji používány záporné stupně než kladné. Nejčastěji používaným byl stupeň 0, který značí, že na danou aktivitu nemá spasticita vliv. Nejméně se v hodnocení vyskytoval stupeň +3, který udává extrémní výhodnost spasticity v dané aktivitě. Celkové skóre se pohybovalo v rozmezí -73 až +1 bod, který představoval jediné kladné skóre v hodnoceném souboru. Hodnota celkového skóre však byla ovlivněna počtem použitelných položek, který se pohyboval v rozsahu od 26 hodnocených položek do plného počtu 35. Proto bylo u každého testu vypočítáno průměrné skóre (tedy celkové skóre na počet hodnocených položek). Nejnižším průměrným skóre bylo -2,35 bodů, nejvyšší pak 0,03 bodů, v průměru $-0,63 \pm 0,53$ bodů.

Výsledné korelační koeficienty pro vztah mezi MES a ostatními testy jsou zároveň s příslušnou hladinou významnosti uvedeny v tabulce 8.

Tabulka 8: Výpočty korelačních koeficientů pro porovnání MES s dalšími testy

	h 1		h 2	
	rs	p	rs	p
MES L - MAS L	0,2582	0,0384	0,3501	0,0073
MES P - MAS P	0,3251	0,0121	0,1692	0,126
MES L - PSFS	-0,0629	0,3346	-0,1969	0,0902
MES P - PSFS	0,0707	0,3168	-0,1081	0,2315
MES L - CS L	0,0252	0,4329	0,2321	0,056
MES P - CS P	0,1805	0,1106	0,2739	0,0299
MES L - SCI-SET	0,2463	0,0461	0,1772	0,1143
MES P - SCI-SET	0,0341	0,4096	0,2579	0,0384

Popis: rs – Spearmanův korelační koeficient, p – hladina významnosti. v levém sloupci je uvedeno, které testy byly porovnány. Červeně jsou vyznačeny signifikantní korelace na zvolené hladině významnosti $p < 0,05$.

Významné korelace byly zjištěny mezi MES a MAS. z naměřených hodnot první hodnotitelky (h1) vychází signifikantní mírná korelace mezi MES a MAS levé strany ($r_s=0,2582$, $p=0,0384$) a o něco větší na pravé straně ($r_s=0,325$, $p=0,0121$). Střední korelace ($r_s=0,3501$, $p=0,0073$) byla zjištěna také mezi MES a MAS levé strany, testovanými druhou hodnotitelkou. Z měření h2 ale nevychází signifikantní závislost MES na MAS pravé strany.

Naopak žádná závislost nebyla dokázána mezi MES a PSFS. Spearmanův korelační koeficient se zde pohybuje v rozmezí absolutních hodnot 0,0629 – 0,1969 s hodnotou p přesahující stanovenou hladinu významnosti 0,05.

Velmi rozdílné výsledky vychází v korelaci MES a CS. Hodnoty korelačního koeficientu značí nesignifikantní korelaci u měření h1 ($r_s=0,0252-0,1805$), vyšší hodnoty se však vyskytují u hodnocení h2, kde byla zjištěna mírná korelace mezi MES a CS pravé strany ($r_s=0,2739$, $p=0,0299$).

Velký rozptyl hodnot Spearmanova korelačního koeficientu lze vidět také v porovnání MES a SCI-SET. Signifikantní korelace vyšla mezi hodnotami MES levé strany a SCI-SET v hodnocení h1 ($r_s=0,2463$, $p=0,0461$) a mezi MES pravé strany a SCI-SET ($r_s=0,2579$, $p=0,0384$).

Dále byly porovnány ostatní testy navzájem. Hodnoty výsledných korelačních koeficientů a jejich hladin významnosti jsou uvedeny v tabulce 9.

Tabulka 9: Výpočet korelačních koeficientů pro ostatní testy

	h1		h2	
	rs	p	rs	p
MAS L - PSFS	0,2112	0,0742	0,0542	0,3565
MAS P - PSFS	0,1994	0,0871	0,1599	0,1385
MAS L - CS L	0,0713	0,3132	0,1127	0,2226
MAS P - CS P	0,1959	0,0902	0,2545	0,0408
MAS L - SCI-SET	-0,0991	0,25	-0,3384	0,0093
MAS P - SCI-SET	-0,3577	0,0062	-0,3615	0,0058
PSFS - CS L	0,152	0,1519	-0,0191	0,4486
PSFS - CS P	0,0727	0,3132	0,0014	0,496
PSFS - SCI-SET	-0,5334	0,0001	-0,4631	0,0005
CS L - SCI-SET	-0,084	0,2925	0,0777	0,2993
CS P - SCI-SET	-0,0207	0,4446	-0,0938	0,2627

Nejvyšší signifikantní korelace byla zjištěna mezi subjektivními škálami PSFS a SCI-SET, kde vidíme silnou negativní korelaci s r_s -0,4631 až -0,5334, při $p < 0,001$. Se SCI-SET poměrně dobře korelovala také MAS, signifikantní závislost byla dokázána u hodnocení h2 pro pravou i levou a u h1 pro levou stranu. Spearmanův korelační koeficient zde nabývá hodnot -0,3384 až -0,3615 na hladině významnosti $p < 0,01$. Nemáme odůvodnění pro nesignifikantní korelaci mezi MAS levé strany a SCI-SET v hodnocení h1.

Jedinou další signifikantní hodnotou byla korelace mezi MAS a CS pravé strany vypočítaná z hodnot měření h2 ($r_s=0,2545$, $p=0,0408$). Ostatní hodnoty na sobě nejsou signifikantně závislé.

Následující tabulky (Tabulka 10) poskytují přehled korelačních koeficientů získaných porovnáním jednotlivých testů z obou hodnocení.

Tabulka 10: Korelace mezi sledovanými testy (hodnoty rs)

h1								
	MES P	MES L	MAS P	MAS L	PSFS	CS P	CS L	SCI-SET
MES P	1							
MES L	x	1						
MAS P	0,3251*	x	1					
MAS L	x	0,2582*	x	1				
PSFS	0,0707	-0,0629	0,1994	0,2112	1			
CS P	0,1805	x	0,1959	x	0,0727	1		
CS L	x	0,0252	x	0,0713	0,152	x	1	
SCI-SET	0,0341	0,2463*	-0,3577*	-0,0991	-0,5334*	-0,0207	-0,084	1

h2								
	MES P	MES L	MAS P	MAS L	PSFS	CS P	CS L	SCI-SET
MES P	1							
MES L	x	1						
MAS P	0,1692	x	1					
MAS L	x	0,3501*	x	1				
PSFS	-0,108	-0,1969	0,1599	0,0542	1			
CS P	0,2739*	x	0,2545*	x	0,0014	1		
CS L	x	0,2321	x	0,1127	-0,0191	x	1	
SCI-SET	0,2579*	0,1772	-0,3615*	-0,3384*	-0,4631*	-0,0938	0,0777	1

Popis: x – nebylo porovnááno, * - statisticky signifikantní korelace na hladině významnosti $p < 0,05$.

Se stanovenou hladinou významnosti 0,05 a při počtu probandů $n=48$ jsou korelace považovány za signifikantní od hodnoty korelačního koeficientu $r_s=0,24$. z tabulek je patrné, že nejvíce s ostatními testy korelují MAS, SCI-SET a MES. Tyto korelace jsou většinou mírné, tedy platí, že $p \leq 0,05$, střední korelace byla zjištěna mezi MAS a SCI SET, kde $p \leq 0,01$. Velkou korelaci na hladině $p=0,0001$ pak vidíme pouze mezi hodnotami PSFS a SCI-SET u h1.

