

**UNIVERZITA KARLOVA V
PRAZE**

2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

Anežka Špačková

**Hodnocení krátkodobého vlivu
fyzioterapeutických technik na spasticitu u
pacientů s míšní lézí**

Diplomová práce

Praha 2018

Autor práce: **Anežka Špačková**

Vedoucí práce: **Mgr. Zuzana Hlinková**

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

Datum obhajoby: **2018**

Bibliografický záznam

ŠPAČKOVÁ, Anežka. *Hodnocení krátkodobého vlivu fyzioterapeutických technik na spasticitu u pacientů s míšní lézí*. Praha, 2018. Diplomová práce. Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství. 99 s., vedoucí práce Mgr. Zuzana Hlinková.

Anotace

Tato diplomová práce se zabývá spasticitou u jedinců s míšní lézí. Cílem je zhodnotit a porovnat krátkodobý vliv vybraných fyzioterapeutických technik na spasticitu dolních končetin u spinálních pacientů. Pro porovnání byly zvoleny dvě metody, a to pasivní protahování a Vojtova reflexní terapie. Práce se skládá ze dvou částí. V teoretické části je popsána problematika míšních lézí, syndromu centrálního motoneuronu a spasticity, včetně její patofyziologie, vyšetřovacích i terapeutických přístupů. V praktické části je snaha o ověření a následné porovnání bezprostředního antispastického efektu zvolených metod, který je důležitým předpokladem pro navazující aktivní cvičení, jakožto neoddělitelnou součást fyzioterapeutické cvičební jednotky. K hodnocení spasticity je využito klinických hodnotících škál, a to Modifikované Ashworthovy škály (MAS) a Škály svalové dráždivosti (MES). Zpracované výsledky jsou následně porovnány s dalšími studii a odbornou literaturou.

Klíčová slova

míšní léze, kvadruplegie, paraplegie, syndrom centrálního motoneuronu, spasticita, Modifikovaná Ashworthova škála, Škála svalové dráždivosti, Vojtova metoda, protahování

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

Annotation

The subject of this thesis is spasticity in individuals with spinal lesions. The aim is to evaluate and compare a short-term effect of selected physio-therapeutic methods on spasticity of lower limbs in spinal patients. Two methods of comparison were chosen – passive stretching and the Vojta's reflex therapy. The work consists of two parts. The theoretical part describes the problems of spinal lesions, central motoneuron syndrome and spasticity, including its pathophysiology and investigation and therapeutic approaches. The practical part contains an attempt to verify and subsequently compare the immediate antispastic effect of the chosen methods, which is an important prerequisite for the following active exercises as an inseparable part of a physiotherapeutic exercise unit. Clinical evaluation scales are used to evaluate spasticity, namely Modified Ashworth Scale (MAS) and Muscle Excitability Scale (MES). The results are then compared with other studies and literature.

Keywords

spinal lesions, quadriplegia, Modified Ashworth Scale, Muscle Excitability Scale, Vojta's method, stretching

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Zuzany Hlinkové, 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 7.5.2018

Anežka Špačková

Poděkování

Poděkovat bych chtěla zejména Mgr. Zuzaně Hlinkové za odborné vedení, cenné připomínky a čas, který věnovala mé práci. Dále také za vřelou komunikaci a zprostředkování práce s pacienty a v neposlední řadě za pozitivní přístup po celou dobu naší spolupráce.

Dále bych chtěla poděkovat fyzioterapeutům, kteří se zúčastnili praktické části práce a samozřejmě všem pacientům za ochotu zúčastnit se studie. Děkuji také Liboru Myslivečkovi, který mi pomohl s interpretací statistických dat a dále celému kolektivu Spinální jednotky FN Motol za vstřícnost.

Konečně bych ráda poděkovala své sestře, Markétce a Tádovi za podporu a pomoc s konečnými úpravami práce.

Obsah

SEZNAM ZKRATEK	9
ÚVOD.....	10
1 MÍŠNÍ LÉZE	12
1.1 Stádium míšního šoku	13
1.2 Míšní syndromy	14
1.3 Klasifikace ISNCSCI	15
1.4 Neuroplasticita po míšním poranění	16
2 SYNDROM CENTRÁLNÍHO MOTONEURONU	18
3 SPASTICITA	20
3.1 Patofyziologie	21
3.2 Spinální vs. cerebrální spasticita	23
3.3 Příznaky, projevy	23
3.3.1 Vnitřní tonická spasticita	23
3.3.2 Vnitřní fázická spasticita	24
3.3.3 Vnější spasticita	25
3.4 Klinické důsledky.....	25
4 VYŠETŘENÍ SPASTICITY	28
4.1 Biomechanické a elektrofyziologické metody	28
4.2 Klinické hodnocení spasticity	30
4.2.1 Ashworthova škála (AS).....	30
4.2.2 Modifikovaná Ashworthova škála (MAS).....	30
4.2.3 Škála svalové dráždivosti (MES).....	32
4.2.4 Pennova škála frekvence spasmů	33
4.2.5 SCATS	33
4.2.6 SCI – SET	34
4.2.7 Porovnání škál.....	34
5 TERAPIE SPASTICITY	36
5.1 Farmakoterapie.....	36
5.2 Rehabilitace.....	37
5.2.1 Fyzioterapie	38
5.2.2 Pasivní protahování.....	38
5.2.3 Vojtova reflexní lokomoce	41
5.3 Chirurgická léčba	44

6	CÍL PRÁCE A HYPOTÉZY	45
7	METODIKA	46
7.1	Vstupní kritéria.....	46
7.2	Charakteristika souboru probandů	46
7.3	Hodnotící nástroje	47
7.4	Hodnotitelé.....	48
7.5	Postup vyšetření	48
7.6	Terapeutické metody a jejich průběh	49
7.6.1	Vojtova reflexní terapie	49
7.6.2	Pasivní protahování.....	50
7.7	Statistické zpracování.....	51
8	VÝSLEDKY	52
8.1	Výsledky hodnocení.....	52
8.1.1	Výsledky dle intenzity spasticity	53
8.1.2	Výsledky dle rozsahu míšní léze	54
8.1.3	Výsledky hodnocení efektu pasivního protahování.....	54
8.1.4	Výsledky hodnocení efektu Vojtovy metody	55
8.1.5	Porovnání výsledků efektu pasivního protahování a Vojtovy metody.....	58
8.2	Souhrn výsledků.....	60
8.3	Vyhodnocení hypotéz.....	61
9	DISKUZE	62
	ZÁVĚR	70
	REFERENČNÍ SEZNAM.....	72
	SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ	83
	SEZNAM PŘÍLOH.....	84
	PŘÍLOHY	85

SEZNAM ZKRATEK

ADL – activities of daily living

AIS – American Spinal Injury Association Impairment scale

AS – Ashworthova škála

ASIA – American Spinal Injury Association

CNS – centrální nervová soustava

č. – číslo

ČLS JEP – Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně

DPR – delayed plantar response

DKK – dolní končetiny

EMG – elektromyografie

fMRI – funkční magnetická rezonance

FN – fakultní nemocnice

GABA – kyselina gama-aminomáselná

ISNCSCI – International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury

LDK – levá dolní končetina

m. – musculus

MAS – Modifikovaná Ashworthova škála

MES – Škála svalové dráždivosti

PDK – pravá dolní končetina

PP – pasivní protahování

PSFS – Pennova škála frekvence spasmů

RÚ – rehabilitační ústav

SCATS – Spinal Cord Assessment Tool for Spastic reflexes

SCI – SET – The spinal cord injury evaluation tool

SJ – spinální jednotka

st. – stupeň

tr. – tractus

VRL – Vojtova reflexní lokomoce

WHO – World Health Organization

ÚVOD

Poranění míchy je traumatická událost, která má výrazný dopad na fyzické i psychické funkce a významně se odráží v sociální a ekonomické oblasti lidského života (Singh et al., 2014). Pacienty s poraněnou míchou může postihnout celá řada přidružených komplikací, jako například pneumonie, dekubity, osteoporóza, infekce močových cest, spasticita či bolestivé syndromy. Tyto zdravotní problémy, spojené se ztrátou pracovního potenciálu, mají velký celospolečenský dopad (Gabel et al., 2017).

Mezi jeden z častých příznaků míšních lézí patří spasticita. Tento symptom se vyskytuje přibližně u 70 % pacientů v chronické fázi, tedy 1 rok po úrazu (Adams a Hicks, 2005). Štětkářová (2013) dodává, že kolem 40 % nemocných s chronickým míšním poraněním má středně těžký a těžký stupeň spasticity. Jech (2015) udává tvrzení, že není jednoznačné, jak často se spasticita u pacientů s lézí horního motoneuronu vyskytuje, jelikož měření a definice spasticity se často liší.

Statistické údaje se mohou různit, avšak bezpochyby platí, že spasticita může významně zasahovat do funkčního zotavení pacienta, snížit míru schopnosti vykonávání běžných denních aktivit a může vést k sekundárním komplikacím, kterými jsou například bolestivé stavy. Spasticita proto musí být pravidelně kontrolována a hodnocena. Vyšetření a následné hodnocení spasticity je velice důležité pro určení účinnosti léčby, pro naplánování lékařského nebo chirurgického výkonu a v neposlední řadě také pro stanovení cílů fyzioterapie.

K vyšetření spasticity se používá velké množství diagnostických postupů, od přístrojových metod až po klinické hodnotící škály. V teoretické části této práce jsou zmíněné především ty, které jsou pro kvantifikaci svalového tonu v klinické praxi běžně používány a které mají uplatnění také ve fyzioterapii. V praktické části jsou pak použity dvě základní hodnotící škály využívané na Spinální jednotce FN Motol, a to Modifikovaná Ashworthova škála (MAS) a Škála svalové dráždivosti (MES).

Terapie spasticity cílí na snížení bolestí a diskomfortu, zlepšení funkční kapacity a soběstačnosti pacienta, omezení rizika vzniku komplikací a ve výsledku hodnotné začlenění pacienta do společnosti. S tím je spojeno dosažení optimální kvality života, minimalizace ekonomické náročnosti, a v neposlední řadě také snížení zátěže pečujících osob (Štětkářová, 2013).

Takovéto komplexní pojetí léčby spasticity začíná informovaností a důsledností fyzioterapeutů a dalších účastníků rehabilitačního procesu, kteří denně se spasticitou a dalšími příznaky míšního poranění již od samého začátku pracují.

Cílem práce je shrnutí teoretických poznatků týkajících se míšních lézí a spasticity spinální etiologie a následné zhodnocení a porovnání krátkodobého vlivu vybraných fyzioterapeutických technik na spasticitu dolních končetin u pacientů s míšní lézí. Porovnávanými metodami jsou pasivní protahování a Vojtova reflexní terapie. Věřím, že výsledek této práce by mohl být přínosem zejména pro terapeuty, jejichž každodenní zahájení terapie cílí na snížení spasticity, jakožto významná příprava před aktivním cvičením.

1 MÍŠNÍ LÉZE

Podle statistiky České společnosti pro míšňí léze ČLS JEP bylo v období let 2005–2013 zaznamenáno v průměru 249 případů míšňího poškození ročně. Kříž a Hlinková (2016) doplňují, že ročně asi 200 z nových spinálních pacientů následně potřebují k mobilitě vozík. Incidence poranění míchy je v České republice a ve vyspělých zemích udávána okolo pěti případů na 100 000 obyvatel. Dle české databáze pacientů je přibližně 45 % pacientů poraněno v oblasti krční míchy, 40 % v oblasti hrudní míchy a asi 15 % v úrovni bederní míchy (Hejčl et al., 2015). Etiologie vzniku je nejčastěji úrazového charakteru (2/3 až 3/4 míšňích lézí vzniklo traumaticky). Nejčastější traumatickou příčinou míšňí léze jsou pády, poté autonehody, sportovní úrazy, skoky do vody a úrazy způsobené násilím. Mezi neúrazové příčiny patří zánětlivá, nádorová, cévní a jiná onemocnění. Častěji bývají postiženi muži, například v roce 2013 bylo v České republice zaznamenáno míšňí poškození u 184 mužů a u 82 žen (Česká společnost pro míšňí léze ČLS JEP, 2017). Hejčl et al. (2015) uvádí, že muži jsou postiženi čtyřikrát častěji než ženy.

V současné době je hlavním principem léčby míšňího poranění včasná dekomprese a stabilizace páteře, prevence komplikací a následná intenzivní rehabilitace zahrnující fyzioterapii, ergoterapii, ošetrovatelskou a psychosociální péči, protetickou a sexuologickou intervenci. Léčba cílená (kauzální) je zatím předmětem experimentálního zkoumání. V České republice je vyvinut spinální program, který umožňuje kvalitní, kontinuální a ucelenou péči. Od vzniku úrazu do druhého týdne se pacient vyskytuje převážně na spondylochirurgickém oddělení, přičemž chirurgickým řešením je již zmíněná dekomprese míchy a stabilizace páteře. Pokud je pacient kardiopulmonálně stabilizován, je převezen na spinální jednotku. Tam zůstává 3 – 12 týdnů od poranění. Spinální jednotky jsou v České republice čtyři, a to v Praze, Brně, Ostravě a Liberci. V tomto období probíhá intenzivní rehabilitace a je snaha o zavedení vhodné medikace, zabránění vzniku sekundárních komplikací a upravení režimu močení a vyprazdňování. Dále je pacient přeložen na spinální rehabilitační jednotku při rehabilitačním ústavu, kde pokračuje rehabilitace až po dobu 5 měsíců. Mezi tyto ústavy patří RÚ Kladruby, RÚ Hrabyně a Hamzova odborná léčebna Luže-Košumberk. Po tomto pobytu následuje kontrolování pacienta v ambulantním režimu spinálních jednotek či u praktického lékaře. Péče o spinální pacienty se významně účastní také neziskové organizace, které pomáhají udržet co nejvyšší kvalitu života pacientů (Kříž a Faltýnková, 2013).

1.1 Stádium míšního šoku

Po poranění míchy je důležité rozlišit lézi centrální a periferní. Centrální léze je charakteristická přítomností tzv. stádia míšního šoku. Tento jev může trvat od několika dnů po několik týdnů a projevuje se příznaky chabé parézy, hyporeflexií a hypotonií. Stádium končí narůstáním svalového tonu, zvýšením napínacích reflexů a vznikem svalových spasmů. Ditunno et al. (2004) rozděluje stádium míšního šoku na tři fáze (Tabulka 1). První fáze (0. – 1. den) je charakterizovaná hyperpolarizací motoneuronu a klinicky se projevuje hyporeflexií až areflexií a obrazem chabé parézy či plegie. Ve druhé fázi (1. – 3. den) dochází k denervační hypersenzitivitě a u pacienta se projevuje postupný návrat reflexů – nejprve patologických DPR (delayed plantar response), dále kožních a později také šlachookosticových. Třetí fáze je charakterizovaná růstem nových synapsí. K obnově šlachookosticových reflexů dojde nejčastěji do 30. dne od vzniku poškození (Háková a Kříž, 2015).

Tabulka 1. Míšní šok: patofyziologické mechanismy (Háková a Kříž, 2015)

I. Fáze areflexie/hyporeflexie (hyperpolarizace motoneuronu)	1) pokles excitability motoneuronů a interneuronů pod úroveň léze	a) snížení excitability motoneuronů a interneuronů jako důsledek výpadku descendní facilitace
		b) snížení excitability svalového vřetenka a tím snížení aferentace pro alfa-motoneurony jako důsledek ztráty tonické descendní facilitace gamma-motoneuronů
		c) dezinhibice míšních inhibičních interneuronů při lézi tractus reticulospinalis dorsalis
	2) pokles excitability periferních motorických axonů	
	3) glycinová inhibice v místě léze	
II. Fáze návratu reflexů (denervační hypersenzitivita)	1) up-regulace receptorů	a) zvýšená syntéza a inserce receptorů na postsynaptické membráně
		b) zpomalení odstraňování a degradace receptorů
	2) modifikace podjednotek ke zvýšení senzitivity receptoru	
	3) snížené zpětné vychytávání neurotransmiterů	
III. Fáze hyperreflexie (růst nových synapsí)	1) pučení axonu – tvorba synapsí s volnými denervovanými neurony	a) neurony s krátkými axony (2–4 týdny)
		b) neurony s dlouhými axony (3–4 měsíce)

1.2 Míšní syndromy

Míšní poruchy se klinicky projeví v závislosti na lokalizaci a rozsahu léze. Nejtěžším postižením je pentaplegie, způsobená lézí horní krční míchy, při níž dojde kromě motorického postižení končetin také k poškození inervace bránice. Dle výškové lokalizace dále rozlišujeme tetraplegii, vzniklou lézí v krčních míšních segmentech a paraplegii způsobenou lézí v segmentech hrudních nebo bederních. Při úplné ztrátě senzomotorických funkcí pod místem poškození se jedná o lézi kompletní, při zachování senzitivních nebo motorických funkcí pod neurologickou úrovní včetně sakrálních segmentů, se jedná o lézi nekompletní. Nekompletní léze při částečně zachované hybnosti odpovídá obrazu tetraparézy nebo paraparézy (Kříž a Hlinková, 2016). Specifický klinický obraz sledujeme u tzv. míšních syndromů. Jejich typy a detailní charakteristiku udávají následující tabulky (Tabulka 2a a 2b).

Tabulka 2a. Příznaky míšních lézí ve vztahu k jejich lokalizaci, 1. část
(Mumenthaler et al., 2008)

Lokalizace léze	Tonus	Motorika	Dotyk	Hluboké čítí	Tepelní čítí
Transverzální míšní léze	zvýšený	oboustr. +	+	+	+
Brown-Sequardův syndrom	= snížený	= +	* snížený	= +	* +
Syndrom míšního konu	no	no	anestezie tvaru jezdeckých kalhot		
Centromedulární syndrom	zvýšený	oboustr. +	no	no	+
Syndrom přední komisury	no	no	segment. lehce snížený	no	segment. snížené
Léze zadních provazců	no	no	no	+	no
Léze kortikospinálních provazců	zvýšený	+	no	no	no
Léze předních rohů míšních	snížený	+	no	no	no

*Legenda: no normální, + postižený, = homolaterální, * kontralaterální, oboustr. – oboustranně, segm. – segmentálně, zvýš. – zvýšený, neg. – negativní, pr. – proprioceptivní*

Tabulka 2b. Příznaky míšních lézí ve vztahu k jejich lokalizaci, 2. část
(Mumenthaler et al., 2008)

Lokalizace léze	Svěrače	Vazomotorika	Proprioceptivní reflexy	Pyramidové příznaky	Trofika
Transverzální míšní léze	+	+	zvýšené	+	segmentálně snížená
Brown-Sequardův syndrom	no	= +	= zvýšené	=	segmentálně snížená
Syndrom míšního konu	+	no	no	negativní	no
Centromedulární syndrom	+	+	zvýšené	+	segmentálně snížená
Syndrom přední komisy	no	no	no	negativní	no
Léze zadních provazců	no	no	no	negativní	no
Léze kortikospinálních provazců	no	no	zvýšené	+	no
Léze předních rohů míšních	no	no	snížené až negativní	negativní	velmi snížená

*Legenda: no normální, + postižený, = homolaterální, * kontralaterální, oboustr. – oboustranně, segm. – segmentálně, zvýš. – zvýšený, neg. – negativní, pr. – proprioceptivní*

1.3 Klasifikace ISNCSCI

Mezinárodní standardy pro neurologickou klasifikaci míšního poranění (International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury – ISNCSCI) byly vytvořeny Americkou asociací spinálního poranění (American Spinal Injury Association – ASIA) v roce 1982. Základem je pečlivé neurologické vyšetření, které hraje spolu s ostatními vyšetřovacími metodami velice důležitou roli pro určení dalších postupů. V klasifikaci se hodnotí jednak neurologická úroveň léze, jednak její rozsah (AIS – ASIA Impairment Scale), značen písmeny A-E, kdy AIS A definuje kompletní lézi, AIS B senzitivně nekompletní lézi, AIS C a AIS D motoricky nekompletní lézi a AIS E je označením pro normální funkci (Kříž et al., 2014b).

Neurologická úroveň léze obsahuje motorickou i senzitivní úroveň a je charakterizovaná jako nejkaudálnější segment míchy s normální senzitivní a antigravitační motorickou funkcí pravé i levé poloviny těla. Motorická úroveň léze odpovídá nejkaudálnějšímu klíčovému svalu, jehož funkce odpovídá síle alespoň stupně 3, přičemž klíčový sval ležící jeden myotom nad ním je ohodnocen stupněm 5. Senzitivní úroveň léze určuje nejkaudálnější dermatom, ve kterém není postiženo jak čítí pro lehký dotyk, tak ani diskriminační čítí. Dále se vyšetřuje schopnost volní anální kontrakce a vnímání hlubokého análního tlaku.

1.4 Neuroplasticita po míšním poranění

Centrální nervová soustava je vysoce tvárným systémem, charakterizovaná schopností tzv. neuroplasticity, která je definována jako schopnost kontinuální změny nervového systému v reakci na různou zkušenost či zranění (Lynskey et al., 2008). Neuroplastické změny po poranění míchy se vyskytují na několika anatomických a fyziologických úrovních CNS, v různých oblastech mozku a míchy (Dietz a Fouad, 2014). Po poranění nastávají strukturální i funkční změny okamžitě a jejich průběh je závislý na době od vzniku úrazu (Castro et al., 2013). Akutním poškozením je rychle indukována reorganizace, která je pravděpodobně založena na demaskování latentních synapsí vyplývající z modulace neurotransmiterů (zejména GABA-ergní inhibice). Dlouhodobé změny při chronickém poškození zahrnují změny synaptické účinnosti modulované dlouhodobou potenciací, regenerací a klíčením axonů (Ding et al., 2005).

Na úrovni mozku dochází u jedinců s míšními lézemi k reorganizaci kortikální reprezentace. Dále se objevují změny na úrovni subkortikální, zasahující například bazální ganglia (Silva et al., 2014). Například studie sledující probandy s kvadruplegií dokazuje zvětšení oblasti motorické kortikální mapy lézí nedotčených svalů ramenního kloubu sousedící se svaly zasaženými (Levy et al., 1990). Castro et al. (2013) potvrzují, že plasticita zasahuje také přípravné motorické procesy, aktivované již představou o provedení pohybu.

Indukované plastické změny po míšním poškození jsou velice významné pro rekonvalescenci a úspěšnost terapeutických postupů. Stupeň a rozsah těchto změn a následné funkční zotavování závisí na řadě faktorů. Jsou jimi například stupeň a rozsah léze, charakter podstupené lékařské péče a způsob rehabilitační intervence.

Mnohé studie dokazují, že plastické změny jsou výrazně ovlivněny fyzickou aktivitou (Silva et al., 2014). Rehabilitační strategie po míšním poranění nejsou omezeny pouze na cílenou aktivaci plasticity míchy pod poraněním, ale podporují plasticitu sestupných a vzestupných nervových drah i kortexu. Konkrétně je možno dosáhnout jak potenciace obnovy senzomotorických funkcí v rámci podpory strukturální a funkční adaptace, tak také zmírnění výskytu či dopadu maladaptivních změn. Postupy rehabilitace využívající plasticitu se soustřeďují převážně na obnovení poškozené funkce a zahrnují jak pasivní, tak aktivní formy terapie (Lynskey et al., 2008). Dietz a Fouad (2014) udávají, že nejúčinnějším přístupem k přímé aktivaci plasticity u jedinců po poranění míchy je funkční trénink, tedy nácvik funkčních pohybů. Dále doplňuje, že stěžejním faktorem pro dosažení žádoucích účinků při potenciaci plasticity je poskytnutí dostatečných aferentních (proprioceptivních) vstupů (Dietz a Fouad, 2014).

Přes výsledky mnoha prací potvrzující významnost neuroplasticity v terapeutickém procesu je však nutné podotknout, že plasticita se může vyskytovat také ve své maladaptivní podobě a iniciovat například vznik centrálních bolestí, spasticity či autonomní dysreflexie (Rabchevsky a Kitzman, 2011).

