



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta biomedicínského inženýrství
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

**Efekt funkční elektrostimulace pro ovlivnění chůze u pacientů
s roztroušenou sklerózou**

**Effect of functional electrostimulation for gait in multiple sclerosis
patients**

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví
Studijní obor: Fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Klára Novotná

Klára Nová

Kladno, květen 2017

Z a d á n í b a k a l á ř s k é p r á c e

Student: **Klára Nová**
Obor: Fyzioterapie
Téma: **Efekt funkční elektrostimulace pro ovlivnění chůze u pacientů s roztroušenou sklerózou**
Téma anglicky: Effect of Functional Electrostimulation for Gait in Multiple Sclerosis Patients

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Předmětem bakalářské práce bude popis současné možnosti využití funkční elektrostimulace pro zlepšení parametrů chůze u pacientů s roztroušenou sklerózou.

V teoretická částí práce budou popsány základní informace a pojmy spojené s roztroušenou sklerózou. Kromě charakteristiky poruch chůze vyskytujících se u tohoto onemocnění, také způsoby, jakými mohou být tyto poruchy vyšetřeny a kvantifikovány. Dále teoretická část bude zaměřena na popis funkční elektrostimulace pro zlepšení poruch chůze s důrazem na možnosti využití u pacientů s roztroušenou sklerózou.

V praktické části práce budou zpracovány čtyři kazuistiky pacientů s roztroušenou sklerózou. Dle zadaných kritérií bude u pacientů popisován a následně porovnáván efekt funkční elektrostimulace na chůzi s využitím přístroje WalkAid. Výsledky budou zpracovány v grafech a tabulkách.

Seznam odborné literatury:

- [1] ŘASOVÁ, Kamila, Fyzioterapie u neurologicky nemocných (se zaměřením na roztroušenou sklerózu mozkomíšní), ed. 1., Ceros, 2007, ISBN 978-80-239-9300-4
- [2] ESNOUF, J. E., TAYLOR, P. N., MANN, G. E., a BARRETT, C. L. , Impact on activities of daily living using a functional electrical stimulation device to improve dropped foot in people with multiple sclerosis, measured by the Canadian Occupational Performance Measure, ročník 16, číslo 9, 2010, Canadian Occupational Performance Measure, ISSN 1352-4585
- [3] Opavský, J., Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty: diagnostika, léčba, prevence, ed. 1. , Olomouc: Univerzita Palackého, 2003, ISBN 80-244-0625-X

Zadání platné do: 11.09.2018

Vedoucí: Mgr. Klára Novotná

.....
vedoucí katedry / pracoviště

.....
děkan

V Kladně dne 23.02.2017

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem „Efekt funkční elektrostimulace pro ovlivnění chůze u pacientů s roztroušenou sklerózou“ vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Kladně dne 17.05.2017

.....
Klára Nová

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí mé bakalářské práce, paní Mgr. Kláře Novotné za profesionální pomoc, cenné rady a v neposlední řadě také vstřícnost a trpělivost při všech konzultacích. Velké díky také patří mé rodině a příteli za jejich lásku a podporu po celou dobu studia. Mé poděkování náleží také všem pacientům, kteří mi věnovali čas při zpracování mého výzkumu.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá poruchami chůze u pacientů s roztroušenou sklerózou mozkomíšní. Cílem práce je zjistit, zdali funkční elektrostimulace ovlivňuje poruchy chůze při této diagnóze a jaký má efekt při terapii.

Teoretická část obsahuje základní informace o roztroušené skleróze. Jsou zde popsány formy onemocnění, etiologie, klinický obraz, rizikové faktory a diagnostiku, kterou můžeme tuto diagnózu potvrdit. Podstatnou částí je i léčba, která zahrnuje v první řadě farmakoterapii, ale především možnosti rehabilitace, která je pro udržení či zlepšení zdravotního stavu lidí s tímto onemocněním velmi důležitá. Dále se teoretická část zabývá chůzí u lidí s RS. Je zde popsána fyziologická chůze u zdravého člověka, i u člověka s tímto onemocněním, které se při tomto onemocnění často vyskytují. Posledním bodem je obecná charakteristika funkční elektrostimulace, která je v praktické části využívána.

V praktické části jsou zpracovány čtyři kazuistiky pacientů s roztroušenou sklerózou. U každého pacienta byl proveden nejprve kineziologický rozbor a příslušné klinické testy, které se týkají této diagnózy. Po těchto vyšetření byl každému pacientovi individuálně nastaven a na měsíc zapůjčen přístroj pro FES pro každodenní využívání.

Výsledky práce jsou prezentovány na základě vyhodnocených dat v grafech a tabulkách. Součástí závěru této práce je i diskuze, v které pojednává o výsledcích terapie.

Klíčová slova: roztroušená skleróza, rehabilitace, poruchy chůze, funkční elektrostimulace, WalkAide

Abstract

The bachelor thesis discusses the walking defects of patients with multiple sclerosis. Basic aim of thesis is find out effects of functional electrostimulation on defects during walking of patients with the diagnosis of sclerosis illness and during their therapy.

Theoretical part contains informations about multiple sclerosis. There are describe forms of illness, etiology, clinical picture, risk factors a diagnosis which can be confirm. The main part deals with treatment, which includes pharmacotherapy first of all but primarily all the possibilities of rehabilitation, which is very important for maintaining or improving the health of people with this disease. Theoretical part also discusses the walking of people with multiple sclerosis. There is described physiological walking with a healthy person, even with a person with this disease. The last point is the general characteristic of functional electrostimulation, which is used in practical part.

In the practical part there are four case reports of patients with multiple sclerosis. The kinesiological analysis and relevant clinical tests was performed first for each patient. After these tests, each patient was individually set up and lent a FES for everyday use for one month.

The results of the thesis are presented on the basis of evaluated data in charts and tables. Part of the conclusion of this thesis is a discussion which deals with the results of therapy.

Key words: multiple sclerosis, rehabilitation, walking defects, functional electrostimulation, WalkAide

Obsah

1	Úvod.....	10
2	Současný stav	11
2.1	Roztroušená skleróza mozkomíšní	11
2.1.1	Roztroušená skleróza.....	11
2.1.2	Epidemiologie.....	12
2.1.3	Rizikové faktory	13
2.1.4	Klinický obraz.....	13
2.1.5	Diagnostika RS.....	16
2.1.6	Léčba	16
2.1.7	Farmakoterapie.....	17
2.1.8	Rehabilitace a pohybová léčba	18
2.1.9	Lázeňská léčba	20
2.2	Poruchy chůze u pacientů s RS.....	21
2.2.1	Chůze	21
2.2.2	Chůze u RS.....	21
2.2.3	Testy chůze.....	23
2.2.4	Pomůcky pro zlepšení chůze.....	24
2.3	Funkční elektrická stimulace	25
2.3.1	Historie FES.....	26
2.3.2	Indikace a kontraindikace	27
2.3.3	Parametry elektrostimulace	27
2.3.4	Uložení elektrod	28

2.3.5	Neurostimulátory na trhu.....	28
2.3.6	FES a ovlivnění chůze u pacientů s RS.....	29
3	Cíl práce.....	30
4	Metodika	31
4.1	Popis pracoviště	31
4.2	WalkAide systém	31
4.2.1	Indikace.....	32
4.2.2	Kontraindikace	32
4.2.3	Možnosti využití přístroje WalkAide	33
4.2.4	Nastavení a obsluha přístroje	33
4.2.5	Technické parametry přístroje.....	35
4.2.6	Používání v České republice.....	35
4.3	Vyšetřovací metody	36
4.3.1	Anamnéza.....	36
4.3.2	Vyšetření stoje	37
4.3.3	Vyšetření chůze pohledem.....	37
4.3.4	Goniometrie	37
4.3.5	Svalový funkční test.....	38
4.3.6	Vyšetření zkrácených svalů	38
4.3.7	Neurologické vyšetření	39
4.3.8	Klinické testy.....	42
4.4	Terapeutické metody.....	43
4.4.1	Techniky měkkých tkání	43
4.4.2	Mobilizace	43

4.4.3	Posilovací techniky.....	43
4.4.4	Senzomotorická stimulace	44
4.4.5	Funkční elektrostimulace	44
5	Speciální část.....	45
5.1	Kazuistika č. 1	45
5.2	Kazuistika č. 2	54
5.3	Kazuistika č. 3	63
5.4	Kazuistika č. 4	72
6	Výsledky.....	82
6.1	Kazuistika č. 1	82
6.2	Kazuistika č. 2	87
6.3	Kazuistika č. 3	91
6.4	Kazuistika č. 4	96
7	Diskuze	101
8	Závěr	106
9	Seznam použitých zkratek.....	107
10	Seznam použité literatury.....	109
11	Seznamu použitých obrázků	114
12	Seznam použitých tabulek.....	115
13	Seznam grafů	117
14	Seznam příloh	118
15	Přílohy.....	119

1 Úvod

Roztroušená skleróza mozkomíšní je jedním z nejčastějších chronických neurodegenerativních onemocnění nervového systému v naší společnosti. V dnešní době je diagnostika tohoto onemocnění na velmi dobré úrovni a dá se odhalit na výjimky již po prvním symptomu. Onemocnění se může projevovat mnoha různými příznaky, které pacienta limitují v běžném denním životě a vedou ke snížené kvalitě života. Roztroušená skleróza není smrtelné onemocnění, avšak je nevyléčitelné a ovlivňuje život pacienta.

U této diagnózy nestačí pouze farmakologická léčba. Rehabilitace neustále nabývá většího významu a je potřeba ji tudíž stále rozšiřovat a zkvalitňovat. Často je zaměřována za poruchy chůze, jelikož je to jeden z nejčastějších symptomů. S poruchami chůze je spojeno velké riziko pádů, jelikož onemocnění narušuje i rovnováhu pacienta, což může být velmi nebezpečné.

Funkční elektrická stimulace (FES) u nás není příliš rozšířená, protože je finančně nákladná. FES, kterou pacienti využívali pro zlepšení chůze a stability při onemocnění roztroušenou sklerózou, se může využít také například po cévní mozkové příhodě nebo při dětské mozkové obrně. Její pořízení je však velice nákladné, pojišťovna ji neproplácí a rovněž na ni neposkytuje žádné příspěvky. Pacient si tedy musí přístroj koupit na své vlastní náklady, nebo se pokusit získat příspěvky od nadací a organizací.

Toto téma jsem si vybrala z toho důvodu, že jsem se na odborné praxi setkala s pacienty, kteří měli diagnostikované toto onemocnění, konkrétně s pacientkou, která si díky pozitivnímu efektu přístroj zakoupila. Touto prací chci poukázat na danou problematiku a dokázat, že využití přístroje je pro některé pacienty účinné a jeho pořízení by mělo být pacientům na základě individuálně prokázaného pozitivního efektu proplaceno.

2 Současný stav

2.1 Roztroušená skleróza mozkomíšní

2.1.1 Roztroušená skleróza

Roztroušená skleróza (RS) je chronické zánětlivé imunitní onemocnění CNS. Jedná se o demyelinizační onemocnění, které vzniká na podkladě poruchy imunitního systému. Příčina onemocnění není známá. Na vznik onemocnění mají vliv genetické faktory i faktory vnějšího prostředí.

Při RS dochází k postižení myelinu, který tvoří oligodendrocyty v CNS a Schwannovy buňky v PNS. Při demyelinizaci, ke které dochází pouze v centrálním myelinu, vznikají místa nazývaná plaky, která jsou definována jako několikanásobná, nerovnoměrná ložiska. Následně vzniká v oblasti bílé hmoty mozku a míchy chronický zánět, a dochází ke zničení myelinové pochvy. Při postižení vzniká zánět, který může poškodit až přerušit myelin. U tohoto onemocnění je postižen nejen myelin, ale také axony, k jejichž destrukci může dojít v pozdější fázi onemocnění, ale také i v časně fázi. Regenerace funkce axonů ale není uskutečnitelná (Ambler, 2006).

Onemocnění rozdělujeme na čtyři základní formy:

- Relaps – remitentní;
- relabující – progredientní;
- primárně progresivní;
- sekundárně progresivní.

Remitentní forma RS probíhá u 80 – 85 % pacientů, a jedná se o nejvíce vyskytující se formu, kde se střídají ataky a remise. Přibližně polovině pacientů

se v prvních deseti letech onemocnění mění tato forma na sekundárně progresivní. U sekundárně progresivní formy dochází ke vzrůstu neurologického deficitu, který je ireverzibilní. Naopak u relabující – progredientní formy neurologický deficit narůstá. Nejméně vyskytující se formou je primárně progresivní (10 – 15 % pacientů), se kterou se setkáváme více u mužského pohlaví a pokud je RS diagnostikována v pozdějším věku (Havrdová, 2001).

2.1.2 Epidemiologie

Nejčastěji se RS objevuje mezi 20. a 40. rokem života, málokdy před 10. a po 60. roce života. Onemocnění se častěji vyskytuje u žen, a to v poměru 2 : 1. V důsledku hormonálních změn v období puberty a v období menopauzy je v raném či pozdním počátku choroby poměr žen oproti mužům značnější, a to 3 : 1 a 2, 4 : 1. U mladých lidí RS nejčastěji způsobuje invaliditu z neurologického důvodu (Havrdová, 2002).

Výskyt RS je nejvíce zaznamenán u indoevropské populace, zejména skandinávského původu, a na území mírného pásma. Minimálně se onemocnění objevuje kolem rovníku. Neuromyelitis optica (Devicova choroba), demyelinizační onemocnění podobné RS, se více objevuje v Asii, u obyvatelů Afriky přesná data neexistují, avšak onemocnění se zde takřka neobjevuje (Havrdová, 2005).

Dle celostátního registru pacientů s roztroušenou sklerózou (ReMuS) je ke dni 30. 6. 2016 finální počet 8585 registrovaných pacientů s biologickou léčbou, celkový počet s touto diagnózou činí v ČR přibližně podle odhadu odborníků 17 000 pacientů. Ve všech MS centrech se léčí biologickou léčbou 71,5 % žen a 28,5 % mužů. Počátky onemocnění se objevují průměrně ve věku 30,6 let. V těchto centrech se nejvíce pacientů léčí ve věku 30 – 40 let (ReMuS, 2016).

2.1.3 Rizikové faktory

Podkladem vzniku roztroušené sklerózy jsou genetické i enviromentální faktory. V dnešní době studie potvrzují za největšího činitele vzniku tohoto onemocnění virus Epstein-Barr (EBV). S EBV se pojí i další faktor, kterým je nedostatek vitamínu D. Je pravděpodobné, že má-li člověk nedostatek vitamínu D, vytvářejí se u něj optimální podmínky pro vznik RS. Pokud je potvrzen v prenatálním období či v raném dětství relativní nedostatek vitamínu D, je to jednoznačný faktor pro vznik RS (Havrdová, 2013).

Dalším rizikovým faktorem je kouření. Studie dokazují, že kouření podporuje nejen vznik onemocnění, ale pravděpodobně i stupeň průběhu tohoto onemocnění. Kouření rodičů má také vliv na vývoji RS u jejich potomků. Avšak vyšší riziko vzniku RS bylo potvrzeno u nekuřáků, kteří jsou pasivními kuřáky. Proto je doporučován jako prevence zákaz kouření (Havrdová, 2002).

Důležitou roli zde hraje i výživa. Z výzkumů Roye Swanka, prováděných ve 40. letech minulého století, byl prokázán větší výskyt RS ve vnitrozemí, kde byla větší konzumace mléčných tuků než u obyvatel pobřeží, kteří požívali větší množství ryb. U pacientů s RS je doporučována suplementace vitamínem D, dieta s vysokým obsahem nenasycených mastných kyselin, které obsahují ryby, vlašské ořechy, řepku, sóju a jejich oleje. Celkově platí dodržování zdravého životního stylu, nižší potravy a zachovávat si optimální hmotnost (Havrdová, 2013).

2.1.4 Klinický obraz

Příznaky RS můžeme rozlišovat na typické, atypické a nespecifické. Při zpozorování typických příznaků lékař okamžitě pozná, že se může jednat o RS. Příznaky vznikají poškozením nervové dráhy zánětem, narušením až zničením myelinu s následnou funkční poruchou. V období, kdy se příznaky začínají

vyskytovat nelze rozsah poškození blíže určit. Příznaky nespecifické mohou být spojeny dalšími jinými chorobami a nedá se podle nich určit diagnóza. Zřídka se vyskytují příznaky atypické. Ty se u RS objevují minimálně nebo vzácně. Za nejtypičtější příznaky jsou považovány zánět očního nervu (optická neuritida) a parestezie. (Havrdová, 2004).

Optická neuritida, která je jedním z nejčastějších příznaků, postihuje jeden nebo oba zrakové nervy. Typické je zamlžené vidění až ztráta zraku, výpadky zorného pole, porucha barevného vidění, bolest při pohybu bulbu a za bulbem. Postupně se optická neuritida může urovnat téměř bez následků, avšak může vyústit až v slepotu, což je vzácností. Až po několika letech po zánětu očního nervu se mohou objevit další neurologické příznaky. Je velkou pravděpodobností, že bude pacientovi diagnostikována RS, pokud bylo proděláno toto onemocnění a v jeho průběhu byly již známky vícečetného poškození bílé hmoty mozku na MR.

Kromě parestezie, která je pacienty často popisována jako mravenčení, brnění, píchání, se může objevit také hypestezie (snížení citlivosti), méně častější jsou hyperstezie až hyperpatie (zvýšená až bolestivá citlivost). Pacient si těchto problémů obvykle nevšimá. Obtíže mohou být podceňovány a připisovány neurotickým a vertebrogenním projevům.

Mezi další symptomy patří různé stupně centrálních paréz (monoparézy, hemiparézy, paraparézy), které jsou doplněné spasticitou. Jedná-li se o spasticitu u těžkých paréz, jsou změny ireverzibilní a dochází ke vzniku kontraktur a atrofií. U lehkých paréz jsou časté bolestivé spazmy, které se objevují spíše v noci.

Onemocnění je provázeno i intimními poruchami. Dochází k poruchám močení, kterými trpí přibližně 75 % pacientů s RS. Dále je typické neúplné vyprazdňování močového měchýře, u kterého může docházet k náročnému spouštění či přerušování proudu moči. Těživým problémem pro pacienta

je inkontinence. Méně časté, ale ne neobvyklé, jsou i inkontinence stolice. Dochází-li k inkontinenci stolice bez zácpy, je nutností být v péči gastroenterologa. Sexuální poruchy se projevují více u mužů než u žen. Objevují se problémy s erekcí a předčasnou ejakulací. V některých případech mají muži problém dosáhnout ejakulace. Ženy nemohou dosáhnout orgasmu, mají spastické adduktory a problém s hypestézií v oblasti genitálu (Havrdová, 2002).

Za nejvíce zatěžující symptom je považována únava, se kterou má problémy přibližně 85 % pacientů. Hojně je zaznamenána u primární a sekundárně progresivní fáze, ale může se objevit také jako první příznak. Je složité popsat přesně únavu, jelikož se jedná o velmi subjektivní pocit. Lidé únavu popisují jako absolutní vyčerpání i bez předchozí zátěže a nedostatek energie. Důvodů, proč únava vzniká, může být mnoho. Hlavní příčina je zánět v CNS, dále defekt myelinu a deficit nervových vláken. Nezbytností je vyloučení další choroby, která by mohla probíhat současně (anémie, chronický zánět, poškození štítné žlázy aj.). Příčinou zhoršení únavy může být stres, deprese, horečka nebo zevní vysoké teploty (Havrdová, 2013).

Až jedna polovina pacientů trpí depresemi při tomto onemocnění. Bývají typické v prvním roce, kdy je onemocnění diagnostikováno. V tomto období pacient přemýšlí, proč zrovna on onemocněl RS, jak bude svůj život nadále zvládat a jaká bude jeho budoucnost. Smířit se s touto diagnózou není jednoduché. Nejen deprese, ale již zmíněná únava značně ovlivňují kvalitu života. Je důležité rozpoznat a začít léčit depresi hned v počátku. Pacienti mohou pomýšlet i na ukončení života z důvodu onemocnění. Až 25 % pacientů pomýšlí na sebevraždu. Onemocnění také doprovázejí stavy úzkosti a kognitivní poruchy. Vzácně se vyskytuje afázie, epilepsie a jiné paroxysmální příznaky (Havrdová, 2015).

2.1.5 Diagnostika RS

Zobrazovací metody

První metodou, kterou byla RS zjišťována, byla pneumoencefalografie (PEG). Využívala se pro způsobilost odhalení atrofie, dále i v rámci diferenciální diagnostiky. Následující zobrazující metodou, která se v neurologii využívala, bylo angiografické vyšetření (AG). AG ale mělo zisk pouze v rámci diferenciální diagnostiky. Počítačová tomografie (CT) je považována za první vyšetřovací metodu, která dokázala zobrazit plaky, podle kterých se RS potvrzuje. Plaky jsou demyelinizační ložiska, která se se na CT snímku znázorňují po podání kontrastní látky. V porovnání CT a magnetické rezonance (MR) vychází MR jako první volba při diagnostice RS. Paty a spol. v roce 1986 uskutečnili vyšetření, kterého se účastnilo 200 pacientů s RS. U pacientů provedli vyšetření na CT i na MR. CT vyšetření potvrdilo onemocnění u 50 pacientů, avšak MR u 131 pacientů (Vaněčková, 2010).

Vyšetření mozkomíšního moku

Odběr mozkomíšního moku je prováděn lumbální punkcí. Musí být potvrzeno, že pacient nemá krvácení, nádor či otok na mozku. Z tohoto důvodu se před lumbální punkcí provádí vyšetření očního pozadí, MR či CT. Odběr činí ve většině případů přibližně 10 ml moku. Pacient by měl po výkonu ležet v poloze na břiše přibližně dvacet minut, a v den odběru není doporučováno provádět vyšší fyzickou námahu nebo se zdržovat na slunci bez pokrývky hlavy (Havrdová, 2014).