Sledujeme však nejnížší vztah mezi škálou PSFS s ostatními, objektivními testy. U některých výsledků sledujeme velké rozdíly korelačních koeficientů levé a pravé strany. Tyto odchylky jsou nejčastější u MAS, kde je rozdíl absolutních hodnot korelačního koeficientu levé a pravé strany v pěti případech větší než 0,1. V několika případech je přítomna variabilita korelačních koeficientů mezi hodnotiteli. Ta je nejvýraznější při porovnání MAS L a SCI-SET resp. MES P a SCI-SET, kdy rozdíl absolutních hodnot jednotlivých korelačních koeficientů překračuje hodnotu 0,2.

9 DISKUZE

Škála svalové dráždivosti, která hodnotí fázičnou složku spasticity, byla vytvořena, aby v klinickém hodnocení spasticity u pacientů s míšní lézí doplnila dosud nejčastěji používanou Modifikovanou Ashworthovu škálu, zaměřující se na tonickou komponentu spasticity. v subakutní fázi míšní léze, kdy se začínají objevovat komplikace s ní spojené, včetně spasticity, by MES a MAS měly pomoci v rozhodování o následující léčbě. Pro každou formu spasticity je účinná jiná farmakoterapie. Například pro ovlivnění tonické složky se používá baklofen, pacientům s převažující fázičnou složkou se podává gabapentin či pregabalin. Proto je výhodné tyto dvě složky rozlišit pomocí klinických testů, které jsou snadné, časově nenáročné a nevyžadují speciální vybavení.

Doplněním klinického hodnocení spasticity o škálu, která hodnotí i další modalit spasticity, se zabývali Benz et al. (2005). Vyvinuli hodnotící nástroj SCATS, který obsahuje škálu klonů a hodnocení flexorových a extenzorových spasmů. Test byl porovnán s elektromyografickým a kinematickým měřením a byl označen jako validní. Nevýhodou však je, že sestává ze tří různých testů, s rozdílným způsobem vyšetření. Hodnocení tak může být zdlouhavé a výstupem jsou tři různé hodnoty. Oproti tomu, škála MES byla navržena takovým způsobem, aby bylo jedním testem možné ohodnotit svalovou dráždivost a zároveň vyšetřit svalový hypertonus pomocí škály MAS. Obě škály mají navíc podobnou strukturu bodování, aby bylo možné jejich hodnoty porovnat.

Tato diplomová práce se snaží zhodnotit konstruktovou validitu MES tak, že hodnotí vztah mezi MES a dalšími klinickými škálami, sloužícími k hodnocení různých modalit spasticity u míšních lézí. Kromě MAS byly k porovnání vybrány Škála klonů a PSFS, které, stejně jako MES, hodnotí fázičnou složku spasticity. Dále bylo do porovnání zahrnuto i subjektivní hodnocení dopadu spasticity na aktivity běžného života SCI-SET. V klinickém hodnocení by se měl tento test využívat především v chronickém stádiu míšní léze, kdy se terapie řídí právě tím, jaký vliv má spasticita na běžné denní činnosti. (Kříž a Hlinková, 2015)

Jelikož každá z vybraných škál hodnotí jiné aspekty spasticity, očekávali jsme, že korelace mezi MES a jednotlivými škálami budou různé. Největší korelaci jsme předpokládali v porovnání MES se Škálou klonů. Z výsledků je patrné, že signifikantní

korelace ($r_s=0,2739$) byla zjištěna při hodnocení pravé strany hodnotitelkou dvě. Nebyla však zjištěna žádná závislost u měření hodnotitelky 1 a nižší korelační koeficienty vycházely i u testování levé strany, a to u obou hodnotitelek. Z důvodu těchto rozdílů nelze jednoznačně zamítnout nulovou hypotézu a přijmout hypotézu H1.

Další hypotézou byla korelace MES s PSFS. Korelační koeficienty vztahu mezi MES a PSFS jsou velice nízké, a ve třech případech jsou dokonce záporné, což by při vyšších hodnotách znamenalo negativní korelaci, neboli nepřímou úměru v závislosti testů navzájem, kterou však ve vztahu těchto dvou testů neočekáváme a nelze ji s jistotou vysvětlit. Hypotéza H2 se tedy nepotvrdila a přijímáme pro ni nulovou hypotézu.

Dále jsme předpokládali existující korelaci mezi MES a subjektivním hodnocením SCI-SET. Zde se opět setkáváme s rozdíly pravé a levé strany a mezi jednotlivými hodnotitelkami. Přestože vyšla signifikantní korelace při porovnání SCI-SET s výsledky MES L jedné hodnotitelky a MES P druhé hodnotitelky, nelze zamítnout nulovou hypotézu a potvrdit H3. Jelikož hodnoty SCI-SET byly v porovnání konstantní, tedy stejné pro pravou a levou stranu a byly hodnocené jen jednou hodnotitelkou, lze předpokládat, že výsledky byly ovlivněny rozdílnými hodnotami škály MES.

Posledním předpokladem byla nízká či neexistující korelace mezi MAS a MES. Přestože každá ze škál hodnotí jinou komponentu spasticity, vyšla mezi těmito testy paradoxně nejvyšší korelace, a to ve třech případech ze čtyř ($r_s=0,2582-0,3501$). MAS hodnotí svalový hypertonus, tedy odpor proti prováděnému pasivnímu pohybu, zatímco MES hodnotí vznikající spasmy, či klonus. Výsledky lze porovnat se studií, ve které Benz a spol. (2005) hodnotili validitu testu SCATS. Výrazná korelace na hladině $p<0,01$ vyšla autorům při porovnání Ashworthovy škály, testované pohybem v kolenním a kyčelním kloubu, s extenzorovými spasmy v rámci SCATS. Signifikantní korelace byla zjištěna také v porovnání AS v kolenním kloubu s flexorovými spasmy a AS v kotníku se Škálou klonů. Priebe et al. (1996) zjistili signifikantní korelaci mezi Ashworthovou škálou a patellárním šlachovým reflexem, a zmiňují, že může být složité pomocí klinických škál odlišit fázickou složku spasticity od tonické.

V porovnání MES s dalšími škálami tedy vyšla nejvyšší korelace mezi MES a MAS, následovaná korelací MES se Škálou klonů a se SCI-SET. Žádná korelace nebyla zjištěna mezi MES a PSFS.

Ve výsledných korelacích a to zejména u SCI-SET a CS vidíme nápadné rozdíly mezi hodnocením pravé a levé strany, a mezi hodnotitelkami. Jednou z možných příčin může být nízká zkušenost obou hodnotitelek, která se s postupem času v průběhu vyšetření zvyšovala. Je možné, že zpočátku nebyly hodnotitelky ve vyšetřování dostatečně sebrané, a jelikož většina výsledků závisí na subjektivním vnímání hodnotitele, mohlo v některých případech dojít k odchylkám. Zpočátku vyšetřování bylo také nutné vyrovnat se s některými neshodami. Nejasná byla například interpretace stupně MES v situaci, kdy nebyla přítomna žádná odpověď na senzickou stimulaci štípnutím, ale spasmus či klonus se objevily v momentě, kdy hodnotitelka pouze uchopila pacientovu dolní končetinu, ještě před začátkem pasivního pohybu. v průběhu vyšetřování byl také změněn popis stupně 2 a 3 MES. Původní znění pro stupeň 2 – „silný zevní podnět nebo pasivní pohyb méně než polovinu rozsahu vyvolá spasmus svalu nebo svalové skupiny“ – bylo změněno na „pasivní pohyb méně než polovinu rozsahu pohybu vyvolá spasmus svalu nebo svalové skupiny“. Původní popis stupně 3 udával, že jakýkoliv zevní podnět nebo pohyb vyvolá svalový spasmus, a byl následně doplněn o upřesnění, že jakákoliv senzitivní stimulace nebo minimální pohyb vyvolá svalový spasmus. Tento jev byl v našem vyšetřování poměrně častý, což se zobrazilo i ve výsledcích, kde vidíme velkou četnost stupně 3 Škály svalové dráždivosti a naopak velmi zřídka byl hodnocen stupeň 2.