2 SYNDROM CENTRÁLNÍHO MOTONEURONU

Syndrom centrálního (horního) motoneuronu, nebo také spastický syndrom, je způsoben lézí CNS. Úroveň této léze může být v oblasti kortexu, capsula interna, mozkového kmene nebo míchy (Štětkařová, 2012). Důležitou roli hrají extrapyramidové (zejména vestibulospinální a retikulospinální) dráhy, které zajišťují vyváženost míšních reflexní aktivity (Kříž, 2015; Štětkařová, 2013). Syndrom je charakterizován dysbalancí mezi excitačními a inhibičními nervovými dráhami, vedoucí k dezinhibici míšních reflexů – propioceptivních (napínacích) a nociceptivních (flexorových a extenzorových). Díky zmíněné dysbalanci nemůžou být tyto míšní reflexy pod supraspinální kontrolou. Klinický obraz závisí na lokalizaci a rozsahu léze a dále na době uplynulé od vzniku poškození (Sheean, 2002).

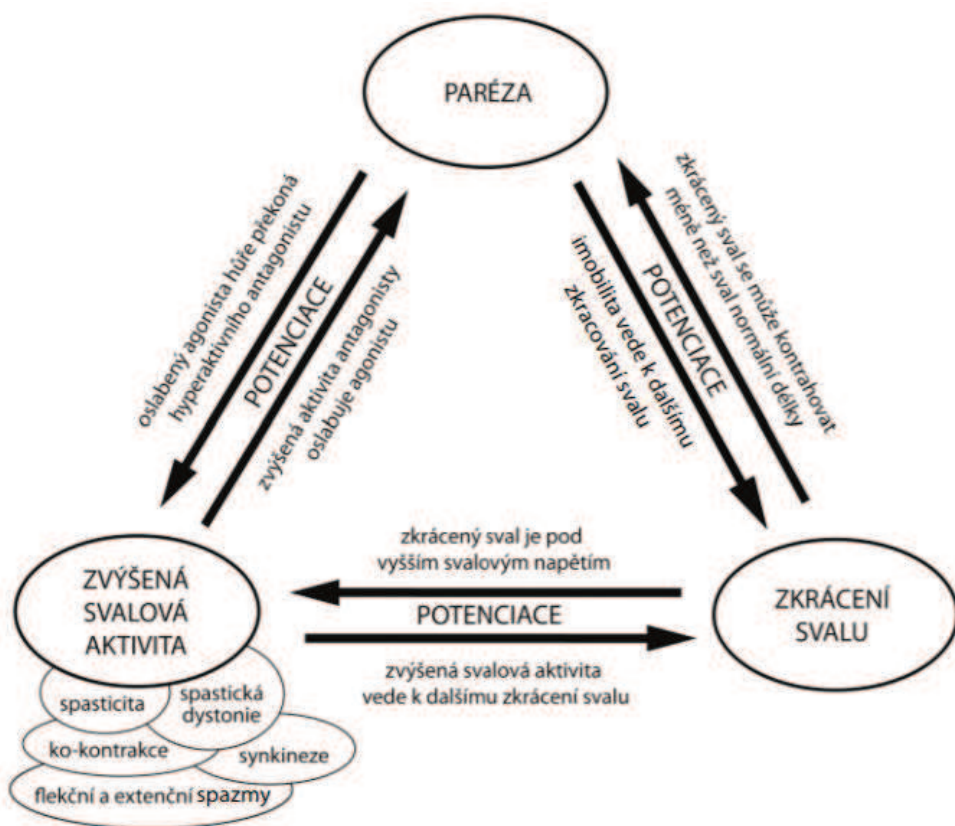
Obecně lze příznaky syndromu centrálního motoneuronu rozdělit na negativní a pozitivní. Mezi negativní se řadí paréza, zkrácení svalu, hypotonie v akutní fázi, únavnost a neobratnost. Pozitivní příznaky jsou odrazem dezinhibice napínacího reflexu (spasticita, hyperreflexie, klonus), dezinhibice kožních a nociceptivních reflexů (spasmy a iritační pyramidové jevy) a dále spastické synkineze, dystonie a kokontrakce (Štětkařová, 2012). Spastická dystonie je typickým projevem zvýšené svalové aktivity. Vyskytuje se v klidu a projevuje se abnormálním postavením příslušné části těla (Gracies et al., 2010). Spastické kokontrakce jsou současně probíhající kontrakce agonisty a antagonisty, vznikající při pokusu o volní pohyb. Tato kontrakce vede ke značnému omezení pohybu v celém segmentu. Spastické synkineze, neboli asociované reakce jsou pohyby, které doprovázejí zamýšlený pohyb v jiném segmentu, než volní pohyb provádí (Jech, 2015).

Kříž (2015) zdůrazňuje čtyři klinické symptomy, které jsou přítomny po poranění míchy a řadí se pod souhrnný pojem spasticita. Jejich podrobnější popis je obsažen v kapitole 3.3 Příznaky, projevy. Jsou jimi:

- Svalový hypertonus
- Hyperreflexie a klonus
- Flexorové spasmy
- Extenzorové spasmy

Následující obrázek udává vzájemnou potenciaci symptomů příznaků syndromu centrálního motoneuronu (Obrázek 1). Zvýšená svalová aktivita zhoršuje parézu a přispívá ke zkracování svalu, zkracování svalu zvýrazňuje oslabení a zesiluje svalovou aktivitu. Jde o zpětnovazebně podmíněný začarovaný kruh (Štětkářová, 2013).

Obrázek 1. Syndrom centrálního motoneuronu, symptomy (Jech, 2015)



3 SPASTICITA

Spasticita se řadí mezi pozitivní příznaky poruchy centrálního motoneuronu. Konkrétních definic tohoto příznaku je celá řada, a proto zmiňují ty nejčastěji se vyskytující. Dle základní a velice často užívané definice dle Lance (1980) je spasticita forma svalového hypertonu, která vzniká na podkladě zvýšení tonických napínavých reflexů v závislosti na rychlosti protažení (Abolhasani et al., 2012). Původ tohoto hypertonu je v abnormálním zpracování proprioceptivních informací v míše. V takovém případě poté platí závislost na rychlosti, to znamená, že čím rychleji provedeme pasivní protažení svalu, tím výraznější je reflexní aktivita a následný odpor protahovaného svalu. Další charakteristikou je, že spastická odpověď svalu je závislá na délce, což znamená, že čím větší je délka, do které je sval protažen, tím je spastická odpověď mohutnější (Kaňovský et al., 2004). Primární spouštěcí faktor pro pozorování a hodnocení spasticity je tedy fyzické natažení. U pacientů se spastickou parézou má totiž kontrakce vyvolaná protažením nižší práh dráždivosti a větší amplitudu než u zdravých jedinců (Gracies et al., 2010). Z hlediska spinální spasticity je zajímavé pojetí definice a rozdělení spasticity dle Decqa (2003), který rozlišuje vnitřní fázičku, vnitřní tonickou a vnější spasticitu. Detailnější charakteristika tohoto dělení je podrobně popsána v kapitole 3.3 Příznaky, projevy. Nielsen et al. (2007) po porovnání mnoha různých definic spasticity uvádí, že spasticita je stavem podmíněným změnou centrálního zpracování sensorických vjemů, přičemž je nutno vyloučit strukturální změny ve svalech (Gracies, 2005; Nielsen et al., 2007).

3.1 Patofyziologie

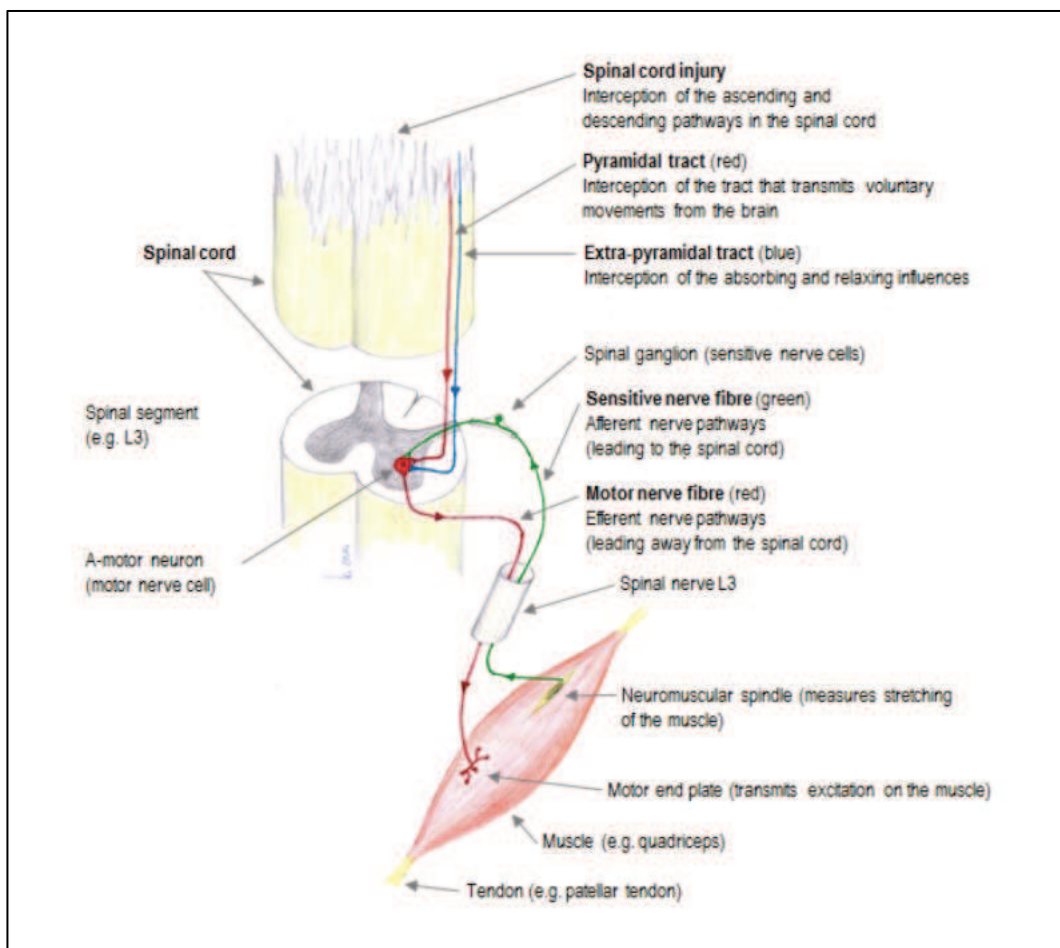
Jak již bylo naznačeno, definice spasticity není jednoznačná a je stále podrobována přehodnocením a revizím. To je dáno zejména rozmanitostmi v projevech a nejasnou patofyziologií, která je neustále diskutována (Ward, 2012). Četné neurofyziologické studie u lidí prokázaly, že za spasticitu není zodpovědný pouze jediný patofyziologický faktor. Proto stále platí prohlášení Denny-Browna z roku 1980, že spasticita je komplexní postižení (Danner a Dimitrijevic, 2012). Příčinou spasticity je obecně léze centrálního motoneuronu spolu s poruchou inhibičních center a drah. K tomuto může dojít na úrovni mozku, mozkového kmene nebo míchy. Téměř v každém případě dochází při lézi k porušení pyramidových i dalších struktur, které s pyramidovými částmi sousedí. Toto kombinované postižení je hlavní příčinou vzniku spastické parézy.

Spasticita vzniká v důsledku léze drah zakončujících v míšních segmentech na tělech alfa-motoneuronů, ale také na interneuronech v šedé míšní hmotě, které mají inhibiční vliv na aktivitu alfa-motoneuronů a gama-motoneuronů. Ztráta této inhibice vede k hyperkontrakci intrafuzálních vláken, což vede zpětnovazebně k příliš intenzivní aktivaci alfa-motoneuronů (které jsou navíc zbaveny inhibičního vlivu interneuronů) a hyperkontrakci extrafuzálních vláken (Kaňovský et al., 2004). Schématické znázornění míšních a dalších struktur podílejících se na vzniku spasticity po míšním poranění je zobrazeno níže (Obrázek 2).

Danner a Dimitrijevic (2012) uvádí, že spasticita vzniká, pokud nastane nerovnováha mezi inhibičními a facilitačními drahami. Pro patofyziologii spasticity je důležité zmínit zejména tyto dráhy: inhibiční tr. corticospinalis a tr. reticulospinalis dorsalis a facilitační tr. reticulospinalis medialis a tr. vestibulospinalis. Samotná léze pyramidové dráhy je zodpovědná za svalovou slabost a snížení až vyhasnutí reflexů. Spasticitu a další pozitivní příznaky tedy nezpůsobuje. Pokud je však poškozena premotorická a suplementární motorická oblast mozkové kůry, spasticita vzniká. Nelze však usuzovat, že pyramidová dráha nemá žádný vliv na svalový tonus (Mukherjee a Chakravarty, 2010). Navíc, jak již bylo zmíněno výše, téměř v každém případě dochází při lézi kromě pyramidových struktur také k lézi struktur přilehlých. Příčinou příznaků je tedy kombinovaná léze (Kaňovský et al., 2004). Tr. reticulospinalis dorsalis nese inhibiční vliv z významného inhibičního centra pro svalový tonus – z retikulární formace. Toto centrum je kontrolováno motorickým kortexem. Tato dráha inhibuje

napínací reflex a flexorové reflexy. Léze tr. reticulospinalis dorsalis proto způsobuje kromě spasticity také flexorové spasmy. Tr. reticulospinalis medialis je drahou, která na svalový tonus působí facilitačně. Na rozdíl od tr. reticulospinalis dorsalis není ovlivněna stimulací mozkové kůry či capsula interna a nepůsobí inhibičně na flexorové reflexy (Mukherjee a Chakravarty, 2010). Obě dráhy mají odlišný průběh, a proto klinický obraz a závažnost spasticity závisí na rozsahu a lokalizaci poškození (Kříž, 2015). Tr. vestibulospinalis je descendentní dráha vycházející z vestibulárních jader. Většina vláken končí na míšních interneuronech. Dráha zajišťuje vzpřímenou posturu a odolnost vůči gravitaci. Je tedy zacílena na extenzory (Mukherjee a Chakravarty, 2010).

Obrázek 2. Inervace svalu a mechanismy podílející se na vzniku spasticity po poranění míchy (Koch, 2014)



3.2 Spinální vs. cerebrální spasticita

Pro klinické využití vyšetřovacích, hodnotících a terapeutických postupů je nutné rozlišovat spasticitu cerebrální, vznikající nejčastěji z mozkových cévních, degenerativních a úrazových příčin a spasticitu spinální, vyskytující se jako důsledek míšní léze.

Hlavní rozdíl mezi spinální a cerebrální formou spasticity je způsoben místem léze tr. reticulospinalis dorsalis. Tato extrapyramidová dráha, jak již bylo zmíněno výše, je přímo excitována mozkovou kůrou. Při poškození mozku je excitace vyřazena a tím dochází ke snížení inhibiční funkce této dráhy. Pokud je dorzální reticulospinální dráha poškozena v míše, dochází k úplné dezinhibici míšních reflexů (Kříž, 2015). Výsledkem dezinhibice je snížení prahu dráždivosti motoneuronů předních míšních rohů. Tento posun prahu dráždivosti má za následek vyšší intenzitu a frekvenci motorické aktivace. Spinální spasticita se tak může projevit výrazněji. Na vzniku spinální spasticity se podílí také přerušení segmentálních inhibičních interneuronů (Boyras et al., 2015).

Cerebrální spasticita je fokální a vyšetření i terapie jsou zaměřeny na jednotlivé svaly, případně segmenty. Spinální spasticita je spíše generalizovaná a postihuje zejména dolní končetiny a trup (Kaňovský et al., 2004).

3.3 Příznaky, projevy

Decq (2003) uvádí rozdělení spasticity na vnitřní tonickou spasticitu (zvýšení svalového napětí), vnitřní fázickou spasticitu (šlachová hyperreflexie a klonus) a vnější spasticitu (hyperaktivita flekčních a extenčních míšních reflexů vyvolaná zevním stimulem). Kříž (2015) dodává, že rozlišení mezi fázickou a tonickou složkou spasticity je pro hodnocení i léčbu velice důležité.

3.3.1 Vnitřní tonická spasticita

Vnitřní tonická spasticita je způsobena nepřiměřeným nárůstem tonické složky napínacího reflexu. Tato složka, spojená se zvýšením svalového napětí, je dána udržovanou aktivací svalového vřeténka s následným nárůstem svalového tonu (Decq, 2003).

Tento svalový hypertonus vzniká nejen dezinhibicí napínacího reflexu, ale také abnormálním zpracováním proprioceptivní informace v míše v důsledku denervační hypersenzitivity a pučení nových synapsí (Kříž, 2015). Decq (2003) vysvětluje, že denervace vede k počáteční down-regulaci neuronálních membránových receptorů a následné up-regulaci se zvýšenou citlivostí na neurotransmitery. Tak vzniká zmíněná denervační hypersenzitivita.

Dále se uplatňují změněné vlastnosti svalu (fibrotizace, atrofie svalových vláken, pokles elastických vlastností a snížení počtu sarkomer). Tato složka spasticity je závislá na rychlosti protažení (Decq, 2003).

3.3.2 Vnitřní fáziká spasticita

Vnitřní fáziká spasticita obsahuje šlachovou hyperreflexii a klonus a je způsobena nárůstem fáziké složky napínacího reflexu. Při hyperreflexii hraje významnou roli snížená presynaptická inhibice Ia vláken (Decq, 2003).

Klonus je definován jako vůlí neovlivnitelná rytmická kontrakce svalů, která může přejít v oscilaci distálního kloubu (Decq, 2003). Existují dvě základní teorie vzniku klonu. Převažuje vysvětlení, že klonus je opakující se napínací reflex. Jedná se o dezinhibici tohoto reflexu v důsledku míšní léze, což se projeví nepřiměřenou fázikou reakcí svalů (Adams a Hicks, 2005). Druhá teorie připisuje vznik klonu aktivitě tzv. centrálního „oscilátoru“ (generátoru), který je aktivován periferními stimuly a tvoří rytmickou excitaci alfa-motoneuronu. Tato oscilace je tvořena segmentální reflexní aktivitou ovlivněnou periferními, propriospinálními, proprioceptivními, supraspinálními mechanismy a pohyby svalů (Boyras et al., 2015).

Studie zkoumající klonus u míšních pacientů dokazuje, že klonická EMG aktivita je závislá na mnoha kinematických a kinetických faktorech a proprioceptivních vstupech, a že klonus není způsoben pouze okamžitou zpětnou vazbou reagující na aferentní vstup v podobě vyvolání napínacího reflexu. Klonus tedy vzniká interakcí centrálních i periferních mechanismů (Beres-Jones et al., 2003).

3.3.3 Vnější spasticita

Vnější spasticita je charakterizována flexorovými či extenzorovými spasmy vznikajícími jako reakce na vnější stimulaci. Spasmy mají na rozdíl od spasticity delší latenci a šíří se na více svalových skupin, často i na druhostrannou končetinu. Mohou způsobovat bolesti nebo omezovat sed, stoj či polohování končetin (Jech, 2015). Flexorové spasmy jsou běžnější formou vnější spasticity a jsou vyvolané aferentním vstupem z kůže, podkoží, svalů či kloubů. Obecně jsou flexorové reflexy polysynaptické reflexy zprostředkující obranné reakce. Díky bohaté interneuronální intrasegmentální síti se projeví na více kloubech. Míšní léze v rámci dezinhibice těchto reflexů způsobí jejich hyperexcitabilitu (Adams a Hicks, 2005). Flexorové spazmy mohou být pacientem vnímány bolestivě a napomáhat rozvoji depresivního syndromu (Kříž, 2015). Extenzorové spazmy jsou rovněž provokovány zevními podněty a vycházejí ze sensorické stimulace proprioceptorů kyčelního kloubu (Akpınar et al., 2016).

3.4 Klinické důsledky

Spasticita může u pacientů s míšním poraněním významně ovlivňovat kvalitu života, zejména z důvodu omezení v denních činnostech, znesnadnění chůze či omezení sebeobsluhy (Andresen et al., 2016). Dále můžeme pozorovat řadu komplikací, které mohou být se spasticitou spojené. Patří mezi ně například nociceptivní, viscerální či neuropatické bolesti, porucha sfinkterových a sexuálních funkcí, poruchy spánku, nadměrné a asymetrické přetěžování vedoucí k degenerativním změnám a muskuloskeletárním bolestem, obtížnější provádění hygienických úkonů, negativní ovlivnění psychického stavu a další komplikace (Štětkařová, 2013).

Autoři často udávají, že se spasticita negativně podílí na vzniku kontraktur (Adams a Hicks, 2005; Koch, 2014). Kříž (2015) však uvádí, že u pacientů s míšní lézí jsou z významné části způsobeny nerovnováhou mezi plegickým a zdravým svalem. V důsledku fixace segmentu převahou kontrakce agonisty navíc může vznikat decentrované postavení kloubů s následným rozvojem bolestivých stavů, zánětlivých či degenerativních poškození pohybového systému (Kříž a Hlinková, 2016).

Studie sledující pacienty s poraněním míchy po dobu jednoho roku uvádí, že 66 % pacientů mělo po roce od úrazu alespoň jednu významnou kontrakturu, nejčastěji v oblasti ramenního kloubu, zápěstí a hlezenního kloubu. Studie však nezmiňuje, do jaké míry jsou kontraktury spojeny se spasticitou či jinými příznaky míšního poranění (Diong et al., 2012).

Přes to, že je spasticita spojena s mnoha komplikacemi a omezeními, v některých případech může díky zvýšení tonu antigravitačních svalů podpořit pacientovu stabilitu v sedu a stojí, může dopomoci při přesunech či usnadnit vykonávání některých aktivit. Udržení svalové hmoty potom slouží jako prevence svalové atrofie, osteopenie a výskytu hluboké žilní trombózy. Dále může spasticita snížit riziko vzniku a rozvoje dekubitů či otoků a usnadnit vykašlávání (Josefczyk, 2002; Koch, 2014). Spinální pacienti mají zvýšené riziko vzniku metabolického syndromu, a to hned z několika příčin. Mezi ně patří například ztráta svalové hmoty, zvyšování množství intramuskulárního tuku s následnými změnami v lipidovém profilu, snížení energetického výdeje včetně bazálního metabolismu a další změny. Na místě je tedy dále zmínit vliv spasticity na zvýšení resorpce glukózy, a tím snížení rizika vzniku diabetu (Kříž et al., 2014a; Kříž, 2015).

Ze studie týkající se kvality života, spasticity a bolesti u pacientů po úrazu míchy, ve které bylo využito dotazníkové šetření 544 respondentů vyplynulo, že spasticita se vyskytla u 71 % probandů, z nichž 95,5 % uvedlo přítomnost svalových spasmů. Přesně 50 % účastníků studie zaznamenalo minimálně střední stupeň bolesti (odpovídá st. 4–6 na desetistupňové škále bolesti) a 28 % bolest těžkou (odpovídá st. 7–10). U respondentů s bolestmi se spasticita vyskytovala častěji než u respondentů bez bolestí. Negativní vliv na hodnocení kvality života měla zejména bolest, kratší doba od vzniku léze a ženské pohlaví. Bolest měla subjektivně horší vliv na vykonávání denních aktivit než spasticita, která měla pro dotazované nejhorší dopad v oblasti fyzického zdraví. Studie potvrzuje vztah mezi bolestí a spasticitou a poukazuje na společný patofyziologický mechanismus vzniku spasticity a neuropatických bolestí (Andresen et al., 2016).

Jiná studie zahrnující dotazníkové šetření obsahovala 145 respondentů. Zkoumáno zde bylo subjektivní vnímání spasticity. 78 % respondentů uvedlo, že spasticita ovlivňuje jejich každodenní život. Zajímavé výsledky vyplývají z dalších oblastí. Například 58 % dotazovaných uvedlo, že užívání antispastických léků je neefektivní a 57 % respondentů evidovalo bolesti dolních končetin (McKay et al., 2018).

Jørgensen et al. (2017) zkoumali zdravotní stav, omezení v aktivitách a spokojenost s životem jedinců s chronickým míšním poraněním. Studie se účastnilo 123 osob s průměrným věkem 63 let. 66 % z nich uvedlo středně závažnou či závažnou bolest a 44 % přítomnost spasticity. Stejně procento z počtu respondentů, tedy 44 %, uvedlo obtíže spojené s vyprazdňováním střev a močového měchýře. Životní spokojenost byla v průměru ohodnocena nad hranicí mezi uspokojením a nespokojeností s kvalitou života, tedy s body v rozsahu 6–34 byl výsledný průměr udávající spokojenost 20,7, přičemž nejsilnějším faktorem ovlivňující tuto zkoumanou oblast, byla přítomnost partnera (Jørgensen et al, 2017).