2.1.6 Léčba

RS je nevléčitelné onemocnění. Nemůžeme s jistotou říci, kdy přesně vznikla, a její průběh a tíže jsou u každého pacienta individuální. Přesto současná medicína dokáže léčit akutní ataku, nebo symptomy, které se při onemocnění

vyskytují a omezují život nemocného. Dále se snaží zmenšit výskyt zánětlivých ložisek pomocí biologické léčby, zpomalit průběh onemocnění a zabránit tím časné invaliditě (Havrdová, 2014).

2.1.7 Farmakoterapie

Při potvrzení diagnózy je nutné okamžitě nasadit biologickou léčbu. V pozdějších fázích onemocnění se naopak více využívá léčba symptomatická. Vhodná léčba je volena dle stupně EDSS, nálezů na MR, a informací o počtu a průběhu atak. Nemělo by být opomenuto dodržování dietní opatření – dostatek živin, vitamínu D a vápníku, snížení obsahu soli v potravě.

Medikamenty, které ovlivňují průběh onemocnění, můžeme označit jako DMD (disease modifying drugs). Mezi DMD patří například interferony beta nebo glatiramer, které se předepisují v první linii léčby. Tyto dva léky největší vliv na počátku onemocnění, jelikož mají antiseptické účinky. Další terapeutickou možností je lék teriflunamid a dimethyl fumarát. V případě, že tyto léky nemají příznivé účinky, volí se léky tzv. druhé volby. Mezi léky druhé volby patří v ČR lék natalizumab, který je podáván formou infuze nebo perorální lék fingolimod.

V minulosti, kdy nebyla dostupná biologická léčba, se využívala léčba cytostatiky, která se již dnes příliš nepoužívá.

Vhodná farmakoterapii musí být zvolena i při léčbě symptomů RS. U často vyskytujících se depresích volíme antidepresiva (např. sertralin) v kombinaci s psychoterapií. Při objevení sebevražedných sklonů je okamžitě volena psychiatrická péče. Dalším obtěžujícím příznakem je únava, při které se používá lék amantadin. Avšak tento lék má příznivé účinky pouze u jedné třetiny pacient, tudíž je důležité především vhodně naplánovat každodenní aktivity, nepřepínat se, odpočívat a využívat aerobní trénink, který je nejúčinnější. Na muskuloskeletální bolesti jsou v první řadě indikovány neopioidní analgetika, v horších případech

opiodní analgetika, nesteroidní antirevmatika nebo opiáty. U neuropatické bolesti, která je také běžná, volíme antiepileptika. U RS je hojně zaznamenán výskyt spasticity, na kterou je předepisován baklofen, který na začátku podáváme v malých dávkách, které se mohou průběžně navyšovat. Tento lék můžeme kombinovat s lékem tizanid. Dále se ke zmírnění spasticity využívá také aplikace botuloxinu. Od roku 2003 je evidován kanaboid Sativex, ten však v České republice není pacientům hrazen (Štětkářová, 2015).

2.1.8 Rehabilitace a pohybová léčba

RS vyžaduje dlouhodobou rehabilitaci, kterou je vhodné začít časně po stanovení diagnózy. V rehabilitaci se využívá multidisciplinární přístup, tedy spolupráce více odborníků na různé oblasti (fyzioterapeut, ergoterapeut, psychoterapeut, protetik, sociální pracovník, neurolog, rehabilitační lékař). Používané metody léčby mají za cíl zvýšení funkční nezávislosti nemocného, prevenci komplikací a snahu o zlepšení kvality života pacienta. Rehabilitace pomáhá lidem, aby nebyli závislí na svém okolí z důvodu tohoto onemocnění, dále aby se zotavili a udrželi si fyzické, intelektové, psychické, sociální a smyslové funkce v co nejoptimálnějším stavu.

Fyzioterapie pro neurologicky nemocné pacienty byla v 60. letech 20. století rozšířena o značné množství terapeutických metod cvičení na podkladě znalosti neurofyzologie. Může se využívat například Vojtova terapie reflexní lokomoce, PNF, Bobath koncept nebo terapie dle Roodové). Důležité jsou nejen teoretické i praktické znalosti terapeuta, ale také vztah mezi ním a pacientem (Řasová, 2007).

Mezi nejčastěji indikované metody v neurorehabilitaci patří již zmíněný Bobath koncept, který ovlivňuje svalový tonus a inhibici patologických pohybových

vzorců. Dále pomáhá navodit fyziologické pohybové vzorce, umět správně vnímat a procítit pohyb, a také sjednotit systémy, které spolupracují na řízení motoriky.

Další metodou je propioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF). PNF pracuje na neurofyziologickém podkladě, kdy cílem je ovlivnit motorické neurony předních rohů míšních vlivem aferentních impulzů z kloubních, svalových a šlachových proprioceptorů. Vlivem této metody je podporována nervosvalová koordinace a aktivování paretických svalů (Hoskovcová, Honsová, Keclíková, 2008).

V některých případech se prokazuje i úspěšný účinek Vojtovy metody. Vycházíme zde z hypotézy, že CNS každého člověka dokáže geneticky naprogramovat základní pohybové vzory a eventuálně je odpovídajícími stimuly vyvolat. Dochází zde ke stimulaci přesně daných zón při reflexním plazení nebo reflexním otáčení. Cílem je snížit spasticitu. Aby byly výsledky co nejvíce efektivní, měla by se naučit metodu využívat i blízká rodina pacienta. Proto je vhodné, aby rodinní příslušníci byli při terapii přítomni (Dostálová, Gál, Hagarová et al., 2016).

U některých pacientů jsou touto metodou lépe aktivovány paretické svaly než při volném cvičení. Při přítomnosti cerebelární ataxie se využívá Frenkelova metoda. Na počátku se nacvičují jednoduché pohyby, následně se zařazují i složitější pohyby. Pohyby jsou vždy provázeny za kontroly očí. Začínáme polohou vleže, po nějaké době vsedě, ve stoje a až na konci se zavřenýma očima (Kolář, 2009).

Dynamická neuromuskulární stabilizace podle profesora Koláře učí pacienta pohybům, které následně zapojuje do pozic každodenního života. DNS je z motorické ontogeneze, což je přirozený vývoj dítě v prvních dvou letech života. Terapeut učí pacienta koordinovaně zapojit svalstvo trupu, aby výsledkem bylo zlepšení stabilizace trupu v rámci postury a pohybu člověka (Fiedler, 2015).

Pozitivní efekt na únavu, spánek a psychiku má především aerobní trénink. Jedná se o dynamické a vytrvalostní cvičení, které má vliv na kardiovaskulární systém, snižuje riziko vysokého krevního tlaku, nárůst hmotnosti a vznik

osteoporózy. Vhodná zátěž by měla být zvolena na základě spiroergometrického vyšetření, které předepisuje neurolog. Zvolená pohybová aktivita musí pacienta především bavit. Doporučována je jízda na kole nebo rotopedu, cvičení na veslařském trenažéru, rychlá chůze, plavání, běh, jízda na běžkách nebo nordic walking.

Aerobní trénink je vhodné kombinovat s tréninkem anaerobním. Ke cvičení se mohou využívat posilovací stroje (např. leg press), činky, fitbally, overbally, bosu nebo posilovací gumy (therabandy). Pro pacienty jsou vhodné kruhové tréninky, kde jsou kombinovány různé formy cvičení s těmito pomůckami (Steinerová, 2012).

Rehabilitační plán sestavujeme dle fáze onemocnění pacienta. Každý pacient vyžaduje individuální péči, všichni nemohou mít stejný plán rehabilitace. Odlišný přístup volíme u stabilizovaného pacienta než u pacienta s náhle zhoršeným stavem. Pacient se stabilizovaným stavem si podle edukace fyzioterapeuta cvičí sám. Pokud nastane zhoršení stavu pacienta – akutní ataka, vyhýbáme se příliš náročným fyzioterapeutickým postupům, používáme např. respirační fyzioterapii a relaxační cvičení (Kolář, 2009).

2.1.9 Lázeňská léčba

Lázeňský pobyt v lázních je nedílnou součástí léčby RS. Zlepšuje nejen fyzický, ale také psychický stav pacienta. Lázeňská léčba zahrnuje vodoléčebné procedury a pohybové aktivity, jejichž cílem je zlepšení kondice a motoriky pacienta s RS. Lázně navrhuje neurolog, a komplexní lázeňskou péči je možné opakovat po dvou letech (Kolář, 2009).

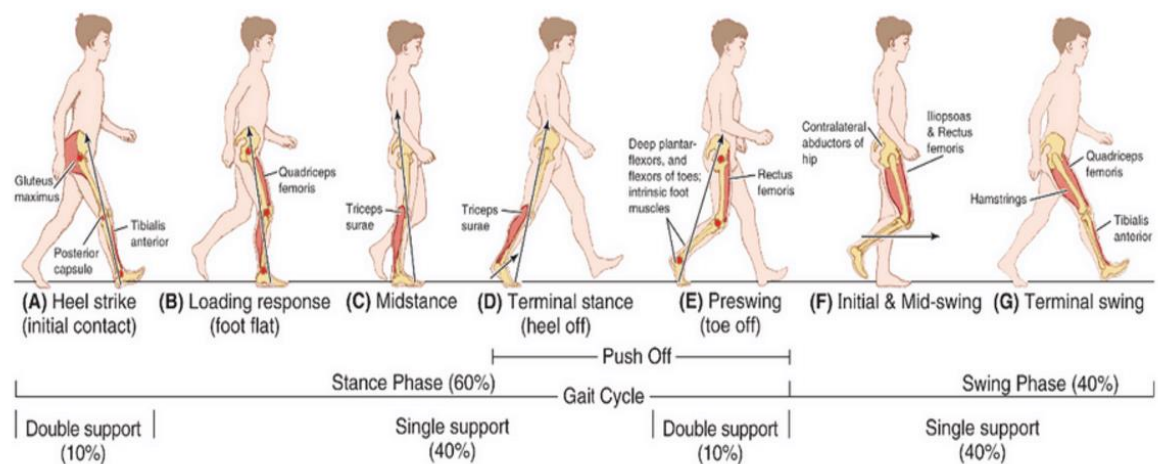
Nový indikační seznam umožňuje komplexní lázeňský pobyt v lázních Buchlovice, Hodonín, Jáchymov, Jánské Lázně, Karlovy Vary, Karviná, Klimkovice, Kostelec u Zlína, Lednice, Luhačovice, Ostrožská Nová Ves, Slatinice, Teplice a Velké Losiny (Steinerová, 2012).

2.2 Poruchy chůze u pacientů s RS

2.2.1 Chůze

Chůze je definována jako přesun těla z jednoho místo na druhé. Díky chůzi zvládáme každodenní aktivity běžného života a činnosti v našem zaměstnání. Může být uskutečňována všemožnými způsoby jako je plazení, plížení, lezení, bipedální chůze v terénu, běh a jiné (Véle, 2006).

I za předpokladů, že je chůze vrozená, každý člověk se učí chodit sám a sám si také vytváří svůj typ chůze. V populaci není možné najít dva jedince, kteří by měli totožný typ chůze (Haladová, Nechvátalová, 2005).



Obrázek 1 - Krokový cyklus chůze dle Perryho (EpoMedicine, 2013)

2.2.2 Chůze u RS

V klinické praxi se k dlouhodobému sledování pacientů běžně využívá škála EDSS (Expanded Disability Status Scale), která kvantifikuje postižení pacientů s RS.

Původně byla navržena jako DSS (disability status scale) dr. J. F. Kurtzke. Podle Kurtzkeho se může navrhnout léčebná terapie pouze tehdy, pokud je stadium onemocnění přesně kvantifikováno. Původní škála se skládala z pouze jedenácti stupňů a byla testována za 2. světové války na veteránech, kteří onemocněli RS. Pro větší přesnost byla škála následně rozšířena, a celkově má dvacet bodů (viz příloha 1). Kurtzkeho škála nejen určuje stupeň postižení, ale je významná i pro potvrzení ataky. Některé klinické studie potvrzují ataku poklesem celkového skóre EDSS nejméně o půl bodu (Dufek, 2011).

Až 85 - 90 % pacientů s RS trpí poruchami chůze. Pacienti s RS mají značně odlišnou chůzi. Na počátku onemocnění nejsou změny výrazné. Avšak v případě, že má pacient stupeň 0 – 2,5 dle Kurtzkeho škály může být již pomocí přístrojového vyšetření změřena snížená rychlost chůze, snížená posturální stabilita a odchylný vzorec pohybu, ke kterému dochází při stejné fázi, kdy pacient provádí dorsální flexi v hlezenním kloubu. K nápadnějším změnám chůze dochází se zvyšujícím se neurologickým deficitem (Novotná, Preiningerová, 2013).

Nejcharakterističtější pro RS je snížená rychlost chůze. Příčinou je svalové oslabení, především flexorů kolenních kloubů, které je typičtější u pacientů, kteří mají sensorické ztráty. Problémy nastávají v situacích, kdy se pacient musí při chůzi soustředit na více věcí. Například skloubit dohromady chůzi a konverzovat, nebo při chůzi nést nějaký předmět. V těchto případech se u pacientů zhoršuje nejen chůze, ale také rovnováha (Hamilton, 2009).

Při chůzi pozorujeme také kratší délku kroku, která je pravděpodobně zapříčiněna zhoršením stability. Posturální stabilita není zhoršena pouze při lokomoci, ale také ve stejné fázi. Pozornost věnujeme i možným pádům, které si u osob s RS hojně vyskytují, a nezapomínáme na pacientův strach z pádu, který je na místě. Vlivem onemocnění dochází ke změnám v rozsahu pohybu kloubů

na DKK. Nejvíce se projevuje v hlezenním kloubu při provedení dorsální flexe, dále také v kyčelním a v kolenním kloubu (Novotná, Preiningerová, 2013).

2.2.3 Testy chůze

Při testování chůze u RS se v běžné klinické praxi používají tyto testy: Timed 25 foot walk test, Time up and go test, Test chůze na 6 minut a 2 minuty, Rychlost chůze na 10 metrů.

Timed 25 foot walk test (T25FW)

Ve studiích zabývající se RS se velmi často tento test aplikuje. Test T25FW je složkou testu Multiple Sclerosis Funcional Composite (MSFC), jehož součástí je také test jemné motoriky HKK a test kognitivních funkcí.

Úkolem pacienta je co nejrychleji ujít dráhu 25 stop, což je 7, 62 metrů. Dbáno musí být také na bezpečnost při testování. Při chůzi může být využita kompenzační pomůcka, avšak pokud se testování opakuje, je nutné testovat za stejných podmínek (Fisher, 1999).

Time up and go (TUG)

TUG je používán pro testování chůze a stability nejen u pacientů s RS.

Pacient sedí na židli. Při spuštění časomíry se musí zvednut, ujít dráhou dlouhou 3 metry, která je označena. Na značce se vyšetřovaný musí otočit a jít zpátky za začátek dráhy (Nilsagard, 2007).

Test chůze na 6 minut a 2 minuty

Vytrvalostní testy hodnotí, kolik metrů ujde pacient za dané časy. Klasifikujeme nejen vzdálenost, ale také zdatnost pacienta při testování. Výsledky testů mohou přispět k odhalení problémů vyšetřovaného, které se ukáží až po zátěži (např. oslabení DF v hleznu nebo v kyčli). Pro méně zdatné pacienty, kteří nezvládnou šesti minutový test chůze je možné požívat i kratší verzi testu chůze na dvě minuty (Gijbels, 2012).

Rychlost chůze na 10 metrů

Test se využívá k hodnocení rychlosti u všech typů onemocnění, nejen u neurologických diagnóz. Nejdříve měříme, za jak dlouho pacient ujde 10 metrů při normální chůzi, dále hodnotíme, za jakou dobu urazí stejnou vzdálenost co nejrychlejší chůzí, avšak bezpečně (Novotná, Preiningerová 2013).

2.2.4 Pomůcky pro zlepšení chůze

Častým problémem při chůzi u RS je zakopávání o špičku. Jedná se o tzv. foot drop – syndrom padající špičky, při němž pacient nezvládá dorsální flexi nohy při švihové fázi chůze. Na rozdíl od periferní parézy u RS dochází ke spastické paréze flexorů hlezna a prstců.

Od patologické chůze může pomoci peroneální ortéza, která pasivně drží hlezno v neutrálním postavení. Avšak problémem můžeme být nepohodlnost, nadměrná viditelnost a velikost. Dále se v praxi využívá funkční elektrická stimulace (FES) n. peroneus. Jedná se o úspornější metodu, která může nemocnému dopomoci k nejen rychlejší chůzi, nýbrž i k dosažení delší vzdálenosti.

Při poruchách chůze můžeme také použít chodníky s virtuální realitou, robotické systémy nebo přístroj Lokomat.

Při poruchách rovnováhy jsou doporučovány trekové hole (Nordic walking hole), dvě francouzské hole místo pouze jedné francouzské hole, chodítka, mechanické či elektrické vozíky. Typ kompenzační pomůcky se odvíjí dle handicapu a stupně EDSS (Fiedler J. a kol., 2015).

2.3 Funkční elektrická stimulace

Obecně elektrostimulace (ES) zahrnuje velké množství terapeutických metod využívající elektrické impulzy, které aktivují vzrušivé tkáně. Může jít o metody ovlivňující nervová vlákna, tím pádem jde o elektroneurostimulaci, nervové buňky, nebo vlákna svalová, tudíž se jedná o elektromyostimulaci. ES je používána v kardiostimulátorech, nebo je aplikována při léčbě extrapiramidových poruch, například u Parkinsonovy choroby (Doucet et al., 2012).

V dnešní době využíváme elektrickou stimulaci v různých formách. Díky ní můžeme docílit změn aktivity svalů a jejich výkonu, zlepšit svalovou sílu, zvětšit rozsahy kloubů, zmenšit otoky, zabránit atrofii, urychlit hojení a ulevit od bolesti (Doucet, Lam a Griffin, 2012).

Funkční elektrická stimulace (FES) přenáší elektrický proud prostřednictvím elektrod na periferní nerv skrz kůži. Při vyskytující se syndromu padající špičky (tzv. foot drop) stimulujeme n. peroneus communis, společný kmen n. peroneus profundus/superficialis, při čemž dochází k dorsální flexi společně s pronací v kloubu hlezenním. FES můžeme naprogramovat u každého pacienta na míru dle zdravotního stavu nebo ve cvičícím režimu. S pomocí ovladače WalkLink před Bluetooth propojíme neurostimulátor s počítačem, v kterém je speciální program na nastavení přístroje. Prostřednictvím programu volíme průběh, intenzitu a délku impulzu (Mladá fronta, 2016).

FES se odlišuje od jiných metod elektrostimulace volního stahu při pohybu účelném elektricky vybaveným svalovým stahem. Tento princip se poprvé začal využívat pro peronální stimulaci u osob s CMP, u kterých je také charakteristické oslabení anterolaterálních svalů na bérce, a následkem je pokles chodidla při švihové fázi kroku, což vede k zakopávání nebo cirkumdukci.

Elektrody jsou umístěné za hlavičkou fibuly. Vedené impulzy o frekvenci 30-100 Hz vyvolávají podráždění n. peroneus, následuje tetanický stah m. tibialis anterior a dalších svalových skupin na anterolaterální straně bérce. Výsledkem je dorzální flexe chodidla se supinací, což pomáhá pacientům ke zlepšení lokomoce. Elektrostimulace má také pozitivní vliv na aferentní vlákna periferního nervu a oslabené svaly jsou facilitovány a lépe ovládány (Votava, 2001).

2.3.1 Historie FES

Jako první se pokoušel u využití elektrického stimulu Luigi Galvani v 18. století, který popsal indukci nervového přenosu a svalové kontrakce po aplikaci elektrického proudu na přerušená nervová vlákna. Poté až v roce 1961 byl vynalezen první reálný mechanismus FES. Toto zařízení dokázalo nastimulovat peroneální nerv a lidé s hemiparézou mohli provést dorzální flexi v kloubu hlezenním, což jasně ovlivnilo, a především zlepšilo, jejich chůzi. Zdroj energie byl připevňován k pasu pacienta, elektrody se ukládaly povrchově a řízení stimulátoru probíhalo z patního spínače (Liberson et al., 1961).

Termín funkční elektrická stimulace zavedli Moe a Post v roce 1962 (Moe and Post, 1962).

W. T. Liberson tuto metodu navrhl v USA a spolupracoval na ní s odborníky v Lublani. S použitím výrobku Tesla LSN 105 byla dostupná v osmdesátých letech i v Československu. Avšak jeho výroba byla koncem osmdesátých let ukončena,

ale v zahraničí se stále používá. FES se využívá nejen na dolní končetině, ale také na horní končetině se záměrem aktivovat extenzory prstů (Votava, 2001).

2.3.2 Indikace a kontraindikace

Stimulace je vyvinuta pro pacienty s poškozením CNS, avšak není vhodná pro všechny tyto pacienty. Základem je motivace k terapii se zařízením FES, schopnost stoje, samostatné chůze, případně s minimální asistencí a nepoškozený PNS. Dále je důležité mít zachované funkce proximální části dolní končetiny z důvodu podpory udržení rovnováhy a postury při lokomoci.

Kontraindikací je těžká kontraktura plantárních flexorů, kardiostimulátor, epilepsie, porucha kognitivních funkcí, poškození kůže nebo tkáně v místě, kde je prováděna stimulace a výrazné omezení pasivního rozsahu pohybu (Chisholm, 2012).

2.3.3 Parametry elektrostimulace

Síla kontrakce je určována frekvencí, amplitudou a šířkou pulzů. Frekvence udává, kolik pulzů je vyprodukováno za jednu sekundu, jednotkou je hertz. Výbavnost neuromuskulární stimulace se pohybuje okolo 20-50 Hz a způsobuje svalovou kontrakci. U vyšší frekvence vnímá člověk stimulaci jako slabé brnění, u nižší frekvence jako poklepávání.

Šířka pulzu je definována jako časový interval jednoho pulzu. Pokud pulz trvá delší dobu, průchod do podkožních tkání je hlubší, tudíž je vhodné použití širších pulzů.