Diskutabilní je také rozdílné vnímání při obráceném úchopu během vyšetření pravé a levé strany, které mohlo způsobit pravo-levé rozdíly v korelacích. U vztahu MES a SCI-SET jsou tyto odchylky způsobeny pouze rozdílnými hodnotami MES, a nejpravděpodobnějším vysvětlením je odlišná reakce jednotlivých končetin na podráždění, která v souboru vyšetřovaných pacientů nebyla neobvyklá. U vyšetření Škály klonů může být zásadní, zda hodnotitelka testovala obě dolní končetiny z jedné strany, nebo zda prováděla vyšetření vždy ze strany vyšetřované končetiny.

Lze také zvážit způsob vyšetření jako možnou příčinu zdánlivé korelace mezi MAS a MES. Jelikož se obě škály hodnotí v jediném testu, může být pro nezkušeného hodnotitele složité odečíst zároveň míru odporu proti pasivnímu pohybu a případné svalové spasmusy či klonus ve třetím kroku vyšetření MES. Na druhou stranu ve

výše uvedených studiích byla také zjištěna korelace mezi tonickou a fázickou složkou spasticity. (Benz et al., 2005; Priebe et al., 1996)

Pokud se snažíme vysvětlit velice nízkou korelaci mezi MES a PSFS, lze odkázat na studii z roku 1996, kde autoři Priebe et al. srovnávali subjektivní škály včetně Frekvence spasmů s objektivními klinickými škálami a nezjistili žádnou signifikantní korelaci. Za možnou příčinu je považován neadekvátní rozsah subjektivních škál, který neodpovídá subjektivnímu vnímání pacienta a může vést k neodpovídajícímu hodnocení. Autoři také zmiňují, že rozsah subjektivní škály se málokdy shoduje s aspekty měřenými klinickým testem. (Priebe et al., 1996)

Kvůli porovnání jsme dále hodnotili i vztah dalších testů navzájem mezi sebou. Můžeme tak některé naše výsledky porovnat s výsledky jiných studií zabývajících se validitou.

Při porovnání MAS s ostatními škálami nám vychází nejlepší korelace s testem SCI-SET ($r_s = -0,3384$ až $-0,3615$), což značí statisticky signifikantní negativní korelace na hladině významnosti $p < 0,01$. Korelace nebyla zjištěna pouze u h1 na levé straně. Je zajímavé, že naopak při porovnání SCI-SET s MES na levé straně první hodnotitelkou tento vztah koreloval.

Částečná korelace byla zjištěna také mezi MAS a CS, konkrétně u h2 na pravé straně. Tuto korelaci bychom neočekávali vzhledem k tomu, že každý z testů hodnotí jinou modalitu spasticity. Avšak v již zmíněné studii, jejímiž autory jsou Benz et al. (2005) vychází mezi Ashworthovou škálou, testovanou na kolenním a hlezenním kloubu, a Škálou klonů mírná korelace. v našich výsledcích jsou však opět patrné rozdíly mezi pravou a levou stranou a mezi hodnotitelkami. Ve třech případech je korelace mezi MAS a CS nesignifikantní a podobného výsledku dosáhli i Priebe et al. (1996) při porovnání Ashworthovy škály a Škály klonů, když testovali, stejně jako my, svalový hypertonus společným pohybem v kyčelním a kolenním kloubu.

Žádná korelace nebyla zjištěna mezi PSFS a MAS ani mezi PSFS a CS. Zde můžeme opět odkázat na výše zmíněnou studii, která vysvětluje absenci korelace mezi subjektivními a objektivními testy. (Priebe et al., 1996) Sköld (2000) sice dokázala mírnou korelaci mezi MAS a subjektivní škálou VAS, avšak zde byla pomocí VAS hodnocena vnímaná spasticita obecně, tzn. že škála zahrnovala i tonickou složku. Naopak Benz et al. (2005), kteří porovnávali Ashworthovu škálu přímo s PSFS,

nezjistili žádnou závislost mezi těmito testy. Autoři také zkoumali závislost PSFS a CS a dokázali mírnou korelaci mezi škálami, na rozdíl od naší studie.

Velmi výrazná korelace mezi PSFS a SCI-SET v našich výsledcích odpovídá výsledkům, které publikovali autoři Adams et al. (2007). Ve své studii spočítali korelační koeficient mezi škálami $r_s = -0,66$, signifikantní na hladině významnosti $p < 0,001$, což je srovnatelné s naším $r_s = -0,46$ až $-0,53$. Negativní korelace předpokládají, že nižší (více negativní) skóre SCI-SET odpovídá vyšší frekvenci spasmů. (Adams, Ginis a Hicks, 2007)

Negativní vliv na výsledky této studie mohlo mít hned několik faktorů. První skupinou jsou faktory spojené přímo s posuzovanou škálou MES. Jak bylo uvedeno výše, nebyly zpočátku dostatečně definovány některé stupně škály a mohlo dojít k odlišným interpretacím v hodnocení. Již zmíněná náročnost hodnotit zároveň v jednom kroku tonickou a fázickou složku spasticity může být další příčinou. S tím souvisí další skupina faktorů, týkající se samotných hodnotitelek. Odchyly v hodnocení mohly být způsobeny jejich nezkušeností a nesehraností z počátku vyšetřování.

Další možnou příčinou námi zjištěných nízkých korelací může být výběr testů, se kterými byla MES porovnávána. Jednotlivé testy hodnotí různé aspekty spasticity, které ne vždy odpovídají modalitám hodnoceným pomocí MES. Podstatným problémem klinických testů pro hodnocení spasticity je jejich nedostatečná validizace. Posouzení jejich validity je pro klinickou praxi důležité, avšak dosud se jím zabývalo jen velmi málo studií. Nejvíce je zkoumána validita AS a MAS, v některých studiích byla škála validizována i pomocí kinematického či elektromyografického testování. Přesto se výsledky jednotlivých autorů liší a je udávána potřeba dalších studií zabývajících se touto problematikou. U ostatních testů byla validita zkoumána ještě méně a v některých případech s velmi nízkými hodnotami korelačních koeficientů. (Hsieh et al., 2007)

V neposlední řadě je třeba vzít v úvahu faktory spojené se souborem probandů a s povahou jejich spastických příznaků. Projevy spasticity se mohou měnit v závislosti na zdravotním stavu, fyzickém i psychickém komfortu či diskomfortu, teplotě prostředí, ale i v závislosti na náhlých vnějších (průvan, hluk apod.) či vnitřních (emoční výkyvy) změnách. (Rekand, Hagen a Grønning, 2012; Mahoney et al., 2007) Nelze tedy vyloučit

možnost určitých změn v projevech spasticity v rámci jednoho vyšetření, ač je to poměrně nepravděpodobné a podobné jevy jsme se snažili eliminovat. Důležité je však vzít v úvahu vliv farmakoterapeutické intervence. Přes 60% probandů v době vyšetření užívalo antispastickou medikaci prezentovanou různými typy léků. Je těžké odhadnout, nakolik který lék ovlivnil testování a vzhledem k tomu, že existují medikamenty působící na různé složky spasticity, nelze vyloučit, že jednotlivé spastické projevy mohly být ovlivněny v různé míře. (Priebe et al., 1996)

Přestože nelze ani jednu hypotézu s jistotou přijmout, je to ve většině případů způsobeno právě rozdíly mezi stranami a mezi hodnotiteli. Pokud jsme zvolili nestandardní postup, kde byly sloučeny hodnoty z pravé i levé strany u h1 i h2 pro každý test, a tyto soubory mezi sebou následně porovnány, bylo možné získat výsledky, které více odpovídaly našim hypotézám. Signifikantní korelace byly v tomto případě zjištěny mezi MES a CS, a také mezi MES a SCI-SET. Avšak stále zůstává nejvyšší korelace mezi MES a MAS a naopak žádná závislost není dokázána mezi MES a PSFS. Je zřejmé, že právě velikost souboru dat, který byl při tomto postupu čtyřnásobný, hraje významnou roli ve výsledných hodnotách korelačního koeficientu. Pokud se podíváme na velikost souboru pacientů u jiných autorů, nikde se nesetkáme s tak vysokým počtem, abychom mohli výsledky porovnat. Priebe et al. (1996) zahrnuli do své studie oproti nám téměř dvojnásobný počet účastníků a Adams et al. (2007) hodnotili validitu testu SCI-SET na 61 probandech, naopak Benz et al. (2006) srovnávali test SCAT s dalšími klinickými testy pouze u 17 probandů. Přesto stojí za úvahu, zda by další studie zabývající se touto problematikou, které by obsáhly větší počet účastníků, nepřinesly lepší výsledky.

