



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Sciences

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

## Změny vybraných testů posturální stability u hemiparetiků po aplikaci botulotoxinu

# BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program:

SPECIALIZACE VE ZDRAVOTNICTVÍ

**Autor:** Lucie Zemanová

**Vedoucí práce:** MUDr. Mgr. Marcela Míková, Ph.D.

České Budějovice 2021

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou/diplomovou práci s názvem „*Změny vybraných testů posturální stability u hemiparetiků po aplikaci botulotoxinu*“ jsem vypracoval/a samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské/diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby bakalářské/diplomové práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské/diplomové práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 10. 8. 2021

.....

## **Poděkování**

V první řadě bych ráda poděkovala MUDr. Mgr. Marcele Míkové, Ph.D. za vedení mé bakalářské práce, za její ochotu, čas a odborné rady. Velký dík patří také pacientům, kteří souhlasili být součástí tohoto výzkumu. Dále bych také poděkovala Mgr. Žanetě Táborské za odborné vyšetření pacientů dle konceptu J. M. Graciese. A v neposlední řadě děkuji své rodině za veškerou podporu, kterou mi během celého studia dávala.

# **Změny vybraných testů posturální stability u hemiparetiků po aplikaci botulotoxinu**

## **Abstrakt**

Předmětem této bakalářské práce je porovnat změny vybraných klinických a posturografických testů zaměřujících se na posturální stabilitu, před a po aplikaci botulotoxinu A do vybraných svalů dolní končetiny u pacientů se spastickou hemiparézou. Rozmezí mezi dvěma aplikacemi botulotoxinu bylo tři měsíce. Výzkumu se zúčastnili celkem dva pacienti, kteří jsou následkem cévní mozkové příhody postiženi levostrannou hemiparézou.

Teoretická část je v úvodu zaměřena na obecné informace a pojmy týkající se postury. Dále se zabývá jednotlivými klinickými testy posturální stability, jejich významem a využitím a také problematikou pádů, které jsou často závažným následkem poruchy rovnováhy. Další část se zabývá spastickou parézou, jejím vznikem, příčinami, důsledky a také klinickými škálami, které spasticitu hodnotí, posuzují její tíži a samostatnost postižených pacientů v běžných denních situacích. V závěru teoretické části jsou shrnuty možnosti léčby spastické parézy zahrnující farmakologickou i rehabilitační léčbu. Metodika blíže popisuje jednotlivé kroky výzkumu této bakalářské práce. V praktické části jsou podrobně popsány vstupní i výstupní anamnézy, kineziologické rozborů pacientů a výsledky klinických a posturografických testů. Z klinických testů byl vybrán Functional Reach Test, Timed Up and Go a Mini BESTest. Přístrojové vyšetření posturální stability bylo provedeno na posturografu od firmy NeuroCom. Vybrány byly konkrétně testy Weight Bearing Squat, Modified CTSIB a Limits of Stability. V diskusi a závěru byly hodnoty vzájemně porovnány a výsledky kvalitativně zhodnoceny.

Celkové výsledky výzkumu nebyly zcela jednoznačné. Některé testy byly lepší po aplikaci botulotoxinu a některé naopak před jeho aplikací. Nicméně u obou pacientů byla zřejmá porucha posturální stability ve vztahu k hemiparetické polovině těla. Větší tendenci k pádům také pacienti projevovali po vyloučení zrakové kontroly.

## **Klíčová slova**

postura, posturální stabilita, spastická paréza, hemiparéza, botulotoxin, posturografie

# **Changes in selected postural stability tests in hemiparetic patients after botulinum toxin application**

## **Abstract**

The subject of this bachelor thesis is to compare the changes in selected clinical and posturographic tests of postural stability, before and after application of botulinum toxin A to selected lower limb muscles in patients with spastic hemiparesis. The range between the two botulinum toxin applications was 3 months. A total of 2 patients who suffer from left-sided hemiparesis as a result of a stroke participated in the study.

The theoretical part is in the introduction focused on general information and concepts related to posture. It also deals with individual clinical tests of postural stability, their significance and use, as well as the issue of falls, which are often a serious consequence of imbalance. The next part deals with spastic paresis, its origin, possible causes, consequences and also clinical scales that evaluate spasticity, assess its severity and independence of affected patients in everyday situations. At the end of the theoretical part, the treatment options of spastic paresis, including pharmacological and rehabilitation treatment, are summarized. The methodology describes in more detail the individual steps of the research of this bachelor's thesis. The practical part describes in detail the input and output anamnesis, kinesiological analysis of patients and the results of clinical and posturographic tests. Functional Reach Test, Timed Up and Go and Mini BESTest were selected from the clinical trials. Instrumental examination of postural stability was performed on a posturograph from NeuroCom. Specifically, the Weight Bearing Squat, Modified CTSIB and Limits of Stability tests were selected. In the discussion and conclusion, the values were compared with each other and the results were qualitatively evaluated.

The overall results of the research were not entirely clear. Results of some tests were better after botulinum toxin application and some of them before its application. However, impairment of postural stability was in relation to the hemiparetic half of the body. Patients also showed a greater tendency to fall after excluding visual control.

## **Key words**

posture, postural stability, spastic paresis, hemiparesis, botulinum toxin, posturography

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b> .....	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Teoretická část</b> .....	<b>10</b>
2.1	Postura.....	10
2.1.1	Posturální stabilita.....	10
2.1.2	Posturální stabilizace.....	12
2.1.3	Posturální reaktivita .....	12
2.1.4	Vyšetření stoje.....	13
2.1.5	Funkční posturální testy .....	13
2.1.5.1	Single Leg Stance.....	14
2.1.5.2	Functional Reach Test.....	14
2.1.5.3	Five Times Sit to Stand .....	14
2.1.5.4	Timed Up and Go.....	15
2.1.5.5	Berg Balance Scale .....	15
2.1.5.6	Balance Evaluation Systems Test .....	15
2.1.6	Pády.....	16
2.1.6.1	Prevence pádů .....	17
2.2	Spastická paréza .....	17
2.2.1	Syndrom centrálního motoneuronu.....	18
2.2.1.1	Spasticita .....	19
2.2.1.2	Spastická dystonie.....	20
2.2.1.3	Ko-kontrakce.....	21
2.2.1.4	Flexorové a extenzorové spasmy .....	21
2.2.1.5	Asociované reakce .....	22
2.2.1.6	Paréza .....	22
2.2.1.7	Zkrácení svalu .....	23
2.2.2	Formy spastické parézy.....	23
2.2.2.1	Cerebrální forma .....	23
2.2.2.2	Spinální forma.....	23
2.2.3	Klinické škály hodnocení spasticity .....	24
2.2.3.1	Ashworthova škála a Modifikovaná Ashworthova škála .....	24
2.2.3.2	Tardieuova škála .....	25
2.2.3.3	Škála frekvence spasmů .....	25
2.2.3.4	Hodnocení tonu adduktorů.....	25
2.2.4	Hodnocení celkového motorického postižení .....	25
2.2.4.1	Index Barthelové .....	25

2.2.4.2	Test funkční soběstačnosti (FIM).....	25
2.2.4.3	Škála hodnocení disability (DAS).....	26
2.2.4.4	Škála dosažení cíle (GAS) .....	26
2.3	Léčba spasticity.....	26
2.3.1	Farmakologická léčba .....	26
2.3.1.1	Botulotoxin.....	27
2.3.2	Rehabilitační léčba.....	28
2.3.2.1	Polohování.....	29
2.3.2.2	Protahování měkkých tkání.....	29
2.3.2.3	Proprioceptivní neuromuskulární facilitace .....	30
2.3.2.4	Senzomotorická stimulace.....	30
2.3.2.5	Vojtův princip .....	31
2.3.2.6	Bobath koncept.....	31
2.3.2.7	Koncept Jeana-Michela Graciese .....	32
2.3.2.8	Fyzikální terapie.....	33
2.3.2.9	Rehabilitace hemiparetických pacientů.....	33
<b>3</b>	<b>Cíle práce a výzkumné otázky.....</b>	<b>35</b>
3.1	Cíl práce .....	35
3.2	Výzkumné otázky.....	35
<b>4</b>	<b>Metodika výzkumu.....</b>	<b>36</b>
4.1	Charakteristika výzkumného vzorku.....	36
4.2	Výzkumná strategie.....	36
4.3	Formy sběru dat .....	36
4.3.1	Kineziologický rozbor.....	37
4.3.2	Vybrané klinické testy posturální stability .....	39
4.3.3	Posturografické vyšetření.....	39
<b>5</b>	<b>Výsledky .....</b>	<b>42</b>
5.1	Kazuistika č. 1.....	42
5.1.1	1. kineziologický rozbor.....	42
5.1.2	Průběh výzkumu.....	50
5.1.3	2. kineziologický rozbor.....	51
5.1.4	Zhodnocení výsledků .....	57
5.2	Kazuistika č. 2.....	61
5.2.1	1. kineziologický rozbor.....	61
5.2.2	Průběh výzkumu.....	68
5.2.3	2. kineziologický rozbor.....	69

5.2.4	Zhodnocení výsledků .....	75
<b>6</b>	<b>Diskuse.....</b>	<b>78</b>
<b>7</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>85</b>
<b>8</b>	<b>Seznam použitých zdrojů.....</b>	<b>87</b>
<b>9</b>	<b>Seznam obrázků a příloh .....</b>	<b>92</b>
<b>10</b>	<b>Seznam zkratk.....</b>	<b>102</b>



# 1 Úvod

Hlavním úkolem posturální stability je snaha zajistit vzpřímené držení těla a také schopnost neustále reagovat na změny vnitřních a vnějších sil tak, aby nedošlo k pádu. Hlavní roli v udržení stability hraje aktivita svalů řízená centrálním nervovým systémem a složky senzorycké zahrnující zrak, propiocepci a vestibulární systém (Vařeka 2002a). Poruchy rovnováhy omezují schopnost lokomoce, soběstačnost při běžných denních potřebách a jsou příčinami pádů a zranění, které mají často vážné následky. U pacientů postižených spastickou parézou dochází ve většině případů k poruše posturální stability. Díky špatné koordinaci a změnám na paretických svalech dochází k instabilitě a zvýšené tendenci k pádům.

V rámci kombinované léčby se v současné době pacientům trpícím spastickou parézou aplikuje injekční formou botulotoxin A, kvůli relativně dlouhodobému snížení svalového napětí postižených svalů. Další nezbytnou složkou terapie je rehabilitační léčba, která je důležitá pro prevenci svalových kontraktur a celkové udržení rozsahu pohybu v kloubech, které by omezovaly schopnosti pohybu a sebeobsluhy.

Experimentální metoda zvaná posturografie nám ukazuje, jak se jednotlivé senzorycké systémy, jako například zrak nebo propiocepce, podílejí na kontrole rovnováhy. Hlavní silou působící na plošinu posturografu je síla tíhová, společně se silou svalovou. Všechny naměřené hodnoty jsou přístrojem okamžitě zpracovány a vyhodnoceny a zobrazují nám aktuální stav posturální stability vyšetřovaného. Tuto metodu lze využít jak v diagnostice posturálních poruch, tak při jejich terapii.

Hlavním cílem této práce je popsat změny vybraných klinických testů a experimentálního vyšetření na posturografu u pacientů se spastickou hemiparézou před a po aplikaci botulotoxinu A do postižených svalů dolní končetiny. V rámci výzkumu byly použity tři klinické a tři posturografické testy hodnotící posturální stabilitu. První kineziologický rozbor oba pacienti absolvovali 4 - 6 týdnů po aplikaci botulotoxinu. Druhý kineziologický rozbor byl proveden týden před jeho opětovnou aplikací.

Tuto bakalářskou práci jsem si vybrala kvůli tomu, že existuje poměrně málo výzkumů věnující se posturální stabilitě u hemiparetiků, a proto jsem se rozhodla toto zajímavé téma podrobněji prostudovat.

## 2 Teoretická část

### 2.1 Postura

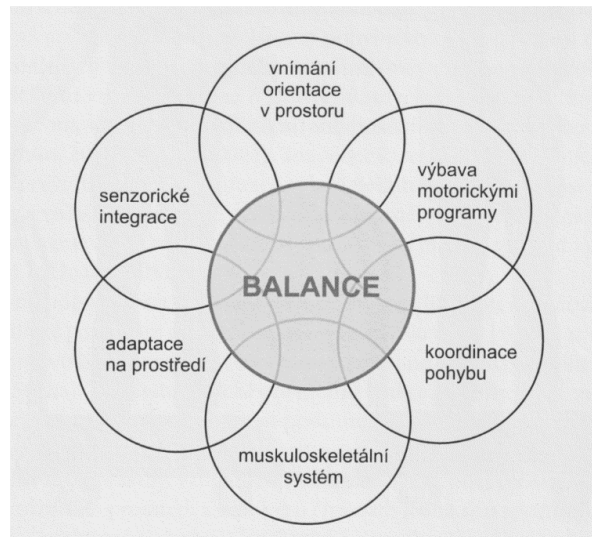
Kolář et al. (2020, s. 38) definuje posturu jako „*aktivní držení pohybových segmentů těla proti působení zevních sil, ze kterých má v běžném životě největší význam síla tíhová.*“ Zároveň dodává, že postura je součástí jakékoliv polohy, ve které se tělo nachází, dále každého pohybu a je označována za základní podmínku, bez které by vlastní pohyb nebyl možný. S tím se ztotožňuje ve svém článku i Vařeka (2002a), který však upozorňuje na časté nesprávné zaměňování postury jako synonyma stoje na dvou dolních končetinách. Véle (2006) uvádí že, ačkoli je posturální systém a jeho činnost již hrubě přednastavena, dochází v průběhu života k přizpůsobování se prostředí, a to jak zevnímu, tak vnitřnímu. Existuje i pojem tzv. ideální postura, která vychází z centrálních programů posturální ontogeneze, slouží jako vzor při celkovém vyšetření držení těla pacienta. (Kolář et al., 2020).

Vařeka (2002a) popisuje tři základní složky vzpřímeného držení – sensorickou, řídicí a výkonnou. Do sensorické složky patří zrak, propiocepce a vestibulární systém. Řídicí složku tvoří mozek a mícha, tedy centrální nervová soustava. Výkonnou složku představuje pohybový systém. Jednotlivé složky posturální stability blíže znázorňuje obr. 1 níže. Horváth et al. (2005) ve svém výzkumu popisuje skutečnost, že pro hemiparetické pacienty je sensorická složka daleko důležitější při udržování posturální stability než pro zdravou populaci. Carini et al. (2017) upřesňuje, že k zajištění rovnováhy je nutná spolupráce zejména mezi vestibulárním aparátem, mozečkem, retikulární formací, mozkovou kůrou a receptory umístěné v kůži, svalech, šlachách a kloubních pouzdrech.

#### 2.1.1 Posturální stabilita

Posturální stabilita je držení těla, které dokáže zabránit neřízenému nebo neúmyslnému pádu a dokáže správně reagovat na změny působících sil. Při zaujetí určité polohy se naše tělo nenachází ve statickém stavu, ale vzdoruje labilitě prostředí, která je přirozená. Kolář et al. (2020, s. 39) upřesňuje pojem posturální stability jako „*kontinuální zaujímání stálé polohy.*“ Základem stability je, že těžiště těla se musí promítat do opěrné báze, nikoliv však do opěrné plochy (Kolář et al., 2020). Vařeka (2002a) doplňuje důležitý fakt, že poruchy posturální stability vyskytující se zejména

ve vyšším věku nejen výrazně omezují pohyb a nezávislost, ale často mívají velmi vážné nebo fatální následky. Bastlová et al. (2015, s. 9) popisuje schopnost posturální stability jako „*schopnost nejen udržet nejrůznější pozice celého těla, ale i automaticky reagovat na tyto změny pozicí trupu či končetin.*“



Obr. 1: Systém komponenty posturální stability (Bizovská et al., 2017, s. 33)

Vařeka (2002a, s. 116) opěrnou plochu (Area of Support) definuje jako „*plochu kontaktu podložky s povrchem těla.*“ Opěrná báze (Base of Support) podle Bizovské, Janury et al. (2017, s. 20) „*je plocha vzniklá spojením všech vnějších hranic opěrné plochy.*“ Ve vztahu k posturální stabilitě se vážou i další důležité pojmy jako COM (Centre of Mass, těžiště), což je hmotný bod, ve kterém je uložena váha celého těla, který lze stanovit pomocí různých metod jako vážený průměr COM všech segmentů. V COG (Centre of Gravity) se promítá společné těžiště těla do opěrné báze. Pokud se COG promítne mimo opěrnou bázi, není jej možné pouze pomocí svalové síly (vnitřních sil) navrátit zpět. Lze změnit pouze opěrnou bázi přemístěním opěrné plochy. COP (Centre of Pressure) je působištěm vektoru reakční síly podložky (Vařeka, Vařeková, 2009).

Prvotní příznaky porušené posturální stability se označují jako automatické posturální reakce, které jsou specifické ve vazbě na určité podmínky. Udržení stability se děje s využitím konkrétních svalových synergií (koaktivace svalů) aktivujících se na základě reakce s předchozí zkušeností pacienta s danou situací. Na působení vnější síly člověk reaguje tzv. kotníkovou (ankle strategy), kyčelní (hip strategy) nebo krokovou strategií. Rozdíl mezi kotníkovou a kyčelní strategií je v aktivaci specifických svalových

skupin (Bizovská, Janura et al., 2017). Vařeka (2002a) tyto strategie označuje za hlavní mechanismy udržení stability během stoje. Kotníková strategie podle autora napomáhá udržet rovnováhu v předozadním směru a kyčelní strategie naopak v laterolaterálním. Park et al. (2019) ve své studii pacientů po CMP uvádí, že tyto strategie jsou nezbytné k zabránění neúmyslnému pádu, jelikož se často u těchto pacientů setkáváme s jinými kompenzačními strategiemi, které naopak riziko pádu zvyšují.

Bizovská, Janura et al. (2017) na str. 38 uvádí, že „*poruchy posturální stability úzce souvisejí s poruchou jednotlivých komponent posturální motoriky. Lze je rozdělit na poruchy neurologické (vestibulární, cerebelární, extrapyramidové,...), poruchy strukturální (morfologické změny musuloskeletálního systému – vrozené, poúrazové,...) a poruchy funkční („neurofyziologické“).*“ Autoři také uvádějí, že další častou příčinou poruchy posturální stability je porucha svalového napětí, což má za následek nesprávnou koaktivaci svalů v rámci udržení stability.

### **2.1.2 Posturální stabilizace**

Kolář et al. (2020, s. 39) popisuje posturální stabilizaci jako „*aktivní (svalové) držení segmentů těla proti působení zevních sil řízené centrálním nervovým systémem.*“ Aktivita svalů zpevňuje segmenty těla zejména proti působení tíhové síly vnějšího prostředí. Tato aktivita tedy zabezpečuje vzpřímené držení těla jak při statických, tak při dynamických situacích, jako například lokomoce nebo izolovaný pohyb končetin. Pro vzpřímené držení těla je tedy nezbytná souhra agonistických a antagonistických svalových skupin, které díky koaktivaci mohou odolávat působení gravitace z vnějšího prostředí.

### **2.1.3 Posturální reaktibilita**

Kolář et al. (2020) popisuje posturální reaktibilitu jako stabilizační funkci zajišťující zpevnění určitého segmentu umožňující vykonání pohybu silou proti určitému odporu. Tato zpevněná část pohybového segmentu se nazývá *punctum fixum* a druhá část vykonávající pohyb *punctum mobile*. Autor uvádí, že není možné provést žádný pohyb bez toho, aniž by došlo ke stabilizaci svalového úponu. Tato stabilizace je způsobena souhrou svalových skupin pohybového segmentu. Bylo zjištěno, že před vlastním zapojením horních nebo dolních končetin do pohybu dochází k aktivaci bránice, břišních a hlubokých zádočných svalů a svalů v oblasti pánevního dna. Tyto svaly se tedy významně podílejí na udržení posturální stability.

#### **2.1.4 Vyšetření stoje**

Opavský (2003) uvádí, že na začátku vyšetření stoje by měl vyšetřující nejprve zhodnotit držení těla a samotný stoj aspektů. Můžeme vidět různá patologická držení z neurologických příčin, kompenzační změny v zakřivení páteře, změnu stojné báze ve smyslu rozšíření nebo zúžení, popřípadě antalgické držení. Dle Koláře et al. (2020) porucha stoje může být způsobena zejména lézí vestibulárního aparátu, mozečku nebo poruchou aferentace z proprioreceptorů dolních končetin. Jako základní vyšetření rovnováhy uvádí Opavský (2003) Rombergovu zkoušku, která se skládá celkem ze tří úrovní s postupně zvyšující se náročností. První úroveň je tzv. stoj I, kdy pacient stojí volně s otevřenýma očima. Při stoji II pacienta vyzveme, aby dal obě nohy k sobě do tzv. spojného stoje a stoj III hodnotí stoj se zavřenýma očima a pouze na jedné končetině. Seidl (2015) a Kolář et al. (2020) uvádějí jinou, častěji používanou variantu Rombergova stoje III, a to ve formě stoje spojného, vycházejícího ze stoje II (se zavřenýma očima). Během tohoto jednoduchého testu zhodnotíme stabilitu jednak podle titubace trupu pacienta během vyšetření a také můžeme sledovat tzv. hru šlach extenzorů bérce a prstců.

#### **2.1.5 Funkční posturální testy**

V klinické praxi jsou funkční testy nejčastěji využívanou metodou hodnocení rovnováhy. Výhodou je rychlost a jednoduchost provedení funkčních testů a jejich výsledků a také minimální potřeba pomůcek pro testování (Bizovská, Janura et al., 2017). Bastlová et al. (2015) zároveň doplňuje, že tyto testy se nezaměřují přímo na funkci systémů, které mají za úkol zajistit kontrolu posturální stability, ale cílem je posouzení jejich celkové funkce ve vztahu k posturální kontrole. Podle autorky je zároveň velmi důležité správně vybrat škálu s ohledem na sledované stanovisko.

Sawacha et al. (2013) uvádí ve své studii, která se zabývá rozdíly mezi funkčními posturálními testy a přístrojovými testy rovnováhy u hemiparetických pacientů po CMP, že v klinické praxi by měly být zahrnuty oba způsoby testování posturální stability, protože při nich zjišťujeme různé aspekty kontroly rovnováhy napomáhající odhalit riziko pádů a skutečný deficit rovnováhy. Bizovská, Janura et al. (2017) zároveň dodávají, že jednotlivé klinické testy se zaměřují pouze na určité aspekty a nejsou schopny posoudit posturální stabilitu v celkovém pojetí. Jejich posuzování nám dává tedy jen orientační pohled na stabilitu vyšetřovaného.

### **2.1.5.1 *Single Leg Stance***

Tento test patří k jednoduchému testování rovnováhy, ke kterému jsou potřeba jen stopky. Pacient stojí na jedné dolní končetině a horní končetiny jsou v bok nebo překřížené na hrudníku. Test se obvykle provádí s otevřenými očima, je zde ovšem možnost i těžší varianty s očima zavřenými. Vyšetřující měří čas, po který je pacient schopen udržet výchozí pozici beze změny umístění horních končetin. Pokud pacient nezvládne stoj ve výchozí pozici alespoň 5 sekund, je u něj vyšší riziko pádu (Bizovská, Janura et al., 2017).

### **2.1.5.2 *Functional Reach Test***

Tento test zkoumá tzv. funkční zkoušku dosahu, což znamená maximální vzdálenost, kam se pacient může z místa naklonit bez toho, aniž by změnil pozici nebo ztratil rovnováhu. Měřidlo vzdálenosti je umístěno horizontálně na stěně v úrovni akromionu vyšetřované osoby. Původně se testoval pouze předklon vpřed, je ale možné test provádět do všech směrů.

Vlastní testování probíhá tak, že se pacient postaví ke stěně, kde je umístěné měřidlo, předpaží horní končetinu se zavřenou pěstí do horizontály a provede maximální náklon do požadovaného směru (dopředu, doleva, doprava). Při záklonu pacient horní končetinu nenatahuje. Do hodnocení zaznamenáváme rozdíl mezi počáteční a konečnou pozicí třetího metakarpofalangeálního skloubení. Pokud není pacient schopný extendovat horní končetinu do horizontály, měří se rozdíl polohy akromionu. Pokud dojde ke ztrátě rovnováhy nebo změně výchozí polohy, tak je pokus neplatný. Výsledek se počítá průměrem tří pokusů v určitém směru, které byly považovány za platné. Je zde i varianta pro pacienty neschopné samostatného stoje, kdy vlastní testování probíhá vsedě. Pokud je celkový výsledek měření menší než 25,4 cm, je pacient ohrožen mírným rizikem pádu. Výsledná hodnota menší než 15,2 cm již označuje vysoký stupeň rizika pádu (Bizovská, Janura et al., 2017, Vašková, 2010).

### **2.1.5.3 *Five Times Sit to Stand***

Tento funkční test je zaměřený nejen na testování rovnováhy, ale sleduje i svalovou sílu dolních končetin. Základními pomůckami pro provedení tohoto testu jsou stopky a židle s opěrkami. Testování začíná vsedě na židli s opřenými zády a horními končetinami překříženými na hrudníku. Podstatou testu je, že se pacient v co nejkratším

čase pětkrát postaví a zpět posadí na židli. Výsledkem je čas od pokynu zahájení testování od vyšetřující osoby do doby, než se pacient popáté posadí. Osobám, které mají výsledný čas delší než 15 sekund hrozí zvýšené riziko pádů (Bizovská, Janura et al., 2017).

#### **2.1.5.4 Timed Up and Go**

Tento test, nazývaný také TUG, se používá zejména pro hodnocení schopnosti pohybu, posturální stability a následného rizika pádu u osob staršího věku při mozkových lézích, vestibulárních poruchách či Parkinsonově nemoci. Ačkoliv jsou pomůcky jako například berle povoleny, je nezbytné tento test provádět bez dopomoci druhé osoby. Potřebné jsou stopky, vyznačená vzdálenost na podlaze, například kuželkou, o délce 3 metry a židle s podpěrkami. Na začátku testování pacient sedí opřený na židli. Po pokynu testujícího pacient vstává ze židle a podle svých schopností jde co nejrychleji okolo kuželky, vrací se zpět k židli a posadí se. Výsledek se hodnotí pětibodovou škálou, kde 1 bod je normální výsledek provedení a 5 bodů je abnormální výsledek s vysokým rizikem k pádům vyšetřované osoby. Vlastní test se opakuje celkem třikrát a výsledkem je průměr naměřených hodnot. Pokud je výsledný čas vyšší než 13,5 sekund je pacient ohrožen zvýšeným rizikem pádu (Bastlová et al., 2015, Bizovská, Janura et al., 2017).

#### **2.1.5.5 Berg Balance Scale**

Tento balanční test slouží podle Bastlové et al. (2015) jako dobrý ukazatel případného rizika pádu. Skládá se celkem ze 14 úkolů, které jsou hodnoceny v rozmezí 0-4 body, hodnotící zejména statickou a dynamickou stabilitu, ale nepoužívá se pro hodnocení chůze. Potřebné pomůcky zahrnují stopky, dvě židle, schůdky a metr. Celkem lze získat maximálně 56 bodů. Skóre menší než 40 bodů značí nízkou pravděpodobnost pádu a pokud pacient získá méně než 20 bodů, je ohrožen vysokým rizikem pádu.

#### **2.1.5.6 Balance Evaluation Systems Test**

Tento test řadí Bizovská, Janura et al. (2017) mezi tzv. baterie testů. Jedná se o komplexní soubory různých testů, které hodnotí aspekty potřebné pro posturální stabilizaci. Testování bývá časově náročnější a je nutné, aby bylo prováděno zaškoleným zdravotnickým pracovníkem. Potřeba je také poměrně velké množství pomůcek. Tato baterie testů zkráceně zvaná také jako BESTest patří k nejvyužívanějším a nejznámějším.

Hlavním předmětem je zhodnocení rovnováhy v celkem šesti různých oblastech. Tyto oblasti zahrnují biomechanická omezení, limity stability, přechody a anticipační posturální strategie, posturální reakce, senzoryckou orientaci a stabilitu při chůzi. Testování se dělí na 27 úkolů, ale při některých se zadání opakuje, s tím, že se testuje zvláště pravá a levá strana. Každá položka se hodnotí v rozmezí 0 - 3 body, kde 3 body znamenají normální provedení. Hlavním cílem bude zjištění příčiny, která způsobuje problémy s rovnováhou, což následně významně usnadní volbu cílené terapie. Mezi základní pomůcky potřebné k testování patří stopky, židle s opěrkami, délkové měřidlo, které bude umístěné ve výši akromionu pacienta, značky na podlaze pro vymezení vzdálenosti 3 a 6 metrů, blok z molitanu, nakloněnou rovinu pod úhlem 15°, schůdky vysoké 15 cm, dvě krabice a závaží o tíži 2,5 kg. Vlastní testování zabere zhruba 30 minut.

V každé z 6 kategorií lze získat určitý počet bodů. Při testování biomechanického omezení lze při normálním provedení maximálně získat 15 bodů, z limitů stability lze získat 21 bodů, za přechody a anticipační orientaci 18 bodů, z posturálních reakcí 18 bodů, ze senzorycké orientace 15 bodů a z poslední části – stability při chůzi lze získat maximálně 21 bodů. V konečném výsledku tedy lze získat celkem 108 bodů. Bastlová et al. (2015) uvádí, že tento test je vhodný pro testování stability zejména u pacientů po CMP a u pacientů s diagnostikovanou Parkinsonovou chorobou.

Existuje také varianta tzv. Mini BESTest, která obsahuje pouze 14 položek k testování, které dělíme do čtyř částí. Pomůcky potřebné k testování jsou stopky, židle s podpěrkami, molitanový blok, nakloněnou rovinu se sklonem 10°, dvě krabice a vzdálenost 3 metry vyznačenou na podlaze. Zjednodušením testu se zkrátila i časová náročnost testování na cca 15 minut. Maximální počet bodů, které pacient může získat je 28 (Bastlová et al., 2015, Bizovská, Janura et al., 2017, Horak, Wrisley et al., 2009).