Intenzita proudu označuje sílu proudu, kterým je prováděna stimulace. Udávána je v jednotce miliampér (mA). Ke zvýšení síly kontrakce může pomoci zvýšení intenzity (Doucet, Lam a Griffin, 2012).

2.3.4 Uložení elektrod

Elektrody umísťujeme na povrch kůže přes nerv nebo sval. Výhodou je, že není potřeba invazivní přístup a mohou se využívat ambulantně. Nevýhodou může být náročné uložení na přesné místo, aby nastal ideální účinek. Také u svalů, které jsou hlouběji uleženy, může být přístup obtížnější. Při perkutánním použití ukládáme elektrody do jednotlivých svalů pomocí podkožní jehle. Dává se jim přednost z důvodu aktivace hlubokých svalů a přesnější kontrakce, což je při stimulaci velice důležité. Neúmyslné zapojení jiných svalů jako u povrchových elektrod zde nemůže nastat. Elektrody mohou být na kůži umístěné tři měsíce. Vedlejším účinkem může být podráždění pokožky, infekce neb zlomení elektrod.

Dalším způsobem je implantace elektrod na sval, do svalu, okolo nebo vedle nervu. Jsou vhodné k dlouhodobému použití, na těle není nic vidět, avšak je zde také riziko infekce (Doucet, Lam and Griffin, 2012).

2.3.5 Neurostimulátory na trhu

- WalkAide Systém – jednokanálový elektrický stimulátor na baterii, který se skládá z řídicí jednotky, manžety a vodiče k elektrodám (Innovative Neutronics, 2010).
- Bioness L300 – podobný WalkAide Systému, skládá se z manžety, řídicí jednotky a patního senzoru (Bioness Inc., ©2014a).

- Bioness L300 Plus – přístroj, který asistuje při flexi nebo extenzi kolenního kloubu a stimuluje svaly stehenní. Obsahuje stehenní manžetu (Bioness Inc., ©2014b).
- Odstock Dropped Foot Stimulator (ODFS) - jednokanálový stimulátor doplněný patním senzorem a elektrodami, které jsou povrchově uloženy přes n. peroneus.
- Odstock Two Channel Stimulator – dvoukanálový stimulátor, který stimuluje dvě svalové skupiny (Odstock Medical, 2006).

2.3.6 FES a ovlivnění chůze u pacientů s RS

Nejčastěji se v praxi FES využívá pro ovlivnění chůze u pacientů s CMP. V současné době je již popsáno také dvanáct studií, které se zabývají přínosem FES pro zlepšení chůze u pacientů s RS a v jedenácti z nich byl zaznamenán pozitivní efekt (Springer, 2017). Studie u více než padesáti osob se sekundárně progresivní RS prokázala pozitivní vliv FES na ovlivnění aktivit denního života a snížení frekvence pádů (Esnouf, 2010). Společně s vhodnou symptomatickou farmakoterapií může FES u pacientů s RS pomoci snížit námahu při chůzi a zlepšit kvalitu života u pacientů s RS (Mayer, 2015).

3 Cíl práce

Cílem teoretické části je seznámit čtenáře se základními informacemi o roztroušené skleróze s důrazem na problematiku poruch chůze u tohoto onemocnění. V této části budou popsány poruchy chůze, testy chůze a funkční elektrostimulace obecně.

Praktická část se bude zaměřovat na možnost ovlivnění chůze pomocí FES u čtyř konkrétních pacientů s roztroušenou sklerózou a bude zpracována formou kazuistik. Ve výsledcích budou porovnány objektivní parametry chůze jako je rychlost chůze nebo délka kroku, ale i subjektivní vnímání stimulačního pacientem.

4 Metodika

4.1 Popis pracoviště

Práce vznikala v MS Centru při neurologické klinice 1. LF UK a VFN v Praze na Karlově náměstí, které vede paní prof. MUDr. Eva Havrdová, CSc. V současné době existuje v České republice 15 MS Center, která se zabývají léčbou a diagnostikou demyelinizačních onemocnění CNS, zvláště roztroušenou sklerózou mozkomíšní.

MS Centrum, kde převážná část praxe a zpracování práce probíhaly, bylo založeno jako první a je největším v naší republice a slouží také jako konziliární centrum. Je zde sledováno přibližně 3000 pacientů z celé ČR.

Ve své bakalářské práci jsem pro FES využívala systém WalkAide, se kterým mají na tomto pracovišti již několikaleté zkušenosti.

4.2 WalkAide systém

Přístroj WalkAide je jedním z nejmodernějších zdravotnických prostředků umožňující funkční elektrickou stimulaci (FES) n. peroneus.

Tento elektrický stimulátor se využívá pro terapii při poruchách chůze, kdy pacient nemůže provést dorzální flexi nohy, přepadává mu špička nohy a dochází tím k zakopávání a k nekontrolovanému došlapu na celé chodidlo, který je spojen se slyšitelným fenoménem („plesknutím“).

Souprava se skládá z:

- Řídící jednotka WalkAide;
- manžety pro upevnění stimulátoru a elektrod pod kolenem;
- vlastní elektrody (Help2move, 2013).



Obrázek 2 - Systém WalkAide (vlastní zdroj)

4.2.1 Indikace

- Roztroušená skleróza;
- cévní mozková příhoda;
- dětská mozková obrna;
- neúplné poranění míchy nebo mozku;
- pacienti s mírnou až střední spasticitou.

4.2.2 Kontraindikace

- Implantovaný kardiostimulátor, defibrilátor;
- přikládání elektrod v oblasti krku a do úst;
- přikládání na maligní nádory;
- přikládání na oblast s příznaky akutní trombózy;
- záchvatové poruchy.

(Help2move, 2016).

4.2.3 Možnosti využití přístroje WalkAide

Individuální využití pacientem pro kompenzaci funkčního deficitu

Přístroj WalkAide je individuálně naprogramovaný vyškoleným specialistou. Pacient přístroj používá celý den dle zdravotního stavu. V případě potřeby může být přístroj nastaven na každou dolní končetinu zvlášť, tudíž pacient musí mít dva přístroje.

Klinické/rehabilitační využití pacientem pro kompenzaci funkčního deficitu

Pacient přístroj WalkAide využívá na rehabilitačním pracovišti, kam dochází ambulantně, nebo kde je hospitalizován. Veškerá data a programy pacientů jsou ukládány do počítače. Po propojení přístroje s počítačem přístroj jednoduše nastavíme každému pacientovi individuálně.

Je možné nastavit na přístroji dva režimy pro stimulaci. První režim je určen pouze pro chůzi. Druhý režim je vyhrazená pro cvičení vleže nebo vsedě, kde dochází k automatické stimulaci v pravidelném časovém intervalu.

V současné době probíhají studie, aby byl přístroj WalkAide využíván nejen pro stimulaci peroneálního nervu, ale i za účelem stimulace jiných skupin nervů a v budoucnu přispíval k léčbě centrálních paréz (Help2move, 2016).

4.2.4 Nastavení a obsluha přístroje

O vhodnosti a použití přístroje nejdříve rozhoduje lékař na doporučení fyzioterapeuta. Následné naprogramování WalkAidu není u pacientů shodné, každému se přístroj nastavuje individuálně. Elektrický impulz je generován díky klasické tužkové baterii, která se pravidelně vyměňuje, stejně tak jako gelové elektrody. Obsluha pro pacienta není náročná, naopak je velice snadná.

Přístroj nasazujeme pacientovi vsedě s mírně nataženou DK. Pokožka musí být vždy čistá a nemastná. Elektrody vždy před aplikací navlhčíme vodou, a přikládáme je z laterální strany lýtko za caput fibulae na výstup n. peroneus. Až po zapnutí manžety WalkAide zapínáme a volíme vhodnou intenzitu. Chůze s přístrojem může být vykonávána s obuví či bez. WalkAide nemusí být využíván pouze při chůzi, ale může zde být zvolen i režim pro cvičení (Innovative Neurotronics, 2010).



Obrázek 3 - Nasazený přístroj WalkAide (vlastní zdroj)

4.2.5 Technické parametry přístroje

Tabulka 1 - Technické parametry (Innovative Neurotronics, 2010)

Rozměry	Výška 8,2 cm
	Šířka 6,1 cm
	Tloušťka 2,1 cm
Hmotnost	87,9 g
Zdroj napájení	Alkalická AA baterie (1,5 V)
Maximální elektrický proud	Při 500 Ω 200 mA
	Při 1 k Ω 121 mA
Maximální napětí	Při 1 k Ω 121 V
	Při 1 M Ω méně než 150 V
Počet provozních režimů	2 režimy (chůze, cvičení)
Počet kanálů	1 kanál
Typ pulsu	Asymetrický dvoufázový
Šířka pulzu	25-300 μ s (lze upravit)
Maximální délka stimulace	3 sekundy
Předpokládaná životnost	5 let

4.2.6 Používání v České republice

Zapůjčení přístroje

V České republice je výhradním distributorem WalkAide Systému firma 2move, které umožňuje kromě prodeje i krátkodobé výpůjčky přístroje. Pacient si může vypůjčit WalkAide, a tím zjistit, zda je přístroj pro něj vhodný a pomáhá mu při chůzi. Výpůjční doba trvá nejdéle čtyři týdny. Za každý týden se platí částka 1.000,- Kč. Cena zahrnuje vypůjčení WalkAide systému a dvě elektrody. Aktuálně je možné si přístroj zapůjčit a nechat naprogramovat v Olomouci, v Sanatoriu Klimkovice, v Čeladné, v MS centru v Praze na Karlově náměstí nebo v Rehafit o.p.s v Praze na Černém mostě (Help2move, 2016).

Zakoupení přístroje

Pro rehabilitační zařízení je cena neurostimulátoru 180 000,- Kč. Pro jednotlivé pacienty je cena přístroje 120 000,- Kč. Cena WalkAide Systému se vysoká, a stále se usiluje o to, aby zdravotní pojišťovny přístroj proplácely (Faltýnková, 2013).

4.3 Vyšetřovací metody

4.3.1 Anamnéza

„Anamnéza je soubor údajů o zdravotním stavu nemocného od jeho narození do okamžiku odběru anamnézy.“ (Navrátil, 2008, s. 21)

Anamnestické údaje odebíráme při přímém rozhovoru s pacientem. Jedná-li se o bolesti pohybového aparátu, jsou při odebírání anamnézy informace zvláště důležité. Při odebírání anamnézy se ptáme na vznik a průběh zdravotního problému a klademe také otázky týkající se bolesti. Dále se ptáme na úrazy, nepodceňujeme zranění z minulosti. Zaměřujeme se taky na rodinu a vztahy pacienta, jeho povolání, v jakých podmínkách žije aj. Součástí kompletní anamnézy je osobní anamnéza, rodinná anamnéza, pracovní a sociální anamnéza, alergologická anamnéza, farmakologická anamnéza a anamnéza nynějšího onemocnění (Kolář, 2012).

Při získávání anamnézy vedeme s pacientem rozhovor na soukromém místě. Jde-li o dítě nebo těžce nemocného člověka, může být přítomen rodinný příslušník nebo jiný doprovod. Na pacienta nespěcháme a vyřazujeme nervozitu. Zaměřujeme se také na vzhled pacienta, způsob řeči a chování (Navrátil, 2008).

4.3.2 Vyšetření stoje

Stoj hodnotíme pohledem zezadu, zepředu a z boku.

Rombergův stoj

Rombergova zkouška se skládá ze třech typů stoje. Při stoji I využíváme stoj rozkročný na úrovni šířky ramen. U stoje II je stoj spojný, který je také u stoje III, zde má však pacient navíc zavřené oči (Opavský, 2003).

4.3.3 Vyšetření chůze pohledem

Při vyšetření chůze sledujeme délku kroku, šířku báze, rytmus chůze, pohyb pánve a typ chůze. Dále můžeme využívat různé modifikace jako chůze vzad, chůze se zavřenými očima, chůze se vzpaženými rukama, chůze stranou, chůze po špičkách nebo po patách, chůze v podřepu aj. Pokud má pacient při vyšetření kompenzační pomůcky (hůl, chodítko, ortéza atd.), zaznamenáváme, že je při testování využíval (Haladová, Nechvátalová, 2005).

4.3.4 Goniometrie

Goniometrie je metoda, při které měříme úhel, ve kterém je kloub nebo úhel, do kterého se se při aktivním nebo pasivním pohybu kloub dostane. Při měření využíváme goniometr. Goniometry máme různého typu, materiálu, tvaru a velikosti. Nejvíce využíváme mechanický dvouramenný goniometr. Aby měření bylo co nejpřesnější, dodržujeme správnou výchozí polohu, fixaci, přiložení goniometru na náležité místo a záznam měření. Dále akceptujeme určité kontraindikace při měření kloubní pohyblivosti. Zápis provádíme metodou SFTR (Janda, Pavlů, 1993).

4.3.5 Svalový funkční test

Jedná se o analytickou vyšetřovací metodu, pomocí které určujeme sílu určitých svalových skupin.

Hodnocení provádíme dle šesti stupňové škály, kde:

- 5 – N (normal) odpovídá 100% svalové síle;
- 4 – G (good) odpovídá 75% svalové síle;
- 3 – F (fair) odpovídá 50% svalové síle;
- 2 – P (poor) odpovídá 25% svalové síle;
- 1 – T (trace) odpovídá 10% svalové síle;
- 0 – žádné známky stahu.

Výsledky do tiskopisu zapisujeme pouze arabskými číslicemi, eventuálně můžeme přidat znaménko plus nebo mínus. Dodržujeme dané zásady testování, aby byl svalový test proveden co nejpřesněji (Janda, 2004).

4.3.6 Vyšetření zkrácených svalů

Vyšetření vyžaduje přesnost a standartní postup jako u testování svalové síly. Testování provádíme v daných výchozích polohách, dodržujeme přesnou fixaci a směr pohybu. Provedení je pomalé a rychlost je stále stejná.

Hodnotíme dle škály, kde:

- 0 – nejde o zkrácení;
- 1 – malé zkrácení;
- 2 – velké zkrácení.

Nejčastěji dochází ke zkrácení m. sternocleidomastoideus, m. levator scapulae, m. trapezius (horní část), m. pectoralis major, m. erector spinae, flexorů ruky a prstů, m. quadratus lumborum, m. iliopsoas, m. piriformis, m. rectus abdominis, adduktorů stehien, hamstringů, m. gastrocnemius nebo m. soleus (Janda, 2004).

4.3.7 Neurologické vyšetření

Vyšetření napínacích reflexů HKK

Bicipitový reflex (C5) – poklep na šlachu m. biceps humeri; odpověď je flexe v loketním kloubu

Styloradiální reflex (C5, C6) – poklep na processus styloideus radii na předloktí v semipronačním postavení; odpověď je flexe v loketním kloubu

Pronační reflex (C5, C6) – poklep na mediální stranu processus styloideus radii; odpověď je pronace předloktí

Tricipitový reflex (C7) – poklep na šlachu m. triceps brachii nad olecranon; odpověď je flexe v loketním kloubu

Vyšetření napínacích reflexů DKK

Patelární reflex (L2-L4) – poklep na lig. patellae; odpověď je extenze v kolenním kloubu

Reflex Achillovy šlachy (S1, S2) – poklep na Achillovu šlachu; odpověď je plantární flexe nohy

Medioplantární reflex (S1, S2) – poklep do středu planty; odpověď je plantární flexe nohy

Vyšetření paretických (zánikových) jevů na HKK

Mingazziniho zkouška – předpažení HKK v pronaci; abnormální je pokles

Hanzalova zkouška – předpažení HKK v pronaci; abnormální je pokles pouze ruky

Hautantův znak – předpažení HKK v pronaci; abnormální je výchylka HK do strany

Ruseckého zkouška – předpažení HKK s DF v zápěstí; abnormální je pokles

Dufourova zkouška – předpažení HKK v supinaci; abnormální je stáčení do pronace

Barrého zkouška – předpažení HKK, dlaně k sobě, abdukované prsty; postižená strana má menší ABD prstů

Vyšetření spastických (iritačních) jevů na HKK

Justerův příznak – přejetí ostrým předmětem od hypothenaru až pod bříška prstů, abnormální je opozice a addukce palce

Trömnerův příznak – přebrnknutí distálního článku třetího prstu

Zkouška dle Marinesca-Radovičiho – opakovaný vpich do thenaru; abnormální je homolaterální záškub m. mentalis

Vyšetření paretických (zánikových) jevů na DKK

Mingazziniho zkouška – vleže na zádech, flektované DKK; abnormální je pokles

Barrého zkouška – vleže na břiše, DKK flektované v kolenních kloubech; abnormální je pokles

Vyšetření spastických (iritačních) jevů na DKK

- Spastické jevy extenční

Babinského příznak – přejetí ostrým předmětem od paty po zevní straně planty obloukem po prsty

Chaddockova zkouška – přejetí ostrým předmětem za zevním kotníkem směrem zezadu dopředu

Oppenheimova zkouška – přejetí pěstí s tlakem po tibií směrem distálním

- Spastické jevy flekční

Zkouška podle Rossolima – poklep na bříška prstů

Zkouška podle Žukovského-Kornilova – medioplantární reflex

Vyšetření cití

Taktilní cití – provádíme nejčastěji kouskem vaty, kouskem papíru, nebo kovovým hrotem z neurologického kladívka

Termické cití – dotýkáme se povrchu kůže zkumavkou s teplou a studenou vodou

Polohocit – pasivní změna polohy segmentu, pacient si pohyb musí zapamatovat a zopakovat

Pohybocit – změna polohy segmentu v určitém směru, pacient musí popsat směr pohybu

Vyšetření mozečkových funkcí

Taxe – zkouška prst - nos, nebo pata - koleno

Diadochokineze – provádění střídavých pohybů symetricky v určitém rytmu (např. pronace/supinace)

(Opavský, 2003)

4.3.8 Klinické testy

Berg Balance Scale (BBS)

Bergova balanční škála je rozšířený klinický test využívaný při poruchách rovnováhy. Pacient provádí 14 různých úkolů (viz. příloha), kdy za jeden úkol může dostat 0 až 4 body. Maximální počet, který může pacient získat, je 56 bodů. 56 až 41 bodů prokazuje pouze malou poruchu rovnováhy a nízké riziko pádu. 40 až 21 bodů znamená, že pacient má větší poruchu rovnováhy a hrozí střední riziko pádu. 20 až 0 bodů značí velké problémy s rovnováhou a je zde velké riziko pádu (Berg, 1992).

Mini-BESTest

Balance Evaluation Systems Test (BESTest) byl vytvořen Dr. Horak, profesorkou neurologie a biomechanického inženýrství na univerzitě v Oregonu. Test se využívá k hodnocení rovnováhy u pacientů všech věkových kategorií s roztroušenou sklerózou, Parkinsonovou chorobou, mozečkovou ataxií, vestibulární poruchou, po cévní mozkové příhodě, při kognitivním deficitu a jiných poruchách rovnováhy.

Test obsahuje 14 úkolů rozdělených do 4 kategorií s hodnotící škálou 0 až 2 body. Pacient může z testu získat maximálně 28 bodů (Horak, 2008).

4.4 Terapeutické metody

4.4.1 Techniky měkkých tkání

Techniky zahrnují specifické hmaty, které obnovují napětí, pohyblivost, posunlivost a protažitelnost měkkých tkání (Jandová, 2009).

Dotykem na pacientovi ovlivňujeme změny měkkých tkání, které mohou být nazývány změnami reflexními. Používáme protažení kůže dle Kiblera, protažení pojivové řasy, posouvání hlubokých fascií, léčbu tlakem (Lewit, 2003).

4.4.2 Mobilizace

Mobilizační techniky provádíme při funkčních poruchách pohybové soustavy na periferních kloubech horních a dolních končetin a v oblasti páteře. Při mobilizaci kloubu dodržujeme správnou výchozí polohu, fixaci, manuální kontakt a provedení. Nejprve provádíme distrakci v ose pohybu, poté nenásilný pohyb ve směru kloubní blokády, který 10krát až 15krát opakujeme (Hájková, 2014).

4.4.3 Posilovací techniky

U pacientů s RS je doporučována kombinace aerobního a anaerobního tréninku. Při cvičení můžeme využívat různé pomůcky – činky, therabandy, gymnastické míče, overbally nebo bosu. Vhodné je také cvičení na posilovacích strojích, např. leg press, rotoped, veslařský trenažér.

Cvičení provádíme ve 1 až 2 série, s 8 až 15 opakováními, posilování na strojích 20 až 30 minut. Po každém aerobním tréninku je důležité provádět strečink všech svalových skupin (Steinerová, 2012).

4.4.4 Senzomotorická stimulace

Cílem cvičení je zlepšení svalové koordinace pacienta, ovlivnění poruchy rovnováhy a propriocepce u neurologických diagnóz, držení těla a stabilizace trupu ve stoji a při chůzi. Terapii volíme dle zdravotního stavu pacienta individuálně a postupně zvyšujeme zátěž. Před začátkem terapie nejprve s pacientem nacvičíme tzv. malou nohu, kdy dochází k aktivaci hlubokých svalů nohy. Postupně využíváme různé balanční plochy, sestavy provádíme ve vertikále a naboso (Kolář, 2015).

4.4.5 Funkční elektrostimulace

Funkční elektrostimulace byla u pacientů prováděna pomocí přístroje WalkAide.

5 Speciální část

5.1 Kazuistika č. 1

Iniciály: P. S.