ZÁVĚR

V první části diplomové práce byly shrnuty publikované poznatky o míšní spasticitě, možnostech jejího hodnocení a o zkoumané validitě těchto testů.

Cílem praktické části bylo zhodnotit validitu testu „Škála svalové dráždivosti“ pro hodnocení spasticity u pacientů s míšní lézí. MES je nově vytvořenou škálou hodnotící fázičku složku spasticity a je navržena tak, aby mohla v klinické praxi doplnit Modifikovanou Ashworthovu škálu, která hodnotí tonickou komponentu. Společně by tyto škály mohly v subakutní fázi míšní léze pomoci usměrnit rozhodnutí o případném nasazení antispastické medikace. Výhodou MES je snadné, časově a instrumentálně nenáročné provedení, pro její zavedení do běžné klinické praxe je však nutné zhodnotit psychometrické vlastnosti testu, zejména reliabilitu a validitu.

Tato studie si kladla za cíl posoudit zejména konstruktovou validitu Škály svalové dráždivosti porovnáním s dalšími klinickými škálami, které hodnotí různé modality spasticity. Hypotézy H1 a H2 předpokládaly korelaci mezi MES a testy, které také hodnotí fázičku složku spasticity, tedy Škálou klonů a Pennovou škálou frekvence spasmů. Hypotéza H3 předpokládala vztah mezi MES a subjektivním testem SCI-SET. Nakonec jsme očekávali nízkou nebo neexistující korelaci mezi MES a MAS.

Přestože alternativní hypotézy H1, H2 a H3 nelze přijmout, mezi některými testy se vyskytly signifikantní korelace a lze tedy předpokládat určitý vztah mezi škálami. Tato studie se dá považovat v určitém smyslu za pilotní a její průběh mohl být ovlivněn mnoha faktory, mezi které se řadí i samotná podoba testu MES, která se v průběhu vyšetřování vyvíjela. Stejně tak se pravděpodobně zvyšovala zkušenost obou hodnotitelů. Dále je třeba vzít v úvahu nedostatečnou validizaci testů, se kterými byla MES porovnávána.

Určitě by bylo vhodné věnovat validitě testu „Škála svalové dráždivosti“ ještě další výzkum. Provést by se měla studie se zkušenými hodnotiteli a na početnějším souboru pacientů. Výhodná by mohla být také validizace testu MES pomocí elektromyografické analýzy.

REFERENČNÍ SEZNAM

- ABOLHASANI, H. et al., 2012. Comparing the validity of the Modified Modified Ashworth Scale (MMAS) and the Modified Tardieu Scale (MTS) in the assessment of wrist flexor spasticity in patients with stroke: protocol for a neurophysiological study. *BMJ Open* [online]. 2(6), 001394- [cit. 2016-08-17]. DOI: 10.1136/bmjopen-2012-001394. ISSN 2044-6055. Dostupné z: <http://bmjopen.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjopen-2012-001394>
- ADAMS, M.M., K.A.M. GINIS a A.L. HICKS, 2007. The Spinal Cord Injury Spasticity Evaluation Tool: Development and Evaluation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 88(9), 1185-1192 [cit. 2016-08-15]. DOI: 10.1016/j.apmr.2007.06.012. ISSN 00039993. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999307004261>
- ADAMS, M.M. a A.L. HICKS, 2005. Spasticity after spinal cord injury. *Spinal Cord* [online]. 43(10), 577-586 [cit. 2016-07-28]. DOI: 10.1038/sj.sc.3101757. ISSN 1362-4393. Dostupné z: <http://www.nature.com/doifinder/10.1038/sj.sc.3101757>
- ALIBIGLOU, L. et al., 2008. The relation between Ashworth scores and neuromechanical measurements of spasticity following stroke. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* [online]. 5(1), 18- [cit. 2016-08-18]. DOI: 10.1186/1743-0003-5-18. ISSN 1743-0003. Dostupné z: <http://jneuroengrehab.biomedcentral.com/articles/10.1186/1743-0003-5-18>
- AMBLER, Z., 2006. *Základy neurologie: [učebnice pro lékařské fakulty]*. 6., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Galén. ISBN 80-726-2433-4.
- BENZ, E.N. et al., 2005. A physiologically based clinical measure for spastic reflexes in spinal cord injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 86(1), 52-59 [cit. 2016-08-16]. DOI: 10.1016/j.apmr.2004.01.033. ISSN 00039993. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999304002977>
- BERES-JONES, J., T.D. JOHNSON a S.J. HARKEMA, 2003. Clonus after human spinal cord injury cannot be attributed solely to recurrent muscle-tendon stretch. *Experimental Brain Research* [online]. 149(2), 222-236 [cit. 2016-08-26]. DOI: 10.1007/s00221-002-1349-5. ISSN 00144819.
- BHIMANI, R.H. et al., 2016. Spasticity over time during acute rehabilitation: a study of patient and clinician scores. *Applied Nursing Research* [online]. 30, 16-23 [cit. 2016-08-15]. DOI: 10.1016/j.apnr.2015.08.007. ISSN 08971897. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0897189715001706>

- BIERING-SØRENSEN, F., J.B. NIELSEN a K. KLINGE, 2006. Spasticity-assessment: a review. *Spinal Cord* [online]. 44(12), 708-722 [cit. 2016-08-15]. DOI: 10.1038/sj.sc.3101928. ISSN 1362-4393. Dostupné z: <http://www.nature.com/doifinder/10.1038/sj.sc.3101928>
- BOHANNON, R.W. a M.B. SMITH, 1987. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Physical Therapy* [online]. 67(2), 206-207 [cit. 2016-08-16]. ISSN 00319023.
- BRADLEY, L. a S. KIRKER, 2009. Pregabalin in the treatment of spasticity: A retrospective case series. *Disability and Rehabilitation* [online]. 30(16), 1230-1232 [cit. 2016-08-09]. DOI: 10.1080/09638280701602392. ISSN 0963-8288. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09638280701602392>
- BRAID, J., S. KIRKER a I. BAGULEY, 2012. Spasticity increases during pregabalin withdrawal. *Brain Injury* [online]. 27(1), 120-124 [cit. 2016-08-09]. DOI: 10.3109/02699052.2012.729285. ISSN 0269-9052. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/02699052.2012.729285>
- BRAVO-ESTEBAN, E. et al., 2013. Impact of specific symptoms of spasticity on voluntary lower limb muscle function, gait and daily activities during subacute and chronic spinal cord injury. *NeuroRehabilitation* [online]. 33(4), 531-543 [cit. 2016-07-27]. DOI: 10.3233/NRE-131000. ISSN 1053-8135. Dostupné z: <http://content.iospress.com/articles/neurorehabilitation/nre1000>
- Česká společnost pro míšní léze ČLS JEP: Statistika, 2016. *Česká společnost pro míšní léze ČLS JEP* [online]. [cit. 2016-08-26]. Dostupné z: <http://www.spinalcord.cz/cz/statistiky/>
- CHANG, E. et al., 2013. A Review of Spasticity Treatments: Pharmacological and Interventional Approaches. *Critical Reviews in Physical and Rehabilitation Medicine* [online]. 25(1-2), 11-22 [cit. 2016-08-09]. DOI: 10.1615/CritRevPhysRehabilMed.2013007945. ISSN 0896-2960. Dostupné z: <http://www.dl.begellhouse.com/journals/757fcb0219d89390,4ad21a6e021863fa,14fc2ebd541aeead.html>
- CRAVEN, B.C. a A.R. MORRIS, 2009. Modified Ashworth scale reliability for measurement of lower extremity spasticity among patients with SCI. *Spinal Cord* [online]. 48(3), 207-213 [cit. 2016-08-15]. DOI: 10.1038/sc.2009.107. ISSN 1362-4393. Dostupné z: <http://www.nature.com/doifinder/10.1038/sc.2009.107>
- DIETZ, V. a T. SINKJAER, 2007. Spastic movement disorder: impaired reflex function and altered muscle mechanics. *The Lancet Neurology* [online]. 6(8), 725-733 [cit. 2016-07-27]. DOI: 10.1016/S1474-4422(07)70193-X. ISSN 14744422. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S147444220770193X>
- DITUNNO, J.F. et al., 2004. Spinal shock revisited: a four-phase model. *Spinal Cord* [online]. 42(7), 383-395 [cit. 2016-07-27]. DOI: 10.1038/sj.sc.3101603. ISSN 1362-4393. Dostupné z: <http://www.nature.com/doifinder/10.1038/sj.sc.3101603>