### **2.1.6 Pády**

Pády představují podle Bizovské, Janury et al. (2017) celosvětově druhou hlavní příčinu úmrtí nebo trvalého postižení a následné hospitalizace hned po úrazech či úmrtích způsobených při dopravních nehodách. Podle autorů neexistuje jednotná definice pádu, vzhledem k velké variabilitě možných příčin. K poraněním vzniklých na základě pádů nejčastěji dochází u jedinců starších 65 let, následují mladší jedinci mezi 15-29 lety a v neposlední řadě děti mladší 15 let. Příčiny pádů jsou ovšem u všech těchto kategorií odlišné. Jedná se zejména o různé nepředvídatelné události ve vztahu k vnějšímu



prostředí, dále variabilní poruchy mobility, rovnováhy nebo zraku a v neposlední řadě poruchy svalového napětí, týkající se zejména svalstva zajišťující posturální stabilitu. Ve velkém počtu případů jsou nejčastějšími důsledky pádů především zlomeniny. Autoři ještě doplňují, že u osob vyššího věku a díky častým přidruženým zdravotním komplikacím se obecně zvyšuje délka hospitalizace a celková rekonvalescence následků pádu. Oliviera (2011) se ve svém výzkumu zaměřuje na stabilitu pacientů po cévní mozkové příhodě a upozorňuje, že až 73 % pacientů je v prvních šesti měsících po CMP ohroženo zvýšeným výskytem pádů v důsledku poruchy rovnováhy. Podobné výsledky týkající se četnosti pádů v důsledku prodělané CMP popisuje ve své studii i Tasseel-Ponche (2015) a Sawacha et al. (2013). Carver (2010) ve svém článku, který se zabývá posturální stabilitou hemiparetických pacientů po CMP upozorňuje na fakt týkající se zejména nerovnoměrného rozložení váhy těla na dolní končetiny, což způsobuje narušení rovnováhy a zvýšené riziko pádu postižených pacientů. Neurologické poruchy včetně CMP tedy představují nezanedbatelný podíl v příčinách pádů zapříčiněných poruchou rovnováhy. Horváth et al. (2005) popisuje, že pády jsou u hemiparetických pacientů nejčastěji způsobeny poruchou propriocepce a také sníženou svalovou silou na paretické straně těla.

### ***2.1.6.1 Prevence pádů***

Bizovská, Janura et al. (2017) cílí komplexní prevenci pádů zejména na zabránění zdravotních následků, které v důsledku pádů vznikají. Důležitá je informovanost široké veřejnosti o rizikových faktorech, jejich prevenci a následné eliminaci. Hronovská (2012) ve svém článku upřednostňuje individuální přístup týkající se prevence pádů. U starších osob jde především o instalaci madel a nutnosti zábradlí, odstranění koberců a zajištění vhodné obuvi a pomůcek ve smyslu různých typů vycházkových holí či berlí nebo chodítka. Dále autorka zmiňuje důležitost rehabilitační péče u všech věkových kategorií zaměřené zejména na posilování svalstva dolních končetin a celkové zlepšování rovnováhy.

## ***2.2 Spastická paréza***

Seidl (2015) definuje spastickou parézu jako lézi centrálního motoneuronu, která se kromě abnormálně zvýšeného svalového napětí, zvaného spasticita, projevuje i celou škálou dalších negativních i pozitivních příznaků, ke kterým patří porucha volní hybnosti neboli paréza, zvýšené šlacho-okosticové reflexy označované pojmem hyperreflexie

a patologické iritační a pyramidové jevy. Dle Štětkářové et al. (2012) není přesná definice spasticity tak jednoznačná, vzhledem ke složité problematice této komplexní poruchy motoriky.

Ehler (2015) uvádí další klinické projevy spastické parézy, mezi které patří spastická dystonie, ko-kontrakce, flekční i extenční spasmy a spastické synkineze. Všechny tyto příznaky jsou součástí tzv. syndromu centrálního motoneuronu, který se rozvíjí na podkladě rozsahu, lokalizace a rychlosti léze pyramidové (kortikospinální) dráhy a případně dalších sestupných drah (Štětkářová, 2013). Ambler et al. (2004) zmiňuje, že při izolovaném postižení pyramidové dráhy se tato léze projevuje pouze na distálních oblastech končetin, konkrétně jejich neobratností bez známek spasticity, která se objevuje až při poškození dalších motorických drah probíhajících v její blízkosti – drah extrapyramidových. Štětkářová et al. (2012) a Ehler (2015) řadí mezi hlavní příčiny léze centrálního motoneuronu traumata, ischemie nebo hemoragie mozkových cév (CMP, aneurysma), degenerativní procesy (roztrošená skleróza), záněty nebo nádory.

### **2.2.1 Syndrom centrálního motoneuronu**

Hlavními příznaky syndromu centrálního motoneuronu nazývaného „*upper motor neuron syndrome*“ je zejména zvýšená aktivita svalů, svalové zkrácení a paréza, které pacienty nejvíce omezují v každodenních činnostech. Často u pacientů dochází k pádům, špatné koordinaci pohybů doprovázené svalovou slabostí a celkovou neobratností spolu s bolestí vyplývající ze svalových kontraktur. K provádění činností potřebují pacienti více času a provádí je s větším úsilím.

Příznaky se celkově dělí na „pozitivní“ a „negativní“ (viz Obr. 2 níže). Mezi pozitivní příznaky řadíme již zmíněnou spasticitu, spastickou dystonii, ko-kontrakce a synkineze. Negativní příznaky zahrnují parézu nebo svalové zkrácení. Na rozvoji a klinickém obraze tohoto syndromu se podílí mnoho faktorů. Důležitá je přesná lokalizace a rozsah postižení struktur CNS (Ambler et al., 2004, Štětkářová, 2013).

Negativní příznaky	Pozitivní příznaky
<ul style="list-style-type: none"> <li>• hypotonie (v akutní fázi)</li> <li>• slabost svalů (paréza)</li> <li>• zkrácení svalů</li> <li>• ztráta obratnosti</li> <li>• únavnost</li> </ul>	<p><b>Spasticita</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zvýšené myotatické reflexy</li> <li>• klonus (repetitivní aktivace napínacího reflexu)</li> </ul> <p><b>Spastická dystonie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spasmy extenzorů</li> <li>• spasmy flexorů</li> <li>• pozitivní spastické pyramidové příznaky (Babinskiho reflex)</li> </ul> <p><b>Spastické ko-kontrakce</b></p> <p><b>Asociované reakce (spastické synkineze)</b></p>

Obr. 2: Charakteristické rysy syndromu centrálního motoneuronu  
(Štětkářová et al., 2012, s. 14)

### 2.2.1.1 Spasticita

Podle Kaňovského (2004, s. 83-84) je „*spasticita definována jako porucha svalového tonu (hypertonie) způsobená zvýšením tonických napínacích reflexů (stretch reflex), které je závislé na rychlosti pasivního protažení. Toto zvýšení tonických napínacích reflexů je přímým důsledkem abnormálního zpracování („processing“) proprioceptivních impulsů vedených proprioceptivními vlákny tříd Ia a Ib.*“

Jak již bylo zmíněno, spasticita tedy je zvýšený odpor vůči pasivnímu pohybu, který závisí na rychlosti protažení a to tak, že s rychlostí odpor narůstá. Při vyšetřování se spasticita může ozřejmit tzv. fenoménem sklapovacího nože. Štětkářová (2013) popisuje, že vlivem spasticity dochází ke kontrakci antagonistického svalu a zároveň oslabení agonisty. Pokud tedy spastický sval rychle pasivně protáhneme, tak se pohyb po krátkém úseku zarazí. Pokud vyvíjíme stálý tlak, dochází k povolení odporu svalu (Růžička, 2019). Štětkářová et al. (2012, s. 15) uvádí, že „*spasticita je v první řadě podmíněna změnou segmentárního reflexu, kdy je aferentní aktivita vznikající při protažení svalu abnormálně zpracována v míšním segmentu a vede k nadměrné stimulaci alfa-motoneuronů, které inervují protahovaný sval.*“

Růžička (2019) popisuje typické spastické držení segmentů těla, kdy na horních končetinách převažuje flekční držení. Při dlouhodobé spasticitě dochází ke svalovým kontrakturám a celkové atrofii postižených svalů. Ehler (2012) upozorňuje na fakt, že spasticita velmi negativně ovlivňuje každodenní život pacientů, omezuje v běžných činnostech díky zhoršené pohyblivosti a tím snižuje soběstačnost (viz Obr. 3 níže).

Spasticita se dělí od lehké přes těžkou formu závažnosti, kdy u méně závažných lézí dochází jen k mírnému omezení hybnosti a zvýšení svalového tonu, a naopak u těžkých forem je tonus i omezení pohybu výrazný, dochází k rozvoji kontraktur a snížení celkové možnosti mobility a sebeobsluhy. Klidová poloha bývá vynucená díky svalové dysbalanci, která způsobuje zvýšenou svalovou aktivitu svalů vedoucí k tomuto nechtěnému držení těla. S časovým odstupem vznikají i další komplikace ve smyslu různých kloubních deformit, dekubitů nebo osteoporózy. Časové rozmezí, kdy se spasticita od vzniku léze CNS projeví je různé, může se jednat o dny, týdny nebo měsíce (Štětkářová et al., 2012).

<b>Projevy spasticity na horních končetinách</b>
porucha funkce – použití ruky při jídle, potíže při oblékání
problémy s hygienou ruky – čistota ruky, macerace kůže dlaně, infekty
poranění dlaně nehty flektovaných prstů
bolesti v důsledku spasmů flexorů
kontraktury prstů, zápěstí a lokte
zranění spastické HK (neočekávaný náraz)
<b>Projevy spasticity na dolních končetinách</b>
potíže při oblékání
potíže při defekaci, močení a péči o kůži
zabraňuje sexuální aktivitu
transport nemocného je znemožněn pro flekční spazmy DK
potíže při sezení z důvodů spasmů
poškození kůže na vnitřních plochách kolenních kloubů při spazmech adduktorů
potíže při navlékání ortéz pro spasticitu a klonus
poruchy spánku v důsledku bolestivých spasmů
poruchy stoje a chůze pro inverzi nohy (spastická dystonická noha)

Obr. 3: Projevy spasticity v oblasti HKK a DKK (Ehler, 2001, s. 130)

### 2.2.1.2 Spastická dystonie

Spastická dystonie se projevuje zvýšeným tonem svalu v klidovém stavu. Štětkářová et al. (2012) ve svém článku uvádí, že dystonie se při pasivním protažení může zvýšit, ale při delším pasivním protažení může dojít k jejímu snížení. Jedná se tedy o proměnlivý stav svalové aktivity a bývá to často první příznak, kterého si na pacientovi všimneme. Říha a Dvořáková (2015) uvádějí jako bezpečný lék první volby pro spastickou dystonii botulotoxin typu A.

Štětkářová et al. (2012) popisuje typický projev zvýšeného klidového svalového napětí jako obraz Wernickeova-Mannova držení těla, které Opavský (2003) označuje za nejčastější patologické držení těla, které má neurologickou příčinu. Na horní končetině se projevuje addukčním postavením v ramenním kloubu, pronací předloktí, flexí v lokti, zápěstí a prstech. Na dolní končetině pozorujeme extenzi v kyčelním a kolenním kloubu spolu s addukcí stehna a na noze plantární flexi a inverzi (Štětkářová et al., 2012).

Kaňovský (2004) v určitém zjednodušení dodává, že tito pacienti se pohybují díky tzv. cirkumdukční chůzi, způsobené nadměrným svalovým napětím v oblasti dolních končetin. Kaňovský (2003, s. 24) ve svém dřívějším článku podotýká, že „poměrně málo známým fenoménem jsou náhlé pády pacientů se spastickou hemiparézou, jejichž chůze je právě cirkumdukčního typu. Tito pacienti poměrně často popisují „nevysvětlitelný“ pád, při bližším dotazování lze zjistit, že pád byl způsoben náhlou slabostí nebo bezvládností postižené spastické dolní končetiny. Bylo zjištěno, že tyto pády jsou způsobeny náhlým selháním aktivity alfa-motoneuronů, které jsou chronicky přetíženy.“

### **2.2.1.3 Ko-kontrakce**

Spastická ko-kontrakce omezuje pohyb pacienta tím, že při ní dochází ke kontrakci jak agonistického svalu, tak svalu antagonistického ve stejný okamžik a jde tedy o poruchu reciproční inhibice (Ehler, 2015). V ideální situaci dochází k tomu, že aferentní vlákna obsažená ve svalovém věténku typu Ia způsobují inhibici alfa motoneuronů antagonistického svalu a díky tomu dochází k pohybu v segmentu ve směru agonistického svalu. Od spastické dystonie se ko-kontrakce odlišují tím, že se vyskytují při volném pohybu. Vlivem svalové dysbalance dochází často i k tomu, že pacient provede opačný pohyb, než měl původně v úmyslu (Štětkařová et al., 2012).

### **2.2.1.4 Flexorové a extenzorové spasmy**

Flexorové a extenzorové spasmy vznikají díky zvýšeným flexorovým a extenzorovým reflexům (Ehler, 2015). Štětkařová et al. (2012) uvádí, že jde pravděpodobně o formu spastické dystonie. Tyto spasmy mohou vzniknout vlivem podnětů zvenčí, jako například změnou polohy končetiny nebo vznikají v důsledku proleženin či při zvýšené náplni močového měchýře.

Flexorové spasmy se převážně objevují při lézích míchy, jako například u myelopatií v důsledku komprese, nádorů, při variabilních míšních traumatech nebo u roztroušené sklerózy. Jak již bylo zmíněno, tento spasmus vzniká vlivem zvýšeného flexorového reflexu, což je polysynaptický reflex, způsobující kontrakci flexorů (Štětkařová et al., 2012). Kaňovský (2004, s. 85) dodává, že flexorové spasmy jsou často nesprávně označovány za spasticitu, i když princip jejich vzniku je odlišný, a upřesňuje, že „flexorové spasmy nevznikají na základě abnormálních propioceptivních reflexů, jsou

*jen prostě disinhibované běžné flexorové reflexy (např. ucuknutí ruky při doteku pálícího předmětu nebo flexe v kloubech DKK při došlápnutí na ostrý předmět).*“ Autor doplňuje, že tyto spasmy jsou pacientem subjektivně označovány jako „křeč“.

#### **2.2.1.5 Asociované reakce**

Asociované reakce značí sdružené pohyby doprovázející volní pohyb, které můžeme označit synonymem synkineze. Tyto pohyby se objevují v pohybových segmentech, které se přímo nezapojují do volního pohybu. Autorka popisuje typický příklad těchto pohybů u hemiparetického pacienta po CMP, u kterého pozorujeme zvýšení flexe horní končetiny v lokti v průběhu pohybu. Příčina vzniku těchto sdružených pohybů není jednoznačně objasněna. Předpokládá se, že vzhledem ke změnám v oblasti CNS řídí nepostížená oblast mozkové kůry nejen svaly, které jí původně náleží, ale i svaly, které díky lézi určité části CNS svou řídicí oblast ztratily, a následně dochází k těmto nežádoucím pohybům (Štětkářová et al., 2012).

#### **2.2.1.6 Paréza**

Štětkářová et al. (2012) uvádí parézu jako hlavní negativní projev syndromu centrálního motoneuronu. Ambler (2006) uvádí, že aktivní pohyb je při paréze částečně zachován, zatímco plegie označuje úplnou ztrátu pohybu. Štětkářová et al. (2012, s. 25) dodává, že *„paréza je potencována také samotným zkrácením spastického svalu. Zkrácený sval totiž postrádá schopnost se dále kontrahovat i při částečně zachované inervaci.*“ Paréza se tedy řadí mezi částečné poruchy hybnosti. Pokud se postižení týká pouze jedné končetiny hovoříme o monoparéze, postižení jedné poloviny těla (levé nebo pravé) označujeme jako hemiparézu, postižení pouze dolních končetin se nazývá paraparéza, postiženích třech končetin triparéza a postiženích všech čtyř končetin kvadraparéza nebo tetraparéza (Ambler, 2006). Papoušek (2010) ve svém článku popisuje časový průběh parézy či plegie, kdy v akutním stádiu vzniku léze dochází k hypotonii a areflexii postižených svalů nazývané jako pseudochabé stádium, které postupně přechází do znovuobnovení funkce reflexů a do spastické hypertonie svalů.

Ambler (2006) uvádí, že k hemiparéze dochází při poškození kontralaterální mozkové hemisféry a často se také současně s ní vyskytují poruchy jiných funkcí, jako například cití nebo funkcí symbolických, dle dominance poškozené hemisféry. Papoušek (2010, s. 145) popisuje, že *„centrální hemiparézu můžeme charakterizovat jednak*

*snížením počtu sestupných kortikospinálních vláken k alfamotoneuronům, jednak nerovnováhou mezi excitací a inhibicí jednotlivých svalových skupin (např. spastický m. triceps surae, oslabený m. tibialis anterior).“*

#### **2.2.1.7 Zkrácení svalu**

Zkrácení svalu je jeden z hlavních důvodů omezení rozsahu pohybu, kdy postupně dochází ke svalové atrofii. Dalším důsledkem je i změna viskoelasticity vazů a šlach v okolí zkráceného svalu nebo svalových skupin. Při včasném zahájení fyzioterapie však lze zkrácení svalů zabránit. Důraz je kladen zejména na prolongované protahování postižených svalů. Pokud se změny na zkráceném svalu progresivně zhoršují, jejich následkem často bývají například kloubní deformity (Štětkářová, 2013).

#### **2.2.2 Formy spastické parézy**

Štětkářová (2012) i Kaňovský (2004) dělí typy spasticity na podkladě lokalizace léze CNS na základní dvě formy – cerebrální a spinální.

##### **2.2.2.1 Cerebrální forma**

U cerebrální formy rozlišujeme postižení nad úrovní mozkového kmene nebo přímo v úrovni mozkového kmene. Vlivem léze v této úrovni mozková kůra ztrácí vliv na inhibiční struktury uložené v mozkovém kmeni. Tato forma bývá méně výrazná projevující se zejména spasticitou extenzorů dolních končetin. Pokud dojde k poškození v úrovni capsula interna, tak se tato léze projeví typickým příkladem cerebrální formy jako hemiparetické postavení končetin (Štětkářová et al., 2012).

##### **2.2.2.2 Spinální forma**

Tato difuznější forma spasticity vzniká při postižení míchy traumatem, nádorem nebo u pacientů trpících roztroušenou sklerózou. Dochází k postižení svalů trupu i svalů končetin v proximální oblasti (Štětkářová et al., 2012). Postižení převažuje zejména v oblasti flexorových svalových skupin projevující se výraznými spasmy a výskytem klonu (Štětkářová, 2013). Kaňovský (2004, s. 87) ke spinálnímu typu spasticity dodává, že při poškození kortikospinální dráhy dochází k tzv. flaccid paréze, která má obraz parézy periferní. Zároveň dodává současné časté poškození retikulospinální dráhy, „což vede k oslabení, většinou však úplné ztrátě, inhibičního působení kmenových retikulárních struktur na tonický napínací reflex.“

### 2.2.3 *Klinické škály hodnocení spasticity*

Hodnocení dle klinických škál se využívá na základě vyšetření pacienta a pokud možno prováděné pouze jedním zdravotnickým pracovníkem. Hlavním účelem těchto škál je zhodnotit stupeň zvýšeného svalového napětí, dále hodnotíme polohu a úhel postavení končetiny, svalové spasmy a funkční poruchu postižené končetiny. Existence těchto škál je také důležitá vzhledem k plánování terapie nebo průběžnému sledování efektu léčby (Ehler, 2015, Štětkářová et al., 2012).

#### 2.2.3.1 *Ashworthova škála a Modifikovaná Ashworthova škála*

Ashworthova škála (AS) bývá nejčastěji používaná škála v klinickém hodnocení spasticity, i když podle Štětkářové et al. (2012) nachází své odpůrce. Ehler (2015) uvádí, že primárně byla tato škála zhotovena pro pacienty s roztroušenou sklerózou. Testujeme pasivní protažení spastického svalu během 1 sekundy s tím, že v testu hodnotíme pouze první platný pokus, protože pokud se spastický sval protáhne vícekrát, pohyb poté bývá volnější.

Rozšířením Ashworthovy škály je tzv. Modifikovaná Ashworthova škála (MAS), kde byl přidán stupeň 1+, odpovídající lehkému nárůstu svalového tonu po náhlém zvýšení odporu, vyskytující se v méně než polovině rozsahu pohybu. (Štětkářová et al., 2012). Rozdíl mezi těmito škálami je zobrazen na obr. 4 a 5.

0	žádný vzestup svalového tonu
1	lehký vzestup svalového tonu, klade zvýšený odpor při flexi i extenzi
2	výraznější vzestup svalového tonu, avšak končetinu lze snadno flektovat
3	podstatný vzestup svalového tonu – pasivní pohyb je obtížný
4	končetiny jsou ztuhlé do flexe i extenze

Obr. 4: Škála hodnocení dle Ashwortha (Štětkářová et al., 2012, s. 34)

0	žádný vzestup svalového tonu
1	lehký vzestup svalového tonu (zadržnutí a uvolnění, minimální odpor ke konci pohybu)
1+	lehký vzestup svalového tonu (zadržnutí a minimální odpor během méně než poloviny zbývajících rozsahu pohybu)
2	výraznější vzestup svalového tonu během celého rozsahu pohybu, avšak postiženou částí lze snadno pohybovat
3	výrazný vzestup svalového tonu, pasivní pohyb je obtížný
4	postižená část je ztuhlá do flexe i extenze

Obr. 5: Modifikovaná Ashworthova škála (Štětkářová et al., 2012, s. 35)



### **2.2.3.2 Tardieuova škála**

Na rozdíl od AS a MAS hodnotí tato škála vyšetření spastického svalu při různých rychlostech (Štětkářová, 2012). Ehler (2015) uvádí, že tato škála je vhodná pro hodnocení tzv. centrální složky spasticity, projevující se reflexní kontrakcí v závislosti na rychlosti protažení spastických svalů. Při vlastním vyšetřování této škály se svaly protahují pomocí třech různých rychlostí.

### **2.2.3.3 Škála frekvence spasmů**

Tato škála udává počet spasmů, které se u pacienta objevily v průběhu 24 hodin. Zahrnuje oblast jednoho svalu nebo celé spastické končetiny či končetin (Ehler, 2015).

### **2.2.3.4 Hodnocení tonu adduktorů**

Využití této jednoduché škály spočívá v hodnocení svalového napětí v oblasti adduktorů dolních končetin. Díky této škále sledujeme také účinnost rehabilitační terapie (Ehler, 2015, Štětkářová et al., 2012).

## **2.2.4 Hodnocení celkového motorického postižení**

### **2.2.4.1 Index Barthelové**

Index podle Barthelové se používá pro zhodnocení toho, jak pacient zvládá běžné denní činnosti (activities of daily living, ADL). Patří tam například sledování schopnosti pohybu, kontinence, hygieny, použití toalety, oblékání, míry soběstačnosti nebo nutnost dopomoci druhé osobě se zvládnutím běžných činností. Hodnocení se pohybuje od 0 do 20 bodů, kde 20 bodů znamená úplnou nezávislost (Ehler, 2015, Štětkářová et al., 2012).

### **2.2.4.2 Test funkční soběstačnosti (FIM)**

Jedná se o test hodnotící soběstačnost při vykonávání běžných denních činností, jako například mobilita nebo komunikace. Výsledkem je obraz aktuálního stavu pacienta týkající se sebeobsluhy, včetně nutnosti dopomoci druhé osobě. Testuje se celkem 18 různých položek, které jsou hodnoceny zvlášť od 1 do maximálně 7 bodů. Tyto položky zahrnují podobné situace jako Barthelové index, konkrétně soběstačnost, mobilitu, komunikaci apod. (Štětkářová et al., 2012).

### **2.2.4.3 Škála hodnocení disability (DAS)**

Hodnocení této škály zahrnuje posouzení aktivity pacienta celkem ve třech bodech a také navíc posuzuje míru bolesti. Součástí této škály je i míra dopomoci druhé osoby, týkající se běžné denní péče o pacienta se spasticitou (Ehler, 2015, Štětkářová et al., 2012).

### **2.2.4.4 Škála dosažení cíle (GAS)**

Účelem této škály je posoudit efekt léčebného procesu v rozmezí pěti stupňů od výrazného zhoršení po výrazné zlepšení. Po výběru nejvhodnější terapie se stanoví 3 až 4 parametry, které se stanou cílem této léčebné metody. Často se využívá před plánovanou léčbou pomocí botulotoxinu (Ehler, 2015, Štětkářová et al., 2012).

## **2.3 Léčba spasticity**

Všichni autoři se při léčbě spastické parézy shodují na využití kombinované léčby, což znamená kombinaci farmakoterapie, rehabilitace a léčby pomocí botulotoxinu, který je aplikován do předem určených svalů. Při těžkých formách spasticity, které doprovázejí deformity nebo při selhání farmakologické léčby se používají neurochirurgické techniky jako například selektivní periferní neurotomie, myotomie nebo operační výkony, při kterých dochází k prodloužení šlach. Léčba spasticity je dlouhodobá a vyžaduje multidisciplinární spolupráci jak zdravotnických pracovníků, tak rodiny (Štětkářová et al., 2012, Ehler, 2015, Kaňovský, 2004).

### **2.3.1 Farmakologická léčba**

Štětkářová et al. (2012) ve své publikaci uvádí, že i přes nejasný důkaz o jednoznačném efektu perorálních léků proti spasticitě je farmakoterapie stále nejpoužívanější a nejdostupnější způsob léčby spasticity. Autoři zároveň také poukazují na výskyt četných nežádoucích vedlejších účinků, a proto vhodnost farmakoterapie doporučují zejména u lehčích forem spasticity, kdy pacienti nemusí užívat vysoké dávky léků, což výrazně snižuje jejich nežádoucí účinek. Kaňovský (2004) dodává, že nežádoucí projevy ovlivňují zejména schopnost soustředění, náladu, pozornost a kognitivní schopnosti. Kövári (2014) doplňuje negativní účinky v podobě zhoršené schopnosti kontinence a celkově zvýšené únavy.

Účinek farmakoterapie cílí zejména na neuromediátory, které se účastní rozvoje spasticity a má za cíl snížit jejich excitační účinek, i když podle Kaňovského (2004) není přesný mechanismus, jak léky spasticitu ovlivňují podrobně znám. Patří sem neuromediátory jako například GABA, glutamát, noradrenalin nebo glycin (Štětkářová et al., 2012). Mezi nejčastěji užívaná farmaka, která lze vzájemně kombinovat a vesměs působí jako myorelaxancia, patří benzodiazepiny, tizandin nebo baklofen.

### **2.3.1.1 Botulotoxin**

Botulotoxin je neurotoxin produkovaný anaerobní bakterií *Clostridium botulinum*, vyvolávající tzv. botulismus, způsobující svalovou paralýzu. Celkem existuje sedm odlišných sérotypů botulotoxinu označujících se písmeny A-G. Jako první byl již v roce 1946 získán botulotoxin typu A. V lékařských oborech jsou využívány zejména typy A, B a E podávané formou lokální intramuskulární injekce (Štětkářová et al., 2012). Pozitivní účinek botulotoxinu A byl pozorován na počátku 90. let minulého století při podání do spastických svalů dolních končetin u pacientů po cévní mozkové příhodě ve smyslu snížení svalového napětí. Později se postupně objevovaly studie ukazující zlepšení stavu pacientů nejen po CMP, ale i u dalších neurologických onemocněních postihujících CNS (Kaňovský, 2004). Jedná se o lék první volby u spastické či cervikální dystonie, spastické horní končetiny po CMP a také u spastických syndromů u dětí s diagnostikovanou dětskou mozkovou obrnou (Kövári, 2014). Ehler a Štětkářová (2009) ve svém článku popisují působení botulotoxinu A v oblasti spastického svalu, kde v oblasti membrány nervosvalové ploténky dochází k navázání botulotoxinu a následnému zabránění uvolnění neurotransmiteru acetylcholinu do synaptické štěrbině. Následkem tohoto procesu dochází k dlouhodobé blokaci neurosvalového přenosu.

Štětkářová et al. (2012, s. 67) vysvětluje, že „*cílem aplikace botulotoxinu u spasticity není prohloubení parézy spastického svalu, ale omezení jeho ko-aktivace v situacích, kdy se patologicky kontrahuje coby antagonist a oslabuje volní stah agonisty. V takových případech lze po denervaci očekávat zlepšení samotné parézy.*“ Jako hlavní výhodu botulotoxinu typu A uvádí Kaňovský (2004) jeho cílenou aplikaci do určité skupiny spastických svalů, na rozdíl od myorelaxancií působící nikoliv lokálně, ale celkově. Při spasticitě dolních končetin autor poukazuje na nutnost aplikace vyšší dávky botulotoxinu a doporučuje důkladný výběr svalů, které lékař vybere na základě podrobného vyšetření, protože ke snížení svalového napětí může docházet

i v okolních tkáních, což může způsobit nepříznivé ovlivnění schopnosti pohybu. Z negativních vedlejších účinků uvádí zejména Ehler (2013) nadměrné svalové oslabení nebo bolesti v oblasti aplikace botulotoxinu. Ostatní nežádoucí příznaky, jako například celková slabost a únava, bývají spíše vzácné. Kaňovský (2004) uvádí, že pacienti pocítují efekt během jednoho až tří dnů po aplikaci, s maximální hranicí 14 dnů. Rychlejší účinek je podle autora také umocněn probíhající rehabilitační léčbou. Podle většiny autorů efekt botulotoxinu na spastické svaly trvá přibližně 3-5 měsíců.

### **2.3.2 Rehabilitační léčba**

*Kaňovský (2004, s. 249) popisuje, že „před zahájením vlastního rehabilitačního procesu musíme nejprve shromáždit všechny potřebné informace o nemocném a na jejich základě potom stanovíme krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační program. Zde je třeba připomenout, že rehabilitace nepředstavuje pouze cvičení a využívání prostředků fyzikální medicíny ani není pouze určitou formou rekonvalescence, ale představuje rozsáhlý soubor opatření, jejichž cílem je zlepšení zdravotního stavu pacienta a jeho resocializace.“*

Ambler (2019), Štětkářová et al. (2012) a Gál (2015) se shodují, že při léčbě spasticity je nutné zabránit zejména svalovým kontrakturám, proto je nutné zahájit komplexní rehabilitační péči co nejdříve. Rehabilitační terapie by měla zahrnovat nácvik denních aktivit, individuální léčebnou tělesnou výchovu zahrnující posilování, cviky zlepšující celkovou hybnost, dlahování, protahování a fyzikální léčbu (Ehler, Štětkářová, 2009). Kaňovský (2004) považuje fyzioterapii za naprosto základní postup rehabilitační léčby u spastických projevů, ostatní složky rehabilitace jsou podle něj spíše léčba doplňková. Jako základní fyzioterapeutické metody užívané při léčebném procesu spastické parézy popisují Ehler, Vaňásková a Štětkářová (2009) ve svém článku zejména koncepty na neurofyziologickém podkladě zahrnující propioceptivní neuromuskulární facilitaci, senzomotorickou stimulaci a techniky reflexní lokomoce, kde se střídá aktivní i pasivní cvičení. Růžička (2019) uvádí konkrétní terapeutické koncepty jako Bobath koncept nebo Vojtovu metodu a klade důraz nejen na fyzioterapii, ale i na ergoterapii nebo logopedii. Hoskovcová a Gál (2016) ve svém článku zmiňují, že vedle klasických léčebných a rehabilitačních postupů je statický prolongovaný strečink zásadní metoda užívaná k terapii spastických svalů a mimo jiné i k preventivním účelům. Na tomto principu funguje koncept Dohody o reedukačním tréninku dle Jeana-Michela Graciese.

### **2.3.2.1 Polohování**

Polohování má největší význam zejména v akutní fázi spastické parézy během pobytu pacienta na jednotce intenzivní péče. Hlavním cílem je prevence svalových kontraktur a deformit. Poloha končetiny by měla být pokud možno v neutrálním postavení kvůli rovnováze mezi jednotlivými svalovými skupinami. Končetiny se ukládají do tzv. antispastických poloh, které je třeba střídát každé tři hodiny. Postiženou končetinu nebo její určitý segment lze polohovat i za pomoci využití různých dlah nebo pomoci přístroje (Štětkářová et al., 2012).

### **2.3.2.2 Protahování měkkých tkání**

Protahování měkkých tkání, neboli strečink, je u spastické parézy využíváno nejen jako terapie, ale i jako prevence svalových kontraktur. Ve vlastní terapii se využívá několik druhů manuálního strečinku nebo protahování pomocí ortéz či dlah. Doba trvání strečinku se pohybuje individuálně od 15 minut až po několik hodin. U pacientů se spastickou parézou je nutné dobu protažení postupně zvyšovat. Lepší výsledky jsou prokázány u delší doby trvání strečinku s menším počtem opakování (Štětkářová et al., 2012).

Štětkářová et al. (2012) popisuje v kapitole zabývající se terapií spasticity několik postupů, které jsou cílené k protažení měkkých tkání. Mezi ně řadíme například:

- Statický strečink – tento typ protahování patří mezi běžné techniky využívající nižší, ale nepřetržitou intenzitu působící síly po delší časové období, kdy dochází k lepšímu uvolnění tkání
- Statický progresivní strečink – při tomto typu protažení terapeut neustále zvyšuje rozsah pohybu, aniž by se vracel do původní výchozí polohy. Končetina nebo její část je protažena do maximální možné nebolestivé polohy, kde terapeut vyčká na uvolnění napětí a relaxaci. Tato nově dosažená poloha je nyní výchozím bodem pro další relaxaci. Tím je dosaženo lepšího efektu samotného statického strečinku.
- Cyklický intermitentní strečink a balistický strečink – oba tyto typy protahování nejsou příliš vhodné pro pacienty se spastickou parézou, díky možnému zvyšování dráždivosti napínacího reflexu a zvýšenému nebezpečí poranění měkkých tkání.

- Strečink dle propioceptivní neuromuskulární facilitace – principem této techniky je maximální izometrická kontrakce zkrácených svalů, kterou střídá relaxace a následná koncentrická kontrakce antagonistických svalů. Nutné je provádět pohyb pomalu a koordinovaně. Tento typ strečinku nelze použít u těžkých paréz, jelikož je potřebné, aby pacient měl alespoň částečně zachovanou volní hybnost.

Protahování s využitím ortéz nebo dlah se využívá pro redukci zvýšeného svalového napětí a prevenci vzniku deformit na podkladě dlouhodobě špatného postavení postižené končetiny nebo jejího segmentu. Dále lze za pomoci dlah nebo ortéz ulevit pacientům od bolesti nebo otoku, a také zajistit rovnováhu mezi svaly v dané oblasti (Štětkářová et al., 2012).

### ***2.3.2.3 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace***

Základem této metody je ovlivňování motorických neuronů, které leží v předních rozích míšních, pomocí aferentních impulsů z propioceptorů umístěných ve svalech, šlachách a kloubech. Pomocí aktivních či pasivních pohybů a hmatů dokážeme tyto receptory stimulovat a tím urychlit odpovědi nervosvalového systému. Hlavním principem této metody jsou pohybové vzorce, které jsou vedeny v diagonálním směru pohybu a při nichž dochází ke koaktivaci velkých svalových skupin. Každá diagonála obsahuje dva pohybové vzorce (flekční a extenční), které jsou vůči sobě navzájem protichůdné. Facilitační postupy této metody zahrnují stimulaci pomocí svalového protažení, stimulace kloubních receptorů, mechanického odporu, manuálního kontaktu a sluchové nebo zrakové stimulace. Posilovací a relaxační postupy mají za cíl obnovit aktivitu oslabených svalů, dále upravit správný sled pohybových stereotypů a na základě toho provádět koordinované pohyby na principu iradiace svalové aktivity. Cílem je iniciace k vědomému ovládní pohybu, zvětšení rozsahu pohybu, uvolnění svalového napětí a zvýšení svalové síly (Zounková, Kolář, 2020).

### ***2.3.2.4 Senzomotorická stimulace***

Senzomotorická stimulace je metoda vzniklá na základě spojitosti mezi aferentními a eferentními informacemi, které jsou nezbytné pro řízení pohybu. Autorky uvádějí, že tato metoda byla v počátcích využívána u pacientů s nestabilitou kolena nebo hlezna. V současné době tuto techniku používáme zejména při funkčních poruchách stabilizačních svalů. Principem je provádění balančních cviků v různých polohách,

v závislosti na aktuálním stavu pacienta a s důrazem na facilitaci receptorů umístěných na chodidlech. Základem je naučit pacienta správný stoj, který zlepší uvědomění si kontaktu chodidla s podložkou a tím dojde ke správné aktivaci svalů plosky nohy. Cílem senzomotorické stimulace je celkové zlepšení svalové koordinace, ovlivnění poruch propiocepce, úprava poruch posturální stability, změna vadných pohybových stereotypů a zlepšení držení těla. Tuto metodu lze využít takřka u všech poruch pohybového aparátu, ale nepoužívá se při akutních bolestech (Veverková, Vávrová, 2020).

### **2.3.2.5 Vojtův princip**

Vojtův princip reflexní lokomoce je metoda, jejíž základy byly položeny na konci 50. let 20. století při terapii dětí s mozkovou obrnou. Zounková a Šafářová (2020, s. 266) uvádějí, že „profesor Vojta vycházel z představy, že základní hybné vzory jsou programovány geneticky v centrálním nervovém systému každého jedince. Ten je má k dispozici jako »stavební kameny« pro vzpřímení a pohyb vpřed – od úchopu přes otáčení a lezení až k samostatné chůzi.“ Tyto pohybové vzorce jsou při poruchách CNS narušeny. Podkladem pro tuto metodu se stala vývojová kineziologie. Základem jsou dva globální lokomoční vzory – reflexní plazení a reflexní otáčení. Působením tlaku na tzv. spouštěvé zóny, které jsou umístěné na přesně definovaných místech těla, lze tyto automatické lokomoční pohyby vyvolat. V této metodě se snažíme vnějším zásahem (aferencí) ovlivnit eferentní motorickou odpověď. V současné době je využití Vojtova principu vhodné nejen pro děti, ale i pro dospělé s různým onemocněním centrálního i periferního nervového systému nebo ortopedickými poruchami. Hlavním cílem této metody je zlepšení koordinace svalů, zrychlení svalové kontrakce, ovlivnění poruch propiocepce, zlepšení posturální stability při stoje a chůzi a přijetí nových pohybových vzorů do běžných aktivit všedního dne (Vojta, Peters, 2010, Zounková, Šafářová, 2020).

### **2.3.2.6 Bobath koncept**

Základem této metody je podle jejích autorů mechanismus centrální posturální kontroly. Její využití bylo primárně u dětí s dětskou mozkovou obrnou, ale využívá se i pro neurologické poruchy u dospělých pacientů. Součástí jsou automatické posturální reakce, jejichž cílem je udržet rovnováhu před, v průběhu i po dokončení pohybu. Tyto reakce mají za úkol koordinaci pohybů a přizpůsobení postury vnějším vlivům. Porucha mechanismu posturální stability se projeví například změnou posturálního tonu, snížením variability posturálních či pohybových vzorů nebo patologickou koaktivací nesprávných

svalových skupin. Tato metoda je primárně zaměřena na inhibici spastické parézy, prevenci deformit a svalových kontraktur, úpravu patologických posturálních a hybných stereotypů a zlepšení vnímání polohy těla v prostoru. V rámci tohoto konceptu lze během terapie využít jak inhibici, tak facilitaci, které autoři metody považují za dvě neoddělitelné složky. Zounková (2020, s. 311) uvádí, že „*spasticitu lze inhibovat pomocí aplikace tzv. TIPs (tonus ovlivňující vzory) a současně usnadnit (facilitovat) pacientovi správné provedení pohybového vzoru.*“ Základem Bobath konceptu je tzv. handling, kde terapeut pomocí zevního podnětu (doteku) upravuje automatickou hybnost. V rámci techniky proprioceptivní a taktilní stimulace se používají i další techniky jako například tzv. placing, holding, tapping a wightbearing. Při terapii dětí je důležitost kladena zejména na multidisciplinární spolupráci všech terapeutů, ale i rodiny, která stojí v pomyslném středu celého týmu (Zounková, 2020).

### **2.3.2.7 Koncept Jeana-Michela Graciese**

Jean-Michel Gracies, autor Dohody o reedukačním pohybu při spastické paréze, ve své knize popisuje protahovací cvičení trávající až po dobu 20 minut a střídání rychlých pohybů, které jsou zaměřeny zejména na spastické antagonistické svaly. Tento koncept požaduje aktivní přístup pacienta, který po výběru vhodných cviků terapeutem a poučení o správné technice, provádí cviky samostatně v pohodlí domova a vše si zaznamenává formou tzv. tréninkového deníku (Gracies, 2016). K vlastní terapii jsou vybrány klíčové svaly, které jsou ve vazbě na určitý segment těla nebo dle preferencí a cílů pacienta. Jak již bylo řečeno, hlavním principem tohoto konceptu je kombinace progresivního prodlouženého statického strečinku hyperaktivních a zkrácených svalů a intenzivního motorického tréninku (Sádlová, Dvořáková, Říha, 2016).

Podle J. M. Graciese také probíhá tzv. klinické vyšetření spastické parézy v pěti krocích, na jehož základě se poté stanovuje vhodná individuální terapie. 1. krok zahrnuje vyšetření pasivního pohybu s použitím malé rychlosti a měřením rozsahu pohybu pomocí goniometru. 2. krok obsahuje vyšetření pasivního pohybu za použití maximální rychlosti a obsahuje hodnocení zárazu. 3. krok vyšetřuje aktivní rozsah pohybu. 4. krok posuzuje frekvenci rychlých střídavých pohybů. 5. krok hodnotí vybrané klinické testy, které jsou specifické pro horní i dolní končetinu. Úhel rozsahu pohybu se v rámci tohoto vyšetření měří odlišným způsobem, než při běžných goniometrických metodách. Výchozí poloha



pro měření úhlu, tedy 0°, je podle autora v minimálním protažení daného svalu či skupiny svalů (Gracies et al., 2010, Kövári, 2014).

### **2.3.2.8 Fyzikální terapie**

Mezi nejvyžívanější procedury v rámci fyzikální terapie je u spastické parézy zahrnuta elektrostimulace, elektroanalgezie, ultrazvuk a termoterapie (pozitivní i negativní termoterapie). Využití elektrické stimulace je určeno pro dráždění denervovaných svalů. Štětkařová et al. (2012) uvádí, že stimulace se u spasticity využívá zejména pro dráždění spastického agonisty, oslabeného antagonisty nebo i obou svalů zároveň. Stimulace postižených svalů se nejčastěji provádí neinvazivně pomocí povrchových elektrod. Méně častým způsobem stimulace je invazivní implantace elektrod, která se provádí na specializovaných pracovištích. Cílem elektrostimulace je zlepšení svalové síly, rozsahu pohybu a snížení stupně spasticity. V rámci pozitivní termoterapie autoři uvádějí využití tepelných sáčků či parafínu, kvůli přesnému zacílení a snadné aplikaci na danou oblast. Negativní termoterapii lze aplikovat nejčastěji pomocí kryosáčků. Tyto procedury jsou vhodné zejména před pohybovou aktivitou pacienta, kvůli zvýšení prokrvení a minimalizaci rizika poranění během další terapie (Štětkařová et al., 2012, Zeman, 2013). Kaňovský (2004) ještě v rámci fyzikální terapie vhodné pro doplňkovou léčbu spasticity uvádí vodoléčbu, magnetoterapii a laser.

### **2.3.2.9 Rehabilitace hemiparetických pacientů**

Z hlediska rehabilitační péče konkrétně o hemiparetické pacienty uvádí Hromádková (2002) i Kaňovský (2004) metodologický přístup zahrnující šest důležitých postupů. Jedná se o polohování, pasivní pohyby, relaxaci, reedukaci volných pohybů trupu, hlavy a končetin, nácvik stoje, chůze a nácvik denních činností. Papoušek (2010) doplňuje nutnost aplikovat jiné metody v akutním, subakutním a chronickém stádiu rozvoje hemiparézy. V akutním stádiu, které trvá zhruba 2 týdny, klade autor důraz na polohování, otáčení na lůžku, dechovou gymnastiku a posturální reflexní mechanismy. V subakutním stádiu, trvajícím 2 měsíce od vzniku léze, je nutné se zaměřit na zmírnění spasticity flexorů na horní končetině, a naopak extenzorů na dolní končetině. Dochází také k pozvolné vertikalizaci pacienta a postupnému nácviku správné chůze a tréninku jemných pohybů v akrech horních končetin. V chronickém stádiu jsou nejčastěji řešeny zejména špatné hybné stereotypy, svalové dysbalance a patologická držení končetin. Součástí rehabilitace je i ergoterapie, zaměřující se zejména na funkční obnovení hybnosti

horní končetiny. V rámci ergoterapie se nacvičují běžné denní činnosti, jako například osobní hygiena, oblékání, schopnost samostatně se najíst a napít, dále úchopy a v neposlední řadě manipulace s kompenzačními pomůckami. Horváth et al. (2005) ve svém článku upozorňuje na skutečnost, že u hemiparetických pacientů je pro zvládnání běžných denních činností stěžejní stav jejich posturální stability v závislosti na tíži postižení.

Podle Bizovské, Janury et al. (2017) by měl být přístup a terapie jednotlivých pacientů čistě specifický, v závislosti na příčině poruchy jejich posturální stability. Autoři kladou jako hlavní cíl terapie minimalizaci rizika pádu. Terapeut by se měl zaměřit na tu část posturální stability, která je u pacienta nejvíce oslabena. Autoři na str. 42 dále popisují, že terapie „*musí obsahovat bazální terapii komponent posturální motoriky – optimalizaci svalové síly, kloubní flexibility a posturálního nastavení. Pro balanční trénink je zásadní strečink a posílení m. triceps surae, ischiokrurálních svalů, flexorů kyčelního kloubu, a to jak analyticky, tak v základních synergiích, dále svalů účastnících se stabilizace.*“ V terapii jsou nejčastěji používány postupy, kdy například měníme postavení hlavy, šíří opěrné báze nebo vyloučíme zrakovou kontrolu, popřípadě zařadíme navíc kognitivní úkol (tzv. Dual Task). Další možností terapie posturální stability po CMP je podle Park et al. (2019) trénink kotníkové a kyčelní strategie. Již během šestitýdenního cvičebního programu těchto strategií, v rámci této studie, došlo u všech vyšetřovaných ke zvýšení rozsahu pohybu COP a také zlepšení výsledků v testu Limits of Stability.

K samotné terapii poruch posturální stability lze využít i přístrojovou metodu pomocí posturografu. V úvodu terapie pacient subjektivně zhodnotí zatížení DKK během stoje a poté se tato skutečnost vyšetří na posturografu. Trénink stability se poté zaměřuje na cílené přenášení hmotnosti těla do předem určených směrů, které pacient obvykle sleduje na obrazovce a může tak přesněji korigovat směr pohybu na základě zpětné vazby. Obtížnost tohoto tréninku může terapeut nastavit dle aktuálních možností pacienta. K tomu lze využít například pohyblivé plošiny nebo kabiny. V rámci terapie pomocí posturografu se využívají také pěnové podložky různé výšky nebo balanční úseče (Kolářová, Marková et al., 2014).

### **3 Cíle práce a výzkumné otázky**

#### **3.1 Cíl práce**

1. Popsat možnosti terapie spastické parézy se zaměřením na poruchy posturální stability.
2. Popsat změny testů posturální stability u hemiparetiků po aplikaci botulotoxinu A pomocí klinických testů a posturografie.

#### **3.2 Výzkumné otázky**

1. Jaké jsou možnosti terapie spastické parézy se zaměřením na poruchy posturální stability?
2. Jaké jsou změny ve vybraných klinických a posturografických testech u hemiparetiků po aplikaci botulotoxinu A?

## 4 Metodika výzkumu

Pro vypracování praktické části bakalářské práce jsem použila kvalitativní formu výzkumu, a to konkrétně případovou studii vyhotovenou formou kazuistik. Údaje byly získány formou dvou kineziologických rozborů pomocí semistrukturovaného rozhovoru a dále porovnáním výsledků vybraných klinických testů a experimentálního vyšetření posturální stability pomocí posturografie. Pro měření byl použit posturograf VSR Sport firmy NeuroCom.

Vlastní klinické a experimentální vyšetření probíhalo na Rehabilitačním oddělení Nemocnice České Budějovice, a.s. (dále jen NEM ČB) a v Centru fyzioterapie Zdravotně sociální fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích (dále jen ZSF JU). Úvodní kineziologický rozbor absolvoval první pacient šest týdnů a druhý pacient čtyři týdny po plánované aplikaci botulotoxinu A (dále jen BoNT-A) do vybraných spastických svalů dolní končetiny. Druhý kineziologický rozbor, včetně opakovaného provedení vlastních testů posturální stability, byl u obou pacientů absolvován týden před opětovnou aplikací BoNT-A.

### 4.1 Charakteristika výzkumného vzorku

Výzkumný vzorek tvořili dva pacienti s levostrannou spastickou hemiparézou. Jednalo se o klienty Regionálního centra spasticity NEM ČB. Výzkum byl u obou rozdělen na několik společných setkání. Během prvního vyšetření byli pacienti seznámeni se všemi podmínkami spolupráce a také s průběhem vlastního výzkumu a zcela dobrovolně podepsali informovaný souhlas (viz Příloha 1).

### 4.2 Výzkumná strategie

Jak již bylo řečeno v úvodu, k získávání dat výzkumu byla použita kvalitativní metoda. Kutnohorská (2009) popisuje, že v rámci kvalitativního výzkumu je zkoumaný vzorek osob malý a zaměřuje se na podrobné systematické zjišťování dat, což vyžaduje větší časovou náročnost.

### 4.3 Formy sběru dat

Data byla získána formou dvou kineziologických rozborů, kdy první proběhl po plánované aplikaci BoNT-A do spastických svalů a druhý z nich proběhl týden před jeho opětovnou aplikací. Kineziologický rozbor zahrnoval podrobnou anamnézu,

vyšetření stoje pomocí aspekce, měření délek a obvodů dolních končetin zvané antropometrie, orientační provedení svalového testu, dále vybrané klinické testy posturální stability, a nakonec experimentální posturografické vyšetření. Výsledky byly vyhodnoceny a kvalitativně zpracovány.

#### **4.3.1 Kineziologický rozbor**

##### Anamnéza

Nejedlá (2015) popisuje anamnézu jako rozhovor, kdy vyšetřující získává pomocí vhodně zvolených otázek informace týkající se pacienta, ve kterých chceme najít souvislost s aktuálním stavem. Kolář et al. (2020) popisuje základní složky anamnézy do kterých patří osobní, rodinná, pracovní, sociální, alergologická, farmakologická anamnéza a v neposlední řadě anamnéza nynějšího onemocnění. Autor dodává, že pacienti často podceňují lehčí zranění nebo úrazy z minulosti, která však mohou mít velký vliv na současné problémy.

##### Antropometrie

Ve své bakalářské práci jsem se zaměřila pouze na délkové a obvodové rozměry dolních končetin. Haladová (2011) uvádí, že při získávání délek v oblasti dolních končetin se měří délka stehna, bérce a nohy. Obvody se měří v oblasti stehna, kolene, lýtka, kotníku, nártu, paty a metatarsů.

Délkové rozměry v oblasti dolní končetiny:

- funkční délku celé dolní končetiny měříme od spina iliaca anterior superior po malleolus medialis
- anatomickou délku získáme změřením délky od trochanteru major po malleolus lateralis
- u asymetrické pánve se délka měří od pupku po malleolus medialis
- délka stehna se měří od trochanteru major po zevní šterbinu kolenního kloubu
- délka bérce se měří od hlavičky fibuly po malleolus lateralis
- délka nohy se měří od paty po nejdelší prst

Obvodové rozměry na dolní končetině:

- obvod stehna se měří u dospělých 15 cm nad horním okrajem patelly, případně nad kolenem v oblasti mm. vasti
- obvod kolena se měří přes patelu
- obvod lýtky se měří v jeho nejsilnějším místě
- obvod přes kotníky se měří přes oba maleoly
- obvod přes nárt a patu se měří přes patu a ohbí hlezenního kloubu
- obvod přes hlavice metatarsů

Goniometrie

Tato metoda nám slouží pro měření aktivního i pasivního rozsahu pohybu v kloubech. Měření jednotlivých kloubů se provádí v předem určených polohách pomocí tzv. goniometru, který měří úhlové stupně rozsahu pohybu (Haladová, 2011). Vzhledem k tématu bakalářské práce jsem se zaměřila pouze na rozsah pohybu kloubů dolních končetin, a to konkrétně kyčelních, kolenních kloubů a hlezenních kloubů.

Orientační vyšetření svalové síly

Pro vyšetření svalové síly dolních končetin jsme zvolila orientační svalový test. Janda et al. (2004, str. 15) ve své publikaci upozorňuje, „že svalový test se nehodí jako vyšetřovací metoda pro centrální (spastické) obrny.“ Dále uvádí, že „jeho provedení je značně ztíženo a někdy i vyloučeno, je-li přítomna bolest nebo došlo-li k většímu omezení rozsahu pohybu, ať už z kostně-kloubních příčin, nebo na podkladě vazivových nebo svalových retrakcí a kontraktur.“ Tento test jsem tedy v rámci této bakalářské práce využila jako čistě orientační. Při testování svalové síly dolních končetin jsem porovnávala sílu svalů paretické končetiny se zdravou (neparetickou) dolní končetinou pacienta. Autor popisuje svalový test jako analytickou metodu, která nás informuje o síle svalů nebo svalových skupin. Pro určování svalové síly rozeznáváme celkem šest stupňů. Stupeň 0 znamená, že při pokusu o pohyb nezaznamenáme ani svalový záškub. Stupeň 5 znamená normální stah svalu proti odporu terapeuta. Testovaný pohyb je nutno provádět pomalu, stejnou rychlostí a v celém rozsahu pohybu kloubu. I když je posuzování svalového testu čistě subjektivní záležitostí daného terapeuta, jeho výsledky pokládáme za plnohodnotnou součást kineziologických rozborů.

## Wyšetření dle konceptu Graciese

Koncept dle J. M. Graciese je obecně popsán v teoretické části bakalářské práce (viz kapitola 2.3.2.7). Wyšetření dle Graciese bylo v rámci tohoto výzkumu provedeno vyškoleným terapeutem. K wyšetření byly vybrány konkrétně čtyři svaly dolní končetiny. Jedná se o m. rectus femoris, m. biceps femoris, m. tibialis anterior a m. gastrocnemius medialis. Měření byl pasivní (PROM) i aktivní rozsah pohybu (AROM) a stupeň spasticity dle modifikované Tardieuovy škály. Na základě těchto naměřených výsledků byly pomocí vzorců vypočítány hodnoty pro koeficient zkrácení, koeficient spasticity a koeficient slabosti.

Na základě tohoto wyšetření autor hodnotí spastickou parézu v pěti krocích. Tyto kroky nám znázorňují ovlivnění určitého antagonistického svalu svalovou, popřípadě nervovou lézí. 1. krok zobrazuje pasivní rozsah pohybu, 2. úhel zarázu a stupeň spasticity dle Tardieuovy škály, 3. aktivní rozsah pohybu, 4. frekvence rychlých alternujících pohybů a posledním krokem je subjektivní a objektivní hodnocení funkce pomocí testů, které jsou specifické pro horní i dolní končetinu. Pro dolní končetinu je to konkrétně test rychlosti chůze na 10 metrů, který ovšem nebyl součástí tohoto wyšetření. První dva kroky hodnotí odpor svalů vůči pasivnímu pohybu a krok 3 a 4 naopak odpor v závislosti na aktivním pohybu (Gracies et al., 2010, Sádlová, Dvořáková, Říha, 2016).

### ***4.3.2 Vybrané klinické testy posturální stability***

Pro vlastní testování posturální stability jsem vybrala celkem tři následující klinické testy. Jedná se konkrétně o Mini BESTest, Functional Reach Test a Timed Up and Go. Jednotlivé klinické testy jsou popsány v teoretické části bakalářské práce (viz kapitola 2.1.5).

### ***4.3.3 Posturografické wyšetření***

Míková (2009) řadí posturografii do dynamických metod, což jsou metody, jejichž hlavní parametr měření je síla. Čakrt a Zedka (2020, s.198) popisují, že „při posturografickém wyšetření měříme reakční síly, resp. jejich rozklad ve třech vzájemně kolmých rovinách, působící na tenzometrickou plošinu.“ Autoři na další straně zmiňují, že posturografické wyšetření je jako metoda využívána zejména u pacientů s poruchami rovnováhy, „která umožňuje hodnotit motorické balanční mechanismy

*podílejší se na udržování posturální stability.*“ Výsledek měření nám ukazuje, jak se jednotlivé senzoričké systémy podílejí na kontrole posturální stability.

Tíhová síla je označována za primární sílu působící na tenzometrickou plošinu posturografu. Sekundární silou přenášenou na plošinu je síla svalů. Obě tyto síly reagují na oscilace těžiště a jsou zaznamenávány piezoelektrickými tenzometry, které se nacházejí v plošině. Z hodnot získaných při vyšetření přístroj vypočítává hodnotu COP – Center of Pressure. Čakrt a Zedka (2020) také uvádí, že se nejedná o diagnostickou metodu a výsledky posturografického vyšetření porovnáváme navzájem i s ostatními vyšetřeními, které pacient v rámci své léčby absolvoval. Výchozí pozice chodidel vyšetřovaného je při vyšetření vždy přesně stanovena. Předozadní postavení vnitřního kotníku je stejné u všech pacientů, ale pozici vnějšího kotníku (šířku opěrné báze) určí přístroj na základě tělesné výšky (Kolářová, Marková et al., 2014). V rámci posturografického vyšetření byly pro tento výzkum vybrány tři následující testy – Weight Bearing Squat, Sensory Organization Test, a to konkrétně jeho modifikace zvaná Modified CTSIB a Limits of Stability.

#### Weight Bearing Squat (WBS)

Při tomto testu je hodnoceno rozložení hmotnosti těla v průběhu snižování jeho těžiště, kdy jde vyšetřovaný do dřepu. Testují se zvlášt' čtyři situace, a to konkrétně vzpřímený stoj a flexe kolenních kloubů ve 30, 60 a 90 stupních. Výsledkem testování je graf, který nám procenty znázorňuje zatížení pravé a levé dolní končetiny v závislosti na pacientově hmotnosti (Kolářová, Marková et al., 2014).

#### Sensory Organization Test (SOT), Modified CTSIB

Cílem SOT je vyšetření stabilizace vzpřímeného stoje vhladem k závislosti na senzoričkých vjemech. Zahrnuje systém vizuální, vestibulární a somatosenzoričký. Situace se testují po 20 vteřinách ve třech opakování každé situace. Vyšetřovaný stojí vzpřímeně s rukama volně podél těla a následuje pokyny vyšetřujícího, zároveň je pacient poučen, že, během testování nesmí dojít ke změně výchozí pozice chodidel. Během vlastního testování pacientovi nesdělujeme průběžné výsledky hodnocení, aby nedošlo ke zkreslení celkového hodnocení. Testované situace zahrnují změny posturální stability například s vyloučením zrakové kontroly nebo v závislosti na fixní či pohyblivé plošině (Kolářová, Marková et al., 2014).



Ve své bakalářské práci jsem použila modifikaci tohoto testu zvanou Modified CTSIB (mCTSIB). Testovány jsou celkem čtyři situace, které zahrnují stoj na pevné plošině a stoj na pěnové podložce, která je připevněna k posturografu. Zvláště se zaznamenávají výsledky pro stoj s otevřenýma a zavřenýma očima celkem ve třech opakováních (Kolářová, Marková et al., 2014).

#### Limits of Stability (LOS)

Účelem tohoto testu je především hodnocení schopnosti pacienta aktivně měnit polohu COG pomocí pohybu těla do předem určených směrů. Pacient sleduje pohyb svého těžiště na obrazovce a může na základě zrakové kontroly požadovaný směr pohybu vědomě korigovat. Test hodnotí celkem osm určených směrů, přičemž pacient vždy vychází ze středové polohy vyznačené na monitoru. Úkolem vyšetřovaného je v co nejkratším čase a co nejpresněji dosáhnout vyznačeného pole na monitoru pomocí změny svého těžiště (Kolářová, Marková et al., 2014).

## 5 Výsledky

### 5.1 *Kazuistika č. 1*

#### **Základní údaje:**

- Iniciály: L. J.
- Věk: 43
- Pohlaví: žena
- Výška: 176 cm
- Váha: 74 kg
- Diagnóza: Cévní mozková příhoda – ischemického typu

#### 5.1.1 *1. kineziologický rozbor*

##### **Anamnéza**

##### - **Nynější onemocnění:**

- Pacientka prodělala 24. 8. 2019 těžkou ischemickou cévní mozkovou příhodou (iCMP) v povodí RICA, uzávěr M1 RMCA, st. p. IVT a MT kardioembolizační etiologie, při distální bérkové hluboké žilní trombóze LDK.
- Následkem iCMP je přítomna spastická levostranná hemiparéza, levostranná hypestezie, levostranná hemianopsie, levostranný neglect syndrom, centrální paréza n. VII vlevo a lehká dysartrie.