Výška: 189 cm

Pohlaví: muž

Váha: 62 kg

Věk: 47 let

BMI: 17,4 (podváha)

EDSS: 4

Anamnéza

Osobní anamnéza (OA): neguje

Rodinná anamnéza (RA): neguje (nemá informace o rodině)

Nynější onemocnění (NO): roztroušená skleróza diagnostikovaná ve 36 letech, coxalgie vpravo

Pracovní anamnéza (PA): režisér s flexibilní pracovní dobou

Sociální anamnéza (SA): rodinný dům, žije s partnerem

Alergologická anamnéza (AA): Flebogama

Farmakologická anamnéza (FA): Welbutrin tbl 150 mg 1x1, Vigantol 5 kapek, Detralex tbl

Rehabilitační anamnéza: před 2 lety ambulantní rehabilitace v RS centru, nyní další cyklus s Vojtovou metodou a využití FES

Abúzus: neguje

Vyšetření stoje aspektů

Pohled zezadu

- valgózní postavení pat
- prominence malleolus lateralis vpravo
- větší zatížení laterálních hran bilaterálně
- popliteální rýhy symetrické
- valgózní postavení kolen
- subgluteální rýhy symetrické
- SIPS vpravo výše
- skolióza
- lopatky symetrické
- pravé rameno výše
- thorakobrachiální trojúhelník vykrojený více vpravo

Pohled zepředu

- symetrické zatížení chodidel
- lýtka symetrická
- SIAS symetrické
- pupek se se stranovou deviací vlevo
- claviculy symetrické
- pravé rameno výše
- obličej symetrický
- předsun hlavy mírný úklon k pravému rameni

Pohled z boku

- rekurvace kolenních kloubů
- pánev v mírné anteverzii
- hyperkyfóza hrudní páteře
- protrakce ramen
- výraznější C-Th přechod
- předsun hlavy

Tabulka 2 - Stoj na dvou vahách

	PDK	LDK
Stoj na dvou vahách	38,9 kg	23,8 kg

Tabulka 3 - Vyšetření Rombergova stoje

I. stoj o široké bázi s otevřenými očima	bez titubací trupu a tendence k pádu
II. stoj o úzké bázi s otevřenými očima	bez titubací trupu a tendence k pádu
III. stoj o úzké bázi se zavřenými očima	bez titubací trupu a tendence k pádu

Tabulka 4 - Vyšetření chůze

Délka kroku	stejná, normální
Šířka báze	na šířku kyčlí
Rytmus chůze	pravidelný
Pohyb pánve	minimální
Typ chůze	peroneální

Modifikace chůze	
Chůze vzad	v pořádku
Chůze se zavřenýma očima	mírné výchyly
Chůze se vzpaženýma rukama	v pořádku
Chůze stranou	v pořádku
Chůze po schodech	problematické
Chůze po špičkách	oslabení vlevo
Chůze po patách	nedokáže
Chůze v podřepu	mírné oslabení

Tabulka 5 - Speciální vyšetření chůze

NORMAL	bez přístroje	FAST	bez přístroje
rychlost (cm/sec)	150,1	rychlost (cm/sec)	195,9
kadence	108,9	kadence	124,7
čas trvání kroku (sec) L	0,56	čas trvání kroku (sec) L	0,5
čas trvání kroku (sec) P	0,54	čas trvání kroku (sec) P	0,46
délka kroku (cm) L	82,0	délka kroku (cm) L	91,63
délka kroku (cm) P	84,34	délka kroku (cm) P	96,95
% kročné fáze (swing) L	37,2	% kročné fáze (swing) L	39,8
% kročné fáze (swing) P	36,9	% kročné fáze (swing) P	39,1

Tabulka 6 - Goniometrické vyšetření DKK

PDK		LDK
S 15° - 0 - 115°	Kyčelní kloub	S 15° - 0 - 115°
F 45° - 0 - 25°		F 45° - 0 - 25°
R 45° - 0 - 45°		R 45° - 0 - 40°
S 0° - 0 - 140°	Kolenní kloub	S 0° - 0 - 140°
S 35° - 0 - 20°	Hlezenní kloub	S 35° - 0 - 20°
R 25° - 0 - 25°		R 25° - 0 - 25°
Inverze 25°		Inverze 25°

Tabulka 7 - Svalový test DKK

PDK	Pohyb	LDK
4+	Flexe v kyčli	2+
4	Extenze v kyčli	3+
4+	Addukce v kyčli	3+
3	Abdukce v kyčli	4+
3	Zevní rotace v kyčli	4
3	Vnitřní rotace v kyčli	4
4+	Flexe v koleni	2+
4	Extenze v koleni	4
5	Plantární flexe (m. triceps surae)	5
5	Plantární flexe (m. soleus)	5

2+	Supinace s dorzální flexí	4
2+	Supinace s plantární flexí	4
2+	Plantární pronace	4

Tabulka 8 - Vyšetření zkrácených svalů

dex	Sval	sin
1	M. triceps surae (m. gastrocnemius)	1
1	M. triceps surae (m. soleus)	1
0	Flexory kyčelního kloubu	1
0	Flexory kolenního kloubu	0
0	Adduktory kyčelního kloubu	0
1	M. piriformis	0
1	M. quadratus lumborum	1
1	Paravertebrální svaly	1
2	M. pectoralis major	1
2	M. trapezius	1
1	M. levator scapulae	1
1	M. sternocleidomastoideus	1

Tabulka 9 - Neurologické vyšetření

PHK	Myotatický reflex	LHK
hyperreflexie	Bicipitový	normoreflexie
normoreflexie	Styloradiální	normoreflexie
normoreflexie	Pronační	normoreflexie
normoreflexie	Tricipitový	normoreflexie
normoreflexie	Flexorů prstů	normoreflexie
PDK	Myotatický reflex	LDK
normoreflexie	Patelární	hyporeflexie
normoreflexie	Achillovy šlachy	hyporeflexie
normoreflexie	Medioplantární	hyporeflexie

Tabulka 10 - Vyšetření paretických (zánikových) a spastických (iritační) jevů

LHK	Paretické	PDK
pozitivní vlevo	Mingazzini	negativní
negativní	Hanzal	X
negativní	Hautant	X
negativní	Rusecký	X
pozitivní vlevo	Doufour	X
negativní	Barré	negativní

LHK	Spastické	PDK
negativní	Juster	X
negativní	Trömner	X
negativní	Marinesco-Radovici	X
X	Babinski	pozitivní vlevo
X	Chaddock	negativní
X	Oppenheim	negativní
X	Rossolimo	negativní
X	Žukovski-Kornilov	negativní

Tabulka 11 - Vyšetření čítí

	Test	Odpověď
Povrchové čítí	Taktilní	na levé straně snížéné
	Termické	na levé straně snížéné
Hluboké čítí	Polohocit	na levé straně snížéné
	Pohybocit	na levé straně snížéné

Tabulka 12 - Vyšetření mozečkových funkcí

Funkce	Test	Odpověď
Taxe	Prs – nos	v pořádku
	Pata – koleno	v pořádku
Diadochokineze	Supinace/pronace	na levé straně mírně pomalejší

Berg Balance Scale

Pacient při vstupním vyšetření získal 50 bodů z maximálních 56 bodů. Kompletní verze testu viz příloha 1.

Mini-BESTest

Pacient při vstupním vyšetření získal 25 bodů z maximálních 28 bodů. Kompletní verze testu viz příloha 2.

Krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán

Krátkodobý rehabilitační plán: nastavení systému WalkAide, nácvik chůze s přístrojem, cvičení na posílení oslabeného svalstva trupu a DKK (m. quadriceps femoris, dorsální flexory nohy), SMS, příležitostně MO periferních kloubů přednoží

Dlouhodobý rehabilitační plán: instruktáž na domácí posilování oslabeného svalstva DKK a trupu, protahování zkráceného svalstva DKK a trupu, aerobní trénink, SMS, pořízení přístroje WalkAide dle finančních možností pacienta

5.2 Kazuistika č. 2

Iniciály: J. L.

Výška: 163 cm

Pohlaví: žena

Váha: 78 kg

Věk: 50 let

BMI: 29,4 (nadváha)

EDSS: 6 – 6,5

Anamnéza

Osobní anamnéza (OA): hyperenze, postmenopauzální osteoporóza

Rodinná anamnéza (RA): rodiče zemřeli na staří

Nynější onemocnění (NO): roztroušená skleróza

Pracovní anamnéza (PA): invalidní důchod

Sociální anamnéza (SA): rodinný dům, žije s manželem

Alergologická anamnéza (AA): neguje

Gynekologická anamnéza (GA): menopauza cca v 50. roce života, hysterektomie

Farmakologická anamnéza (FA): Tysabri 3000 mg 1x měsíčně, premedikace Hydrocortison 200 mg, Zyrtec 1-0-0

Rehabilitační anamnéza: v minulosti žádná, pouze konzultace vhodných pohybových aktivit

Abúzus: neguje

Vyšetření stoje aspekci

Pohled zezadu

- varózní postavení pat, více vpravo
- prominence malleolus medialis vpravo
- větší zatížení mediálních hran chodidel
- popliteální rýhy symetrické
- valgózní postavení kolen
- subgluteální rýhy symetrické
- SIPS symetrické
- pravá lopatka výše
- pravé rameno výše
- thorakobrachiální trojúhelník symetrický

Pohled zepředu

- symetrické zatížení chodidel
- lýtka symetrická
- SIAS symetrické
- pupek bez stranové deviace
- hypotonus břišního svalstva
- claviculy symetrické
- pravé rameno výše
- obličej symetrický
- hlava bez předsunu

Pohled z boku

- mírná anteverze pánve
- mírná hyperlordóza Lp
- bez protrakce ramen
- hlava bez předsunu

Tabulka 13 - Stoj na dvou vahách

	PDK	LDK
Stoj na dvou vahách	31,1 kg	27,2 kg

Tabulka 14 - Vyšetření Rombergova stoje

I. stoj o široké bázi s otevřenými očima	bez titubací trupu a tendenci k pádu
II. stoj o úzké bázi s otevřenými očima	bez titubací trupu a tendenci k pádu
III. stoj o úzké bázi se zavřenými očima	mírné titubace trupu a tendenci k pádu

Tabulka 15 - Vyšetření chůze

Délka kroku	mírně asymetrická
Šířka báze	na šířku kyčlí
Rytmus chůze	pravidelný
Pohyb pánve	výraznější na slabší straně
Typ chůze	proximální
Modifikace chůze	
Chůze vzad	v pořádku

Chůze se zavřenýma očima	nedokáže
Chůze se vzpaženýma rukama	v pořádku
Chůze stranou	v pořádku
Chůze po schodech	nedokáže
Chůze po špičkách	v pořádku
Chůze po patách	nedokáže
Chůze v podřepu	problematická

Tabulka 16 – Speciální vyšetření chůze

NORMAL	bez přístroje	FAST	bez přístroje
rychlost (cm/sec)	108,1	rychlost (cm/sec)	146,6
kadence	116,2	kadence	133,3
čas trvání kroku (sec) L	0,5	čas trvání kroku (sec) L	0,41
čas trvání kroku (sec) P	0,53	čas trvání kroku (sec) P	0,49
délka kroku (cm) L	54,77	délka kroku (cm) L	62,94
délka kroku (cm) P	56,82	délka kroku (cm) P	69,0
% kročné fáze (swing) L	31,4	% kročné fáze (swing) L	32,4
% kročné fáze (swing) P	30,4	% kročné fáze (swing) P	37,5

Tabulka 17 - Goniometrické vyšetření DKK

PDK		LDK
S 15° - 0 - 130°	Kyčelní kloub	S 15° - 0 - 140°
F 40° - 0 - 20°		F 40° - 0 - 20°
R 45° - 0 - 40°		R 40° - 0 - 40°
S 0° - 0 - 140°	Kolenní kloub	S 0° - 0 - 140°
S 25° - 0 - 20°	Hlezenní kloub	S 25° - 0 - 20°
R 20° - 0 - 20°		R 20° - 0 - 20°
Inverze 25°		Inverze 25°

Tabulka 18 - Svalový test DKK

PDK	Pohyb	LDK
3+	Flexe v kyčli	4
3+	Extenze v kyčli	4
3+	Addukce v kyčli	4+
3+	Abdukce v kyčli	4+
3	Zevní rotace v kyčli	4
3	Vnitřní rotace v kyčli	4
2+	Flexe v koleni	4+
4	Extenze v koleni	3+
4	Plantární flexe (m. triceps surae)	4
4	Plantární flexe (m. soleus)	4
3+	Supinace s dorzální flexí	2+

3+	Supinace s plantární flexí	2+
3+	Plantární pronace	2+

Tabulka 19 - Vyšetření zkrácených svalů

dex	Sval	sin
1	M. triceps surae (m. gastrocnemius)	1
1	M. triceps surae (m. soleus)	1
2	Flexory kyčelního kloubu	1
2	Flexory kolenního kloubu	1
1	Adduktory kyčelního kloubu	1
0	M. piriformis	0
1	M. quadratus lumborum	1
1	Paravertebrální svaly	1
2	M. pectoralis major	1
0	M. trapezius	1
0	M. levator scapulae	1
1	M. sternocleidomastoideu	1

Neurologické vyšetření

Tabulka 20 - Vyšetření myotatických reflexů

PHK	Myotatický reflex	LHK
normoreflexie	Bicipitový	hypermoreflexie
normoreflexie	Styloradiální	normoreflexie
normoreflexie	Pronační	normoreflexie
normoreflexie	Tricipitový	normoreflexie
normoreflexie	Flexorů prstů	normoreflexie
PDK	Myotatický reflex	LDK
normoreflexie	Patelární	normoreflexie
normoreflexie	Achillovy šlachy	normoreflexie
normoreflexie	Medioplantární	hyperreflexie

Tabulka 21 - Vyšetření paretických (zánikových) a spastických (iritační) jevů

PHK	Paretické	LDK
negativní	Mingazzini	pozitivní
pozitivní	Hanzal	X
negativní	Hautant	X
negativní	Rusecký	X
negativní	Doufour	X
negativní	Barré	negativní

PHK	Spastické	LDK
negativní	Juster	X
negativní	Trömner	X
negativní	Marinesco-Radovici	X
X	Babinski	pozitivní
X	Chaddock	pozitivní
X	Oppenheim	pozitivní
X	Rossolimo	pozitivní
X	Žukovski-Kornilov	pozitivní

Tabulka 22 - Vyšetření čítí

	Test	Odpověď
Povrchové čítí	Taktilní	v pořádku
	Termické	v pořádku
Hluboké čítí	Polohocit	snížený na slabší straně
	Pohybocit	v pořádku

Tabulka 23 - Vyšetření mozečkových funkcí

Funkce	Test	Odpověď
Taxe	Prs – nos	v pořádku
	Pata – koleno	v pořádku
Diadochokineze	Supinace/pronace	v pořádku

Berg Balance Scale

Pacientka při vstupním vyšetření získala 52 bodů z maximálních 56 bodů. Kompletní verze testu viz příloha 2.

Mini-BESTest

Pacientka při vstupním vyšetření získala 26 bodů z maximálních 28 bodů. Kompletní verze testu viz příloha 3.

Krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán

Krátkodobý rehabilitační plán: nastavení systému WalkAide, nácvik chůze s přístrojem, cvičení na posílení svalstva DKK, SMS, příležitostně MO páteře, a MT šíjového svalstva

Dlouhodobý rehabilitační plán: posilování oslabeného svalstva trupu (m. rectus abdominis, m. obliquus externus abdominis, m. obliquus internus abdominis) a DKK (m. quadriceps femoris), protahování zkráceného svalstva šíje, aerobní trénink, SMS, pořízení přístroje WalkAide dle finančních možností pacienta

5.3 Kazuistika č. 3

Iniciály: A. F.

Výška: 158 cm

Pohlaví: Žena

Váha: 50 kg

Věk: 43 let

BMI: 20,03 (norma)

EDSS: 6,5

Anamnéza

Osobní anamnéza (OA): lumboischiadický syndrom

Rodinná anamnéza (RA): otec roztroušená skleróza, matka hypertenze

Nynější onemocnění (NO): roztroušená skleróza diagnostikovaná v 24 letech, chronické bolesti v oblasti bederní páteře a mezi lopatkami

Pracovní anamnéza (PA): invalidní důchod, dříve zaměstnaná jako účetní

Sociální anamnéza (SA): rodinný dům, plošina na schodech

Alergologická anamnéza (AA): penicilín, peří, med

Gynekologická anamnéza (GA): jeden těžký porod, hysterektomie

Farmakologická anamnéza (FA): Tysabri 300 mg iv 1xměsíčně, Cipralel tbl 1x10 mg, Vigantol 3 kapky, Singulair dle potřeby, Xyzal tbl 1x1, Fampyru 10 mg 1x1 tbl, Ovestin hormonální mast
Rehabilitační anamnéza: v minulosti opakované rehabilitační pobyty v FN Motol, nyní ambulantní terapie v RS centru, Vojtova metoda, měkké techniky, LTV

Abúzus: neguje

Vyšetření stoje aspektů

Pohled zezadu

- valgózní postavení pat, více vpravo
- kotníky symetrické
- větší zatížení mediálních hran chodidel bilaterálně
- popliteální rýhy symetrické
- valgózní postavení kolen
- subgluteální rýhy symetrické
- SIPS symetrické
- skolióza
- pravá lopatka níže
- levé rameno výše
- thorakobrachiální trojúhelník vykrojený více vpravo

Pohled zepředu

- symetrické zatížení chodidel
- lýtka symetrická
- SIAS symetrické
- pupek bez stranové deviace
- hypotonus břišního svalstva
- claviculy symetrické
- levé rameno výše
- obličej symetrický
- hlava bez předsunu

Pohled z boku

- rekurvace kolenních kloubů
- pánev
- protrakce ramen
- výraznější C-Th přechod
- bez předsunu hlavy

Tabulka 24 - Stoj na dvou vahách

	PDK	LDK
Stoj na dvou vahách	32,2 kg	20,2 kg

Tabulka 25 - Vyšetření Rombergova stoje

I. stoj o široké bázi s otevřenými očima	bez titubací a tendence k pádu
II. stoj o úzké bázi s otevřenými očima	velké titubace s tendencí k pádu
III. stoj o úzké bázi se zavřenými očima	velké titubace s tendencí k pádu

Tabulka 26 - Vyšetření chůze

Délka kroku	nepravidelná
Šířka báze	na šířku kyčlí
Rytmus chůze	nepravidelný
Pohyb pánve	minimální
Typ chůze	peroneální
Modifikace chůze	

Chůze vzad	nedokáže
Chůze se zavřenýma očima	nedokáže
Chůze se vzpaženýma rukama	nedokáže
Chůze stranou	nedokáže
Chůze po schodech	nedokáže
Chůze po špičkách	nedokáže
Chůze po patách	nedokáže
Chůze v podřepu	nedokáže

Chůze byla vyšetřována s kompenzační pomůckou - 2 FB.

Tabulka 27 – Speciální vyšetření chůze

NORMAL	bez přístroje	FAST	bez přístroje
rychlost (cm/sec)	22,7	rychlost (cm/sec)	27,5
kadence	33,2	kadence	39,7
čas trvání kroku (sec) L	2,6	čas trvání kroku (sec) L	1,96
čas trvání kroku (sec) P	1,09	čas trvání kroku (sec) P	0,57
délka kroku (cm) L	82,28	délka kroku (cm) L	36,62
délka kroku (cm) P	81,79	délka kroku (cm) P	47,54
% kročné fáze (swing) L	41,4	% kročné fáze (swing) L	34,6
% kročné fáze (swing) P	10,9	% kročné fáze (swing) P	13,4

Tabulka 28 - Goniometrické vyšetření DKK

PDK		LDK
S 15° - 0 - 120°	Kyčelní kloub	S 15° - 0 - 120°
F 40° - 0 - 25°		F 35° - 0 - 20°
R 40° - 0 - 40°		R 40° - 0 - 40°
S 0° - 0 - 145°	Kolenní kloub	S 0° - 0 - 140°
S 30° - 0 - 20°	Hlezenní kloub	S 30° - 0 - 20°
R 20° - 0 - 20°		R 20° - 0 - 20°
Inverze 25°		Inverze 25°

Tabulka 29 - Svalový test DKK

PDK	Pohyb	LDK
2	Flexe v kyčli	1
4	Extenze v kyčli	3
4	Addukce v kyčli	2
3	Abdukce v kyčli	2
3	Zevní rotace v kyčli	3
2	Vnitřní rotace v kyčli	3+
2-	Flexe v koleni	2+
3	Extenze v koleni	3
2	Plantární flexe (m. triceps surae)	2
2	Plantární flexe (m. soleus)	2

2	Supinace s dorzální flexí	2
2	Supinace s plantární flexí	2
2	Plantární pronace	2

Tabulka 30 - Vyšetření zkrácených svalů

dex	Sval	sin
1	M. triceps surae (m. gastrocnemius)	1
1	M. triceps surae (m. soleus)	1
1	Flexory kyčelního kloubu	1
1	Flexory kolenního kloubu	2
0	Adduktory kyčelního kloubu	0
0	M. piriformis	0
1	M. quadratus lumborum	1
1	Paravertebrální svaly	1
0	M. pectoralis major	1
0	M. trapezius	1
1	M. levator scapulae	1
0	M. sternocleidomastoideus	1

Neurologické vyšetření

Tabulka 31 - Vyšetření myotatických reflexů

PHK	Myotatický reflex	LHK
normoreflexie	Bicipitový	hyperreflexie
normoreflexie	Styloradiální	normoreflexie
normoreflexie	Pronační	normoreflexie
normoreflexie	Tricipitový	normoreflexie
hyperreflexie	Flexorů prstů	normoreflexie
PDK	Myotatický reflex	LDK
hyporeflexie	Patelární	hyporeflexie
hyporeflexie	Achillovy šlachy	hyporeflexie
hyporeflexie	Medioplantární	hyporeflexie

Tabulka 32 - Vyšetření paretických (zánikových) a spastických (iritační) jevů

PHK	Paretické	LDK
negativní	Mingazzini	pozitivní
negativní	Hanzal	X
negativní	Hautant	X
negativní	Rusecký	X
negativní	Doufour	X
negativní	Barré	pozitivní

PHK	Spastické	PDK
negativní	Juster	X
negativní	Trömner	X
negativní	Marinesco-Radovici	X
X	Babinski	pozitivní
X	Chaddock	negativní
X	Oppenheim	negativní
X	Rossolimo	negativní
X	Žukovski-Kornilov	negativní

Tabulka 33 - Vyšetření čítí

	Test	Odpověď
Povrchové čítí	Taktilní	lehká hypestezie
	Termické	v pořádku
Hluboké čítí	Polohocit	hypestezie
	Pohybocit	hypestezie

Tabulka 34 - Vyšetření mozečkových funkcí

Funkce	Test	Odpověď
Taxe	Prs – nos	v pořádku
	Pata – koleno	nedokáže
Diadochokineze	Supinace/pronace	v pořádku

Berg Balance Scale

Pacientka při vstupním vyšetření získala 45 bodů z maximálních 56 bodů.
Kompletní verze testu viz příloha 2.