4 VYŠETŘENÍ SPASTICITY

Jak již bylo zmíněno, spasticita může mít různé formy a různé projevy. Z těchto důvodů je u každého pacienta nutné posoudit individuální potřeby a následně danou léčbu těmto potřebám přizpůsobit. Pro zvolení vhodných léčebných postupů je zásadní kvalitní vyšetření a následné hodnocení spasticity a s ní souvisejících projevů. Pro hodnocení se v běžné klinické praxi kromě kineziologického rozboru a neurologického vyšetření využívají především klinické hodnotící škály.

4.1 Biomechanické a elektrofyziologické metody

Přístrojové metody hodnocení spasticity představují objektivní způsob, kterým lze spasticitu hodnotit a zejména v kombinaci s dobře vyškolenými hodnotiteli jsou pak pro kvantifikaci svalového hypertonu slibným přístupem (Biering-Sørensen et al., 2006). Štětkařová (2013) však uvádí, že neurofyziologické metody užívané pro hodnocení spasticity bohužel nevykazují jednoznačné a stabilní parametry, aby se mohly rutinně používat v běžné praxi.

I přes diskutovanou náročnější využitelnost v praxi jsou zde zmíněny vybrané metody vyšetření spasticity, které jsou využity mnoha klinickými studii a díky nimž lze výsledky porovnávat a objektivizovat.

Elektromyografie

Měření evokované elektrické aktivity svalů pomocí EMG, případně v kombinaci s biomechanickým měřením využívá principu, že každá mechanická odezva svalu je úměrná elektrickému signálu. Spontánní aktivita EMG je znamením dystonie nebo svalového spasmu. Hodnocení spasticity pomocí EMG záznamu využívá sledování odpovědi svalu na napínavý reflex, poklep na šlachy (T-reflex), či elektrickou stimulaci periferního nervu (H-reflex). Během těchto vyšetření je důležité minimalizovat, případně eliminovat faktory, které mohou potencionálně ovlivnit srovnávané výsledky. Mezi tyto faktory patří například uložení elektrod, kožní odpor, vrstva podkožního tuku, svalové atrofie, poloha pacienta a jeho hlavy a další (Biering-Sørensen et al., 2006). Kaňovský et al. (2004) uvádí jako další využití EMG vícekanálové elektromyografické vyšetření k hodnocení interferenčního vzorce, objektivizující stupeň postižení motorické

aktivity paretické končetiny a časový vztah kokontrakcí antagonistických svalových skupin. Dále je možno určit tzv. vibrační inhibiční index, určující skóre míry spasticity dle inhibičního vlivu vibrací na H-reflex. Autoři však dodávají, že hodnocení H-reflexu neposkytuje takovou klinickou korelaci s klinickým nálezem jako například Ashworthova škála (Kaňovský et al., 2004).

Kyvadlový test

Kyvadlový test byl zaveden Wartenbergem v roce 1951. Ve své nejjednodušší formě pacient sedí nebo leží s dolní končetinou svěřenou z okraje lehátka. Vyšetřující končetinu extenduje v kolenním kloubu do horizontální polohy a pacient je vyzván k relaxaci. Končetina je následně puštěna a pohybuje se vlivem gravitace. Získání objektivních výsledků je umožněno pomocí elektrogoniometrů, případně v kombinaci s izokinetickým dynamometrem k zaznamenání rychlosti pohybu (Biering-Sørensen et al., 2006; Bohannon, 1987). U pacientů se spasticitou je kyvadlový pohyb redukován. Závažnost spasticity je vypočítána jako poměr počáteční a konečné polohy kolenního kloubu. Mezi výhody patří zejména jednoduché provedení, nevýhodami jsou pak nutnost schopnosti vyšetřované osoby relaxovat, závislost testu na poloze těla a nerozlišení svalového odporu vzniklého změnou ve viskoelastických vlastnostech tkání od odporu způsobeném spasticitou, tedy závislým na rychlosti protažení. Možnost testování je navíc omezena pouze na svaly kolenního kloubu (Biering-Sørensen et al., 2006).

Izokinetická dynamometrie

Další biomechanickou metodou je izokinetická dynamometrie, která je založena na principu měření odporu proti pasivnímu pohybu při různých délkách spastického svalu (Cotte a Ferret, 2003). Spolehlivostí izokinetické dynamometrie se zabývala řada studií a z výsledků je možno konstatovat, že hodnoty změřeného odporu jsou vysoce reprodukovatelné, a tedy že reliabilita je u zdravých osob i u jedinců se spinální lézí vysoká. Pro standardizaci při porovnávání výsledků by však bylo žádoucí referenční měření, aby bylo možno porovnat měření svalového odporu a reflexní aktivity různých svalů různé velikosti. K tomu lze využít hodnoty EMG (Biering-Sørensen et al., 2006).

4.2 Klinické hodnocení spasticity

4.2.1 Ashworthova škála (AS)

Ashworthova škála je založena na hodnocení odporu při pasivním protažení svalu. Škála vznikla roku 1964 a původně byla používána u pacientů s roztroušenou sklerózou. Ashworthova škála nerozlišuje mezi neurogenní svalovou hyperaktivitou a mechanickou „tuhostí“ měkkých tkání a kloubů. Nebyla specifikována rychlost, kterou vyšetřující pohyb provádí. Navzdory těmto skutečnostem se Ashworthova škála stala hodnocením, se kterým jsou ostatní škály a hodnocení neustále srovnávány (Spasticity in: International Encyclopedia of Rehabilitation, 2010).

4.2.2 Modifikovaná Ashworthova škála (MAS)

Modifikovaná Ashworthova škála (Tabulka 3) byla navržena k rozlišení lehké a středně těžké intenzity spasticity. Vznikla v roce 1987, kdy Bohannon a Smith přidali k původní Ashworthově škále stupeň 1+, který popisuje mírné zvýšení svalového tonu s náhlým nárůstem odporu v méně než polovině rozsahu pohybu při protažení svalu. Tím zvýšili senzitivitu původní škály (Štětkářová, 2012).

MAS získala široké klinické přijetí. Běžně se používá a patří mezi aktuální klinické standardy (van Wijck et al., 2001). Přesná podoba škály využívaná na Spinální jednotce FN Motol je uvedena v příloze (Příloha č. 1).

Zásady při vyšetřování (Štětkářová et al., 2012):

- vždy nutno hodnotit první pokus – při opakovaném protažení svalu se změní viskoelastické vlastnosti svalu a nakonec (přes aferentní podněty ze svalového vřetenka a přes gama-kličku) i reflexní odpověď
- pasivní protažení celého svalu provádět v průběhu 1 sekundy
- dodržovat jednotné metodiky testování pro jednotlivé svaly (v ideálním případě testování provádí vždy stejná osoba)

Tabulka 3. Modifikovaná Ashworthova škála (Bohannon & Smith, 1987)

Stupeň	Popis
0	Žádný vzestup svalového tonu
1	Lehký vzestup svalového tonu manifestující se zárazem, následovaným minimálním odporem na konci rozsahu pohybu
1+	Lehký vzestup svalového tonu manifestující se zárazem, následovaným minimálním odporem během zbytku (méně než polovičním) rozsahu pohybu
2	Výraznější vzestup svalového tonu během celého rozsahu pohybu, částí těla lze snadno pohybovat
3	Podstatný vzestup svalového tonu, pasivní pohyb je obtížný
4	Postižená končetina je proti flexi i extenzi rigidní (úplně nepohyblivá)

4.2.3 Škála svalové dráždivosti (MES)

Tato škála vznikla na Spinální jednotce FN Motol. Na rozdíl od MAS, která se soustřeďuje na tonickou složku spasticity, byla Škála svalové dráždivosti (Tabulka 4) vytvořena pro hodnocení zejména fázické složky spasticity. Zahrnuje stupně 0–4, pomocí kterých vyšetřující hodnotí, zda je vyšetřovaná končetina excitována senzitivním nebo motorickým podnětem, jak velká je svalová odpověď a zda je odpověď generalizovaná. Slouží tedy jako kvantitativní hodnocení odpovědi svalu na proprioceptivní i exteroceptivní dráždění (Kříž, 2015). Přesná podoba škály využívaná na Spinální jednotce FN Motol je uvedena v příloze (Příloha č. 2).

Tabulka 4. Škála svalové dráždivosti (Kříž, 2015)

Stupeň	Popis
0	Senzitivní ani motorická stimulace nevyvolá spasmus svalu nebo svalové skupiny
1	Pasivní pohyb více než ½ rozsahu vyvolá spasmus svalu nebo svalové skupiny
2	Pasivní pohyb méně než ½ 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

4.2.4 Pennova škála frekvence spasmů

Pennova škála frekvence spasmů (Tabulka 5) je pětistupňovou škálou, která byla původně vytvořena pro sledování účinku intratekálního baclofenu u 20 pacientů s roztroušenou sklerózou nebo míšní lézí (Biering-Sørensen et al., 2006). Jedná se o sebehodnotící test uvádějící frekvenci svalových spasmů. Studie zkoumající reliabilitu PSFS u pacientů v chronickém stádiu míšní léze uvádí, že tato škála je pro hodnocení spasticity u zmíněné skupiny pacientů spolehlivým testem (Mills et al., 2018), nerozlišuje však mezi různými druhy vyvolaných spasmů (Akpınar et al., 2016).

Tabulka 5. Pennova škála frekvence spasmů (Benz et al., 2005)

Stupeň	Popis
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

4.2.5 SCATS

Benz et al. (2005) vyvinuli hodnotící nástroj SCATS (Spinal Cord Assessment Tool for Spastic reflexes). Název tohoto nástroje nemá oficiální český ekvivalent. Hodnocení obsahuje tři složky spasticity – klonus, flexorové spasmy a extenzorové spasmy. SCATS rozlišuje různé druhy a intenzitu spasticity (Akpınar et al., 2016). Jednotlivé testy hodnotí konkrétní příznaky fázické spasticity na dolních končetinách. Každý je pak obodován čtyřstupňovou škálou (Benz et al., 2005).

Akpınar et al. (2016) ve výsledcích své studie uvádějí, že SCATS je spolehlivým nástrojem pro hodnocení spasmů a spasticity u pacientů s míšní lézí.

4.2.6 SCI – SET

SCI – SET (Spinal Cord Injury Spasticity Evaluation Tool) je validní a spolehlivý sebehodnotící nástroj charakterizující míru dopadu spasticity na denní aktivity osob s míšním poškozením. Název tohoto nástroje nemá oficiální český ekvivalent. V praktickém provedení pacient uvádí do dotazníku vnímání míry problematického či užitečného dopadu spasticity na různé aktivity v sedmidenním období. Zkoumaných oblastí je 35 a vyplnění dotazníku trvá necelých 7 minut. Byla prokázána vysoká vnitřní konzistence, test-retest reliabilita a korelace s dalšími sebehodnotícími testy (Adams et al., 2007).

4.2.7 Porovnání škál

V této diplomové práci je k hodnocení spasticity v praktické části využita Modifikovaná Ashworthova škála (MAS) a Škála svalové dráždivosti (MES). Obě škály byly již v předchozích pracích zkoumány a porovnávány. Tato kapitola obsahuje stručný přehled výsledků některých z těchto prací, sloužící k podání nalezených korelací, rozdílů či výhod jednotlivých škál hodnotících spasticitu u spinálních pacientů, se zaměřením především na MAS a MES.

Posseltová (2016), zabývající se konstruktovou validitou MES a korelací s dalšími klinickými testy uvádí nejvyšší signifikantní korelaci mezi MES a MAS, a to paradoxně i přes to, že každá ze škál hodnotí jinou složku spasticity. Nižší významná závislost byla zjištěna mezi MES se Škálou klonů a se SCI-SET a žádná korelace nebyla nalezena mezi MES a Pennovou škálou frekvence spasmů.

Při porovnání MAS s ostatními škálami vyšla nejvyšší signifikantní korelace s testem SCI-SET. Žádná korelace pak nebyla zjištěna mezi MAS a PSFS a mezi PSFS a Škálou klonů, což Posseltová (2016) vysvětluje absencí korelace objektivních a subjektivních testů s odkazem na studii z roku 1996 (Priebe et al., 1996). Výrazná korelace byla zjištěna u PSFS a SCI-SET (Adams et al., 2007). Studie zabývající se validitou MAS uvádí, že MAS není plně validním hodnocením spasticity z důvodu nerozlišení mezi vazivovou a kontraktilní složkou svalu (Pandyan et al., 2003).

Kříž (2015) udává, že reliabilita hodnotících škál je většinou nízká. Kadrmanová (2016) zkoumala ve své diplomové práci reliabilitu MES, MAS, PSFS a Škály klonů. Studie se zúčastnilo 48 probandů a z výsledků práce vychází pro Škálu svalové dráždivosti procentuální shoda mezi hodnotiteli nad 50 %, tedy ve všech případech

nadpoloviční. Při porovnání MAS a MES vyšla vyšší míra spolehlivosti u MES, což je připsáno například skutečnosti, že u MES kromě palpce hodnotíme také aspekci. Konkrétně se ve studii nepodařilo dosáhnout velmi významné shody ($\kappa \geq 0,60$) ani pro jednu škálu. Významná shoda ($\kappa \geq 0,41$) byla stanovena pro Škálu klonů na obou dolních končetinách, dále pro PSFS a MES pro jednu dolní končetinu. Statisticky málo významná míra shody byla stanovena pro MAS na obou stranách těla a také pro MES na jedné dolní končetině (Kadrmanová, 2016).

Pandyan et al. (1999) uvádí sníženou reliabilitu MAS, a to z důvodu větší míry subjektivního rozlišování kvality svalové odpovědi, tzn. přidáním stupně 1+. Autoři dokonce navrhují, aby se stupeň 1, 1+ a 2, sloučili do jednoho stupně (Moses et al., 2013). Blackburn et al. (2002) se ve své studii právě reliabilitou MAS zabývali. Studie byla zaměřená na svaly dolní končetiny. Intrarater reliabilita MAS je ve výsledcích této studie uspokojivá (procentuální shoda 73,3%), avšak interrater reliabilita nikoli (procentuální shoda 45%). Nejvyšší shoda byla dosažena při hodnocení stupněm 0. Nejmenší shoda se vyskytovala mezi stupněm hodnocení 1, 1+ a 2, což je připisováno subjektivitě vnímání kvality a míry odporu vyšetřovaného segmentu.

Mezi výhody vyšetření zahrnující MAS a MES, které je použito v praktické části této práce, patří rozlišení mezi tonickou a fázickou složkou spasticity, a tím možnost následného zhodnocení vhodnosti farmakoterapie. Vyšetření je rychlé, časově nenáročné, není potřeba speciálního vybavení a pacienty je dobře tolerováno. MES má se škálou MAS podobný bodový systém hodnocení, a tudíž je usnadněno porovnávání výsledků. Na rozdíl například od SCATS, kde ve výsledku dostaneme tři různé hodnoty a vyšetření může zabrat delší časový úsek, je při hodnocení pomocí MES a MAS možno ohodnotit jedním vyšetřením svalovou dráždivost i svalový hypertonus (Kříž, 2015).

5 TERAPIE SPASTICITY

Cílem léčby spasticity je snížit její negativní dopad na život pacienta a zabránit sekundárním komplikacím. Terapie je vždy ovlivněna mnoha faktory, například přidruženým onemocněním, osobností jedince či variabilitou funkčního omezení způsobeného jednotlivými příznaky (Štětkářová, 2013). Z toho důvodu je žádoucí multidisciplinární přístup, stanovení cílů terapie a respektování individuálních potřeb pacienta. Dobře zvolená terapie se poté odráží v několika oblastech. Konkrétně cílí na snížení bolesti a diskomfortu, zlepšení držení těla, usnadnění sedu, stoje, přesunů, chůze a dalších aktivit, snížení zátěže pečujících osob, usnadnění hygieny, zlepšení tělesného schématu a prevence komplikací (Nair a Marsden, 2014).

5.1 Farmakoterapie

Do farmakoterapeutických přístupů k ovlivnění spasticity patří zejména užívání perorálních antispastických léků a intratekální aplikace baklofenu. Perorální antispastické léky se používají zejména u lehkého stupně spasticity a tato léčba je zaměřena na ovlivnění neuromediátorů (glutamát, noradrenalin, serotonin, GABA a glycin). Cílem je omezení vyplavování excitačních neurotransmiterů z aferentních vláken Ia a facilitovat inhibiční interneurony.

Dle Kaňovského et al. (2004) je nejčastějším lékem používaným k léčbě spasticity baklofen. Ve studii prováděné dotazníkovým šetřením uvedlo 40 % respondentů se spasticitou v důsledku míšní léze (z 544 dotazovaných), že baklofen užívají. Z toho 35 % respondentů v orální podobě, 5 % ve formě pumpy (Andresen et al., 2016). Baklofen je agonistou GABA-B receptorů, jejichž stimulace snižuje aktivitu monosynaptických i polysynaptických reflexů a inhibuje uvolňování excitačních aminokyselin. Baklofen musí být podán ve vysokých dávkách, protože velice omezeně prochází přes hematoencefalickou bariéru. To může mít za následek výskyt vedlejších účinků, jako například nauzea, zvracení, závrať, hypotenze, svalová slabost, zmatenost, malátnost či halucinace (Krátká, 2015).

Dalším lékem je tizanidin, který se s baklofenem může kombinovat. Tizanidin je centrálně působící α_2 -adrenergní agonista, který snižuje polysynaptickou reflexní míšní aktivitu interneuronů na presynaptické úrovni. Tizanidin se používá ke snížení svalového napětí, frekvence svalových spasmů a klonu.

Spasticita může být dále ovlivněna botulotoxinem A, který blokuje uvolňování acetylcholinu do synaptické štěrbiny. U spinálních pacientů s generalizovanou formou spasticity se využívá méně často, a to zejména ve formě intratekální aplikace, případně lokální aplikace s cílem zlepšení funkce horních končetin a zmírnění bolestí. Tato forma farmakoterapie se využívá typicky u spasticity cerebrální, někdy také u inkompletních míšních lézí.

Mezi další možná užívaná léčiva patří antiepileptika (gabapentin, clonazepam) – zejména u neuropatických bolestí, kanabinoidy, benzodiazepiny nebo dantrolen, který působí periferně, tedy přímo na svalu (Štětkařová, 2013).

U těžších forem spasticity generalizovaného typu, u pacientů nereagujících na perorální léčbu nebo u pacientů, u kterých se vyskytují nežádoucí účinky léků se používá intratekální podání baklofenu (Adams a Hicks, 2005). Tato metoda umožňuje aplikovat nízké dávky (přibližně 500–1 000krát menší než při perorálním podání), čímž se úspěšně předchází vedlejším účinkům. Během zákroku je implantována pumpa s rezervoárem do podkoží v břišní stěně, odkud vede katetr zavedený do páteřního kanálu v oblasti L2-L5. Pumpa musí být plněna jedenkrát za 1 až 6 měsíců a vydrží přibližně po dobu pěti let (Štětkařová, 2013; Krátká, 2015).

5.2 Rehabilitace

Rehabilitace byla Světovou zdravotnickou organizací (WHO) definována jako progresivní, dynamický, cílený a často časově omezený proces, který umožňuje jednotlivci s postižením dosáhnout optimální duševní, tělesné, kognitivní a sociální funkční úrovně. Cílem rehabilitačních programů u spinálních pacientů je zlepšování kvality života spojené s minimalizací dopadu bolesti a fyzické poruchy a ke zvýšení účasti na práci a každodenních činnostech. Důležitou roli v průběhu rehabilitačního procesu hraje rodina (SCIRE Project, © 2010–2017).

5.2.1 Fyzioterapie

Nežádoucími dopady míšní léze, spojenými s poruchou lokomočních a vzpřimovacích funkcí, mohou být z fyzioterapeutického hlediska zejména snížení posturální stability, změna pohybového a dechového stereotypu, zhoršení sebeobslužných funkcí a rozvoj sekundárních komplikací (Kříž a Hlinková, 2016). Fyzioterapeutických metod využívaných u pacientů s míšní lézí, případně zacílených na snížení spasticity, je celá řada. Patří mezi ně například polohování, pasivní pohyby a protahování, vertikalizace, nácvik stability, mobility, pohybová léčba, terapie metodami na neurofyziologickém podkladu, nácvik přesunů a sebeobslužných činností, fyzikální terapie a mnoho dalších. Dále jsou detailněji popsány pouze ty metody, které jsou předmětem zkoumání této diplomové práce, a to pasivní protahování a Vojtova metoda.

5.2.2 Pasivní protahování

Definice protahování se v různých zdrojích literatury liší. Ze studií je zřejmé, že tento pojem je komplexní a označuje široké spektrum nejrůznějších metodik provádění. Specifikaci metody protahování udává mnoho parametrů, z nichž jsou zde vypsány ty nejčastěji zmiňované: intenzita tahu, doba trvání, rychlost a počet opakování protahovacích pohybů, doba setrvání v protažené poloze, frekvence a další (Bovend'Eerd et al., 2008; Smania et al., 2010). Protahování se používá k pozitivnímu ovlivnění viskoelastických vlastností svalově – šlachového aparátu a snížení excitability motoneuronu (Picelli et al., 2018). U spastických pacientů je cílem normalizace svalového tonu, udržení nebo zvětšení protažitelnosti měkkých tkání, snížení bolesti a zlepšení funkce (Bovend'Eerd et al., 2008). Pasivní protahování se dále využívá k prevenci a léčbě kontraktur (Štětkářová, 2013).

Smania et al. (2010) rozlišují několik druhů protahování.

- 1) Pasivní protahování
- 2) Aktivní protahování
- 3) Prolongované protahování (setrvání v protažené poloze delší dobu)
- 4) Izotonické protahování (sval či svalová skupina je pomalu protažena do maximálního rozsahu a v této pozici udržována po různě dlouhou dobu)
- 5) Izokinetické protahování (sval či svalová skupina je kontinuálně vedena konstantní úhlovou rychlostí)

Jak již bylo zmíněno, protahování může mít vliv na viskoelastické, strukturální i dráždivé vlastnosti zmíněných tkání (Bovend'Eerd et al., 2008). Elastická vlastnost tkáně je dána schopností vrátit se bezprostředně po protažení do původní délky. Ve svalu však dochází ke spolupůsobení jeho viskózních vlastností, díky čemuž se sval po ustání tahu vrací do původní délky pomalu, a pokud je protahování prodlouženo na delší dobu, návrat svalů do úplné původní délky nemusí nastat (Smania et al., 2010).

Lynskey et al. (2008) uvádí, že i při pasivních technikách je stimulována plasticita CNS a že tyto metody indukují senzoryckou zpětnou vazbu a dokáží zlepšit či udržet kvalitu nervosvalových funkcí u kompletních i nekompletních míšních lézí. Protahování aktivuje H-reflex (doprovázený aktivací synergistických a inhibicí antagonistických svalů) a díky opakovanému tréninku je možno normalizovat specifické spinální reflexy bez přítomnosti supraspinální kontroly (Lynskey et al., 2008).