- ELBASIOUNY, S. et al., 2010. Management of Spasticity After Spinal Cord Injury: Current Techniques and Future Directions. *Neurorehabilitation and Neural Repair* [online]. 24(1), 23-33 [cit. 2016-08-08]. DOI: 10.1177/1545968309343213. ISSN 1545-9683. Dostupné z: <http://nnr.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/1545968309343213>
- FLEUREN, J.F. et al., 2008. Perception of lower limb spasticity in patients with spinal cord injury. *Spinal Cord* [online]. 47(5), 396-400 [cit. 2016-08-15]. DOI: 10.1038/sc.2008.153. ISSN 1362-4393. Dostupné z: <http://www.nature.com/doi/10.1038/sc.2008.153>
- GÓMARA-TOLDRÀ, N., M. SLIWINSKI a M.P. DIJKERS, 2013. Physical therapy after spinal cord injury: A systematic review of treatments focused on participation. *The Journal of Spinal Cord Medicine* [online]. 37(4), 371-379 [cit. 2016-08-29]. DOI: 10.1179/2045772314Y.0000000194. ISSN 1079-0268. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1179/2045772314Y.0000000194>
- GORGEY, A.S. a G.A. DUDLEY, 2007. Spasticity may defend skeletal muscle size and composition after incomplete spinal cord injury. *Spinal Cord* [online]. 46(2), 96-102 [cit. 2016-08-05]. DOI: 10.1038/sj.sc.3102087. ISSN 1362-4393. Dostupné z: <http://www.nature.com/doi/10.1038/sj.sc.3102087>
- GRASSNER, L. et al., 2016. Nontraumatic spinal cord injury at the neurological intensive care unit: spectrum, causes of admission and predictors of mortality. *Therapeutic Advances in Neurological Disorders* [online]. 9(2), 85-94 [cit. 2016-07-27]. DOI: 10.1177/1756285615621687. ISSN 1756-2856. Dostupné z: <http://tan.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/1756285615621687>
- GRUENTHAL, M. et al., 1997. Gabapentin for the treatment of spasticity in patients with spinal cord injury. *Spinal cord* [online]. 35(10), 686-689 [cit. 2016-08-09]. ISSN 13624393.
- HAAS, B.M. et al., 1996. The inter rater reliability of the original and of the modified Ashworth scale for the assessment of spasticity in patients with spinal cord injury. *Spinal Cord* [online]. 34(9), 560-564 [cit. 2016-08-15]. DOI: 10.1038/sc.1996.100.
- HÁKOVÁ, R. a J. KŘÍŽ, 2015. Míšní šok – od patofyziologie ke klinickým projevům. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. 78111(3), 263-267. DOI: 10.14735/amcsnn2015263. ISSN 12107859. Dostupné také z: <http://www.csnn.eu/en/czech-slovak-neurology-article/spinal-shock-from-pathophysiology-to-clinical-manifestation-52139>
- HENDL, J., 2004. *Přehled statistických metod zpracování dat: analýza a metaanalýza dat*. Vyd. 1. Praha: Portál. ISBN 80-717-8820-1.
- HIERSEMENZEL, L.P., A. CURT a V. DIETZ, 2000. From spinal shock to spasticity: Neuronal adaptations to a spinal cord injury. *Neurology* [online]. 54(8), 1574-1582 [cit. 2016-07-27]. DOI: 10.1212/WNL.54.8.1574. ISSN 0028-3878. Dostupné z: <http://www.neurology.org/cgi/doi/10.1212/WNL.54.8.1574>

- HSIEH, J.T.C. et al., 2007. Spasticity outcome measures in spinal cord injury: psychometric properties and clinical utility. *Spinal Cord* [online]. 46(2), 86-95 [cit. 2016-08-15]. DOI: 10.1038/sj.sc.3102125. ISSN 1362-4393. Dostupné z: <http://www.nature.com/doi/10.1038/sj.sc.3102125>
- HUA, R. et al., 2012. Analysis of the causes and types of traumatic spinal cord injury based on 561 cases in China from 2001 to 2010. *Spinal Cord* [online]. 51(3), 218-221 [cit. 2016-07-27]. DOI: 10.1038/sc.2012.133. ISSN 1362-4393. Dostupné z: <http://www.nature.com/doi/10.1038/sc.2012.133>
- JAIN, N.B. et al., 2015. Traumatic Spinal Cord Injury in the United States, 1993-2012. *JAMA* [online]. 313(22), 2236- [cit. 2016-07-27]. DOI: 10.1001/jama.2015.6250. ISSN 0098-7484. Dostupné z: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.2015.6250>
- JAZAYERI, S.B. et al., 2015. Incidence of traumatic spinal cord injury worldwide: a systematic review. *European Spine Journal* [online]. 24(5), 905-918 [cit. 2016-07-27]. DOI: 10.1007/s00586-014-3424-6. ISSN 0940-6719. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00586-014-3424-6>
- JOHNSTON, M.V. a D.E. GRAVES, 2008. Towards Guidelines for Evaluation of Measures: An Introduction With Application to Spinal Cord Injury. *The journal of spinal cord medicine*. 31(1), 13-26. ISSN 10790268.
- KATZ, R.T., 1992. Objective quantification of spastic hypertonia: correlation with clinical findings. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 73(4), 339-347. ISSN 00039993.
- KHEDER, A. a K.P.S. NAIR, 2012. Spasticity: pathophysiology, evaluation and management. *Practical Neurology* [online]. 12(5), 289-298 [cit. 2016-08-26]. DOI: 10.1136/practneurol-2011-000155. ISSN 1474-7758. Dostupné z: <http://pn.bmj.com/lookup/doi/10.1136/practneurol-2011-000155>
- KIRSHBLUM, S.C. et al., 2013. International standards for neurological classification of spinal cord injury (Revised 2011). *The Journal of Spinal Cord Medicine* [online]. 34(6), 535-546 [cit. 2016-08-28]. DOI: 10.1179/204577211X13207446293695. ISSN 1079-0268. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1179/204577211X13207446293695>
- KITA, M. a D.E. GOODKIN, 2000. Drugs used to treat spasticity. *Drugs* [online]. 59(3), 487-495 [cit. 2016-08-08]. ISSN 00126667. Dostupné z: <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?sid=70dad78c-5428-40d2-b6bd-c53c1694368c%40sessionmgr102&vid=0&hid=113&bdata=Jmxhbm9Y3Mmc210ZT11ZHMtbGl2ZS5zY29wZT1zaXRl#AN=9593089&db=s3h>
- KRISHNA, V. et al., 2014. Spinal Cord Injury: How Can We Improve the Classification and Quantification of Its Severity and Prognosis?. *Journal of Neurotrauma* [online]. 31(3), 215-227 [cit. 2016-07-27]. DOI: 10.1089/neu.2013.2982. ISSN 0897-7151. Dostupné z: <http://online.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/neu.2013.2982>