Mini-BESTest

Pacientka při vstupním vyšetření získala 18 bodů z maximálních 28 bodů.
Kompletní verze testu viz příloha 3.

Krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán

Krátkodobý rehabilitační plán: nastavení systému WalkAide, nácvik chůze s přístrojem, nácvik chůze o 2 FH, cvičení na posílení oslabeného svalstva DKK (m. quadriceps femoris), MO periferních kloubů a MT zádového svalstva, instruktáž domácího cvičení

Dlouhodobý rehabilitační plán: posilování oslabeného svalstva trupu (m. rectus abdominis, m. obliquus externus abdominis, m. obliquus internus abdominis) a DKK (m. pectus abdominis, adduktory kyčle), protahování zkráceného svalstva trupu (m. quadratus lumborum) a DKK (hamstringy, m. triceps surae), domácí trénink DKK na motomedu pro uvolnění spasticity a udržení rozsahu pohybu, pořízení přístroje WalkAide dle finančních možností pacienty

5.4 Kazuistika č. 4

Iniciály: R. H.

Výška: 160 cm

Pohlaví: žena

Váha: 54 kg

Věk: 51 let

BMI: 21,09 (norma)

EDSS: 6

Anamnéza

Osobní anamnéza (OA): ablace mammy vpravo, osteoporóza

Rodinná anamnéza (RA): matka i otec zdraví

Nynější onemocnění (NO): roztroušená skleróza ve 20 letech

Pracovní anamnéza (PA): invalidní důchod

Sociální anamnéza (SA): rodinný dům, žije s matkou

Alergologická anamnéza (AA): neguje

Gynekologická anamnéza (GA): bezdětná, hysterektomie

Farmakologická anamnéza (FA): Copaxone 1x denně, Risendros tbl 1xtýdně, Calcichew tbl 1x1, Vigantol 4 kapky, Solumedrol 500 mg 1x měsíčně, Tamoxifen

Rehabilitační anamnéza: před 3 lety ambulantní rehabilitace v RS centru, nyní opět, lázeňská léčba nevhodná kvůli kontraindikacím

Abúzus: nekuřák, alkohol příležitostně

Vyšetření stoje aspekci

Pohled zezadu

- varózní postavení pat
- kotníky symetrické
- popliteální rýhy nesymetrické
- subgluteální rýhy nesymetrické
- levá SIPS výše
- levá lopatka níž
- levé rameno níž
- trorakobrachiální trojúhelník vykrojený více vlevo

Pohled zepředu

- nesymetrické zatížení chodidel, více vpravo
- hallux valgus na PDK
- nesymetrická lýtka, pravé silnější
- malá jizva na levém koleni
- levá SIAS výše
- pupek bez stranové deviace
- claviculy nesymetrické, pravá výše
- ramena symetrická
- obličej symetrický
- hlava v předsunu a mírný úklon hlavy doprava

Pohled zboku

- mírná retroverze pánve

- hyperlordóza Lp
- mírná protrakce ramen bilaterálně
- předsun hlavy

Tabulka 35 - Stoj na dvou vahách

	PDK	LDK
Stoj na dvou vahách	32,3 kg	28,2 kg

Tabulka 36 - Vyšetření Rombergova stoje

I. stoj o široké bázi s otevřenými očima	bez titubace a tendence k pádu
II. stoj o úzké bázi s otevřenými očima	mírné titubace bez tendence k pádu
III. stoj o úzké bázi se zavřenými očima	výraznější titubace s tendencí k pádu

Tabulka 37 - Vyšetření chůze

Délka kroku	stejná, kratší
Šířka báze	široká
Rytmus chůze	pravidelný
Pohyb pánve	cirkumdukce na levé straně
Typ chůze	proximální
Modifikace chůze	
Chůze vzad	dokáže s obtížemi
Chůze se zavřenými očima	nedokáže

Chůze se vzpaženýma rukama	nedokáže
Chůze stranou	v pořádku
Chůze po schodech	Problematická kvůli LDK
Chůze po špičkách	nedokáže
Chůze po patách	nedokáže
Chůze v podřepu	nedokáže

Chůze byla vyšetřována s kompenzační pomůckou - 2 trekové hole.

Tabulka 38 – Speciální vyšetření chůze

NORMAL	bez přístroje	FAST	bez přístroje
rychlost (cm/sec)	60,0	rychlost (cm/sec)	74,3
kadence	82,1	kadence	92,5
čas trvání kroku (sec) L	0,87	čas trvání kroku (sec) L	0,77
čas trvání kroku (sec) P	0,8	čas trvání kroku (sec) P	0,5
délka kroku (cm) L	43,82	délka kroku (cm) L	49,42
délka kroku (cm) P	43,85	délka kroku (cm) P	46,64
% kročné fáze (swing) L	36,1	% kročné fáze (swing) L	37,5
% kročné fáze (swing) P	24,4	% kročné fáze (swing) P	25,7

Tabulka 39 - Goniometrické vyšetření DKK

PDK		LDK
S 15° - 0 - 115°	Kyčelní kloub	S 10° - 0 - 110°
F 40° - 0 - 25°		F 35° - 0 - 20°
R 45° - 0 - 45°		R 40° - 0 - 40°
S 0° - 0 - 145°	Kolenní kloub	S 0° - 0 - 140°
S 25° - 0 - 20°	Hlezenní kloub	S 25° - 0 - 20°
R 20° - 0 - 20°		R 20° - 0 - 20°
Inverze 25°		Inverze 25°

Tabulka 40 - Svalový test DKK

PDK	Pohyb	LDK
4	Flexe v kyčli	2
4	Extenze v kyčli	3
4	Addukce v kyčli	3+
3	Abdukce v kyčli	3
4	Zevní rotace v kyčli	2
4	Vnitřní rotace v kyčli	2+
4+	Flexe v koleni	3
4+	Extenze v koleni	3
2	Plantární flexe (m. triceps surae)	2-
2	Plantární flexe (m. soleus)	2-

2	Supinace s dorzální flexí	2
2	Supinace s plantární flexí	2
2	Plantární pronace	2

Tabulka 41 - Vyšetření zkrácených svalů

dex	Sval	sin
1	M. triceps surae (m. gastrocnemius)	1
1	M. triceps surae (m. soleus)	1
1	Flexory kyčelního kloubu	1
1	Flexory kolenního kloubu	2
2	Adduktory kyčelního kloubu	1
0	M. piriformis	1
1	M. quadratus lumborum	1
1	Paravertebrální svaly	1
1	M. pectoralis major	1
2	M. trapezius	1
0	M. levator scapulae	0
1	M. sternocleidomastoideus	0

Neurologické vyšetření

Tabulka 42 - Vyšetření myotatických reflexů

PHK	Myotatický reflex	LHK
normoreflexie	Bicipitový	normoreflexie
normoreflexie	Styloradiální	normoreflexie
normoreflexie	Pronační	normoreflexie
normoreflexie	Tricipitový	normoreflexie
normoreflexie	Flexorů prstů	normoreflexie
PDK	Myotatický reflex	LDK
hyperreflexie	Patelární	hyperreflexie
hyperreflexie	Achillovy šlachy	normoreflexie
normoreflexie	Medioplantární	normoreflexie

Tabulka 43 - Vyšetření paretických (zánikových) a spastických (iritační) jevů

PHK	Paretické	LDK
negativní	Mingazzini	pozitivní
negativní	Hanzal	X
negativní	Hautant	X
pozitivní	Rusecký	X
negativní	Doufour	X
negativní	Barré	negativní

PHK	Spastické	LDK
negativní	Juster	X
negativní	Trömner	X
negativní	Marinesco-Radovici	X
X	Babinski	pozitivní
X	Chaddock	negativní
X	Oppenheim	pozitivní
X	Rossolimo	negativní
X	Žukovski-Kornilov	negativní

Tabulka 44 - Vyšetření čítí

	Test	Odpověď
Povrchové čítí	Taktilní	hypestezie
	Termické	hypestezie
Hluboké čítí	Polohocit	v pořádku
	Pohybocit	v pořádku

Tabulka 45 - Vyšetření mozečkových funkcí

Funkce	Test	Odpověď
Taxe	Prs – nos	v pořádku
	Pata – koleno	nedokáže
Diadochokineze	Supinace/pronace	v pořádku

Berg Balance Scale

Pacientka při vstupním vyšetření získala 41 bodů z maximálních 56 bodů. Kompletní verze testu viz příloha 2.

Mini-BESTest

Pacientka při vstupním vyšetření získala 13 bodů z maximálních 28 bodů. Kompletní verze testu viz příloha 3.

Krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán

Krátkodobý rehabilitační plán: nastavení systému WalkAide, nácvik chůze s přístrojem, cvičení na posílení svalstva DKK, především m. quadriceps femoris, MO periferních kloubů DKK, a MTM oblasti zádového svalstva, především krční páteře

Dlouhodobý rehabilitační plán: posilování oslabeného svalstva DKK (m. quadriceps femoris, adduktory kyčle), protahování zkráceného svalstva DKK (hamstringy,

m. triceps surae), doporučení domácího aerobního a kognitivního tréninku, SMS, pořízení přístroje WalkAide dle finančních možností pacienta

6 Výsledky

6.1 Kazuistika č. 1

Tabulka 46 – Výsledné vyšetření chůze

NORMAL	bez	Walkaide	FAST	bez	Walkaide
rychlost (cm/sec)	169,6	170,2	rychlost (cm/sec)	198,8	200,1
kadence	115,9	115,6	kadence	129	129
čas trvání kroku (sec) L	0,54	0,52	čas trvání kroku (sec) L	0,48	0,49
čas trvání kroku (sec) P	0,5	0,52	čas trvání kroku (sec) P	0,54	0,44
délka kroku (cm) L	84,25	87,51	délka kroku (cm) L	89,84	89,28
délka kroku (cm) P	93,09	89,29	délka kroku (cm) P	95,22	96,79
% kročné fáze (swing) L	39	38,2	% kročné fáze (swing) L	39,4	39
% kročné fáze (swing) P	61	38,5	% kročné fáze (swing) P	38,5	37,06

Berg Balance Scale

Pacient při výstupním vyšetření získal 54 bodů z maximálních 56 bodů.
Kompletní verze testu viz příloha 1.

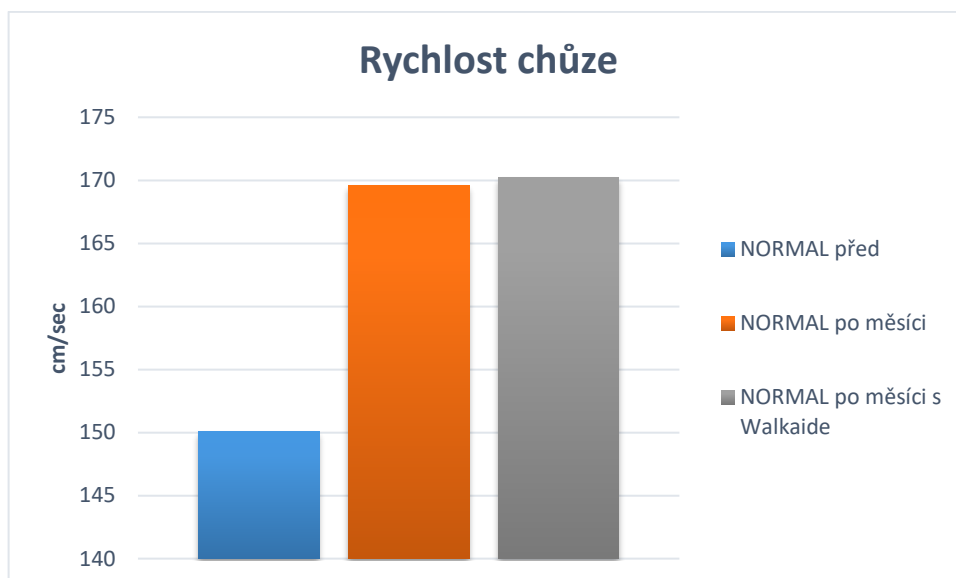
Mini-BESTest

Pacient při výstupním vyšetření získal 25 bodů z maximálních 28 bodů.
Kompletní verze testu viz příloha 2.

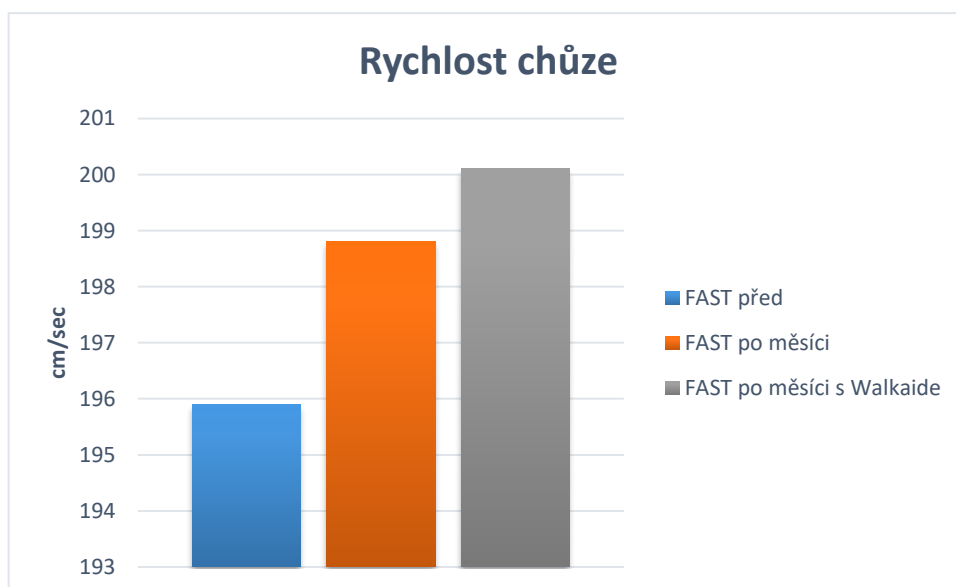
Zhodnocení efektu terapie

U pacienta byl proveden test efektu pomůcky – neurostimulátoru Walkaide na zlepšení chůze. Kromě pacientem subjektivně vnímaného efektu je zde přítomný a jasný objektivní efekt. Při přesnějším hodnocení kvantitativních parametrů chůze pomocí měřicího koberce GaitRaite se prokázalo zvýšení rychlosti při normální chůzi bez přístroje ze 150,1 cm/sec na 169,6 cm/sec, s Walkaidem za 170,2 cm/sec. Ke zlepšené došlo i u chůze rychlé – bez přístroje ze 195,9 cm/sec na 198,8 cm/sec, s přístrojem WalkAide za 200,1 cm/sec. Kadence chůze při normálním tempu se zlepšila ze 108,9 kroků/min na 115,9 kroků/min, s přístrojem došlo k nepatrnému poklesu na 115,6 kroků/min. Při rychlé chůzi se kadence změnila ze 124,7 kroků/min na 129 kroků/min bez přístrojem i s přístrojem. Délka kroku na stimulované DK se po měsíčním měření u chůze normální zlepšila o 7,28 cm, na nestimulované končetině dokonce o 12,45 cm.

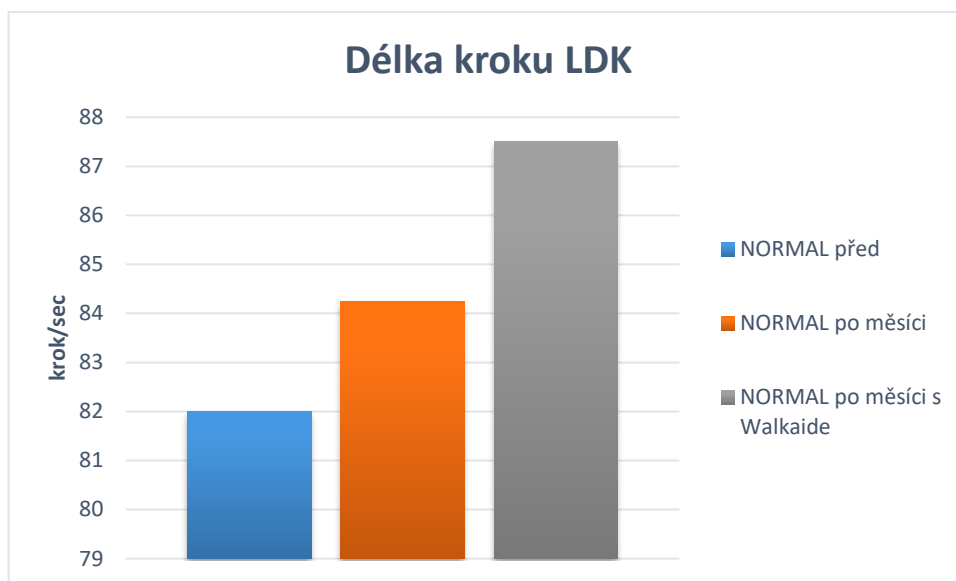
Graf 1 – Rychlost běžné chůze pacienta P. S.



Graf 2 - Rychlost maximální rychlé chůze pacienta P. S.



Graf 3 - Délka kroku stimulované DK



Graf 4 - Délka kroku stimulované DK



Subjektivní pocity pacienta

Pacient pociťuje výrazné zlepšení chůze po využívání funkční elektostimulace. Má lepší stabilitu, ujde delší vzdálenost bez méně častých přestávek. Vydrží delší dobu v zaměstnání a lépe zvládá běžné každodenní činnosti. Pro pozitivní efekt a celkové zlepšení chůze se rozhodl pro koupi vlastního přístroje Walkaide.

6.2 Kazuistika č. 2

Tabulka 47 - Výsledné vyšetření chůze

NORMAL	bez	Walkaide	FAST	bez	Walkaide
rychlost (cm/sec)	101,8	112,0	rychlost (cm/sec)	119,1	138,0
kadence	109,6	118,3	kadence	119,1	126,6
čas trvání kroku (sec) L	0,53	0,49	čas trvání kroku (sec) L	0,47	0,46
čas trvání kroku (sec) P	0,56	0,53	čas trvání kroku (sec) P	0,53	0,49
délka kroku (cm) L	56,68	57,28	délka kroku (cm) L	61,0	66,75
délka kroku (cm) P	54,79	56,32	délka kroku (cm) P	58,92	64,22
% kročné fáze (swing) L	33,3	34,8	% kročné fáze (swing) L	31,5	33,4
% kročné fáze (swing) P	29,5	31,9	% kročné fáze (swing) P	34,8	37,7

Berg Balance Scale

Pacientka při výstupním vyšetření získala 54 bodů. z maximálních 56 bodů.
Kompletní verze testu viz příloha 1.

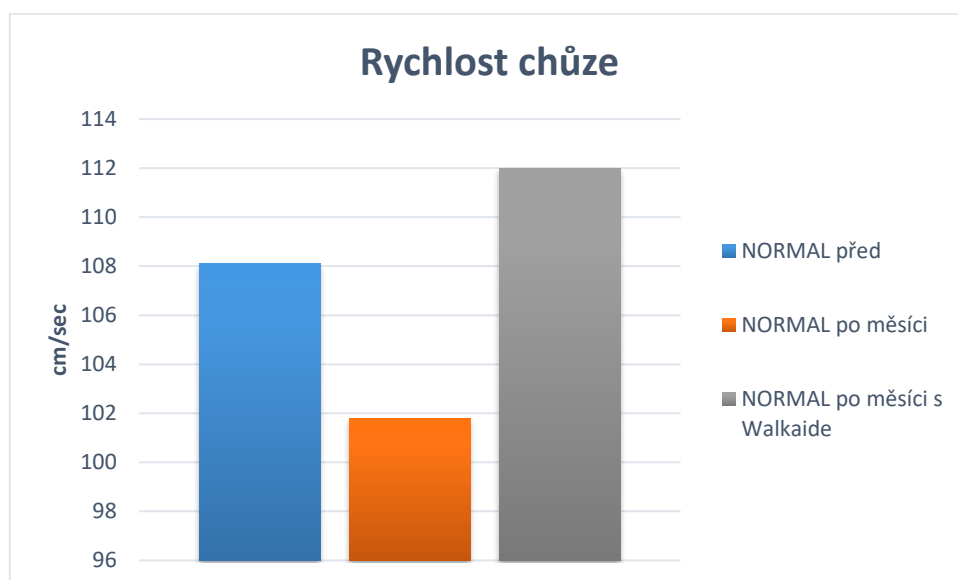
Mini-BESTest

Pacientka při výstupním vyšetření získala 26 bodů z maximálních 28 bodů.
Kompletní verze testu viz příloha 2.