Literatura obecně často uvádí, že antispastický efekt protahování je dán změnami v excitabilitě motoneuronu (Picelli et al., 2018; Smania et al., 2010). Tento efekt však mnoho studií zpochybňuje. Například Bakheit et al. (2005) zkoumali vliv izotonického a izokinetického protahování na excitabilitu alfa-motoneuronů u pacientů s cerebrální spasticitou plantárních flexorů. Měřena byla latence H-reflexu a poměr Hmax a Mmax pro m. soleus. Nebyl nalezen žádný statisticky významný rozdíl v hodnotách základních a hodnotách po dvacetiminutové terapii protahováním. Tato studie tedy tvrdí, že protahování snižuje spasticitu přímým ovlivněním motoneuronu, neprokazuje. Na druhou stranu, Suzuki et al. (2003) studující pacienty s cerebrovaskulárními chorobami se svalovým hypertonelem uvádí, že míšní excitabilita byla po minutovém protahování inhibována. Al-Zamil et al. (1995) zkoumající probandy po CMP prokázal výrazné snížení amplitudy EMG odpovědi a také vyšší prahovou hodnotu pro odpověď svalů na pasivní protažení po třicetiminutovém mechanickém protahování flexorů předloktí s udržení v krajní pozici pomocí sáčků s pískem. Rochester et al. (2001) porovnávající efekt protahování v kombinaci s nebo bez excentrické kontrakce u zdravých a u probandů se spinální i cerebrální formou spasticity uvádí, že protahování kombinované s excentrickou kontrakcí snižuje excitabilitu motoneuronu a tím může být přínosem při kombinaci snižování spasticity a současném posilování svalů (Rochester et al., 2001). Kakebeeke et al. (2005) zkoumali efekt cyklického pasivního pohybu dolních končetin na spasticitu po míšním úrazu. Pasivní pohyby byly prováděny po dobu 30 minut, avšak nešlo o pohyby vedené do (sub)maximálního rozsahu pohybu, nejednalo se tedy o protahování do krajních poloh. Studii se nepodařilo potvrdit hypotézu účinnosti těchto

pohybů na spasticitu z důvodu zvolení nevhodné objektivizační metody, ale nastalo značné subjektivní snížení spasticity, a to u 6 probandů z 10 (Kakebeeke et al., 2005). Lyskey et al. (2008) citují autory studií zkoumající vliv aplikace motorem poháněným pohybovým přístrojem u potkanů i lidí na spasticitu, které potvrzují, že cyklický pohyb normalizuje elektrofyziologické vlastnosti motoneuronu, způsobuje habituaci H-reflexu a snižuje spasticitu. Bovend'Eerd et al. (2008) uvádí, že z deseti randomizovaných kontrolních studií šest studií prokázalo pozitivní vliv protahování na spasticitu, zbylé čtyři významný efekt neprokázaly. Tyto studie se zabývaly probandy s různou centrální neurologickou diagnózou, s vyloučením pediatrických jedinců a jedinců s Parkinsonovou chorobou.

Dle Štětkařové (2013) má protahování významný vliv také na omezení tvorby heterotopických osifikací a prevenci kontraktur, které jsou jednou z hlavních komplikací spastických syndromů. Při již vzniklé kontraktuře je vhodné kombinovat protahování s dalšími technikami, což dokazuje například studie zkoumající závislost účinnosti protahování na předchozí aplikaci tepla či chladu a doplňuje, že zejména termopozitivní procedura před protahováním zvyšuje jeho účinnost (Iwasawa et al., 2016). Z 25 randomizovaných kontrolních a řízených klinických studií zahrnujících 812 účastníků a zkoumajících efekt protahování a pasivních pohybů na léčbu a prevenci kontraktur u neurologických pacientů vyplývá, že protahování nemá v žádné ze zkoumaných oblastí (kloubní mobilita, spasticita, bolest, kvalita života a další) významný klinický účinek (Katalinic et al., 2010; Katalinic et al., 2011). Tyto studie však nezkoumaly protahování prováděné déle než půl roku (Harvey, 2016). Zajímavý je také výzkum prof. Tardieho z roku 1988 zabývající se efektem protahování na kontraktury u pacientů s cerebrálním typem spasticity, který udává závěr, že aby nevznikla kontraktura ve spastickém svalu, musela by být příslušná svalová skupina protahovaná nejméně 6 hodin denně (Tardieu et al., 1988; Smania et al., 2010).

Výsledky studií se v mnoha případech liší, stejně tak jako variabilita metodologie těchto prací (zejména rozlišný výběr souboru probandů, a to především v určení diagnózy a z toho vyplývající formy spasticity), avšak určitý vliv protahování na spasticitu je patrný a je potřeba dalších klinických výzkumů potvrzujících případné benefity tohoto vlivu. Picelli et al. (2018) závěrem trefně dodává, že by se léčba spasticity neměla soustředit výhradně na zvýšení rozsahu pohybu v kloubu či snížení odporu kladeného svalem, ale měla by být tvořena kombinací metod, která ve výsledku cílí na kontrolu motoriky, funkční pohyb a kvalitu života pacienta se spasticitou.

5.2.3 Vojtova reflexní lokomoce

Autorem Vojtovy metody, tedy metody reflexní lokomoce, je prof. MUDr. Václav Vojta. Tato metoda je diagnostickým i terapeutickým konceptem, který původně vznikl pro dětské pacienty s centrální parézou a později se začal uplatňovat také u dospělých pacientů. Základní princip vychází z faktu, že CNS obsahuje geneticky zakódované motorické vzory, které jsou zde uspořádány tzv. holograficky, nikoli topicky (RL-CORPUS s.r.o., Dostupné z: <http://www.rl-corpus.cz/>). Mezi tyto globální vzory se řadí především vzpřímení, automatické řízení posturálních funkcí a fázická hybnost končetin. Pokud dojde k poruše na úrovni CNS, dojde ke vzniku a postupnému uplatňování náhradních, tzv. neideálních motorických vzorů (Vojta a Peters, 2010). Vojtova metoda je schopna zasáhnout postiženou motoriku na úrovni centrálního řízení (RL-CORPUS s.r.o., Dostupné z: <http://www.rl-corpus.cz/>). Terapeutickým cílem tohoto zásahu je integrace výše zmíněných vrozených motorických vzorů do spontánní hybnosti (Vojta a Peters, 2010).

Terapeutické provedení spočívá ve vyvolání automatických pohybů stimulací tzv. spouštěvých zón na přesně definovaných místech těla, v přesně vymezené výchozí pozici. Takováto kombinace aferentních vstupů aktivuje program reflexní lokomoce. Vyvolaná automatická hybnost, jakožto reakce na stimulaci, se projevuje v modelech reflexního plazení, reflexního otáčení a aktivačního systému 1.–6. pozice. Tyto globální modely jsou tzv. „umělé“, to znamená, že se komplexně ve spontánní motorice nevyskytují, obsahují však základní dílčí prvky lidské lokomoce (Kříž a Hlinková, 2016; Orth, 2012; Zounková a Šafářová, 2009). Zounková a Šafářová (2009) shrnují čtyři hlavní aferentní vstupy, které se při aktivaci využívají. Jsou jimi: přesná poloha těla a úhlové nastavení trupu a končetin, statický i dynamický tah a tlak v kloubech, spouštěvé zóny trupu a končetin a odpor kladený proti vznikajícímu pohybu.

Již zmíněný termín „automatická hybnost“ naznačuje, že celý proces je nezávislý na volní kontrole pacienta a nejedná se tedy o učení ve smyslu tréninku. U osob s poruchou motoriky se zmíněnou aktivací nervových drah, které v důsledku postižení nebyly přístupné vůli – a tedy aktivnímu pohybu, vyvolají jisté dílčí svalové souhry, které se následně komplexně ukládají do CNS a po opakované stimulaci se v ideálním případě projeví také ve spontánní motorice (Orth, 2012). Po terapii zůstává oslovený program aktivovaný různě dlouhou dobu a při opakování terapie několikrát denně tak lze tento program udržet v zapojování do spontánní motoriky často i po celý den. Tento

program se následně odráží ve zlepšené funkci posturální aktivity, hybnosti nebo například vnímání pohybu (Internationale Vojta Gesellschaft e.V., © 2018).

V této kapitole jsou zmíněny tři základní výchozí polohy reflexní lokomoce (vleže na zádech, na břiše a na boku). Dále je možno aktivovat ve více než 30 variacích, a tak je terapii vždy možné přizpůsobit individuálním potřebám, cílům a diagnózám pacientů (Internationale Vojta Gesellschaft e.V. © 2018). Podrobný popis výchozích pozic, spoušťových zón a jednotlivých dílčích vzorů reflexní lokomoce (plánované hybnosti) v této práci uveden není, je dohledatelný v publikacích V. Vojty (2010), H. Orthové (2012) nebo dalších autorů. Obrazová dokumentace spoušťových zón reflexního otáčení a reflexního plazení jsou obsaženy v přílohách (Příloha č. 3–6).

Studii zabývajících se Vojtovou metodou je celá řada a pojímá široké množství metodologických postupů a způsobů objektivizace účinku této metody. Například Hok et al. (2015) prokazuje neurofyziologický vliv Vojtovy reflexní lokomoce využitím fMRI. Ze studie vyplývá významný nárůst aktivace motorických oblastí jader thalamu a vznik specifických a trvalých změn aktivace mozku po terapii. Gajewska et al. (2017) použili v pilotní studii vysvětlující mechanismus VRL metodu povrchové elektromyografie. Tato studie dokazuje přenos nervových vzruchů sestupnými i vzestupnými drahami při stimulaci spoušťových zón dle Vojty. Husárová (2005) zabývajících se Vojtovou metodou u centrálních paréz ve své studii potvrzuje, že Vojtova metoda má pozitivní vliv na ovlivnění spasticity, chůze a psychického stavu.

5.2.3.1 VRL a míšní léze

Vojtova reflexní lokomoce je využívána také u spinálních pacientů, u nichž mohou být v důsledku poškození míchy výše zmiňované globální modely dočasně nebo trvale nepřístupné, avšak je možno je reflexně aktivovat (Kříž a Hlinková, 2016). Kohutová (2013) uvádí, že u pacientů s míšní lézí se pomocí VRL podněcuje korekce spinálních automatismů a využití maximální zbylé kapacity hybnosti. Důležitým zásahem je také ovlivnění rovnováhy a řízení přenosu váhy a změny zatížení končetin. To pak může u osob s míšní lézí představovat velký přínos v kompenzování nově vzniklé situace držení těla proti gravitaci. Dále je ovlivňován senzitivní a vegetativní systém, vylučovací a trávicí soustava a v neposlední řadě také respirační a kardiovaskulární aparát (Vojta a Peters, 2010).

Terapie spinálních pacientů se odvíjí od požadovaného účinku. U pacientů akutních či subakutních je snaha o co největší oslovení CNS. V případě stimulace oblasti nad lézí se cílí na ovlivnění kvality pohybových stereotypů příslušné oblasti, tedy míšním poškozením nezasaženou. Při stimulaci pod neurologickou úrovní léze je snaha o maximální potenciaci tzv. neuroplasticity. U pacientů v chronické fázi míšního poranění je pomocí reflexní terapie snaha o zdokonalení pohybových stereotypů, aktivaci oslabených svalů a redukci vzniklých svalových dysbalancí. Pro osoby s kompletní lézí se VRL využívá se záměrem dosažení lepšího funkčního propojení na hranici neurologicky intaktních a neurologicky zasažených segmentů (Kříž a Hlinková, 2016).

Kohutová (2013) zkoumala ve své diplomové práci vliv VRL na funkci horních končetin u pacientů s tetraplegií. Pomocí povrchové EMG byla snímána aktivita dohromady 14 svalů na horních končetinách a v okolí ramenního pletence při vykonávání účelově orientovaných pohybů vycházejících z běžných denních aktivit, v různých polohách. Ve výsledku došlo ke statisticky významnému zvýšení EMG aktivity pouze v jednom případě, a to u m. flexor carpi radialis l. dx. při flexi v dlouhém sedu. Další hodnoty však byly hraniční. Navíc, ve všech případech došlo po terapii ke zvýšení elektrické aktivity, z čehož autorka usuzuje nepopíratelný vliv VRL na tonizaci svalů s následnou facilitací pohybu. Dále byla po terapii zjištěna symetrizace práce m. trapezius pravé a levé strany. Subjektivně 4 z 5 probandů hodnotili pozitivně pocity po cvičení, úlevu od bolesti a v neposlední řadě snížení spasticity, což umožnilo snadnější manipulaci s dolními končetinami při přesunech či změnách poloh. Dále autorka uvádí zlepšení stability vsedě, posuzujíc aspekčně, tedy bez ověření objektivizačními metodami. Statistická a klinická významnost výsledků této pilotní studie vykazují značný rozpor a závěrem autorka dodává, že pro objektivní zhodnocení efektu VRL je potřeba jiných testů než povrchové EMG, například funkčních testů, testů nezávislosti, hodnocení stability, rozsahu pohybu či vyšetření kinematickou analýzou (Kohutová, 2013).

5.3 Chirurgická léčba

Spasticitu lze ovlivnit také chirurgickým přístupem, a to v případech těžké formy spasticity, při níž farmakologická a další konzervativní terapie nezabírá. Adams a Hicks (2005) uvádějí jako nejčastější výkon u míšních lézí intratekální zavedení baklofenové pumpy, přičemž se kombinuje chirurgická a farmakologická intervence. Z ortopedických výkonů jsou prováděné tenotomie, myotomie, prolongace, zkracování či transfery šlach a další. Tyto zákroky jsou prováděny zejména pro důsledky spasticity, kterými mohou být kloubní deformity či kontraktury. Mezi neurochirurgické výkony patří selektivní periferní neurotomie, rhizotomie nebo laterální longitudinální myelotomie. U chronických míšních lézí lze použít tzv. DREZotomii (DREZ = Dorzal Root Entry Zone) v oblasti dorzálních míšních kořenů s cílem přerušení vláken flexorového reflexu (Štětkárová, 2012; Kaňovský et al., 2004).

6 CÍL PRÁCE A HYPOTÉZY

Cílem této diplomové práce bylo shrnout teoretické poznatky týkající se problematiky míšních lézí a spasticity spinální etiologie, a dále zhodnotit a porovnat krátkodobý vliv vybraných fyzioterapeutických technik na spasticitu dolních končetin u spinálních pacientů. Pro porovnání byly zvoleny dvě metody, a to pasivní protahování a Vojtova reflexní terapie. V praktické části byla snaha o ověření a následné porovnání bezprostředního antispastického efektu zvolených metod, který je důležitým předpokladem pro navazující aktivní cvičení, jakožto neoddelitelnou součást fyzioterapeutické cvičební jednotky. Účelem práce tedy bylo poskytnout užitečné informace o účinnosti zmíněných metod na ovlivnění spasticity a pomoci tak fyzioterapeutům pracujícím na spinálních jednotkách v rozhodování, kterou techniku zařadit do každodenní práce se spastickým pacientem.

Hypotéza 1 (H1)

H0: po terapii pasivním protahováním dojde ke statisticky významnému snížení spasticity dolních končetin u pacientů s míšní lézí

HA: po terapii pasivním protahováním nedojde ke statisticky významnému snížení spasticity dolních končetin u pacientů s míšní lézí

Hypotéza 2 (H2)

H0: po terapii Vojtovou metodou dojde u pacientů s míšní lézí ke statisticky významnému snížení spasticity dolních končetin

HA: po terapii Vojtovou metodou nedojde ke statisticky významnému snížení spasticity dolních končetin u pacientů s míšní lézí

Hypotéza 3 (H3)

H0: porovnávaný efekt terapie pasivním protahováním a Vojtovou metodou na spasticitu dolních končetin u pacientů s míšní lézí bude statisticky významně odlišný

HA: porovnávaný efekt terapie pasivním protahováním a Vojtovou metodou na spasticitu dolních končetin u pacientů s míšní lézí nebude statisticky významně odlišný

7 METODIKA

7.1 Vstupní kritéria

Hlavními kritérii pro začlenění probandů byla míšňí léze v lokalizaci C4–T12, prokázaná spasticita dolních končetin a podepsaný informovaný souhlas každého z probandů. Informovaný souhlas je obsažen v příloze č. 13.

Do práce nebyli zahrnuti ti, u kterých se vyskytla bolest subjektivně ohodnocena více než stupněm 4/10 na subjektivní desetistupňové verbální škále bolesti, kontraktury dolních končetin, které by mohly komplikovat průběh vyšetření, pacienti s těžkými psychickými obtížemi, teplotním diskomfortem, silnou únavou či v časném pooperačním stádiu. Probandům nebyla v období dvou vyšetřovacích dnů měněna antispastická medikace, farmakoterapie byla tedy vždy v danou chvíli stabilně nastavená.

7.2 Charakteristika souboru probandů

Výsledný soubor (Tabulka 6) obsahuje 13 probandů s míšňí lézí s klinickým obrazem kvadruplegie, kvadruparézy, paraplegie či paraparézy. V době vyšetřování byli probandi hospitalizováni na Spinální jednotce FN Motol. Průměrná doba hospitalizace na SJ ke dni prvního vyšetřování byla $40,1 \pm 21,6$ dní a průměrná doba od vzniku úrazu byla $125,2 \pm 90,3$ dní. Z vyšetřovaných probandů bylo 11 mužů a 2 ženy s věkovým průměrem $39,9 \pm 12,3$ let, přičemž nejmladšímu z probandů bylo 20 let, nejstaršímu 64 let. Neurologická úroveň léze se pohybovala od C4 do T12. Úroveň léze byla kompletní či nekompletní, vyjádřena stupni AIS A–AIS C. Příčina míšňí léze byla převážně traumatického charakteru.

7.3 Hodnotící nástroje

V této diplomové práci bylo k ohodnocení spasticity využito klinických hodnotících škál MAS (Modifikovaná Ashworthova škála) a MES (Škála svalové dráždivosti). Tyto škály byly zvoleny z důvodu využívání na Spinální jednotce FN Motol, jejich vzájemné porovnatelnosti a snadné proveditelnosti i bez potřebných měřicích zařízení. Obě škály byly předmětem studií týkajících se validity a reliability.

Závěry studií a další charakteristiky zmíněných škál jsou uvedeny v teoretické části práce (kapitola 4.2 Klinické hodnocení spasticity). Jejich přesnou podobu používanou ve FN Motol udávají příslušné přílohy (Příloha č. 1 a č. 2).

Tabulka 6. Charakteristika souboru probandů

Proband	Věk (roky)	Pohlaví	Příčina	Rozsah léze (AIS)	Neurologická úroveň léze	Počet dní na SJ	Počet dní od úrazu
1	25	M	traumatická	AIS B	C4	43	318
2	41	M	traumatická	AIS B	C4	89	116
3	64	M	traumatická	AIS C	C4	82	324
4	27	M	traumatická	AIS C	C4	31	65
5	39	M	traumatická	AIS C	C4	28	101
6	51	M	traumatická	AIS C	C4	36	80
7	46	M	traumatická	AIS C	T12	33	80
8	51	M	netraumatická	AIS B	T3	17	37
9	48	M	netraumatická	AIS C	T8	50	78
10	25	M	traumatická	AIS A	C4	39	99
11	38	M	traumatická	AIS A	C6	27	82
12	43	Ž	traumatická	AIS A	T1	34	188
13	20	Ž	traumatická	AIS A	T7	12	59

7.4 Hodnotitelé

Hodnotitelem byla vždy jedna osoba, a to studentka navazujícího magisterského programu oboru fyzioterapie na 2. lékařské fakultě Univerzity Karlovy v Praze, autorka této diplomové práce. Vyšetřující osoba se s metodami vyšetřování pomocí MAS seznámila již na bakalářském studiu při Klinice rehabilitačního lékařství na 1. lékařské fakultě Univerzity Karlovy, kde ve své bakalářské práci zmíněnou škálu porovnávala s ostatními nástroji hodnocení spasticity. Pomocí MES vyšetřovala a následně hodnotila spasticitu poprvé na Spinální jednotce FN Motol během magisterského studia, kde byla o jednotlivých krocích vyšetřování instruována fyzioterapeutkou a zároveň vedoucí této práce, Mgr. Zuzanou Hlinkovou, a obdržela potřebné písemné materiály k nastudování.

7.5 Postup vyšetření

Vyšetřování probíhalo v průběhu dvou let, od dubna 2016 do dubna 2018. Vyšetřování probíhalo vždy dva po sobě následující dny v přibližně stejnou denní dobu, a to v rozmezí od 8.00 do 9.30 hodin. Každý den probandi podstoupili vyšetření dvakrát, a to před a po terapii. V jeden ze dvou dnů bylo cvičeno pasivní protahování, druhý den Vojtova metoda. Probandi byli vždy vyšetřováni na svém lůžku, bez předchozí fyzioterapie či dalších aktivit, které by mohly výrazně ovlivnit spasticitu, a tím zkreslit výsledky práce.

Samotné vyšetření začalo vždy srovnáním těla v supinační poloze s horizontálně sklopeným lehátkem. Následovalo vyšetření pomocí MES, nejprve jedné, poté druhé dolní končetiny. Prvním krokem bylo senzitivní podráždění „štípnutím“ v oblasti lýtka a následně oblasti střední třetiny vnitřní strany stehna, přičemž kožní řasa byla uchopena vždy mezi palec a ukazovák vyšetřujícího a doba stisknutí orientačně nepřesáhla 1 s. Pokud se objevila motorická odpověď vyšetřované končetiny, na škále MES byla dráždivost ohodnocena stupněm 3. Pokud se motorická odpověď objevila na druhostranné končetině, hodnocení odpovídalo stupni 4. Dalším krokem (pokud nevznikla reakce na senzoryckou stimulaci) byl pasivní pohyb dolní končetinou, přibližně do 60° flexe v kyčelním i kolenním kloubu. Úchop byl vždy pod patou a v proximální třetině lýtka a pohyb byl proveden v průběhu jedné sekundy. V případě, že byla zaznamenána motorická odpověď, spasticita se ohodnotila stupněm 2. Pokud

nikoli, přistoupilo se k třetímu kroku, tedy provedení pasivního pohybu dolní končetinou do maximální flexe a následné extenze v kyčelním i kolenním kloubu, každý z pohybů byl opět proveden po dobu jedné sekundy. Při motorické odpovědi na tento podnět bylo vyšetření ohodnoceno stupněm 1. Pokud se ani při tomto podnětu neobjevila žádná odpověď, spasticita nebyla prokázána a na škále byl zaznamenán stupeň 0. Hodnocení pomocí MAS odpovídá třetímu kroku MES, to znamená provedení maximálního pohybu dolní končetiny do flexe a návrat do natažení. Sledován byl odpor vyvolaný pohybem a hodnotí se přítomnost, charakter odporu a v jaké fázi pohybu odpor vznikl. Pro zaznamenání na MAS tedy ve všech případech vyšetřování bylo k třetímu kroku MES přistoupeno, ačkoli v některých případech spasticita mohla být ohodnocena na této škále již v prvním kroku.

7.6 Terapeutické metody a jejich průběh

Jak již bylo zmíněno výše, probandi podstoupili terapii pasivním protahováním a Vojtovou metodou, a to vždy dva po sobě jdoucí dny ve stejnou denní dobu. Každý z probandů již měl s oběma metodami na SJ zkušenost.

7.6.1 Vojtova reflexní terapie

První sledovanou terapeutickou metodou byla Vojtova metoda, tedy metoda na neurofyziologickém podkladu. Na spinální jednotce je tento koncept běžně používán a proběhla již řada studií a výzkumů zabývajících se efektem této terapie na různé diagnózy.

Terapii Vojtovou reflexní lokomocí vykonávali v rámci této diplomové práce vždy fyzioterapeuti Spinální jednotky FN v Motole, kteří vlastní certifikovaný kurz této metody. Studie se účastnili 4 fyzioterapeuti. Autorka práce, která absolvovala v roce 2017 dvoutýdenní částečný kurz A Vojtovy metody, u všech terapií byla přítomna a měřila čas. Z Vojtovy metody byly využity dva terapeutické modely – reflexní otáčení a reflexní plazení. Varianty či případné úpravy výchozích pozic, stejně tak jako stimulované zóny a jejich kombinace byly voleny individuálně potřebám pacienta v závislosti na profesionálním posouzení fyzioterapeutem. Aby byly podmínky srovnatelné, každý pacient byl stimulován 30 minut, přičemž vždy 15 minut bylo cvičeno v poloze reflexního plazení a 15 minut v poloze reflexního otáčení. Cvičení probíhalo pokaždé na pravou i levou stranu. Změna strany proběhla vždy po 7,5 minutách.

7.6.2 Pasivní protahování

Další porovnávanou metodou terapie spasticity bylo pasivní protahování dolních končetin. Zkoumání vlivu pasivního protahování na snížení spasticity je tématem mnoha prací. Popis některých ze studií věnujících se tomuto tématu je obsažen v teoretické části práce (kapitola 5.2.2 Pasivní protahování).