- KŘÍŽ, J. a Z. FALTÝNKOVÁ, 2012. *Léčba a rehabilitace pacientů s míšními lézemi: Příručka pro praktické lékaře* [online]. Praha: Česká asociace paraplegiků - CZEPA [cit. 2016-08-29]. Dostupné z: http://www.spinalcord.cz/_userfiles/dokumenty/publikace/lecba-a-rehabilitace-pacientu-s-misni-lezi.pdf
- KŘÍŽ, J. et al., 2014. Mezinárodní standardy pro neurologickou klasifikaci míšního poranění - revize 2013. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. 77110(1), 77-81. ISSN 1210-7859.
- KŘÍŽ, J. a Z. HLINKOVÁ, 2015. *Poster: Hodnocení spasticity u spinálních pacientů*. Spinální jednotka při Klinice RHB a TVL 2. LF UK a FN v Motole.
- KŘÍŽ, J. et al., 2015. Kurz vyšetření spinálního pacienta. Spinální jednotka při Klinice RHB a TVL 2. LF UK a FN v Motole.
- KŘÍŽ, J. a V. HYŠPERSKÁ, 2014. Vývoj neurologického a funkčního obrazu po poranění míchy. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. 77110(2), 186-195. ISSN 1210-7859.
- KŘÍŽ, J., 2015. Spasticita po poranění míchy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 22(3), 128-135. ISSN 1211-2658.
- LECHNER, H.E., A. FROTZLER a P. ESER, 2006. Relationship Between Self- and Clinically Rated Spasticity in Spinal Cord Injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 87(1), 15-19 [cit. 2016-08-05]. DOI: 10.1016/j.apmr.2005.07.312. ISSN 00039993. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999305011408>
- MAHONEY, J.S. et al., 2007. Spasticity Experience Domains in Persons With Spinal Cord Injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 88(3), 287-294 [cit. 2016-08-05]. DOI: 10.1016/j.apmr.2006.12.029. ISSN 00039993. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999306015899>
- NOONAN, V.K. et al., 2008. Impact of Associated Conditions Resulting From Spinal Cord Injury on Health Status and Quality of Life in People With Traumatic Central Cord Syndrome. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 89(6), 1074-1082 [cit. 2016-08-05]. DOI: 10.1016/j.apmr.2007.10.041. ISSN 00039993. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999308001731>
- NOONAN, Vanessa K. et al., 2008. Impact of Associated Conditions Resulting From Spinal Cord Injury on Health Status and Quality of Life in People With Traumatic Central Cord Syndrome. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 89(6), 1074-1082 [cit. 2016-08-05]. DOI: 10.1016/j.apmr.2007.10.041. ISSN 00039993. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999308001731>
- PANDYAN, A.D. et al., 1999. A review of the properties and limitations of the Ashworth and modified Ashworth Scales as measures of spasticity. *Clinical Rehabilitation* [online]. 13(5), 373-383 [cit. 2016-08-17]. ISSN 02692155.

- PETROVICKÝ, P., 2008. *Klinická neuroanatomie CNS s aplikovanou neurologií a neurochirurgií*. Vyd. 1. Praha: Triton. ISBN 978-80-7387-039-3.
- PLATZ, T. et al., 2009. Clinical scales for the assessment of spasticity, associated phenomena, and function: a systematic review of the literature. *Disability and Rehabilitation* [online]. 27(1-2), 7-18 [cit. 2016-08-17]. DOI: 10.1080/09638280400014634. ISSN 0963-8288. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09638280400014634>
- PRIEBE, M.M. et al., 1996. Clinical assessment of spasticity in spinal cord injury: A multidimensional problem. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 77(7), 713-716 [cit. 2016-08-16]. DOI: 10.1016/S0003-9993(96)90014-3. ISSN 00039993. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999396900143>
- RABCHEVSKY, A.G. a P.H. KITZMAN, 2011. Latest Approaches for the Treatment of Spasticity and Autonomic Dysreflexia in Chronic Spinal Cord Injury. *Neurotherapeutics* [online]. 8(2), 274-282 [cit. 2016-08-08]. DOI: 10.1007/s13311-011-0025-5. ISSN 1933-7213. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s13311-011-0025-5>
- REKAND, T., E. HAGEN a M. GRØNNING, 2012. Spastisitet etter ryggmargsskade. *Tidsskrift for Den norske legeforening* [online]. 132(8), 970-973 [cit. 2016-08-05]. DOI: 10.4045/tidsskr.10.0872. ISSN 0029-2001. Dostupné z: <http://tidsskriftet.no/article/2256793>
- SATKUNAM, L.E., 2003. Rehabilitation medicine: 3. Management of adult spasticity. *CMAJ: Canadian Medical Association Journal* [online]. 169(11), 1173-1179 [cit. 2016-07-28]. Dostupné z: <http://www.cmaj.ca/content/169/11/1173.long>
- SCHMIT, B.D. a E.N. BENZ, 2002. Extensor reflexes in human spinal cord injury: activation by hip proprioceptors. *Experimental Brain Research* [online]. 145(4), 520-527 [cit. 2016-08-24]. DOI: 10.1007/s00221-002-1134-5. ISSN 0014-4819. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00221-002-1134-5>
- SCHMIT, B.D., A. MCKENNA-COLE a W. RYMER, 2000. Flexor reflexes in chronic spinal cord injury triggered by imposed ankle rotation. *Muscle & Nerve* [online]. 23(5), 793-803 [cit. 2016-08-26]. Dostupné z: [http://onlinelibrary.wiley.com.ezproxy.is.cuni.cz/doi/10.1002/\(SICI\)1097-4598\(200005\)23:5%3C793::AID-MUS18%3E3.0.CO;2-T/epdf](http://onlinelibrary.wiley.com.ezproxy.is.cuni.cz/doi/10.1002/(SICI)1097-4598(200005)23:5%3C793::AID-MUS18%3E3.0.CO;2-T/epdf)
- SEZER, N., 2015. Chronic complications of spinal cord injury. *World Journal of Orthopedics* [online]. 6(1), 24- [cit. 2016-07-27]. DOI: 10.5312/wjo.v6.i1.24. ISSN 2218-5836. Dostupné z: <http://www.wjgnet.com/2218-5836/full/v6/i1/24.htm>
- SHEEAN, G., 2002. The pathophysiology of spasticity. *European Journal of Neurology* [online]. 9(1), 3-9 [cit. 2016-07-27]. DOI: 10.1046/j.1468-1331.2002.0090s1003.x. ISSN 1351-5101. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1046/j.1468-1331.2002.0090s1003.x>