##### - **Rodinná anamnéza:**

- Matka pacientky v 58 letech prodělala TIA, rovněž u ní je vrozená srdeční vada – defekt septa, v současné době bez zdravotních komplikací.
- Pacientka má zdravou sestru a jednoho zdravého syna.

##### - **Osobní anamnéza:**

- Pacientka se narodila předčasně v 7. měsíci těhotenství, v dětství trpěla často na respirační onemocnění, st. p. tonsilektomii v dětství.
- Varixy obou DKK (od 16 let), operace varixů bilaterálně v roce 2011.
- Arteriální hypertenze – na medikaci.
- Reaktivní depresivní syndrom – na medikaci.

- Následkem iCMP v srpnu roku 2019 byla následným vyšetřením zjištěna vrozená vada srdce (foramen ovale patens). Pacientka uvádí lehký úraz dolní končetiny tupým nárazem, provázený otokem a bolestí – tento úraz byl pravděpodobně následkem trombu a později embolu, který pronikl přes srdeční vadu do cévního řečiště mozkových tepen.
  - Prosinec 2019 – katetrizační uzávěr defektu srdce okluderem pro perzistující foramen ovale a ouško levé síně.
- **Farmakologická anamnéza:**
    - Stacyl, Itakem, Gutron
  - **Pracovní anamnéza:**
    - V současné době je pacientka v invalidním důchodu.
    - Dříve pracovala jako dělnice technického provozu (jemná ruční práce).
  - **Sociální anamnéza:**
    - Žije v patrovém domě s druhem a synem, bez výtahu.
  - **Alergologická anamnéza:**
    - Duomox
  - **Abúzus:**
    - Dříve silná kuřačka – 2 až 3 krabičky denně. Nyní již 16 let nekouří.

## Aspekce

(viz Příloha 3, obr. 30)

- **Zepředu**
  - Planovalgózita obou plosek, flektované kladívkovité prstce obou DKK.
  - Ve stoji výrazná VR (valgozita) kotníků, kolen i kyčlí – rotace převažuje na levé (hemiparetické) straně.
  - Hemiparetické Wernicke-Mannovo držení levé poloviny těla, těžiště se uklání směrem dopředu a doleva. Semiflekční držení LHK v loketním kloubu - 45°, dále flexe a ulnární dukce zápěstí a flexe prstů.
  - Břišní stěna oslabena, inspirační postavení hrudníku, horní hrudní typ dýchání, elevace pravého ramene, hypertonie flexorů krku, zejména mm.

sternocleidomastoidei a mm. scaleni, úklon a rotace hlavy a trupu směrem doleva.

- **Zboku**

- Lýtkové i stehenní svaly symetrické, hyperextenze kolenních kloubů ve stoji.
- Kyfotické držení hrudní páteře, těžiště těla přesunuto více dopředu a doleva.
- Protrakce ramen, předsunutá držení hlavy.

- **Zezadu**

- Valgózní postavení vnitřních maleolů, planovalgózita nožní klenby obou DKK.
- Popliteální rýhy směřují šikmo mediálně, valgozita kolen.
- Subgluteální rýha, SIPS a crista iliaca pravé strany leží více kraniálně než na straně levé, VR obou kyčelních kloubů, výraznější na LDK.
- Úklon a rotace páteře a celého trupu na levou stranu, ochablé dolní fixátory lopatek, hypertonie horních trapézových svalů, rameno postaveno níže na levé straně, úklon hlavy doleva.

- **Chůze**

- Hemiparetická cirkumdukční chůze, která je těžkopádná.
- Chůzi na kratší vzdálenosti zvládne bez hole, na delší vzdálenost s použitím jedné vycházkové hole.
- Při chůzi plantární flexe a supinace levé nohy, flexe prstů – zejména palce, který se z plantární strany opírá o střední článek ukazováku, první kontakt s podložkou při došlapu je v oblasti špičky LDK, při švihové fázi nedochází k flexi v levém kolenu a kyčli, dále dochází k poklesu a kompenzační elevaci pánve na levé straně, nadměrná rotace a úklon trupu a hlavy na levou stranu. Kompenzační VR PDK v KyK a KoK. Trofika DKK je v normě, bez otoků.

- **Sed**

- VR obou chodidel, inverze a supinace LDK, která v opoře naléhá na malíkovou hranu, valgozita kolen, kyfotické držení trupu, protrakce ramen, předsunutá držení hlavy.
- Pacientka subjektivně pocítuje vychylování trupu na levou stranu, podpírá se pomocí HKK.

## Antropometrie

V tabulce 1a a 1b jsou zobrazeny hodnoty prvního antropometrického měření délek a obvodů obou DKK měřené v centimetrech. V první tabulce jsou hodnoty naměřených délek a v druhé tabulce jsou naměřené obvody. Pro vlastní měření byl použit krejčovský metr a pacientka ležela v poloze na zádech.

Délky DKK	PDK	LDK	Obvody DKK	PDK	LDK
DK anatomická	85	82	Obvod stehna	55	57
DK funkční	89	89	Přes mm. vasti	42	45
Umbilikální	101	98	Přes koleno	39	41
Stehno	45	38	Tuberositas tibiae	35	36
Bérec	40	40	Obvod lýtky	37	36
Noha	25	23	Hlezno	28	27,5
			Pata – nárt	30	31,5
			Hlavičky metatarsů	23	22

Tab. 1a, 1b: Antropometrie v rámci 1. vyšetření (cm)

(Zdroj: vlastní výzkum)

*Legenda k Tab. 1a, 1b: PDK = pravá dolní končetina; LDK = levá dolní končetina*

## Goniometrie

V tabulce 2 jsou hodnoty goniometrického měření aktivní a pasivní hybnosti kloubů DKK v rámci prvního vyšetření. Výchozí poloha obou kolenních kloubů vleže je 10° v semiflexi. Výchozí poloha hlezna LDK je 20° PF a 10° VR. Hodnoty byly měřeny goniometrem ve stupních.

Goniometrie – 1. vyšetření		PDK	LDK
<b>KyK</b>			
EXT x FL	aktivně	10-0-95	10-0-95
	pasivně	10-0-110	10-0-110
ABD x ADD	aktivně	35-0-35	30-0-30
	pasivně	35-0-35	30-0-35
ZR x VR	aktivně	35-0-30	30-0-15
	pasivně	35-0-35	33-0-35
<b>KoK</b>			
EXT x FL	aktivně	0-10-125	0-10-120
	pasivně	0-10-130	0-10-130
<b>Hlezno</b>			
DF x PF	aktivně	25-0-35	40-20-10
	pasivně	25-0-40	45-20-0
EV x INV	aktivně	20-0-30	0-10-20
	pasivně	25-0-30	0-10-25

Tab. 2: Goniometrie v rámci 1. vyšetření (°) (Zdroj: vlastní výzkum)

*Legenda k Tab. 2: PDK = pravá dolní končetina; LDK = levá dolní končetina; KyK = kyčelní kloub; KoK = kolenní kloub; EXT = extenze; FL = flexe; ABD = abdukce; ADD = addukce; ZR = zevní rotace; VR = vnitřní rotace; DF = dorzální flexe; PF = plantární flexe; EV = everze; INV = inverze*

### Orientační vyšetření svalové síly

V tabulce 3 jsou hodnoty prvního vyšetření orientačního svalového testu zobrazující svalovou sílu při jednotlivých pohybech DKK. PDK měla normální svalovou sílu, kde byla pacientka schopná provést pohyb i proti zvýšenému odporu vyšetřujícího. Svalová síla LDK byla dobrá, kromě slabších rotací KyK a všech testovaných pohybů hlezenního kloubu.

Svalový test – 1. vyšetření			KoK:	PDK	LDK
<b>KyK:</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>	<b>EXT</b>	5	4
<b>EXT</b>	4	4	<b>FL</b>	5	4
<b>FL</b>	5	4	<b>Hlezo:</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>
<b>ABD</b>	5	4	<b>DF</b>	5	3
<b>ADD</b>	5	4	<b>PF</b>	5	3
<b>ZR</b>	5	3 +	<b>EV</b>	5	3
<b>VR</b>	5	3	<b>INV</b>	5	3

Tab. 3: Orientační měření svalové síly DKK v rámci 1. vyšetření  
(Zdroj: vlastní výzkum)

*Legenda k Tab. 3: PDK = pravá dolní končetina; LDK = levá dolní končetina; KyK = kyčelní kloub; KoK = kolenní kloub; EXT = extenze; FL = flexe; ABD = abdukce; ADD = addukce; ZR = zevní rotace; VR = vnitřní rotace; DF = dorzální flexe; PF = plantární flexe; EV = everze; INV = inverze*

### Vyšetření dle Graciese

Tabulka 4 ukazuje výsledky prvního vyšetření dle Graciese pro čtyři vybrané svaly LDK. Jak již bylo řečeno jde konkrétně o m. rectus femoris, m. biceps femoris, m. tibialis anterior a m. gastrocnemius medialis. Vyšetření bylo provedené odborně vyškoleným terapeutem.

Vyšetření spasticity LDK	NORMA	PROM	K zkrácení	Spast.	St.	K spast.	AROM	K slabosti
<b>GASTROCNEMII / DF hlezna s EXT KoK</b>	120°	70°	41,7 %	40°	3	42,9 %	5°	92,9 %
<b>SOLEUS / DF hlezna s FLX KoK</b>	125°	80°	36 %	80°	3	0 %	10°	87,5 %

<b>HAMSTRINGY / EXT KoK</b> v leže	270°	230°	0 %	180°	2	21,7 %	180°	21,7 %
<b>RECTUS FEMORIS / FLX</b> KoK vleže	230°	230°	14,8 %	120°	2	47,8 %	180°	21,7 %

Tab. 4: Výsledky vyšetření spasticity dle Graciese v rámci 1. vyšetření

(Zdroj: vlastní výzkum)

*Legenda k Tab. 4: PROM = pasivní rozsah pohybu; K<sub>zkrácení</sub> = koeficient zkrácení; Spast. = spasticita; St. = stupeň spasticity dle modifikované Tardieuho škály; K<sub>spast.</sub> = koeficient spasticity; AROM = aktivní rozsah pohybu; K<sub>slabosti</sub> = koeficient slabosti; za lomítkem jsou u vybraných svalů uvedeny pohyby pomocí kterých byly hodnoceny*

## Přehled vybraných testů posturální stability

### Functional Reach Test

Tab. 5 uvádí průměrný výsledek měření Functional Reach Test v rámci prvního vyšetření. Tento test byl proveden pro přenos těžiště směrem dopředu, bez kompenzačních pomůcek. Při zvětšujícím se přesunu těžiště těla směrem dopředu začala pacientka prokazovat známky nestability s rizikem pádu. Měření bylo provedeno pomocí pásma v centimetrech.

<b>Functional Reach Test – 1. vyšetření</b>	
<b>Dopředu</b>	16

Tab. 5: Průměrný výsledek měření Functional Reach Test v rámci 1. vyšetření (cm)

(Zdroj: vlastní výzkum)

### Timed Up and Go test

Tab. 6 uvádí výsledek prvního kontrolního měření testu Timed Up and Go, který pacientka zvládla samostatně bez kompenzačních pomůcek. První údaj ukazuje průměrný čas testu bez obuvi a druhý údaj průměrný čas s obuví, kdy pacientka popisovala pocitově větší stabilitu při chůzi. Oba výsledné časy značí zvýšené riziko pádu. Test je měřený stopkami v sekundách.

<b>TUG – 1. vyšetření</b>	
<b>Bez obuvi</b>	35,79
<b>S obuví</b>	27,57

Tab. 6: Průměrné výsledky měření testu TUG v rámci 1. vyšetření (s)

(Zdroj: vlastní výzkum)

*Legenda k Tab. 6: TUG = Timed Up and Go test*

## Mini BESTest

První vyšetření Mini BESTest bylo hodnoceno 21 body z celkových 28. Tento test obsahuje celkem 14 různých situací hodnocených maximálně 2 body, které pacientka zvládla bez závažnějších komplikací a bez kompenzačních pomůcek či pomoci druhé osoby. Pro získání celkového skóre, například při hodnocení pravé a levé končetiny, započítáváme nejnižší možné číselné ohodnocení. První položka zahrnovala postavení se ze sedu na židli s HKK překříženými na hrudníku. Pacientka zvládla tento úkol dobře, ke zvednutí nepotřebovala oporu a získala tedy 2 body. Druhá položka požaduje postavení se na špičky DKK s výdrží alespoň 3 s. Zde pacientka získala 1 bod, kvůli malému rozsahu PF LDK, a tudíž neúplnému postavení se na špičky spastické DK. Pacientka byla ale schopná vydržet požadovaný čas 3 s bez známek větší instability. Další součástí byl stoj na jedné noze po dobu alespoň 20 s, který byl hodnotitelný pouze na PDK. Na této končetině pacientka zvládla stát bez potíží po celé požadované časové rozmezí a byla hodnocena 2 body. Na LDK nebyla pacientka schopna samostatného stoje a nebyla tedy hodnocena žádným bodem. V celkovém součtu se v této úloze započítává nižší číselné hodnocení, tedy 0 bodů. Následovaly testy kompenzační krokové korekce do všech čtyř směrů. Pro směr dopředu, dozadu a doprava pacientka získala plný počet bodů za každou položku. Při kompenzačním úkroku směrem doleva potřebovala pacientka více než jeden krok k vyrovnání těžiště těla a byla tedy hodnocena 1 bodem. Dalším krokem byl stoj na pevném povrchu s očima otevřenými a chodidly u sebe po dobu alespoň 30 sekund, který pacientka bez potíží zvládla a byla hodnocena 2 body. Následoval stoj na pěnové podložce s očima zavřenými po stejné časové rozmezí, který byl rovněž bez problémů a hodnocen 2 body. Dalším krokem byl stoj na nakloněné rovině s očima zavřenými, kde pacientka projevovala známky větší instability se subjektivním pocitem pádu dozadu, který byl hodnocen 1 bodem. Následoval test změny rychlosti chůze, kde pacientka nebyla schopna výrazně změnit rychlost chůze a byla tedy hodnocena 1 bodem. Další byl test s horizontálním otočením hlavy do strany během chůze, který pacientka zvládla bez snížení rychlosti chůze nebo projevů nestability a byla hodnocena 2 body. Následovala položka, kdy se pacientka při chůzi na povel vyšetřujícího zastavila na místě a následně se rychle otočí opačným směrem. Pacientka se po mém povelu pomalu otočila na druhou stranu a byla hodnocena 1 bodem. Předposledním testem byla chůze s překročením překážky. Pacientka zvládla tuto položku bez problémů, aniž by změnila rychlost chůze a byla hodnocena 2 body. Poslední



složkou byl tzv. TUG Dual task, což zahrnovalo již výše popisovaný test chůze kolem vyznačeného bodu ve vzdálenosti 3 metrů, při kterém pacient souběžně provádí další úkol, například počítá. Pacientka zvládla tento test dobře za 2 body, aniž by došlo k poklesu rychlosti nebo zastavení počítání (pacientka dostala úkol počítat od 100 sestupně).

### **Posturografické vyšetření**

#### **▪ Weight Bearing Squat**

Celkové rozložení hmotnosti pacientky během vzpřímeného stoje, tedy při 0° flexi v kolenních kloubech, bylo při vstupním měření celkem vyrovnané a to konkrétně 51 % na LDK a 49 % na PDK. Tyto hodnoty byly v normě u populace stejného věku jako je pacientka. Následovala 30° flexe v KoK, kdy na LDK bylo rozloženo pouze 35 % váhy těla a na PDK 65 %. V 60° flexi v KoK byly naměřeny hodnoty 33 % pro LDK a 67 % pro PDK. V poslední situaci, při 90° v KoK, byly výsledné hodnoty stejné jako v předchozím měření – 33 % LDK, 67 % PDK. Výsledné hodnoty pro 30°, 60° a 90° v KoK byly již pod normou a ukazují na výraznější přenos váhy těla na PDK (viz Příloha 3, obr. 32).

#### **▪ SOT (Modified CTSIB)**

COG pacientky je v tomto testu rozptýleno do více směrů o 15 %. Průměrná hodnota vychýlení byla 0,7 °/s, tedy v normě. Viditelné známky nestability pacientka jevila během testů se zavřenýma očima. Na pevné podložce se zavřenýma očima bylo vychýlení na hodnotě 0,6 °/s, což je nepatrně horší než norma. Na pěnové podložce se zavřenýma očima se pacientka pohybovala v limitech normy, konkrétně 1,3 °/s. Hodnoty s otevřenýma očima se pohybují v normě (viz Příloha 3, obr. 34).

#### **▪ Limits of Stability**

Pacientka nedokázala v tomto testu přenést COG z výchozí pozice do konečného cílového pole ani v jedné z celkem osmi situací. Při přesunu těžiště těla směrem dozadu nebyla schopná opustit ani výchozí pozici. Reakční čas (RT) byl pro směr dopředu (0,92 s) a doprava (0,78 s) v normě, ale pro směr doleva (1,06 s) a dozadu, kdy pacientka ani neopustila středové pole, byl čas pod průměrnou hodnotou. Celková průměrná hodnota zde nebyla vypočítána kvůli chybějícímu reakčnímu času pro směr dozadu.

Hodnoty maximálního vychýlení COG (limity stability, MXE) se nejvíce blížily normě při přesunu těžiště těla směrem doprava (85 %). Naopak nejvíce vzdáleny normě byly hodnoty maximálního vychýlení směrem dozadu (14 %). Průměrná hodnota maximálního vychýlení byla 52 %. Odchylky od přímé trajektorie (DCL), kde 100 % je přímý směr, byly pro směr doprava (66 %) a doleva (64 %) těsně pod limitem normy. Pro směr dopředu byla naměřená hodnota mírně nižší (47 %). Směr dozadu nebyl započítán kvůli výše uvedeným důvodům. Průměrná rychlost COG při dosažení vyznačeného bodu (MVL) byla 1,6 %/s, což je hodnota pod normou (viz Příloha 3, obr. 36).

### **5.1.2 Průběh výzkumu**

#### **- Předchozí rehabilitační pobyty**

V září roku 2019 pacientka pobývala na Rehabilitačním oddělení NEM ČB. V prosinci roku 2019 pacientka nastoupila na třítydenní pobyt do Rehabilitačního ústavu v Kladrubech. Poté byla propuštěna do domácí péče. Je pacientkou Regionálního centra spasticity NEM ČB, kde také podstupuje léčbu pomocí BoNT-A.

#### **- 1. setkání (5. 3. 2021)**

První setkání s pacientkou proběhlo šest týdnů po plánované aplikaci BoNT-A do spastických svalů LHK a LDK (m. flexor digitorum superficialis, m. flexor digitorum longus, m. flexor pollicis longus, m. tibialis posterior, m. soleus, m. flexor hallucis longus), která proběhla 22. 1. 2021. Celkově se jedná o druhou dávku BoNT-A (1. aplikace proběhla 6. 9. 2019). Cílem první schůzky bylo úvodní vyšetření v rámci prvního kineziologického rozboru. Pacientka dorazila na toto vyšetření do rehabilitační ambulance NEM ČB s vycházkovou holí, cítí se dobře, je motivovaná a těší se na vzájemnou spolupráci. V úvodu byla seznámena s průběhem výzkumu v rámci bakalářské práce, na kterém je přímým účastníkem, a jednotlivé kroky jí byly řádně popsány a vysvětleny. Svůj souhlas pacientka vyslovila podpisem informovaného souhlasu. Jako první byly od pacientky získány základní údaje formou polostrukturovaného rozhovoru. Následovala anamnéza zahrnující všechny důležité složky. Poté byla pacientka vyšetřena aspekci stoje, sedu a stereotypu chůze. Dále byla získána data antropometrie, goniometrie a orientačního svalového testu obou DKK. Následně bylo odborně vyškoleným terapeutem provedeno vyšetření dle Graciese. K tomuto vyšetření byly vybrány čtyři svaly LDK. V závěru byl proveden Functional

Reach Test a Timed Up and Go test. Functional Reach Test byl proveden pouze v základní modifikaci, a to přenos těžiště směrem dopředu. Timed Up and Go test byl proveden ve dvou situacích – bez obuvi a s obuví. Vzhledem k vyšší únavnosti bylo úvodní vyšetření rozděleno na dvě samostatná setkání.

## - **2. setkání (11. 3. 2021)**

Další část vyšetření v rámci prvního kineziologického rozboru proběhla o týden později v Centru Fyzioterapie ZSF JU. Pacientka dorazila s vycházkovou holí a cítí se dobře. V úvodu setkání byl proveden Mini BESTest, ve kterém pacientka získala celkem 21 bodů. Následovalo experimentální vyšetření posturální stability na posturografu. Jako první byl proveden test Weight Bearing Squat, který pacientka zvládla bez výraznějších problémů. Druhý následoval mCTSIB, kde se projeví větší známky nestability při vyloučení zrakové kontroly. Jako poslední byl test Limits of Stability, kde pacientka nebyla schopná přenést těžiště těla z výchozí pozice směrem dozadu a doleva.

### **5.1.3 2. kineziologický rozbor**

#### **Anamnéza**

Při vyšetření v rámci druhého kineziologického rozboru došlo ke změně v osobní a farmakologické anamnéze pacientky. Dne 30. 4. navštívila pacientka NEM ČB kvůli bolesti a otoku PDK. Zde jí byla diagnostikována varikózní tromboflebitis PDK. Byl předepsán lék Arixtra podávaný injekčně po dobu 30 dní. Pacientka také navštívila soukromou ortopedickou ordinaci, kde jí byl injekčně aplikován kolagen do oblasti palce, kotníku, plosky a Achillovy šlachy LDK. Subjektivně pacientka pocítuje zmírnění FL palce i VR a PF hlezna LDK.

#### **Aspekce**

(viz Příloha 3, obr. 31)

#### **- Zepředu**

- Oproti minulému setkání nebyly prstce, zejména palec, ve výrazné FL. LDK je ve výraznější VR kolene a VR + ADD kyčle. Na LHK je větší úhel semiflexe v lokti – 80°, prsty jsou ve FL a ulnární dukci. Hypertonie mm. sternocleidomastoidei, mm. scaleni. Úklon a rotace trupu na levou stranu.

- **Zboku**
  - Výraznější přesun těžiště těla směrem dopředu, hyperkyfóza hrudní páteře, předsunuté držení hlavy, protrakce ramen.
- **Zezadu**
  - VR kotníků, valgozita kolen, VR kyčlí, elevace ramen, hypertonie horní části trapézových svalů.
- **Chůze**
  - Hemiparetická cirkumdukční chůze, u LDK nedochází k FL v KoK, nadměrná elevace pánve na levé straně během švihové fáze, VR KyK, KoK a hlezna. První kontakt plosky LDK je v oblasti přednoží, spíše na vnitřní hranu. PDK se při dopadu plosky stáčí do VR v KyK a zároveň dochází k INV hlezna.
- **Sed**
  - Špička LDK se stáčí do supinace a PF, celá LDK se stáčí do ADD a VR.

### Antropometrie

Tabulky 7a a 7b ukazují druhé antropometrické měření obou DKK, kdy jsou v první tabulce uvedena měření délek a v druhé měření obvodů. Měření bylo provedeno krejčovským metrem v poloze pacientky vleže na zádech. Hodnoty jsou měřeny v centimetrech.

Délky DKK	PDK	LDK
<b>DK anatomická</b>	84	82
<b>DK funkční</b>	89	87
<b>Umbilikální</b>	100	99
<b>Stehno</b>	44	42
<b>Bérec</b>	41	42
<b>Noha</b>	22	21,5

Obvody DKK	PDK	LDK
<b>Obvod stehna</b>	57,5	57
<b>Přes mm. vasti</b>	46	44,5
<b>Přes koleno</b>	38,5	39
<b>Tuberositas tibiae</b>	34	34,5
<b>Obvod lýtky</b>	36,5	34,5
<b>Hlezno</b>	27	26
<b>Pata – nárt</b>	29	29,5
<b>Hlavičky metatarsů</b>	22	21,5

Tab. 7a, 7b: Antropometrie v rámci 2. vyšetření (cm) (Zdroj: vlastní výzkum)

Legenda k Tab. 7a, 7b: PDK = pravá dolní končetina; LDK = levá dolní končetina

## Goniometrie

V tab. 8 níže jsou zaznamenány hodnoty měření aktivních i pasivních rozsahů v kloubech DKK v rámci druhého vyšetření. Výchozí poloha hlezna LDK je 40° PF a 10° VR. Měření bylo provedeno pomocí goniometru, hodnoty jsou zaznamenány ve stupních.

Goniometrie – 2. vyšetření		PDK	LDK
<b>KyK</b>			
EXT x FL	aktivně	10-0-100	5-0-100
	pasivně	10-0-120	10-0-120
ABD x ADD	aktivně	45-0-20	25-0-10
	pasivně	50-0-25	30-0-20
ZR x VR	aktivně	30-0-35	40-0-20
	pasivně	35-0-40	40-0-25
<b>KoK</b>			
EXT x FL	aktivně	0-5-125	0-5-90
	pasivně	0-0-130	0-0-130
<b>Hlezno</b>			
DF x PF	aktivně	10-0-35	40-40-5
	pasivně	15-0-40	35-40-0
EV x INV	aktivně	15-0-25	10-10-20
	pasivně	20-0-30	10-10-25

Tab. 8: Goniometrie v rámci 2. vyšetření (°) (Zdroj: vlastní výzkum)

*Legenda k Tab. 8: PDK = pravá dolní končetina; LDK = levá dolní končetina; KyK = kyčelní kloub; KoK = kolenní kloub; EXT = extenze; FL = flexe; ABD = abdukce; ADD = addukce; ZR = zevní rotace; VR = vnitřní rotace; DF = dorzální flexe; PF = plantární flexe; EV = everze; INV = inverze*

## Orientační vyšetření svalové síly

V tab. 9 jsou znázorněny hodnoty druhého orientačního vyšetření svalové síly DKK. Při pohybech levého hlezna došlo pouze ke svalovému záškubu při pokusu o zahájení pohybů DF, PF a EV.

Svalový test – 2. vyšetření			KoK:	PDK	LDK
<b>KyK:</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>	<b>EXT</b>	5	4
<b>EXT</b>	4+	3+	<b>FL</b>	5	4
<b>FL</b>	5	4	<b>Hlezno:</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>
<b>ABD</b>	5	4	<b>DF</b>	4	1
<b>ADD</b>	5	4	<b>PF</b>	5	1
<b>ZR</b>	4	3	<b>EV</b>	4+	1
<b>VR</b>	4	3	<b>INV</b>	5	2+

Tab. 9: Orientační měření svalové síly DKK v rámci 2. vyšetření (Zdroj: vlastní výzkum)

*Legenda k Tab. 9: PDK = pravá dolní končetina; LDK = levá dolní končetina; KyK = kyčelní kloub; KoK = kolenní kloub; EXT = extenze; FL = flexe; ABD = abdukce; ADD = addukce; ZR = zevní rotace; VR = vnitřní rotace; DF = dorzální flexe; PF = plantární flexe; EV = everze; INV = inverze*

## **Vyšetření dle Graciese**

V tab. 10 jsou výsledky druhého vyšetření vybraných svalů LDK dle Graciese provedené vyškoleným terapeutem.

Vyšetření spasticity LDK	NORMA	PROM	K zkrácení	Spast.	St.	K <sub>spast.</sub>	AROM	K slabosti
<b>GASTROCNEMII / DF</b> hleзна s EXT KoK	120°	90°	25 %	60°	2	33,3 %	0°	0 %
<b>SOLEUS / DF</b> hleзна s FLX KoK	125°	100°	20 %	80°	1	20 %	0°	0 %
<b>HAMSTRINGY / EXT</b> KoK v leže	270°	250°	0 %	190°	2	56 %	180°	28 %
<b>RECTUS FEMORIS / FLX</b> KoK vleže	230°	210°	7,4 %	110°	2	47,6 %	0°	0 %

Tab. 10: Výsledky vyšetření spasticity dle Graciese v rámci 2. vyšetření  
(Zdroj: vlastní výzkum)

*Legenda k Tab. 10: PROM = pasivní rozsah pohybu; K<sub>zkrácení</sub> = koeficient zkrácení; Spast. = spasticita; St. = stupeň spasticity dle modifikované Tardieuovy škály; K<sub>spast.</sub> = koeficient spasticity; AROM = aktivní rozsah pohybu; K<sub>slabosti</sub> = koeficient slabosti; za lomítkem jsou u vybraných svalů uvedeny pohyby pomocí kterých byly hodnoceny*

## **Přehled vybraných testů posturální stability**

### **Functional Reach Test**

V tabulce 11 je průměrný výsledek druhého měření funkčního dosahu směrem dopředu. Test byl proveden bez kompenzačních pomůcek a bez obuvi. Výsledná hodnota ukazuje na mírné riziko pádu.

<b>Functional Reach Test – 2. vyšetření</b>	
<b>Dopředu</b>	23

Tab. 11: Průměrný výsledek měření Functional reach test v rámci 2. vyšetření (cm)  
(Zdroj: vlastní výzkum)

## Timed Up and Go test

Tabulka 12 znázorňuje výsledky druhého měření testu Timed Up and Go. Test byl proveden bez kompenzačních pomůcek. První výsledek uvádí průměrný čas měřený bez obuvi a druhý výsledek průměrný čas měřený v obuvi s nasazenou ortézou Otto Bock na LDK, která pacientce poskytuje větší stabilitu a jistotu při chůzi. Ačkoli byl výsledný průměrný čas s obuví o několik vteřin rychlejší než výsledný čas bez obuvi, tak stále ukazuje na zvýšené riziko pádu pacientky. Test byl měřen pomocí stopek v sekundách.