Stejně tak jako terapie Vojtovou metodou, i pasivní protahování trvalo dohromady vždy 30 minut, 15 minut na pravé a 15 minut na levé dolní končetině. Postup byl ve všech třinácti případech stejný. Terapie vždy začala srovnáním lehátka do horizontální polohy. Jednalo se o protahování manuální, pouze pomocí rukou terapeuta. Protahované byly všechny svalové skupiny v jednoduchých či kombinovaných analytických pohybech. Jejich popis a fotodokumentace jsou uvedeny v přílohách (Příloha č. 7 a č. 8). Protahování prováděla vždy stejná osoba, autorka práce, která zároveň měřila čas. Celá protahovací cvičební jednotka probíhala v supinační poloze, s výjimkou protažení poslední svalové skupiny, která vycházela z polohy vleže na boku. Jednotka byla koncipována tak, aby obsahovala základní svalové skupiny a aby mohla být provedena u všech probandů. Během protahování byl brán zřetel na vyšší riziko vzniku mikrotraumatizace okolí kloubu u spinálních pacientů, které navíc může být v postakutním stavu doprovázeno zvýšeným rizikem vzniku heterotopických osifikací. Dále byl brán ohled na případný vznik bolesti. Proto bylo protahování prováděno do submaximálních rozsahů v daných kloubech a bylo vždy respektováno případné omezení či subjektivní diskomfort probanda. Vyšetřující vždy použila stejné úchopy dolních končetin probanda a dodržela základní pravidla provádění pasivních pohybů, jako jsou fixace segmentu ne přes více než jeden kloub, pevný úchop s eliminací patologických úchylek a pomalé vedení pohybu. Každý z protahovacích pohybů byl opakován třikrát, přičemž pokaždé bylo setrváno v krajní poloze nejméně po dobu 20 s. Orientačně tak byla každá svalová skupina protahována po dobu 1 minuty.

7.7 Statistické zpracování

Nasbíraná data vycházející z bodování na škálách MAS a MES, byla zapsána a částečně zpracována v počítačovém softwaru Microsoft Excel verze 2010. Hodnoty odečtené z MAS a MES hodnotící sledovaný jev před a po terapii vždy jednou ze dvou zkoumaných metod, byly zaneseny do tabulky (Příloha č. 9–12) a byl vypočten rozdíl charakterizující účinek dané metody, vždy pro pravou i levou dolní končetinu zvlášť. Následně byly pro soubor probandů stanoveny průměrné hodnoty pro MAS a MES před i po terapii na pravé i levé dolní končetině a rozdíl průměrných hodnot naměřených před a po terapii, odděleně pro každou z terapeutických metod.

Dále byly všechny získané hodnoty zpracovány programem IBM SPSS Amos 24 pomocí Studentova t-testu. Aplikována byla párová i nezávislá forma t-testu. Důležitým předpokladem pro aplikaci tohoto testu je normální distribuce rozdílných hodnot. K zhodnocení distribuční normality byl použit Shapiro-Wilk test a Kohmogorov-Smirnov test. Statistická významnost byla stanovena na $p = <0,05$. Při zjištění hodnoty $p = >0,05$ byl aplikován v případě párového t-testu při stanovení statistické významnosti vlivu jedné ze zkoumaných metod non-parametrický Wilcoxon-signed rank test.

V případě nezávislého t-testu aplikovaném pro stanovení statistické významnosti v rámci porovnávání výsledků účinku dvou zkoumaných metod byl použit neparametrický ekvivalent nezávislého t-testu – Mann-Whitney U test. Klinická významnost byla charakterizována pomocí Cohenova d , přičemž hodnota 0,2–0,5 odpovídá nízké klinické významnosti, hodnota 0,5–0,8 střední klinické významnosti a hodnota nad 0,8 značí vysokou klinickou významnost. Tuto charakteristiku a barevné značení v následujících tabulkách udává následující tabulka (Tabulka 7).

Tabulka 7. Charakteristika Cohenova d

Nízká klinická významnost	Střední klinická významnost	Vysoká klinická významnost
0,2 - 0,5	0,5 - 0,8	> 0,8

8 VÝSLEDKY

Tato kapitola obsahuje výsledky týkající se zkoumaného vlivu dvou terapeutických technik na spasticitu. Zkoumanými metodami je pasivní protahování a Vojtova metoda. Následně je v textu obsaženo porovnání výsledků obou ze zvolených metod. Naměřená a statisticky zpracovaná data jsou obsažena v příslušných tabulkách, grafech a přílohách.

8.1 Výsledky hodnocení

Z hodnot odečtených ze škál MAS a MES a zanesených do tabulek lze zjistit několik výsledných údajů. Ze získaných dat byl vypočten rozdíl hodnot charakterizující účinek dané metody, vždy pro pravou i levou dolní končetinu zvlášť. Tabulky naměřených hodnot, ze kterých vyplývají následující výsledky, jsou obsaženy v přílohách (Příloha č. 9–12).

Z celého souboru probandů byla počáteční spasticita (naměřená před terapií) na škále MAS v průměru 2,16 stupně a na škále MES 2,67 stupně. Na škále MAS byla spasticita nejvýše ohodnocena stupněm 3, na MES stupněm 4.

Zhoršení spasticity se neobjevilo v žádném z případů. U většiny probandů byla po terapii spasticita snížena, a to u pasivního protahování v průměru o 0,87 stupně na škále MAS a o 0,98 na škále MES. Při Vojtově metodě došlo ke změně v průměru o 0,67 stupně na škále MAS a o 0,83 na škále MES. Rozdíl mezi pasivním protahováním a Vojtovou metodou je tedy v tomto případě 0,2 stupně na škále MAS (ve prospěch pasivního protahování) a 0,15 na škále MES (ve prospěch pasivního protahování).

Žádný efekt na spasticitu (tzn. nulový rozdíl hodnot před a po terapii), byl zaznamenán v několika případech. U Vojtovy metody třikrát na PDK, pětkrát na LDK na škále MAS i MES. U pasivního protahování nedošlo ke snížení spasticity na nižší stupeň škály MAS dvakrát na LDK, na PDK k tomuto zjištění nedošlo. V šesti případech (pětkrát na PDK a jednou na LDK) však došlo k rozdílu o 0,5 stupně. Ze škály MES byl nulový rozdíl po pasivním protahování zjištěn čtyřikrát u PDK a pětkrát na LDK.

8.1.1 Výsledky dle intenzity spasticity

Část analýzy výsledků byla zaměřena na zjištění, zda byl rozdíl mezi výsledky u spasticity těžkého stupně a spasticitou nižší intenzity.

Těžší spasticita (dráždivost), odpovídající stupni 4 na škále MES byla zjištěna u sedmi probandů při vyšetření před pasivním protahováním a u čtyř probandů při vyšetření před Vojtovou metodou. Výsledné snížení spasticity těchto probandů nastalo v průměru přesně o 2 stupně po terapii Vojtovou metodou (což je o 1,32 stupně větší zlepšení než u spasticity nižší, ohodnocené stupni 1–3) a o 1,57 stupně po terapii pasivním protahováním (což je o 0,83 stupně větší zlepšení než u spasticity nižší, ohodnocené stupni 1–3). Z těchto výsledků vyplývá větší efekt na spasticitu stupně 4 v případě použití Vojtovy metody. Nejlepší výsledek ve smyslu snížení spasticity byl prokázán po terapii pasivním protahováním u probanda č. 1, kdy na škále MES došlo ke snížení ze stupně 4 na stupeň 1 na PDK.

Na škále MAS byla největší naměřená hodnota stupeň 3. Stupeň 3 byl dohromady naměřen u deseti probandů při vyšetření před pasivním protahováním a u deseti probandů při vyšetření před Vojtovou metodou. Výsledné zlepšení nastalo v průměru o 1,1 stupně po terapii Vojtovou metodou (což je o 0,69 stupně větší zlepšení než u spasticity nižší, ohodnocené stupni 1–2) a o 1,19 stupně po terapii pasivním protahováním (což je o 0,23 stupně větší zlepšení než u spasticity nižší, ohodnocené stupni 1–2). Nejlepší výsledek byl prokázán po terapii pasivním protahováním u probanda č. 1, kdy na škále MAS došlo ke snížení ze stupně 3 na stupeň 1 na PDK.

8.1.2 Výsledky dle rozsahu míšní léze

Dále bylo zkoumáno, zda se výsledky odečtené ze škály MES u probandů s kompletní míšní lézí (AIS A) lišily od probandů se stupni rozsahu míšní léze AIS B a AIS C. Průměrná hodnota rozdílu před a po terapii pasivním protahováním byla u probandů s rozsahem léze AIS A 0,38. U probandů s rozsahem léze AIS B a AIS C byla tato hodnota 1,22. Průměrná hodnota rozdílu před a po terapii Vojtovou metodou byla u probandů s rozsahem léze AIS A 1,25. U probandů s rozsahem léze AIS B a AIS C byla tato hodnota 0,72. Z toho vyplývá, že probandi s kompletní míšní lézí reagovali lépe na Vojtovu reflexní lokomoci (o 0,88 stupně na škále MES) než na pasivní protahování. Probandi s nekompletní lézí reagovali výraznějším antispastickým účinkem na terapii pasivním protahováním (o 0,5 stupně na MES).

8.1.3 Výsledky hodnocení efektu pasivního protahování

Tabulka 8 znázorňuje několik parametrů vycházejících z hodnot naměřených pomocí MAS a MES a vyjadřujících míru vlivu metody pasivního protahování na spasticitu u spinálních pacientů. Tabulka obsahuje průměrné hodnoty měření celého souboru probandů před a po terapii. Zvlášť jsou zobrazeny výsledky vztahující se na hodnoty vyšetření pravé a levé dolní končetiny. Dále je v tabulce obsažen rozdíl průměrných hodnot naměřených před a po terapii a směrodatná odchylka. Zobrazena je zde také statistická významnost ($p = <0,05$) a Cohenovo d , představující klinickou významnost.

Tabulka 8. Výsledky párového t-testu při stanovení statistické významnosti vlivu metody pasivního protahování

Pasivní protahování						
DKK	Škála	Průměr	Rozdíl	SD	p	Cohenovo d
LDK	MAS před	2,346	0,846	0,689	0,002	1,056
	MAS po	1,5		0,913		
	MES před	3,077	0,885	0,756	0,010*	1,039
	MES po	2,192		0,947		
PDK	MAS před	2,077	0,885	0,607	0,001*	1,569
	MAS po	1,192		0,521		
	MES před	2,846	1,077	0,801	0,002	1,247
	MES po	1,769		0,927		

*Legenda: DKK – dolní končetiny, LDK – levá dolní končetina, PDK – pravá dolní končetina, MAS – Modifikovaná Ashworthova škála, MES – Škála svalové dráždivosti, Průměr – průměrná hodnota měření před/po terapii celého souboru probandů, Rozdíl – rozdíl průměrných hodnot naměřených před a po terapii pasivním protahováním, SD – směrodatná odchylka, p – statistická významnost, Cohenovo d – klinická významnost, * hodnota p vypočítána neparametrickým testem, červeně – statisticky význam. hodnota*

Z Tabulky 8 vyplývá statisticky významný rozdíl naměřených hodnot před a po terapii metodou pasivního protahování, a to u levé i pravé dolní končetiny. Signifikantní rozdíl vykazuje škála MAS i MES. Klinická významnost je ve všech případech vysoká. Pro větší názornost rozdílů hodnot naměřených před a po terapii je níže uveden Graf 1.

8.1.4 Výsledky hodnocení efektu Vojtovy metody

Tabulka 9 znázorňuje parametry vycházející z hodnot naměřených pomocí MAS a MES a vyjadřujících míru vlivu Vojtovy metody na spasticitu u spinálních pacientů. Tabulka obsahuje průměrné hodnoty měření celého souboru probandů před a po terapii. Zvlášť jsou uvedeny výsledky vztahující se na hodnoty vyšetření pravé a levé dolní končetiny. Dále je v tabulce obsažen rozdíl průměrných hodnot naměřených před a po terapii, směrodatná odchylka, statistická významnost ($p < 0,05$) a Cohenovo d.

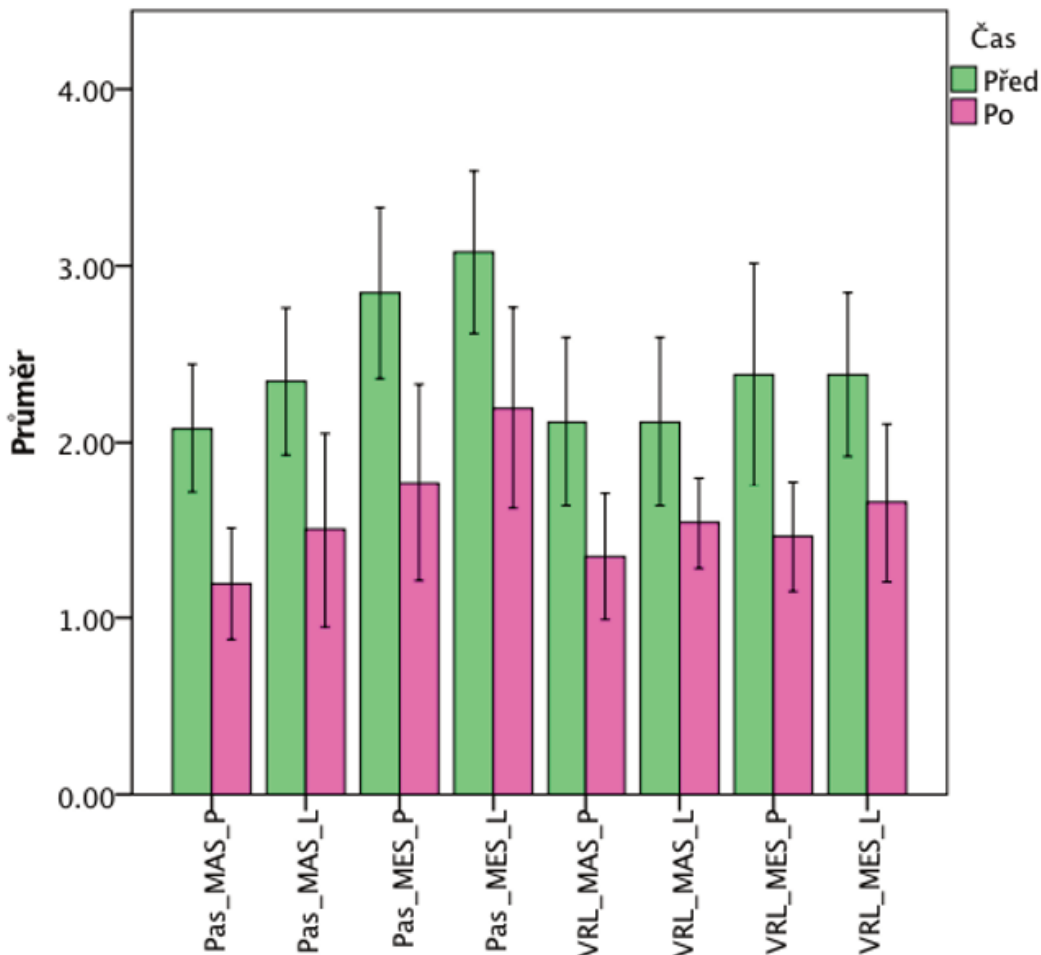
Tabulka 9. Výsledky párového t-testu při stanovení statistické významnosti vlivu Vojtovy metody

Vojtova metoda						
DKK	Škála	Průměr	Rozdíl	SD	p	Cohenovo d
LDK	MAS před	2,115	0,577	0,795	0,007*	0,941
	MAS po	1,538		0,431		
	MES před	2,385	0,731	0,213	0,010*	3,481
	MES po	1,654		0,207		
PDK	MAS před	2,115	0,769	0,795	0	1,110
	MAS po	1,346		0,591		
	MES před	2,384	0,923	1,044	0,004	1,181
	MES po	1,461		0,519		

Legenda: DKK – dolní končetiny, LDK – levá dolní končetina, PDK – pravá dolní končetina, MAS – Modifikovaná Ashworthova škála, MES – Škála svalové dráždivosti, Průměr – průměrná hodnota měření před/po terapii všech probandů, Rozdíl – rozdíl průměrných hodnot naměřených před a po terapii (Vojtova metoda), SD – směrodatná odchylka, p – statistická významnost, Cohenovo d – klinická významnost, červeně – statisticky významná hodnota

Z Tabulky 9 vyplývá statistická významnost ve všech případech měření. Výsledky udávají statisticky významný rozdíl naměřených hodnot před a po terapii Vojtovou metodou u obou dolních končetin. Signifikantní rozdíl vykazuje škála MAS i MES. Klinická významnost je ve všech případech vysoká. Pro větší názornost rozdílů hodnot naměřených před a po terapii je níže uveden Graf 1.

Graf 1. Výsledky naměřených hodnot pomocí škál MAS a MES před a po terapii pasivním protahováním a Vojtovou metodou



Legenda: Pas_MAS_P – hodnota měřená pomocí MAS na PDK před a po pasivním protahování, Pas_MAS_L – hodnota měřená pomocí MAS na LDK před a po pasivním protahování, Pas_MES_P – hodnota měřená pomocí MES na PDK před a po pasivním protahování, Pas_MES_L – hodnota měřená pomocí MES na LDK před a po pasivním protahování, VRL_MAS_P – hodnota měřená pomocí MAS na PDK před a po terapii Vojtovou metodou, VRL_MAS_L – hodnota měřená pomocí MAS na LDK před a po terapii Vojtovou metodou, VRL_MES_L – hodnota měřená pomocí MES na LDK před a po terapii Vojtovou metodou, VRL_MES_P – hodnota měřená pomocí MES na PDK před a po terapii Vojtovou metodou, Průměr – průměrná hodnota měření před/po terapii všech probandů

8.1.5 Porovnání výsledků efektu pasivního protahování a Vojtovy metody

Tabulka 10 znázorňuje porovnání výsledného efektu pasivního protahování a Vojtovy metody. Jsou zde obsaženy průměrné hodnoty rozdílu měření před a po terapii u všech probandů v rámci dané metody. Zvlášť jsou zobrazeny výsledky vztahující se na hodnoty vyšetření pravé a levé dolní končetiny. Dále je v tabulce obsažen rozdíl mezi výslednými hodnotami pasivního protahování a Vojtovy metody a směrodatná odchylka. Zobrazena je zde také statistická významnost ($p = <0,05$) a Cohenovo d , představující klinickou významnost.

Tabulka 10. Výsledky nezávislého t-testu při stanovení statistické významnosti v rámci porovnávání výsledků účinku metody pasivního protahování a Vojtovy reflexní lokomoce

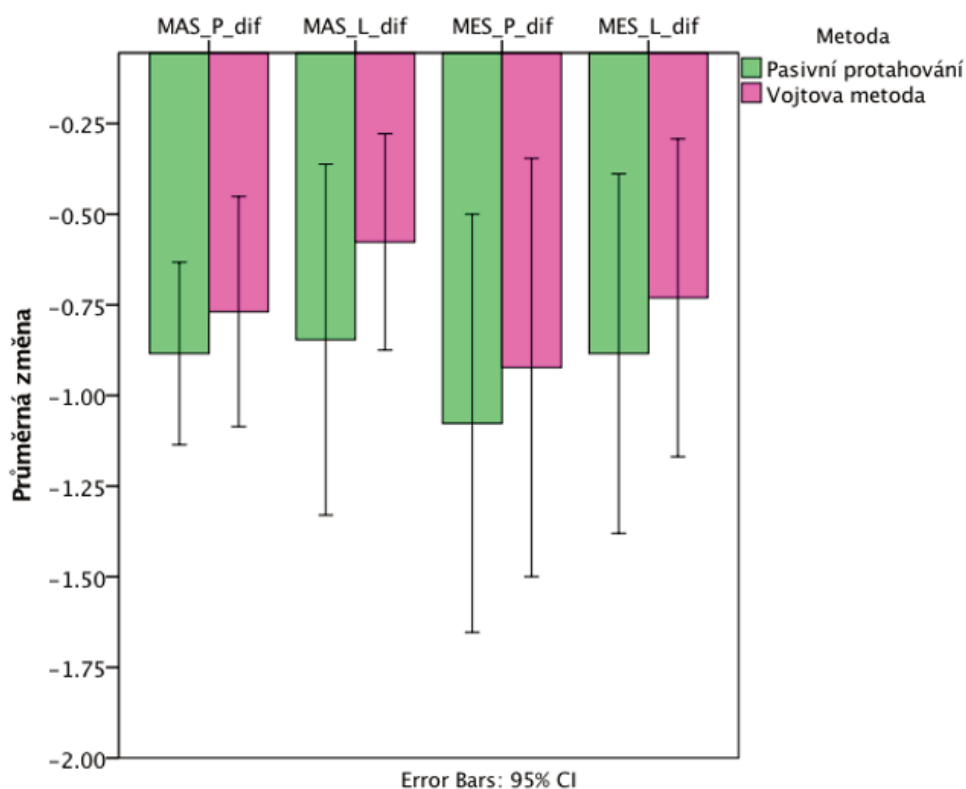
Škála	DKK	Metoda	Průměr	Rozdíl	SD	p	Cohenovo d
MAS	PDK	PP	-0,885	-0,116	0,416	0,803	0,247
		VRL	-0,769		0,525		
	LDK	PP	-0,846	-0,269	0,801	0,164	0,415
		VRL	-0,577		0,494		
MES	PDK	PP	-1,077	-0,154	0,954	0,829	0,161
		VRL	-0,923		0,954		
	LDK	PP	-0,885	-0,154	0,228	0,626	0,718
		VRL	-0,731		0,201		

Legenda: DKK – dolní končetiny, LDK – levá dolní končetina, PDK – pravá dolní končetina, MAS – Modifikovaná Ashworthova škála, MES – Škála svalové dráždivosti, VRL – Vojtova reflexní lokomoce, PP – pasivní protahování, Průměr – průměrná hodnota rozdílu měření před a po terapii u všech probandů v rámci dané metody, Rozdíl – rozdíl mezi výslednými hodnotami PP a VRL, SD – směrodatná odchylka, p – statistická významnost, Cohenovo d – klinická významnost

Z Tabulky 10 vyplývá, že v žádném z porovnávaných výsledků nebyl prokázáný statisticky významný rozdíl. V rámci porovnávání efektu obou metod vykazují nízkou klinickou významnost hodnoty škály MAS v případě PDK i LDK. Hodnota škály MES u LDK vykazuje střední klinickou významnost porovnání účinků zkoumaných metod.

Pro větší názornost porovnání výsledků účinku metody pasivního protahování a Vojtovy metody je níže uveden Graf 2.

Graf 2. Porovnávání výsledků účinku metody pasivního protahování a Vojtovy reflexní lokomoce



Legenda: MAS_P_dif – Rozdíl mezi průměrnými hodnotami naměřenými pomocí škály MAS pro PP a VRL u PDK, MAS_L_dif – Rozdíl mezi průměrnými hodnotami naměřenými pomocí škály MAS pro PP a VRL u LDK, MES_P_dif – Rozdíl mezi průměrnými hodnotami naměřenými pomocí škály MES pro PP a VRL u PDK, MES_L_dif – Rozdíl mezi průměrnými hodnotami naměřenými pomocí škály MES pro PP a VRL u LDK, průměrná změna – průměrná hodnota rozdílu měření před a po terapii u všech probandů v rámci dané metody

8.2 Souhrn výsledků

Cílem praktické části této diplomové práce bylo ověřit a následně porovnat bezprostřední antispastický efekt pasivního protahování a Vojtovy metody na spasticitu dolních končetin u spinálních pacientů.

Po aplikaci metody pasivního protahování bylo z naměřených hodnot zjištěno statisticky významné zlepšení ve všech měřených parametrech. Ke statisticky signifikantnímu zlepšení došlo v rámci Modifikované Ashworthovy škály (MAS) na PDK ($p=0,001$) i na LDK ($p=0,002$). Statisticky významné zlepšení bylo prokázáno také při měření pomocí Škály svalové dráždivosti (MES), a to jak na PDK ($p=0,002$), tak na LDK ($p=0,010$).

Z hodnot naměřených po terapii Vojtovou metodou bylo zjištěno statisticky významné zlepšení v případě škály MAS pro LDK ($p=0,007$) i PDK ($p=0$), a také v případě škály MES pro LDK ($p=0,01$) i PDK ($p=0,004$). Klinická významnost byla u obou z použitých metod vysoká, a to u všech měřených parametrů.

Porovnávání výsledků účinku metody pasivního protahování a Vojtovy reflexní lokomoce nepotvrzuje statisticky významný rozdíl. Byla však prokázána nízká klinická významnost rozdílu výsledků mezi oběma metodami u PDK i LDK při hodnocení pomocí škály MAS ve prospěch metody pasivního protahování. Dále byla prokázána střední klinická významnost rozdílu výsledků mezi oběma metodami u LDK při hodnocení pomocí škály MES, opět ve prospěch metody pasivního protahování.