- SHERWOOD, A.M., D.E. GRAVES a M.M. PRIEBE, 2000. Altered motor control and spasticity after spinal cord injury: subjective and objective assessment. *Journal of Rehabilitation Research and Development* [online]. 37(1), 41-52 [cit. 2016-08-17]. ISSN 07487711.
- SKÖLD, C. et al., 1998. Simultaneous ashworth measurements and electromyographic recordings in tetraplegic patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 79(8), 959-965 [cit. 2016-08-17]. DOI: 10.1016/S0003-9993(98)90095-8. ISSN 00039993. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999398900958>
- SKÖLD, C., R. LEVI a Å. SEIGER, 1999. Spasticity after traumatic spinal cord injury: Nature, severity, and location. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 80(12), 1548-1557 [cit. 2016-07-28]. DOI: 10.1016/S0003-9993(99)90329-5. ISSN 00039993. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999399903295>
- SKÖLD, C., 2000. Spasticity in spinal cord injury: Self- and clinically rated intrinsic fluctuations and intervention-induced changes. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 81(2), 144-149 [cit. 2016-08-05]. DOI: 10.1016/S0003-9993(00)90132-1. ISSN 00039993. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999300901321>
- SMITH, A.W., M. JAMSHIDI a S.K. LO, 2002. Clinical measurement of muscle tone using a velocity-corrected modified Ashworth scale. *American journal of physical medicine & rehabilitation* [online]. 81(3), 202-206 [cit. 2016-08-17]. ISSN 08949115.
- STEPHAN, K. et al., 2015. Spinal cord injury—incidence, prognosis, and outcome: an analysis of the TraumaRegister DGU. *The Spine Journal* [online]. 15(9), 1994-2001 [cit. 2016-08-17]. DOI: 10.1016/j.spinee.2015.04.041. ISSN 15299430. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1529943015004234>
- ŠTĚTKÁŘOVÁ, I. et al., 2015. Intrathecal Baclofen in Spinal Spasticity: Frequency and Severity of Withdrawal Syndrome. *Pain physician* [online]. 18(4), 633-641 [cit. 2016-08-09]. ISSN 15333159.
- ŠTĚTKÁŘOVÁ, I., 2013. Mechanizmy spasticity a její hodnocení. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. 76109(3), 267-280. ISSN 1210-7859.
- TANCREDO, J.R. et al., 2013. Clinical assessment of spasticity in individuals with spinal cord injury. *Acta Ortopédica Brasileira* [online]. 21(6), 310-314 [cit. 2016-07-28]. DOI: 10.1590/S1413-78522013000600002. ISSN 1413-7852. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3874983/>
- WALLACE, D.M., B.H. ROSS a Ch.K. THOMAS, 2012. Characteristics of Lower Extremity Clonus after Human Cervical Spinal Cord Injury. *Journal of Neurotrauma* [online]. 29(5), 915-924 [cit. 2016-08-26]. DOI: 10.1089/neu.2010.1549. ISSN 0897-7151. Dostupné z: <http://online.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/neu.2010.1549>

- WESTERKAM, D, L L SAUNDERS a J S KRAUSE, 2011. Association of spasticity and life satisfaction after spinal cord injury. *Spinal Cord* [online]. 49(9), 990-994 [cit. 2016-08-05]. DOI: 10.1038/sc.2011.49. ISSN 1362-4393. Dostupné z: <http://www.nature.com/doifinder/10.1038/sc.2011.49>
- WU, M. et al., 2006. Flexor reflex responses triggered by imposed knee extension in chronic human spinal cord injury. *Experimental Brain Research* [online]. **168**(4), 566-576 [cit. 2016-08-26]. DOI: 10.1007/s00221-005-0113-z. ISSN 0014-4819. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00221-005-0113-z>
- WU, M. a B. SCHMIT, 2006. Spastic Reflexes Triggered by Ankle Load Release in Human Spinal Cord Injury. *Journal of Neurophysiology* [online]. 96(6), 2941-2950 [cit. 2016-07-28]. DOI: 10.1152/jn.00186.2006. ISSN 0022-3077. Dostupné z: <http://jn.physiology.org/cgi/doi/10.1152/jn.00186.2006>

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Dotazník SCI-SET	72
Příloha č. 2: Formulář pro záznam vyšetření jednotlivých pacientů	74
Příloha č. 3: Vyšetření MES - úchop DK.....	76
Příloha č. 4: Vyšetření MES - pasivní pohyb do poloviny rozsahu pohybu.....	77
Příloha č. 5: Vyšetření MES - pasivní pohyb v celém rozsahu pohybu	78
Příloha č. 6: Výsledky měření hodnotitelky 1 a hodnotitelky 2 (h2).....	79

PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Dotazník SCI-SET

DOTAZNÍK PRO HODNOCENÍ SPASTICITY PO PORANĚNÍ MÍCHY (SCI-SET)

Pro každou aktivitu zvolte odpověď, která nejlépe popisuje, jak ovlivnily příznaky spasticity popsanou oblast vašeho života **během posledních sedmi dnů**. Pokud hovoříme o příznacích spasticity, máme na mysli:

- a) nekontrolovanou, vůlí neovlivnitelnou svalovou kontrakci nebo pohyb (pomalý nebo rychlý; krátký nebo dlouhý),
 b) mimovolní opakovaný rychlý stah svalu (nahoru a dolů; do stran), c) zvýšené svalové napětí a d) to, co byste popsal/a jako „spasmy“.

Zakroužkujte prosím N/A, když pro vás nebude otázka použitelná.

Extremně problematické	Středně problematické	Trochu problematické	Bez efektu	Trochu výhodné	Středně výhodné	Extremně výhodné
-3	-2	-1	0	+1	+2	+3

JAK OVLIVNILY BĚHEM **POSLEDNÍCH SEDMI DNŮ** PŘÍZNAKY SPASTICITY:

1. vaše sprchování?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
2. vaše oblékání/svlékání?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
3. vaše přesuny (do a z lůžka, vozíku, auta, atd)?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
4. vaší polohu vsedě (ve vozíku)?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
5. přípravu jídla?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
6. jezení?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
7. pití?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
8. vaší jemnou motoriku (psaní, používání počítače, atd)?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
9. vaší schopnost vykonávat domácí práce?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
10. vaše koníčky/rekreační aktivity?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
11. vaše potěšení ze sociálních aktivit?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
12. vaší schopnost stoje/zátěže svojí vahou?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
13. vaší schopnost chůze?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
14. vaší stabilitu/rovnováhu?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
15. vaší svalovou únavu?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
16. pohyblivost vašich kloubů?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
17. vaší běžnou léčbu/cvičení?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
18. vaše manuální ovládání vozíku?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
19. vaší sílu pro ovládání vozíku?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
20. vaší polohu vleže (na lůžku, atd)?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
21. vaší schopnost změnit polohu na lůžku?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
22. vaší schopnost usnout?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
23. kvalitu vašeho spánku?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A

	Extremně problematické	Sřadně problematické	Trochu problematické	Bez efektu	Trochu výhodné	Sřadně výhodné	Extremně výhodné	
	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	
24. váš sexuální život?					-3	-2	-1	0 +1 +2 +3 N/A
25. váš pocit mrzutosti?					-3	-2	-1	0 +1 +2 +3 N/A
26. váš pocit rozpačitosti?					-3	-2	-1	0 +1 +2 +3 N/A
27. váš pocit sociální pohody?					-3	-2	-1	0 +1 +2 +3 N/A
28. váš pocit fyzické pohody?					-3	-2	-1	0 +1 +2 +3 N/A
29. vaší bolest?					-3	-2	-1	0 +1 +2 +3 N/A
30. vaší obavu z pádu?					-3	-2	-1	0 +1 +2 +3 N/A
31. vaší obavu ze zranění?					-3	-2	-1	0 +1 +2 +3 N/A
32. vaší obavu z nechtěného zranění jiné osoby?					-3	-2	-1	0 +1 +2 +3 N/A
33. vaší schopnost koncentrace?					-3	-2	-1	0 +1 +2 +3 N/A
34. vaše pocity ovládnání svého těla?					-3	-2	-1	0 +1 +2 +3 N/A
35. vaší potřebu požádat o pomoc?					-3	-2	-1	0 +1 +2 +3 N/A

Počet (+) položek: _____	Negativní skóre: _____
Počet (-) položek: _____	Pozitivní skóre: _____
Počet (0) položek: _____	Celkové skóre: _____
	Použitelné položky: _____
	Průměrné skóre: _____

Příloha č. 2: Formulář pro záznam vyšetření jednotlivých pacientů**Hodnocení spasticity u spinálních pacientů**

Jméno pacienta: Rok narození:

Vyšetřující: Datum:

NLI: AIS: Datum úrazu:

Medikace: ----- Baclofen ----- Sirdalud ----- Myolastan
 ----- Lyrica ----- Pregabalin ----- Rivotril

Modifikovaná Ashworthova škála (MAS)