<b>TUG – 2. vyšetření</b>	
<b>Bez obuvi</b>	28
<b>S obuví + Otto Bock ortézou</b>	22,5

Tab. 12: Průměrné výsledky měření testu TUG v rámci 2. vyšetření (s)

(Zdroj: vlastní výzkum)

*Legenda k Tab. 12: TUG = Timed Up and Go test*

## Mini BESTest

Ve druhém vyšetření Mini BESTest získala pacientka celkem 15 bodů. V první situaci neměla pacientka problém vstát ze židle bez použití HKK a získala 2 body. Další úkol, kdy pacientka stála na špičkách po dobu 30 s, byl proveden bez známek větší nestability a byl hodnocen 2 body. Stoj na PDK provedla pacientka bez problémů po dobu 20 s, ale na LDK nebyla schopná stoj ani zahájit. Tato úloha nebyla hodnocena celkově žádným bodem. Kompenzační úkrok směrem dopředu byl proveden bez problému a byl zhodnocen 2 body. Směrem dozadu nebyla pacientka schopná vykročit a uváděla subjektivně pocit pádu, nebyla tedy hodnocena žádným bodem. Při stranovém úkroku pacientka zvládla krok směrem doprava, avšak doleva nebyla vůbec schopná vykročit. Úkol nebyl celkově hodnocen žádným bodem. Při stoji na pevné ploše s očima otevřenými byla pacientka schopna stát po dobu 30 s bez známek instability a byla hodnocena 2 body. Při stoji na pěnové podložce se zavřenými očima byla pacientka schopna stát zhruba polovinu časového limitu a poté došlo k dotyku zdi. Byla tedy hodnocena 1 bodem. Stejným počtem bodů byl zhodnocen i následující test, kdy se pacientka při stoji na šikmé ploše dotkla zdi po 20 s. V rámci testu změny rychlosti chůze nedokázala pacientka na povel vyšetřujícího výrazněji změnit rychlost chůze a získala 1 bod. Během chůze s hlavou otočenou do strany došlo k mírnému poklesu rychlosti chůze po povelu k otočení hlavy. Tento úkol byl hodnocen 1 bodem. Při chůzi se změnou směru na povel vyšetřujícího pacientka pomaleji reagovala na změnu směru pohybu,

avšak bez výrazné nestability. Získala celkem 1 bod. Při překročení překážky došlo k mírnému poklesu rychlosti chůze před překročením překážky a ke kontaktu boty s překážkou. Úkol byl hodnocen 1 bodem. V závěrečné situaci pacientka získala 1 bod, protože během chůze docházelo k občasnému zastavení plnění kognitivního úkolu.

### **Posturografické vyšetření**

#### **▪ Weight Bearing Squat**

Při 0° flexi v KoK bylo rozložení hmotnosti následující – 36 % na LDK a 64 % na PDK. Po snížení těžiště se při 30° flexi v KoK rozdíl přenesené váhy na PDK ještě zvětšil – 29 % na LDK a 71 % PDK. Při 60° flexi byly hodnoty podobné jako u předchozího měření – 26 % LDK, 74 % PDK a pro 90° flexi 27 % LDK a 73 % PDK. Výrazně tedy převažuje přesun váhy na pravou dolní končetinu (viz Příloha 3, obr. 33).

#### **▪ SOT (Modified CTSIB)**

Projekce COG byla odchýlena o 34 % směrem dopředu a doprava. Všechny naměřené hodnoty tohoto testu se pohybovaly v normě. Průměrné vychýlení bylo 0,6 %/s. Pacientka během tohoto vyšetření neprojevovala výraznější známky nestability (viz Příloha 3, obr. 35).

#### **▪ Limits of Stability**

Z výchozího bodu nedosáhla pacientka do konečné pozice ani v jedné z testovaných situací. Přenos těžiště směrem dozadu byl uznán až po třetím platném pokusu. Průměrná rychlost zahájení pohybu (RT) byla 1,04 s, což je hodnota těsně pod normou. Rychlost COG při dosažení vyznačeného bodu (MVL) byla průměrně 2,3 %/s, což lehce pod hranicí normy, avšak průměrné hodnoty pro jednotlivé směry se pohybují v normě. Bod maximálního vychýlení COG (MXE) v daném směru byl průměrně 57 % a pohybuje se tedy pod normou. Maximální vychýlení pro směr doprava (74 %) a doleva (70 %) bylo téměř na stejných hodnotách, avšak stále pod průměrem. Pro směr dopředu (57 %) a dozadu (25 %) byly tyto hodnoty výrazněji nižší. Kontrola směru pohybu COG, tedy odchylky od přímé trajektorie (DCL) byla v průměru 59 %, tedy mírně pod normou. Hodnoty odchylek byly pro směr dopředu (72 %) a doleva (74 %) v normě, ale pro směr dozadu (29 %) a doleva (61 %) pod úrovní normy (viz Příloha 3, obr. 37).



- **3. setkání (7. 4. 2021)**

Pacientka dorazila na Rehabilitační oddělení NEM ČB s jednou vycházkovou holí a ortézou Otto Bock na LDK. Pacientka se subjektivně cítí dobře. V úvodu jsem se dotázala na změny oproti vstupní anamnéze, které jsem zaznamenala do úvodu druhého kineziologického rozboru. Součástí tohoto rozboru bylo opět vyšetření pomocí aspekce, antropometrické měření délek a obvodů DKK, měření rozsahu pohybu v kloubech, hodnocení svalové síly, vyšetření dle Graciese provedené vyškoleným terapeutem, a nakonec dva klinické testy hodnotící posturální stabilitu – Timed Up and Go test a Functional Reach Test.

- **4. setkání (14. 4. 2021)**

Závěrečné setkání s pacientkou proběhlo opět v Centru Fyzioterapie ZSF JU. Pacientka dorazila s vycházkovou holí a subjektivně se cítila dobře. Jako první byl proveden Mini BESTest, ve kterém pacientka získala celkem 15 bodů. Poté následovalo vyšetření na posturografu ve stejném pořadí jako během prvního vyšetření – Weight Bearing Squat, mCTSIB a Limits of Stability.

#### **5.1.4 Zhodnocení výsledků**

Při porovnání výsledků 1. a 2. kineziologického rozboru pacientky bylo při 2. vyšetření zjištěno z hlediska aspekce zmírnění FL prstců LDK. Pacientka subjektivně pociťuje úlevu v oblasti kotníku a plosky LDK pravděpodobně po aplikaci kolagenu injekční formou ošetřujícím ortopedem. Dále došlo ke zvětšení úhlu flekčního držení levého lokte a palmární flexe a ulnární dukce zápěstí oproti vstupnímu vyšetření. Při 2. vyšetření bylo také zvětšeno předsunuté držení hlavy, protrakce ramen a kyfóza hrudní páteře. V rámci antropometrického vyšetření nejsou viditelné výrazné rozdíly při porovnání naměřených hodnot 1. a 2. vyšetření. Ve výsledných hodnotách 1. měření obvodů na DKK vidíme mírně vyšší naměřené obvody na LDK. Zatímco během 2. měření jsou obvody DKK poměrně vyrovnané. Při goniometrickém vyšetření došlo u pacientky k mírnému zlepšení hodnot během 2. měření FL, ABD a VR KyK oproti 1. vyšetření. ADD a ZR KyK se pohybuje ve stejných hodnotách. Hodnoty orientačního vyšetření svalové síly se u PDK téměř nelišily až na ZR a VR, kdy svalová síla při 2. vyšetření mírně poklesla. U LDK klesla svalová síla v rámci EXT LDK. Ostatní hodnoty byly pro orientační svalovou sílu KyK a KoK stejné. Naopak u hlezna LDK došlo

při 2. vyšetření k výraznému poklesu svalové síly, kdy při pohybu DF, PF a EV byl viditelný pouze svalový záškub. Během 2. vyšetření pacientka dokázala provést tyto pohyby alespoň proti působení gravitace. V rámci vyšetření dle konceptu Graciese byly hodnoty 2. měření pasivního rozsahu pohybu u třech svalů lepší než při 1. měření, až na m. biceps femoris, u kterého se tento rozsah snížil o 20°. Při 2. vyšetření došlo ke snížení stupně spasticity u mm. gastrocnemii o 1 stupeň a u m. soleus o 2 stupně. Zbývající dva svaly měly stupeň spasticity stejný při obou vyšetřeních.

Průměrná hodnota klinického testu posturální stability – Functional Reach Test, byla v rámci 1. měření 16 cm, což značí výsledek blížící se vysokému stupni rizika pádu. Průměrná hodnota naměřená během 2. vyšetření se zlepšila na 23 cm, ale stále značí mírné riziko pádu. Test Timed Up and Go byl u pacientky měřen ve dvou situacích – bez obuvi a s obuví. Průměrná hodnota 1. vyšetření bez obuvi byla 35,79 s. Průměrná hodnota 1. vyšetření s obuví byla 27,57 s, kde pacientka subjektivně pociťovala větší stabilitu během chůze. Průměrná hodnota 2. vyšetření bez obuvi byla 28 s. V rámci 2. měření s obuví měla pacientka na LDK také nasazenou ortézu Otto Bock. Výsledný čas 2. vyšetření pro tuto situaci byl 22,5 s. Všechny naměřené výsledné časy upozorňují na zvýšené riziko pádu pacientky. Při 1. měření Mini BESTest získala pacientka celkem 21 bodů. Při 2. vyšetření celkem 15 bodů. První situaci, tedy stoj bez použití HKK, zvládla pacientka v rámci obou vyšetření dobře a získala plný počet bodů. Druhý úkol byl při 1. vyšetření bez problémů, ale při 2. vyšetření se pacientka nedokázala postavit na špičky DKK v plném rozsahu díky omezené PF levého hlezna. Při třetím úkolu byla pacientka schopná provést během 1. vyšetření kompenzační úkrok směrem dopředu, dozadu a doprava. Při 2. měření bylo možné tento úkrok provést pouze dopředu a doprava. V obou případech nebylo možné provést kompenzační úkrok na levou stranu, díky paretické LDK. Při stožení na pevné podložce s očima otevřenými nevykazovala pacientka ani během jednoho vyšetření větší známky nestability. Poté následoval stoj na pěnové podložce s očima zavřenými, kdy během 1. vyšetření pacientka dokázala stabilně stát po dobu 30 s. Při 2. měření došlo v polovině časového limitu k dotyku zdi a ukončení pokusu. Během stožení na nakloněné rovině nedokázala pacientka stát stabilně po dobu 30 s ani v jednom vyšetření a subjektivně uváděla pocit pádu směrem dozadu. V testu, kdy pacientka měla na povel vyšetřujícího změnit rychlost chůze, nedošlo k výraznější změně rychlosti ani během jednoho vyšetření. Při chůzi s rotací hlavy na stranu neměla pacientka během 1. vyšetření problém. Naopak při výstupním měření došlo při otočení

hlavy k viditelnému zpomalení chůze. V další situaci, kdy se pacientka měla během chůze na povel otočit a změnit směr chůze, bylo výsledné měření stejné jak při 1., tak při 2. vyšetření. V obou případech došlo k pomalému otočení na druhou stranu. Předposlední situace spočívala v překročení překážky. Tento úkol v rámci 1. vyšetření nedělal pacientce problém a překážku překročila, aniž by došlo ke změně tempa chůze. Během 2. vyšetření došlo ke zpomalení chůze před vlastním překročením překážky. V poslední situaci, tzv. TUG Dual task, byla v rámci 1. vyšetření pacientka hodnocena plným počtem bodů, ale během 2. vyšetření došlo při chůzi k občasnému zastavení plnění kognitivního úkolu.

Při posturografickém vyšetření se porovnávaly výsledky 3 různých testů. Weight Bearing Squat byl při 1. vyšetření u 0° flexe v KoK na celkem vyrovnaných hodnotách, které byly v normě. Ostatní situace v rámci 1. vyšetření zobrazovaly viditelný přenos váhy na PDK. Při 2. měření výsledné hodnoty ukazovaly již výrazné zatížení PDK ve všech pozicích KoK. Při 2. vyšetření SOT (Modified CTSIB) bylo COG vychýleno o polovinu více dopředu a doprava než při 1. vyšetření. Průměrná hodnota vychýlení byla téměř stejná. Všechny hodnoty 2. měření se pohybovaly v normě. U 1. vyšetření měla pacientka největší problémy při testech s vyloučením zrakové kontroly. V testu Limits of Stability nedokázala pacientka dosáhnout konečné pozice ani v jedné z testovaných situací při jednom vyšetření. Směrem dozadu pacientka nedokázala během 1. měření ani opustit středovou pozici. Při 2. měření byl přenos těžiště dozadu uznán na třetí platný pokus. Reakční čas (RT) se v rámci 1. měření pro směr dopředu a doprava pohyboval v normě. Naopak při 2. vyšetření byl tento čas v normálních hodnotách pro směr dozadu a doleva. Ostatní hodnoty byly pod normou. Bod maximálního vychýlení COG v daném směru (MXE) byl při obou měřeních na téměř stejných hodnotách. I když při 2. vyšetření došlo ke zlepšení o 5 %, stále se hodnoty pohybovaly pod normou. Průměrná odchylka od přímé trajektorie byla při 2. měření 59 %, tedy mírně pod normou. Při 1. vyšetření tato hodnota nemohla být určena, díky chybějícím údajům pro přenos těžiště směrem dozadu. Při 1. měření se žádná hodnota nepohybovala v normě. Výsledky pro směr doprava a doleva byly těsně pod hranicí normy. Při 2. vyšetření byly hodnoty v normě pro směr dopředu a doleva. Obě průměrné rychlosti COG při dosažení vyznačeného bodu (MVL) byly pod normou, ale hodnota 2. kontrolního měření byla již těsně pod hranicí normy.

Pacientka celkově hodnotí účast na tomto výzkumu kladně a po celou dobu byla motivována. I když při některých vyšetřeních cítila subjektivně vyšší únavu, spolupracovala svědomitě a s maximálním nasazením.

## 5.2 *Kazuistika č. 2*

### **Základní údaje:**

- Iniciály: J. N.
- Věk: 64
- Pohlaví: muž
- Výška: 190 cm
- Váha: 95 kg
- Diagnóza: Cévní mozková příhoda – ischemického typu

### 5.2.1 *1. kineziologický rozbor*

#### **Anamnéza**

- **Nynější onemocnění:**
  - Pacient prodělal 15. 11. 2018 akutní iCMP. Uzávěr a. cerebri interna dextra (RICA) a a. cerebri media (RMCA). Ráno po probuzení porucha hybnosti končetin levostranně – tzv. wake up stroke. Následkem byla centrální levostranná hemiparéza.
- **Rodinná anamnéza:**
  - Matka pacienta (91 let) – zdráva, otec pacienta zemřel v 64 letech na karcinom plic. Pacient má 2 zdravé sestry a 2 zdravé děti.
- **Osobní anamnéza:**
  - Následkem úrazu v roce 2017 bylo pacientovi operováno koleno a ruptura šlachy m. quadriceps LDK.
  - 2019 zlomenina krčku KyK LDK a následná TEP levého kyčelního kloubu.
  - Arteriální hypertenze, fibrilace síní – na medikaci, dyslipedemie – na fibrátu, depresivní syndrom – na medikaci.
- **Farmakologická anamnéza:**
  - Elicea, Controloc, Sortis, Sertralin, Orcal neo, Warfarin
- **Pracovní anamnéza:**
  - Pacient dříve pracoval jako projektant ve firmě Bosch. Od října roku 2020 je ve starobním důchodu.

- **Sociální anamnéza:**
  - Pacient žije v nově zrekonstruovaném bezbariérovém přízemním rodinném domě s manželkou.
- **Alergologická anamnéza:**
  - Neguje.
- **Abúzus:**
  - Dříve nadměrné pití kávy, dnes omezeno na 1–2 denně.

### **Aspekce**

(viz Příloha 4, obr. 38)

- **Zepředu**
  - Flektované prstce obou DKK, opora plosky LDK o malíkovou hranu, hlezenní klouby v mírné ABD a ZR.
  - Mírná varozita obou KoK, PDK v KyK má normální postavení, LDK v ABD a ZR KyK, při stoji zatěžuje více PDK, elevace pánve směrem k LDK.
  - Oslabená břišní stěna, břišní typ dýchání.
  - Elevace ramenního kloubu PHK, VR a ADD LHK v ramenním kloubu, mírná lateroflexe a rotace hlavy na levou stranu.
- **Zboku**
  - Hlezenní klouby v ABD, lýtkové a stehenní svaly symetrické, semiflekční postavení obou KoK.
  - Semiflekční držení loketního kloubu LHK, FL a ulnární dukce zápěstí a FL prstů.
  - Vyklenutá břišní stěna, vyhlazená bederní lordóza, hyperkyfóza hrudní páteře, protrakce a VR ramenních kloubů, předsunutě držení hlavy, těžiště těla posunutě směrem dopředu.
- **Zezadu**
  - Varózní postavení KoK, ZR a ABD hlezenních kloubů.
  - Ochablé dolní fixátory lopatek, hypertonie paravertebrálních a trapézových svalů bilaterálně.
- **Chůze**
  - Pacient zvládne pár kroků mezi nábytkem bez opory, na delší vzdálenosti chůze s jednou vycházkovou holí.

- Chůze je těžkopádná, hemiparetická, zakopávání o špičku LDK.
- Nadměrná elevace pánve, na LDK není prvotní kontakt při stejné fázi na patu, ale spíše na přední část nohy – oblast metatarsů a malíkovou hranu, minimální DF levé nohy. Při dopadu nohy na podložku jde celá ploska do inverze.
- Nadměrná flexe kolene a kyčle LDK při chůzi, LDK v ZR a ABD.

#### - Sed

- Kyfotický sed, protrakce ramen a předsunuté držení hlavy.
- PDK v normálním postavení, LDK v ABD a ZR v kyčli, koleni i hlezenním kloubu.
- Po dosednutí upraví pasivně pomocí PDK pozici plosky LDK do středního postavení.

### Antropometrie

V tabulce 13a a 13b jsou zaznamenány hodnoty prvního antropometrického měření. Konkrétně jde o délky a obvody obou DKK měřené pomocí krejčovského metru v centimetrech. Pacient ležel v poloze na zádech.

Délky DKK	PDK	LDK	Obvody DKK	PDK	LDK
<b>DK anatomická</b>	97	95	<b>Obvod stehna</b>	54	50
<b>DK funkční</b>	100	98	<b>Přes mm. vasti</b>	44	45
<b>Umbilikální</b>	110	107	<b>Přes koleno</b>	42	44,5
<b>Stehno</b>	52	49	<b>Tuberositas tibiae</b>	35,5	36,5
<b>Bérec</b>	58	55	<b>Obvod lýtky</b>	37	35
<b>Noha</b>	25	25	<b>Hlezno</b>	24	25
			<b>Pata – nárt</b>	34	34
			<b>Hlavičky metatarsů</b>	22	22

Tab. 13a, 13b: Antropometrie v rámci 1. vyšetření (cm)

(Zdroj: vlastní výzkum)

*Legenda k Tab. 13a, 13b: PDK = pravá dolní končetina; LDK = levá dolní končetina*

### Goniometrie

V tab. 14 níže jsou hodnoty prvního goniometrického měření kloubních rozsahů DKK měřené pomocí goniometru ve stupních. EXT LDK v KyK nebyla možná díky současné elevaci pánve při pokusu o tento pohyb, aniž by došlo k pohybu v samotném KyK. Výchozí postavení obou kolenních kloubů je 10° ve FL, kdy na LDK ani při pasivním pohybu nedošlo k nulovému postavení. Hlezenní kloub LDK je ve výchozím postavení 30° PF.

Goniometrie – 1. vyšetření		PDK	LDK
<b>KyK</b>			
EXT x FL	aktivně	10-0-95	0-0-80
	pasivně	10-0-100	0-0-95
ABD x ADD	aktivně	35-0-20	30-0-15
	pasivně	35-0-25	35-0-20
ZR x VR	aktivně	40-0-15	25-0-15
	pasivně	50-0-20	30-0-30
<b>KoK</b>			
EXT x FL	aktivně	0-10-130	5-10-90
	pasivně	0-10-130	0-10-105
<b>Hlezno</b>			
DF x PF	aktivně	30-0-40	25-30-40
	pasivně	30-0-45	25-30-45
EV x INV	aktivně	25-0-30	0-5-0
	pasivně	30-0-30	10-5-20

Tab. 14: Goniometrie v rámci 1. vyšetření (°) (Zdroj: vlastní výzkum)

Legenda k Tab. 14: PDK = pravá dolní končetina; LDK = levá dolní končetina; KyK = kyčelní kloub; KoK = kolenní kloub; EXT = extenze; FL = flexe; ABD = abdukce; ADD = addukce; ZR = zevní rotace; VR = vnitřní rotace; DF = dorzální flexe; PF = plantární flexe; EV = everze; INV = inverze

### Orientační vyšetření svalové síly

Tabulka 15 zobrazuje první orientační vyšetření svalové síly DKK. Měření svalové síly bylo provedeno pro všechny základní pohyby DKK. Svalová síla PDK byla v normě. Na hlezně LDK byl při pokusech o pohyb viditelný pouze svalový zášklub.

Svalový test – 1. vyšetření			KoK:	PDK	LDK
<b>KyK:</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>	<b>EXT</b>	5	3+
<b>EXT</b>	4	2	<b>FL</b>	5	2+
<b>FL</b>	5	4	<b>Hlezno:</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>
<b>ABD</b>	5	4	<b>DF</b>	5	1
<b>ADD</b>	5	3+	<b>PF</b>	5	1+
<b>ZR</b>	5	4	<b>EV</b>	5	1
<b>VR</b>	5	3	<b>INV</b>	5	1

Tab. 15: Orientační měření svalové síly DKK v rámci 1. vyšetření

(Zdroj: vlastní výzkum)

Legenda k Tab. 15: PDK = pravá dolní končetina; LDK = levá dolní končetina; KyK = kyčelní kloub; KoK = kolenní kloub; EXT = extenze; FL = flexe; ABD = abdukce; ADD = addukce; ZR = zevní rotace; VR = vnitřní rotace; DF = dorzální flexe; PF = plantární flexe; EV = everze; INV = inverze



## Přehled vybraných testů posturální stability

### Functional Reach Test

Tabulka 16 zobrazuje první měření Functional Reach Test. Měření bylo provedeno pro přenos těžiště těla a maximální možný funkční dosah směrem dopředu. Stabilita pacienta byla dobrá, nedošlo k dotyku zdi. Výsledek je v normě a neukazuje na zvýšené riziko pádu.

Functional Reach Test – 1. vyšetření	
Dopředu	28

Tab. 16: Průměrný výsledek měření Functional Reach Test v rámci 1. vyšetření (cm)  
(Zdroj: vlastní výzkum)

### Timed Up and Go test

V tabulce 17 jsou znázorněny průměrné výsledky prvního měření testu Timed Up and Go. Před chůzí pacient pasivně upravil pozici LDK pomocí PDK do středního postavení. Při vstávání ze židle se pacient předklonil a pomocí švihového pohybu se zvedl. V prvním případě pacient absolvoval test bez obuvi a kompenzačních pomůcek a v druhé případě s obuví a s použitím hole, kdy subjektivně uvedl větší jistotu při chůzi. V druhé situaci byl pacient viditelně rychlejší, avšak oba časy ukazují na mírné riziko pádu. Výsledné časy byly změřeny pomocí stopek v sekundách.

TUG – 1. vyšetření	
Bez obuvi	23,89
S obuví + holí	16,93

Tab. 17: Průměrné výsledky měření testu TUG v rámci 1. vyšetření (s)  
(Zdroj: vlastní výzkum)

*Legenda k Tab. 17: TUG = Timed Up and Go test*

### Mini BESTest

V prvním vyšetření Mini BESTest pacient získal 22 bodů z celkem 28 možných. V první situaci pacient zkorigoval postavení chodidla LDK pomocí PDK a před vlastním zvednutím ze židle přesunul těžiště těla dopředu pomocí FL trupu. K postavení došlo bez použití HKK, získal tedy 2 body. V druhé situaci, při stožení na špičkách, nedošlo u LDK k plnému rozsahu PF, ale pacient zvládl vydržet v této pozici alespoň 3 s bez známek instability. Byl hodnocen 1 bodem. V dalším testu stožení na jedné DK zvládl pacient bez problému stát na PDK po dobu 20 s, ale na LDK nebyl stoj možný. Tato situace tedy

nebyla hodnocena žádným bodem. V testech kompenzační krokové korekce získal pacient plný počet bodů při testování kompenzačního úkroku směrem dopředu, dozadu a doprava. Směrem doleva nebyl tento úkrok možný. Za tuto část pacient získal celkem 4 body. Následoval stoj na pevném povrchu s očima otevřenými, který proběhl bez problémů a byl ohodnocen 2 body. Poté následoval stoj na pěnové podložce s očima zavřenými, který pacient nezvládl po dobu 30 s a zhruba v polovině časového limitu ukončil pokus dotykem o stěnu. Získal celkem 1 bod. Stoj na nakloněné rovině s očima otevřenými byl proveden bez problému, i když s mírnou titubací a postupným vychylováním těla směrem dozadu, kdy si pacient pomáhal k lepší stabilitě rozpaženými HKK. Tato situace byla hodnocena 2 body. Další test zahrnoval změnu rychlosti chůze, kterou po mém povelu pacient změnil bez známek nestability a byl hodnocen 2 body. Následovala chůze s otočenou hlavou ke straně, kterou po mém povelu pacient vystřídal. Tento test byl proveden v pořádku, aniž by došlo ke ztrátě rovnováhy. Byl tedy hodnocen 2 body. Další test, který zahrnoval zastavení a otočení se na druhou stranu na základě mého pokynu, byl proveden rovněž bez problémů a byl hodnocen 2 body. Následovala chůze přes překážku, kterou pacient překročil, aniž by došlo ke zpomalení chůze a získal tedy 2 body. Poslední položkou byl test chůze na vzdálenost 3 metry, při kterém pacient musel zároveň odečítat čísla od 100 sestupně. Při tomto testu nedošlo k poklesu rychlosti chůze, ani k zastavení počítání a pacient získal 2 body.

### Vyšetření dle Graciese

V tabulce 18 jsou výsledky prvního vyšetření dle Graciese provedené vyškoleným terapeutem v předem určených polohách pro vybrané svaly LDK.

Vyšetření spasticity LDK	NORM A	PROM	K zkrácení	Spast.	St.	K spast.	AROM	K slabosti
GASTROCNEMII / DF hlezna s EXT KoK	120°	105°	12,5 %	75°	2	28,6 %	0°	0 %
SOLEUS / DF hlezna s FLX KoK	125°	110°	12 %	75°	3	31,8 %	0°	0 %
HAMSTRINGY / EXT KoK v leže	270°	235°	0 %	150°	1	36,2 %	190°	19,1 %
RECTUS FEMORIS / FLX KoK vleže	230°	155°	13 %	120°	2	22,6 %	0°	0 %

Tab. 18: Výsledky vyšetření spasticity dle Graciese v rámci 1. vyšetření

(Zdroj: vlastní výzkum)

Legenda k Tab. 18: PROM = pasivní rozsah pohybu; K<sub>zkrácení</sub> = koeficient zkrácení; Spast. = spasticita; St. = stupeň spasticity dle modifikované Tardieuovy škály;

*K<sub>spast.</sub> = koeficient spasticity; AROM = aktivní rozsah pohybu; K<sub>slabosti</sub> = koeficient slabosti;*  
*za lomítkem jsou u vybraných svalů uvedeny pohyby pomocí kterých byly hodnoceny*

## **Posturografické vyšetření**

### **▪ Weight Bearing Squat**

Ve vzpřímené pozici (0° v KoK) bylo rozložení tělesné hmotnosti 26 % na LDK a 74 % na PDK. Při postupném zvyšování flexe v KoK se hodnoty příliš nezměnily. Při 30° flexi byla váha ve 31 % na LDK a v 69 % na PDK. Při 60° flexi 27 % na LDK a 73 % na PDK a v 90° 31 % na LDK a 69 % na PDK. Výrazně tedy převažuje přesun váhy těla na pravou nohu pacienta ve všech měřených pozicích (viz Příloha 4, obr. 40).

### **▪ SOT (Modified CTSIB)**

COG bylo odkloněno o 36 % směrem doprava. Průměrné vychýlení bylo 1 °/s, což je hodnota pohybující se stále v normě. Při testech s otevřenýma očima na pevné podložce (0,3 °/s) a na pěnové podložce (0,6 °/s) si pacient vedl dobře, jelikož oba výsledky byly v rozmezí normálních hodnot. Naopak oba testy s očima zavřenýma byly pod normou. Na pevné podložce to bylo 0,7 °/s a na pěnové podložce 2,5 °/s. Při testu s vyloučením zrakové kontroly na pěnové podložce se navíc pacient dvakrát, z celkem tří pokusů, dotkl zdi (viz Příloha 4, obr. 42).

### **▪ Limits of Stability**

Pacient nedokázal přenést COG do konečného pole ani v jednom z testovaných směrů. Směr doleva byl měřen dvakrát a směr dozadu byl uznán až na třetí platný pokus. Průměrný reakční čas (RT) byl 0,98 s, což je normální průměrná hodnota. Pro všechny směry přenosu těžiště těla byly reakční časy také v normě. Průměrná rychlost COG při dosažení vyznačeného bodu (MVL) byla 2 °/s, což je hodnota těsně pod hranicí normy. Bod maximálního vychýlení v daném směru (MXE) byl průměrně 38 %, což se pohybuje pod normální průměrnou hodnotou. Pro směry dopředu (25 %) a doleva (26 %) byly hodnoty hluboko pod normou. Směr doprava (69 %) byl již těsně pod hranicí normy a směr dozadu (30 %) se pohyboval v normálních hodnotách. Průměrná hodnota odchylky od přímé trajektorie (DCL) byla 40 %, tedy pod úrovní normy. Kontrola směru pohybu COG byla pod normou pro směr dopředu (28 %) a doleva

(47 %). V normálních hodnotách se pohybovala čísla pro směr dozadu (25 %) a doprava (61 %) (viz Příloha 4, obr. 44).

### **5.2.2 Průběh výzkumu**

#### **- Předchozí rehabilitační pobyty**

Po odeznění akutní fáze byl pacient přeložen z lktového centra NEM ČB na neurologické oddělení Nemocnice Jindřichův Hradec, a.s., kde začal s rehabilitací. Od prosince 2018 pacient absolvoval pobyt po dobu tří měsíců v Rehabilitačním ústavu Kladruba. Po tomto pobytu začal navštěvovat Regionální centrum spasticity NEM ČB, kde začal s terapií dle konceptu Graciese a také léčbou pomocí BoNT A.

#### **- 1. setkání (31. 3. 2021)**

Pacient na první setkání dorazil do rehabilitační ambulance NEM ČB s jednou vycházkovou holí a s doprovodem. První schůzka proběhla čtyři týdny po plánované aplikaci BoNT A do svalů LDK (m. soleus, m. flexor digitorum longus a m. tibialis posterior), který byl aplikován 5. 3. 2021. V úvodu byl pacient poučen o všech plánovaných vyšetřeních v rámci výzkumu a vše mu bylo detailně vysvětleno. Svůj souhlas s účastí na výzkumu stvrdil podpisem informovaného souhlasu. Subjektivně se pacient cítil dobře a motivován. Jako první byla provedena vstupní anamnéza pomocí polostrukturovaného rozhovoru, následovala aspekce stoje a sedu, antropometrie, goniometrie, vyšetření svalové síly, vyšetření dle Graciese provedené vyškoleným terapeutem a v závěru klinické testy posturální stability – konkrétně Functional Reach Test a Timed Up and Go. Vyšetření v rámci prvního kineziologického rozboru bylo rozděleno na dvě samostatná setkání vzhledem k rychlejší únavnosti pacienta.

#### **- 2. setkání (7. 4. 2021)**

Druhé setkání se uskutečnilo v Centru Fyzioterapie ZSF JU. Pacient dorazil s jednou vycházkovou holí, subjektivně se cítí dobře. Nejprve došlo ke klinickému vyšetření posturální stability pomocí Mini BESTest, ve kterém byl pacient hodnocen celkem 22 body. Následovalo posturografické vyšetření – Weight Bearing Squat, mCTSIB a Limits of Stability.

### 5.2.3 2. kineziologický rozbor

#### Anamnéza

V rámci druhého kineziologického rozboru nedošlo u pacienta k žádným změnám v anamnéze.

#### Aspekce

(viz Příloha 4, obr. 39)

##### - Zepředu

- Široká stojná báze, VR kotníků, varozita KoK, VR + ABD LDK v KyK. Úklon a rotace trupu směrem doleva. LHK v mírné semiflexi v lokti a zápěstí, ulnární dukce + flexe prstů.
- Vyklenutá břišní stěna, elevace levého RaK, protrakce RaK bilaterálně, hypertonie flexorů šíje.

##### - Zboku

- Mírná flexe KoK, ZR kotníku na LDK, kyfotické držení těla, předsunutě držení hlavy. Posun těžiště směrem dopředu.

##### - Zezadu

- ABD LDK v KyK. Převažuje stoj na PDK. Mírná scapula alata. Lehký úklon trupu směrem doleva.

##### - Chůze

- Chůze je těžkopádná, nášlap na plosku LDK jde přes zevní malíkovou hranu přednoží. Pacient lehce zakopává o špičku LDK. Zároveň dochází k elevaci pánve a chůzi pomocí cirkumdukce, aniž by pacient výrazněji flektoval koleno nebo extendoval KyK.

##### - Sed

- LDK v ABD a ZR v KyK, EV levé nohy, kyfotický sed, vyklenutá břišní stěna, pomocí PHK si přidržuje LHK, která je ve FL v lokti, zápěstí a prstech. Protrakce ramen, předsunutě držení hlavy.

## Antropometrie

V tabulkách 19a a 19b jsou zaznamenány hodnoty druhého měření délek a obvodů obou DKK. Pacient ležel v poloze na zádech. Hodnoty byly změřeny krejčovským metrem v centimetrech.

Délky DKK	PDK	LDK	Obvody DKK	PDK	LDK
DK anatomická	98	96	Obvod stehna	52,5	52
DK funkční	100,5	99	Přes mm. vasti	43	45
Umbilikální	109	108	Přes koleno	42,5	43
Stehno	50	47	Tuberositas tibiae	35	37
Bérec	59	57	Obvod lýtky	35	36
Noha	25	24,5	Hlezno	26	27
			Pata – nárt	33	33
			Hlavičky metatarsů	23	23

Tab. 19a, 19b: Antropometrie v rámci 2. vyšetření (cm) (Zdroj: vlastní výzkum)

Legenda k Tab. 19a, 19b: PDK = pravá dolní končetina; LDK = levá dolní končetina

## Goniometrie

V tabulce 20 jsou hodnoty druhého goniometrického vyšetření DKK. Na PDK byla v KyK výchozí pozice 10° v EXT díky elevaci pánve. Výchozí postavení KoK na LDK je 15° ve FL a ani pasivním pohybem nelze dosáhnout nulového postavení v kloubu. Na PDK je výchozí pozice 10°, ale pasivním pohybem jsme schopni dosáhnout nulové pozice. Hlezenní kloub LDK je ve výchozím postavení 40° v PF a na PDK ve 30° PF. Na LDK není pacient vlastní vůlí schopen aktivně změnit pozici hlezna směrem do DF. ZR a VR na levém hlezenním kloubu nelze u pacienta aktivně ani pasivně provést.

Goniometrie – 2. vyšetření		PDK	LDK
<b>KyK</b>			
EXT x FL	aktivně	10-85	0-15-60
	pasivně	0-10-110	10-15-100
ABD x ADD	aktivně	30-0-30	25-0-20
	pasivně	40-0-35	35-0-25
ZR x VR	aktivně	25-0-15	0-0-15
	pasivně	40-0-20	25-0-20
<b>KoK</b>			
EXT x FL	aktivně	0-10-115	5-15-90
	pasivně	0-10-120	5-15-100

<b>Hlezno</b>			
<b>DF x PF</b>	aktivně	45-30-20	40-40-25
	pasivně	50-30-25	50-40-60
<b>EV x INV</b>	aktivně	25-0-30	neměřitelné
	pasivně	30-0-30	neměřitelné

Tab. 20: Goniometrie v rámci 2. vyšetření (°) (Zdroj: vlastní výzkum)

Legenda k Tab. 20: PDK = pravá dolní končetina; LDK = levá dolní končetina; KyK = kyčelní kloub; KoK = kolenní kloub; EXT = extenze; FL = flexe; ABD = abdukce; ADD = addukce;

ZR = zevní rotace; VR = vnitřní rotace; DF = dorzální flexe; PF = plantární flexe;

EV = everze; INV = inverze

### Orientační vyšetření svalové síly

Tabulka 21 zobrazuje druhé orientační vyšetření svalové síly DKK. U LDK nebyl u pacienta přítomen svalový záskub během vyšetření VR v KyK. Dále nebyl viditelný žádný náznak pohybu u DF, EV a INV levého hlezenního kloubu. Tyto pohyby byly v rámci orientačního vyšetření neměřitelné. DF levého hlezna byla možná provést s vyloučením gravitace.

<b>Svalový test – 2. vyšetření</b>			<b>KoK:</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>
<b>KyK:</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>	<b>EXT</b>	5	4
<b>EXT</b>	4	1+	<b>FL</b>	5	3+
<b>FL</b>	5	4	<b>Hlezno:</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>
<b>ABD</b>	5	4	<b>DF</b>	5	0
<b>ADD</b>	5	4	<b>PF</b>	5	2
<b>ZR</b>	4+	2	<b>EV</b>	5	0
<b>VR</b>	4+	0	<b>INV</b>	4+	0

Tab. 21: Orientační měření svalové síly DKK v rámci 2. vyšetření

(Zdroj: vlastní výzkum)

Legenda k Tab. 21: PDK = pravá dolní končetina; LDK = levá dolní končetina; KyK = kyčelní kloub; KoK = kolenní kloub; EXT = extenze; FL = flexe; ABD = abdukce;

ADD = addukce; ZR = zevní rotace; VR = vnitřní rotace; DF = dorzální flexe;

PF = plantární flexe; EV = everze; INV = inverze

### Přehled vybraných testů posturální stability

#### ▪ Functional Reach Test

Tabulka 22 níže znázorňuje druhé měření Functional Reach Test pro přenos těžiště směrem dopředu. Během měření nedošlo k dotyku zdi a pacient během testu neprojevoval

známky nestability. Výsledek se pohybuje v normě a neukazuje na přítomnost poruchy. Test byl měřen pásmem v centimetrech.

<b>Functional Reach Test – 2. vyšetření</b>	
Dopředu	28

Tab. 22: Průměrný výsledek měření Functional Reach Test v rámci 2. vyšetření (cm)  
(Zdroj: vlastní výzkum)

#### ▪ **Timed Up and Go test**

V tabulce 23 jsou znázorněny průměrné hodnoty testu Timed Up and Go. Tento test pacient absolvoval ve dvou situacích. První část bez obuvi a kompenzačních pomůcek a druhou část s obuví a holí. Před startem pacient pasivně upravil pozici LDK pomocí PDK do výchozího postavení. Subjektivně pacient pocítoval větší stabilitu při chůzi v obuvi a s kompenzační pomůckou. Test byl měřen pomocí stopek v sekundách.

<b>TUG – 2. vyšetření</b>	
Bez obuvi	13,41
S obuví + holí	11,32

Tab. 23: Průměrné výsledky měření testu TUG v rámci 2. vyšetření (s)  
(Zdroj: vlastní výzkum); *Legenda k Tab. 23: TUG = Timed Up and Go test*

#### ▪ **Mini BESTest**

Ve druhém vyšetření Mini BESTest získal pacient celkem 17 bodů. V první situaci nebyl pacient schopen vstát ze židle bez použití HKK, a proto byl hodnocen 1 bodem. V druhém úkolu pacient zvedl špičku na LDK pouze nepatrně nad podložku, ale obě udržel ve vzduchu alespoň 3 vteřiny, získal celkem tedy 1 bod. Ve třetí situaci byl pacient schopen bez problému stoje na PDK po dobu 30 s, ale na LDK nebyl schopen udržet rovnováhu a při pokusu o zvednutí končetiny docházelo k nestabilitě a tendenci k pádu. V této situaci nebyl hodnocen žádným bodem. Následoval kompenzační úkrok, který je nezbytný k zabránění pádu. Úkrok směrem dopředu zvládl pacient bez problémů a byl hodnocen 2 body. Kompenzační úkrok směrem dozadu nebyl pacient schopen provést a projevoval tendenci k pádu. Nebyl tedy hodnocen žádným bodem. Kompenzační úkrok do stran byl pacient schopen provést pouze směrem doprava. Doleva nebyl pacient vůbec schopen vykročit a celkově nebyl hodnocen ani jedním bodem. Při stoji na pevném povrchu s očima zavřenými pacient po dobu 30 s neprojevoval větší známky nestability



a byl hodnocen 2 body. Během stoje na pěnové podložce s očima zavřenými byl pacient schopen stát po dobu 30 s, avšak ke konci měření docházelo k mírnému vychylování těžiště směrem dopředu. V této úloze byl hodnocen 2 body. Při stoje na šikmé plošině pacient projevoval známky nestability a vydržel stát na plošině méně než 30 s. Byl hodnocen 1 bodem. Při změně rychlosti chůze projevoval pacient lehké známky nestability a byl hodnocen 1 bodem. V dalším úkolu, kdy pacient při chůzi na povel vyšetřujícího otáčel hlavu do určeného směru bez změny rychlosti chůze, byl pacient hodnocen 2 body. V následující situaci, kdy pacient musí na povel vyšetřujícího změnit směr chůze, byl pacient hodnocen rovněž 2 body. V předposlední situaci při překročení překážky došlo u pacienta ke zpomalení chůze před překážkou a byl tedy hodnocen 1 bodem. V poslední situaci pacient neměl problém s kombinací TUG a kognitivního úkolu a získal 2 body.

### Vyšetření dle Graciese

V tabulce 24 jsou výsledky druhého vyšetření vybraných svalů LDK dle Graciese provedené vyškoleným terapeutem.

Vyšetření spasticity LDK	NORMA	PROM	K zkrácení	Spast.	St.	K spast.	AROM	K slabosti
<b>GASTROCNEMII</b> / DF hlezna s EXT KoK	120°	100°	16,7 %	80°	2	20 %	0°	0 %
<b>SOLEUS</b> / DF hlezna s FLX KoK	125°	110°	12 %	90°	2	18,2 %	90°	18,2 %
<b>HAMSTRINGY</b> / EXT KoK v leže	270°	240°	0 %	200°	2	16,7 %	180°	16,7 %
<b>RECTUS FEMORIS</b> / FLX KoK vleže	230°	230°	11,1 %	190°	2	17,4 %	0°	17,4 %

Tab. 24: Výsledky vyšetření spasticity dle Graciese v rámci 2. vyšetření

(Zdroj: vlastní výzkum)

*Legenda k Tab. 24: PROM = pasivní rozsah pohybu, K zkrácení = koeficient zkrácení, Spast. = spasticita; St. = stupeň spasticity dle Tardieuovy škály, K spast. = koeficient spasticity, AROM = aktivní rozsah pohybu, K slabosti = koeficient slabosti*

### Posturografické vyšetření

- **Weight Bearing Squat**

Při 0° v KoK bylo rozložení váhy na LDK 35 % a na PDK 65 %. Při snížení těžiště těla se hodnoty téměř nezměnily. Při 30° flexi v KoK bylo na LDK 36 % zatížení a na PDK 64 %. V 60° flexi KoK bylo na LDK zatížení 33 % a na PDK 67 %. V 90° flexi

KoK bylo 34 % váhy těla na LDK a 66 % na PDK. Zatížení je tedy výraznější na PDK pacienta (viz Příloha 4, obr. 41).

- **SOT (Modified CTSIB)**

COG pacienta bylo v tomto testu vychýlené o 28 % směrem dopředu a doprava. Průměrná hodnota vychýlení byla v normě – 1 °/s. Při testech s otevřenýma očima na pevné (0,3 °/s) i pěnové podložce (2,3 °/s) se výsledky pohybovaly v normě, včetně testu na pěnové podložce s očima zavřenýma (0,7 °/s). Jediný test na pevné podložce s očima zavřenýma byl těsně pod normálními hodnotami – 0,6 °/s (viz Příloha 4, obr. 43).

- **Limits of Stability**

Z celkem osmi testovaných směrů nedosáhl pacient cílové pozice ani v jednom platném pokusu. Směr dozadu byl uznán na pátý platný pokus a směr šikmo dozadu doleva byl měřen na tři pokusy. Průměrný reakční čas zahájení pohybu (RT) byl 1,11 s, tedy v normálních hodnotách. V normě se pohybovaly i ostatní časy pro jednotlivé směry. Hodnota průměrné rychlosti COG při dosažení vyznačeného bodu (MVL) se pohybovala pod normou – 1,4 °/s. Bod maximálního vychýlení COG v daném směru (MXE) byl průměrně 30 %, což je pod normální hodnotou. Průměrná odchylka od přímého směru pohybu (DCL) byla 39 %, tedy pod normou. Hodnoty pro jednotlivé směry byly také pod úrovní normy (viz Příloha 4, obr. 45).

- **3. setkání (8. 6. 2021)**

Závěrečné setkání s pacientem proběhlo opět v Centru Fyzioterapie ZSF JU a vzhledem ke vzdálenějšímu místu bydliště pacienta jsme se rozhodli toto vyšetření sloučit do jednoho dne. Samozřejmostí byly pauzy určené k odpočinku pacienta mezi jednotlivými vyšetřeními. Cílem tohoto setkání byl tedy kompletní kineziologický rozbor v rámci druhého vyšetření, včetně klinických testů a posturografického vyšetření. Pacient se subjektivně cítil dobře a motivován. Nejprve byl pacient dotázán, jestli nedošlo ke změnám v anamnéze oproti předchozím zaznamenaným informacím. Poté následovala vyšetření v rámci kineziologického rozboru včetně testů stability a vyšetření dle Graciese. Na závěr pacient absolvoval výstupní vyšetření na posturografu.

#### 5.2.4 Zhodnocení výsledků

Při porovnání výsledků 1. a 2. kineziologického rozboru došlo u pacienta při 2. vyšetření aspekce k mírnému zvětšení FL v loketním kloubu LDK a palmární flexe zápěstí a prstů. Dále došlo k rozšíření stojné báze a zvětšení ABD levého KyK během stoje. Naměřené hodnoty se v antropometrickém měření od sebe výrazně nelišily. Délka LDK je průměrně o 2 cm kratší než PDK. Obvody končetin jsou poměrně vyrovnané na obou stranách. Při 2. goniometrickém vyšetření došlo k mírnému zhoršení FL v KyK na PDK i LDK. ABD a ADD měly obě naměřené hodnoty vyrovnané. Na LDK nebyl pacient schopný provést aktivně ZR v KyK. Na levém hlezenním kloubu byla výchozí pozice při 2. měření o 10° větší v PF než v rámci 1. vyšetření. Ani při jednom vyšetření nebyl pacient schopen aktivně provést EV a INV v hlezenním kloubu na LDK. Při 1. vyšetření bylo možné alespoň pasivně tyto pohyby v malém rozsahu provést. Naopak během 2. vyšetření nebylo možné provést pohyby ani pasivně. Výsledky orientačního svalového testu jsou u PDK celkem vyrovnané při obou vyšetřeních. U LDK došlo při 2. měření k mírnému zhoršení extenze, kdy tento pohyb pacient provádí spíše elevací pánve než vlastním pohybem KyK. Dále došlo ke zhoršení ADD a ZR LDK. VR KyK LDK nebyl pacient schopen v rámci výstupního vyšetření provést vůbec. Svalová síla levého KoK byla při obou vyšetřeních téměř vyrovnaná, a navíc při 2. měření došlo k mírnému zvýšení svalové síly. Při 1. orientačním měření svalové síly levého hlezna byl u všech pohybů viditelný pouze svalový záškub, který naopak u 2. vyšetření DF, EV a INV nebyl přítomen vůbec. U PF došlo k nepatrnému pohybu hlezna. Porovnáním obou vyšetření dle Graciese bylo zjištěno, že u mm. gastrocnemii byl rozsah pasivního pohybu nepatrně lepší v rámci 1. vyšetření. Při vyšetření m. soleus byl naměřený pasivní pohyb stejný v 1. i 2. vyšetření. M. biceps femoris a m. rectus femoris měly rozsah pasivního pohybu vyšší při 2. vyšetření. Dva svaly (m. soleus a m. biceps femoris) měly při 2. vyšetření nižší stupeň spasticity než při 1. vyšetření. Zbývající dva svaly měly stupeň spasticity stejný při obou vyšetřeních.

Průměrný výsledek Functional Reach Test byl při obou vyšetřeních stejný a naměřená hodnota se pohybuje v normě. Timed Up and Go test byl testován ve dvou situacích. Část 1. měření v rámci tohoto testu pacient absolvoval nejprve bez obuvi a kompenzačních pomůcek v průměrném čase 23,89 s. V druhé situaci (v obuvi a s kompenzační pomůckou) pacient cítil větší stabilitu a test dokončil za 16,93 s. Tyto výsledky ukazují na mírné riziko pádu. Při 2. měření pacient dokončil test bez obuvi

za 13, 41 s a s obuví a kompenzační pomůckou dokonce za 11, 32 s. Tyto hodnoty se již pohybují v normě. Při 1. vyšetření Mini BESTest získal pacient celkem 22 bodů a při 2. vyšetření 17 bodů. V první situaci dokázal pacient během úvodního vyšetření vstát ze židle bez použití HKK. Při 2. vyšetření naopak použil HKK k dopomoci. Při stožení na špičkách pacient nedokázal provést plnou PF ani během jednom vyšetření. Stoj na PDK po dobu 30 s pacient zvládl při obou vyšetřeních. Naopak stoj na LDK nebyl možný vůbec. Kompenzační útok směrem dopředu, doprava a dozadu provedl pacient při 1. vyšetření bez problémů. Směrem doleva nebyl pacient schopen vykročit ani při jednom vyšetření. Při 2. měření navíc nebyl možný ani kompenzační útok směrem dozadu. Směr dopředu a doleva byl proveden v pořádku. Test stožení na pevné podložce s očima otevřenými po dobu 30 s byl v obou měřeních v pořádku, bez známek nestability. Při stožení na pěnové podložce s očima zavřenými došlo během 1. měření zhruba v polovině časového limitu k dotyku zdi. Při 2. měření byl test dokončen v časovém limitu, avšak ke konci pacient projevoval známky nestability s tendencí k pádu. Při stožení na nakloněné rovině vydržel pacient během 1. vyšetření stát po celý stanovený čas, avšak k udržení stability si dopomáhal rozpaženými HKK. V rámci 2. vyšetření tato situace nebyla dokončena, protože ke konci časového limitu pacient ztratil rovnováhu a došlo k dotyku zdi. Při testování změny rychlosti chůze na povel vyšetřujícího změnil pacient během 1. měření bez problémů rychlost chůze. Při 2. měření v situaci, kdy pacient měnil rychlost chůze z pomalé na rychlou, docházelo k mírné nestabilitě. Při testu chůze s otočením hlavy laterálně získal pacient při obou vyšetřeních plný počet bodů. Následující test změny směru chůze na povel vyšetřujícího pacient opět zvládl bez problémů při obou vyšetřeních. V předposledním testu, kdy pacient během chůze překročil překážku umístěnou v dráze pohybu, byl pacient při 1. měření hodnocen plným počtem bodů, avšak při 2. vyšetření došlo ke zpomalení rychlosti chůze, když se pacient přibližoval k překážce. Poslední položku Mini BESTest test – tzv. TUG Dual Task, pacient zvládl při obou měřeních bez problémů, aniž by došlo ke zpomalení tempa chůze nebo chybě při kognitivním úkolu.

První i druhé posturografické vyšetření Weight Bearing Squat již při 0° flexi v KoK ukázalo u pacienta výrazné zatížení PDK. Při postupném snižování těžiště se již tyto hodnoty příliš nelišily. Během 1. vyšetření SOT (Modified CTSIB) bylo COG vychýleno směrem doprava o 36 %. Při 2. měření se hodnota vychýlení lehce snížila – na 28 %, ale došlo k posunu těžiště nejen směrem doprava, ale i dopředu. Hodnota vychýlení byla

u obou měření průměrně 1 °/s, tedy v normě. Vyšetření stoje na pevné i pěnové podložce se zavřenými očima v rámci 1. vyšetření bylo pod normálními hodnotami. Během těchto vyšetření dokonce došlo ke ztrátě rovnováhy a dotyku stěny. Naopak během testování s otevřenými očima pacient nejevil větší známky nestability. Při 2. měření si pacient vedl dobře, jelikož pouze jedna situace, kdy se testoval stoj na pevném povrchu s očima zavřenými, byla pod úrovní normy. Ostatní výsledky testu se pohybovaly v průměrných hodnotách. Při vyšetření Limits of Stability pacient nedosáhl cílového pole ani v jednom z testovaných směrů během obou měření. Průměrný reakční čas byl nepatrně rychlejší při 1. vyšetření, ale i tak oba výsledné časy byly v normě. Průměrná hodnota maximálního vychýlení pro daný směr byla pro obě vyšetření pod normou. Tato hodnota mírně klesla při 2. měření. Průměrná odchylka od přímé trajektorie byla při 2. vyšetření lepší pouze o 1 %, ale stále pod úrovní normy. Všechny hodnoty v rámci 1. vyšetření byly pod normou. Při 2. vyšetření se v normálních hodnotách pohybovaly odchylky pro směr doprava a dozadu.

Pacient celkově hodnotí společná setkání kladně a podotkl, že by si rád v budoucnu opět zopakoval posturografické vyšetření, zejména test Limits of Stability, kde mohl na vlastní oči sledovat přenos vlastního těžiště do různých směrů. Motivací pro něj bylo vidět i sebemenší zlepšení jak v klinických, tak v posturografických testech.

## 6 Diskuse

Tato bakalářská práce se zaměřuje na změny vybraných klinických a posturografických testů zaměřených na posturální stabilitu u pacientů postižených spastickou hemiparézou. Úvodní vyšetření v rámci prvního kineziologického rozboru bylo u prvního pacienta provedeno šest týdnů po aplikaci BoNT A do vybraných spastických svalů dolní končetiny a u druhého pacienta čtyři týdny po jeho aplikaci. Druhé vyšetření oba pacienti absolvovali týden před opětovnou aplikací BoNT A. Rozmezí mezi dvěma aplikacemi bylo 3 měsíce. Prvním cílem práce bylo popsat možnosti terapie spastické parézy se zaměřením na poruchy posturální stability. Na možnosti terapie spastické parézy je zaměřena kapitola 2.3. v teoretické části bakalářské práce, kde je popsána jak farmakologická, tak rehabilitační léčba. Na terapii spastické parézy se zaměřením na poruchy posturální stability se blíže zaměřuje kapitola 2.3.2. Druhým cílem bylo popsat změny testů posturální stability u hemiparetiků po aplikaci BoNT A pomocí klinických testů a posturografie.

Výzkumným vzorkem se stali dva pacienti, klienti Regionálního centra spasticity na Rehabilitačním oddělení NEM ČB. Oba pacienti měli diagnostikovanou ischemickou cévní mozkovou příhodu, na jejímž základě se u nich rozvinula levostranná spastická hemiparéza. Naše společná setkání byla rozdělena do několika částí, vzhledem k rychlejší unavitelnosti pacientů. S prvním pacientem jsme se sešli celkem čtyřikrát (dvě úvodní setkání po aplikaci BoNT A a dvě po jeho aplikaci). S druhým pacientem jsme vše dokončili již během třech společných setkání (dvě setkání po aplikaci BoNT A a jedno před jeho aplikací). V úvodu byli oba poučeni o cílech výzkumu a také o jeho jednotlivých součástech. V první části setkání byli pacienti pomocí cílených otázek dotázáni na jednotlivé části anamnézy, dále jsem provedla antropometrické měření délek a obvodů DKK, goniometrické vyšetření kloubů DKK a orientační vyšetření svalové síly, které bylo vzhledem k tomu, že není příliš doporučeno u spastické parézy, spíše porovnáním svalové síly paretické DK vzhledem ke zdravé končetině. Poté následovaly dva klinické testy posturální stability – Functional Reach Test a Timed Up and Go test. Nakonec byli oba pacienti vyšetřeni vyškoleným terapeutem dle konceptu Graciese. V druhé části zbývalo ještě vyšetření v rámci posledního klinického testu – Mini BESTest a experimentální posturografické vyšetření složené ze tří testů – Weight Bearing Squat, Modified CTSIB a Limits of Stability.

Porovnáním výsledků klinických testů posturální stability byla u prvního pacienta naměřená hodnota v rámci Functional Reach Test po aplikaci BoNT A 16 cm. Před jeho aplikací došlo ke zvýšení této hodnoty na 23 cm. Při obou provedeních bylo klinicky zaznamenáno riziko pádu. Následoval test Timed Up and Go, který byl měřen ve dvou situacích. Každá situace byla testována celkem třikrát a konečný výsledek byl získán průměrem z naměřených hodnot. První část testu pacient absolvoval bez obuvi a kompenzačních pomůcek. Tato průměrná hodnota byla po aplikaci BoNT A 35,79 s. Před aplikací se průměrný čas snížil na 28 s. Druhá část testu byla provedena v obuvi, přičemž před aplikací BoNT A měl pacient navíc nasazenou ortézu Otto Bock na LDK. Průměrná hodnota s obuví byla po aplikaci BoNT A 27,57 s. Před aplikací se tento čas opět mírně zlepšil na 22,5 s. Obě výsledné hodnoty ale vyznačují zvýšené riziko pádu. Posledním z klinických testů byl Mini BESTest, kde měl pacient viditelně lepší výsledky po aplikaci BoNT A. V celkovém hodnocení získal pacient po aplikaci BoNT A 21 bodů. Před aplikací byl hodnocen celkem 15 body. Po aplikaci BoNT A měl pacient lepší výsledky při testování stoje na špičkách, kde dokázal stát bez viditelných známek instability, na rozdíl od testování před aplikací, kdy byla provedena minimální PF levého hlezna. Vzhledem k tomu, že byl pacientovi BoNT A aplikován do m. soleus a m. tibialis posterior, které jsou odpovědné za PF hlezna, lze očekávat snížení rozsahu tohoto pohybu po snížení účinku BoNT A. Kompenzační úkrok, který je nutný pro zabránění pádů, byl opět lepší po aplikaci BoNT A, kdy jej bylo možné provést směrem dopředu, dozadu a doprava. Kompenzační úkrok směrem doleva nebyl pacient schopen provést ani v rámci jednoho vyšetření. Lepší stabilitu měl pacient rovněž při testování stoje na pěnové podložce s vyloučením zrakové kontroly, kde po aplikaci BoNT A nejevil po celý stanovený čas známky nestability. Před aplikací BoNT A došlo k ukončení testu zhruba v polovině časového limitu kvůli výrazné titubaci a dotyku zdi. Při stoji na nakloněné rovině nedokázal pacient stát do konce časového limitu ani během jednoho vyšetření. Subjektivně uváděl pocit pádu směrem dozadu. Při situaci, kdy po povelu vyšetřujícího pacient mění rychlost chůze, nedokázal pacient výrazněji změnit její rychlost ani během jednoho vyšetření. Při chůzi s hlavou otočenou do stran nevykazoval pacient po aplikaci BoNT A sníženou rychlost chůze ani vychýlení z dráhy. Naopak před aplikací BoNT A došlo k poklesu rychlosti chůze po povelu otočit hlavu směrem do strany. V následujícím úkolu, kdy vyšetřovaný na povel zastaví a otočí směr chůze, byl pacient v obou měřeních pomalejší během otočení do opačného směru a došlo také k lehkým známkám nestability. Při překročení překážky v dráze chůze neměl pacient po aplikaci BoNT A žádný problém

a plynule překročil daný předmět. Před BoNT A došlo ke zpomalení chůze a následnému překročení. V poslední situaci po BoNT A neměl pacient problém s chůzí a současným kognitivním úkolem, ale v rámci vyšetření před BoNT A docházelo k občasnému zastavení plnění kognitivního úkolu během chůze. Porovnáním výsledků experimentálního vyšetření na posturografu měl pacient po aplikaci BoNT A v testu Weight Bearing Squat poměrně vyrovnané zatížení DKK při 0° FL KoK (tedy plně natažených DKK) a to konkrétně 51 % pro LDK a 49 % pro PDK. Po snížení těžiště těla, tedy zvýšení FL v KoK, bylo již zřejmé výrazné zatížení a přenos váhy na PDK. Průměrné zatížení PDK bylo 70 % a LDK 30 % při obou vyšetřeních. Při testování Modified CTSIB bylo těžiště před aplikací BoNT A o polovinu více vychýleno směrem dopředu a doprava. Po aplikaci BoNT A bylo COG rozptýleno do více směrů zároveň (dopředu, doprava a dozadu) o 15 %. Průměrná hodnota vychýlení se lišila pouze o jednu desetinu ve prospěch vyšetření po aplikaci po BoNT A a pohybovala se v normálních hodnotách (normalizované hodnoty pro danou věkovou skupinu jsou dány softwarovým vybavením přístroje). Po aplikaci BoNT A byly měřené hodnoty v rámci tohoto testu v normě, až na situaci, kde pacient stál na pevném povrchu se zavřenýma očima, kdy se výsledek pohybuje těsně pod normou. Před aplikací byly všechny naměřené hodnoty v normě. Posledním testem na posturografu byl test Limits of Stability. Ani při jednom měření nedokázal pacient přenést COG z výchozí pozice do cílového pole jednotlivých směrů. Po aplikaci BoNT A nebyl pacient schopen opustit směrem dozadu ani středovou pozici. Před aplikací byl přenos COG dozadu systémem uznán až na třetí platný pokus. Odchylna od přímé trajektorie byla v obou případech velmi podobná. Lépe na to byl pacient před BoNT A o 7 %. Obě naměřené hodnoty se ale pohybují pod normou.

Porovnáním výsledků vyšetření klinických testů druhého pacienta bylo zjištěno, že hodnoty Functional Reach Test byly shodné při obou měřeních – 28 cm, což jsou výsledky patřící do normálních průměrných hodnot, neukazující na zvýšené riziko pádu. Test Timed Up and Go byl u pacienta měřen také ve dvou situacích – bez obuvi a s obuví + kompenzační pomůckou. Po aplikaci BoNT A v první situaci bez obuvi byl průměrný čas 23,93 s. Před aplikací se průměrný čas snížil na 13,41 s. V druhé situaci, s obuví a kompenzační pomůckou, dosáhl pacient po aplikaci BoNT A průměrného času 16,93 s. Před BoNT A došlo také ke snížení času – na 11,32 s. Po aplikaci BoNT A obě průměrné hodnoty ukazují na mírné riziko pádu, a naopak před jeho aplikací jsou oba časy v normě. Porovnáním výsledků Mini BESTest získal pacient po aplikaci BoNT A celkem 22 bodů



a před aplikací 17 bodů. Po aplikaci byl schopen během první situace vstát bez použití HKK. Naopak před aplikací BoNT A musel pacient použít během vstávání ze židle HKK. Naopak stoj na špičkách nebyl pacient schopen provést plnou PF levé nohy ani v rámci jednoho vyšetření. Stejná situace se opakovala při následujícím úkolu – stojí na jedné DK, kdy pacient nebyl schopen stoje na LDK při obou vyšetřeních. Po BoNT A byl kompenzační úkrok možný směrem dopředu, doprava a dozadu. Doleva nebyl pacient schopen vykročit ani při jednom vyšetření. Před BoNT A byl možný pouze úkrok dopředu a doprava. Směrem dozadu uváděl pacient v rámci tohoto vyšetření subjektivní pocit pádu a nebyl schopen vykročit. Stoj na pevném povrchu s očima otevřenými nedělal pacientovi problém ani v jednom vyšetření. Stoj na pěnové podložce s očima zavřenými po BoNT A pacient nedokončil a zhruba v polovině časového limitu došlo k dotyku zdi. Před BTX zvládl stát na pěnové podložce po celý stanovený čas, ale ke konci se u něj projevovaly výrazné titubace a přenos těžiště směrem dopředu. Subjektivně pacient cítil silný pocit nestability a tendence k pádu. Na nakloněné rovině dokázal pacient po BoNT A stát po dobu 30 s, ale k udržení stability si dopomáhal mírně rozpaženými HKK. Před aplikací došlo v průběhu testování k dotyku zdi a pokus byl ukončen. Při změnách rychlosti chůze na povel vyšetřujícího neměl pacient po BoNT A problém. Před jeho aplikací jevil během změny pomalé chůze na rychlou mírné známky nestability. Chůzi s otočením hlavy do stran pacient zvládl bez problémů při obou vyšetřeních. Po BoNT A v situaci, kdy měl pacient během chůze překročit překážku, nedošlo ke zpomalení tempa ani zastavení před předmětem. Naopak před BoNT A pacient před překážkou zpomalil a následně ji překročil. Poslední úkol, kdy pacient během chůze současně plnil kognitivní úkol, proběhl v pořádku během obou vyšetření. Porovnáním výsledků testů na posturografu jsem zjistila, že před i po aplikaci BoNT A byly hodnoty testu WBS velmi vyrovnané. U pacienta převažovalo výrazné zatížení PDK ve všech polohách KoK. V rámci testu mCTSIB bylo po aplikaci BoNT A těžiště více vychýleno o 8 % než před aplikací. Po aplikaci COG směřovalo více dopředu a před aplikací se navíc vychylovalo i směrem doprava. Během obou měření byla průměrná hodnota vychýlení 1°/s, což je norma. Po BoNT A zvládl pacient testy s otevřenými očima v mezích normálních hodnot bez výrazných známek nestability. Naopak oba testy s očima zavřenými byly pod normou, a navíc při testování stoje na pěnové podložce s očima zavřenými došlo dvakrát z celkem tří pokusů k dotyku stěny. Pacient během testů s vyloučením zrakové kontroly projevoval viditelnou titubaci a nestabilitu. Před BoNT A se všechny hodnoty v rámci tohoto testu pohybovaly v hodnotách normy, až na test stoje na pevném povrchu se

zavřenýma očima, který byl těsně pod úrovní normy. V testu Limits of Stability nedosáhl pacient před ani po BoNT A cílového pole v žádném z testovaných směrů. Průměrný reakční čas byl po BoNT A nepatrně rychlejší než před jeho aplikací a oba byly v normě. Časy pro jednotlivé směry byly rovněž v normě v rámci obou měření. Odchytky od přímé trajektorie se lišily pouze o 1 % a obě byly pod normálními hodnotami.

Při porovnání obou pacientů navzájem nedošlo v rámci vyšetření Functional Reach Test po aplikaci BoNT A ani u jednoho z nich ke změně výsledků ve vztahu k riziku pádu. U prvního pacienta byl Functional Reach Test po BoNT A o 7 cm horší než před jeho aplikací. Obě hodnoty patřily do kategorie mírného rizika pádu. U druhého pacienta byly naměřené vzdálenosti tohoto testu před i po BoNT A totožné. Obě tyto hodnoty byly v normě a neukazovaly na zvýšené riziko pádu. Porovnáním výsledků Timed Up and Go byly u obou pacientů průměrné časy pomalejší po aplikaci BoNT A. První pacient se před aplikací BoNT A v situaci měřené bez obuvi zlepšil o 7,79 s a v druhé situaci s obuví o 5,02 s. U druhého pacienta se průměrný čas před BoNT A v situaci bez obuvi zlepšil dokonce o 10,48 s a s obuví + kompenzační pomůckou o 5,9 s. Osobně bych tyto dva klinické testy hodnotila jako méně objektivnější vzhledem k tomu, že pacienti při druhém měření (před aplikací BoNT A) již věděli, co od testu očekávat a jakým způsobem jej lépe provést.

Poslední klinický test Mini BESTest se mi osobně zdál více objektivní než předchozí dva testy a lépe dokázal zhodnotit posturální stabilitu pacientů ve více aspektech najednou. Jako jedinou nevýhodu bych uvedla, že pro oba pacienty byl test více časově a fyzicky náročnější a brzy se u nich začala projevovat únava. Porovnáním celkových výsledků tohoto testu získali oba pacienti vyšší počet bodů po aplikaci BoNT A. První pacient byl po BoNT A v celkovém hodnocení lepší o 6 bodů a druhý pacient o 5 bodů. Oba pacienti měli shodně problémy s úkoly, které se týkaly LDK. U těchto situací nedošlo ke zlepšení ani při jednom vyšetření. Dále oba projevovali výraznější známky nestability u testů s vyloučením zrakové kontroly a stojí na šikmé ploše. První pacient měl navíc větší problémy při části Mini BESTest, která se zaměřovala na dynamické testy spojené s chůzí. V rámci jednotlivých testů chůze měli oba pacienti také problémy se změnou rychlosti chůze před aplikací BoNT A.

Porovnáním obou vyšetření dle konceptu Graciese došlo u prvního pacienta před BoNT A ke zvýšení pasivního rozsahu pohybu u třech svalů, kromě m. biceps

femoris, u kterého byl tento rozsah naopak snížen. U druhého pacienta bylo po BoNT A zaznamenáno zlepšení pasivního rozsahu pouze u mm. gastrocnemii. U m. soleus byly hodnoty tohoto rozsahu stejné. Před aplikací BoNT A se naopak pasivní rozsah zvětšil u m. biceps femoris a m. rectus femoris. Stupeň spasticity se u prvního pacienta snížil před aplikací BoNT A u mm. gastrocnemii a m. soleus. Ostatní svaly měly stejný stupeň spasticity při 1. i 2. vyšetření. U druhého pacienta došlo také ke zlepšení stupně spasticity před BoNT A u m. soleus a m. biceps femoris. Zbývající svaly měly stupeň spasticity rovněž stejný. Po aplikaci BoNT A byl u prvního pacienta naměřen větší rozsah aktivního pohybu u třech svalů, pouze m. biceps femoris měl stejný rozsah v rámci obou vyšetření. Druhý pacient měl po aplikaci BoNT A lepší aktivní rozsah pouze u m. soleus. Mm. gastrocnemii a m. rectus femoris měly stejný rozsah aktivního pohybu během obou vyšetření a u m. soleus došlo ke zvýšení tohoto rozsahu před aplikací BoNT A.

Během testu Weight Bearing Squat na posturografu měl první pacient po aplikaci BoNT A na plně natažených KoK rovnoměrné rozložení váhy těla na obě končetiny. Po změně úhlu v KoK již došlo k výraznějšímu zatížení PDK. Před aplikací BoNT A bylo již větší zatížení PDK ve všech polohách, které se při snižování těžiště těla již výrazně neměnilo. Obdobná situace byla i u druhého pacienta, u kterého bylo při obou vyšetřeních výrazné zatížení PDK ve všech polohách. Porovnáním testu mCTSIB bylo COG u prvního pacienta po aplikaci BoNT A o polovinu méně vychýleno než před aplikací. Po BoNT A však bylo rozptýleno do více směrů najednou. U druhého pacienta bylo po BoNT A COG vychýleno o 8 % více než před BoNT A. Průměrné hodnoty vychýlení byly u obou pacientů téměř stejné při obou měřeních a pohybovaly se v normě. První pacient měl po BoNT A problém při stoji se zavřenýma očima na pevném povrchu. Před BoNT A byly všechny hodnoty v rámci tohoto testu v normě. U druhého pacienta byly po aplikaci problémy při obou testech s vyloučením zrakové kontroly, kde tyto výsledky byly pod normou. Po BoNT A byl pod normou výsledek zaznamenávající stoj na pevném povrchu s vyloučením zraku stejně jako u prvního pacienta. Během testu Limits of Stability nedokázal ani jeden z vyšetřovaných přenést těžiště z výchozí pozice do cílových polí jednotlivých směrů. U obou byl velký problém přenést COG směrem dozadu a doleva. Tyto směry byly měřeny na několik pokusů, dokud nebyly pacienti schopni opustit středové pole vyznačené na obrazovce. První pacient měl oba reakční časy pod normou. Druhý pacient měl mírně rychlejší průměrný reakční čas po aplikaci BoNT A. Průměrná hodnota maximálního vychýlení byla po BoNT A u prvního pacienta

o 7 % horší než před jeho aplikací. Obě hodnoty navíc byly pod normou. U druhého pacienta byla po BoNT A procentuální hodnota maximálního vychýlení lepší o 1 %. Obě čísla se pohybovala pod normou.

Obecně bych výsledky tohoto výzkumu zhodnotila tak, že klinické testy Functional Reach Test a Timed Up and Go nejsou příliš vhodné pro hodnocení skutečného stavu posturální stability u hemiparetických pacientů. Výsledky těchto testů se jeví jako snadno ovlivnitelné předchozí zkušeností pacienta s průběhem testování. Naopak Mini BESTest pravděpodobně více zahrnuje zapojení spastických svalů pro různé aspekty a ukazoval nám tak aktuální stav a limity posturální stability obou vyšetřovaných, což by bylo vhodné pro zařazení tohoto testu do klinické praxe u pacientů s poruchou posturální stability a anamnézou pádů. Posturografické vyšetření Weight Bearing Squat jasně ukázalo výrazné zatížení neparetické dolní končetiny ve všech pozicích KoK. Dále bylo v rámci vyšetření Modified CTSIB zřejmé, že zrak hraje při udržení stability u hemiparetických pacientů velkou roli a jeho vyloučení se projeví značnou nestabilitou. Přenos těžiště byl během testu Limits of Stability viditelně ztížen směrem dozadu a doleva, vzhledem k diagnostikované levostranné hemiparéze u obou pacientů.

Na závěr bych dodala, že vzhledem k vyhlášenému nouzovému stavu v souvislosti s pandemií onemocnění Covid-19, který trval od 5. 10. 2020 do 11. 4. 2021, byl praktický výzkum v rámci této bakalářské práce omezen. Díky tomuto protiepidemickému opatření nemohl začít výzkum v dřívějším termínu a také celkový počet pacientů byl tímto limitován.

## 7 Závěr

Prvním cílem této bakalářské práce bylo popsat možnosti terapie spastické parézy se zaměřením na poruchy posturální stability. Druhým cílem bylo popsat změny testů posturální stability u hemiparetiků po aplikaci botulotoxinu A pomocí klinických testů a posturografie. Oba cíle byly splněny.

Na základě porovnání jednotlivých testů a vyšetření v rámci tohoto výzkumu nebyly výsledky zcela jednoznačné. Podle mého názoru by tento výzkum musel probíhat po delší časové období, abychom mohli lépe zhodnotit celkové výsledky, což by ovšem překračovalo rámec této práce. Při dvou klinických testech došlo u obou pacientů ke zlepšení výsledků před aplikací botulotoxinu. Naopak třetí z klinických testů byl u obou viditelně lepší po aplikaci botulotoxinu. Tento výsledek bych ohodnotila tak, že ne všechny klinické testy mohou být stejně validní a zaměřené na obdobné aspekty posturální stability. Navíc velkou váhu kladu na skutečnost, že při druhém vyšetření již oba pacienti věděli, jakým způsobem bude testování probíhat, což mohlo ovlivnit celkové výsledky.

Ani porovnáním testů vyšetřovaných na posturografu nebyly výsledky jednotné. Některé situace v rámci tohoto přístrojového vyšetření byly lepší po aplikaci botulotoxinu, jiné naopak před jeho aplikací. Tyto výsledky bych odůvodnila stejným způsobem, jako u výše uvedených klinických testů. Před aplikací botulotoxinu byl pro oba pacienty během vyšetření velký problém přenést těžiště směrem dozadu a doleva, kdy tyto situace oba opakovali několikrát na základě více neúspěšných pokusů. Viditelnější pozitivní účinnost botulotoxinu jsem pozorovala porovnáním výsledků vyšetření aspekce, orientačního vyšetření svalové síly a goniometrického vyšetření, kdy měli po aplikaci botulotoxinu oba pacienti lepší svalovou sílu, kloubní rozsahy i celkové držení těla.

Osobně mi přijde posturální stabilita u hemiparetických pacientů jako poměrně opomíjené téma, na které ani v současné době není zaměřeno mnoho experimentálních výzkumů nebo studií. A právě posturální stabilita je dle mého názoru nezbytná pro zajištění sebeobsluhy a je součástí všech běžných činností, které každý člověk denně provádí. Během výzkumu jsem také pozorovala, že u hemiparetiků je zásadním aspektem ovlivňující posturální stabilitu zrak. Pokud byl zrak v určitých testovaných situacích vyloučen, došlo k výrazným titubacím a tendenci k pádu. Můj osobní názor je,

že přístrojová terapie posturální stability za pomoci posturografu by měla v budoucnu získat větší prostor v rámci léčby poruch rovnováhy. Oba pacienti hodnotili právě posturografické vyšetření jako nejvíce zajímavou součást výzkumu. Jako velkou výhodu uváděli možnost okamžité zpětné vazby a motivaci ke zlepšení výsledků, které mohli během vyšetření sledovat na obrazovce přístroje.

Tato práce by mohla být vhodným materiálem pro fyzioterapeuty, kteří se zaměřují na terapii spastické parézy, konkrétně hemiparetických pacientů. Dále ji je možné využít jako inspiraci při terapii posturální stability nejen u hemiparetiků, ale také u poruch stability obecně.

## 8 Seznam použitých zdrojů

1. AMBLER, Z., 2006. *Základy neurologie*. 6. přepracované a doplněné vydání. Praha: Galén. ISBN: 80-7262-433-4.
2. AMBLER, Z., BEDNAŘÍK, J., RŮŽIČKA, E., 2004. *Klinická neurologie. Část obecná*. Praha: Triton. ISBN: 80-7254-556-6.
3. Balance Evaluation Systems Test (BESTest). *Physiopedia* [online]. Copyright © Physiopedia 2021 [cit. 2021-02-03]. Dostupné z: [https://www.physio-pedia.com/Balance\\_Evaluation\\_Systems\\_Test\\_\(BESTest\)](https://www.physio-pedia.com/Balance_Evaluation_Systems_Test_(BESTest))
4. BASTLOVÁ, P., et al., 2015. *Výběr klinických testů pro fyzioterapeuty*. Univerzita Palackého v Olomouci. 1. vydání. ISBN: 978-80-244-4640-0.
5. Berg Balance Scale. *Physiopedia* [online]. © Physiopedia contributors September 13, 2019 [cit. 2021-02-11]. Dostupné z: [https://www.physio-pedia.com/Berg\\_Balance\\_Scale](https://www.physio-pedia.com/Berg_Balance_Scale)
6. BIZOVSKÁ, L., JANURA, M., MÍKOVÁ, M., SVOBODA Z., 2017. *Rovnováha a možnosti jejího hodnocení*. Univerzita Palackého v Olomouci. 1. vydání. ISBN: 978-80-244-5260-9.
7. CARINI, F., MAZZOLA, M., FICI, C. et al., 2017. Posture and posturology, anatomical and physiological profiles: overview and current state of art. *Acta Biomed* [online]. Apr 28;88(1): 11-16 [cit. 2021-02-04]. DOI: 10.23750/abm.v88i1.5309. PMID: 28467328; PMCID: PMC6166197.
8. CARVER, T., NADEAU, S., LEROUX, A., 2010. Relation between physical exertion and postural stability in hemiparetic participants secondary to stroke. *Gait & Posture* [online]. Volume 33, Issue 4, 615-619, [cit. 2021-04-12]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096663621100035X>
9. ČAKRT, O., ZEDKA, M., 2020. Laboratorní vyšetření pohybu. In: KOLÁŘ, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*, s. 197-199. Praha: Galén, s. 198-199. ISBN: 978-80-7492-500-9.
10. EHLER, E., 2001. Současná terapie spasticity se zaměřením na lokální aplikaci botulotoxinu. *Neurologie pro praxi* [online]. 3: 128-132 [cit. 2021-01-12]. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2001/03/05.pdf>
11. EHLER, E., 2015. Spasticita – klinické škály. *Neurologie pro praxi* [online]. 16(1): 23-23 [cit. 2021-01-7]. Dostupné z: [neu\\_01\\_15\\_zaloha.indd](neu_01_15_zaloha.indd) (neurologiepropraxi.cz)
12. EHLER, E., 2013. Použití botulotoxinu v neurologii. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. 76/109(1): 7-21 [cit. 2021-02-09]. Dostupné z: <https://www.csnn.eu/casopisy/ceska-slovenska-neurologie/2013-1-6/pouziti-botulotoxinu-v-neurologii-39590>

13. EHLER, E., ŠTĚTKÁŘOVÁ, I., 2009. Botulotoxin v léčbě spasticity. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. 72/105(4): 317-321 [cit. 2021-02-07]. Dostupné z: <https://www.csnm.eu/casopisy/ceska-slovenska-neurologie/2009-4/botulotoxin-v-lecbe-spasticity-33142>
14. EHLER, E., VAŇÁSKOVÁ, E., ŠTĚTKÁŘOVÁ, I., 2009. Standart komplexní léčby spasticity po cévní mozkové příhodě. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. 72/105(2): 179-181 [cit. 2021-02-11]. Dostupné z: <https://www.csnm.eu/casopisy/ceska-slovenska-neurologie/2009-2/standard-komplexni-lecby-spasticity-po-cevni-mozkove-prihode-32950/download?hl=cs>
15. GÁL, O., HOSKOVCOVÁ, M., JECH, R., 2015. Neuroplasticita, restituce motorických funkcí a možnosti rehabilitace spastické parézy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. 22(3): 101-127 [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi/2015-3/neuroplasticita-restituce-motoricky-funkci-a-moznosti-rehabilitace-spasticke-parezy-55870>
16. GRACIES, J. M., BAYLE, N., VINTI, M., ALKANDARI S., 2010. Five-step clinical assessment in spastic paresis. *European journal of physical and rehabilitation medicine* [online]. 46/3: 411-421 [cit. 2021-07-10]. Dostupné z: <https://cdn.sinergiaesviluppo.com/media/gracies%203.pdf>
17. GRACIES, J. M., 2016. *Dohoda o reedukačním tréninku při spastické paréze*. Switzerland: Springer International Publishing. ISBN: 978-3-319-51809-1.
18. HALADOVÁ, E., NECHVÁTALOVÁ, L., 2011. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 3. vydání. ISBN: 978-80-7013-516-7.
19. HORAK, F. B., WRISLEY, D. M., FRANK, J., 2009. The Balance Evaluation Systems Test (BESTest) to Differentiate Balance Deficits. *Physical therapy* [online]. May 1;89(5):484-98 [cit. 2021-02-01]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2676433>
20. HORVÁTH, M., FAZEKAS, M., TIHANYI, T., TIHANYI, J., 2005. Standing stability of hemiparetic patients estimated in different ways. *Physical Education and Sport* [online]. 3(1): 59-68 [cit. 2021-06-02]. Dostupné z: <http://facta.junis.ni.ac.rs/pe/pe2005/pe2005-06.pdf>
21. HOSKOVCOVÁ, M., GÁL, O., 2016. Problematika spastické parézy u pacientů s roztroušenou sklerózou. *Neurologie pro praxi* [online]. 17(4): 15-19 [cit. 2021-02-11]. Dostupné z: [https://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-201691-0003\\_Problematika\\_spasticke\\_parezy\\_u\\_pacientu\\_s\\_roztrousenou\\_sklerozou.php](https://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-201691-0003_Problematika_spasticke_parezy_u_pacientu_s_roztrousenou_sklerozou.php)
22. HROMÁDKOVÁ, J., 2002. *Fyzioterapie*. H&H Vyšehradská, s. r. o. ISBN: 80-86022-45-5.
23. HRONOVSKÁ, L., 2012. Závratě, instabilita a pády ve stáří. *Interní medicína pro praxi* [online]. 14(12): 470-472 [cit. 2021-02-11]. Dostupné z: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2012/12/06.pdf>



24. JANDA V. et al., 2004. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada. ISBN: 978-80-247-0722-8.
25. KAŇOVSKÝ, P., 2003. Poruchy chůze a pády ve stáří. *Neurologie pro praxi* [online]. 1:21-25 [cit. 2021-02-02]. Dostupné z: [https://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-200301-0006\\_poruchy\\_chuze\\_a\\_pady\\_ve\\_stari.php](https://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-200301-0006_poruchy_chuze_a_pady_ve_stari.php)
26. KAŇOVSKÝ, P., BAREŠ, M., DUFEK, J. et al., 2004. *Spasticita. Mechanismy, diagnostika a léčba*. Praha: Maxdorf. ISBN: 80-7345-042-9.
27. KOLÁŘ, P. et al., 2020. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN: 978-80-7492-500-9.
28. KOLÁŘOVÁ, B., MARKOVÁ, M., STACHO, J., SZMEKOVÁ, L., 2014. *Počítačové a robotické technologie v klinické rehabilitaci*. Univerzita Palackého v Olomouci. 1. vydání. ISBN: 978-80-244-4266-2.
29. KÖVÁRI, M., HOSKOVCOVÁ, M., JECH, R., 2014. Botulotoxin při léčbě svalové hyperaktivity u spastické parézy patří i do rukou rehabilitačních lékařů. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. 21(4): 224-226. [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi/2014-4/botulotoxin-pri-lecbe-svalove-hyperaktivity-u-spasticke-parezy-patri-i-do-rukou-rehabilitacnich-lekaru-50648>
30. KUTNOHORSKÁ, J., 2009. *Výzkum v ošetrovatelství*. Praha: Grada. ISBN: 978-80-247-2713-4.
31. MÍKOVÁ, M., 2009. *Klinická a přístrojová diagnostika v rehabilitaci* [online] [cit. 2021-02-11]. Dostupné z: [http://krtvl.upol.cz/prilohy/101\\_1174427151.pdf](http://krtvl.upol.cz/prilohy/101_1174427151.pdf)
32. NEJEDLÁ, M., 2015. *Fyzikální vyšetření pro sestry*. Praha: Grada. 2. přepracované vydání. ISBN: 978-80-247-4449-0.
33. OLIVIERA, C. B., MEDEIROS, Í. R. et al., 2011. Abnormal sensory integration affects balance control in hemiparetic patients within the first year after stroke. *Clinics (Sao Paulo)* [online]. 66(12):2043-2048. [cit. 2021-02-05] Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22189728/>
34. OPAVSKÝ, J., 2003. *Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty*. Univerzita Palackého v Olomouci. 1. vydání. ISBN: 80-244-0625-X.
35. PAPOUŠEK, J., 2010. Rehabilitace po cévní mozkové příhodě. *Kapitoly z kardiologie* [online]. 4, s. 145-159 [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: <https://www.tribune.cz/clanek/20230-rehabilitace-po-cevni-mozkove-prihode>
36. PARK, S., PARK, S., KIM, Y., 2019. Effects of Ankle and Hip Strategy Training on Improving the Center of Pressure Movements and Limits of Stability in Stroke Patients. *Journal of International Academy of Physical Therapy Research* [online]. [cit. 2021-08-01]. 10(3), s. 1823-1829. Dostupné z: <http://koreascience.or.kr/article/JAKO201930968644246.page>

37. RŮŽIČKA, E., 2019. *Neurologie*. Praha: TRITON. ISBN: 978-80-7553-681-5.
38. RYAN, S., 2013. Mini Balance Evaluation Systems Test. Rehabilitation measures database. *Shirley Ryan AbilityLab* [online]. © AbilityLab June 04, 2013 [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/mini-balance-evaluation-systems-test>
39. RYAN, S., 2013. Sensory Organization Test. Rehabilitation measures database. *Shirley Ryan AbilityLab* [online]. © AbilityLab June 26, 2013 [cit. 2021-02-11]. Dostupné z: <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/sensory-organization-test>
40. ŘÍHA, M., DVOŘÁKOVÁ, P., 2015. Léčba fokální spastické parézy po získaném poškození mozku z rehabilitačního pracoviště. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. [online]. 22(3), s. 140-143. [cit. 2021-02-07]. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi/2015-3/lecba-fokalni-spasticke-parezy-po-ziskanem-poskozeni-mozku-zkusenosti-z-rehabilitacniho-pracoviste-55955>
41. SAWACHA, Z., CARRARO, E., CONTESSA, P. et al., 2013. Relationship between clinical and instrumental balance assessments in chronic post-stroke hemiparesis subjects. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* [online]. 10, 95 (2013). [cit. 2021-04-09]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/1743-0003-10-95>
42. SÁDLOVÁ, T., DVOŘÁKOVÁ, P., ŘÍHA, M., 2016. Evidence-based postupy v neurorehabilitaci spastické parézy. Florence. Odborný časopis pro nelékařské zdravotnické pracovníky. 4/2016: 12-15. [cit. 2021-01-07]. Dostupné z: <https://www.florence.cz/casopis/archiv-florence/2016/4/evidence-based-postupy-v-neurorehabilitaci-spasticke-parezy/>
43. SEIDL, Z., 2015. *Neurologie pro studium i praxi*. 2. přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada. ISBN: 978-80-247-5247-1.
44. ŠTĚTKÁŘOVÁ, I., 2012. Léčba spasticity u dospělých. *Medicina pro praxi* [online]. 9(3): 124-126. [cit. 2021-01-22]. Dostupné z: [https://www.medicinapropraxi.cz/artkey/med-201203-0007\\_Lecba\\_spasticity\\_u\\_dospelych.php](https://www.medicinapropraxi.cz/artkey/med-201203-0007_Lecba_spasticity_u_dospelych.php)
45. ŠTĚTKÁŘOVÁ, I., 2013a. Mechanismy spasticity a její hodnocení. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. 76/109(3): 267-280 [cit. 2021-01-11]. Dostupné z: <https://www.csn.eu/casopisy/ceska-slovenska-neurologie/2013-3-9/mechanizmy-spasticity-a-jeji-hodnoceni->
46. ŠTĚTKÁŘOVÁ, I., EHLER, E., JECH, R., 2012. *Spasticita a její léčba*. Praha: Maxdorf, Jessenius. ISBN: 978-80-7345-302-2.
47. TASSEEL-PONCHE, S., YELNIK, A. P., BONAN, I. V., 2015. Motor strategies of postural control after hemispheric stroke. *Neurophysiol Clinique* [online]. Nov;45(4-5): 327-333 [cit. 2021-02-14]. DOI: 10.1016/j.neucli.2015.09.003. Epub 2015 Oct 29. PMID: 26520051.

48. VAŘEKA, I., 2002a. Posturální stabilita (I.část): Terminologie a biomechanické principy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. 9(4) s. 115-121 [cit. 2021-01-11]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/280087667\\_Posturalni\\_stabilita\\_Cast\\_1](https://www.researchgate.net/publication/280087667_Posturalni_stabilita_Cast_1)
49. VAŘEKA, I., VAŘEKOVÁ, R., 2009. *Kineziologie nohy*. Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN: 978-80-244-2432-3.
50. VAŠKOVÁ, K., 2010. *Rehabilitace pacientů s Parkinsonovou nemocí: Testování a rozvoj rovnováhy*. Diplomová práce [online]. [cit. 2021-04-11]. Lékařská fakulta, Masarykova univerzita Brno. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/gbbz5/Prace.pdf>
51. VEVERKOVÁ, M., VÁVROVÁ, M., Senzomotorická stimulace. In: KOLÁŘ, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, s. 272-275. ISBN: 978-80-7492-500-9.
52. VÉLE, F., 2006. *Kineziologie. Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton. 2. rozšířené a přepracované vydání. ISBN: 80-7254-837-9.
53. VOJTA, V., PETERS, A., 2010. *Vojtův princip. Svalové souhry v reflexní lokomoci a motorické ontogenezi*. Praha: Grada. Překlad 3., zcela přepracovaného vydání. ISBN: 978-80-247-710-3.
54. ZEMAN, M., 2013. *Základy fyzikální terapie*. Zdravotně sociální fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. ISBN: 978-80-7394-403-2.
55. ZOUNKOVÁ, I., 2020. Koncept manželů Bobathových. In: KOLÁŘ, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, s. 310. ISBN: 978-80-7492-500-9.
56. ZOUNKOVÁ, I., KOLÁŘ, P., 2020. Proprioceptivní neuromuskulární facilitace. In: KOLÁŘ, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, s. 276-278. ISBN: 978-80-7492-500-9.
57. ZOUNKOVÁ, I., ŠAFÁŘOVÁ, M., 2020. *Vojtův princip: reflexní lokomoce*. In: KOLÁŘ, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, s. 265-272. ISBN: 978-80-7492-500-9.