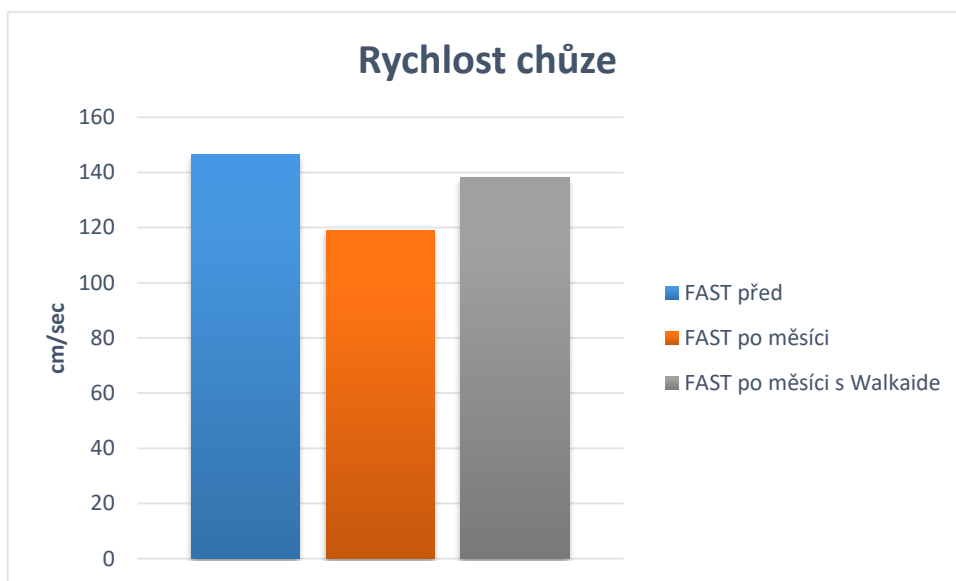
Zhodnocení efektu terapie

U pacientky byl proveden test efektu pomůcky – neurostimulátoru Walkaide na zlepšení chůze. Kromě pacientem subjektivně vnímaného efektu je zde přítomný a jasný objektivní efekt. Při přesnějším hodnocení kvantitativních parametrů chůze pomocí měřicího koberce GaitRaite se sice prokázalo zhoršení rychlosti při normální chůzi bez přístroje ze 108,1 cm/sec na 101,8 cm/sec, s Walkaidem se však chůze zlepšila na 112,0 cm/sec. U chůze rychlé nastal pokles ze 146,6 cm/sec na 119,1 cm/sec bez přístroje. Kadence chůze při normálním tempu zhoršila ze 116,2 kroků/min na 109,6 kroků/min, s přístrojem byl naměřen nejlepší výsledek - 118,3 kroků/min. Při rychlé chůzi se kadence změnila ze 133,3 kroků/min na 119,1 kroků/min bez přístroje, s přístrojem došlo k mírnému zlepšení na 126,6 kroků/min. Délka kroku na stimulované DK se po měsíčním měření u chůze normální zlepšila o 11,98 cm.

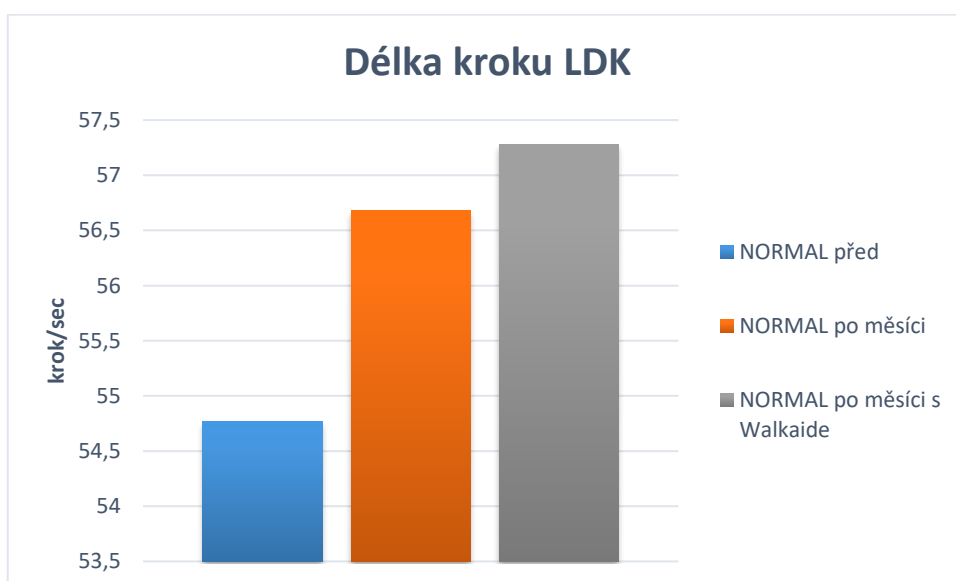
Graf 5 – Rychlost normální chůze pacientky J. L.



Graf 6 – Rychlost maximální rychlé chůze pacientky J. L.



Graf 7 - Délka kroku stimulované DK



Graf 8 - Délka kroku stimulované DK



Subjektivní pocity pacienta

Pacientka subjektivně cítí výrazný efekt funkční elektrostimulace na zlepšení své schopnosti chůze. Konkrétně nezakopává, nenapadá více na stranu, celkově ujde větší vzdálenost. Při chůzi se stimulátorem cítí úlevu od bolestí v kříži z důvodu odstranění kompenzační lateroflexe pánve. Díky přístroji zvládá lépe běžné denní činnosti.

6.3 Kazuistika č. 3

Tabulka 48 - Výsledné vyšetření chůze

NORMAL	bez	Walkaide	FAST	bez	Walkaide
rychlost (cm/sec)	34,6	71,3	rychlost (cm/sec)	41,8	80,9
kadence	41,5	79,2	kadence	49,6	79,6
čas trvání kroku (sec) L	1,9	0,81	čas trvání kroku (sec) L	1,54	0,78
čas trvání kroku (sec) P	0,93	0,7	čas trvání kroku (sec) P	0,89	0,73
délka kroku (cm) L	46,26	51,4	délka kroku (cm) L	47,62	58,09
délka kroku (cm) P	54,2	56,6	délka kroku (cm) P	53,58	63,88
% kročné fáze (swing) L	45,0	35,5	% kročné fáze (swing) L	41,8	36,7
% kročné fáze (swing) P	17,6	27,2	% kročné fáze (swing) P	18,0	30,7

Berg Balance Scale

Pacientka při výstupním vyšetření získala 48 bodů z maximálních 56 bodů.

Kompletní verze testu viz příloha 1.

Mini-BESTest

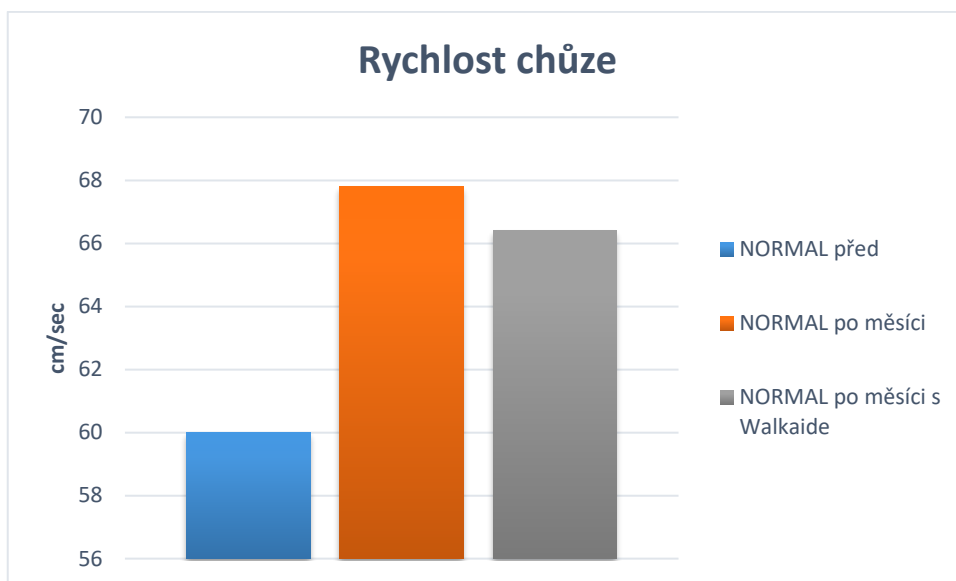
Pacientka při výstupním vyšetření získala 20 bodů z maximálních 28 bodů.

Kompletní verze testu viz příloha 2.

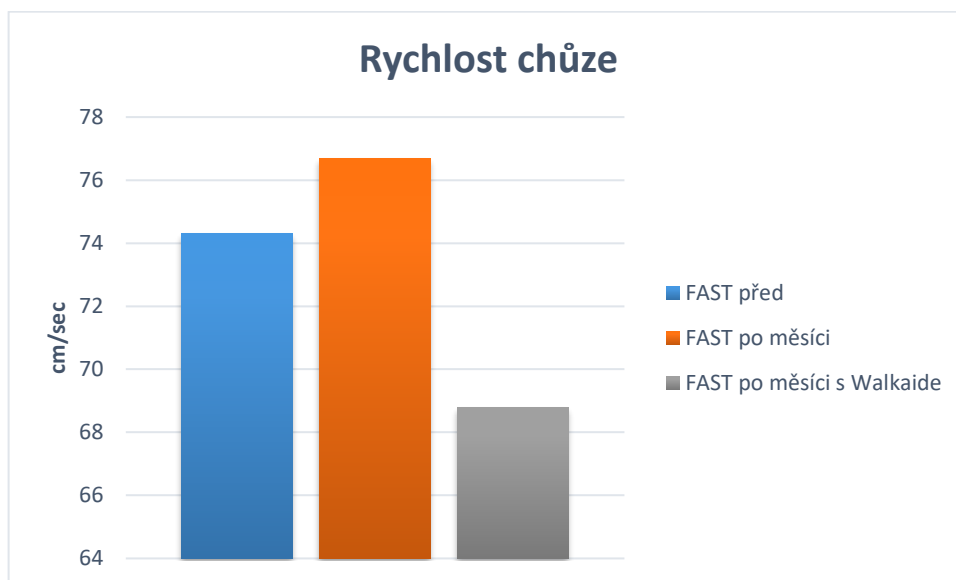
Zhodnocení efektu terapie

U pacientky byl proveden test efektu pomůcky – neurostimulátoru Walkaide na zlepšení chůze. Kromě pacientem subjektivně vnímaného efektu je zde přítomný a jasný objektivní efekt. Při přesnějším hodnocení kvantitativních parametrů chůze pomocí měřicího koberce GaitRaite se prokázalo výrazné zvýšení rychlosti při normální chůzi bez přístroje ze 22,7 cm/sec na 34,6 cm/sec, s Walkaidem za 71,3 cm/sec. Ke zřejmému zlepšení došlo i u chůze rychlé – bez přístroje ze 27,5 cm/sec na 41,8 cm/sec, s přístrojem 80,9 cm/sec., což je při zdravotním stavu pacientky obrovský pokrok. Kadence chůze při normálním tempu se zlepšila ze 33,2 kroků/min na 41,5 kroků/min, s přístrojem došlo k dalšímu pozitivnímu zlepšení na 79,2 kroků/min. Při rychlé chůzi se kadence změnila ze 39,7 kroků/min na 49,6 kroků/min bez přístrojem, s přístrojem na 79,6 kroků/min. Čas trvání kroku, délka kroku a procenta kročné fáze se poměrně po měsíčním testování při normální chůzi zhoršila, avšak u chůze rychlé můžeme v příslušné tabulce vidět zlepšení oproti chůzi normálním tempem. Délka kroku na stimulované DK se po měsíčním měření u chůze normální zlepšila o 7,28 cm, na nestimulované dolní končetině dokonce o 12,45 cm.

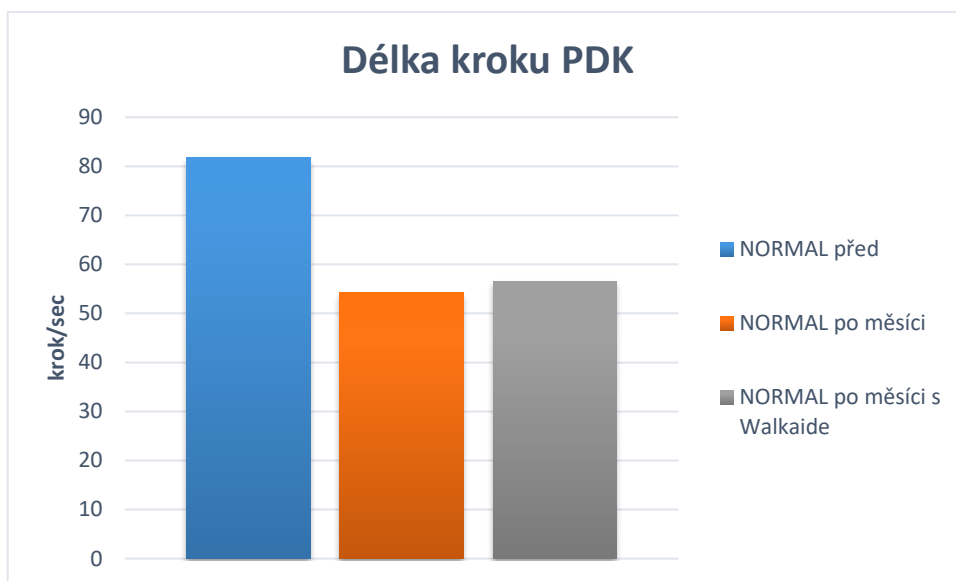
Graf 9 – Rychlost normální chůze pacientky A. F.



Graf 10 – Rychlost normální chůze pacientky A. F.



Graf 11 - Délka kroku stimulované DK



Graf 12 - Délka kroku stimulované DK



Subjektivní pocity pacienta

Na začátku terapie pacientka na sobě pociťovala zlepšení jak chůze, tak rovnováhy. Přístroj Walkaide ji tak nadchnul, že byla plně rozhodnutá si ho po vypůjčení koupit i když jeho cena je vysoká. Avšak v polovině výzkumu dle jejích pocitů nastal obrat, chůze se podle ní začala zhoršovat a efekt funkční elektrostimulace nebyl tak výrazný jako na začátku terapie. Bolesti zad ustoupily, ale podle pacientky na to má vliv spíše ambulantní terapie a domácí cvičení, které jí bylo na její žádost doporučeno.

6.4 Kazuistika č. 4

Tabulka 49 - Výsledné vyšetření chůze

NORMAL	bez	Walkaide	FAST	bez	Walkaide
rychlost (cm/sec)	60,0	63,1	rychlost (cm/sec)	74,3	64,2
kadence	82,1	86,7	kadence	92,5	88,3
čas trvání kroku (sec) L	0,87	0,83	čas trvání kroku (sec) L	0,77	0,81
čas trvání kroku (sec) P	0,8	0,55	čas trvání kroku (sec) P	0,5	0,53
délka kroku (cm) L	43,82	44,84	délka kroku (cm) L	49,42	44,72
délka kroku (cm) P	43,85	42,53	délka kroku (cm) P	46,64	42,32
% kročné fáze (swing) L	36,1	36,3	% kročné fáze (swing) L	37,5	36,4
% kročné fáze (swing) P	24,4	23,4	% kročné fáze (swing) P	25,7	24,8

Berg Balance Scale

Pacientka při výstupním vyšetření získala 43 bodů z maximálních 56 bodů.
Kompletní verze testu viz příloha 1.

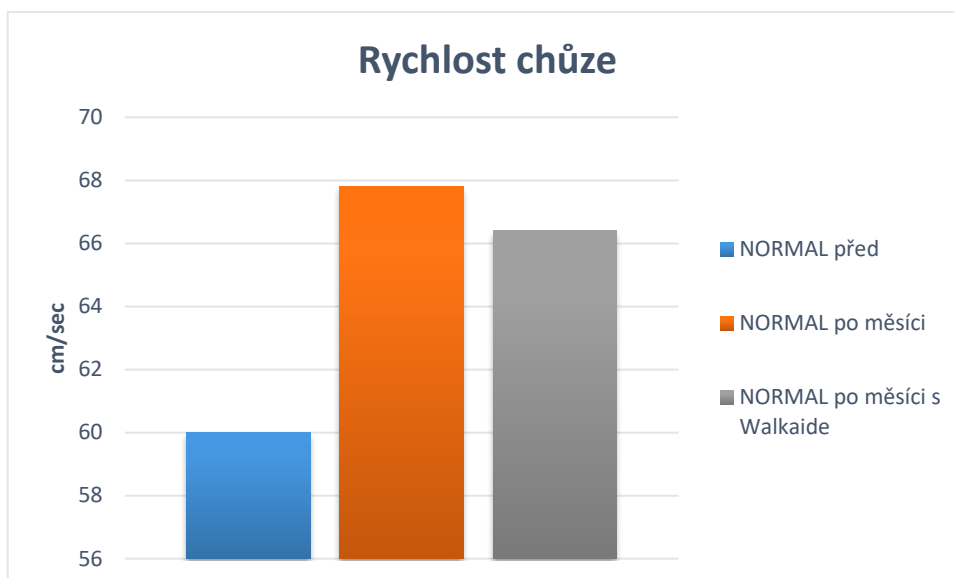
Mini-BESTest

Pacientka při výstupním vyšetření získala 15 bodů z maximálních 28 bodů.
Kompletní verze testu viz příloha 2.

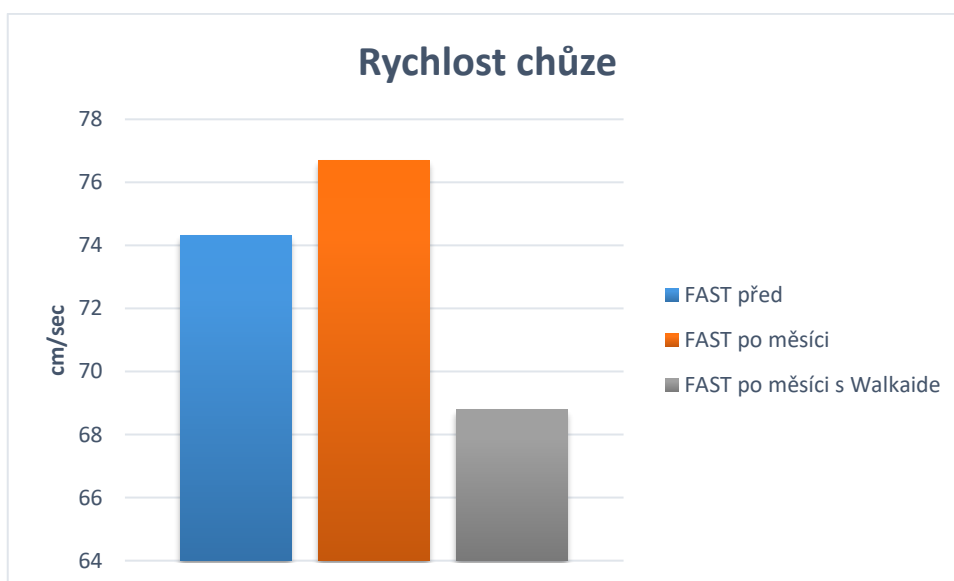
Zhodnocení efektu terapie

U pacientky byl proveden test efektu pomůcky – neurostimulátoru Walkaide na zlepšení chůze. Bohužel zde nedošlo k takovým výsledkům, jaké byly předpokládány. Při přesnějším hodnocení kvantitativních parametrů chůze pomocí měřicího koberce GaitRaite se prokázalo zvýšení rychlosti při normální chůzi bez přístroje ze 60 cm/sec na 67,8 cm/sec. Avšak s neurostimulátorem Walkaide došlo ke zhoršení, i když malému, na 66,4 cm/sec. Rychlá chůze bez přístroje se zlepšila ze 74,3 cm/min na 76,7 cm/min, s neurostimulátorem došlo opět ke zhoršení na 68,8 cm/min. Kadence chůze při normálním tempu se zlepšila ze 82,1 kroků/min na 89,6 kroků/min, s přístrojem došlo k nepatrnému poklesu na 88,7 kroků/min. Při rychlé chůzi se kadence nepatrně zlepšila ze 92,5 kroků/min na 93,5 kroků/min bez přístroje. S přístrojem bylo naměřeno zřejmější zhoršení na 88,8 kroků/min. Celkově se hodnoty při přeměření zlepšila, ale pouze když pacientka měla přístroj vypnutý. Pacientka má velmi limitovaný rozsah chůze z důvodu spasticity. S trekovými holemi ujde cca 20 m. FES by pro ni byla vhodná jako doplnění rehabilitačního režimu.

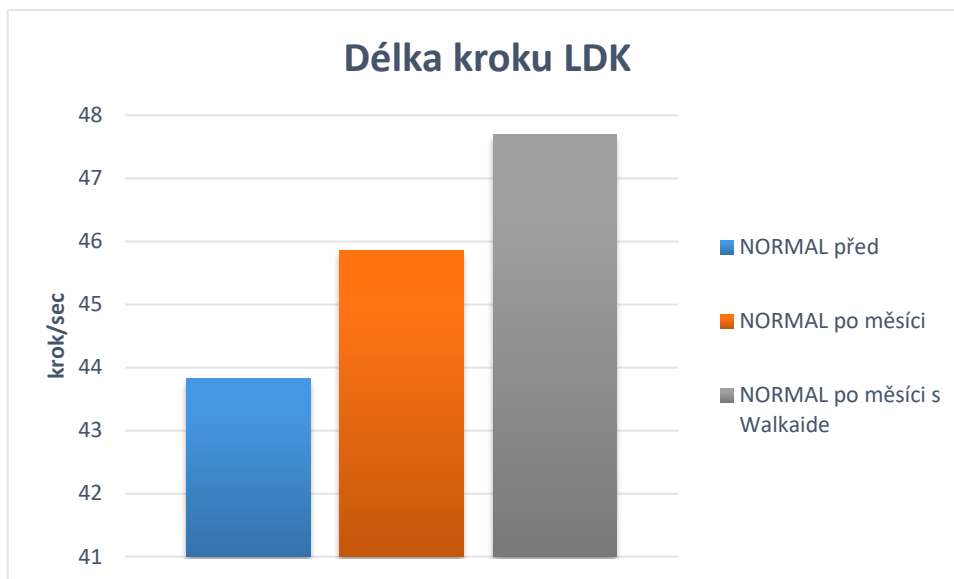
Graf 13 – Rychlost normální chůze pacientky R. H.