8.3 Vyhodnocení hypotéz

Hypotéza 1

H0 byla potvrzena

HA byla zamítnuta, vzhledem k přítomnosti statisticky významného výsledku efektu terapie pasivním protahováním na spasticitu dolních končetin u pacientů s míšní lézí

Hypotéza 2

H0 byla potvrzena

HA byla zamítnuta, vzhledem k přítomnosti statisticky významného výsledku efektu terapie Vojtovou metodou na spasticitu dolních končetin u pacientů s míšní lézí

Hypotéza 3

H0 byla zamítnuta, vzhledem k nepotvrzení signifikantního rozdílu efektu na snížení spasticity dolních končetin u pacientů s míšní lézí mezi terapií pasivním protahováním a Vojtovou metodou

HA byla potvrzena

9 DISKUZE

Spasticita jakožto jeden z příznaků syndromu centrálního motoneuronu je předmětem zkoumání mnoha článků, studií i akademických prací, a to jak českých, tak zahraničních. Literatura se však v mnohém liší, a to již v samotném znění definice. Kaňovský et al. (2004) potvrzují, že jde o jeden z nejsložitějších konceptů v oblasti poruch motoriky. Cílem této práce bylo porovnat krátkodobý vliv dvou vybraných fyzioterapeutických technik na spasticitu dolních končetin u spinálních pacientů.

Pro hodnocení spasticity byly v praktické části práce zvoleny klinické hodnotící škály, jejichž podoba a porovnání s ostatními klinickými testy jsou obsaženy v teoretické části. Ansari et al. (2008) udávají, že všeobecně nejpoužívanější škálou pro hodnocení spasticity je Modifikovaná Ashworthova škála (MAS), kterou vytvořili Bohannon a Smith v roce 1987. Tato škála se zaměřuje na tonickou složku spasticity. Na Spinální jednotce FN Motol bylo vyšetření rozšířeno o Škálu svalové dráždivosti (MES), cílenou na hodnocení fázické složky spasticity. Rozlišení mezi těmito dvěma složkami spasticity je žádoucí i z důvodu volby neúčinnější farmakoterapie (Kříž, 2015). Důležitost této skutečnosti podporuje zajímavé zjištění dotazníkového šetření, kdy 58 % dotazovaných probandů s míšní lézí uvedlo, že užívání antispastických léků je neefektivní (McKey et al., 2018).

V této práci byly porovnávány dvě metody, jedna ze skupiny pasivních technik, konkrétně pasivní protahování a druhá ze skupiny metod založených na neurofyziologickém podkladu, konkrétně terapie Vojtovou reflexní lokomocí.

Při snaze o hledání, porovnávání a analyzování studií týkajících se fyzioterapeutických metod a jejich účinků na spasticitu u spinálních pacientů byla komplikující variabilita metodologie těchto prací, zejména rozlišný výběr souboru probandů, a to především v určení diagnózy a z toho vyplývající formy spasticity. Řada výzkumných prací zabývajících se spasticitou zkoumá spasticitu cerebrální. Množství dohledatelných materiálů popisujících spinální spasticitu a zejména její fyzioterapii, je již poněkud omezenější. V mnoha výzkumech jsou pak v jednom souboru zkoumaných probandů zahrnuti jedinci s různou centrální neurologickou poruchou. Snahou této diplomové práce bylo v teoretické části zmínit výsledky jednotlivých studií týkajících se spasticity a naleznout případné korelace či difference mezi nimi. Rozdíl mezi spinální a cerebrální formou spasticity daný rozdílnou patofyziologií je zřejmý a může hrát roli v účinnosti zvolené terapie (Bovend'Eerd et al., 2008).

Vliv pasivního protahování na snížení spasticity je předmětem mnoha výzkumných prací, jejichž výsledky se často rozcházejí. Cílem protahování u spastických pacientů je normalizace svalového tonu, udržení nebo zvětšení protažitelnosti měkkých tkání, snížení bolesti a zlepšení funkce (Bovend'Eerd et al., 2008). Dále má protahování dle řady autorů pozitivní vliv na prevenci a léčbu kontraktur (Štětkařová, 2013). Ne všechny studie však tyto vlivy prokazují. V početném množství studií nebyl u pacientů se syndromem centrálního motoneuronu prokázán významný vliv pasivního protahování či pasivních pohybů na spasticitu, kontraktury či mobilitu (Katalinic et al., 2010; Katalinic et al., 2011; Kakebeeke et al., 2005; Tardieu, 1988; Harvey et al., 2003; Harvey et al., 2000). Například Katalinic et al. (2010) udává, že z 25 randomizovaných kontrolních a řízených klinických studií zahrnujících 812 účastníků a zkoumajících efekt protahování a pasivních pohybů na léčbu a prevenci kontraktur u neurologických pacientů vyplývá, že protahování nemá v žádné ze zkoumaných oblastí (kloubní mobilita, spasticita, bolest, kvalita života a další) významný klinický účinek. Harvey (2016) však doplňuje, že studie nezkoumaly protahování prováděné déle než půl roku (nejčastěji po dobu 4 týdnů až 3 měsíců), a také nevzaly v potaz skutečnost, že se může účinek terapie sčítat postupem času. Dále udává, že se podmínky a provádění protahování ve výzkumech často liší od klinické praxe (Harvey, 2016). Efektivita protahování je závislá na intenzitě tahu a způsobu provedení (Katalinic et al., 2011). Roli zde hraje několik faktorů, jako například doba trvání, rychlost a počet opakování protahovacích pohybů, doba setrvání v protažené poloze, frekvence a další (Bovend'Eerd et al., 2008; Smania et al., 2010). Kakebeeke et al. (2005) zkoumající vliv cyklických pasivních pohybů na spasticitu dolních končetin doplňuje, že výsledky studie mohou být ovlivněny také faktory, jako je například pozornost terapeuta či uvědomění pacienta, že se jedná o výzkum zaměřený na snížení spasticity. Bovend'Eerd et al. (2008) shrnuje, že z deseti randomizovaných kontrolních studií šest studií prokázalo pozitivní vliv protahování na spasticitu, zbylé čtyři významný efekt neprokázaly. Tyto studie se zabývaly dospělými probandy s různou centrální neurologickou diagnózou.

Dalším porovnávaným terapeutickým konceptem byla Vojtova metoda. Neurofyziologický vliv této metody dokazuje například studie zkoumající plasticitu senzomotorických funkcí v návaznosti na stimulaci dle Vojty (Hok et al., 2015). Tato studie prokazuje významný nárůst aktivace motorických oblastí jader thalamu po terapii, objektivizovaných pomocí fMRI. Zjištění plynoucí z této studie dokazuje, že

stimulace dle Vojty je spojena se specifickými a trvalými změnami aktivace mozku, ve srovnání se stimulací kontrolní (oblasti kotníku). Prokázána byla důležitá role subkortikálních struktur. Pilotní studie, vysvětlující mechanismus VRL pomocí povrchové EMG poté poskytuje důkaz o přenosu nervových impulzů sestupnými i vzestupnými drahami při stimulaci spouštěvých zón dle Vojty (Gajewska et al., 2017). Husárová (2005) zabývající se Vojtovou metodou u centrálních paréz ve své studii potvrzuje, že Vojtova metoda má pozitivní vliv na ovlivnění spasticity, chůze a psychického stavu. Konkrétně došlo ke zlepšení ve všech měřených parametrech u 90 % probandů studie.

V praktické části této práce jsem se snažila o ověření a následné porovnání bezprostředního antispastického efektu Vojtovy metody a pasivního protahování, který je důležitým předpokladem pro navazující aktivní cvičení, jakožto neoddelitelnou součást fyzioterapeutické cvičební jednotky. Zkušenost subjektivního hodnocení a následného porovnávání dvou zkoumaných metod v průběhu sběru dat k vypracování praktické části této diplomové práce mě vedla k několika úvahám a poznatkům. Obě metody byly probandy dobře tolerovány a nezpůsobovaly bolesti či diskomfort. Ani jedna z metod nevyžaduje spolupráci pacienta či speciální zařízení, pro Vojtovu metodu je však velice důležité odborné provádění terapeutem, který podstoupil specializovaný kurz. Každou z metod lze subjektivně hodnotit z pohledu mnoha aspektů. Jedním z nich je například časová náročnost. Efektivní protahování spastických svalů je dle řady autorů časově náročné (Katalinic et al., 2011; Harvey, 2016), a proto je potřeba zařadit ho do denního režimu pacienta. To může být pro jedince s míšňí lézí, stejně tak jako pro pečující osoby náročné. Proto je pak možno upřednostnit svaly, které jsou predisponované k výskytu kontraktur, či které mohou zasahovat do kvality života (Harvey, 2016). Za subjektivně vnímanou výhodu pasivního protahování tedy považuji skutečnost, že je snadné ji primárně zacílit na konkrétní sval či svalovou skupinu, které jsou například predisponované ke zkrácení, nebo na které je z různých důvodů plánováno cvičební jednotku zaměřit. V tomto případě, tzn. ve smyslu konkrétního zacílení na příslušný sval, by časová náročnost mohla být nižší v porovnání s Vojtovou metodou.

Naopak mezi výhody Vojtovy metody patří z mého pohledu zejména zasažení centrálních oblastí a tím globálnější ovlivnění celého pohybového aparátu (také ve smyslu aktivace) i viscerálních struktur, tedy rozsáhlejší účinek. Zmíněná tvrzení dokazují, že Vojtovu metodu nelze v žádném případě označit za techniku pasivní, ačkoli

nevyžaduje spolupráci pacienta. Další úvaha nabízející se po mé praktické zkušenosti s oběma ze zkoumaných metod se týká fyzické náročnosti provedení terapie pro terapeuta při vysoké hmotnosti pacienta či těžké spasticitě. Manipulace s končetinou vysoké hmotnosti v kombinaci se svalovým hypertonem při pasivním protahování může být fyzicky pro terapeuta obtížně zvladatelná a reflexní ovlivnění Vojtovou metodou tak může v některých případech tuto náročnost snížit. Na druhou stranu, v některých případech není Vojtova metoda pro terapeuta komfortní, což může být zvýrazněno například kloubní hypermobilitou. Fyzická náročnost obou z metod se pak odvíjí od řady faktorů, které však lze ovlivnit vědomou korekcí držení těla a volným zapojením posturálních funkcí při provádění terapie. Další výhodou Vojtovy metody je z mého pohledu skutečnost, že nenastává riziko mikrotraumatizace či navození bolestivých stavů, které je někdy možno při nešetrném provedení pasivního protahování způsobit. Vojtova metoda navíc nemá pro převážnou většinu spinálních pacientů kontraindikace, je možno ji provádět například i v časném pooperačním stadiu, kdy je pasivní pohybování dolními končetinami znemožněno například pro riziko vzniku pooperačních komplikací.

Při pohledu na výsledky je zřejmé, že u obou ze zvolených terapií došlo ke statisticky významnému zlepšení ve všech měřených parametrech. V případě hypotézy 1 a 2 byla tedy nulová hypotéza přijata, alternativní hypotézy byly zamítnuty. To znamená, že obě metody efektivně spasticitu snižují. Konečné porovnávání výsledků účinku metody pasivního protahování a Vojtovy reflexní lokomoce statisticky významný rozdíl nepotvrzuje. V rámci hypotézy 3 tedy byla nulová hypotéza zamítnuta a přijata byla hypotéza alternativní. Byla však prokázána nízká klinická významnost rozdílu výsledků mezi oběma metodami u PDK i LDK při hodnocení pomocí škály MAS ve prospěch metody pasivního protahování. Dále byla prokázána střední klinická významnost rozdílu výsledků mezi oběma metodami u LDK při hodnocení pomocí škály MES, opět ve prospěch metody pasivního protahování. Větší rozdíl hodnot naměřených před a po terapii tedy vykazovala terapie pasivním protahováním, a to konkrétně o 0,2 stupně na škále MAS a o 0,15 stupně na škále MES, ve srovnání s Vojtovou metodou.

Kromě zmíněných výsledků bylo zajímavé porovnat, zda se lišily výsledné hodnoty efektu terapií (odpovídající rozdílu stupňů na škále, tzn. o kolik stupňů se spasticita snížila) v závislosti na míře intenzity spastické odpovědi. V případech těžší dráždivosti, odpovídající stupni 4 na škále MES, nastalo výsledné zlepšení v průměru

přesně o 2 stupně po terapii Vojtovou metodou (což je o 1,32 stupně větší zlepšení než u spasticity nižší, ohodnocené stupni 1–3) a o 1,57 stupně po terapii pasivním protahováním (což je o 0,83 stupně větší zlepšení než u spasticity nižší, ohodnocené stupni 1–3).

Na škále MAS odpovídala nejvyšší míra spasticity stupni 3. Výsledné zlepšení nastalo v průměru o 1,1 stupně po terapii Vojtovou metodou (což je o 0,69 stupně větší zlepšení než u spasticity nižší, ohodnocené stupni 1–2) a o 1,19 stupně po terapii pasivním protahováním (což je o 0,23 stupně větší zlepšení než u spasticity nižší, ohodnocené stupni 1–2).

V případě těžšího stupně spasticity tedy vyšla na škále MES účinněji terapie Vojtovou metodou. Na škále MAS k takovému výsledku nedošlo. Z toho je možné odvodit, že výrazná změna ve smyslu lepšího efektu na spasticitu se týkala především ovlivnění generalizované spastické reakce v odpovědi na jakýkoliv motorický či senzitivní podnět. Není zřejmé, čím tento pozitivní vliv mohl být způsoben. Napadá mě, kromě již diskutovaných výhod Vojtovy metody, jedna další skutečnost, která by tyto výsledky podporovala. Vojtova metoda obsahuje globální modely, z čehož lze soudit působení na více receptorů na více úrovních (včetně korových oblastí mozku) než působení pasivním protahováním. Z toho vyplývá větší sensorický input Vojtovy metody, kterým mohla být těžší dráždivost snížena významněji než u porovnávané metody. Dále je z mého pohledu možné, že při manipulaci s končetinou vysokého stupně dráždivosti při pasivním protahování mohla být právě hypertonická odpověď končetiny spíše stimulována, ve srovnání s reflexním ovlivněním. Nenašla jsem však dále žádné korelace mezi probandy, u kterých k těmto výsledkům došlo. Proto bych odkázala na pokračující studie, které by se soustředily na efekt Vojtovy metody na spasticitu různé intenzity.

Dále bylo zkoumáno, zda se výsledky odečtené ze škály MES u probandů s kompletní míšní lézí (AIS A) lišily od probandů se stupni rozsahu míšní léze AIS B a AIS C. Z výsledků vyplývá, že probandi s kompletní míšní lézí reagovali lépe na Vojtovu reflexní lokomoci (o 0,88 stupně na MES) než na pasivní protahování. Naopak u probandů s nekompletní lézí byl výraznější antispastický účinek zaznamenán po terapii pasivním protahováním (o 0,5 stupně na MES). Nevelké snížení spasticity probandů s kompletní lézí po pasivním protahování odpovídá skutečnosti, že u 5 případů z 8 nebylo zaznamenáno po terapii žádné zlepšení.

Tyto výsledky jsou v rozporu s mou původní úvahou, že při míšni lézi, zejména je-li kompletní, jsou vzestupné a sestupné dráhy v různé míře poškozené. Reflexní terapie Vojtovou metodou by pak mohla být právě stupněm poškození limitována. Mou úvahu částečně podporuje Gajewska et al. (2017) s prohlášením, že aplikace této terapie na poruchy pohybového aparátu je zvláště opodstatněná zejména, když nejsou úplně poškozeny páteřní struktury. Jak ale udává Kříž a Hlinková (2016), stimulací dle Vojty při kompletní míšni lézi je snaha o dosažení lepšího propojení na hranici neurologicky intaktních a neurologicky zasažených segmentů a při stimulaci pod neurologickou úrovní léze je i v tomto případě snaha o maximální potenciaci neuroplasticity. Na základě analýzy výsledků praktické části této studie nemůžeme mou původní úvahu potvrdit. Vzhledem k nízkému počtu probandů a složitosti této problematiky bych v tomto případě odkázala na předposlední odstavec této kapitoly a doporučení pro další výzkum, týkající se dlouhodobějších antispastických účinků a sledování hypotetického rozdílného účinku Vojtovy metody u kompletní a nekompletní míšni léze.

Ačkoli se výsledky týkající se antispastického efektu v případě obou metod velmi přibližují, vyšší antispastický efekt a klinická významnost porovnávání metod vyšla ku prospěchu pasivního protahování. V souvislosti s těmito výsledky mě napadá hned několik dalších úvah.

Stěžejní roli v účinku dvou zvolených metod hraje dle mého pohledu množství aferentních vstupů. Mezi tyto vstupy při Vojtově metodě patří především přesná poloha těla, úhlové nastavení trupu a končetin, statický a dynamický tah a tlak v kloubech, spouštěvé zóny trupu a končetin a odpor kladený proti vznikajícímu pohybu (Zouňková a Šafářová, 2009). Praktické provádění Vojtovy metody v této studii navíc odpovídalo prokázání, že lepší bezprostřední efekt Vojtovy metody nastává při různorodosti pozic, tzn. pokud je pacient stimulován ve více než v jedné pozici (Laufens et al., 1997). O mohutnosti aference při této terapii tedy není pochyb. Na druhou stranu, při pasivním protahování byl, z mého pohledu velice významný, možný vliv vizuální aference v kombinaci s psychickými procesy. Dietz a Fouad (2014) potvrzují, že pro dosažení žádoucích neuroplastických účinků při terapii je stěžejní poskytnutí dostatečných aferentních vstupů. S podporou tohoto prohlášení usuzují, že situace, kdy proband protahovanou končetinu pozoroval, sledoval ustávání klonu a vnímal postupné přímé působení na spastické svaly, mohla být dalším rozhodujícím aspektem utvářejícím výsledky studie. Snížení spasticity tedy mohlo být touto zpětnou vazbou potencováno více, ve srovnání s Vojtovou metodou. Na druhou stranu, také při Vojtově metodě lze

ovlivnit psychický stav jedince, což dokazuje například studie zabývající se elektromyografickou a kineziologickou analýzou Vojtova terapeutického principu (Pavlů, 2000). Westerkam et al. (2011) dodává, že mezi psychickým stavem a spasticitou existuje zpětnovazebná interakce a že vnímání spasticity hraje pro pacienta důležitou roli.

Při pasivním protahování je prokázané přímé ovlivnění motoneuronu (Picelli et al., 2018; Smania et al., 2010), avšak významnou složku efektu protahování tvoří také ovlivnění viskoelastických struktur ve svalové tkáni. Nakolik je možno oslovit motoneurony předních rohů míchy po kompletní či nekompletní míšní lézi nedokáží posoudit a nepodařilo se mi nalézt odpovídající studie. Díky mohutnému tahovému působení nejen na neurální, ale také na svalovou tkáň však usuzuji, že tato skutečnost mohla také přispět k vyššímu efektu pasivního protahování.

Jak uvádí Cramer et al. (2005), vzhledem k tomu, že mozkové funkce jsou ústředím pro vykonávání volního pohybu, tak i intervence cílená na zlepšení motorické funkce u pacientů s míšní lézí by se měla týkat ovlivnění právě mozkových funkcí. Z tohoto pohledu, s přihlédnutím k přímému ovlivňování CNS, by bylo příznačné označit Vojtovu metodu, jakožto metodu založenou na neurofyziologickém podkladu a přímo využívající neuroplastických změn, za cílenější na oblast neurologického deficitu. Na druhou stranu, Lynskey et al. (2008) uvádí, že i při pasivních technikách je stimulována plasticita CNS a že tyto pasivní techniky indukují senzorickou zpětnou vazbu a dokáží zlepšit či udržet nervosvalové funkce u kompletních i nekompletních míšních lézí.

Rozdíl efektu dvou porovnávaných metod nebyl, jak již bylo zmíněno, statisticky významný. Na základě získaných výsledků této studie nelze určit, která metoda je pro snížení spasticity dolních končetin u pacientů po míšní lézi účinnější. Je možné, že při větším množství vyšetřovaných probandů by mohly vzniknout statisticky významné hodnoty. Z výsledků však můžeme odvodit, že obě metody krátkodobě spasticitu snižují a efektem jsou vzájemně srovnatelné.

Pro navazující výzkumné práce by bylo z mého hlediska vhodné zařadit větší počet probandů a sledovat více parametrů. Zajímavé by bylo zjištění, po jakou dobu účinek dané metody přetrvává, případně sledování antispastického efektu pasivní metody versus metody na neurofyziologickém podkladu z dlouhodobějšího hlediska, například s odstupem několika hodin. Po dobu mezi jednotlivými vyšetřeními by však musel být pacient v klidu a eliminovat všechny faktory, které by mohly spasticitu

ovlivnit. Vzhledem k aktivní multidisciplinární rehabilitaci, ošetrovatelským úkonům a dalším aktivitám a činnostem, které pacienti na spinálních jednotkách každodenně podstupují, by však tyto podmínky mohly být problematické. I přes tuto skutečnost by sledování dlouhodobého efektu pasivního protahování i Vojtovy reflexní lokomoce na spasticitu u spinálních pacientů bylo z mého pohledu přínosné. Bylo by také užitečné do výzkumu zařadit subjektivní hodnocení míry spasticity, bolesti či případného diskomfortu při terapii, a také subjektivní ohodnocení dalších parametrů, jako je vliv dané metody na ostatní funkce, například psychický stav, vyprazdňování močového měchýře a střev, ovlivnění vykonávání ADL či analgetický efekt. V neposlední řadě by bylo přínosné zkoumat rozdíl vlivu fyzioterapeutických technik na spasticitu mezi probandy s kompletní a nekompletní míšní lézí.

Picelli et al. (2018) závěrem trefně dodává, že by se léčba spasticity neměla soustředit výhradně na zvýšení rozsahu pohybu v kloubu či snížení odporu kladeného svalem, ale měla by být tvořena kombinací metod, která ve výsledku cílí na kontrolu motoriky, funkční pohyb a kvalitu života pacienta se spasticitou. Vědci i lékaři se také shodují, že nejúčinnější pro pacienty s míšní lézí je kombinace mnoha terapeutických přístupů a léčebných režimů (Lynskey et al., 2008). S touto mnohostranností souhlasím, a ráda bych dodala, že faktorů ovlivňujících individuální reakce pacientů na fyzioterapii cílenou na snížení spasticity je celá řada. V této práci jsem se zabývala jen některými z nich, a přesto byla často zjištěna jistá diskrepance mezi úvahami, výroky obsaženými v odborné literatuře a výsledky studií. Proto je třeba dalších prací, věnujícím se tomuto tématu.

ZÁVĚR

Cílem této práce bylo shrnutí teoretických poznatků týkajících se míšních lézí a spasticity spinální etiologie a následné zhodnocení a porovnání krátkodobého vlivu pasivního protahování a Vojtovy metody na spasticitu dolních končetin u spinálních pacientů.

V teoretické části práce je obsažen popis problematiky míšních lézí, syndromu centrálního motoneuronu a obzvláště jednoho z jeho příznaků, spasticity. Dále byly popsány možnosti hodnocení a léčby spasticity spinální etiologie, zejména metody fyzioterapie, které byly předmětem zkoumání této práce.

V praktické části byla snaha o ověření a následné porovnání efektu zmíněných metod na spasticitu dolních končetin 13 probandů s míšní lézí hospitalizovaných na Spinální jednotce FN v Motole. Z výsledků vyplývá, že u obou ze zvolených terapií došlo ke statisticky významnému zlepšení ve všech měřených parametrech. To znamená, že obě metody efektivně spasticitu snižují. Konečné porovnávání výsledků účinku metody pasivního protahování a Vojtovy reflexní lokomoce statisticky významný rozdíl nepotvrzuje. V některých případech však byla prokázána nízká či střední klinická významnost rozdílu výsledků mezi oběma metodami, vždy ve prospěch pasivního protahování. Celkově vyšší rozdíl hodnot naměřený před a po terapii, a tedy větší antispastický efekt byl naměřen u terapie pasivním protahováním, avšak z analýzy výsledků vyplývá, že například u spasticity vyšší intenzity či u probandů s kompletní lézí byl tento účinek významnější po terapii Vojtovou metodou. Tyto a další zpracované výsledky byly porovnány prostřednictvím analýzy různých klinických studií, další odborné literatury a vlastní zkušenosti a jsou shrnuty v kapitole 9 (Diskuze).