## 9 Seznam obrázků a příloh

*Příloha 1: Vzor informovaného souhlasu*

### **Informovaný souhlas**

Vážená paní, vážený pane,

jsem studentka 3. ročníku Fyzioterapie a obracím se na Vás s prosbou o spolupráci, která se týká mé bakalářské práce zaměřující se na testování posturální stability u pacientů se spastickou hemiparézou před a po aplikaci botulotoxinu do spastických svalů. Cílem mé práce porovnání výsledků kineziologického rozboru, což zahrnuje vyšetření stoje pohledem, dále měření délky a obvodu dolních končetin, měření rozsahu pohybu v kloubech a zhodnocení svalové síly. Další součástí bude porovnání tří vybraných klinických testů, které slouží k zjištění kvality rovnováhy při různých situacích. Posledním článkem bude vyšetření na posturografu, což je přístroj sloužící rovněž k posouzení posturální stability. Vstupní vyšetření proběhne před plánovanou aplikací botulotoxinu a výstupní vyšetření 3 až 5 týdnů po aplikaci. Na základě vstupního a výstupního vyšetření a jejich výsledků budu tedy hodnotit změny vybraných klinických testů stability. Vlastní vyšetření bude probíhat v Centru fyzioterapie Zdravotně sociální fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že souhlasím s účastí na výše uvedeném výzkumu. Studentka mě informovala o podstatě výzkumu a seznámila mě s cíli, metodami, postupy a stejně také s výhodami a riziky, která pro mě z účasti na výzkumu vyplívají. Souhlasím s tím, že všechny získané údaje budou zcela anonymně zpracovány a použity pro účely vypracování bakalářské práce studentky.

Měl/a jsem možnost si vše řádně zvážit a měl/a jsem možnost se studentky zeptat na všechny podstatné informace týkající se výzkumu.

Prohlašuji, že beru na vědomí informace obsažené v tomto informovaném souhlasu a souhlasím se zpracováním osobních údajů účastníka výzkumu v rozsahu, způsobem a za účelem výše uvedeným.

**Podpisem souhlasím s účastí ve výše uvedeném výzkumu.**

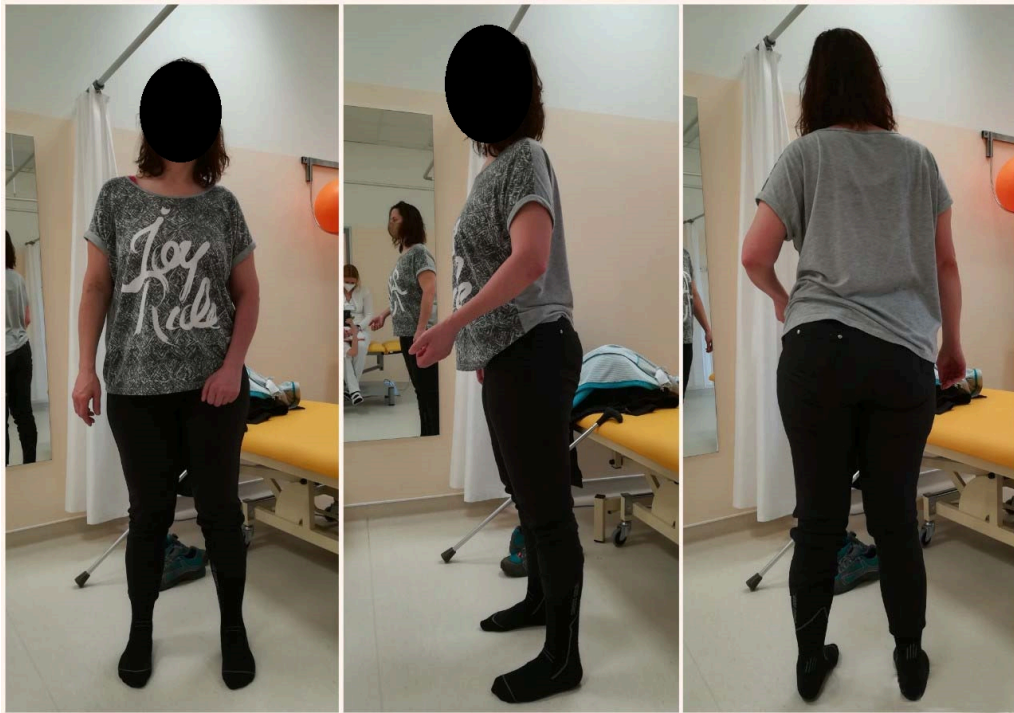
**Dne.....**

**Podpis.....**

*Příloha 2: Vzor pokynů pro Mini BESTest (Bastlová et al., 2015 s. 51)*

Mini-BESTest Instructions	
<p><b>Subject Conditions:</b> Subject should be tested with flat-heeled shoes OR shoes and socks off.</p> <p><b>Equipment:</b> Temper® foam (also called T-foam™ 4 inches thick, medium density T41 firmness rating), chair without arm rests or wheels, incline ramp, stopwatch, a box (9" height) and a 3 meter distance measured out and marked on the floor with tape [from chair].</p> <p><b>Scoring:</b> The test has a maximum score of <b>28</b> points from <b>14 items</b> that are each scored from 0-2.</p> <p>"0" indicates the lowest level of function and "2" the highest level of function.</p> <p>If a subject must use an assistive device for an item, score that item one category lower.</p> <p>If a subject requires physical assistance to perform an item, score "0" for that item.</p> <p>For <b>Item 3</b> (stand on one leg) and <b>Item 6</b> (compensatory stepping-lateral) only include the score for one side (the worse score).</p> <p>For <b>Item 3</b> (stand on one leg) select the best time of the 2 trials [from a given side] for the score.</p> <p>For <b>Item 14</b> (timed up &amp; go with dual task) if a person's gait slows greater than 10% between the TUG without and with a dual task then the score should be decreased by a point.</p>	
1. SIT TO STAND	Note the initiation of the movement, and the use of the subject's hands on the seat of the chair, the thighs, or the thrusting of the arms forward.
2. RISE TO TOES	Allow the subject two attempts. Score the best attempt. (If you suspect that subject is using less than full height, ask the subject to rise up while holding the examiners' hands.) Make sure the subject looks at a non-moving target 4-12 feet away.
3. STAND ON ONE LEG	Allow the subject two attempts and record the times. Record the number of seconds the subject can hold up to a maximum of 20 seconds. Stop timing when the subject moves hands off of hips or puts a foot down. Make sure the subject looks at a non-moving target 4-12 feet ahead. Repeat on other side.
4. COMPENSATORY STEPPING CORRECTION-FORWARD	Stand in front of the subject with one hand on each shoulder and ask the subject to lean forward (Make sure there is room for them to step forward). Require the subject to lean until the subject's shoulders and hips are in front of toes. After you feel the subject's body weight in your hands, very suddenly release your support. The test must elicit a step. NOTE: Be prepared to catch subject.
5. COMPENSATORY STEPPING CORRECTION - BACKWARD	Stand behind the subject with one hand on each scapula and ask the subject to lean backward (Make sure there is room for the subject to step backward.) Require the subject to lean until their shoulders and hips are in back of their heels. After you feel the subject's body weight in your hands, very suddenly release your support. Test must elicit a step. NOTE: Be prepared to catch subject.
6. COMPENSATORY STEPPING CORRECTION- LATERAL	Stand to the side of the subject, place one hand on the side of the subject's pelvis, and have the subject lean their whole body into your hands. Require the subject to lean until the midline of the pelvis is over the right (or left) foot and then suddenly release your hold. NOTE: Be prepared to catch subject.
7. STANCE (FEET TOGETHER); EYES OPEN, FIRM SURFACE	Record the time the subject was able to stand with feet together up to a maximum of 30 seconds. Make sure subject looks at a non-moving target 4-12 feet away.
8. STANCE (FEET TOGETHER); EYES CLOSED, FOAM SURFACE	Use medium density Temper® foam, 4 inches thick. Assist subject in stepping onto foam. Record the time the subject was able to stand in each condition to a maximum of 30 seconds. Have the subject step off of the foam between trials. Flip the foam over between each trial to ensure the foam has retained its shape.
9. INCLINE EYES CLOSED	Aid the subject onto the ramp. Once the subject closes eyes, begin timing and record time. Note if there is excessive sway.
10. CHANGE IN SPEED	Allow the subject to take 3-5 steps at normal speed, and then say "fast". After 3-5 fast steps, say "slow". Allow 3-5 slow steps before the subject stops walking.
11. WALK WITH HEAD TURNS-HORIZONTAL	Allow the subject to reach normal speed, and give the commands "right, left" every 3-5 steps. Score if you see a problem in either direction. If subject has severe cervical restrictions allow combined head and trunk movements.
12. WALK WITH PIVOT TURNS	Demonstrate a pivot turn. Once the subject is walking at normal speed, say "turn and stop." Count the number of steps from "turn" until the subject is stable. Imbalance may be indicated by wide stance, extra stepping or trunk motion.
13. STEP OVER OBSTACLES	Place the box (9 inches or 23 cm height) 10 feet away from where the subject will begin walking. Two shoeboxes taped together works well to create this apparatus.
14. TIMED UP & GO WITH DUAL TASK	Use the TUG time to determine the effects of dual tasking. The subject should walk a 3 meter distance. TUG: Have the subject sitting with the subject's back against the chair. The subject will be timed from the moment you say "Go" until the subject returns to sitting. Stop timing when the subject's buttocks hit the chair bottom and the subject's back is against the chair. The chair should be firm without arms. TUG With Dual Task: While sitting determine how fast and accurately the subject can count backwards by threes starting from a number between 100-90. Then, ask the subject to count from a different number and after a few numbers say "Go". Time the subject from the moment you say "Go" until the subject returns to the sitting position. Score dual task as affecting counting or walking if speed slows (>10%) from TUG and or new signs of imbalance.

*Příloha 3: První a druhé vyšetření pacienta č. 1*



Obr. 6: První vyšetření aspekce pacienta č. 1 zepředu, z boku a zezadu  
(Zdroj: vlastní výzkum)

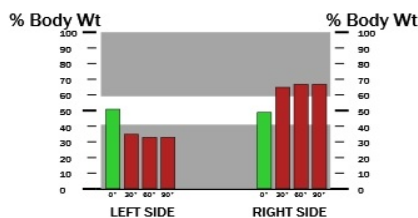


Obr. 7: Druhé vyšetření aspekce pacienta č. 1 zepředu, z boku a zezadu  
(Zdroj: vlastní výzkum)

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
 Zdravotně sociální fakulta  
 CENTRUM FYZIOTERAPIE  
 T/ + 420 389 037 844

Name: ██████████ ID: 73f0498c-75e5-4928-a926-f6c3219e1054  
 Date of Birth: ██████████ Height: 176 cm File: FD73f0498c-75e5-4928-a926-f6c3219e1054.XDRX  
 Referral Source: Not Specified Operator: Mlkova  
 Position: Not Specified Date: 11-Mar-21  
 Injury History: Time: 16:34:57

**Weight Bearing/Squat**



**Percentage Weight Bearing**

Angle	Left	Right
0°	51	49
30°	35	65
60°	33	67
90°	33	67

**Data Range Note:** NeuroCom Data Range: 40 - 59

Post Test Comment:

Mark test as invalid

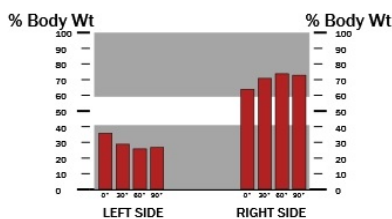
NeuroCom System Version 9.1, Copyright ©1989-2012 NeuroCom®. All Rights Reserved.

Obr. 8: První test Weight Bearing Squat pacienta č. 1 (Zdroj: vlastní výzkum)

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
 Zdravotně sociální fakulta  
 CENTRUM FYZIOTERAPIE  
 T/ + 420 389 037 844

Name: ██████████ ID: e2fc59c8-64bd-47c5-bd37-a43419b4382b  
 Date of Birth: ██████████ Height: 176 cm File: FDe2fc59c8-64bd-47c5-bd37-a43419b4382b.XDRX  
 Referral Source: Not Specified Operator: Not Specified  
 Position: Not Specified Date: 14-Apr-21  
 Injury History: Time: 08:47:20

**Weight Bearing/Squat**



**Percentage Weight Bearing**

Angle	Left	Right
0°	36	64
30°	29	71
60°	26	74
90°	27	73

**Data Range Note:** NeuroCom Data Range: 40 - 59

Post Test Comment:

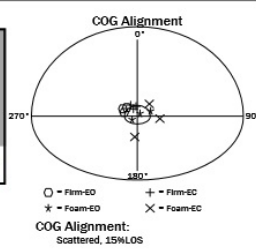
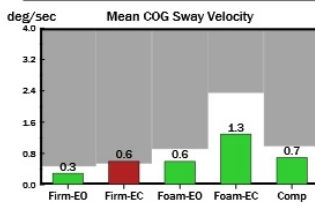
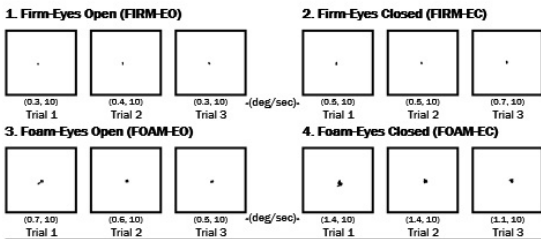
Mark test as invalid

NeuroCom System Version 9.1, Copyright ©1989-2012 NeuroCom®. All Rights Reserved.

Obr. 9: Druhý test Weight Bearing Squat pacienta č. 1 (Zdroj: vlastní výzkum)

Name: ██████████ ID: 73f0498c-75e5-4928-a926-f6c3219e1054  
Date of Birth: ██████████ Height: 176 cm File: FD73f0498c-75e5-4928-a926-f6c3219e1054.XDRX  
Referral Source: Not Specified Operator: Mlikova  
Position: Not Specified Date: 11-Mar-21  
Injury History: Time: 13:36:14

**Modified CTSIB**

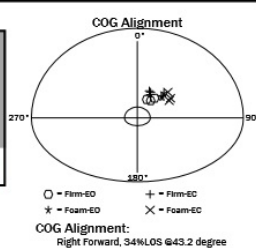
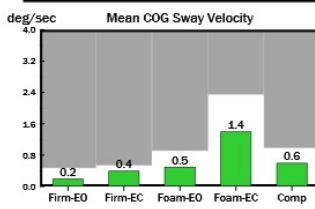
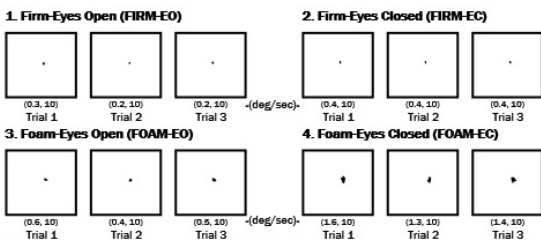


Data Range Note: NeuroCom Data Range: 40 - 59  
Post Test Comment:  Mark test as invalid

Obr. 10: První test SOT (Modified CTSIB) pacienta č. 1 (Zdroj: vlastní výzkum)

Name: ██████████ ID: e2fc59c8-64bd-47c5-bd37-a43419b4382b  
Date of Birth: ██████████ Height: 176 cm File: FDae2fc59c8-64bd-47c5-bd37-a43419b4382b.XDRX  
Referral Source: Not Specified Operator: Not Specified  
Position: Not Specified Date: 14-Apr-21  
Injury History: Time: 08:49:13

**Modified CTSIB**



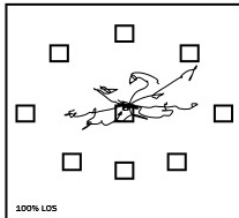
Data Range Note: NeuroCom Data Range: 40 - 59  
Post Test Comment:  Mark test as invalid

Obr. 11: Druhý test SOT (Modified CTSIB) pacienta č. 1 (Zdroj: vlastní výzkum)



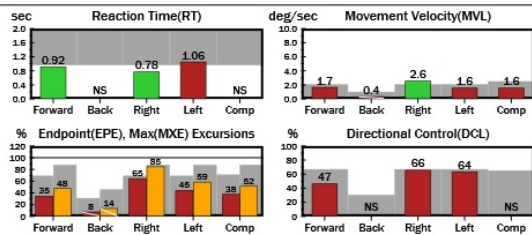
Name: ██████████ ID: 73f0498c-75e5-4928-a926-f6c3219e1054  
Date of Birth: ██████████ Height: 176 cm File: FD73f0498c-75e5-4928-a926-f6c3219e1054.XDRX  
Referral Source: Not Specified Operator: Mlíková  
Position: Not Specified Date: 11-Mar-21  
Injury History: Time: 16:42:57

**Limits Of Stability**



Transition	RT (sec)	MVL (deg/sec)	EPE (%)	MXE (%)	DCL (%)
1 (F)	1.29	2.0	40	50	25
2 (RF)	0.15	3.6	47	95	80
3 (R)	1.43	1.4	75	75	91
4 (RB)	0.13	1.8	40	46	3
5 (B)*	NS	0.0	0	17	NS
6 (LB)	1.54	1.5	31	57	29
7 (L)	0.87	1.8	51	60	86
8 (LF)	0.96	1.1	43	43	56

\*Repeated trial

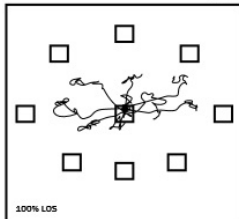


Data Range Note: NeuroCom Data Range: 40 - 59  
Post Test Comment:  Mark test as invalid

Obr. 12: První test Limits of Stability pacienta č. 1 (Zdroj: vlastní výzkum)

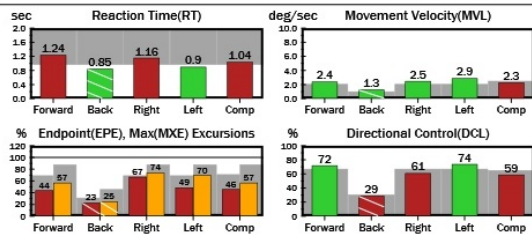
Name: ██████████ ID: a2fc59c8-64bd-47c5-bd37-a43419b4382b  
Date of Birth: ██████████ Height: 176 cm File: FDa2fc59c8-64bd-47c5-bd37-a43419b4382b.XDRX  
Referral Source: Not Specified Operator: Not Specified  
Position: Not Specified Date: 14-Apr-21  
Injury History: Time: 08:54:39

**Limits Of Stability**



Transition	RT (sec)	MVL (deg/sec)	EPE (%)	MXE (%)	DCL (%)
1 (F)	1.41	1.5	45	49	67
2 (RF)	1.22	2.7	73	79	73
3 (R)	1.18	2.3	69	74	86
4 (RB)	1.08	1.5	29	36	0
5 (B)*	0.44	2.0	29	29	30
6 (LB)	1.45	2.3	50	61	57
7 (L)	0.61	2.4	50	71	79
8 (LF)	0.92	4.0	37	67	82

\*Repeated trial



Data Range Note: NeuroCom Data Range: 40 - 59  
Post Test Comment: 3 pokusy smerem dozadu  Mark test as invalid

Obr. 13: Druhý test Limits of Stability pacienta č. 1 (Zdroj: vlastní výzkum)

*Příloha 4: První a druhé vyšetření pacienta č. 2*



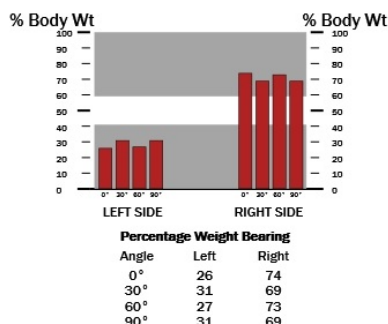
Obr. 14: První vyšetření aspekce pacienta č. 2 zepředu, zboku a zezadu  
(Zdroj: vlastní výzkum)



Obr. 15: Druhé vyšetření aspekce pacienta č. 2 zepředu, zboku a zezadu  
(Zdroj: vlastní výzkum)

Name: ██████████ ID: 56a4042b-e05d-402e-962a-f6fec48364d7  
 Date of Birth: ██████████ Height: 190 cm File: FD56a4042b-e05d-402e-962a-f6fec48364d7.XDRX  
 Referral Source: Not Specified Operator: Mlikova  
 Position: Not Specified Date: 07-Apr-21  
 Injury History: Time: 17:55:05

**Weight Bearing/Squat**

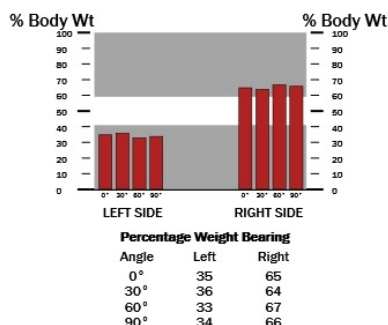


**Data Range Note:** NeuroCom Data Range: 60 - 69  
 Post Test Comment:  Mark test as invalid

Obr. 16: První test Weight Bearing Squat pacienta č. 2 (Zdroj: vlastní výzkum)

Name: ██████████ ID: dbcc08e4-6639-4a1a-b823-71398a6b04a9  
 Date of Birth: ██████████ Height: 190 cm File: FDbcc08e4-6639-4a1a-b823-71398a6b04a9.XDRX  
 Referral Source: Not Specified Operator: Not Specified  
 Position: Not Specified Date: 08-Jun-21  
 Injury History: Time: 07:42:21

**Weight Bearing/Squat**

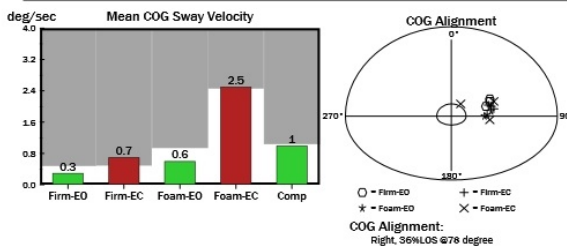
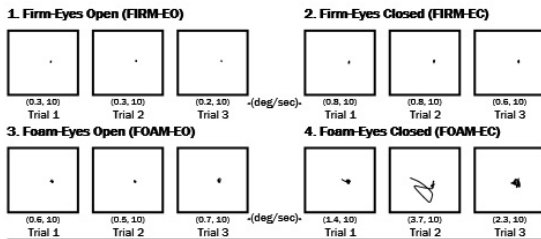


**Data Range Note:** NeuroCom Data Range: 60 - 69  
 Post Test Comment:  Mark test as invalid

Obr. 17: Druhý test Weight Bearing Squat pacienta č. 2 (Zdroj: vlastní výzkum)

Name: ██████████ ID: 56a4042b-e05d-402e-962a-f6fec48364d7  
Date of Birth: ██████████ Height: 190 cm File: FD56a4042b-e05d-402e-962a-f6fec48364d7.XDRX  
Referral Source: Not Specified Operator: Mlkova  
Position: Not Specified Date: 07-Apr-21  
Injury History: Time: 17:56:44

**Modified CTSIB**

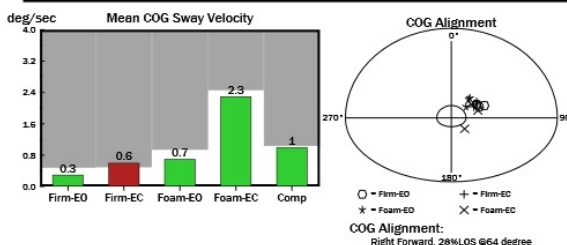
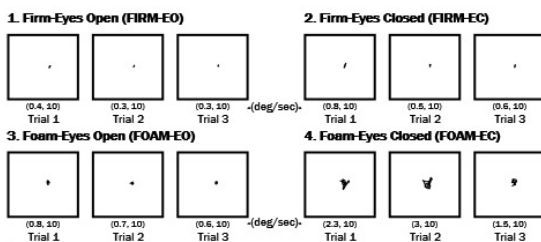


**Data Range Note:** NeuroCom Data Range: 60 - 69  
Post Test Comment:  Mark test as invalid  
v ECoam v prvím a druhém pokusu dotyk zdi

Obr. 18: První test SOT (Modified CTSIB) pacienta č. 2 (Zdroj: vlastní výzkum)

Name: ██████████ ID: dbcc08e4-6639-4a1a-b823-71398a6b04a9  
Date of Birth: ██████████ Height: 190 cm File: FDbcc08e4-6639-4a1a-b823-71398a6b04a9.XDRX  
Referral Source: Not Specified Operator: Not Specified  
Position: Not Specified Date: 08-Jun-21  
Injury History: Time: 08:11:54

**Modified CTSIB**

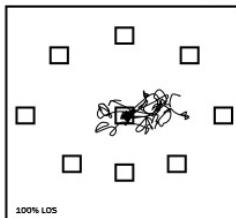


**Data Range Note:** NeuroCom Data Range: 60 - 69  
Post Test Comment:  Mark test as invalid

Obr. 19: Druhý test SOT (Modified CTSIB) pacienta č. 2 (Zdroj: vlastní výzkum)

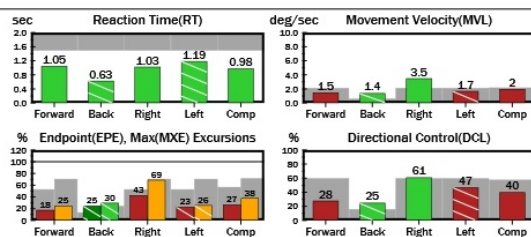
Name: ██████████ ID: 56a4042b-e05d-402e-962a-f6fec48364d7  
Date of Birth: ██████████ Height: 190 cm File: FD56a4042b-e05d-402e-962a-f6fec48364d7.XDRX  
Referral Source: Not Specified Operator: Mlkova  
Position: Not Specified Date: 07-Apr-21  
Injury History: Time: 16:02:28

### Limits Of Stability



Transition	RT (sec)	MVL (deg/sec)	EPE (%)	MXE (%)	DCL (%)
1 (F)	1.08	1.5	19	30	28
2 (RF)	1.30	2.4	38	60	54
3 (R)	1.08	4.2	37	66	85
4 (RB)	0.65	2.3	35	49	21
5 (B)*	0.39	2.0	33	33	0
6 (LB)*	1.07	1.6	33	44	79
7 (L)	1.47	1.9	25	27	54
8 (LF)	0.73	2.3	22	22	0

\*Repeated trial

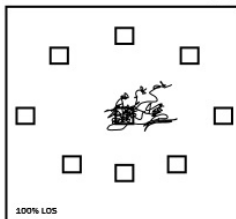


Data Range Note: NeuroCom Data Range: 60 - 69  
Post Test Comment:  Mark test as invalid  
3 pokazy na prenos dozadu

Obr. 20: První test Limits of Stability pacienta č. 2 (Zdroj: vlastní výzkum)

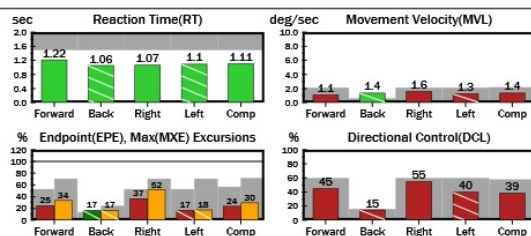
Name: ██████████ ID: dbcc08e4-6639-4a1a-b823-71398a6b04a9  
Date of Birth: ██████████ Height: 190 cm File: FDbcc08e4-6639-4a1a-b823-71398a6b04a9.XDRX  
Referral Source: Not Specified Operator: Not Specified  
Position: Not Specified Date: 08-Jun-21  
Injury History: Time: 08:17:52

### Limits Of Stability



Transition	RT (sec)	MVL (deg/sec)	EPE (%)	MXE (%)	DCL (%)
1 (F)	1.47	0.7	24	36	51
2 (RF)	0.78	1.2	40	62	78
3 (R)	1.24	1.4	33	41	71
4 (RB)	1.04	1.5	22	32	0
5 (B)*	0.93	3.1	28	28	0
6 (LB)*	1.34	2.0	30	30	58
7 (L)	0.96	1.5	16	19	50
8 (LF)	1.14	1.5	18	18	0

\*Repeated trial



Data Range Note: NeuroCom Data Range: 60 - 69  
Post Test Comment:  Mark test as invalid  
dozadu a silmo doleva dozadu nekolik pokusu

Obr. 21: Druhý test Limits of Stability pacienta č. 2 (Zdroj: vlastní výzkum)

## 10 Seznam zkratek

a. – arteria

ABD – abdukce

ADD – addukce

BESTest – Balance Evaluation Systems Test

BoNT A – botulotoxin A

COG – Centre of Gravity

č. - číslo

DF – dorzální flexe

DK – dolní končetina

CMP – cévní mozková příhoda

CNS – centrální nervová soustava

EV – everze

EXT – extenze

FL – flexe

HK – horní končetina

iCMP – ischemická cévní mozková příhoda

INV – inverze

KoK – kolenní kloub

KyK – kyčelní kloub

L – levá strana

LOS – Limits of Stability

m. - musculus

mm. – musculi

mCTSIB – Modified  
Clinical Test of Sensory  
Interaction in Balance

NEM ČB – Nemocnice  
České Budějovice a.s.

Obr. - obrázek

P – pravá strana

PF – plantární flexe

RaK – ramenní kloub

RICA – pravá arteria  
cerebri interna

RMCA – pravá arteria  
cerebri media

SOT – Sensory  
Organization Test

Tab. - tabulka

TEP – totální  
endoprotéza

TUG – Timed Up and  
Go Test

VR – vnitřní rotace

WBS – Weight Bearing  
Squat

ZR – zevní rotace