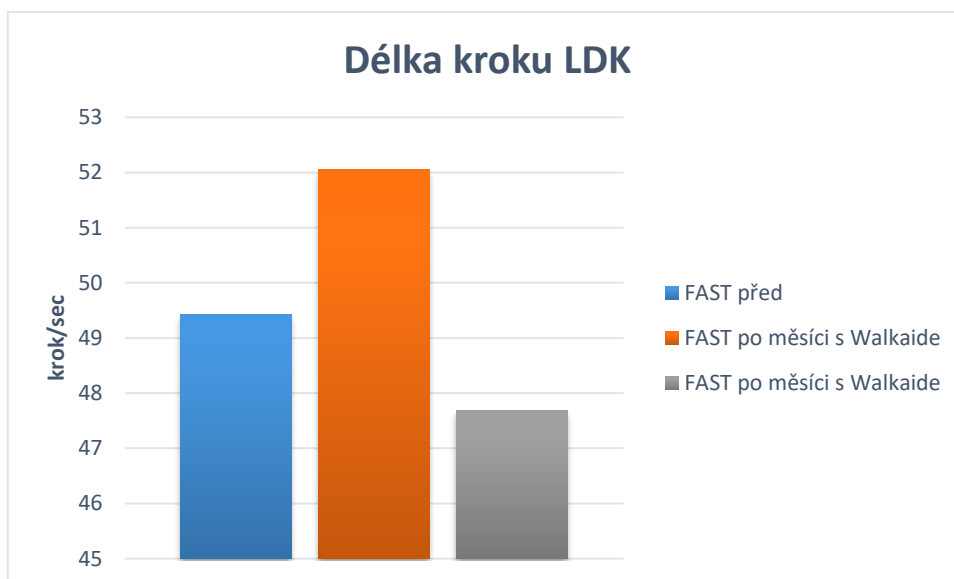
Graf 14 - Rychlost maximální rychlé chůze pacientky R. H.



Graf 15 - Délka kroku stimulované DK



Graf 16 - Délka kroku stimulované DK



Subjektivní pocity pacienta

Pacientka necítí žádné změny a zlepšení chůze. Při používání přístroje WalkAide pociťuje větší únavu než bez něj. Bolesti se žádné při aplikaci funkční elektrostimulace neobjevily.

7 Diskuze

Roztroušená skleróza mozkomíšní je chronické autoimunitní onemocnění, které je v dnešní době jednou z nejčastějších příčin progresivní neurologické invalidity u mladých nemocných lidí. Onemocnět touto chorobou může každý z nás a s růstem populace, lidí s touto diagnózou neustále přibývá. S pacienty s roztroušenou sklerózou se více setkáváme na specializovaných pracovištích než v klasických nemocničních či ambulantních zařízeních. Speciální část této bakalářské práce byla zpracována v jednom z nich, a to MS Centru na Karlově náměstí.

U těchto pacientů je velmi důležitá pohybová aktivita. Je na místě, aby si nemocný stále udržoval či zlepšoval celkovou tělesnou kondici už od počátku onemocnění. Měl by vykonávat vhodné sportovní aktivity, nejlépe doporučené fyzioterapeutem, aby oddálil invaliditu, která při tomto onemocnění může nastat a značně ovlivnit život pacienta.

Úspěšnost terapie se odvíjí od začátku léčby. V pozdějším stádiu je ovlivnění symptomů složitější než v počátcích onemocnění. Je nutné okamžitě upravit celkový životní styl, začít s rehabilitací, zvolit vhodnou životosprávu či jiné doplňky stravy, a samozřejmě jsou medikamenty, které jsou pacientovi předepsány lékařem.

U pacientů s roztroušenou sklerózou musí být volena terapie individuálně. Na každého člověka má tato choroba jiný vliv. Nemocní mají rozdílné symptomy, potíže a omezení. Od toho se dále odvíjí volba ambulantní terapie, dlouhodobé pobyty v rehabilitačních centrech či ústavech, a samozřejmě využití funkční elektrostimulace. Do této práce byli vybráni pacienti, kteří docházeli do MS centra ambulantně, byli pro FES vhodní na základě předchozího vyšetření fyzioterapeutem a rozhodli se vyzkoušet a zapůjčit si přístroj WalkAide. Jejich rozhodnutí bylo dobrovolné a zapůjčení neurostimulátoru si hradili ze svých vlastních nákladů.

Výzkumu se účastnili čtyři probandi trpící roztroušenou sklerózou. Vybrán byl jeden muž a tři ženy. Všichni probandi měli onemocnění již delší dobu, ani jeden nepatřil mezi nově diagnostikované. Odlišoval se jejich způsob lokomoce, využívání kompenzačních pomůcek i celkový pohled a smíření s touto diagnózou. Na začátku bylo provedeno podrobné vyšetření a kineziologický rozbor. Bylo zde zahrnuto i neurologické vyšetření a vyšetření chůze pomocí speciálního koberce GaitRite. Tento koberec patří mezi nejdražší přístrojové vyšetřovací metody, které jsou na málokterém pracovišti dostupné. V neposlední řadě byl probandům individuálně dle zdravotního stavu nastaven a následně zapůjčen přístroj WalkAide. Správné uložení elektrod a vybrání první vhodně intenzity trvalo u každého pacienta jinou dobu, jelikož každý člověk má jiný práh bolesti a vyhovuje mu jiná intenzita.

Minimálně jednou týdně pacienti docházeli na ambulantní terapii, která se zaměřovala na zlepšení celkové tělesné kondice a zlepšení chůze a rovnováhy. Cílem ambulantní terapie bylo udržet či zlepšit pacientům zdravotní stav, oddálit vznik dalších obtíží, které s tímto onemocněním souvisejí a ovlivnit poruchy chůze, které jsou při této diagnóze běžné. Zhruba po měsíci bylo provedeno výstupní vyšetření a přeměření chůze bez přístroje a s přístrojem. Vše bylo zpracováno do příslušných tabulek a grafů, kde můžeme vidět jak pozitivní efekt funkční elektrostimulace, tak i negativní ovlivnění a zhoršení chůze.

Po provedení výstupního vyšetření nebyly zaznamenány žádné změny svalové síly, kloubních rozsahů ani neurologického stavu pacienta. Výstupní kineziologické rozbor je tedy totožný se vstupním vyšetřením. Dle příslušných grafů, které jsou uvedeny v kapitole výsledky, se změnila rychlost a kadence chůze u všech probandů. U prvních třech probandů došlo k celkovému pozitivnímu zlepšení, avšak u poslední pacientky J. H. přístroj WalkAide působil na chůzi negativně.

U pacienta P. S. došlo k minimálnímu zlepšení rychlosti u normální chůze, avšak při testování zrychlené chůze došlo k výraznému zlepšení. Kadence u chůze normálním tempem se lehce zhoršila, u chůze rychlé zůstala na stejných hodnotách. Použití přístroje ovlivnilo nejen pacientovu lokomoci a dle jeho pocitů fyzickou kondici, ale také i jeho psychický stav. Jediným problémem bylo podráždění kůže v oblasti ukládání elektrod, které po pravidelném mazání pokožky zmizelo a pacientův stav nijak zřejmě neovlivnilo. Byl jediný, u koho se objevily změny na pokožce, což může být způsobeno menším množstvím svalové hmoty a celkově nižším BMI. Proband P. S. byl s přístrojem WalkAide nad míru spokojen, a proto se rozhodl pro jeho koupi. Jelikož je velmi dobře finančně zajištěný, mohl si přístroj zafinancovat sám a jeho vysoká cena zde nebyla tak velkou překážkou jako je u jiných pacientů. V současné době má svůj vlastní WalkAide, využívá ho denně a nemá s ním žádné problémy.

Výsledné přeměření u pacientky J. L. bylo velice zajímavé. Jak můžeme vidět v grafech, tak při testování chůze bez přístroje se hodnoty po měsíci změnilly k horšímu. Při následujícím měření s neurostimulátorem se hodnoty výrazně zlepšily. Rychlost a kadence chůze při rychlém tempu sice poklesla, především tedy kadence, avšak celkově se zde pozitivní efekt dostavil. Při měření byla pacientka velice nervózní, protože věděla, že údaje budou zpracovány v mé bakalářské práci. I přes všechna uklidnění stále měla strach, aby něco nepokazila, což také může být příčinou tohoto zhoršení, které ale považuji na minimální. Paní J. L. se rozhodla pro zakoupení WalkAide systému okamžitě po ukončení výzkumu. Nemá však jako pan P. S. vlastní finance, a proto se rozhodla oslovit různé nadace, které se zabývají podporou chronicky nemocných osob a požádat je o finanční příspěvek. I když je stále šance, že zdravotní pojišťovny budou podávat minimálně příspěvky na WalkAide systém, pořád k této situaci nedošlo, a proto se pacientka rozhodla zkusit získat finance touto cestou.

U pacientky A. F. nastalo dle grafů výrazně zlepšení ve všech aspektech hodnocení. Zlepšila se jak chůze normální i zrychlená, tak kadence při normální i rychlé chůzi. Dle subjektivního hodnocení však pacientka pociťovala zlepšení chůze na začátku výzkumu. Přibližně po polovině testování měla pocit, že efekt funkční elektrostimulace už není takový jako na počátku. Dále u pacientky došlo ke gynekologickým změnám a problémům, což její zdravotní stav podstatně změnilo. Proto se rozhodla přístroj WalkAide nezakoupit i když původně o jeho koupi zájem měla. V současné době využívá v terénu mechanický vozík, v domácím prostředí se pohybuje bez něj, pomocí francouzských holí, tudíž by se současným zdravotním stavem přístroj tolik nevyužila. Ambulantní terapie jí pomohla především na bolesti zad, především v oblasti bederní páteře. Subjektivně i objektivně byla uvolněnější, začala zvládat lépe běžné denní činnosti, pociťovala menší únavu a došlo ke zlepšení spánku.

Pacientka R. H. byla jediná ze všech probandů, u které nebyl zaznamenán pozitivní efekt přístroje WalkAide. Při závěrečném testování bylo zaznamenáno zlepšení rychlosti a kadence chůze bez přístroje. Avšak při testovacím měření s přístrojem WalkAide především rychlost a kadence chůze při rychlé chůzi rapidně klesla a tím celkově změnila výsledné testování. Dle subjektivních pocitů se cítila při používání funkční elektrostimulace více unavená než obvykle a nepociťovala žádné zlepšení. Naopak jí přišlo, že se její zdravotní stav horší. Dle mého názoru zde velkou roli hrála psychika. Pacientka patřila mezi citlivější osoby, což způsobují i její kognitivní dysfunkce, ke kterým došlo vlivem RS. Leckdy působila zmateně až vyděšeně. Při ambulantní terapii se aktivně zapojovala, měla pozitivní přístup k terapii, ale chvílemi mi přišlo, že z použití přístroje má strach. Stále ale byla odhodlaná vyzkoušet cokoliv, co by jí mohlo pomoci zlepšit její lokomoci. Také vyžadovala několikrát přenastavení přístroje a úpravu intenzity, která byla vždy opravdu minimální, dá se říci skoro žádná.

U pacientů jako je paní R. H. by FES byla vhodná jako doplněk rehabilitačního režimu. Tréninkový režim se aplikuje vsedě a díky stimulaci paretických dorsálních flexorů na dolních končetinách může vlivem agonisticko – antagonistické inhibice dojít k útlumu spastického m. triceps surae.

Terapie bez využití funkční elektrostimulace má dle mého názoru výhody v tom, že k ní pacient nepotřebuje tento drahý přístroj, může si tedy zacvičit kdykoli sám doma dle instruktaže fyzioterapeuta, nebo využít možnosti skupinových cvičení. V RS centru na Karlově náměstí, kde jsem krom zpracovávání speciální části absolvovala i odbornou praxi, se pacienti mohou zúčastnit kruhového tréninku, cvičení tai-chi nebo cvičení jógy.

Výsledky z této práce ukázaly, že terapie s využitím funkční elektrostimulace prostřednictvím WalkAide systému může mít pozitivní efekt, což bylo i u více jak poloviny probandů v této práci zaznamenáno. Problémem je stále cena tohoto přístroje. Zdravotní pojišťovny WalkAide systém nefinancují, ani neposkytují žádný příspěvek. I když je roztroušená skleróza v dnešní době více vyskytujícím se onemocněním ve větší míře, žádný pokus o proplacení nebyl úspěšný.

Dle mého názoru je funkční elektrická stimulace s využitím přístroje Walkaide vhodná k ovlivnění chůze a jejích aspektů, také ke zlepšení rovnováhy. Je pořád ale brána jako za terapii doplňkovou, je tedy vhodné pořád docházet na individuální fyzioterapii a využívat také domácího cvičení k udržení zdravotního stavu.

8 Závěr

Roztroušená skleróza mozkomíšní je onemocnění, které může postihnout každého z nás. Tato nemoc má ve většině případech nenápadný nástup, ale může mít rychlý spád a celkově ovlivnit život člověka.

Hlavním cílem této práce bylo zjistit efekt funkční elektrostimulace při poruchách chůze u pacientů s již zmíněnou diagnózou. Jak již bylo uvedeno v diskuzi, dle mého názoru je funkční elektrostimulace s využitím přístroje WalkAide vhodná ke zlepšení chůze a také stability u pacientů s roztroušenou sklerózou. Je však vhodné provádět i další terapii. Hlavní náplní fyzioterapie by mělo být cvičení jako takové, které se zaměřuje na toto onemocnění, cvičení na posílení oslabených svalových skupin, rovnováhu, a další fyzioterapeutické metody, např. Vojtova metoda reflexní lokomoce.

Celkově došlo k přepokládaným změnám u všech vybraných probandů. Na základě výše uvedených výsledků vychází, že využití přístroje WalkAide má pozitivní účinky a ovlivňuje chůzi u těchto pacientů.

Dle mého názoru je funkční elektrostimulace s využitím přístroje WalkAide vhodná pro zlepšení chůze u některých pacientů s roztroušenou sklerózou.

9 Seznam použitých zkratek

AA – alergologická anamnéza
ABD – abdukce
AG – angiografické vyšetření
CMP – cévní mozková příhoda
CNS – centrální nervová soustava
CT – počítačová tomografie
ČR – Česká republika
dex – dexter
DF – dorsální flexe
DK – dolní končetina
DKK – dolní končetiny
DMD – disease modifying drugs
DNS – dynamická neuromuskulární stabilizace
DSS – disability status scale
EBV – virus Epsteina-Barrové
EDSS – expanded disability status scale
ES – elektrická stimulace
FA – farmakologická anamnéza
FES – funkční elektrická stimulace
FS – funkční systém
GA – gynekologická anamnéza
HK – horní končetina
HKK – horní končetiny
Hz – Hertz
LDK – levá dolní končetiny
LF – lékařská fakulta
LHK – levá horní končetina
lig. – ligamentum
m. – musculus

mg – miligram
MR – magnetická rezonance
MS – multiple sclerosis
MSFC – Multiple Sclerosis Funcional Composite
n. – nervus
např. – například
NO – nynější onemocnění
OA – osobní anamnéza
ODFS – Odstock Dropped Foot Stimulator
PA – pracovní anamnéza
PDK – pravá dolní končetina
PEG – pneumoencefalografie
PHK – pravá horní končetina
PNF – propriocepční neuromuskulární facilitace
PNS – periferní nervová soustava
RA – rodinná anamnéza
ReMuS – Celostátní registr pacientů s roztroušenou sklerózou
RS – roztroušená skleróza
SA – sociální anamnéza
sin – sinister
UK – Univerzita Karlova
T25FW – Timed 25 foot walk test
tbl – tableta
TUG – Time up and go
USA – United States of America
VFN – Všeobecná fakultní nemocnice

10 Seznam použité literatury

1. AMBLER, Zdeněk. *Základy neurologie: [učebnice pro lékařské fakulty]*. 6., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Galén, c2006. ISBN 80-7262-433-4.
2. BIONESS INC. NESS L300 Foot Drop System: For Medical Professionals. Valencia [CA]. ©2014a. 9 s. Dostupné z: http://www.bioness.com/Documents/L300HCP/Product_Packets_Professional_NESS_L300.pdf
3. BIONESS INC. NESS L300 Plus: Speed, Stability and Confidence. Valencia [CA]. ©2014b. 3 s. Dostupné z: http://www.bioness.com/Documents/L300PlusHCP/L300_Plus_HCP_Brochure.
4. DOSTÁLOVÁ, Lucie, Ota GÁL, Alena HAGAROVÁ, et al. *Současné trendy v rehabilitaci pacientů s roztroušenou sklerózou*. Olomouc: Solen, Medical education, 2016. ISBN 978-80-7471-172-5. **KAPITOLY!!!**
5. DOUCET, B. M., A. LAM a L. GRIFFIN. Neuromuscular Electrical Stimulation for Skeletal Muscle Function. *Yale Journal of Biology and Medicine* [online]. 2012, roč. 85, č. 2, s. 201-215 [cit. 2017-03-23]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3375668/>
6. DUFEK, Michal. Léčba roztroušené sklerózy v České republice – možnosti a realita. *Neurologie pro praxi* [online]. 2014, 15(1) [cit. 2017-03-02]. Dostupné z: <http://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2014/01/07.pdf>
7. DUFEK, Michal. Roztroušená skleróza – EDSS (expanded disability status scale), tzv. Kurtzkeho škála. *Neurologie pro praxi* [online]. 2011, 12 [cit. 2017-03-02]. Dostupné z: <http://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2011/92/02.pdf>
8. EPOMEDICINE. *Physical Examination: Gait. In.*, 2013, vol. 2016.

9. ESNOUF, J. E., TAYLOR, P. N., MANN, G. E., a BARRETT, C. L. Impact on activities of daily living using a functional electrical stimulation device to improve dropped foot in people with multiple sclerosis, measured by the Canadian Occupational Performance Measure. *Multiple Sclerosis*. 2010, 16(9), 1141-1147.
10. FALTÝNKOVÁ, Z. Fyzioterapeutky CZEPA a Rehafitu v akci. In: KOSEK, Jiří. *Česká asociace paraplegiků: CZEch Paraplegic Association* [online]. 2013 [cit. 2017-03-23]. Dostupné z: <http://www.czepa.cz/news/fyzioterapeutky-czepa-a-rehafitu-v-akci/>
11. FIEDLER, Jiří. *Mezioborová péče o pacienty s roztroušenou sklerózou: jak správně pečovat o pacienta s roztroušenou sklerózou*. Olomouc: Solen, 2015. Meduca. ISBN 978-80-7471-119-0.
12. FISHER, J. S., RUDICK, R. A., CUTTER, G. R., & REINGOLD, S. C. (1999). The Multiple Sclerosis Functional Composite. *Mult Scler*, 5.
13. GIJBELS, D., DALGAS, U., ROMBERG, A., DE GROOT, V., BETHOUX, F., VANEY, C. a DE NOORDHOUT, B. M. (2012). Which walking capacity tests to use in multiple sclerosis? A multicentre study providing the basis for a core set. *Multiple sclerosis journal*, 18(3), 364-371.
14. HÁJKOVÁ, Simona, Irena NOVOTNÁ a Ludmila SALABOVÁ. *Mobilizace periferních kloubů*. V Praze: České vysoké učení technické, 2014. ISBN 978-80-01-05517-5.
15. HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 2. nezm. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2003. ISBN 80-7013-393-7.
16. HAVRDOVÁ, Eva. *Neuroimunologie*. Praha: Maxdorf, c2001. ISBN 80-85912-24-4.

17. HAVRDOVÁ, Eva. *Roztroušená skleróza*. Ilustroval Klára ZÁPOTOCKÁ, ilustroval Veronika BRATRYCHOVÁ. Praha: Mladá fronta, 2013. Aeskulap. ISBN 978-80-204-3154-7. **KAPITOLY!!!**
18. HAVRDOVÁ, Eva. *Roztroušená skleróza*. Vyd. 3. V Praze: Triton, 2002. Levou zadní. ISBN 80-7254-280-x.
19. HAVRDOVÁ, Eva. *Roztroušená skleróza: průvodce ošetřujícího lékaře*. Praha: Maxdorf, c2005. Farmakoterapie pro praxi. ISBN 80-7345-069-0.
20. HAVRDOVÁ, Eva. *Roztroušená skleróza v praxi*. Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-189-6.
21. HORAK, F. B. *BESTest: Balance Evaluation Systems Test* [online]. 2008 [cit. 2017-03-02]. Dostupné z: <http://www.bestest.us/>
22. HOSKOVCOVÁ, Martina, HONSOVÁ Kamila, KECLÍKOVÁ Lucie. Rehabilitace u roztroušené sklerózy. *Neurologie pro praxi* [online]. 2008, 9(4) [cit. 2017-03-02]. Dostupné z: <http://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2008/04/08.pdf>
23. CHISHOLM, A. *Dropped Foot Impairment Post Stroke: Gait Deviations and the Immediate Effects of Ankle-Foot Orthotics and Functional Electrical Stimulation*. Toronto, 2012. Dostupné z: <https://tspace.library.utoronto.ca/handle/1807/33958>. Disertační. University of Toronto. Vedoucí práce Stephen Perry.
24. JANDA, Vladimír. *Svalové funkční testy: kniha obsahuje 401 obrázků a 65 tabulek*. Praha: Grada, 2004. ISBN 978-80-247-0722-8.
25. JANDOVÁ, Dobroslava. *Balneologie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2820-9.
26. KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-657-1.

27. KOLÁŘ, Pavel a Miloš MÁČEK. *Základy klinické rehabilitace*. Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-219-0.
28. LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, c2003. ISBN 80-86645-04-5.
29. Mayer, L., Warring, T., Agrella, S., Rogers, H. L., & Fox, E. J. (2015). Effects of functional electrical stimulation on gait function and quality of life for people with multiple sclerosis taking dalfampridine. *International journal of MS care*, 17(1), 35-41.
30. MOE, J. H. AND H. W. POST. *Functional electrical stimulation for ambulation in hemiplegia*. The Journal-lancet, 1962, 82, 285-288.
31. NAVRÁTIL LEOŠ A KOLEKTIV. *Vnitřní lékařství pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2319-8.
32. NILSAGARD, Y., LUNDHOLM, C., GUNNARSSON, L. G., a DENISON, E. (2007). Clinical relevance using timed walk tests and'timed up and go'testing in persons with multiple sclerosis. *Physiotherapy Research International*, 12(2), 105-14.
33. NOVOTNÁ, Klára, PREININGEROVÁ, Jana. Poruchy chůze u pacientů s roztroušenou sklerózou. *Neurologie pro praxi* [online]. 2013, 14(4) [cit. 2017-03-02]. Dostupné z: <http://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2013/04/06.pdf>
34. ODSOCK MEDICAL. FES. Salisbury: Odstock Medical Ltd, 2006. 16 s. Dostupné z: <http://www.salisburyfes.com/pdfs/products%20and%20services.PDF>
35. OPAVSKÝ, Jaroslav. *Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003. ISBN 802440625x.