Účelem práce bylo poskytnout užitečné informace o účinnosti zmíněných metod na ovlivnění spasticity a pomoci tak fyzioterapeutům pracujícím na spinálních jednotkách v rozhodování, kterou techniku použít při každodenní práci se spastickým pacientem. Stanovených cílů diplomové práce bylo dosaženo. Hlavní přínos této práce tkví v přehledném úvodu do problematiky spasticity spinální etiologie a možnostech jejího ovlivnění, a dále ve srovnání dvou fyzioterapeutických metod spasticity, včetně jejich výhod a nevýhod. Snažila jsem se dosáhnout toho, aby po přečtení této práce bylo pro fyzioterapeuta zřejmé, v jakých případech je vhodné přiklonit se k terapii pasivní, a kdy se naopak nabízí zvolit reflexní terapii na neurofyziologickém podkladu.

Limitujícím faktorem této práce byl nízký počet zúčastněných probandů. Pro navazující výzkumné práce by bylo vhodné zařadit větší počet probandů a sledovat více parametrů, zejména míru antispastického efektu pasivní metody versus metody na neurofyziologickém podkladu z dlouhodobějšího hlediska a zjistit, jak dlouho tento efekt u každé z metod přetrvává.

REFERENČNÍ SEZNAM

- ABOLHASANI, H. et al. 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]. 2012, č. 2, s. 1-7 [cit. 2015-02-13]. DOI: 10.1136/bmjopen-2012-001394. Dostupné z: <http://bmjopen.bmj.com/content/2/6/e001394.full.pdf+html>
- ADAMS, M. M. a A. L. HICKS. *Spasticity after spinal cord injury* [online]. 2005. [cit. 2017-04-08]. DOI: 10.1038/sj.sc.3101757. ISBN 10.1038/sj.sc.3101757. Dostupné z: <http://www.nature.com/doifinder/10.1038/sj.sc.3101757>
- ADAMS, Melanie M., Kathleen A. Martin GINIS a Audrey L. HICKS. The Spinal Cord Injury Spasticity Evaluation Tool: Development and Evaluation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 2007, 88(9), 1185-1192 [cit. 2018-03-04]. DOI: 10.1016/j.apmr.2007.06.012. ISSN 00039993. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999307004261>
- ANDRESEN, S. R., F. BIERING-SØRENSEN, E. M. HAGEN, J. F. NIELSEN, F. W. BACH a N. B. FINNERUP. Pain, spasticity and quality of life in individuals with traumatic spinal cord injury in Denmark. *Spinal Cord* [online]. 2016, 54(11), 973-979 [cit. 2017-04-16]. DOI: 10.1038/sc.2016.46. ISSN 1362-4393. Dostupné z: <http://www.nature.com/doifinder/10.1038/sc.2016.46>
- AKPINAR, Pinar, A. ATICI, F. U. OZKAN, I. AKTAS, D. G. KULCU a K. N. KURT. Reliability of the Spinal Cord Assessment Tool for Spastic Reflexes. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 2017, 98(6), 1113-1118 [cit. 2018-03-04]. DOI: 10.1016/j.apmr.2016.09.119. ISSN 00039993. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999316311443>
- AL-ZAMIL, Z. M., N. HASSAN a W. HASSAN. Reduction of elbow flexor and extensor spasticity following muscle stretch. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 1995, 9, s. 161 – 165, [cit. 30.04.2017]. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/154596839500900305>

- ANSARI, N. N. et al. Inter- and intrarater reliability of the Modified Modified Ashworth Scale in patients with knee extensor poststroke spasticity. *Physiotherapy Theory and Practice* [online]. 2008, roč. 24, č. 3, s. 205-213 [cit. 2015-02-20]. DOI: 10.1080/09593980701523802. Dostupné z: <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.1080/09593980701523802>
- BAKHEIT, A. M., V. MAYNARD a S. SHAW. The effects of isotonic and isokinetic muscle stretch on excitability of the spinal alpha motor neurones in patients with muscle spasticity. *European Journal of Neurology*. 2005, 12, s. 719 – 724, [cit. 20.02.2018]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16128875>
- BENZ, E. N., T.G. HORNBY, R. K. BODE, R. A. SCHEIDT a B.D. SCHMIT. A physiologically based clinical measure for spastic reflexes in spinal cord injury. *Archives of physical medicine and rehabilitation* [online]. 2005, 86(1), 52-59 [cit. 2015-11-29]. DOI: 10.1016/j.apmr.2004.01.033. ISBN 10.1016/j.apmr.2004.01.033. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999304002977>
- BERES-JONES, J. A., T. D. JOHNSON a S. J. HARKEMA. *Clonus after human spinal cord injury cannot be attributed solely to recurrent muscle-tendon stretch* [online]. 2003 [cit. 2017-04-08]. DOI: 10.1007/s00221-002-1349-5. ISBN 10.1007/s00221-002-1349-5. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00221-002-1349-5>
- BIERING-SØRENSEN, F., J. B. NIELSEN a K. KLINGE. Spasticity-assessment: a review. *Spinal Cord* [online]. 2006, 44(12), 708-722 [cit. 2018-03-04]. DOI: 10.1038/sj.sc.3101928. ISSN 1362-4393. Dostupné z: <http://www.nature.com/articles/3101928>
- BLACKBURN, M., P. VAN VLIET a S. P. MOCKETT. Reliability of Measurements Obtained With the Modified Ashworth Scale in the Lower Extremities of People With Stroke. *Physical Therapy* [online]. 2002, roč. 82, č. 1, s. 25-34 [cit. 2015-03-01]. Dostupné z: <http://ptjournal.apta.org/content/82/1/25.full.pdf+html>
- BOVEND'EERDT, T. J., M. NEWMAN, K. BARKER, H. DAWES, C. MINELLI a D. T. WADE. The Effects of Stretching in Spasticity: A Systematic Review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 2008, 89(7), 1395-1406 [cit. 2017-04-30]. DOI: 10.1016/j.apmr.2008.02.015. ISSN 00039993. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999308002104>

- BOYRAZ, I., et al. Clonus: definition, mechanism, treatment. *Med Glas (Zenica)*, 2015, s. 19-26. Dostupné z: <http://www.ljkzedo.ba/sites/default/files/Glasnik/12-01-feb2015/MG22%20web.pdf#page=25>
- CASTRO, A., F. DÍAZ a A. SUMICH. Long-term neuroplasticity in spinal cord injury patients: A study on movement-related brain potentials. *International Journal of Psychophysiology*[online]. 2013, 87(2), 205-214 [cit. 2018-03-30]. DOI: 10.1016/j.ijpsycho.2013.01.012. ISSN 01678760. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167876013000275>
- CRAMER, S. C., L. LASTRA, M. G. LACOURSE a M. J. COHEN. Brain motor system function after chronic, complete spinal cord injury. *Brain* [online]. 2005, 128(12), 2941-2950 [cit. 2018-03-28]. DOI: 10.1093/brain/awh648. ISSN 1460-2156. Dostupné z: <http://academic.oup.com/brain/article/128/12/2941/420486/Brain-motor-system-function-after-chronic-complete>
- Česká společnost pro míšňí léze ČLS JEP: Statistika, 2017. Česká společnost pro míšňí léze ČLS JEP [online]. [cit. 2017-04-10]. Dostupné z: <http://www.spinalcord.cz/cz/statistiky/>
- DANNER, S. M. a M. R. DIMITRIJEVIC. Spasticity: Pathophysiology and Neural Control. In: *3rd Asia-Oceanian Conference of Physical and Rehabilitation Medicine in Conjunction with XI Annual Scientific of Indonesian Association of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 2012, s. 9-15 [cit. 2015-02-20]. Dostupné z: <http://movementrecovery.org/drupal7/sites/default/files/Bali-2012.pdf>
- DIETZ, V. a K. FOUAD. Restoration of sensorimotor functions after spinal cord injury. *Brain* [online]. 2014, 137(3), 654-667 [cit. 2018-03-30]. DOI: 10.1093/brain/awt262. ISSN 0006-8950. Dostupné z: <https://academic.oup.com/brain/article-lookup/doi/10.1093/brain/awt262>
- DING, Y., A. J. KASTIN a W. PAN. Neural Plasticity After Spinal Cord Injury. *Current Pharmaceutical Design* [online]. 2005, 11(11), 1441–1450 [cit. 2018-03-30]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3562709/>
- DIONG, et al. Incidence and predictors of contracture after spinal cord injury - a prospective cohort study. *Spinal Cord*. 2012, 50, s. 579–584.
- DECQ, P. Pathophysiology of spasticity. *Neurochirurgie*. 2003, 49, 2-3, s. 163–184.

- DITUNNO J.F., et al. Spinal shock re-visited: a four- phase model. *Spinal Cord*. 2004, 42, s. 383 – 395.
- GABEL, B. C., E. I. CURTIS, M. MARSALA a J. D. CIACCI. A Review of Stem Cell Therapy for Spinal Cord Injury: Large Animal Models and the Frontier in Humans. *World Neurosurgery* [online]. 2017, (98), 438-443 [cit. 2017-04-30]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878875016312013>
- GAJEWSKA, E., J. HUBER, A. KULCZYK, J. LIPIEC a M. SOBIESKA. An attempt to explain the Vojta therapy mechanism of action using the surface polyelectromyography in healthy subjects: A pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* [online]. 2017, [cit. 2018-04-07]. DOI: 10.1016/j.jbmt.2017.07.002. ISSN 13608592. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1360859217302024>
- GRACIES, J. M. Pathophysiology of spastic paresis: Paresis and soft tissue changes. 2005, 31, s. 535–551.
- GRACIES, J. M. et al. Reliability of the Tardieu Scale for Assessing Spasticity in Children With Cerebral Palsy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 2010, roč. 91, č. 3, s. 421-428 [cit. 2015-02-20]. DOI: 10.1016/j.apmr.2009.11.017. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999309009848>
- HARVEY, L. A. Physiotherapy rehabilitation for people with spinal cord injuries. *Journal of Physiotherapy* [online]. 2016, 62(1), 4-11 [cit. 2018-02-18]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2015.11.004>. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1836955315001307>
- HARVEY, L.A, A. J. BYAK, M. OSTROVSKAYA, J. GLINSKY, L. KATTE a R. HERBERT. Randomised trial of the effects of four weeks of daily stretch on extensibility of hamstring muscles in people with spinal cord injuries. *Australian Journal of Physiotherapy* [online]. 2003, 49(3), 176-181 [cit. 2018-04-14]. DOI: 10.1016/S0004-9514(14)60237-3. ISSN 00049514. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0004951414602373>

- HARVEY, L. A., J. BATTY, J. CROSBIE, S. POULTER a R. D. HERBERT. A randomized trial assessing the effects of 4 weeks of daily stretching on ankle mobility in patients with spinal cord injuries. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 2000, **81**(10), 1340-1347 [cit. 2018-04-14]. DOI: 10.1053/apmr.2000.9168. ISSN 00039993. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999300672568>
- HÁKOVÁ, R. a J. KŘÍŽ. Spinal Shock – from Pathophysiology to Clinical Manifestation. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. 2015-5-29, **78**/111(3), 263-267 [cit. 2017-04-13]. DOI: 10.14735/amcsnn2015263. ISSN 12107859. Dostupné z: <http://www.csn.eu/en/czech-slovak-neurology-article/spinal-shock-from-pathophysiology-to-clinical-manifestation-52139>
- HEJČL, A., P. JENDELOVÁ, M. SAMEŠ a E. SYKOVÁ. Experimental Treatment of Spinal Cord Injuries. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. 2015-7-27, **78**/111(4), 377-392 [cit. 2017-04-30]. DOI: 10.14735/amcsnn2015377. ISSN 12107859. Dostupné z: <http://www.csn.eu/en/czech-slovak-neurology-article/experimental-treatment-of-spinal-cord-injuries-52732>
- HOK, P., P. HLUŠTÍK, M. KUTÍN, J. OPAVSKÝ, Z. TŮDÖS a P. KAŇOVSKÝ. Plasticity of sensorimotor system induced by sustained pressure stimulation. *Clinical Neurophysiology*[online]. 2015, **126**(3), e37- [cit. 2018-04-07]. DOI: 10.1016/j.clinph.2014.10.181. ISSN 13882457. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S138824571400755X>
- Internationale Vojsa Gesellschaft e.V.* [online]. © 2018 [cit. 2018-02-28]. Dostupné z: <https://www.vojta.com/cs/vojtuv-princip/vojtova-terapie/zakladni-informace>
- IWASAWA, H., et al. Stretching After Heat But Not After Cold Decreases Contractures After Spinal Cord Injury in Rats. *Clinical Orthopaedics and Related Research*® [online]. 2016, **474**(12), 2692-2701 [cit. 2018-02-05]. DOI: 10.1007/s11999-016-5030-x. ISSN 0009-921x. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s11999-016-5030-xDOI:10.1097/BSD.0000000000000287>. ISSN 1536-0652. Dostupné z: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00024720-201507000-00002JOSEFCZYK>, P. B. The management of focal spasticity. *Clin Neuropharmacol.* 2002, **25**(3), 158–173.

- JECH, Robert. Klinické aspekty spasticity. *Neurologie pro praxi* [online]. 2015, 16 (1), 14-19 [cit. 2018-02-18]. Dostupné z:
<https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2015/01/04.pdf>
- JÖRGENSEN, S., S. IWARSSON a J. LEXELL. Secondary Health Conditions, Activity Limitations, and Life Satisfaction in Older Adults With Long-Term Spinal Cord Injury. *PM&R* [online]. 2017, 9(4), 356-366 [cit. 2018-03-23]. DOI:
10.1016/j.pmrj.2016.09.004. ISSN 19341482. Dostupné z:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1934148216309303>
- KADRMANOVÁ, Ivana. Reliabilita testu „Škála svalové dráždivosti“ pro hodnocení spasticity u pacientů s míšní lézí. Praha: Univerzita Karlova, 2. Lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2016, s. 80. Vedoucí diplomové práce MUDr. Jiří Kříž, Ph.D.
- KAKEBEEKE, T. H., H. E. LECHNER a P. A. KNAPP. The effect of passive cycling movements on spasticity after spinal cord injury: preliminary results. *Spinal Cord* [online]. 2005, 43(8), 483-488 [cit. 2018-03-06]. DOI: 10.1038/sj.sc.3101747. ISSN 1362-4393. Dostupné z: <http://www.nature.com/articles/3101747>
- KAŇOVSKÝ, P., et al. *Spasticita: mechanismy, diagnostika a léčba*. 1. vyd. Praha: MAXDORF, 2004, 423 s. ISBN 80-734-5042-9.
- KATALINIC O. M., et al. Stretch for the treatment and prevention of contractures. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010, 9. DOI: 10.1002/14651858.CD007455.pub2.
- KATALINIC O. M., HARVEY L. A. a HERBERT L. A. Effectiveness of stretch for the treatment and prevention of contractures in people with neurological conditions: a systematic review. *Phys Ther*. 2011, 91, s. 11–24.
- KOCH, H. G. Spasticity in persons with spinal cord injury. In: *Paraplegie community*[online]. Switzerland, 2014 [cit. 2018-04-28]. Dostupné z:
<https://community.paraplegie.ch/t5/Body-Complications/Spasticity-in-persons-with-spinal-cord-injury/ta-p/1700>
- KOHUTOVÁ, Veronika. *Vojta Reflex Locomotion Impact to the Locomotor System of the Patients with Spinal Cord Lesion*. Prague: Charles University, 2nd Faculty of Medicine, Department of Rehabilitation and Exercise Medicine, 2013. 81 p. Supervisor Šárka Špaňhelová, MA.

- KRÁTKÁ, Monika. Účinky agonistů GABAB receptorů na vývoj motoriky laboratorního potkana. Praha, 2015. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství. 66 s. Vedoucí práce Prof. MUDr. Pavel Mareš, DrSc.
- KŘÍŽ, J. Spasticita po poranění míchy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2015, 22(3), 128-135.
- KŘÍŽ, J. a Z. FALTÝNKOVÁ. *Léčba a rehabilitace pacientů s míšními lézemi: Příručka pro praktické lékaře* [online]. In: Česká asociace paraplegiků - CZEPA, 2013, s. 1-16 [cit. 2017-04-30]. Dostupné z: http://www.spinalcord.cz/_userfiles/dokumenty/publikace/lecba-a-rehabilitace-pacientu-s-misni-lezi.pdf
- KŘÍŽ, J., Z. HLINKOVÁ a K. SLABÝ. Změny v metabolismu po poranění míchy. *Diabetologie - Metabolismus - Endokrinologie - Výživa*. 2014a, 17(4), 209-213. ISSN 1211-9326. Dostupné také z: <http://www.tigis.cz/casopisy/pro-lekare/diabetologie-metabolismus-endokrinologie-vyiva>
- KŘÍŽ, J., R. HÁKOVÁ, V. HYŠPERSKÁ, Z. HLINKOVÁ, R. LUKÁŠ, R. ANDEL, . Mezinárodní standardy pro neurologickou klasifikaci míšního poranění - revize 2013. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. 2014b, 77/110(1), 77-81.
- KŘÍŽ, J. a Z. HLINKOVÁ. Neurorehabilitation of Sensorimotor Function after Spinal Cord Injury. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. 2016, 79/112(4), 378-394. DOI: 10.14735/amcsnn2016378.
- LAUFENS, G., G. REIMANN, W. POLTZ a F. SCHMIEGELT. Ergebnisse, Erfahrungen und Überlegungen zur Vojta-Physio-Therapie. *Physiotherapie Praxis*. 1997, č. 10.
- LEVY W. J., et al. Focal magnetic coil stimulation reveals motor cortical system reorganized in humans after traumatic quadriplegia. *Brain Research* 510, 1990, 130–134.
- LYNSKEY, J. V. Activity-dependent plasticity in spinal cord injury. *The Journal of Rehabilitation Research and Development* [online]. 2008, 45(2), 229-240 [cit. 2018-03-30]. DOI: 10.1682/JRRD.2007.03.0047. ISSN 07487711. Dostupné z: <http://www.rehab.research.va.gov/jour/08/45/2/pdf/Lynskey.pdf>

- MCKAY, W. B., W. M. SWEATMAN a E. C. FIELD-FOTE. The experience of spasticity after spinal cord injury: perceived characteristics and impact on daily life. *Spinal Cord* [online]. 2018. [cit. 2018-03-22]. DOI: 10.1038/s41393-017-0038-y. ISSN 1362-4393. Dostupné z: <http://www.nature.com/articles/s41393-017-0038-y>
- MILLS, P. B., A. P. VAKIL, C. PHILLIPS, L. KEI a B. K. KWON. Intra-rater and inter-rater reliability of the Penn Spasm Frequency Scale in People with chronic traumatic spinal cord injury. *Spinal Cord* [online]. 2018. [cit. 2018-02-28]. DOI: 10.1038/s41393-018-0063-5. ISSN 1362-4393. Dostupné z: <http://www.nature.com/articles/s41393-018-0063-5>
- MOSES M. et al. Outcome Measures in Stroke Rehabilitation. *Evidence-Based Review of Stroke Rehabilitation* [online]. 2013, 144 s [cit. 2015-02-20]. Dostupné z: http://www.ebrsr.com/sites/default/files/chapter21_outcome-measures_final_16ed.pdf
- MUKHERJEE, A. a A. CHAKRAVARTY. Spasticity Mechanisms – for the Clinician. *Frontiers in Neurology* [online]. 2010, roč. 1, č. 149, s. 1-10 [cit. 2015-01-05]. DOI: 10.3389/fneur.2010.00149. Dostupné z: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fneur.2010.00149/abstract>
- MUMENTHALER, M., C. L. BASSETTI a Ch.J. DAETWYLER. *Neurologická diferenciální diagnostika*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2298-6.
- NAIR K.P.S. a J. MARSDEN. The management of spasticity in adults. *BMJ* [online]. 2014, 349. DOI 10.1136/bmj.g4737. Dostupné z: <https://www.bmj.com/content/349/bmj.g4737>
- NIELSEN, J. B., C. CRONE a H. HULTBORN. The spinal pathophysiology of spasticity from a basic science point of view. *Acta Physiologica* [online]. 2007, 189(2), 171-180 [cit. 2017-04-10]. DOI: 10.1111/j.1748-1716.2006.01652.x. ISSN 1748-1708. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1748-1716.2006.01652.x>
- ORTH, H. *Dítě ve Vojtově terapii. Příručka pro praxi*. 2012. České Budějovice: Kopp.

- PANDYAN, A.D. et al. A review of the properties and limitations of the Ashworth and modified Ashworth Scales as measures of spasticity. *Clinical Rehabilitation* [online]. 1999, roč. 13, č. 5, s. 373-383 [cit. 2015-02-13]. DOI: 10.1191/026921599677595404. Dostupné z: <http://cre.sagepub.com/cgi/doi/10.1191/026921599677595404>
- PANDYAN, A. D. et al. A biomechanical investigation into the validity of the modified Ashworth Scale as a measure of elbow spasticity. *Clinical Rehabilitation* [online]. 2003, roč. 17, č. 3, s. 290-293 [cit. 2015-02-13]. DOI: 10.1191/0269215503cr610oa. Dostupné z: <http://cre.sagepub.com/cgi/doi/10.1191/0269215503cr610oa>
- PICELLI, A., E. CHEMELLO a N. SMANIA. Neuromotor Techniques, Physical Treatments and Orthoses in Spasticity. SANDRINI, Giorgio, Volker HOMBERG, Leopold SALTUARI, Nicola SMANIA a Alessandra PEDROCCHI, ed. *Advanced Technologies for the Rehabilitation of Gait and Balance Disorders* [online]. Cham: Springer International Publishing, 2018, 2018-01-31, s. 489-500 [cit. 2018-03-07]. Biosystems & Biorobotics. DOI: 10.1007/978-3-319-72736-3_32. ISBN 978-3-319-72735-6. Dostupné z: http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-72736-3_32
- POSSELTOVÁ, Tereza. Validita testu „Škála svalové dráždivosti“ pro hodnocení spasticity u pacientů s míšní lézí. Praha: Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2016, s. 80. Vedoucí diplomové práce doc. MUDr. Jiří Kříž, Ph.D.
- 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/S00039993(96)90014-3. ISSN 00039993. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999396900143>
- RABCHEVSKY, A. a P. KITZMAN. Latest approaches for the treatment of spasticity and autonomic dysreflexia in chronic spinal cord injury. *Neurotherapeutics*. 2011, 8, s. 274-282.
- RL-CORPUS, s.r.o.: Metoda V. Vojty* [online]. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <http://www.rl-corpus.cz/vojtuv-princip/vojtova-metoda/>

- ROCHESTER, L., et al. The influence of eccentric contractions and stretch on alpha motoneuron excitability in normal subjects and subjects with spasticity. *Electromyography and Clinical Neurophysiology*. 2001, 41, s. 171-177. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11402509>
- SCIRE Project [online]. Vancouver, ©2010-2017 [cit. 2018-03-15]. Dostupné z: <https://scireproject.com/community/>
- SHEEAN, G. The pathophysiology of spasticity. *Neurol.* 2002, 9, s.3–9.
- SILVA, N. A., N. SOUSA, R. L. REIS a A. J. SALGADO. From basics to clinical: A comprehensive review on spinal cord injury. *Progress in Neurobiology* [online]. 2014, 114, 25-57 [cit. 2017-04-15]. DOI: 10.1016/j.pneurobio.2013.11.002. ISSN 03010082. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0301008213001196>
- SINGH, A., et al. Global prevalence and incidence of traumatic spinal cord injury. *Clin Epidemiol*, 2014, 6: 309-331.
- SMANIA, N., et al. Rehabilitation procedures in the management of spasticity. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2010, 46, s. 423-38. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/4297/048fe739eb48edd1b57a3087bd25ac841f49.pdf>
- Spasticity. In: *International Encyclopedia of Rehabilitation* [online]. Center for International Rehabilitation Research Information and Exchange (CIRRIE), 2010 [cit. 2014-11-11]. Dostupné z: <http://cirrie.buffalo.edu/encyclopedia/en/pdf/spasticity.pdf>
- SUZUKI, T., et al. Effect of continued stretching of the affected arm in patients with cerebrovascular diseases by examining H-reflex characteristics. *Electromyography and Clinical Neurophysiology*. 2003, 43, s. 51 – 56, [cit. 30.043.2018]
- ŠTĚTKÁŘOVÁ, Ivana. Léčba spasticity u dospělých. *Neurologie pro praxi* [online]. 2012, 9 (3), 124-126 [cit. 2017-05-04]. Dostupné z: <http://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2012/03/07.pdf>

- ŠTĚTKÁŘOVÁ, Ivana. Současné možnosti léčby spasticity. *Remedia* [online]. 2013, 23, 5, 313-320 [cit. 2017-05-04]. Dostupné z: <file:///C:/Users/Admin/Desktop/02-FT-Spasticita-Stetkarova.pdf>
- ŠTĚTKÁŘOVÁ, Ivana. Mechanizmy spasticity a její hodnocení. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. 2013, 76/109(3), 267-280 [cit. 2018-02-05]. Dostupné z: http://www.csnn.eu/ceska-slovenska-neurologie-clanek/mechanizmy-spasticity-a-jeji-hodnoceni-40575?confirm_rules=1
- ŠTĚTKÁŘOVÁ, I., E. EHLER a R. JECH. *Spasticita a její léčba*. Praha: Maxdorf. 2012, 291 s. ISBN 9788073453022.
- VOJTA, Václav a A. PETERS. Vojtův princip: svalové souhry v reflexní lokomoci a motorické ontogenezi. 1. vyd. Praha: Grada, 2010, 2-23, 41-42. ISBN 978-80-247-2710-3.
- WESTERKAM, D., L. L. SAUNDERS a J. S. KRAUSE. Association of spasticity and life satisfaction after spinal cord injury. *Spinal Cord* [online]. 2011, 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>
- ZOUNKOVÁ, I., M. ŠAFÁŘOVÁ. Vojtův princip: reflexní lokomoce. In KOLÁŘ, Pavel, et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. První vydání. Praha: Galén, 2009. s. 265 - 272. ISBN 978-80-7262-657-1.