Pravá	Levá	Hodnocení	Popis
		0	svalový tonus nezvýšen
		1	mírné zvýšení svalového tonu zachytitelné na konci rozsahu pohybu vyšetřované části končetiny
		1+	mírné zvýšení svalového tonu patrné po přibližně polovinu doby rozsahu pohybu vyšetřované části končetiny
		2	výraznější zvýšení svalového tonu patrné v celém rozsahu pohybu, pasivní pohyb je však snadný
		3	zřetelné zvýšení svalového tonu, pasivní pohyb obtížný
		4	postižená část je v trvalém abnormální postavení (flexi či extenzi), pasivní pohyby obtížné do všech směrů

Poznámky:

Škála svalové dráždivosti (MES)

Pravá	Levá	Hodnocení	Popis
		0	senzitivní ani motorická stimulace nevyvolá spasmus svalu nebo svalové skupiny
		1	pasivní pohyb více než 1/2 rozsahu vyvolá spasmus svalu nebo svalové skupiny
		2	pasivní pohyb méně než 1/2 rozsahu vyvolá spasmus svalu nebo svalové skupiny
		3	senzitivní stimulace nebo minimální pasivní pohyb vyvolá spasmus svalu nebo svalové skupiny
		4	jakákoliv senzitivní nebo motorická stimulace vyvolá generalizovanou spastickou reakci

Poznámky:

Pennova škála frekvence spasmů (PSFS)

0	žádné spasmy
1	žádné spontánní spasmy, ale silná senzorická nebo motorická stimulace vyústí ve spasmy
2	občasné spontánní spasmy nebo lehce vyvolané spasmy
3	více než jeden ale méně než deset spontánních spasmů za hodinu
4	více než deset spontánních spasmů za hodinu

Poznámky:

Škála klonů (CS)

Pravá	Levá	Hodnocení	Popis
		0	žádný klonus
		1	klonus trvající méně než 3 sekundy
		2	klonus trvající 3-10 sekund
		3	klonus trvající více než 10 sekund

Poznámky:

Příloha č. 3: Vyšetření MES - úchop DK



Příloha č. 4: Vyšetření MES - pasivní pohyb do poloviny rozsahu pohybu



Příloha č. 5: Vyšetření MES - pasivní pohyb v celém rozsahu pohybu



Příloha č. 6: Výsledky měření hodnotitelky 1 a hodnotitelky 2 (h2)

Pac. Č.:	Datum měření	MAS P	MAS L	MES P	MES L	PSFS	CS P	CS L	SCI-SET
1	4.6.	0	0	3	2	3	0	0	-0,36
	h2	1	1	3	3	1	0	1	
2	18.3.	0	0	3	3	1	0	0	-1,33
	h2	0	1	3	3	1	0	0	
3	16.6.	0	0	0	0	4	0	1	-0,15
	h2	1	1+	1	1	2	0	1	
4	27.10.	0	0	1	1	1	0	0	-0,15
	h2	0	0	1	1	2	0	0	
5	16.6.	3	3	0	0	2	0	0	-0,42
	h2	3	4	0	0	1	0	0	
6	17.6.	0	0	0	1	1	0	0	-0,79
	h2	1	1	0	0	1	0	0	
7	22.4.	1	0	1	2	4	1	1	-0,62
	h2	1+	1+	3	3	2	1	2	
8	20.10.	0	1	0	3	1	0	0	-1,06
	h2	0	0	3	1	2	0	0	
9	29.4.	0	0	4	3	1	0	1	-0,84
	h2	2	0	4	3	1	1	1	
10	17.6.	3	3	3	3	1	1	1	-0,21
	h2	2	1+	2	3	1	0	1	
11	4.11.	3	3	3	3	4	1	0	-0,71
	h2	3	3	3	3	4	0	0	
12	3.9.	1+	0	1	0	3	0	0	-1,77
	h2	3	1	0	1	3	1	0	
13	4.6.	2	1+	2	1	2	1	0	-1,1
	h2	2	1+	0	0	2	3	1	
14	4.3.	1	0	0	0	0	0	0	-0,33
	h2	1+	0	0	1	0	0	0	
15	13.5.	2	3	3	0	3	0	0	-2,35
	h2	1	1+	0	0	3	0	0	
16	11.3.	2	3	4	3	3	2	1	-0,17
	h2	3	1+	3	3	3	1	3	
17	29.4.	1+	1+	3	3	3	0	0	-0,68
	h2	2	1+	3	4	1	0	1	
18	3.3.	1	1+	1	0	1	3	3	-0,25
	h2	2	1+	0	0	1	1	1	
19	20.10.	1	0	0	0	2	0	0	-0,09
	h2	2	2	0	0	2	2	0	
20	24.6.	1	1	0	0	4	1	0	-1,26
	h2	1	1	0	0	4	0	0	
21	4.6.	1	0	3	3	3	1	1	-1,61
	h2	3	3	4	3	2	3	3	
22	20.10.	3	3	4	4	4	1	1	-0,47
	h2	2	2	4	4	1	0	1	
23	1.5.	3	3	4	4	3	0	0	-0,39
	h2	3	3	4	4	3	1	1	

24	27.10.	1	1	3	3	1	0	0	-0,21
	h2	2	1+	3	3	1	0	1	
25	13.5.	1+	2	3	1	3	1	1	-0,97
	h2	1+	2	0	1	1	1	0	
26	4.11.	3	1+	1	0	1	0	0	-0,26
	h2	3	0	0	0	1	0	0	
27	22.4.	1	1	3	3	3	0	0	-1,15
	h2	1	3	0	3	1	0	0	
28	4.3.	0	0	4	3	1	2	1	-1,06
	h2	0	0	4	2	1	2	2	
29	18.3.	1	1	0	3	1	0	0	0,03
	h2	0	0	0	0	1	0	0	
30	11.3.	1	0	3	4	0	1	0	-0,12
	h2	1	0	3	4	0	1	0	
31	3.9.	0	0	1	0	1	1	0	-0,28
	h2	2	1+	0	3	1	2	0	
32	4.3.	1+	1	0	0	1	1	3	-0,63
	h2	2	0	0	0	2	0	1	
33	3.3.	3	3	4	3	1	0	0	-0,35
	h2	3	3	4	4	1	1	0	
34	3.3.	0	1	0	0	2	0	0	-0,4
	h2	1	0	0	0	2	0	0	
35	3.3.	3	2	4	4	4	1	1	-0,45
	h2	2	2	3	3	2	1	0	
36	24.6.	1+	1+	3	3	1	3	0	-0,15
	h2	3	3	4	3	1	3	3	
37	4.6.	1	1	0	0	2	1	1	-0,18
	h2	1	0	4	0	1	1	1	
38	16.6.	1	1	0	0	2	0	0	-0,29
	h2	2	1+	1	0	2	0	0	
39	16.6.	0	0	3	2	3	0	0	-1,21
	h2	2	1	1	1	3	0	0	
40	4.3.	0	0	0	0	1	0	0	-0,4
	h2	0	0	0	0	1	0	0	
41	20.10.	3	0	3	0	1	0	0	-0,79
	h2	3	2	0	0	1	0	0	
42	27.10.	2	3	2	1	1	1	2	-0,77
	h2	3	3	2	0	1	1	2	
43	29.4.	1	1	3	4	1	0	0	-0,3
	h2	2	3	4	4	1	0	0	
44	22.4.	1	0	3	3	1	1	2	-1
	h2	1+	1+	3	3	1	2	2	
45	24.3.	1	0	3	3	0	1	0	-0,52
	h2	1	1+	3	3	0	1	1	
46	11.3.	3	3	3	3	1	0	0	-0,27
	h2	1+	1+	0	0	1	0	0	
47	18.3.	0	1+	3	3	1	0	0	-0,31
	h2	1+	1+	3	3	1	0	0	
48	18.3.	1+	3	4	4	1	0	0	-0,09
	h2	3	3	4	4	1	0	0	