36. SPRINGER, Shmuel a KHAMIS, Sam. *Effects of Functional Electrical Stimulation on Gait in People with Multiple Sclerosis-A Systematic Review*. Multiple Sclerosis and Related Disorders, 2017.
37. STEINEROVÁ, Anna a Martina KÖVÁRI. *Komplexní fyzioterapeutický pohled: pro pacienty s roztroušenou sklerózou*. Brno: Grifart, 2012. ISBN 978-80-905337-0-7.
38. ŘASOVÁ, Kamila. *Fyzioterapie u neurologicky nemocných (se zaměřením na roztroušenou sklerózu mozkomíšní)*. Praha: Ceros, 2007. ISBN 978-80-239-9300-4.
39. VANĚČKOVÁ, Manuela a Zdeněk SEIDL. *Magnetická rezonance a roztroušená skleróza mozkomíšní*. Praha: Mladá fronta, 2010. Aeskulap. ISBN 978-80-204-2182-1.
40. VÉLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Vyd. 2., (V Tritonu 1.). Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.
41. VOTAVA, J. Rehabilitace osob po cévní mozkové příhodě. *Neurologie pro praxi*. Konice: Solen, 2001, č. 4, s. 184-189. Dostupné z: <http://www.solen.cz/pdfs/neu/2001/04/06.pdf>

11 Seznamu použitých obrázků

Obrázek 1 - Krokový cyklus chůze dle Perryho (EpoMedicine, 2013)	21
Obrázek 2 - Systém WalkAide (vlastní zdroj)	32
Obrázek 3 - Nasazený přístroj WalkAide (vlastní zdroj)	34

12 Seznam použitých tabulek

Tabulka 1 - Technické parametry (Innovative Neurotronics, 2010)	35
Tabulka 2 - Stoj na dvou vahách.....	47
Tabulka 3 - Vyšetření Rombergova stoje	47
Tabulka 4 - Vyšetření chůze	47
Tabulka 5 - Speciální vyšetření chůze.....	48
Tabulka 6 - Goniometrické vyšetření DKK.....	49
Tabulka 7 - Svalový test DKK	49
Tabulka 8 - Vyšetření zkrácených svalů	50
Tabulka 9 - Neurologické vyšetření	51
Tabulka 10 - Vyšetření paretických (zánikových) a spastických (iritační) jevů.....	51
Tabulka 11 - Vyšetření cití	52
Tabulka 12 - Vyšetření mozečkových funkcí	53
Tabulka 13 - Stoj na dvou vahách.....	56
Tabulka 14 - Vyšetření Rombergova stoje	56
Tabulka 15 - Vyšetření chůze	56
Tabulka 16 – Speciální vyšetření chůze	57
Tabulka 17 - Goniometrické vyšetření DKK.....	58
Tabulka 18 - Svalový test DKK	58
Tabulka 19 - Vyšetření zkrácených svalů	59
Tabulka 20 - Vyšetření myotatických reflexů	60
Tabulka 21 - Vyšetření paretických (zánikových) a spastických (iritační) jevů.....	60
Tabulka 22 - Vyšetření cití	61
Tabulka 23 - Vyšetření mozečkových funkcí	62
Tabulka 24 - Stoj na dvou vahách.....	65
Tabulka 25 - Vyšetření Rombergova stoje	65

Tabulka 26 - Vyšetření chůze	65
Tabulka 27 – Speciální vyšetření chůze	66
Tabulka 28 - Goniometrické vyšetření DKK.....	67
Tabulka 29 - Svalový test DKK	67
Tabulka 30 - Vyšetření zkrácených svalů	68
Tabulka 31 - Vyšetření myotatických reflexů	69
Tabulka 32 - Vyšetření paretických (zánikových) a spastických (iritační) jevů.....	69
Tabulka 33 - Vyšetření čítí	70
Tabulka 34 - Vyšetření mozečkových funkcí	70
Tabulka 35 - Stoj na dvou vahách.....	74
Tabulka 36 - Vyšetření Rombergova stoje	74
Tabulka 37 - Vyšetření chůze	74
Tabulka 38 – Speciální vyšetření chůze	75
Tabulka 39 - Goniometrické vyšetření DKK.....	76
Tabulka 40 - Svalový test DKK	76
Tabulka 41 - Vyšetření zkrácených svalů	77
Tabulka 42 - Vyšetření myotatických reflexů	78
Tabulka 43 - Vyšetření paretických (zánikových) a spastických (iritační) jevů.....	78
Tabulka 44 - Vyšetření čítí	79
Tabulka 45 - Vyšetření mozečkových funkcí	80
Tabulka 46 – Výsledné vyšetření chůze.....	82
Tabulka 47 - Výsledné vyšetření chůze	87
Tabulka 48 - Výsledné vyšetření chůze	91
Tabulka 49 - Výsledné vyšetření chůze	96

13 Seznam grafů

Graf 1 – Rychlost běžné chůze pacienta P. S.	84
Graf 2 - Rychlost maximální rychlé chůze pacienta P. S.	84
Graf 3 - Délka kroku stimulované DK.....	85
Graf 4 - Délka kroku stimulované DK.....	85
Graf 5 – Rychlost normální chůze pacientky J. L.	88
Graf 6 – Rychlost maximální rychlé chůze pacientky J. L.	89
Graf 7 - Délka kroku stimulované DK.....	89
Graf 8 - Délka kroku stimulované DK.....	90
Graf 9 – Rychlost normální chůze pacientky A. F.	93
Graf 10 – Rychlost normální chůze pacientky A. F.	93
Graf 11 - Délka kroku stimulované DK.....	94
Graf 12 - Délka kroku stimulované DK.....	94
Graf 13 – Rychlost normální chůze pacientky R. H.	98
Graf 14 - Rychlost maximální rychlé chůze pacientky R. H.	98
Graf 15 - Délka kroku stimulované DK.....	99
Graf 16 - Délka kroku stimulované DK.....	99

14 Seznam příloh

Příloha 1: Kurtzkeho škála (Kurtzke, 1983)	119
Příloha 2: Berg Balance Scale	120
Příloha 3: Mini-BESTest: Balance Evaluation Systems Test	125

15 Přílohy

Příloha 1: Kurtzkeho škála (Kurtzke, 1983)

0	normální nález (všechny FS = 0)
1	bez disability (jeden FS = 1, ostatní = 0)
1,5	bez disability (dva FS = 1, ostatní = 0)
2	minimální disability v jednom FS (jeden FS = 2, ostatní FS = 0 nebo 1)
2,5	minimální disability ve dvou FS (dva FS = 2, ostatní FS = 0 nebo 1)
3	střední disability v jednom FS (jeden FS = 3, ostatní FS = 0 nebo 1)
3,5	střední disability v jednom FS (jeden FS = 3), lehká disability v jednom nebo dvou (FS = 2), ostatní FS = 0–1
4	chůze bez opory a bez zastavení ≥ 500 m, obvykle jeden FS = 4, ostatní 0–1, nebo kombinace menších stupňů, přesahující ale definici pro skóre 3,5
4,5	chůze bez opory a bez zastavení ≥ 300 m, obvykle jeden FS = 4 a kombinace nižších, přesahující definici pro skóre 4,0
5	chůze bez opory a bez zastavení ≥ 200 m, obvykle nejméně jeden FS = 5 nebo kombinace nižších, přesahující definici pro skóre 4,5
5,5	chůze bez opory a bez zastavení ≥ 100 m
6	jednostranná opora v chůzi, schopen ujit ≥ 100 m s nebo bez zastávky
6,5	oboustranná opora v chůzi, schopen ujit ≥ 20 m s nebo bez zastávky
7	neschopen ujit 5 m ani s pomocí, odkázaný na invalidní křeslo, s nímž je schopen se pohybovat sám a stejně jako zvládá transfer na něj a z něj
7,5	odkázaný na invalidní křeslo, potřebuje pomoc s transferem na křeslo a/nebo s ovládním křesla
8	odkázaný na lůžko nebo invalidní křeslo, většinu dne mimo lůžko, zvládá některé úkony sebeobsluhy a efektivně používá horní končetiny
8,5	odkázaný na lůžko po většinu dne, některé úkony sebeobsluhy zvládá stejně, jako efektivně používá horní končetiny
9	bezmocný pacient, schopen polykat a komunikovat
10	smrt v důsledku RS

Příloha 2: Berg Balance Scale

1. SITTING TO STANDING

INSTRUCTIONS: Please stand up. Try not to use your hand for support.

- () 4 able to stand without using hands and stabilize independently
- () 3 able to stand independently using hands
- () 2 able to stand using hands after several tries
- () 1 needs minimal aid to stand or stabilize
- () 0 needs moderate or maximal assist to stand

2. STANDING UNSUPPORTED

INSTRUCTIONS: Please stand for two minutes without holding on.

- () 4 able to stand safely for 2 minutes
- () 3 able to stand 2 minutes with supervision
- () 2 able to stand 30 seconds unsupported
- () 1 needs several tries to stand 30 seconds unsupported
- () 0 unable to stand 30 seconds unsupported

If a subject is able to stand 2 minutes unsupported, score full points for sitting unsupported.
Proceed to item #4.

3. SITTING WITH BACK UNSUPPORTED BUT FEET SUPPORTED ON FLOOR OR ON A STOOL

INSTRUCTIONS: Please sit with arms folded for 2 minutes.

- () 4 able to sit safely and securely for 2 minutes
- () 3 able to sit 2 minutes under supervision
- () 2 able to able to sit 30 seconds
- () 1 able to sit 10 seconds
- () 0 unable to sit without support 10 seconds

4. STANDING TO SITTING

INSTRUCTIONS: Please sit down.

- () 4 sits safely with minimal use of hands
- () 3 controls descent by using hands
- () 2 uses back of legs against chair to control descent
- () 1 sits independently but has uncontrolled descent
- () 0 needs assist to sit

5. TRANSFERS

INSTRUCTIONS: Arrange chair(s) for pivot transfer. Ask subject to transfer one way toward a seat with armrests and one way toward a seat without armrests. You may use two chairs (one with and one without armrests) or a bed and a chair.

- () 4 able to transfer safely with minor use of hands
- () 3 able to transfer safely definite need of hands
- () 2 able to transfer with verbal cuing and/or supervision
- () 1 needs one person to assist
- () 0 needs two people to assist or supervise to be safe

6. STANDING UNSUPPORTED WITH EYES CLOSED

INSTRUCTIONS: Please close your eyes and stand still for 10 seconds.

- () 4 able to stand 10 seconds safely
- () 3 able to stand 10 seconds with supervision
- () 2 able to stand 3 seconds
- () 1 unable to keep eyes closed 3 seconds but stays safely
- () 0 needs help to keep from falling

7. STANDING UNSUPPORTED WITH FEET TOGETHER

INSTRUCTIONS: Place your feet together and stand without holding on.

- () 4 able to place feet together independently and stand 1 minute safely
- () 3 able to place feet together independently and stand 1 minute with supervision
- () 2 able to place feet together independently but unable to hold for 30 seconds
- () 1 needs help to attain position but able to stand 15 seconds feet together
- () 0 needs help to attain position and unable to hold for 15 seconds

8. REACHING FORWARD WITH OUTSTRETCHED ARM WHILE STANDING

INSTRUCTIONS: Lift arm to 90 degrees. Stretch out your fingers and reach forward as far as you can. (Examiner places a ruler at the end of fingertips when arm is at 90 degrees. Fingers should not touch the ruler while reaching forward. The recorded measure is the distance forward that the fingers reach while the subject is in the most forward lean position. When possible, ask subject to use both arms when reaching to avoid rotation of the trunk.)

- 4 can reach forward confidently 25 cm (10 inches)
- 3 can reach forward 12 cm (5 inches)
- 2 can reach forward 5 cm (2 inches)
- 1 reaches forward but needs supervision
- 0 loses balance while trying/requires external support

9. PICK UP OBJECT FROM THE FLOOR FROM A STANDING POSITION

INSTRUCTIONS: Pick up the shoe/slipper, which is placed in front of your feet.

- 4 able to pick up slipper safely and easily
- 3 able to pick up slipper but needs supervision
- 2 unable to pick up but reaches 2-5 cm(1-2 inches) from slipper and keeps balance independently
- 1 unable to pick up and needs supervision while trying
- 0 unable to try/needs assist to keep from losing balance or falling

10. TURNING TO LOOK BEHIND OVER LEFT AND RIGHT SHOULDERS WHILE STANDING

INSTRUCTIONS: Turn to look directly behind you over toward the left shoulder. Repeat to the right. Examiner may pick an object to look at directly behind the subject to encourage a better twist turn.

- 4 looks behind from both sides and weight shifts well
- 3 looks behind one side only other side shows less weight shift
- 2 turns sideways only but maintains balance
- 1 needs supervision when turning
- 0 needs assist to keep from losing balance or falling

11. TURN 360 DEGREES

INSTRUCTIONS: Turn completely around in a full circle. Pause. Then turn a full circle in the other direction.

- () 4 able to turn 360 degrees safely in 4 seconds or less
- () 3 able to turn 360 degrees safely one side only 4 seconds or less
- () 2 able to turn 360 degrees safely but slowly
- () 1 needs close supervision or verbal cuing
- () 0 needs assistance while turning

12. PLACE ALTERNATE FOOT ON STEP OR STOOL WHILE STANDING UNSUPPORTED

INSTRUCTIONS: Place each foot alternately on the step/stool. Continue until each foot has touch the step/stool four times.

- () 4 able to stand independently and safely and complete 8 steps in 20 seconds
- () 3 able to stand independently and complete 8 steps in > 20 seconds
- () 2 able to complete 4 steps without aid with supervision
- () 1 able to complete > 2 steps needs minimal assist
- () 0 needs assistance to keep from falling/unable to try

13. STANDING UNSUPPORTED ONE FOOT IN FRONT

INSTRUCTIONS: (DEMONSTRATE TO SUBJECT) Place one foot directly in front of the other. If you feel that you cannot place your foot directly in front, try to step far enough ahead that the heel of your forward foot is ahead of the toes of the other foot. (To score 3 points, the length of the step should exceed the length of the other foot and the width of the stance should approximate the subject's normal stride width.)

- () 4 able to place foot tandem independently and hold 30 seconds
- () 3 able to place foot ahead independently and hold 30 seconds
- () 2 able to take small step independently and hold 30 seconds
- () 1 needs help to step but can hold 15 seconds
- () 0 loses balance while stepping or standing

14. STANDING ON ONE LEG

INSTRUCTIONS: Stand on one leg as long as you can without holding on.

- () 4 able to lift leg independently and hold > 10 seconds
- () 3 able to lift leg independently and hold 5-10 seconds
- () 2 able to lift leg independently and hold ≥ 3 seconds
- () 1 tries to lift leg unable to hold 3 seconds but remains standing independently.
- () 0 unable to try or needs assist to prevent fall

TOTAL SCORE (Maximum = 56)

Príloha 3: Mini-BESTest: Balance Evaluation Systems Test

ANTICIPATORY _____ _SUB SCORE: /

6

1. SIT TO STAND

Instruction: "Cross your arms across your chest. Try not to use your hands unless you must. Do not let your legs lean against the back of the chair when you stand. Please stand up now."

(2) Normal: Comes to stand without use of hands and stabilizes independently.

(1) Moderate: Comes to stand WITH use of hands on first attempt.

(0) Severe: Unable to stand up from chair without assistance, OR needs several attempts with use of hands.

2. RISE TO TOES

Instruction: "Place your feet shoulder width apart. Place your hands on your hips. Try to rise as high as you can onto your toes. I will count out loud to 3 seconds. Try to hold this pose for at least 3 seconds. Look straight ahead. Rise now."

(2) Normal: Stable for 3 s with maximum height.

(1) Moderate: Heels up, but not full range (smaller than when holding hands), OR noticeable instability for 3 s.

(0) Severe: < 3 s.

3. STAND ON ONE LEG

Instruction: "Look straight ahead. Keep your hands on your hips. Lift your leg off of the ground behind you without touching or resting your raised leg upon your other standing leg. Stay standing on one leg as long as you can. Look straight ahead. Lift now."

Left: Time in Seconds Trial 1: _____ Trial 2: _____

(2) Normal: 20 s.

(1) Moderate: < 20 s.

(0) Severe: Unable. Right: Time in Seconds Trial 1: _____ Trial 2: _____

- (2) Normal: 20 s.
- (1) Moderate: < 20 s.
- (0) Severe: Unable

To score each side separately use the trial with the longest time.

To calculate the sub-score and total score use the side [left or right] with the lowest numerical score [i.e. the worse side].

REACTIVE POSTURAL CONTROL _____ SUB SCORE: / 6

4. COMPENSATORY STEPPING CORRECTION- FORWARD

Instruction: “Stand with your feet shoulder width apart, arms at your sides. Lean forward against my hands beyond your forward limits. When I let go, do whatever is necessary, including taking a step, to avoid a fall.”

- (2) Normal: Recovers independently with a single, large step (second realignment step is allowed).
- (1) Moderate: More than one step used to recover equilibrium.
- (0) Severe: No step, OR would fall if not caught, OR falls spontaneously.

5. COMPENSATORY STEPPING CORRECTION- BACKWARD

Instruction: “Stand with your feet shoulder width apart, arms at your sides. Lean backward against my hands beyond your backward limits. When I let go, do whatever is necessary, including taking a step, to avoid a fall.”

- (2) Normal: Recovers independently with a single, large step.
- (1) Moderate: More than one step used to recover equilibrium.
- (0) Severe: No step, OR would fall if not caught, OR falls spontaneously.

6. COMPENSATORY STEPPING CORRECTION- LATERAL

Instruction: “Stand with your feet together, arms down at your sides. Lean into my hand beyond your sideways limit. When I let go, do whatever is necessary, including taking a step, to avoid a fall.”

Left Right

- (2) Normal: Recovers independently with 1 step (2) Normal: Recovers independently with 1 step

(crossover or lateral OK). (crossover or lateral OK).

(1) Moderate: Several steps to recover equilibrium. (1) Moderate: Several steps to recover equilibrium.

(0) Severe: Falls, or cannot step. (0) Severe: Falls, or cannot step.

Use the side with the lowest score to calculate sub-score and total score.

SENSORY ORIENTATION _____ **SUB SCORE:** /

6

7. STANCE (FEET TOGETHER); EYES OPEN, FIRM SURFACE

Instruction: "Place your hands on your hips. Place your feet together until almost touching. Look straight ahead. Be as stable and still as possible, until I say stop."

Time in seconds: _____

(2) Normal: 30 s.

(1) Moderate: < 30 s.

(0) Severe: Unable.

8. STANCE (FEET TOGETHER); EYES CLOSED, FOAM SURFACE

Instruction: "Step onto the foam. Place your hands on your hips. Place your feet together until almost touching. Be as stable and still as possible, until I say stop. I will start timing when you close your eyes."

Time in seconds: _____

(2) Normal: 30 s.

(1) Moderate: < 30 s.

(0) Severe: Unable.

9. INCLINE- EYES CLOSED

Instruction: "Step onto the incline ramp. Please stand on the incline ramp with your toes toward the top. Place your feet shoulder width apart and have your arms down at your sides. I will start timing when you close your eyes."

Time in seconds: _____

(2) Normal: Stands independently 30 s and aligns with gravity.

(1) Moderate: Stands independently <30 s OR aligns with surface.

(0) Severe: Unable.

DYNAMIC GAIT _____ **SUB SCORE:** / 10

10. CHANGE IN GAIT SPEED

Instruction: "Begin walking at your normal speed, when I tell you 'fast', walk as fast as you can. When I say 'slow', walk very slowly.."

(2) Normal: Significantly changes walking speed without imbalance.

(1) Moderate: Unable to change walking speed or signs of imbalance.

(0) Severe: Unable to achieve significant change in walking speed AND signs of imbalance.

11. WALK WITH HEAD TURNS – HORIZONTAL

Instruction: "Begin walking at your normal speed, when I say "right", turn your head and look to the right. When I say "left" turn your head and look to the left. Try to keep yourself walking in a straight line."

(2) Normal: performs head turns with no change in gait speed and good balance.

(1) Moderate: performs head turns with reduction in gait speed.

(0) Severe: performs head turns with imbalance.

12. WALK WITH PIVOT TURNS

Instruction: "Begin walking at your normal speed. When I tell you to 'turn and stop', turn as quickly as you can, face the opposite direction, and stop. After the turn, your feet should be close together."

(2) Normal: Turns with feet close FAST (< 3 steps) with good balance.

(1) Moderate: Turns with feet close SLOW (>4 steps) with good balance.

(0) Severe: Cannot turn with feet close at any speed without imbalance.

13. STEP OVER OBSTACLES

Instruction: "Begin walking at your normal speed. When you get to the box, step over it, not around it and keep walking."

(2) Normal: Able to step over box with minimal change of gait speed and with good balance.

(1) Moderate: Steps over box but touches box OR displays cautious behavior by slowing gait.

(0) Severe: Unable to step over box OR steps around box.

14. TIMED UP & GO WITH DUAL TASK [3 METER WALK]

Instruction TUG: "When I say 'Go', stand up from chair, walk at your normal speed across the tape on the floor, turn around, and come back to sit in the chair."

Instruction TUG with Dual Task: "Count backwards by threes starting at _____. When I say 'Go', stand up from chair, walk at your normal speed across the tape on the floor, turn around, and come back to sit in the chair. Continue counting backwards the entire time."

TUG: _____seconds; Dual Task TUG: _____seconds

(2) Normal: No noticeable change in sitting, standing or walking while backward counting when compared to TUG without Dual Task.

(1) Moderate: Dual Task affects either counting OR walking (>10%) when compared to the TUG without Dual Task.

(0) Severe: Stops counting while walking OR stops walking while counting.

When scoring item 14, if subject's gait speed slows more than 10% between the TUG without and with a Dual Task the score should be decreased by a point.

TOTAL SCORE: _____ / 28