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

OBRÁZKY

Obrázek 1. Syndrom centrálního motoneuronu, symptomy

Obrázek 2. Inervace svalu a mechanismy podílející se na vzniku spasticity po poranění míchy

TABULKY

Tabulka 1. Míšňí šok: patofyziologické mechanismy

Tabulka 2a. Příznaky míšňích lézí ve vztahu k jejich lokalizaci, 1. část

Tabulka 2b. Příznaky míšňích lézí ve vztahu k jejich lokalizaci, 2. část

Tabulka 3. Modifikovaná Ashworthova škála (MAS)

Tabulka 4. Škála svalové dráždivosti (MES)

Tabulka 5. Pennova škála frekvence spasmů

Tabulka 6. Charakteristika souboru probandů

Tabulka 7. Charakteristika Cohenova d

Tabulka 8. Výsledky párového t-testu při stanovení statistické významnosti vlivu metody pasivního protahování

Tabulka 9. Výsledky párového t-testu při stanovení statistické významnosti vlivu Vojtovy metody

Tabulka 10. Výsledky nezávislého t-testu při stanovení statistické významnosti v rámci porovnávání výsledků účinku metody pasivního protahování a Vojtovy reflexní lokomoce

GRAFY

Graf 1. Výsledky naměřených hodnot pomocí škál MAS a MES před a po terapii pasivním protahováním a Vojtovou metodou

Graf 2. Porovnávání výsledků účinku metody pasivního protahování a Vojtovy reflexní lokomoce

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 Modifikovaná Ashworthova škála (MAS)

Příloha č. 2 Škála svalové dráždivosti (MES)

Příloha č. 3 První fáze reflexního otáčení, výchozí pozice a hrudní zóna

Příloha č. 4 Druhá fáze reflexního otáčení, výchozí pozice a spoušťové zóny

Příloha č. 5 Druhá fáze reflexního otáčení, spoušťové zóny svrchní poloviny trupu

Příloha č. 6 Reflexní plazení, spoušťové zóny

Příloha č. 7 Pasivní protahování, popis prováděných pohybů

Příloha č. 8 Pasivní protahování, fotodokumentace prováděných pohybů

Příloha č. 9 Hodnoty naměřené pomocí škály MAS na PDK

Příloha č. 10 Hodnoty naměřené pomocí škály MAS na LDK

Příloha č. 11 Hodnoty naměřené pomocí škály MES na PDK







Příloha č. 12 Hodnoty naměřené pomocí škály MES na LDK

Příloha č. 13 Informovaný souhlas

PŘÍLOHY






Příloha č. 1 Modifikovaná Ashworthova škála (MAS)

(Kurz vyšetření spinálního pacienta FN Motol, 16. – 17.1.2015)

Modifikovaná Ashwothova škála (MAS)		
Stupeň 0	Svalový tonus nezvýšen v průběhu celého rozsahu pohybu	
Stupeň 1	Mírné zvýšení svalového tonu projevující se zásekem s následným uvolněním nebo minimálním odporem na konci rozsahu pohybu vyšetřované části končetiny	
Stupeň 1+	Mírné zvýšení svalového tonu patrné po přibližně polovinu rozsahu pohybu vyšetřované části končetiny	
Stupeň 2	Výraznější zvýšení svalového tonu patrné v celém rozsahu pohybu, pasivní pohyb je však snadný	
Stupeň 3	Zřetelné zvýšení svalového tonu, pasivní pohyb obtížný	
Stupeň 4	Postižená část je v trvalém abnormální postavení (flexi či extenzi), pasivní pohyby obtížné do všech směrů	

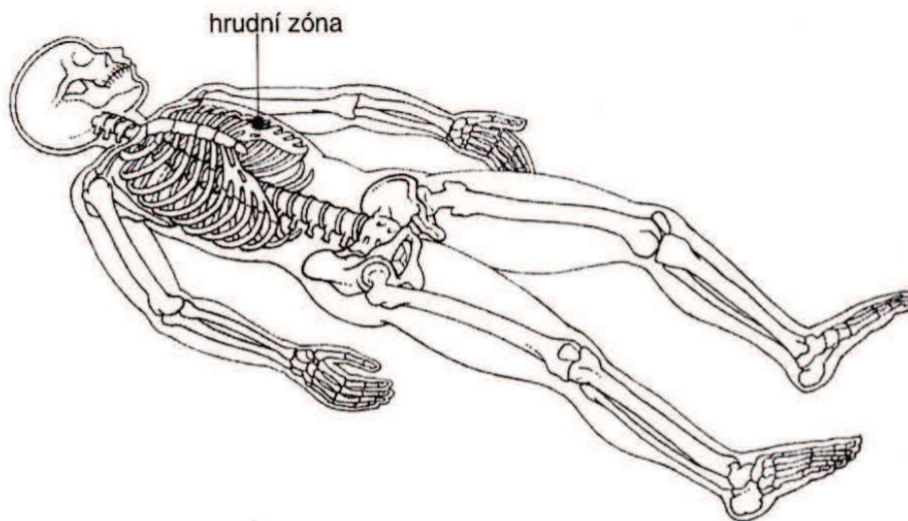
Příloha č. 2 Škála svalové dráždivosti (MES)

(Kurz vyšetření spinálníhoho pacienta FN Motol, 16. – 17.1.2015)

Skóre svalové dráždivosti (MES)		
Stupeň 0	Senzorická ani motorická stimulace nevyvolá spasmus svalu nebo svalové skupiny	
Stupeň 1	Pasivní pohyb více než 1/2 rozsahu vyvolá spasmus svalu nebo svalové skupiny	
Stupeň 2	Pasivní pohyb méně než 1/2 rozsahu vyvolá spasmus svalu nebo svalové skupiny	
Stupeň 3	Jakákoliv senzorická nebo motorická stimulace vyvolá spasmus svalu nebo svalové skupiny	
Stupeň 4	Jakákoliv senzorická nebo motorická stimulace vyvolá generalizovanou spastickou reakci	

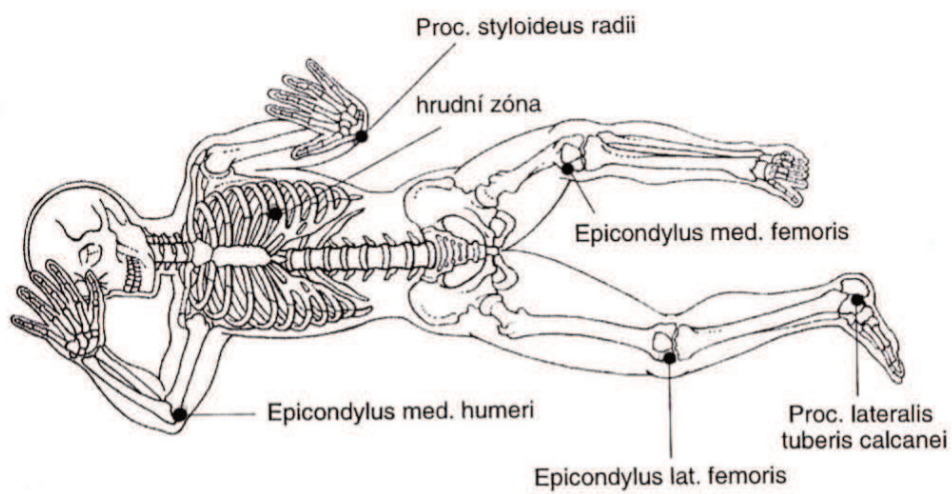
Příloha č. 3 První fáze reflexního otáčení, výchozí pozice a hrudní zóna

(Vojta a Peters, 2010)



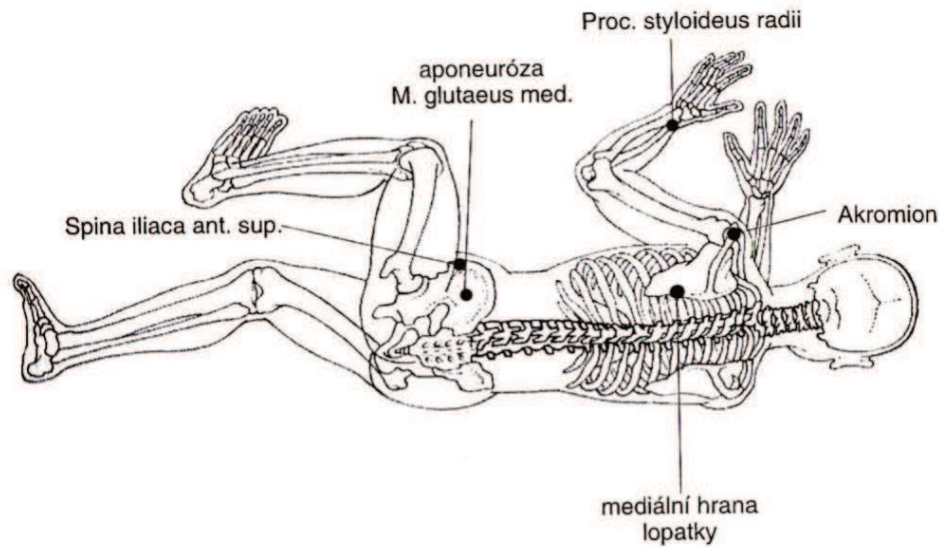
Příloha č. 4 Druhá fáze reflexního otáčení, výchozí pozice a spoušťové zóny

(Vojta a Peters, 2010)



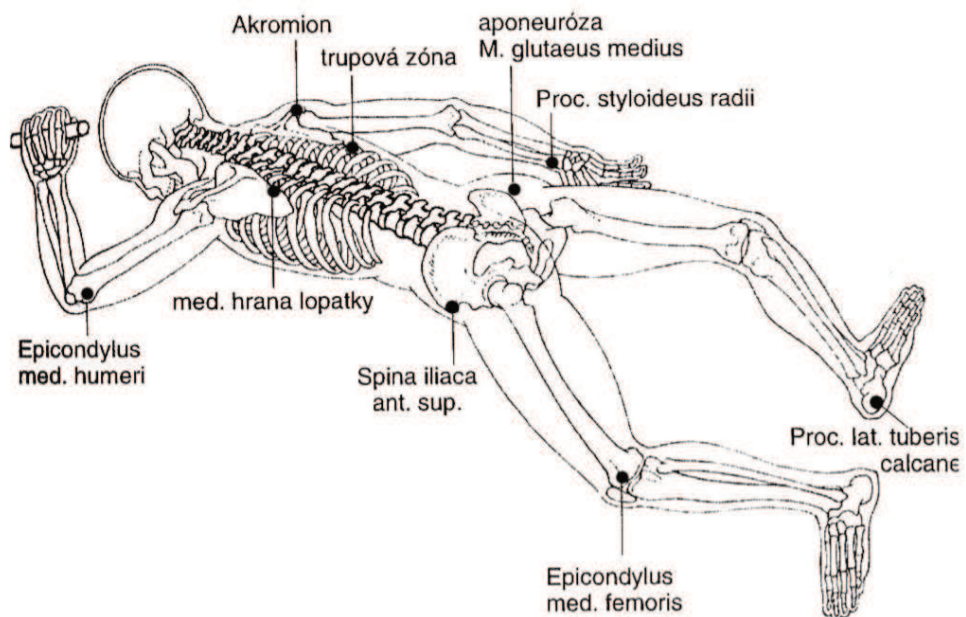
Příloha č. 5 Druhá fáze reflexního otáčení, spoušťové zóny svrchní poloviny trupu

(Vojta a Peters, 2010)



Příloha č. 6 Reflexní plazení, spoušťové zóny

(Vojta a Peters, 2010)



Příloha č. 7 Pasivní protahování, popis prováděných pohybů

1. dorzální flexe v hlezenním kloubu s extendovaným kolenním kloubem
2. dorzální flexe v hlezenním kloubu s flektovaným kolenním kloubem
3. plantární flexe v hlezenním kloubu s extendovaným kolenním kloubem
4. inverze v hlezenním kloubu
5. everze v hlezenním kloubu
6. flexe kyčelního a kolenního kloubu
7. flexe kyčelního kloubu s extendovaným kolenním kloubem a dorzální flexí v hlezenním kloubu
8. zevní rotace v kyčelním kloubu při 90° flexi v kyčelním kloubu
9. vnitřní rotace v kyčelním kloubu při 90° flexi v kyčelním kloubu
10. abdukce v kyčelním kloubu s extendovaným kolenním kloubem
11. zevní rotace s abdukcí s flexí v kyčelním kloubu
12. vnitřní rotace s addukcí a flexí v kyčelním kloubu
13. extenze v kyčelním kloubu v poloze vleže na boku s flektovaným kolenním kloubem
14. extenze v kyčelním kloubu v poloze vleže na boku s extendovaným kolenním kloubem

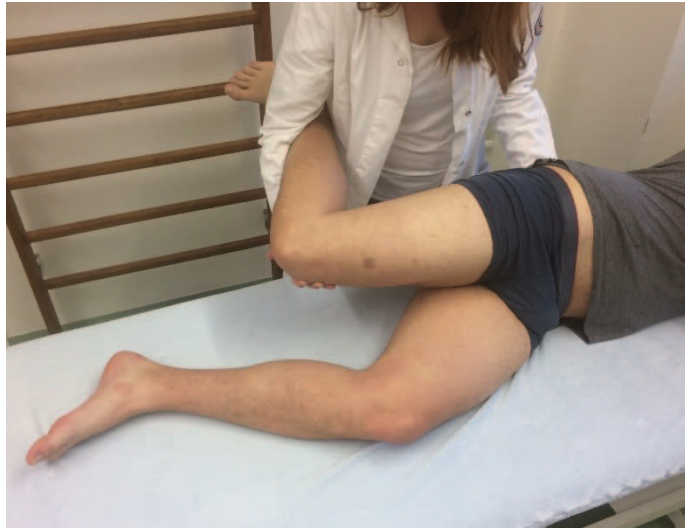
Příloha č. 8 Pasivní protahování, fotodokumentace prováděných pohybů











Příloha č. 9 Hodnoty naměřené pomocí škály MAS na PDK

PDK_MAS						
Proband	Pas_MAS_P_BEFORE	Pas_MAS_P_AFTER	Pas_MAS_P_dif	VRL_MAS_P_BEFORE	VRL_MAS_P_AFTER	VRL_MAS_P_dif
1	3	1	2	3	2	1
2	2	1	1	1,5	1	0,5
3	3	2	1	3	1,5	1,5
4	2	1	1	3	1,5	1,5
5	3	2	1	3	2	1
6	2	1,5	0,5	2	1	1
7	2	1,5	0,5	2	2	0
8	2	1	1	1	1	0
9	1,5	1	0,5	1,5	1,5	0
10	2	1,5	0,5	3	2	1
11	1,5	1	0,5	1,5	1	0,5
12	2	1	1	2	1	1
13	1	0	1	1	0	1

Legenda: PDK – pravá dolní končetina; MAS – Modifikovaná Ashworthova škála; Pas_MAS_P_BEFORE – hodnoty naměřené pomocí MAS na PDK před terapií pasivním protahováním; Pas_MAS_P_AFTER - hodnoty naměřené pomocí MAS na PDK po terapii pasivním protahováním; Pas_MAS_P_dif - rozdíl mezi průměrnými hodnotami naměřenými pomocí škály MAS před a po terapii pasivním protahováním na PDK, VRL_MAS_P_BEFORE – hodnoty naměřené pomocí MAS na PDK před terapií Vojtovou metodou; VRL_MAS_P_AFTER - hodnoty naměřené pomocí MAS na PDK po terapii Vojtovou metodou; VRL_MAS_P_dif - rozdíl mezi průměrnými hodnotami naměřenými pomocí škály MAS před a po terapii Vojtovou metodou na PDK

Příloha č. 10 Hodnoty naměřené pomocí škály MAS na LDK

LDK_MAS						
Prob and	Pas_MAS_L_B EFORE	Pas_MAS_L_ AFTER	Pas_MAS _L_dif	VRL_MAS_L_ BEFORE	VRL_MAS_L_ AFTER	VRL_MAS _L_dif
1	3	1,5	1,5	3	2	1
2	3	1,5	1,5	1,5	1,5	0
3	3	2	1	1,5	1,5	0
4	2	0	2	3	2	1
5	3	3	0	3	2	1
6	2	1	1	2	1	1
7	2	1	1	3	2	1
8	3	1,5	1,5	2	1,5	0,5
9	3	2	1	2	1	1
10	3	2	1	3	2	1
11	2	1,5	0,5	1,5	1,5	0
12	1,5	1,5	0	1	1	0
13	1	0	1	1	1	0

*Legenda: PDK – levá dolní končetina; MAS – Modifikovaná Ashworthova škála;
 Pas_MAS_L_BEFORE – hodnoty naměřené pomocí MAS na LDK před terapií pasivním
 protahováním; Pas_MAS_L_AFTER - hodnoty naměřené pomocí MAS na LDK po
 terapii pasivním protahováním; Pas_MAS_L_dif - rozdíl mezi průměrnými hodnotami
 naměřenými pomocí škály MAS před a po terapii pasivním protahováním na LDK,
 VRL_MAS_L_BEFORE – hodnoty naměřené pomocí MAS na LDK před terapií
 Vojtovou metodou; VRL_MAS_L_AFTER - hodnoty naměřené pomocí MAS na LDK po
 terapii Vojtovou metodou; VRL_MAS_L_dif - rozdíl mezi průměrnými hodnotami
 naměřenými pomocí škály MAS před a po terapii Vojtovou metodou na LDK*

Příloha č. 11 Hodnoty naměřené pomocí škály MES na PDK

PDK_MES						
Proband	Pas_MES_P_BEFORE	Pas_MES_P_AFTER	Pas_MES_P_dif	VRL_MES_P_BEFORE	VRL_MES_P_AFTER	VRL_MES_P_dif
1	4	1	3	2	2	0
2	3	1	2	2	1	1
3	4	2	2	2	1	1
4	2	0	2	2	1	1
5	2	1	1	2	2	0
6	2	2	0	1	2	1
7	2	2	0	2	1	1
8	4	3	1	2	1	1
9	2	1	1	1	1	0
10	3	2	1	4	2	2
11	3	2	1	4	2	2
12	3	3	0	4	2	2
13	3	3	0	3	1	2

Legenda: PDK – pravá dolní končetina; MES – Škála svalové dráždivosti;

Pas_MES_P_BEFORE – hodnoty naměřené pomocí MES na PDK před terapií

pasivním protahováním; Pas_MES_P_AFTER - hodnoty naměřené pomocí MES na

PDK po terapii pasivním protahováním; Pas_MAS_P_dif - rozdíl mezi průměrnými

hodnotami naměřenými pomocí škály MES před a po terapii pasivním protahováním na

PDK, VRL_MES_P_BEFORE – hodnoty naměřené pomocí MES na PDK před terapií

Vojtovou metodou; VRL_MES_P_AFTER - hodnoty naměřené pomocí MES na PDK po

terapii Vojtovou metodou; VRL_MES_P_dif - rozdíl mezi průměrnými hodnotami

naměřenými pomocí škály MES před a po terapii Vojtovou metodou na PDK

Příloha č. 12 Hodnoty naměřené pomocí škály MES na LDK

LDK_MES						
Proband	Pas_MES_L_ BEFORE	Pas_MES_L_ AFTER	Pas_MES_L_dif	VRL_MES_L_ BEFORE	VRL_MES_L_ AFTER	VRL_MES_L_dif
1	4	2	2	3	2	1
2	4	2	2	2	2	0
3	3	3	0	1	1	0
4	3	1	2	2	1	1
5	2	2	0	2	1	1
6	2	1	1	2	1	1
7	2	1	1	2	2	0
8	4	3	1	3	1	2
9	3	2	1	2	1	1
10	4	4	0	4	2	2
11	3	2	1	2	2	0
12	3	3	0	3	3	0
13	3	3	0	3	3	0

Legenda: LDK – levá dolní končetina; MES – Škála svalové dráždivosti;

Pas_MES_L_BEFORE – hodnoty naměřené pomocí MES na LDK před terapií pasivním protahováním; Pas_MES_L_AFTER - hodnoty naměřené pomocí MES na LDK po terapii pasivním protahováním; Pas_MES_L_dif - rozdíl mezi průměrnými hodnotami naměřenými pomocí škály MES před a po terapii pasivním protahováním na LDK, VRL_MES_L_BEFORE – hodnoty naměřené pomocí MES na LDK před terapií Vojtovou metodou; VRL_MES_L_AFTER - hodnoty naměřené pomocí MES na LDK po terapii Vojtovou metodou; VRL_MES_L_dif - rozdíl mezi průměrnými hodnotami naměřenými pomocí škály MES před a po terapii Vojtovou metodou na LDK

Příloha č. 13 Informovaný souhlas

Informovaný souhlas

pro diplomovou práci: Hodnocení krátkodobého vlivu fyzioterapeutických technik na spasticitu u pacientů s míšní lézí

období realizace: 18.4.2016 – 19.4.2018

Vážená paní, vážený pane,

obracím se na Vás se žádostí o spolupráci na praktické části diplomové práce, jejíž součástí je vyšetření dolních končetin s následnou terapií protahováním svalů dolních končetin a Vojtovou metodou. Pokud s účastí na projektu souhlasíte, připojte podpis, kterým vyslovujete souhlas s níže uvedeným prohlášením.

Prohlášení

Prohlašuji, že souhlasím s účastí na výše uvedeném projektu. Řešitel/ka projektu mne informoval/a o podstatě projektu a seznámil/a mne s cíli a metodami a postupy, které budou při projektu používány. Souhlasím s tím, že všechny získané údaje budou použity jen pro účely diplomové práce a že výsledky této práce mohou být anonymně publikovány.

Měl/a jsem možnost vše si řádně, v klidu a v dostatečně poskytnutém čase zvážit, měl/a jsem možnost se řešitele/ky zeptat na vše, co jsem považoval/a za pro mne podstatné a potřebné vědět. Na tyto mé dotazy jsem dostal/a jasnou a srozumitelnou odpověď. Jsem informován/a, že mám možnost kdykoliv od spolupráce na projektu odstoupit, a to i bez udání důvodu.

Jméno, příjmení a podpis řešitele projektu:

V Praze, dne:

Jméno, příjmení a podpis účastníka v projektu:

V Praze, dne: