



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**Fakulta biomedicínského inženýrství  
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**

**Využití technických prostředků v rehabilitaci pacienta  
s neurodegenerativním onemocněním mozečku**

**The Use of Technology in Rehabilitation of Patient with  
Neurodegenerative Disease of the Cerebellum**

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví  
Studijní obor: Fyzioterapie

Vedoucí práce: MUDr. Markéta Janatová

**Michaela Balounová**

---

**Kladno, květen 2016**

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

Student: **Michaela Balounová**  
Obor: Fyzioterapie  
Téma: **Využití technických prostředků v rehabilitaci pacienta s neurodegenerativním onemocněním mozečku**  
Téma anglicky: The Use of Technology in Rehabilitation of Patient with Neurodegenerative Disease of the Cerebellum

### Zásady pro vypracování:

Bakalářská práce se bude zabývat problematikou rehabilitace pacientů s neurodegenerativním onemocněním mozku se zaměřením na mozečkovou symptomatiku.

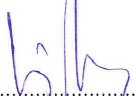
V teoretické části bude uvedena stručná anatomie mozku, etiologie onemocnění multisystémová atrofie - mozečková forma, charakteristika poruchy mozečku a příznaky, které s touto poruchou souvisejí. Dále v této práci budou uvedeny metody, které se používají pro rehabilitaci, nové technické prostředky, ale i klasické, v současnosti využívané terapeutické přístupy.

Praktická část bakalářské práce se bude zabývat kazuistikou pacienta s diagnózou multisystémová atrofie - mozečková forma (MSA - C). Terapie bude probíhat v domácím prostředí. Konvenční fyzioterapie bude doplněna o terapii s využitím systému Homebalance.

### Seznam odborné literatury:

- [1] IANSEK, Robert a Meg E MORRIS, Rehabilitation in movement disorders, ed. New York, Cambridge University Press, 2013, ISBN 978-110-7014-008.
- [2] KALVACH, Zdeněk, Křehký pacient a primární péče, ed. 1. vyd., Praha: Grada, 2011, ISBN 978-80-247-4026-3.
- [3] SEIDL, Zdeněk a Jiří OBENBERGER, Neurologie pro studium i praxi., ed. 2., přeprac. a dopl. vyd., Praha: Grada, 2015, ISBN 978-80-247-5247-1.
- [4] VYSKOTOVÁ, Jana a Kateřina MACHÁČKOVÁ, Jemná motorika: vývoj, motorická kontrola, hodnocení a testování, ed. 1. vyd., Praha: Grada, 2013, ISBN 978-80-247-4698-2.

zadání platné do: 30.09.2017  
Vedoucí: MUDr. Markéta Janatová

  
.....  
vedoucí katedry / pracoviště

  
.....  
děkan

V Kladně dne 22.02.2016

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem „Využití technických prostředků v rehabilitaci pacienta s neurodegenerativním onemocněním mozečku“ vypracovala samostatně a použila k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k bakalářské práci.

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 ..... dne .....

.....

podpis

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala své vedoucí bakalářské práce MUDr. Markétě Janatové za odborné vedení, cenné rady a věcné připomínky při zpracování práce.

## **Abstrakt**

**Název bakalářské práce:** Využití technických prostředků v rehabilitaci pacienta s neurodegenerativním onemocněním mozečku

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou rehabilitace pacienta s degenerativním onemocněním mozku, konkrétně s multisystémovou atrofií typu C. Cílem práce je zhodnocení efektu konvenčních rehabilitačních postupů a moderních technických prostředků u pacienta v domácí péči. Práce je rozdělena na dvě části. Teoretická část shrnuje základní poznatky o mozečku a jeho poruchách. Zabývá se problematikou rovnováhy a její rehabilitace pomocí moderních technických prostředků. Obsahuje několik poznatků ze studií, zaměřených na terapii rovnováhy s využitím biofeedbacku. Jsou zde shrnuty informace o klasické rehabilitaci u degenerativních onemocnění mozečku. Část teoretické práce je věnována problematice geriatrických pacientů. V praktické části je popsána a vyhodnocena klasická rehabilitace a moderní terapie s využitím systému Homebalance u pacientky s MSA-C. Výsledky jsou zpracovány formou kazuistiky, tabulek a grafů.

**Klíčová slova:** mozeček, rehabilitace, rovnováha, geriatrický pacient, biofeedback

## **Abstract**

**Title of bachelor thesis:** The Use of Technology in Rehabilitation of Patient with Neurodegenerative Disease of the Cerebellum

This bachelor thesis deals with the rehabilitation of patients with degenerative brain disease, specifically with multiple system atrophy type C. The aim of this work is to evaluate the effect of conventional rehabilitation techniques and advanced technical means in rehabilitation of a patient in a home care. The work is divided into two parts. The theoretical part summarizes the basic knowledge about the cerebellum and its disorders. It deals with issues of balance and its rehabilitation through modern technical means. This work contains several knowledge gained from studies on balance therapy using biofeedback. It summarizes the information about the classical rehabilitation of degenerative diseases of the cerebellum. Part of the theoretical work is dedicated to geriatric patients. In the practical part there are described and analyzed classical rehabilitation and modern rehabilitation therapy using the system Homebalance in patients with MSA-C. The results are processed in the form of case studies, tables and graphs.

**Key words:** cerebellum, rehabilitation, balance, geriatric patient, biofeedback

# Obsah

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>CÍLE</b> .....	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>OBECNÁ ČÁST</b> .....	<b>11</b>
<b>3.1</b>	<b>Mozeček (cerebellum)</b> .....	<b>11</b>
3.1.1	Poruchy funkce mozečku .....	13
<b>3.2</b>	<b>Specifika péče u geriatrických pacientů</b> .....	<b>19</b>
<b>3.3</b>	<b>Psychické aspekty chronických onemocnění</b> .....	<b>22</b>
<b>3.4</b>	<b>Rovnováha</b> .....	<b>23</b>
<b>3.5</b>	<b>Klasická rehabilitace pacientů s degenerativním onemocněním mozečku ....</b>	<b>24</b>
3.5.1	Kondiční cvičení .....	26
3.5.2	Polohování .....	28
3.5.3	Cvičení dle Frenkela .....	29
3.5.4	Cvičení dle Feldenkraise .....	31
3.5.5	Senzomotorická stimulace (SMS) .....	32
3.5.6	Respirační fyzioterapie .....	37
3.5.7	Relaxační techniky .....	39
3.5.8	Ergoterapie .....	40
3.5.9	Logopedie .....	42
<b>3.6</b>	<b>Moderní rehabilitační přístupy v terapii poruch rovnováhy</b> .....	<b>43</b>
3.6.1	Biofeedback .....	43
3.6.2	Statická posturografie .....	44
3.6.3	Akcelerometr .....	46
3.6.4	Moderní přístroje pro rehabilitaci rovnováhy .....	46
<b>3.7</b>	<b>Testy</b> .....	<b>61</b>
3.7.1	Vybrané testy pro hodnocení rovnováhy .....	61
3.7.2	Vybrané stupnice pro hodnocení ataxie .....	67
3.7.3	Vybrané testy pro hodnocení motorických a kognitivních funkcí .....	69

<b>4</b>	<b>METODOLOGIE PRÁCE .....</b>	<b>73</b>
4.1.1	Výběr pacienta, etické zásady .....	73
<b>5</b>	<b>SPECIÁLNÍ ČÁST .....</b>	<b>74</b>
<b>5.1</b>	<b>Kazuistika pacientky s MSA-C .....</b>	<b>74</b>
<b>5.2</b>	<b>Celkový průběh rehabilitace .....</b>	<b>82</b>
5.2.1	Klasické rehabilitační přístupy .....	83
5.2.2	Rehabilitace pomocí systému Homebalance.....	84
5.2.3	Průběh terapie.....	89
5.2.4	Výsledky.....	99
<b>6</b>	<b>DISKUZE.....</b>	<b>101</b>
<b>7</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>106</b>
<b>8</b>	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....</b>	<b>107</b>
<b>9</b>	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....</b>	<b>109</b>
<b>10</b>	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>123</b>
<b>11</b>	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>124</b>
<b>12</b>	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>125</b>
<b>13</b>	<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>126</b>
13.1	Příloha 1 .....	126
13.2	Příloha 2 .....	133
13.3	Příloha 3 .....	138
13.4	Příloha 4 .....	139



# 1 Úvod

Multisystémová atrofie (MSA) je zřídka se vyskytující, progresivní onemocnění, které významně ovlivňuje kvalitu života pacientů. Toto téma jsem si vybrala, protože se v mém blízkém okolí objevila pacientka s diagnózou MSA typu C, která odmítala jakoukoliv ústavní rehabilitaci. Proto jsem se rozhodla, začít s její rehabilitací v domácím prostředí. Aby terapie navazovala na aktuální trendy ve fyzioterapii, klasické metody budou ještě doplněny o rehabilitaci pomocí moderních technických přístrojů.

Práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou. Teoretická část je jakýmsi úvodem pro část praktickou. Jejím cílem je shrnout základní informace o mozečku a onemocnění multisystémová atrofie. Protože se MSA vyskytuje převážně ve vyšším věku, je část teoretické práce věnována problematice péče o seniory.

Je jen málo poznatků o ucelené rehabilitaci pacientů s touto diagnózou, proto jsou v teoretické části popsány metody klasické rehabilitace, které by bylo možno využít a metody moderní rehabilitace, kterým je v současné době přikládán stále větší význam. Důkazem jsou různé experimentální studie, které tyto prostředky využívají u různých diagnóz, a na základě kterých jsou tyto přístroje používány v rehabilitačních zařízeních. V České republice se moderní prostředky pro rehabilitaci využívají ve větší míře např. v Rehabilitačním Ústavu Kladruby nebo v Hamzově odborné léčebně pro děti a dospělé.

Na základě teoretických poznatků, probíhala praktická část, tedy rehabilitace pacientky s multisystémovou atrofií typu C. Rehabilitace probíhala čtyři měsíce formou klasických metod a jeden měsíc pomocí systému Homebalance (HB), který byl vytvořen pro rehabilitaci rovnováhy. Cílem praktické části této práce bylo porovnat oba typy rehabilitace a zhodnotit jejich efekt.

## 2 Cíle

Cílem této bakalářské práce je zhodnotit účinek klasických rehabilitačních postupů a moderních technických prostředků pro nácvik rovnováhy u pacientky s MSA-C v domácí péči.

Hlavní cíle této práce jsou:

- Zjistit, zda selepší hodnocení klinických testů v průběhu a po skončení terapie.
- Zjistit, zda se sníží čas, potřebný ke splnění referenční diagnostické tréninkové scény, během jednotlivých terapií pomocí HB.
- Zjistit, zda budou účinnější klasické rehabilitační postupy nebo rehabilitace pomocí moderních technických prostředků (HB).

## 3 Obecná část

### 3.1 Mozeček (cerebellum)

Jedná se o část mozku, která je uložena v zadní jámě lební nad Varolovým mostem a prodlouženou míchou. Je připojen paralelně k vzestupným a sestupným motorickým drahám mozku a napojen na mozkovou kůru, bazální ganglia a statokinetické čidlo. Má informace z proprioreceptorů i exteroceptorů. S ostatními částmi mozku je propojen pomocí svazku nervových vláken – mozečkových stonků. Funkcí mozečku je určovat optimální variantu pro provedení pohybu. (Dylevský, 2009, s. 47–50)

Je rozdělen na dvě polokoule (hemisféry), mezi nimiž se nachází červovitá část zvaná vermis. Na povrchu je milimetrová vrstva šedé mozečkové kůry (cortex cerebely), která se dále dělí na tři vrstvy. V mozečkové kůře byla, stejně jako v mozkové kůře, prokázána somatotopická projekce. Jedná se o promítnutí určitých svalových skupin a povrchu kůže do určených oblastí kůry mozečku. (Dylevský, 2009, s. 47–50; Seidl 2015, s. 81)

Na povrchu mozečkové kůry se nachází tzv. stratum moleculare. Tato vrstva obsahuje dva typy buněk (hvězdicovité a košíčkovité), které mají inhibiční vliv na Purkyňovy buňky. Další vrstvou je stratum gangliosum, která je složena z Purkyňových buněk, což jsou inhibiční neurony, jejichž mediátorem je kyselina gama-aminomáselná neboli GABA. Purkyňovy buňky tvoří jediný výstup z mozečku, jejich axony končí na mozečkových nebo vestibulárních jádrech. Poslední vrstva, která se nazývá stratum granulosum obsahuje Golgiho buňky a velké množství malých granulárních buněk. Tyto buňky, jejichž mediátorem je glutamát, mají excitační vliv. Mezi granulárními buňkami se nachází mozečkové glomeruly. (Dylevský, 2009, s. 47–50)

S ostatními částmi mozku je mozeček spojen pomocí tří párů stonků. Pedunculli cerebellares inferiores jej spojují s prodlouženou míchou, pedunculli cerebellares medii s Varolovým mostem a pedunculli cerebellares superiores se středním mozkem. (Seidl, 2015, s. 81)

Pod kůrou je bílá hmota, která má větrovité uspořádání, je označována jako *abov vitae* neboli strom života. Dle Seidla (2015, s. 81) je mozeček schopen kompenzovat poškození mozečkové kůry (nikoliv poškození jader) právě díky bílé hmotě, která odděluje jádra od kůry. V bílé hmotě se nachází jádra mozečku: největší *nucleus dentatus*, dále *nucleus emboliformis*, *nucleus globosus* a *nucleus fastigií*.

Do mozečkové kůry se zanořují tři typy vláken:

- mechová vlákna: axony neuronů, které jsou uloženy v míše a končí v granulórní vrstvě,
- šplhavá vlákna: axony neuronů vystupujících z oliva inferior a končících na dendritech Purkyňových buněk,
- multilaminární vlákna: větví se ve všech vrstvách mozečkové kůry.

Díky vyvinutému systému vláken, zejména silně excitačních mechových, je mozeček průběžně informován o průběhu pohybu i připravované pohybové aktivitě. (Dylevský, 2009, s. 47–50)

Z hlediska funkce se dle Dylevského (2009, s. 47–50) mozeček člení na vestibulární, spinální a cerebelární. Vestibulární mozeček je nejstarší část, je také označován jako *archicerebellum*. Tvoří jej především *vermis*, tedy střední část mozečku, spojující obě mozečkové hemisféry. Do této části přicházejí informace ze statokinetického čidla, je proto zodpovědná především za udržování vzpřímené polohy těla. Porucha vestibulárního mozečku se projeví poruchou rovnováhy. Do spinálního mozečku (*paleocerebellum*) jdou informace z proprioreceptorů, exteroceptorů a interoceptorů. Reaguje na svalové kontrakce a změny svalového napětí. Hlavní funkcí spinálního mozečku je udržování a regulace svalového napětí. Cerebrální mozeček (*neocerebellum*) přijímá informace z primárních motorických oblastí mozkové kůry, z interoceptorů a kožních receptorů. Jeho základní funkcí je zajišťovat koordinaci pohybů.

Mozeček se podílí na iniciaci pohybu, jeho průběhu i ukončení. Jeho inhibiční funkce je důležitá pro provedení přesných, plynulých a cílených pohybů, pro určení směru, délky a trvání pohybu. Řídí také intenzitu, se kterou je pohyb vykonáván, tedy odpovídající svalovou silou. (Trojan, 2005, s. 78)

### **3.1.1 Poruchy funkce mozečku**

Poruchy funkce mozečku se, na rozdíl od poruch vestibulárního systému, neobjevují při zavřených očích nebo ve tmě. Také se nedají identifikovat u pacientů v klidu, objevují se až při fyzické aktivitě. Z hlediska toho, jaká část mozečku je postižena, se dělí poruchy na neocerebelární a paleocerebelární. (Seidl, 2008, s. 36) Příznaky mozečkových postižení se objevují homolaterálně ke straně léze. (Seidl, 2015, s. 81)

#### ***3.1.1.1 Poruchy paleocerebella***

Jedná se především o poruchy stoje, chůze a postižení založené na poruchách souhry jednotlivých segmentů těla. Při hodnocení poruch paleocerebella je třeba se zaměřit na hodnocení provedení složitých pohybů. Při poruše mozečku dochází k chybnému motorickému vzorci - asynergii. Asynergie se dělí na velké a malé. Velká asynergie je porucha, při které dochází k zvrácení pacientova trupu vzad při chůzi.

K průkazu malé asynergie se používá test, při kterém se terapeut pokusí zvrátit trup stojícího pacienta směrem vzad. Odpovědí zdravé osoby je flexe v kolenních kloubech a posun pánve směrem dopředu. Nemocná osoba reaguje tak, že přepadá směrem dozadu. Tento test lze modifikovat tak, že terapeut vyzve pacienta, aby se zavřenými očima zaklonil hlavu a trup nebo se pokusí zvrátit pacientův trup směrem vzad. Odpovědi postiženého jsou v těchto případech stejné – přepadá dozadu, neobjevuje se flexe v kolenních, ani kyčelních kloubech.

Obdobným testem je posazení pacienta na židli se zkříženými rukama na hrudníku. U postižení paleocerebella dochází k nezvládnutí této pohybové souhry, pacient zvedá dolní končetiny nad podložku, chybí typický předklon trupu a hlavy. (Opavský, 2003, s. 27)

#### ***3.1.1.2 Poruchy neocerebella***

Postižení neocerebella se projevuje tzv. pasivitou nebo mozečkovou hypotonií. (Opavský, 2003, s. 27–28) Dle Seidla (2015, s. 82) nemusí být snižené napínací reflexy, jen je jejich odpověď tzv. prolongovaná. To se projevuje zvýšeným kyvadlovým charakterem, při vyšetřování napínacích reflexů, zejména bicipitového, tricipitového a patelárního.

Při dalším z testů terapeut podpírá paže postiženého dlaněmi dolů, v okamžiku, kdy je pustí, se na postižené straně objevuje tzv. fenomén odrazu - ruka udeří do stehna a ještě několikrát se od něj odrazí. (Opavský, 2003, s. 27-28)

Kolář (2009, str. 81) uvádí zkoušku sukuze trupu, při které je pacient uchopen za ramena a terapeut s ním otáčí na obě strany, u postiženého dochází ke komíhání natážené horní končetiny kolem trupu. Hodnotí se rozsah a počet kyvů paže kolem trupu.

Porucha neocerebella se projevuje zvýšením rozkmitu ruky při protřepávání předloktí. Dalším příznakem je ataxie, tedy porucha pohybové koordinace. (Seidl, 2015, s. 82) Jejím projevem je hypermetrie, při níž dochází k přestřelování cílených pohybů. Zde se může použít zkouška taxe, kdy se pacient snaží dotknout nosu prstem. Pohyb by měl být pomalejší, aby se porucha projevila. Při dalších testech k prokázání hypermetrie se pacient snaží přenést předměty na určené místo, např. vidličku s jídlem k ústům nebo se napít ze sklenice. Taxe na dolních končetinách se vyšetřuje zkouškou, při které se pacient snaží patou jedné nohy přejet po bérce druhé nohy od kolena po kotník. Může se použít zkouška kleknutí, při níž se postižený snaží kleknout jedním kolenem na podložku, na postižené straně se objevuje tvrdší dopad. Specializovanou zkouškou k prokázání hypermetrie je zkouška dle Stewarta-Holmese. Pacient při ní má flektované ruce v loktech před trupem a terapeut se mu je snaží natáhnout. V okamžiku kdy povolí protitlak, pacientova ruka na postižené straně udeří do hrudníku. (Opavský, 2003, s. 27-28) Tento jev Seidl (2015, s. 82) označuje jako tzv. pozitivní rebound fenomén.

Conte et al. (2014) ve své studii uvádí, že pacienti s mozečkovou ataxií vykazují flekční držení hlavy a trupu a zvýšené oscilace zmíněných částí těla při chůzi.

Může se objevovat i třes, který zesiluje ke konci prováděného pohybu – intenční tremor. (Opavský, 2003, s. 27-28) Seidl (2015, s. 82) uvádí, že intenční tremor není způsoben samotným postižením mozečku, nýbrž lézí eferentní drah.

Dalším příznakem je dle Seidla (2015, s. 82) asynergie (porucha vzájemné souhry agonistů a antagonistů i jiných svalových skupin), kam spadá dysdiadochokinéza, až adiadochokinéza. Jedná se o poruchu alternujících pohybů. Projevuje se při provádění opačných rotačních pohybů ve směru pronace a supinace nebo střídání extenze a flexe v zápěstí nebo karpometakarpálních kloubech. (Opavský, 2003, s. 27-28)

Kolář (2009, s. 81) doporučuje vyšetřovat diadochokinézu pomocí rychlých pohybů jazyka z jedné strany na druhou nebo pomocí zatahování a vyplazování jazyka. Při postižení lze pozorovat, dle Opavského (2003, s. 27–28), zpomalení pohybu, změny rytmu nebo zvětšení rozsahů pohybu.

Specifickým projevem poruchy neocerebella je zvětšení písma tzv. makrografie nebo dle Seidla (2015, s. 82) megagrafie. Objevuje se i porucha řeči, označovaná jako cerebelární dysartrie, která připomíná řeč opilců. Je hlasitá (megafonie) (Seidl, 2015, s. 82), setřelá a nesrozumitelná, s nápadným vyrážením prvních slabik (sakkadovaná řeč).

Rovněž chůze může být porušena. Mozečková chůze je nepravidelná, dochází ke změnám rytmu, kroky jsou různě dlouhé, objevují se úkroky do stran, báze je široká. Nemocný není schopen udržet jeden směr. Tato chůze se též označuje jako opilecká. (Opavský, 2003, s. 76)

Může se objevovat i nystagmus (rytmický konjugovaný pohyb očních bulbů) (Seidl, 2015, s. 79) a závratě, které ale nejsou typickými příznaky. Objevují se ve spojitosti s poškozením vestibulárních drah nebo jader. (Kolář 2009, s. 81)

### ***3.1.1.3 Multisystémová atrofie (MSA)***

Multisystémová atrofie je ojediněle se vyskytující, progresivní, neurodegenerativní onemocnění mozku, které začíná v dospělosti. Lin et al., (2015) uvádí začátek onemocnění v průměru v 54 letech, doba přežití je, podle něj, 7 až 9 let. Častěji jsou postiženi muži, než ženy. Začátek příznaků a jejich závažnost není u každého pacienta stejná, proto až do roku 1969 označení MSA neexistovalo. Multisystémová atrofie spadá do skupiny parkinsonských syndromů. Ty se vyznačují rychlejší progresí a invalidizací a kratší dobou přežití, v porovnání s Parkinsonovou chorobou. Mezi nejčastější příčiny úmrtí u pacientů s MSA se řadí aspirace, spánková apnoe nebo srdeční arytmie. (Ressner a Bártová, 2012, s. 127-128) Dle Vařeky et al. (2010) mohou být úmrtí zapříčiněna infekcí plicního či močového systému.

Vědci se původně domnívali, že se jedná o tři samostatná onemocnění: striatonigralní degeneraci, Shy-Dragerův syndrom, a sporadickou olivopontocerebelární atrofii. Příznaky MSA byly poprvé popsány v roce 1900. Jako prvotní a hlavní příznak se obje-

vovala ataxie (dnes je tato forma označována jako MSA-C). (Ressner a Bártová, 2012, s. 127-128) Pokud se objevuje mozečkový syndrom hned na počátku onemocnění, jedná se o olivopontocerebelární atrofii. (Růžička, 2006) Pro MSA-P je charakteristická striatonigrální neurodegenerace. (Lin et al., 2015) Onemocnění je charakteristické ukládáním alfa-synukleinu do postižených částí CNS, proto je řazeno do skupiny synukleinopatií. (Vařeka et al., 2010) Degenerace neuronů při MSA se může objevit v substantia nigra, striatu, mozečku, jádrech pontu a míše. (Köllensperger et al., 2010)

Etiologie onemocnění, stejně jako u většiny neurodegenerativních onemocnění, je nejasná. Hovoří se především o vlivech prostředí, životním stylu a dědičnosti. Několik klinických studií prokázalo zvýšený výskyt MSA u lidí, kteří pracují nebo dříve pracovali s kovy, rozpouštědly, monomery plastů a různými dalšími chemikáliemi. Vliv pesticidů používaných ve farmářství nebyl nijak prokázán, stejně jako vliv alkoholu. Kouření nemá vliv na onemocnění multisystémovou atrofii. Není však jisté, zda má protektivní charakter, jelikož kuřáci umírají v nižším věku, než je udáván vznik MSA. (Colosimo, 2011, s. 42-43)

Podle toho, zda dominují příznaky typické pro postižení mozečku nebo parkinsonský syndrom, rozdělujeme multisystémovou atrofii do dvou podtypů:

Typ P, který tvoří asi 80 % všech MSA. Objevují se u něj příznaky charakteristické pro parkinsonský syndrom jako je rigidita, asymetrický klidový nebo statický tremor (třes), příznaky poruchy svalového tonu v oblasti šíje a trupu. V oblasti trupu se v tomto případě jedná o tzv. camptocormii, což je flexe v oblasti thorakolumbální páteře, která mizí, pokud si pacient lehne. Dále se vyskytuje Pisa syndrom. Jedná se o poruchu svalového tonu ve smyslu lateroflexe trupu. Tento příznak se může vyskytovat u všech subtypů MSA. (Ben-Shlomo et al., 1997 a Wenning et al., 1994 citovaný Ressnerem a Bártovou, 2012, s. 128)

Typ C, u kterého se objevují typické mozečkové příznaky, jako je porucha rovnováhy, ataxie při stožení i chůzi, ataxie končetin, hypermetrie, setřelá mozečková řeč s výrazným skandováním, nystagmus. (Ben-Shlomo et al., 1997 a Wenning et al., 1994 citovaný Ressnerem a Bártovou, 2012, s. 128)



Ressner a Bártová (2012, s. 128) uvádějí, že autonomní poruchy se mohou vyskytovat u všech typů MSA. Mezi nejčastější příznaky u mužů patří erektilní dysfunkce, u žen močová inkontinence. Může se též objevit spánková apnoe, paréza hlasivek, chladná kra.

Typické parkinsonské příznaky, jako je rigidita, posturální nestabilita, snížená pohyblivost a tzv. freezing (zamrzání v pohybu) se dle Köllenspergera et al. (2010), vyskytují u formy MSA-P i MSA-C. Totéž říká i o cerebelární ataxii.

Chini et al. (2016) ve své studii prokázal, že stabilita trupu u pacientů s cerebelární ataxií je menší, než u skupiny zdravých jedinců. To může zapříčinit větší riziko pádů u těchto pacientů. Trup pacientů s ataxií podléhá drobným výchytkám, kvůli kterým není schopen obnovit rovnovážné postavení.

Pro všechny subtypy MSA je typická ortostatická hypotenze, která může vést ke kolapsovým stavům. Jedná se o rychlé poklesnutí tlaku (do tří minut), které následuje po změně polohy těla. (Multisystémová atrofie, 2004)

Je důležité uvést, že se u MSA neobjevuje plně vyvinutá demence. Někdy můžeme pozorovat pouze lehký kognitivní deficit. Přítomnost demence by měla lékaře nasměrovat na jinou diagnózu. (Multisystémová atrofie, 2004)

Vhodným zobrazovacím prostředkem pro prokázání MSA je magnetická rezonance (MR). Na snímku lze pozorovat atrofii středního mozku, cerebella, putamen a pontu. Typickým příznakem pro MSA-C je přítomnost tzv. hot cross bun v pontu, neboli příznak žemle. Jedná se o ztrátu neuronů a myelinizovaných vláken, v křížících se pontocerebelárních drahách. Při neuropatologickém vyšetření mozku byla prokázána nápadná atrofie bazálních ganglií, někdy až amputace putamen. (Seidl, 2015, s. 279)

Konečným potvrzením diagnózy je podle Růžičky (2006) nález „úbytku neuronů, reaktivní miózy a buněčných cytoplazmatických inkluzí v bazálních gangliích, mozečku, vegetativních jádrech mozkového kmene, intermediolaterálních provazcích míšních a v Onufově míšním jádru“.

Dalším vyšetřením je elektromyografie (EMG), která prokáže denervaci v m. sphincter ani externus a poruchy autonomních funkcí. (Multisystémová atrofie, 2004)

Jelikož se jedná o neurodegenerativní onemocnění, které nelze vyléčit a příznaky se většinou individuálně liší, není striktně určena léčba MSA. Ta je především symptomatická, tedy vede k utlumení jednotlivých příznaků. První volbou pro zmírnění příznaků parkinsonismu je Levodopa, dále agonisté dopaminu nebo Amantadin. (Colosimo, 2011, s. 47) Ty se však zdají být účinné pouze na počátku onemocnění, v dalších stádiích není možnost nikterak nemoc farmakologicky ovlivnit. (Růžička, 2006) Pro léčbu dystonie (orofaciální nebo dystonie končetin) se využívá botulotoxin. V léčbě ortostatické hypotenze je snaha o používání nefarmakologických prostředků. Pacienti používají elastické punčochy či podkolenky, doporučuje se jim pravidelná strava v malých porcích. Měli by spát s hlavou vyvýšenou. V případě potřeby je vhodné zařadit farmakologickou léčbu, do které patří Fludrokortizon, Midodrin nebo Efedrin. V případě selhávání močových funkcí se užívá Trospium chlorid nebo Oxybutynin. Jako poslední možnost léčby při poruše autonomních funkcí se doporučuje zavést močový katétr. Při poruchách polykání se provádí perkutánní endoskopická gastrostomie (PEG). U některých pacientů v posledních stádiích je nutné provést tracheostomii k zajištění dýchání. (Colosimo, 2011, s. 47-48)

Conte et al (2014) ve své studii doporučil používat speciální elastické nebo semi-rigidní ortézy (oblek), které pomohou redukovat zvýšené oscilace hlavy a trupu, aniž by omezovaly pohyby dolních končetin při chůzi.

Do léčby patří fyzioterapie, pro zlepšení mobility, pohyblivosti na lůžku, k prevenci dekubitů, zlepšení rovnováhy apod. Fyzioterapeut naučí pacienta správně vybrat a používat různé kompenzační pomůcky, vytvoří krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán, sestavený na míru pacientovi. Další podpůrnou terapií je ergoterapie, při které se pacient naučí zvládat se svým handicapem činnosti každodenního života. Sem patří např. oblékání, hygiena, příprava jídla, konzumace jídla pomocí speciálních pomůcek nebo nácvik různých domácích prací v modifikovaných verzích. Pokud se u pacienta objevuje obrna hlasivek, je vhodné zařadit do terapie logopedii. Pro pacienty i jejich rodinné příslušníky je též vhodné zařadit psychoterapii. (Colosimo, 2011, s. 47-48)

## 3.2 Specifika péče u geriatrických pacientů

Multisystémová atrofie mozku se týká především starších lidí, typicky začíná kolem věku nad 50 let. Prvotní příznaky onemocnění mohou být považovány za pouhé komplikace přirozeného stárnutí. MSA ovlivňuje kvalitu stárnutí v negativním směru. Pokud by touto nemocí trpěl mladý jedinec, průběh MSA by nemusel mít tolik komplikací. Je třeba si uvědomit, že pacient s MSA je také pacient geriatrický. Pro urovnání faktů, ve své práci uvádím některé specifické rysy, které se vyskytují u geriatrických pacientů.

V současné době se v medicíně hovoří o „geriatrizaci medicíny“. Přibývá starších lidí, populace stárne. Jako geriatrický pacient se označuje nemocný člověk určitého věku. Ve vyspělejších zemích se tato hranice pohybuje nad 75 let, avšak díky rozvoji medicíny se začíná posouvat až na 80 let. Nejnižší věk, ve kterém lze pacienta považovat za geriatrického je 65 let. Tento pojem ovšem nesouvisí pouze se samotným věkem. Patří sem především ti pacienti, u kterých je prokázán „pokles potenciálu zdraví“. Tedy větší riziko určitých specifických chorob, potřeba specializovaného přístupu ve zdravotnické péči apod. (Kalvach, 2008, s. 21–25)

Zajímavým faktem je, že většinu dlouhověké populace tvoří ženy. Ty bývají obvykle osamělé, jelikož mají lepší předpoklady pro dožití se vyššího věku, než muži (přibližně 4 : 1). V současné populaci ČR je zastoupení seniorů v poměru 20 % mužů a 80 % žen. Ženy ovšem vykazují menší míru zdatnosti, jsou náchylnější k některým onemocněním, jako je osteoporóza nebo Alzheimerova choroba. Ženy mají také nevýhodu finanční, mají ve stáří nižší příjem (důchod), než muži. (Kalvach, 2011, s. 80)

Stárnutí je specifický a nezvratný biologický proces, který končí stářím. Během stárnutí dochází, u každého člověka, ke snížení funkčního potenciálu všech orgánů. (Lenka Slezáková a kolektiv, 2007, s. 128) Průběh stáří závisí na mnoha faktorech a je u každého člověka individuální. Dle Kalvacha (2011, s. 82) by „úspěšné stárnutí mělo vytvořit předpoklady pro aktivní zdravé stáří“. Toho lze dosáhnout za předpokladu, že si senior bude zachovávat fyzické i psychické zdraví, v co největší možné míře. Bude se snažit vyvarovat se chorob, bude mít sociální zázemí, finanční zajištění a podporu rodiny nebo přátel.

Ohledně stárnutí uvádí Kalvach tři teorie:

1. aktivní stáří – udržování všech původních aktivit a vztahů,
2. substituce – senior začíná nahrazovat dosavadní činnosti jinými, které nejsou tolik náročné a nezatěžují jej,
3. postupné uvolňování – senior omezuje všechny dosavadní činnosti a uzavírá se do sebe.

Typické znaky stárnutí lze pozorovat u každého, jedná se především o snížení hybnosti, výkonnosti, výdrže, sníženou imunitu. Jde o znaky, které by se u mladých jedinců považovaly za příznaky onemocnění, avšak v případě stárnutí jsou tyto změny fyziologické. (Arnoldová, 2015, s. 165)

Na první pohled je u starého člověka patrné zmenšení postavy, přidávají se známky stárnutí v podobě zvětšování uší, brady nosu, šedivění vlasů. (Holmerová 2007, s. 62) U seniorů přibývá tuková tkáň a ubývá tkáň kostní a svalová. Objevuje se osteoporóza, zejména u žen po menopauze. Ubývání svalové hmoty, a tím i svalové síly, se nazývá sarkopenie. V důsledku těchto změn dochází k častějším pádům i frakturám. Obzvláště časté jsou zlomeniny krčku femuru, předloktí nebo obratlů. (Holmerová 2007, s. 74)

Vyskotová a Macháčková (2013, s. 39) ve své knize uvádějí, že u lidí nad 65 let věku se objevuje o 30 % nižší síla stisku ruky, než u mladších jedinců ve věku od 20 do 35 let. U seniorů lze též pozorovat nižší hodnotu maximálního stisku prstů a nižší schopnost udržení špetky. Maximální síla stisku s věkem klesá, senior je schopný ji udržet kratší dobu, než mladší jedinec.

Dalšími typickými znaky je zhoršení zraku a sluchu, což je obojí spojeno s jistými riziky pádů, poranění apod. Někteří senioři se za tato postižení stydí, odmítají o něm hovořit, proto nepoužívají pomůcky, které by jim pomohli (např. naslouchadla, dioptrické brýle). Zhoršení sluchu je navíc doplněno o lehké zhoršení psychiky u labilnějších jedinců. Senior neslyší, co si druzí povídají a okamžitě přemýšlí nad tím, že ho pomlouvají. Porucha sluchu může způsobovat agresivitu, depresi, odmítání komunikace. (Holmerová 2007, s. 62)

Ke změnám v důsledku stárnutí dochází i v kardiovaskulárním systému. Snižuje se pružnost cév a průtok krve. Dochází k poklesu tepové frekvence při zátěži, k poklesu spotřeby kyslíku, k zániku kardiomyocytů i svalových buněk. U většiny geriatrických pacientů se objevuje hypertenze. Těmto změnám lze předcházet pravidelným cvičením. (Holmerová 2007, s. 69–71) Ve stáří je větší riziko výskytu trombů a tromboembolické nemoci. Dochází k úbytku kostní dřevě, k snížení obsahu krevních destiček, erytrocytů a leukocytů. (Holmerová 2007, s. 74)

V dýchací soustavě dochází k oslabování bránice a mezižeberních svalů. Vlivem osteoporózy žeber a obratlů se mění stavba hrudníku – tzv. stařecký hrudník. Kvůli oslabení bránice se může objevit hiátová hernie. Dochází k poklesu vitální kapacity plic, ty ztrácí svou samočistící funkci. (Holmerová 2007, s. 71)

Senioři mívají snížené množství slin, díky čemuž trpí poruchami polykání. V gastrointestinálním traktu dochází ke snížení pohyblivosti střev, snížení napětí střevní stěny, k snížené sekreci žaludečních šťáv a poklesu tonu svěračů. Rektum je méně citlivé na náplň, v důsledku ochabování svěračů je u seniorů zhoršená kontrola vyprazdňování stolice. (Holmerová 2007, s. 71–72)

Žlučník a žlučovody ztrácejí svou pružnost, je zhoršen odchod žluči. Slinivka břišní atrofuje, je zhoršena její exkretční a sekreční funkce. Též játra mají ve stáří sníženou aktivitu. (Holmerová 2007, s. 72)

Ve stáří se rovněž objevují poruchy psychické - zhoršená krátkodobá paměť, na rozdíl od dlouhodobé, kterou mají většinou senioři déle zachovanou. Můžou se objevovat deprese a různé druhy demence. Nejčastější demencí je Alzheimerova choroba.

Typickým znakem stáří je polymorbidita, což je kombinace různých nemocí dohromady. Dalším znakem je řetězení nemocí, což v praxi znamená, že jedno onemocnění vyvolává druhé a vzniká řetězec, který vede k polymorbiditě. Příkladem může být pacient, který upadne, dostane se do nemocnice, nehybnost může způsobit dekubity, ale taky žilní trombózu a postupně může dojít k plicní embolii, následně k možné smrti. (Lenka Slezáková a kolektiv, 2007, s. 128)

### 3.3 Psychické aspekty chronických onemocnění

Momentem, který zhoršuje psychické rozpoložení pacienta, nemusí být pouze období, kdy je nemoc již plně rozvinuta a kdy je pacient limitován jejími příznaky. Obzvláště složité je první setkání s nemocí a prvotní zjištění diagnózy. Tento stav je náročný pro pacienty, ale i jejich blízké příbuzné. Mají strach z budoucnosti, utrpení, bezmoci, obavy o život svůj i svého blízkého. Vymětal (2010, s. 168) doporučuje v případě sdělování špatné zprávy (diagnózy) postupovat následujícím způsobem:

1. Sdělit nepříznivou informaci hned na začátku rozhovoru a bez přípravy. Nezačít do detailů, pouze vysvětlit řečené. Klient bude zasažen, frustrován.;
2. Druhá část rozhovoru je nejdelší. Terapeut by v ní měl pomoci příjemci zprávy vyrovnat se s ní. Měl by dostatečně vysvětlit doplňující informace, použít uklidňující tón a sebereflexi ke zmírnění frustrace.;
3. Pokud klient frustraci zvládl, je třeba přistoupit k třetímu kroku. V této fázi se řeší důsledky, které z negativní informace plynou. Většina situací nemá jasné východisko, avšak musí být ozřejmené, že existuje přijatelná varianta.

Raudenská (2011, s. 33) uvádí: „tělesná nemoc představuje riziko pro psychické poruchy“. Jedná se např. o poruchy nálad, spánku, úzkostné stavy, deprese aj. Pacient zjišťuje, že některé činnosti již nemůže vykonávat nebo je vykonává s obtížemi. Jeho zdravotní stav ho začíná limitovat v pracovních a sociálních aktivitách. Takový člověk má tendenci k negativnímu postoji k životu a pojetí sebe sama. To vede k pocitům beznaděje a bezmoci, čímž se může zhoršovat i stav fyzický.

Následující myšlenka Raudenské (2011, s. 33) „psychická porucha zvyšuje riziko vzniku tělesné nemoci“, dokazuje začarovaný kruh psychické a fyzické nemoci. To může být případ i pacienta s multisystémovou atrofií mozku, který může v důsledku svého zdravotního stavu trpět depresemi, které mají příznaky psychické, ale i fyzické jako jsou bolesti zad, kloubů, břicha, zvracení, průjmy apod. Tyto příznaky sťažují určení přesné diagnózy onemocnění, v úvahu pak připadají různé diferenciální diagnostiky. Lékař v tomto případě nemusí poznat, které fyzické obtíže jsou příznakem MSA a které příznakem deprese. (Raudenská, 2011, s. 33–34)

## 3.4 Rovnováha

Degenerativní onemocnění mozečku způsobuje zejména poruchy rovnováhy, proto v této bakalářské práci uvádím kapitolu, která je na ní zaměřena. Uvedu zde základní terminologii, která se rovnováhy týká.

Jedním ze základních termínů, používaných v rehabilitaci, je postura. Jedná se dle Koláře (2009) a Vařeky (2002a, 2002b) o „aktivní držení pohybových segmentů těla proti působení zevních sil“. Představuje základní podmínku k pohybu, je na jeho konci i začátku. Dalším pojmem je posturální stabilita, což je dle Vařeky (2002a) „schopnost zajistit, vzpřímené držení těla a reagovat na změny zevních a vnitřních sil tak, aby nedošlo k nezamýšlenému pádu“. Aby tělo bylo stabilní, je nutné kontinuální zaujímání stále polohy. Stabilitu ovlivňují biomechanické a neurofyzilogické faktory.

Dle Koláře (2009) se „těžiště člověka ve statické poloze musí v každém okamžiku promítat do opěrné báze, ne však do opěrné plochy“.

- Opěrná báze (Base of Support): bývá větší než opěrná plocha, je to celá plocha, která je ohraničena nejvzdálenějšími hranicemi plochy nebo ploch opory.;
- Opěrná plocha (Area of Support): část podložka, která je v přímém kontaktu s tělem. (Kolář, 2009)

Poruchy postury vznikají následkem různých faktorů, z anatomického hlediska se jedná např. o pouřazové stavy, díky nimž vznikají různé morfologické změny, ante-verte kyčelních kloubů nebo dysplazie sakrální kosti. Neurologické poruchy postury jsou zapříčiněné např. onemocněním mozečku (MSA, Paleocerebelární a Neocerebelární syndrom apod.), vestibulárního aparátu (Menièreova nemoc) či extrapyramidového systému (Parkinsonova choroba, Huntingtonova chorea apod.). Funkční poruchy vznikají následkem postižení posturálních stabilizačních funkcí svalů.

### **3.5 Klasická rehabilitace pacientů s degenerativním onemocněním mozečku**

Rehabilitace poruch mozečkových funkcí hraje v životě pacienta významnou roli. Vzhledem k tomu, že je onemocnění neurodegenerativní – tedy nezvratné, rychle progredující, nevléčitelné, je nutná zejména včasnost rehabilitace. Tedy rychlé zahájení rehabilitace již při sdělení diagnózy pacientovi nebo při objevení prvotních příznaků onemocnění, což může být shodné se sdělením diagnózy. Včasnost rehabilitace je zejména důležitá pro život pacienta v pozdních stádiích onemocnění. Funguje jako prevence, předcházení pozdním komplikacím a zároveň zabránění progresu onemocnění. Pokud pacient začne s rehabilitací včas, je schopen naučit se více cviků, které bude potřebovat. Pokud vlivem onemocnění dojde ke zhoršení kognitivního deficitu, bude mít pacient větší možnost si dané cviky pamatovat.

Dle Uhlíře (2014) musí být rehabilitace individuálně přizpůsobována potřebám a měnícímu se zdravotnímu stavu každého jedince. Důležité je provázání jednotlivých oborů a jejich spolupráce, při vytváření léčebných plánů, postupů a cílů. Dle Koláře (2009, s. 4) se jedná zejména o součinnost lékaře, fyzioterapeuta, ergoterapeuta, logopeda, psychologa, ale i dalších pracovníků jako ošetřovatelů, zdravotních sester, sanitářů, sociálních pracovníků apod.

Rehabilitace pacientů s poruchou motoriky by měla být uspořádána tak, aby se z pacientů závislých na okolí stali pacienti nezávislí. Aby byli ve stavu, kdy o sebe pečují zcela sami nebo pouze s dopomocí. (Ianseck, 2013, s. 104)

Aby pacient rehabilitaci zvládal psychicky, fyzicky, časově apod., je nutná plná podpora členů rodiny a jeho okolí. Ti by měli být řádně poučeni o tom, jakou nemocí dotyčný trpí. Znat její průběh a pomocné kroky, které se od nich mohou očekávat. Rehabilitace v pozdních stádiích, pokud pacient odmítá ústavní péči, probíhá v domácí prostředí, což je zatěžující pro pečující rodinné příslušníky. Těm by měly být vysvětleny jednotlivé ošetřovatelské a rehabilitační činnosti. Také by si měli uvědomit, že v pozdních stádiích, kdy je pacient zcela imobilní, mají za jeho rehabilitaci plnou zodpovědnost. (Ianseck, 2013, s. 132)



Existují možnosti, které zvolit v případě, že pacient nemá nikoho, kdo by o něj v domácím prostředí pečoval. Může zvolit rehabilitační nebo ošetrovatelskou péči od zkušeného fyzioterapeuta, ošetrovatele či zdravotní sestry. Tuto péči může předepsat praktický lékař a je plně hrazena pojišťovny. Je vhodné vybrat organizaci, která sídlí v místě bydliště. Konkrétní organizaci může doporučit lékař. Jsou zveřejněny na webu Ministerstva zdravotnictví a v seznamu Asociace domácí péče České republiky. (Dupalová, 2012, s. 406)

Rehabilitace těchto pacientů má několik zásad, které by měl fyzioterapeut dodržovat. Dle Hromádkové (2002, s. 223) by měl pacient cviky provádět přesně a terapeut by jej měl v provedení opravovat. U pacientů s cerebelární poruchou je cvičení zaměřené na přesné provedení, jelikož se v lehčích fázích onemocnění může vyskytovat pouze mírná hypermetrie, která je ale i tak pro pacienta obtěžující. Cviky by se neměly provádět příliš rychle, ani pomalu. Je vhodné zvolit střední rychlost, rychlé pohyby jsou pro pacienty lehčí, pomalé jsou složitější. Je třeba, aby byla vyloučena zraková kontrola, vyjma nácvičku provedení, kdy se pacient musí cvik přesně naučit. Nejprve by pacient měl cvičit takové cviky, které lehce zvládne a postupně přecházet k těžším. Také rozsah pohybu by měl být rozdělen na několik částí. Fyzioterapeut by měl ze začátku zvolit polohu vleže na zádech a postupně pacienta vertikalizovat. V dalších fázích se provádí cviky v kleku, sedu i ve stoje. Pacient by se měl vyhnout polohám, při kterých cítí velkou nejistotu a je při nich větší možnost pádu, tj. na vyšší posteli, stole apod. (Hromádková, 2002, s. 223)

Ve studii publikované Jacobi et al. (2015) se prokázalo, že pro pacienty s degenerativním onemocněním mozečku je výhodné cvičení pomocí tzv. „dual tasku“ (dvojitý úkol). Pacient provádí trénink rovnováhy zároveň s nějakým kognitivním úkolem. Studie prokázala redukci výchylek COP během „dual tasku“, u pacientů se snížila rizika pádů. Dle výsledků studie by měl „dual task“ být součástí rehabilitačního přístupu u pacientů s onemocněním mozečku.

Základní rehabilitační péče je zaměřena na prevenci komplikací a vzniku sekundárních poškození, vzniklých v důsledku onemocnění či imobilizace. Jedná se o prevenci vzniku kontraktur, atrofií, dekubitů, bolestí zad apod. K tomu je využívána řada prvků, které vedou ke zlepšení celkové mobility pacientů. (Dupalová, 2012, s. 406)

### 3.5.1 Kondiční cvičení

Každá terapeutická jednotka by měla obsahovat kondiční cvičení, jelikož u pacientů chceme zlepšit nebo alespoň udržovat stávající zdravotní stav. Obzvláště vhodné je zařazovat je právě u pacientů s degenerativními onemocněními, které má progredující charakter. Pomocí kondičního cvičení by se u pacientů měla zvyšovat trénovanost, kloubní rozsahy, svalová síla apod., dokud je to možné a pacient je toho zcela schopný. Kondiční cvičení je vhodné zařazovat jako prevenci různých komplikací, které mohou nastat zejména v pozdních stádiích onemocnění, kdy je pacient imobilizován na lůžku. Cvičení také napomáhá k udržování svalového tonu svěřáčů, jejichž porucha je typickým příznakem MSA. Má též pozitivní vliv na psychické rozpoložení pacientů. Mohou si dokázat, co ještě zvládnou a jak se zlepšují, pokud mají pocit méněcennosti a tendenci plně se podřizovat nemoci. Kondiční cvičení celkově přispívá k udržení co největší soběstačnosti pacienta ve zvládnání aktivit každodenního života. (Haladová, 2007, s. 7)

Dle Vařeky et al. (2010) může k určitému zlepšení přispět izometrická kontrakce, tedy taková, při které se nemění délka svalu.

Pacienti se pro potřeby fyzioterapeutů rozdělují do tří skupin. Do skupiny I. patří ti pacienti, u kterých je indikován klid na lůžku, cvičení tedy probíhá pouze vleže. Jednotlivé cviky by neměly být namáhavé. Do skupiny II. patří pacienti, u kterých je povolena zátěž vyšší než u skupiny I. a kteří mohou postupně cvičit i v sedu. Poslední skupina III. je charakteristická tím, že pacienti jsou schopni plné zátěže. Jsou to lidé chodící, kteří mohou cvičit v náročnějších polohách. (Haladová, 2007, s. 7)

Cviky je vhodné ráno provádět cca 10 minut, odpoledne potom 20–30 minut. Každý cvik opakujeme 10–12x. Terapeut by měl vybrat vhodnou sestavu cviků individuálně pro každého pacienta i diagnózu. Jednotlivé terapeutické jednotky by měly být obměňovány, aby se cvičení nestalo monotónní a nudné. (Haladová, 2007, s. 8)

Pacientovi můžeme přidávat mírnou zátěž v podobě lehčí činky, overballu, the-rabandu apod. (Hromádková, 2002, s. 224–225)

Počet cviků by se měl zvyšovat, stejně jako jejich obtížnost. Pokud je ovšem pacient méně výkonný, unavený a objektivně i subjektivně zjišťujeme větší svalovou slabost, pak volíme menší zátěž a upravíme i počet cviků, popř. zvolíme ty lehčí. (Uhlíř, 2014)

U pacientů s cerebelární symptomatologií je vhodné zařadit cviky, které též slouží k diagnostice onemocnění. Např. pokud pacient leží na zádech, vyzveme ho, aby se dotkl pravou patou levého kolena a přešel po bérce směrem ke kotníkům. Při jiné modifikaci by se pacient měl dotknout pravou rukou levého ušního lalůčku a naopak, nebo střídavě pokládat levý a pravý ukazovák na nos. (Hromádková, 2002, s. 224–225)

Dále zařazujeme klasické cviky kondičního cvičení, jako je unožování dolních končetin vleže na zádech, střídavé pokrčování dolních končetin vleže na zádech, pokrčování kolen vleže na břicho apod. (Hromádková, 2002, s. 225)

Pro zlepšení nebo alespoň udržení dosavadní mobility pacienta na lůžku zařazujeme přesuny po lůžku směrem nahoru a dolů. Ty jsou vhodné k tomu, aby byl pacient schopen např. posunout se po lůžku směrem nahoru, pokud sklouzne dolů, kvůli vyvýšenému podhlavníku. Základem toho je nacvičování tzv. mostění. Pacient leží na zádech, má pokrčené dolní končetiny a snaží se o zvednutí pánve a současné posunutí pánve a hýždí směrem nahoru (nebo dolů). Může si pomoci přidržením za hrazdu, pokud je dostupná. Dále můžeme s pacientem nacvičovat otáčení na lůžku. (Dupalová, 2012, s. 408)

Důležité je cvičení ve stoji, aby se pacient vyvaroval instability. Pokus o stoj by měl nejdříve probíhat s přidržením se o pevnou oporu nebo s použitím různých kompenzačních pomůcek, jako je chodítka apod. Prvotní stoj by měl mít širší bázi, která se bude postupně zužovat. Konečnou polohou může být stoj spojný, stoj tandemový až stoj na jedné noze, pokud je toho pacient schopný. Také s chůzí začínáme o širší bázi a postupně ji zužujeme. (Hromádková, 2002, s. 225)

Nácvik správného stoje i chůze posiluje trupové svaly a svaly dolních končetin. Zároveň vede k prevenci pádů. (Uhlíř, 2014) Při nácviku chůze se doporučuje zabezpečit dostatečnou průchodnost prostoru, zejména pokud se nácvik bude konat v domácím prostředí. Je vhodné odstranit z podlah předměty, které by mohly ztěžovat pohyb po

místnosti (kabely). Dále můžeme vybavit místnost pevným nábytkem, aby pacient měl možnost se při případné instabilitě přidrżovat. Rovněž výběr vhodné neklouzavé obuvi je nezbytný k nácviku chůze. (Dupalová, 2012, s. 408) Můžeme využívat kvadrupedální lokomoci, tj. chůzi stranou s oporou horních končetin o zeď nebo nábytek. (Uhlíř, 2014)

Základem je zachovat co nejlepší mobilitu, v co nejdelší možné míře. K tomu využíváme různé kompenzační pomůcky. Při těžké poruše stability učíme pacienta chůzi v chodítku nebo využíváme mechanické či elektrické vozíky. (Uhlíř, 2014)

### **3.5.2 Polohování**

Správně provedeným polohováním lze předcházet dekubitům a jiným komplikacím, které se zhoršují v důsledku imobility. Dle Dupalové (2012, s. 406–407) je cílem terapeutického polohování regulace svalového napětí, prevence pneumonie, prevence tromboembolické nemoci, zlepšení funkce oběhové soustavy, zlepšení pozornosti pacienta apod.

Polohování je vhodné zařadit u pacientů, u kterých dochází ke zhoršení motorických funkcí. Zejména pak u těch, kteří jsou z části nebo zcela upoutáni na lůžko. Polohují se ty segmenty těla, které se méně pohybují, mají tendenci přetrvávat delší čas v jedné pozici nebo pacient zcela ztratil schopnost vykonávat v dané části těla aktivní pohyb. Polohování zlepšuje prokrvení a napomáhá k odlehčení kůže. (Kolář 2009, s. 15)

Terapeut musí dodržovat určité zásady, aby bylo polohování provedeno správným a účinným způsobem. Je třeba, aby končetina byla polohována takovým způsobem, aby s ní pacient dle potřeby mohl kdykoliv a jakkoliv pohnout, je-li toho schopen. Poloha by měla být měněna každé 2 až 3 hodiny, ve dne i v noci. Pacient by měl ležet v suchu, prostěradlo by mělo být pevně napnuté, bez jakýchkoliv záhybů.

Největší péče by měla být věnována těm částem těla, které jsou kryty menší vrstvou svalové a tukové tkáně, kde kost přímo doléhá na kůži.

#### **3.5.2.1 Prevence dekubitů**

Dekubit neboli proleženina, je defekt měkkých tkání, který je vyvolán tlakem z vnějšího prostředí proti kosti. Je to jeden z dalších příznaků, které se objevují v důsledku imobilizace na lůžku. Dekubity vznikají především na místech, která jsou

kryta malou vrstvou tukové nebo svalové tkáně. Tedy tam, kde kost přímo doléhá na kůži. Nejvíce citlivé na vznik dekubitů jsou (vleže na zádech) paty, hýždě, oblasti v okolí os sacrum, vystupující okraje lopatek, lokty, okciput. Pokud pacient leží s pokrčenými koleny, je třeba mu dát nějaký typ polohovací pomůcky (polštář) mezi kolena. Vleže na boku je třeba brát ohled na oblasti kotníků, kyčlí, ramen, ucha apod, opět je potřeba zamezit kontaktu kolen mezi sebou. Důležité je pečovat o oblast v okolí močového katétru. (Kolář 2009, s. 15–16)

Rozsah poškození tkáně je dán různými aspekty, mezi které patří doba vystavení podnětu, intenzita tlaku, vliv vnějšího prostředí. (Charakteristika, 2009–2014)

Kromě již popsaných vnějších faktorů existují i vnitřní rizikové faktory, které u pacientů zvyšují riziko vzniku. Mezi ně patří např. špatný stav výživy, anémie, porucha oxygenace tkání, diabetes mellitus, kardiovaskulární onemocnění, renální onemocnění, věk na 75 let, sepse. Riziko vzniku narůstá, pokud pacient již trpí dekubity nebo je nacházíme v anamnéze. Proleženinu může způsobit i porucha čítí, v jejímž důsledku pacient necítí bolest, která nemůže plnit svou ochrannou funkci. (Šeflová, 2010)

Důležité je udržovat pacienty čisté, provádět pravidelné koupele teplou vodou, zejména u pacientů, trpících inkontinencí nebo u těch, kteří již dekubity mají. Pokožka se po koupeli musí řádně osušit mírným tlakem, nikoliv třením, které by mohlo kůži poškodit. Pokožka by se po koupeli a osušení měla řádně promazat za použití speciálních přípravků. (Prevence II., © 2009-2014)

### **3.5.3 Cvičení dle Frenkela**

Jedná se o specializované cvičení, které vede k reedukaci normálních pohybů u pacientů s ataxií. Cílem metody dle Frenkela je odstranění ataxie a pohybové inkoordinace. Jedná se o soustavu jednoduchých cviků, které se opakují, a ke kterým se při každém dalším provedení přidávají další modifikace. Dle druhu ataxie provádíme cvičení se zrakovou kontrolou, či jejím vyloučením. (Pavlů 2003, s. 137)

V případě mozečkové poruchy pacient cvičí nejprve se zrakovou kontrolou, když se správně naučí provádět cviky, pokračuje bez kontroly zraku. Měla by se měnit rychlost cviků. Provádí se nejdříve rychle, což je pro pacienty jednodušší, následně středním tempem. Můžeme zařadit i tempo pomalé, které ale bývá pro pacienty

s mozečkovým postižením velmi obtížné. U cviků dbáme na plynulé a přesné provedení, zejména v terminálních fázích pohybu, kdy se chceme vyvarovat intenzivnímu tremoru. Pacienta vedeme k tomu, aby si uvědomoval pohyb jednotlivých segmentů těla. Dbáme na výdrž v dosažených pozicích. K tomu můžeme využít techniku rytmické stabilizace, při které pacient zaujme určitou polohu a terapeut se jej snaží z této polohy vychýlit, pomocí rytmických postrků. Pacient má za úkol odolávat vychýlení a udržovat končetinu ve stejné poloze. (Uhlíř, 2014)

Příklady některých cviků vleže, vsedě i ve stoji dle (Pavlů, 2003, 138-139):

Příklad cviků vleže:

- pacient provádí střídavou flexi a extenzi v kolenních kloubech,
- při dalším provedení zvedá obě paty 5 cm nad podložku.

Příklad cviků vsedě:

- pacient sedí v křesle s oporou zad a paží, nohy jsou pevně na zemi, po dobu 2 minut,
- při dalším provedení sedí bez opory paží,
- při dalším provedení sedí bez opory zad,
- při dalším provedení nadzvedává střídavě paty od země,
- při dalším provedení zvedá celá chodidla a pokládá je na předem určené místo atd.

Cviky ve stoji zahrnují přesné provedení předem určeného typu chůze, např.:

- chůze vpřed s kladením nohou přesně do stop zakreslených na podlaze asi 5 cm od střední linie.

### 3.5.4 Cvičení dle Feldenkraise

Engel (2009, s. 15) uvádí, že tato metoda měla „pomocí snadno osvojitelných cvičení uvolňovat fyzické a psychické blokády, svalové a mentální zatvrdliny“.

Dle Pavlů (2003, s. 192) ji Feldenkrais nenazýval metodou, ale tzv. „učením“, které by mělo být hravé. Jedná se o učení vnímat a uvědomovat si přesné pohyby a polohy jednotlivých částí těla. Pacienti se naučí vnímat své tělo, na základě toho mohou zkoušet nové varianty pohybu. Naučí se vnímat aktivitu jednotlivých svalů, rozeznávat drobné rozdíly v provedení pohybů, vnímání tlaku částí těla na podložku, vnímání zvýšeného prokrvení procvičovaných částí těla apod.

Pacienti by se měli naučit znát své tělo a jeho jednotlivé části. Čím lepší je tato znalost, tím přesněji mohou pohyby provádět. Tuto dovednost můžeme otestovat, pokud pacienta vyzveme, aby ukázal hloubku svého hrudníku nebo šířku pasu. Hodnotíme, o kolik se představa liší od skutečné hodnoty. Další schopností by mělo být přesné provádění pohybů, uvědomování si polohy těla. To můžeme otestovat, tak že zadáme pacientovi pohyb, který bude přesně napodobovat. Opět hodnotíme odchylky od předem stanoveného pohybu. Důležitým faktorem je schopnost relaxace svalů. To se projeví např. při provádění pasivních pohybů, kdy má mít pacient končetinu naprosto uvolněnou. Rovněž důležitá je schopnost zapojování jednotlivých svalů při určitém pohybu. Např. vyzveme pacienta, aby proti našemu odporu provedl izometrickou flexi v lokti. Pokud se pohybu účastní i vzdálenější svaly (např. svaly krku), jedná se špatné provedení. (Kolář, 2009, s. 275)

Jako každá metoda, má určité zásady. Cvičení by mělo být především hravé, pohyby by neměly být příliš složité a namáhavé na provedení. Aby cvičení přinášelo potěšení a bylo zábavné, nesmějí trvat dlouho. Cvičení by mělo být přizpůsobeno zdravotnímu stavu pacienta tak, aby jej zvládl bez obtíží. Posledním pravidlem je nedbat přehnaně na přesné provedení. (Pavlů, 2003, s. 192–193)

V jednom ze cviků se např. pacient snaží vnímat přesnou polohu DKK ve stoji. Snaží se přesně rozložit váhu na předem určená místa na podlaze. Tento cvik můžeme modifikovat do sedu, kdy se pacient snaží přesně rozložit váhu na sedací hrboly. (Pavlů, 2003, s. 193)

### 3.5.5 Senzomotorická stimulace (SMS)

Metoda, která je založena na poznacích o dvou stupních motorického učení:

1. stupeň: pacient provede pohyb poprvé, vytvoří se základní funkční spoj – aktivuje se motorická kůra, pohyb je velmi náročný na provedení z důvodu kortikální aktivity;
2. stupeň: pohyb se provádí opakovaně, díky motorickému učení se přesouvá na podkorovou úroveň (tj. nezapojuje se již mozková kůra), pohyb je ekonomičtější, dochází k zafixování pohybu a následnému automatickému provádění (př. řízení auta). (Šidáková, 2009, s. 335)

Dle Koláře (2009, s. 273) by při prvním provedení pohybu měl fyzioterapeut dbát na správné provedení, jelikož chybně naučený motorický vzor se později špatně opravuje. Pohybové vzory, které se již nacházejí v podkorové oblasti mozku, dovolují pacientům rychlé provádění pohybů. Senzomotorické cvičení zrychluje nástup svalové kontrakce, tento fakt je důležitý při prevenci pádů a úrazů. Pokud je pacient neočekávaně vyveden z rovnováhy, rychleji zareaguje a zaujme rovnovážnou polohu těla.

Cílem je dosáhnout reflexní aktivace svalů v takovém stupni, aby pohyb nevyžadoval kontrolu mozkové kůry. V metodě senzomotorické stimulace se využívá facilitace proprioreceptorů ze svalů, šlach a kloubů a exteroceptorů plosky nohy a šíjových svalů. Aktivují se spino-cerebello-vestibulární dráhy. (Pavlů, 2003, s. 126–127)

Samotnému cvičení by mělo předcházet vyšetření stoje, abychom věděli, jaké pomůcky při terapii využít. Testujeme stoj o normální bázi, stoj o normální bázi se zavřenýma očima, stoj spojný, stoj spojný se zavřenýma očima, stoj na jedné noze, stoj na jedné noze se zavřenýma očima. Stabilita je dobrá, pokud pacient vydrží v dané poloze 10 s až 15 s. Pokud pacient zvládne tyto testy, přechází se následně k testování na měkké podložce (molitan, podložka Airex apod.). Můžeme též vyšetřovat chůzi vpřed a vzad se zavřenýma očima. Každé cvičení by mělo začínat facilitací chodidla pomocí kartáčování, masážních ježků, chůze po kamínkách apod. (Kolář 2009, s 273)

Poté, co upravíme periferní struktury – protahování zkrácených svalů, fascie, pasivní pohyby apod., můžeme začít s vlastním cvičením. To se provádí zejména ve verti-



kální poloze. U pacientů, u kterých jsme předchozím vyšetřením zjistili, že jsou schopni stoje i jeho modifikací, začínáme cvičit ve stoje. Pacienti, u kterých vyšetření prokázalo neschopnost stoje, mohou cvičit vsedě (např. pacienti s hemiparézou po CMP). Začíná se korekcí chodidla tzv. malou nohou, kdy pacient nacvičuje vymodelování příčné a podélné klenby nožní. Pacient se soustředí, aby váha byla rozložena na tři body na plosce nohy. Jedná se o patu, MP kloub palce a MP kloub malíku. Snaží se všechny tři body „přitáhnout“ k sobě a tzv. „zmenšit nohu“. (Pavlů, 2003, 127)

Abychom mohli při práci s pacientem využívat různé pomůcky, je nezbytné ho nejdříve naučit tzv. korigovaný stoj, který je výchozí polohou pro všechna cvičení senzomotorické stimulace. Kolář (2009, s. 273–275) uvádí tři stupně pro nácvik korigovaného stoje:

1. stupeň: pacient stojí, DKK jsou rozloženy na šířku kyčelních kloubů, prsty směřují vpřed. Pacient lehce nakloní tělo dopředu, čímž změní polohu těžiště těla, jeho váha tak spočívá na přednoží. Pohyb se provádí pouze v hlezenních kloubech, paty zůstávají na podložce. Tělo je v jedné linii.;
2. stupeň: pozice zůstává stejná, pouze přidáme mírnou flexi v kolenních kloubech ( $10^\circ$ ) a zevní rotaci v kyčelních kloubech, opět nakloní tělo dopředu;
3. stupeň: korigovaný stoj – pacient udělá malou nohu na obou DKK, lehce pokrčí nohy v kolenou, provede zevní rotaci v kyčlích a tělo nakloní vpřed. Zatláčí nohy do podložky, protáhne tělo v podélné ose páteře. Břišní stěna je oploštěná, nepromínuje. Hlava je napřímená, ramena uvolněná, rozložená do šířky a lehce stlačená dolů. Při zvládnutí této polohy je ještě vhodné přidat mírné postrky, díky kterým se pacient naučí znovu získávat polohu korigovaného stoje.

Další fází cvičení je přední a zadní půlkrok. Při provádění předního půlkroku nakročí pacient jednou dolní končetinou s „malou nohou“ dopředu. Koleno je pokrčené tak, aby nepřesahovalo přes prsty a směřovalo nad zevní okraj chodidla. Pacient nakloní tělo mírně dopředu, tak aby váha spočívala na přední noze. (Kolář, 2009, s. 273–275)

Obdobně se provádí zadní půlkrok, avšak pacient vykročí nohou vzad, pokrčí nohu v kolenu, tak aby směřovalo k zevní raně chodidla, přenáší váhu na zadní nohu. Opět můžeme použít mírné postrky pro zvýšení náročnosti. (Kolář, 2009, s. 273–275)

Po zvládnutí půlkroků můžeme s pacientem nacvičovat výpady. Tj. pacient zaujme korigovaný stoj, nakloní se dopředu nebo dozadu tak, až mu vychýlení polohy nedovolí zůstat stát oběma nohama na podložce a on bude muset udělat krok vpřed nebo vzad. Tento krok provede stejně jako přední a zadní půlkrok. (Kolář, 2009, s. 273–275)

Pacienti vždy cvičí naboso, cvičení by nemělo vyvolávat bolest ani únavu, kládeme důraz na správnou polohu těla a správné provedení cviků, Všechna cvičení by měla být prováděna nejprve na pevné podložce, poté přecházíme na labilní plochy. Počet opakování cviků je 20x až 30x, těžší cviky pouze 5x. Cvičení se končí při prvních známkách únavy. (Kolář, 2009, s. 273–275)

Nácvik stability je u pacientů s poruchou mozečku obtížný. Pacienti by si vždy měli vybrat pevný bod, který si fixují očima při provádění cviků. To jim pomáhá k znovuzískávání stability po vychýlení těžiště. Pro zlepšování stability je důležité trénovat stranové výchyly, zejména pokud se u pacienta vyskytuje tzv. Pisa syndrom (viz kapitola Multisystémová atrofie). Pacient by si měl uvědomovat vychýlení těžiště k jedné straně a následně jej kompenzovat, ať už v pouhém stoji, sedu nebo s využitím labilních ploch. (Uhlíř, 2014)

Následující studie Silva-Batista et al. (2014) využívá pro rehabilitaci pacienta s MSA různé druhy labilních ploch. Pro svou studii použila muže (79let), kterému byl diagnostikován Parkinsonský syndrom, ale později se jeho příznaky zhoršily, čímž se prokázala multisystémová atrofie. Studie probíhala po dobu šesti měsíců. Každá cvičební jednotka trvala 40 až 50 minut. Na začátku cvičební jednotky se pacient rozehrál pomocí bicyklového ergometru. Samotné cvičení kombinovalo klasický posilovací přístroj (při cvičení na něm se imitují dřepy) a cvičení s využitím balančních podložek. Na jedné balanční podložce pacient seděl, druhá byla umístěna na posilovacím stroji pod nohama pacienta. (Obrázek 1) Obtížnost zvolených balančních pomůcek se postupně zvyšovala a jednotlivé typy balančních podložek se různě kombinovaly. Pacient měl za úkol provádět dřepy dle zadání terapeuta. Hodnotila se velikost průřezu v m. quadriceps femoris a maximální dynamická pevnost (při 90° flexi v kyčelním i kolenním kloubu).

Testování po skončení studie ukázalo, že se zvýšily hodnoty obou testovaných prvků. Také standardizované testy, jako je Berg balance scale, Time-up-and-go test nebo Fall risk test (riziko pádů), ukázaly prokazatelné zlepšení.



Obrázek 1 - Využití balančních plošin u pacienta s MSA (Silva-Batista et al. 2014)

### **Pomůcky pro senzomotorickou stimulaci**

V rámci senzomotorické stimulace můžeme využívat různé cvičební pomůcky, jako jsou kulové a válcové úseče, pěnové podložky, balanční podložky, balanční čocky, balanční sandály, trampolíny, gymnastické míče apod. Nejprve nacvičujeme cvičení na válcové úseči, později přidáváme těžší cvičení na kulové úseči. Opět začínáme korigovaným stojem, po zvládnutí můžeme použít postrky. Dále využíváme pohyby horními končetinami, podřepy, stoj na špičkách, patách, přešlapování na místě, pohupování apod. (Kolář, 2009, s. 275)

Příklady některých pomůcek v hodných k senzomotorické stimulaci dle Jebavého (2009, s. 15–21):

- válcová úseč – umožňuje pohyb ve dvou směrech – plantární a dorzální flexe hlezenního kloubu, velikost podstavy je různá, ale tvar je stále válcový,
- kulová úseč – složitější, má podstavu tvaru polokoule, dovoluje pohyb o 360°,
- balanční čocky – jedná se o nafukovací balanční podložku ve tvaru čocky, díky nafouknutí je možné regulovat obtížnost cvičení

- bosu – jde o typ nafukovací balanční podložky, má tvar polokoule, na jedné straně je připevněna pevná deska, bosu můžeme používat měkkou i tvrdou stranu dolů,
- velký gymnastický míč (gymball, fitball) – má tvar koule, pozitivně ovlivňuje celý axiální systém, napomáhá vzpřímenému držení těla, pomáhá posilovat hluboký stabilizační systém,
- physioroll – jedná se o druh gymnastického míče, který nemá tvar koule, ale válce, který je zúžený uprostřed, dovoluje stejný pohyb jako válcové balanční úseče,
- overball – je malý, měkký nafukovací míč 35-35 cm, můžeme regulovat nafouknutí, pro senzomotorickou stimulaci využíváme až 4 míčky najednou,
- malé masážní míče a válce – lze použít obzvláště pro senzomotoriku rukou, má masážní výstupky,
- vak naplněný vodou (aquahit) – je vak válcového tvaru, který je naplněný vodou, napouštění je možné regulovat a optimalizovat tak zátěž,
- balance step – jedná se o malé polokoule, které připevňujeme pomocí pásků na cvičební obuv, náročnost cviků se odvozuje od polohy balanční polokoule na noze, nejtěžší je v přední části nohy, pokud je ve střední části, pak má účinek zejména na svaly páteře, hlezenní a kolenní kloub,
- trampolína – slouží k nácviku různých poskoků, ale funguje také jako labilní plocha,
- točna (twister, rotana) – rotující deska kruhového tvaru, pomocí rotačních pohybů trupu dochází k posílení trupového svalstva a zlepšení koordinace,
- posturomed – přístroj se čtvercovou labilní plochou s nastavitelnými stupni instability pomocí pružin a brzd, labilní plocha se vychyluje tím více, čím je klientův postoj nestabilnější. (Bílková, ©2011-2014)

### 3.5.6 Respirační fyzioterapie

Nezbytnou součástí rehabilitace je respirační fyzioterapie. Má léčebný význam a zároveň plní funkci preventivní. U degenerativních onemocnění mozečku pomáhá zachovávat normální tonus (eutonus) dýchacích svalů, které mají tendenci ochabovat a působit pacientovi problémy s dýcháním. (Vytejšková, 2011, s. 87)

Vytejšková (2013, s. 71) uvádí, že „cílem dechové rehabilitace je prohloubení dýchacích pohybů, rozpouštění a odstranění hlenu, zlepšení provzdušnění plic a zlepšení pohyblivosti hrudníku.“

Dechovou rehabilitaci dělíme na aktivní a pasivní. Aktivní provádí pacient sám nebo ve spolupráci se sestrou či fyzioterapeutem. Pasivní dechovou rehabilitaci provádíme u pacientů, kteří nemohou spolupracovat (kojenci, pacienti v bezvědomí apod.). Jedná se o vibrační masáž hrudníku nebo kontaktní dýchání, při kterém rukou prohlubujeme dýchací pohyby pacienta. Další technikou může být míčkování. Pasivní respirační rehabilitace může doplňovat aktivní u spolupracujících pacientů. (Vytejšková, 2013, s. 71)

#### **Dechová gymnastika (DG)**

Technikou aktivní dechové rehabilitace je dechová gymnastika. Správně provedená dechová gymnastika pozitivně ovlivňuje výsledky kondičního cvičení, má také vliv na schopnost svalové i psychické relaxace.

Dle Gangala (2004, s. 17) se díky dechové gymnastice naučí pacienti správný dechový cyklus, což pozitivně ovlivňuje i mluvení. K tomu je zapotřebí stejné množství vzduchu jako při klidovém dýchání.

Pro pacienty existují obecná pravidla, která by měla být dodržována – nikdy by neměli zadržovat dech, měli by dýchat bez silového úsilí (volně a pravidelně), před samotnou dechovou gymnastikou by měly být zprůchodněny dýchací cesty. Pro některé pacienty je ze začátku obtížná i samotná koordinace nácviku dechového stereotypu, tzn. nádech nosem a výdech pusou. Aby si byl pacient jistý, že dýchání provádí správným způsobem, je vhodné přiřadit k výdechu nějaký zvuk – syčení, foukání, zpívání apod. Výjimečně se tento prvek může přiřadit i k nádechu. (Kalvach, 2004, s. 421)

Dechovou gymnastiku dělíme na statickou a dynamickou:

1. statická DG: jedná se o typ dechové gymnastiky, který není doprovázen pohyby končetin nebo trupu. Statická DG je vhodná převážně pro pacienty imobilní, provádí se nejčastěji vleže na lůžku. Využíváme prodýchávání různých částí hrudníku v různých polohách těla – lokalizované dýchání.;
2. dynamická DG: je doplněna o pohyby končetin nebo trupu. Začínáme nejprve s dýcháním, spojeným s pohyby pánve, následně dolních končetin. Až v poslední řadě zařazujeme pohyby horních končetin a trupu, které bývají náročnější.

### **Autogenní drenáž**

Jedná se o techniku, která vede k uvolnění hlenu a jeho následnému transportu ven z dýchacích cest. Tato technika nahradila pokleповé drenáže používané v minulosti, které nejsou tak efektivní. (Vytejková, 2011, s. 87)

Techniky autogenní drenáže používáme buď manuální, nebo instrumentální. Manuální autodrenáž provádí pacient sám, vsedě nebo vleže. Začíná pomalým, plynulým nádechem nosem, na konci nádechu zadrží dech na 1 až 3 vteřiny. Následně vydechuje ústy. Výdech je nejprve pasivní – bez pomoci výdechových svalů. Následně se mění na výdech aktivní – pomalý a plynulý se zapojením výdechových svalů. Na konci výdechu, před dalším nádechem je pauza asi 2 až 4 vteřiny. Po správném provedení této techniky se posouvá hlen do horní části dýchacích cest. Pacient může zakončit autogenní drenáž pomocí odkašlávání nebo tzv. huffingem. To je technika, která se využívá u pacientů u kterých je kontraindikováno odkašlávání (př. po břišních operacích). Jedná se o usilovný, rychlý výdech pusou, připomínající štěknutí psa.

Mezi instrumentální techniky autogenní drenáže patří např.:

- PEP maska: skládá se z obličejové masky a ventilku, odpor vydechovaného vzduchu lze měnit přidáním barevných redukci,

- Flutter: má tvar dýmky, opět lze měnit odpor vydechovaného vzduchu, a to změnou polohy přístroje. Při výdechu může vyvolávat vibrace, čímž usnadňuje posun hlenu;
- Acapella: opět lze měnit odpor vydechovaného vzduchu (otočením číselníku), lze navodit i vibrace. (Vytejková, 2013, s. 72–73)

### 3.5.7 Relaxační techniky

Pro pacienty s MSA je vhodné zařadit do pravidelné rehabilitace různé relaxační techniky. Ty slouží k relaxaci fyzické i psychické. Člověk s poruchou mozečku si potřebuje uvědomovat jednotlivé segmenty těla a svalové skupiny, aby byl schopen provádět pohyby plynuleji a přesněji, k čemuž přispívají jednotlivé relaxační techniky. Zároveň je pro něj relaxace prospěšná ve smyslu pozitivního myšlení. Pacient se naučí lépe zvládat aspekty svého onemocnění, je odolnější vůči stresu. V dnešní době patří mezi nejpoužívanější techniky Jacobsonova progresivní relaxace a Schultzův autogenní trénink.

Jacobsonova progresivní relaxace je založena na vztahu mezi svalovým a psychickým napětím – různá emoční vzrušení se promítají do určitých svalových skupin, kde zvyšují napětí. Jedná se o aktivní izometrickou kontrakci svalu, po které nastává relaxace svalu. Pacient se učí vnímat rozdíl mezi svalovým napětím a uvolněním. Čím větší je kontrakce, tím lépe může pacient sval relaxovat. Začíná se od jednotlivých menších svalů, až po větší svalové skupiny. Můžeme využívat biofeedback pomocí EMG (elektromyograf). (Stackeová, 2011, s. 77)

Schultzův autogenní trénink je metoda, která vychází z konceptu progresivní svalové relaxace a z dalších metod jako je jóga, hypnóza apod., Má 3 stupně – v prvním stupni se pacient učí „ovládat tělesné pocity v následujícím pořadí: pocit tíže, tepla, pravidelného a klidného tepu, klidného a volného dechu, vnitřního tepla a chladu na čele“. Další stupeň se zaměřuje na „použití individuálně vytvořených formulí směřujících k harmonizaci osobnosti a ke zdokonalení schopnosti sebeprožívání a sebeovládání“. Ve třetím stupni se nacvičuje „schopnost vizualizace a imaginace a dochází k dalšímu rozvoji schopnosti sebeprožívání“. (Stackeová, 2012, s. 124)

### 3.5.8 Ergoterapie

Ergoterapie vznikla jako označení pro původní pracovní terapii nebo léčbu prací. Dle Krivošíkové (2011, s. 13) „ergoterapie pomáhá lidem vykonávat každodenní činnosti tím, že je do těchto činností zapojí, a to navzdory jejich postižení nebo poruše. Tyto činnosti by měly být pro ně smysluplné nebo by jejich provádění měli považovat za důležité“. Z čehož vyplývá, že pokud jsou činnosti motivované emocemi, pacienti k nim mají nějaký vztah, provádějí se jim lépe. Pacienti nacházejí vůli provádět tyto činnosti navzdory svému handicapu. Ergoterapie jim též pomáhá zvládat psychické aspekty nemoci pomocí smysluplných činností. Prováděné činnosti přispívají ke zlepšení zdraví a celkovému pocitu pohody. V ergoterapii se tyto činnosti dělí do tří skupin: všední denní činnosti, práce a produktivní činnosti, hra a volný čas. (AOTA, 1994, citované Krivošíkovou, 2011, s. 13) Pro spokojený život jedince je důležitá kombinace všech těchto činností, proto by se jimi měli zabývat ergoterapeuti ve všech stádiích MSA.

Jednou z činností ergoterapeuta je výběr vhodných kompenzačních pomůcek a nácvik jejich správného používání. Pokud se pacient naučí používat pomůcku nevhodným stereotypem, může dojít k poškození svalů, kloubů, k zakřivení páteře a dalším komplikacím, které vedou ke zhoršení funkčních schopností jedince. Dále by se ergoterapeuti měli věnovat návrhu bezbariérového bytu tak, aby byl pacient schopen se pohybovat bez omezení. (Kalvach, 2011, s. 206)

Příkladem vhodných terapeutických metod pro poruchu mozečku může být Bobath koncept. Jedná se o metodu vyšetřovací i terapeutickou, která je vhodná k použití u osob s poruchami CNS. Cílem je dosáhnout fyziologických pohybových vzorů za pomoci různých facilitačních a inhibičních prvků. K tomu se využívá tzv. handling. Každá terapie je individuálně zaměřena a vychází z potřeb pacienta. Terapeut si již při prvním kontaktu s pacientem všimá, jak pacient provádí ADL, jak se chová při lokomoci, jak využívá různé kompenzační pomůcky apod. Důležitá je spolupráce pacienta v terapii, která vede k jeho lepší motivaci a zároveň k lepšímu výsledku terapie. (Krivošíková, 2011, s. 117–119)



### **3.5.8.1 Jemná motorika**

Jemná motorika je definovaná jako schopnost obratně a kontrolovaně manipulovat malými předměty v malém prostoru. Zahrnuje pohybové aktivity, které jsou prováděné malými svalovými skupinami rukou, nohou či úst. Do jemné motoriky patří: manipulační úkony, grafomotorika, logomotorika, oromotorika, mimika a vizuomotorika. U pacientů s degenerativním onemocněním mozečku obvykle pozorujeme poruchy ve většině těchto odvětví jemné motoriky.

Jako manipulace jsou označeny všechny činnosti, při kterých jedinec pohybuje jednotlivými segmenty ruky tak, aby mohl pracovat s předměty. Díky manipulaci je člověk schopen přenášet předměty, neverbálně komunikovat, sytit se, šatit, pečovat o sebe i jiné. Již samotné přenášení předmětů je u pacientů s MSA ztíženo z důvodu objevování se hypermetrie a intenčního tremoru. Schopnost péče o sebe, zahrnutá do ADL, je v pozdních stádiích onemocnění též narušena, pacient bývá vlivem onemocnění nesoběstačný.

Další narušenou oblastí motoriky je komunikační motorika. Součástí verbální komunikace je logomotorika (pohybová aktivita mluvních orgánů při artikulované řeči), která je zhoršena kvůli cerebelární dysartrii, která se u pacientů objevuje.

Neverbální komunikace je pro pacienty s MSA obtížná z důvodu nutné souhry mimického svalstva, svalů horních končetin a podpory posturálního systému, která u pacientů chybí. Grafomotorika neboli motorika psaní a kreslení, je narušena z důvodu makrofagie (zvětšování písma) u pacientů s MSA. (Vyskotová a Macháčková, 2013, s. 10–18)

### 3.5.9 Logopedie

U pacientů s cerebelární poruchou se vyskytuje cerebelární dysartrie. Logoped se svou terapeutickou intervencí snaží přispívat ke zlepšení kvality života pacienta. Terapie bývá úspěšná v raných stádiích onemocnění nebo u lehčích diagnóz s dobrou prognózou, u degenerativních procesů je logopedie zpravidla méně úspěšná nebo neúspěšná. (Kejklíčková, 2011, s. 39)

Dalším příznakem, na který se může zaměřit logoped je porucha polykání (dysfagie). Dysfagie může způsobovat komplikace jako je aspirace (vdechnutí potravy), podvýživa, dehydratace, poruchy dýchací soustavy apod. Dle Fritzelové (2013) terapeutické postupy spočívají např.:

- ve změně strategie dýchání,
- ve změně držení těla,
- ve změně konzistence potravy,
- ve cvičení a stimulaci orofaciální oblasti a zlepšení pohyblivosti měkkého patra,
- v chirurgické léčbě.

Logoped i fyzioterapeut mohou využívat techniku stimulace v dutině ústní, jejímž cílem je zvýšit citlivost v dutině. Masážní technikou lze zlepšit činnost jednotlivých svalů a tím přispět k jednoduššímu příjmu potravy, artikulaci, polykání apod. Terapeut by měl tuto techniku provádět vždy v rukavicích. Pokud se provádí masáž uvnitř dutiny ústní, je možné využít různé pomůcky jako zubní kartáček, vatovou špachtli, špejli s gázou, vibrační kartáčky apod. Ke zlepšení svalového tonu mimického a žvýkacího se provádí poklepová masáž tváře nebo masáž pomocí střídavě teplé a studené navlhčené žínky. (Gangale, 2004, s. 52–55)

Ke zlepšení rytmicky řeči lze využívat metronom, což je zařízení, které udává tempo. Pacient si tak správně uvědomuje tempo své řeči a může se řeč lépe naplánovat. Ke zpětné vazbě řeči lze využít mikrofon. Díky větší hlasitosti si pacient lépe uvědomuje svou řeč a může ji snáz korigovat. Pro lepší efekt existuje mikrofon opakovací. (Gangale, 2004, s. 56–57)

## **3.6 Moderní rehabilitační přístupy v terapii poruch rovnováhy**

Původně jsem se ve své bakalářské práci chtěla zabývat moderními technickými prostředky, které jsou zaměřeny na rehabilitaci pacientů s konkrétní diagnózou multisystémová atrofie mozku typu C. Toto onemocnění se ovšem nevyskytuje často, proto se jím většina klinických studií nezabývá. V této části práce proto uvedu přístroje, které lze použít obecně u pacientů s poruchou rovnováhy. Většina z nich byla testována na pacientech, u kterých se objevovala porucha rovnováhy v důsledku cévní mozkové příhody, Parkinsonovy choroby, onemocnění mozečku apod. Předpokládám, že tyto přístroje by bylo s efektem možné použít i u poruchy rovnováhy v důsledku MSA-C. Do budoucna by bylo velkým přínosem pro pacienty s MSA, aby byly provedeny studie, zaměřené na rehabilitaci pro tuto konkrétní diagnózu.

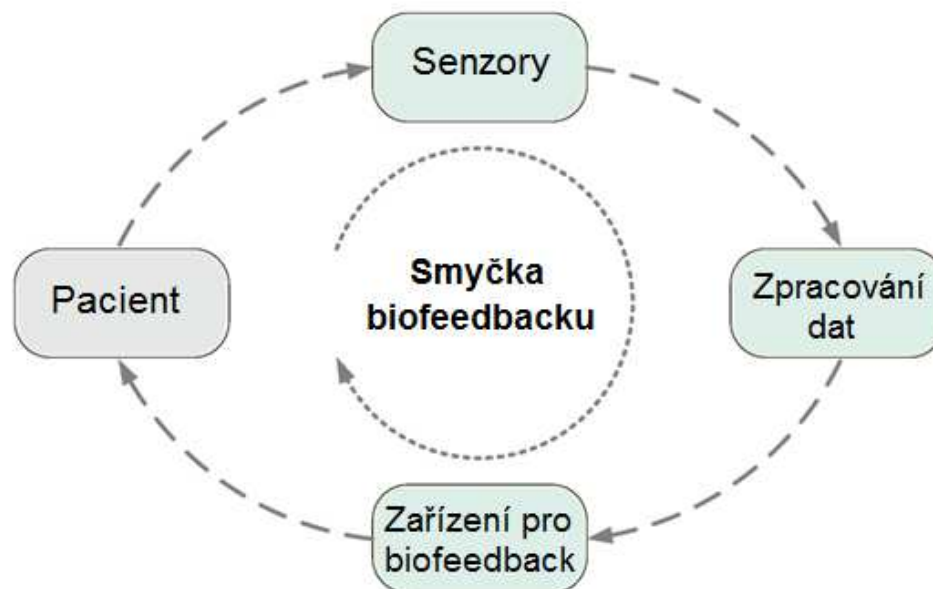
### **3.6.1 Biofeedback**

Moderní rehabilitační systémy vhodné k rehabilitaci jsou založeny na biologické zpětné vazbě – biofeedbacku. Biofeedback slouží pacientům k nácviku ovlivnění a řízení fyziologických funkcí, které jinak nejsme schopni ovládat. K ovlivnění lze využít monitorování pomocí různých přístrojů. Pacient tedy po celou dobu cvičení sleduje monitor přístroje, a tím dostává zpětnou vazbu o jeho snažení. Může se tak dozvědět, jak se mění jeho svalové napětí, tepová frekvence, dechová frekvence, povrchová teplota apod. (Stackeová, 2011, s. 66)

K pacientovi jsou připojeny senzory, které mají za úkol měřit tělesné funkce a různé specifické parametry (bio). Senzory jsou připojeny k zařízení, které zpracovává tato data. Prostřednictvím smyslů jako je zrak, sluch nebo hmat jsou informace předávány pacientovi (feedback – zpětná vazba). Pacient se jím snaží porozumět a následně je požadovaným způsobem ovlivnit. Může např. kontrolovat a ovlivňovat rozsah pohybů a vyvarovat se nevhodným nebo nechtěným pohybům. To se děje dvěma způsoby:

- a) opravením nechtěné akce v průběhu pokusu,
- b) zastavením pohybu a opravením v následujícím pokusu.

Biofeedback pracuje v reálném čase, proto je schopen poskytnout aktuální informace. (Kos et al., 2016) Dle Marquer et al. (2014) audiovizuální biofeedback prokazatelně zlepšuje chůzi a stabilitu.



Obrázek 2 - Smyčka biofeedbacku (autor, převzato z: Kos et al., 2016)

### 3.6.2 Statická posturografie

K vyšetřování posturálních funkcí se využívá posturografie, což je metoda, která slouží ke zjištění funkce rovnováhy. (Funda, 2008) Z hlediska posturografie je nutné upřesnit některé používané pojmy:

- COP (Centre of Pressure): je působiště vektoru reakční síly podložky, v případě lidského těla nikdy není shodné s COG (je shodné jen v případě dokonale tuhého tělesa). (Winter 1995, citovaný Vařekou, 2002a)
- COG (Centre of Gravity): jedná se o průmět společného těžiště těla do roviny opěrné báze (Base support, viz kap. Rovnováha), v poloze, jakou je např. sed a stoj, se COG musí vždy nacházet v opěrné bázi. (Vařeka a Dvořák, 1999 citovaný Vařekou, 2002a)
- COM (Centre of Mass): je hypotetický hmotný bod, do kterého je soustředěna hmotnost celého těla. Z hlediska kineziologie ho lze stanovit pouze při zaujetí

postury, avšak biomechanika jej umí vypočítat u každého segmentu těla zvlášť i dohromady pro celé tělo u stavů, kdy je tělo zcela bezvládné. (Vařeka, 2002a)

Principem statické posturografie je sledování pohybu těžiště ve stoji, zrychlení a velikost plochy, kterou vytvoří pacient svým pohybem za jednotku času, tedy míru vychýlení těžiště na pevné podložce. Nejčastěji se k diagnostice používá sledování prostého stoje s normální šířkou báze, stoje spojitě nebo obou stojů modifikovaných pomocí zavření očí. Vyšetření se provádí po dobu 29 s. (Hahn, 2004, s. 52) Z naměřených hodnot jednotlivých tlakových sil lze vypočítat COP. (Čákr et al., 2009; Funda, 2008)

Ke statické posturografii, ale i k terapii poruch rovnováhy je možné využít stabilometrické plošiny, které lze kombinovat s biofeedbackem (např. monitor počítače či tabletu - audiobiofeedback, zvuky her – vizuální biofeedback, vibrační zařízení - vibrotaktilní biofeedback aj.). Principem vizuálního biofeedbacku je pacient, stojící na plošině, která snímá jeho polohu těla. Tyto výsledky jsou zobrazovány na monitoru a pacient je tak schopen díky biofeedbacku měnit své těžiště, ovlivňovat míru titubací a celkově udržovat stabilní stoj. (Čákr et al., 2009)

Vizuální vjemy lze několika způsoby modifikovat tak, aby se změnila obtížnost cvičení. Jednou z modifikací, jak omezit vizuální vjemy je, že pacient zavře oči. Tento způsob je vhodný pro pacienty s mozečkovou symptomatologií, kde je vyloučení zraku žádoucí. Při zavřených očích se zpravidla objevují větší výchylky v rovnovážné poloze (např. při poruchách vestibulárního aparátu), avšak existují i výjimky, u kterých se rovnováha při zavřených očích nemění (mozečkové poruchy). Další možností, jak modifikovat vizuální vjemy, je zafixovat očima jednotlivé podněty. Pacient si při vyšetření i samotném cvičení zafixuje určitý bod, díky čemuž dojde ke zlepšení stability. V poslední řadě se mohou vytvořit iluze pro zorné pole, pomocí pohybujících se předmětů. Některé balanční plošiny mají funkci pohyblivých stěn, pokud tato funkce chybí, lze ji nahradit např. promítáním virtuálního prostředí do speciální přilby, která zakrývá oči. (Hahn, 2015, s. 47)

Jedním ze způsobů, jak modifikovat obtížnost cviků, je přiřadit stabilometrické plošině funkci otáčení nebo naklánění. Také plocha chodidla ovlivňuje obtížnost cvičení, nejlehčí je cvičení s chodidly mírně rozkročenými, nejtěžší potom stoj o úzké bázi

až stoj spojný nebo stoj na jedné končetině. Můžeme také ovlivňovat receptory na plosce nohy strukturou, tvarem nebo teplotou povrchu plošiny. (Hahn, 2015, s. 48)

### **3.6.3 Akcelerometr**

Jedná se o čidlo, díky němuž lze snímat polohu hlavy nebo trupu, podle toho, kam se umístí. Pokud se připevní na hlavu blízko vestibulárního aparátu, může kompenzovat jeho případné poruchy. Na trup se umísťuje do přibližného těžiště tak, aby co nejpřesněji kopíroval reálné polohy těla. (Kolář et al., 2014, s. 400) Dle Vuillermé et al. (2008) lze akcelerometr také umístit do boty.

Pacient je díky čidlu informován o změně polohy těžiště např. pomocí vibrací (na jazyku u elektrotaktilní stimulace jazyka). Ty ucítí, pokud vychýlení provede nad určitou mez, která lze předem nastavit a je považována za tzv. nefyziologickou – hrozí velké výkyvy těžiště či riziko pádu. (Kolář et al., 2014, s. 400)

### **3.6.4 Moderní přístroje pro rehabilitaci rovnováhy**

Moderní technické prostředky pro rehabilitaci rovnováhy mají ve fyzioterapii své místo. V této kapitole budou uvedeny přístroje pro terapii rovnováhy, které jsou dostupnější, než klasické laboratorní přístroje, díky své velikosti, ceně, jednoduchosti ovládání apod. V první části kapitoly budou uvedeny systémy, které kombinují vizuální nebo audiovizuální biofeedback se stabilometrickou plošinou pro trénink rovnováhy. V další části budou uvedeny přístroje, které při svém použití kombinují akcelerometrii a vibrotaktilní biofeedback.

#### **Balanční Systém Biodex®**

Jedná se o více osou stabilometrickou plošinu, ke které je připojen LCD monitor pro vizuální biofeedback v reálném čase. (Obrázek 3) Systém zaznamenává a vyhodnocuje stabilitu a podává informace o skutečné poloze COP. (Parraca et al., 2011) Je určen pro měření statické i dynamické rovnováhy, zatímco pacient může vykonávat běžné úkoly, jako např. přemísťování předmětů (dual task). (Eftekhari-Sadat et al., 2015)

Plošina je pasivně pohyblivá až o 360° a lze ji naklonit až do 20°. (Haslinger et al., 2014) Dovoluje změřit stupeň naklonění v každé ose. (Parraca et al., 2011; Patterson et al., 2014) Stabilita balanční podložky může být zvýšena nebo snížena pomocí odporu

pružin od nejstabilnější (8) po nejméně stabilní (1). Systém je schopný vypočítat data trojího typu: medio-laterální index, předozadní index a celkový index stability. (Haslinger et al., 2014; Patterson et al., 2014)

Plošina může být vybavena vibrotaktilním zařízením, které je vhodné zejména pro pacienty s vestibulární lézí. Jedná se o další formu biofeedbacku. (NEW Vibro-Tactile™ System, 2016)

Před každým testováním i cvičením musí být plošina kalibrována, pacient na ní stojí bez obuvi. Díky speciálnímu softwaru je snímána poloha dolních končetin tak, aby byla stejná při každém tréninku nebo testování. Díky vyhodnocování dat je možné sledovat progres tréninku.

Prodejce tohoto systému vytvořil podobné zařízení s názvem Biodex Portable BioSway, které slouží k testování a tréninku pouze statické rovnováhy. Jedná se o přenosné zařízení s lehkým ovládáním. (Biodex Balance Assessment for Concussion Management, 2016)

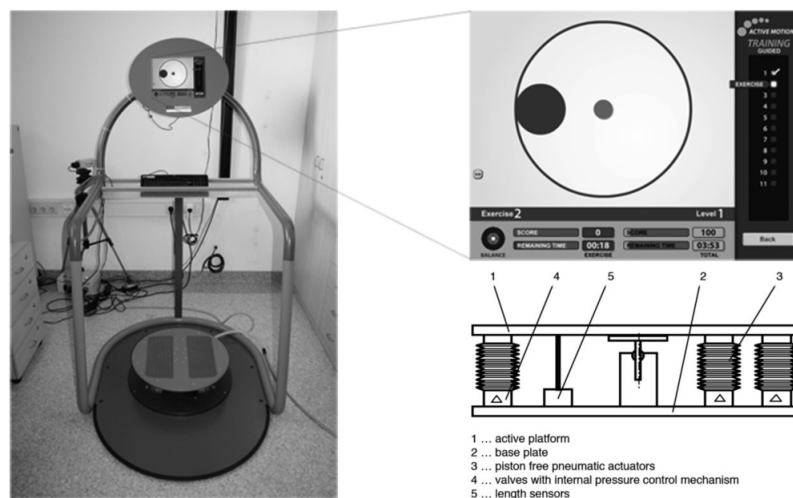
Systém Biodex byl vyhodnocen jako spolehlivý nástroj pro trénink rovnováhy a díky tomu i pro snižování rizika pádů. (Parraca et al., 2011) Dle Chini et al. (2016) je Biodex vhodný pro rehabilitaci rovnováhy u starších pacientů s diabetickou neuropatií. Dle Parraca et al. (2011) je systém spolehlivým nástrojem pro předvídaní rizik pádů u seniorů. Haslinger et al. (2014) prokázal pozitivní účinek Biodexu u zdravých jedinců.



**Obrázek 3 - Balanční Systém Biodex® (Biodex Balance Assessment for Concussion Management, 2016)**

## Aktivní Balanční Systém ABS

Jedná se o balanční systém, který kombinuje vizuální biofeedback a stabilometrickou plošinu. (Obrázek 4) Skládá se z balanční plošiny, na které je protiskluzová podložka, která slouží jako prevence pádů. Dalším ochranným prvkem je kovový rám, kterého se pacienti mohou kdykoliv přidržet. Pod balanční podložkou jsou do kruhu poskládané 3 písty tak, aby se mohla naklánět a pohybovat. Přístroj je propojený s počítačem a dotykovou obrazovkou, pro potřeby vizuální zpětné vazby. Pacient si tak může během cvičení i diagnostiky kontrolovat výslednou tlakovou sílu těžiště (COP), která je na monitoru zobrazena jako tečka. Tato tečka by neměla vychylovat z kruhu, který je kolem ní. Velikost kruhu závisí na stupni obtížnosti. Při úrovni 1 je kruh 2,5x větší než bod COP, při úrovni 2 je kruh 2x větší než COP. Pro pohybové schopnosti každého pacienta lze individuálně nastavit mód, který buď pomáhá pacientovi dostat COP do středu kruhu („supported“) nebo jej naopak aktivně odklání z kruhu („advanced“). Režim, který nepomáhá, ani cvičení neztěžuje, je označený jako „independent“. Systém je vhodný ke statickému i dynamickému testování, ale i k balančnímu tréninku. Ten se může provádět např. pomocí předem navolených her. Díky tomu přístroj motivuje pacienty k lepším výsledkům. Výsledky klinické studie systému ABS jej považují za dobrý až výborný při opakovaném testování spolehlivosti. Systém je bezpečný a je možné na něm efektivně trénovat rovnováhu za pomoci různých tréninkových módů. Studie také potvrdila konkurenceschopnost s balančním systémem Biodex. (Haslinger et al., 2014)



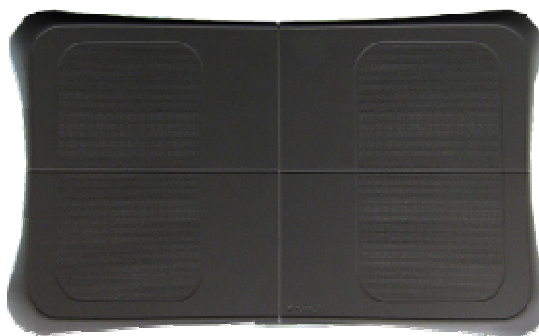
Obrázek 4 - ABS (Haslinger et al., 2014)



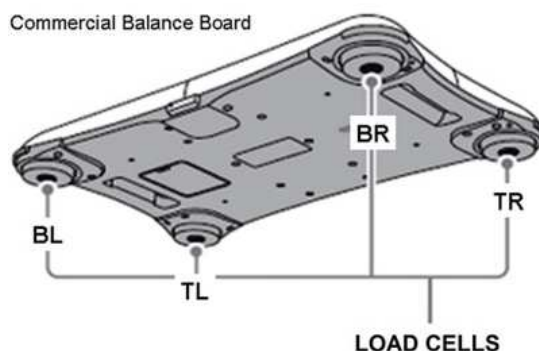
## Nintendo Wii Fit Balance Board (WBB)

Jedná se o stabilometrickou plošinu, která je původně určená pro herní konzoli Wii. (Obrázek 5) Pro její pozitivní vlastnosti byla zařazena do rehabilitace rovnováhy pacientů i zdravých jedinců. Plošina je vybavena čtyřmi senzory, které snímají polohu těla. (Obrázek 6) Se zařízením, ke kterému je připojena (PC, tablet), komunikuje pomocí Bluetooth. (Monteiro-Junior et al., 2015) Což patří mezi neodmyslitelné výhody, jelikož je díky tomu WBB bezdrátová (Lloréns et al., 2014) a snadno přenosná. (Lloréns et al., 2014; Monteiro-Junior et al., 2015)

Plošina WBB umožňuje změřit rozložení váhy, spočítat celkovou váhu a COP. Na podložce jsou vyznačena místa, kam má pacient položit chodila, uprostřed je kříž, který desku rozděluje na předozadní a pravo-levou část. (Funda, 2008)



Obrázek 5 - Wii Balance Board (<http://www.homebalance.cz/cz.html>)



Obrázek 6 - Čtyři senzory WBB (Castelli et al., 2015)

Dle Aarhus et al. (2011) spočívají pozitiva balančního systému WBB v jeho dostupnosti na trhu a v tom, že k provozu systému není potřeba speciálních technických znalostí. Lloréns et al. (2014) udává, že se WBB používá hlavně kvůli jeho nízké ceně v porovnání s laboratorními přístroji. Výhodou je dle něj také široká nabídka cviků.

Clark et al. (2010) ve své studii porovnával zařízení WBB s běžnou silovou plošinou, která se používá v laboratořích a je považována za tzv. „zlatý standard“. Výsledky studie potvrdily, že WBB vykazuje vysokou spolehlivost při určování COP v opakovaném testování. Je tedy srovnatelný s laboratorními plošinami. Důležitou limitací je dle Clarka et al. fakt, že plošina není schopna měřit sílu v horizontálních osách, které jsou nezbytnou součástí výpočtu COP.

Aarhus et al. (2011) testoval WBB v zařízení pro seniory. Použil originální konzoli Nintendo Wii a běžně dostupné hry. Kombinoval tím stabilometrickou plošinu, vizuální biofeedback i audio biofeedback, díky zvuku některých her. Senioři shledávali cvičení zábavným, což dokazuje až 90% dobrovolná účast během celého výzkumu. Motivujícím prvkem byla možnost zlepšovat se díky vyhodnocování výsledků jednotlivých her a také možnost hrát hry ve více hráčích a navzájem si tak konkurovat. Některé hry pro dva (tenis) nepoužívaly WBB, nýbrž Wiimote, což je ovladač, ve kterém jsou zabudována čidla akcelerometru, které snímají pohyb ruky při hraní her. Pacienti byli motivováni také tím, že se mohli navzájem sledovat a povzbuzovat při tréninku. Někteří z nich uvedli jako motivující faktor to, že jejich děti nebo vnoučata hrají ty samé hry.

Aarhus et al. zjistili, že hry na konzoli Wii nejsou pro seniory úplně vhodné, jelikož některé vyžadovaly větší rychlost reakcí. Limitující bylo cvičení pro vozíčkáře schopné stabilního stoje, ti většinou nestihli na plošinu stoupnout v daném čase. Rovněž ovládání Wiimote způsobovalo problémy některým pacientům s kognitivním deficitem. Ti nebyli schopni pochopit, jakou funkci ovladač plní (tenisová raketa apod.).

Gil-Gómez et al. (2011) použil ve svém výzkumu plošinu WBB se softwarem eBaVIR (easy balance virtual rehabilitation). V porovnání se standardní rehabilitací, vykazovaly oba přístupy téměř shodné výsledky. Byly použity tři hry, které byly navrženy tak, aby maximálně stimulovaly vizuální a audiobiofeedback. Rovněž zde byla možnost porovnávání výsledků.

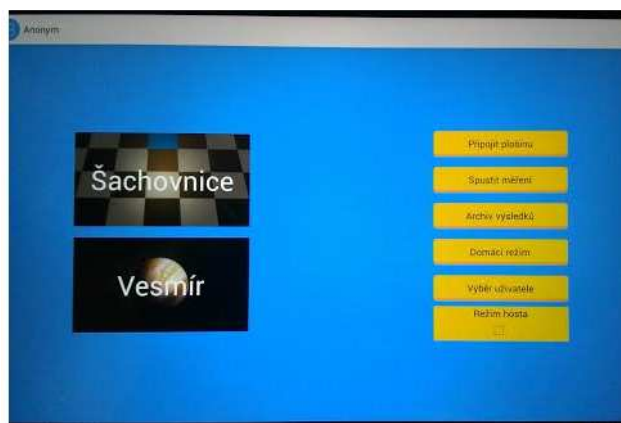
Pivničková et al. (2014) použila k potřebám diagnostiky posturální stability software Wii Posturography, který je srovnatelný s laboratorními posturografy. Zaznamenané hodnoty umí software vyhodnotit ve formě grafů a uchovat je k pozdějším potřebám. Mezi jeho výhody patří levnost, dostupnost široké veřejnosti a možnost lehké manipulace.

V praktické části této bakalářské práce bude použita stabilometrická plošina WBB společně se softwarem Homebalance (HB), který byl vyvinut na 1. LF UK, ve spolupráci se společným pracovištěm 1. LF UK a ČVUT FBMI v Praze a dalšími zdravotnickými pracovišti. Plošina WBB a tablet s HB společně vytvářejí systém pro interaktivní trénink pacientů s poruchou rovnováhy různých typů. Je používán v pediatrii, ortopedii i u seniorů jako účinný prostředkem prevence pádů. Systém lze s efektem využívat v domácím prostředí, jelikož se skládá pouze z balanční plošiny WBB a tabletu se softwarem. (Homebalance, 2015)

Při terapii pacient stojí na plošině WBB a pohybuje předmětem na obrazovce tabletu díky změnám těžiště svého těla, podle toho, jak to hra vyžaduje. Kromě stoje lze využít také sed, stoj na jedné noze, vzpor klečmo (WBB je pod rukama) nebo může držet tablet pacient v ruce. Mimo trénink rovnováhy systém poskytuje i diagnostiku. V rámci diagnostiky jsou navoleny tři typy testování (uživatelská příručka Homebalance):

1. stoj o úzké bázi s otevřenými očima pod dobu 30 s,
2. stoj o úzké bázi se zavřenými očima po dobu 30 s,
3. referenční diagnostická dynamická scéna vždy se stejnou sekvencí zadaných pozic, tato úloha se již vykonává ve stoji o široké bázi.

V softwaru jsou dva základní typy herních prostředí: šachovnice a vesmír. (Obrázek 7) Data lze uchovávat v archivu výsledků, kde se zobrazují časy, dosažené v referenční scéně v jednotlivých dnech. Je také možné trénovat v tzv. domácím režimu, kdy se pacientovi budou ukazovat pouze předem navolené scény s odpovídající obtížností. (Homebalance, 2015)



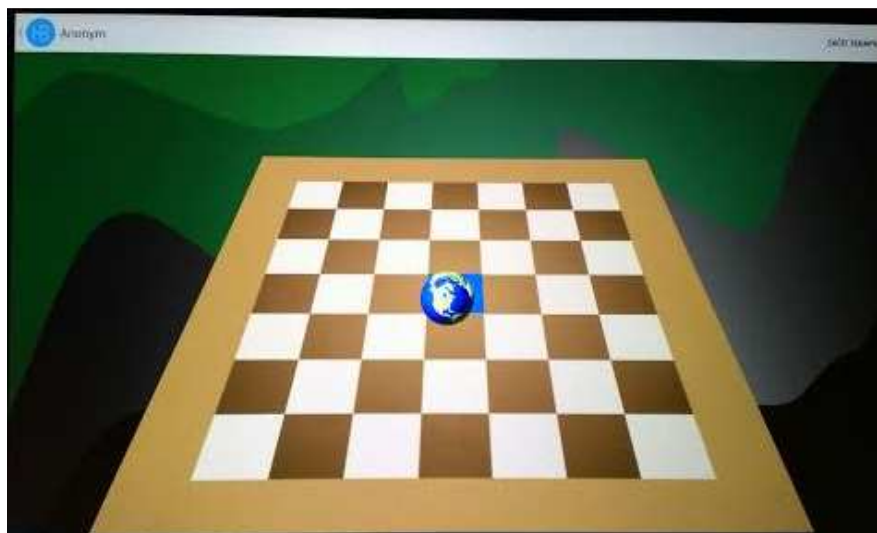
**Obrázek 7 - Homebalance (autor)**

Před začátkem terapie si pacient nebo terapeut vybere herní prostředí (šachovnice, vesmír), poté si zvolí parametry terapie, které lze nastavit:

- terapeutická scéna,
- vyžadovaný čas setrvání na pozici (0,1 s, 0,5 s, 1 s, 2 s, 3 s, 4 s, 5 s),
- citlivost plošiny (menší, větší, největší),
- maximální čas měření (1, 2, 3, 4, 5, 10, neomezeně).

Je zde široký výběr terapeutických scén, např. (dle uživatelské příručky Homebalance):

- dlouhá scéna: pro střídání malých a středně velkých výchylek těžiště,
- rovnoměrné rozmístění: pro rovnoměrné přenášení váhy ve všech směrech,
- předozadní pohyb: pro nácvik přenášení váhy ze špičky na patu,
- stranový pohyb: pro přenášení váhy ze směru latero-laterálního s kombinací pohybu na špičky a paty,
- levá pata: pro cvičení v oblasti levé paty,
- spirála levá: od středu šachovnice pacient přenáší váhy ve spirálním tvaru směrem doleva,
- náhodná cesta: náhodné rozmístění.



Obrázek 8 - Scéna šachovnice (autor)

Dle Gil-Gómeze (2011) je rehabilitace pomocí WBB bezpečnou a efektivní alternativní metodou pro rehabilitaci statické rovnováhy. Llórens et al. (2014) dodává, že systém poskytuje zlepšení rovnováhy i v dynamických aktivitách. Monteiro-Junior et al. (2015) uvádí, že WBB může pozitivně ovlivnit diagnostiku poruch rovnováhy a zkvalitnit i trénink rovnováhy.

### **BioTrak**

Jedná se o rehabilitační systém, který pro své potřeby používá akcelerometr velikosti mobilního telefonu, který je schopen přesně zachytit a sledovat pohyb. Akcelerometr má pacient umístěný pomocí pásku na trupu. (Obrázek 9) Místo akcelerometru lze použít balanční plošinu WBB. Dále se využívá PC s obrazovkou pro vizuální zpětnou vazbu. Pacient během cvičení hraje různě navržené hry, které zlepšují rehabilitaci motorických i kognitivních funkcí. Herní prostředí je vytvořené tak, aby simulovalo přirozenou interakci těla s okolním prostředím. BioTrak je nástroj, který je přínosem pro ucelenou rehabilitaci poruch rovnováhy, chůze a kognitivních funkcí. (UPV, 2012) Výsledky studie Llórens et al. (2012) potvrzují pozitivní vliv tohoto systému na rehabilitaci poruch rovnováhy v důsledku poranění mozku.



Obrázek 9 - Rehabilitace pomocí systému BioTrak (UPV, 2012)

### **SWAY Balance Mobile Application software**

Spousta balančních systémů, které využívají akcelerometr, nejsou dostupné veřejnosti. Dají se používat pouze v různých léčebných, diagnostických a rehabilitačních zařízeních nebo v laboratořích experimentální medicíny. Současná mobilní zařízení (smartphone) jsou již standardně vybavena akcelerometry (i gyroskopy). Výhodou je, že senzor je zabudovaný přímo v mobilu, tudíž je dostupný široké veřejnosti. Další výhody jsou:

- + výdrž baterie,
- + výkonný procesor,
- + rozlišení obrazovky,
- + zařízení je bezdrátové,
- + data lze synchronizovat s jakýmkoliv jiným zařízením. (Kos et al., 2016)

Mezi nevýhody mobilních akcelerometrů patří velikost a hmotnost. Z důvodu větší velikosti nemůže být zařízení připojeno k různým částem těla tak, aby přesně kopírovalo jeho pohyby. Dále může velikost a hmotnost omezovat pacienta v provedení pohybů. Limitujícím faktorem je také možná nepřesnost v provedených měřeních. (Kos et al., 2016)

Patterson et al. (2014) publikoval studii, ve které testoval aplikaci, pro použití na zařízení iPhone nebo iPad (Apple Inc.). Aplikace funguje díky nano-akcelerometru, který je v těchto zařízeních zabudován. Nepopíratelné výhody tohoto softwarového zařízení jsou: dostupnost, cena, velikost zařízení, rychlost vyhodnocování dat, praktičnost, jednoduchost použití. (Patterson et al., 2014; Kosse et al., 2015)

U subjektů v této studii byl testován stoj na jedné noze, data ze stoje byla zpracována pomocí balančního softwaru v elektronickém zařízení i pomocí balančního systému Biodex. Oba přístroje vyhodnocovaly pouze stabilitu v předozadním směru, jelikož balanční aplikace v jiných směrech testovat neumí, což je jistá nevýhoda. Výsledné naměřené hodnoty z obou zařízení byly téměř shodné. Díky již zmiňovaným pozitivům, je mobilní aplikace vhodná pro testování i trénink stability. (Patterson et al., 2014)

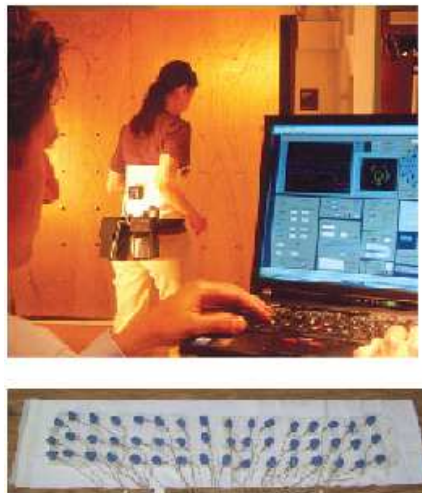
Kosse et al. (2015) publikoval studii, která potvrdila, že balanční aplikace je vhodným prostředkem pro posuzování držení těla a chůze. Pro kontrolu ve své studii použil současně zařízení DynaPort® hybrid unit, které obsahuje stejný typ akcelerometru. Výsledné hodnoty z obou zařízení se odlišovaly jen minimálně.

### **Balanční systémy založené na vibrotaktilním biofeedbacku**

Jedná se o balanční systémy, které byly vytvořeny tak, aby pacienti nemuseli docházet do rehabilitačních zařízení a používat k tréninku rovnováhy finančně nákladné a nepřenosné pomůcky. Převážně to jsou nositelná zařízení pro trénink rovnováhy založené na biologické zpětné vazbě v reálném čase. Ma et al. (2015)

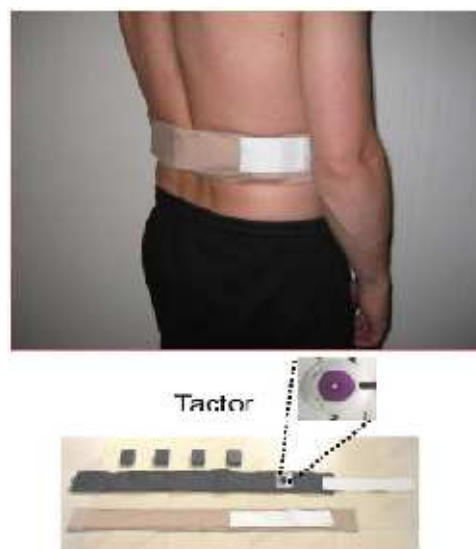
Jedno ze zařízení, které je založeno na vibrotaktilním biofeedbacku, použil ve svých studiích Wall (2010). Zjistil, že vibrotaktilní zpětná vazba může být úspěšně použita pro rehabilitaci poruch rovnováhy a snížení rizik pádů. Jeho prvotním zařízením je

vesta, která se skládá ze širokého pásu, na němž je umístěno 48 vibračních zařízení. (Obrázek 10) Pacient má k dispozici též monitor PC pro vizuální biofeedback.



Obrázek 10 - Vesta se 48 vibrátory (Wall, 2010)

Wall (2010) toto zařízení ještě zefektivnil, když bez jakýchkoliv ztrát zaměnil 45 vibrátorů za pouhé 4. Tím se zařízení mohlo výrazně zmenšit a vznikl z něj pouhý opasek, který je lehký a lze jej nosit pod oblečením, aniž by si ho někdo všiml. Je uživatelsky jednoduchý, vyžaduje pouze jednu kalibraci denně. Lze jej s úspěchem použít při chronických poruchách rovnováhy u pacientů v domácím prostředí.



Obrázek 11 - Opasek se čtyřmi vibrátory (Wall, 2010)



Studie, publikována Ma et al. (2014), využila zařízení pro vibrotaktilní biofeedback společně se speciálními vložkami do bot s oporou klenby. Vibrátory byly uloženy v horní části trupu pacientů. Díky použití těchto dvou komponent dohromady se povedlo zlepšit rovnováhu u seniorů.

Ve své další studii použil Ma et al. (2015) šest pohybových senzorů, které měli pacienti umístěny na ploskách nohou, dva v přední části nohy na I. a V. metatarsu pro zjišťování výchylek v medio-laterálním směru, jeden senzor v oblasti paty. Patní senzor společně se senzorem na I. metatarsu určuje výchylky ve směru předozadním. Senzory na plosce nohy předávají informace do vibračních zařízení (vibrátorů), které má pacient umístěné v horní části trupu. V případě vychýlení trupu pacient pocítuje vibrace v příslušném místě. Ve směru anteriorním je vibrační zařízení umístěno v oblasti manubrium sterni, ve směru posteriorním je umístěno v oblasti prvního hrudního obratle, ve směru latero-laterálním je zařízení umístěno na obou akromionech.

Toto zařízení bylo testováno při statickém Rombergově stoji:

1. bez ponožek, bez biofeedbacku (zařízení vypnuté);
2. s pěti vrstvami ponožek, bez biofeedbacku;
3. s pěti vrstvami ponožek, s biofeedbackem (zařízení bylo zapnuté).

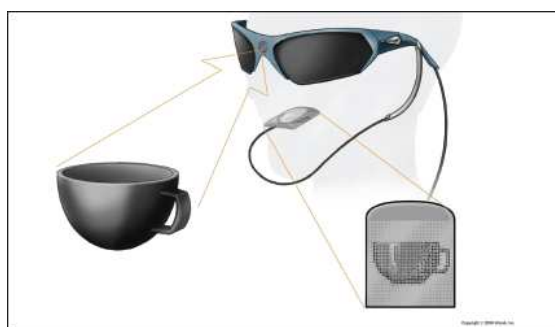
Výsledky studie vykazují téměř stejné výsledky při testování 1. jako při testování 3. Z toho vyplývá, že toto zařízení je schopno imitovat ztracené proprioreceptory na ploskách nohou a může být s úspěchem používáno např. u pacientů s diabetickou neuropatií. Je efektivní v korekci výchylek COP. Do budoucna bude potřeba více studií, pro prokázání efektu u dalších onemocnění. Také se předpokládá, že by vibrační zařízení mohlo být využito ve spolupráci s tzv. „chytrými hodinkami“ (smartwatch). (Ma et al., 2015)

### **Elektrotaktilní stimulace jazyka (ESJ)**

Elektrotaktilní stimulace jazyka je nová metoda v oblasti rehabilitace pacientů s onemocněním CNS a následnou poruchou rovnováhy. Využívá se při posturální instabilitě, způsobené onemocněním mozečku, vestibulárního aparátu či neuropatií.

Čakrt et al. (2009) a Kolář et al. (2014, s. 400) uvádějí, že byl tento systém vyvinut především pro bilaterální vestibulární léze a pro chronické poruchy rovnováhy. Dle Arnoldussen a Fletcher (2012) lze přístroj s úspěchem použít u osob s poruchami zraku. (

Obrázek 12) Ke zcela nezávislému použití je potřeba alespoň 10 hodin tréninku.



**Obrázek 12 - Brainport pro použití u nevidomých** (Arnoldussen a Fletcher, 2012)

Dle Čakrta et al. (2009) „se předpokládá, že biologická zpětná vazba facilituje multisenzorickou (zrakovou, proprioceptivní, vestibulární) stimulaci, a tím urychluje kompenzační proces spočívající v reorganizaci neurálních okruh, které se podílejí na řízení rovnováhy“.

ESJ využívá přístroj BrainPort®. (Obrázek 13) Na jazyk je umístěno čidlo, které při výkyvech těžiště pacient vnímá jako drobný vibrotaktilní signál. (Kolář et al., 2014, s. 400) Ten lze upravit tak, aby pacienta maximálně stimuloval. Čidlo je obaleno silikonovou vrstvou, aby bylo dostatečně elektricky izolováno a nedošlo k poranění. (Danilov et al., 2007)

Jazyk byl vybrán pro jeho neodmyslitelné výhody, mezi které patří větší citlivost a lepší vodivost, v porovnání s ostatními senzitivními částmi těla (články prstů). (Lozano et al., 2009) Jednotlivé stimuly jsou přenášeny na dorzální stranu jazyka pomocí elektrod (10 × 10) Data o pozici hlavy jsou snímána pomocí čidla a zobrazována na jazyku jako pohybový vzor. Díky tomu se vzor na jazyku pohybuje přesně dle pohybů hlavy. (Obrázek 14) (Danilov et al., 2007)

Elektrotaktilní stimulace tak nahrazuje vestibulární systém, který může být porušený. Cílem cvičení je dostat signál do neutrální polohy - střední části jazyka. Trénink ESJ se, stejně jako trénink u cerebelárních poruch, provádí bez kontroly zraku. Využívá se prostého stoje, stoje spojného, tandemového i chůze. Mohou se též použít různé pomůcky, jako podložky z paměťové pěny, molitanu, gymnastický míč apod. (Kolář et al., 2014, s. 400) Pacienti, kteří využívají ESJ, se díky tréninku naučí upravovat svou posturu tak, aby se zlepšila jejich statická i dynamická rovnováha. (Danilov et al., 2007)



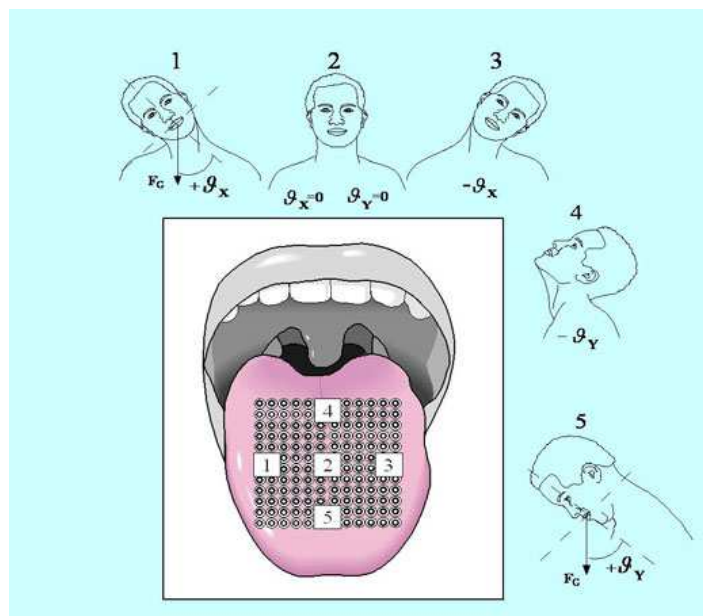
Obrázek 13 - BrainPort (BECKMAN, Robert. Electro Tactile Stimulation (Brain Port) for the treatment of tinnitus: Electro Tactile Stimulation - Brain Port.

Čákr et al. (2009) provedl klinickou studii na 64letém pacientovi s výraznou poruchou rovnováhy z důvodu paleocerebelární poruchy. Pacient absolvoval pět 35minutových cvičebních jednotek po dobu pěti dnů. Vyšetřen byl pomocí posturografu před začátkem terapie a po pěti dnech. Posturograf prokázal, že za dobu cvičení s ESJ se zmenšily výkyvy jeho těžiště i celková poloha působíště COP. Rovnováha se významně zlepšila.

Čákr et al. (2012) publikoval další experimentální studii, která se zabývala využitím elektrotaktilní stimulace jazyka u pacientů s ataxií v důsledku progresivního neurodegenerativního onemocnění CNS. Studie probíhala 7 měsíců, účastnilo se jí 7 pacientů s ataxií, kteří byli ve věku od 39–71 let. Rehabilitace probíhala intenzivně po dobu dvou týdnů, každý den pacienti cvičili 2x po dobu 20 minut, celkově každý pacient absolvoval 20 cvičebních jednotek. Posturální kontrola byla prováděna pomocí posturo-

grafu. Testování proběhlo 3x, na začátku rehabilitace („před“), po sundání přístroje („po“) a po čtyřech týdnech bez přístroje („po 4“). Největší rozdíly byly prokázány se zavřenými očima mezi terapií „před“ a „po“ a „před“ a „po 4“, na rozdíl od terapie „po“ a „po 4“, kdy nebyly téměř žádné rozdíly, a to ani po 1 měsíci od posledního tréninku. S otevřenými očima nebyly prokázány rozdíly v žádné fázi testování. Studie prokázala celkové zlepšení posturální stability a zlepšení všech hodnocených atribut, ale pouze se zavřenými očima. Ve výsledcích studie bylo zveřejněno, že elektrotaktilní stimulace má v rehabilitaci pacientů s cerebelární ataxií své místo, avšak do budoucna bude potřeba provádět další studie s větším množstvím subjektů a s kontrolní skupinou pacientů, aby bylo možné prokázat klinický efekt ESJ.

Další studie, která prokázala pozitivní vliv elektrotaktilní stimulace, publikoval Vuillerme et al. (2008). Testoval použití ESJ na 8 mladých, zdravých lidí, kteří nemají v anamnéze žádné motorické, ani neurologické onemocnění. Subjekty měly za úkol stát na pevné nebo pěnové podložce s použitím či nepoužitím přístroje pro elektrotaktilní stimulaci jazyka. Tato studie prokázala, schopnost CNS integrovat informace o změně polohy hlavy, dodávané elektrotaktilní stimulací jazyka, pro zlepšení posturální kontroly.



Obrázek 14 - Vliv polohy hlavy na signál zařízení (<https://tcnl.bme.wisc.edu/projects/completed/bss>)

## 3.7 Testy

### 3.7.1 Vybrané testy pro hodnocení rovnováhy

#### Vyšetření Rombergova stoje a jeho modifikací

Rombergův stoj testuje statickou rovnováhu, existují tři typy dle Opavského (2003, s. 72):

- stoj I: chodidla jsou rozložena na šířku ramen nebo šířku jedné stopy,
- stoj II: stoj spojný,
- stoj III: je označován jako tzv. Rombergův stoj. Jedná se o stoj spojný se zavřenými očima.

Při testování je pacient naboso. Modifikací testu je stoj na molitanové podložce k vyloučení propiocepce nebo změny poloh horních končetin, se snahou vychýlit pacienta ze středu jeho těžiště. Hodnotíme výdrž v jednotlivých pozicích (minimálně 30 s), délku přípravy pozice, výchylky z těžiště. (Krivošíková, 2011, s. 206) Dle Opavského (2003, s. 72) se hodnotí také „hra šlach“. Můžeme též využít stoj tandemový, při kterém má pacient zavřené oči po dobu 60s. Hodnotí se čtyři pokusy, maximální skóre je 240 s. (Umphred, 2013, s. 662)

Pokud se objeví porucha rovnováhy při otevřených očích, poukazuje test na cerebelární poruchu. Pokud je porucha při zavřených očích, může se jednat o poruchu vestibulárního systému. (Umphred, 2013, s. 662)

#### Stoj na jedné noze

Pacient stojí, paže má podél těla nebo překřížené na hrudníku. Testují se obě dvě dolní končetiny. Boky zůstávají v neutrálním postavení, koleno zvednuté končetiny je v 90° flekčním postavení. Hodnotí se pět pokusů po 30 s na každou končetinu. Maximální možné skóre je 150 s pro každou končetinu. Může se použít modifikovaný stoj na jedné noze se zavřenými očima. (Umphred, 2013, s. 662)

### **Unterbergova-Fukudova zkouška**

Pacient pochoduje na místě se zavřenými očima s vysokým zvedáním chodidel (Opavský, 2003, s. 72). Hodnotíme odchylku rotace celého těla o více než 45°, vzdálenost pochodu více než 1 m a titubace nad 30 cm po jedné minutě testování. (Hronovská, 2012)

### **Hautantova zkouška**

Novotný a Kostřica (2007) uvádějí provedení zkoušky vsedě, s opřenými zády po dolní okraj lopatek. Obě paže jsou předpažené, palce směřují vzhůru. Pacient má zavřené oči. Příznaky se hodnotí po 30 s testování.

Hodnotíme odchylku rotace trupu. Příznaky jsou závislé na poloze hlavy (vestibulární systém). Ve stejném směru se objevuje pomalá složka nystagmu. (Seidl, 2015, s. 80)

### **Barányho zkouška**

Pacient sedí jako při Hautantově zkoušce, paže má volně svěšené podél trupu. Vyšetřující jej vyzve, aby začal zvedat paži do horizontály a pokusil se dotknout svým ukazovákem ukazováku vyšetřujícího. Postup aplikujeme na obě horní končetiny. (Novotný a Kostřica, 2007)

### **Sit to stand test**

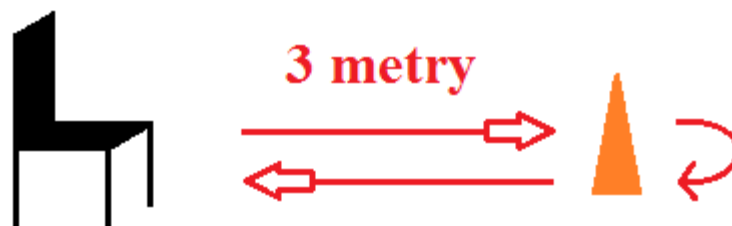
Jedná se o test, který je vhodný k posouzení síly, stability a funkce dolních končetin. Pacient by měl provést 5 až 10 opakování, přičemž terapeut počítá, kolikrát si vyšetřovaná osoba stoupne. Tento test má spoustu modifikací, vyšetřující osoba může určit počet opakování, výšku židle, zda bude mít židle opěrky na ruce apod. Tyto informace musí být v zápisu důkladně zaznamenány, pro potřeby průběžného a konečného testování. Všechna opakovaná testování by měla být prováděna za stejných podmínek. Tento test může být použit k popisu omezení během funkční činnosti a k měření zlepšení (zhoršení) příznaků poruch rovnováhy v čase. (Paz a West, 2013)

## Time Up-and-Go test (TUG test)

Jedná se o test stability, který je modifikací původního GUG testu, ve kterém se nepoužívalo testování v čase. (Paz a West, 2013, s. 473) Test je vhodný k hodnocení chůze a rovnováhy. Původně byl vytvořen pro použití u křehkých seniorů. (Herndon, 2006, s. 11) TUG test je také součástí miniBESTestu, kde je ještě kombinován s dual taskem.

Výsledek TUG testu dokáže spolehlivě odhalit zvýšené riziko pádů. Testovat by se mělo na začátku terapie, v průběhu a po skončení rehabilitace. Pacient může použít svou obvyklou kompenzační pomůcku pro chůzi, jako jsou berle, chodítka apod., avšak je potřeba brát ohledy na tuto pomůcku při vyhodnocování testu. (Paz a West, 2013, s. 473) Pacient by měl při opakovaném testování užít zcela stejnou pomůcku jako při předchozích testování. (Hislop et al. 2013, s. 396)

Pacient sedí na židli, testování začíná v okamžiku, kdy mu terapeut dá povel. V tom okamžiku se začíná měřit čas, vyšetřovaná osoba se zvedne ze židle, ujde 3 metry k značce, kterou obejde, dojde zpět k židli a posadí se. V okamžiku, kdy se pacient posadí, terapeut zastavuje čas. (Obrázek 15) Pacient by měl být poučen, aby šel svým obvyklým tempem, rychlost chůze by měla být konstantní. (Paz a West, 2013, s. 473)



Obrázek 15 - TUG test (autor)

Dle Herndon (2006, s. 11) se jedná o test, který je vhodný pro hodnocení mobility, je také vysoce účinný v předpovídání rizik pádů. Jeho nevýhodou je, že není příliš vhodný pro testování u Parkinsonovy choroby a posturální hypotenze.

**Tabulka 1 - Vyhodnocení testu dle Hislop et al. (2013, s. 396)**

Hodnocení TUG testu	
<b>0 – 10 s</b>	pacient bez poruch mobility
<b>13,5 - 24 s</b>	možné riziko pádů
<b>24 - 30 s</b>	riziko pádů
<b>30 s a více</b>	pacient „závislý“

### **Test dle Tinettiho (POMA)**

Jedná se o test, který je určený k hodnocení rovnováhy (13 úkolů) a chůze (9). Hodnotící škála, která je zaměřena na testování rovnováhy může být použita i samostatně. (Paz a West, 2013, s. 263)

Maximální dosažitelné skóre je 28 bodů. Z končeného skóre se dá vyhodnotit, zda je u pacienta zvýšené riziko pádů či nikoliv. Skóre menší než 19 bodů indikuje vysoké riziko pádů. (Shumway-Cook a Woollacott, 2007, s. 263)

V porovnání s TUG testem, testem stoje na jedné noze a FRT testem, byla POMA označena jako nejspolehlivější prostředek pro předvídaní pádů u seniorů starších 65 let. Test POMA též nejcitlivěji reagoval na hodnocení změn u ADL. (Lin et al., 2014 citovaný Shumway-Cook a Woollacott, 2007, s. 263)

### **Berg Balance Scale (BBS)**

BBS byl vyvinut pro hodnocení stability u starších lidí. (Conradsson et al., 2007) Hodnotí se 14 úkolů, za každý úkol může vyšetřovaná osoba získat 0 (nejméně) až 4 body (pacient je schopen kompletně dokončit úkol). Maximální skóre je 56 bodů. (Tabulka 2) (Paz a West, 2013, s. 263)

BBS má i svou zkrácenou verzi, která je označována jako BBS-3P, byla vyvinuta pro zredukování množství testovacích položek. (Rose, 2010, s. 70)



K prokázání zlepšení je nutné dosáhnout v kontrolním testování alespoň o 8 bodů více, než v testování předchozím. (Conradsson et al., 2007)

**Tabulka 2 - Hodnocení Berg Balance Scale (Paz a West, 2013, s. 263)**

Hodnocení BBS	
<b>41 – 56 b</b>	nízké riziko pádu
<b>21 – 40 b</b>	střední riziko pádu
<b>0 – 20 b</b>	vysoké riziko pádu

### **Functional Reach Test (FRT)**

FRT je rychlý test pro hodnocení stability a předvídání rizik pádů především u starších osob s poruchami neurologického charakteru. Vyšetřovaná osoba při něm stojí bokem ke zdi, s nohama rozkročenými na šířku ramen, zvedne jednu paži do 90° flexe v ramenním kloubu, ruku má složenou v pěst. Vyšetřovaný se snaží dosáhnout před sebe, jak nejvíce to jde bez toho, aby se vychýlil z rovnovážné polohy, nebo aby pohnul nohama. Hodnota, kam se pacient natáhl, je zaznamenána. Ideální vzdálenost je 25 cm, výsledek pod 17,5 cm značí poruchu postury. (Duncan et al., 1990 citovaný Shumway-Cook a Woollacott, 2007, s. 261)

### **Short physical performance battery (SPPB)**

Jedná se o test pro hodnocení síly a funkční mobility dolních končetin a celkové rovnováhy. Používá se především u starších jedinců. Hodnotí se stoj, chůze a vstávání ze židle. (Shumway-Cook a Woollacott, 2007, s. 263)

Tyto oblasti hodnocení imitují aktivity každodenního života. Pro stabilitu stoje se používají tři typy stoje, které vyšetřovaný provádí po sobě, pokud je schopen předchozí stoj udržet 10s bez poruch rovnováhy: stoj spojný, semitandemový stoj a tandemový stoj. Pokud pacient není schopen stoj provést po dobu 10 s, ukončuje se testování stoje a přechází se na další test. Pro chůzi se používá 4 metrový test chůze, při kterém se hodnotí čas. Pacient je vyzván, aby šel pro něj typickou rychlostí chůze.

Test chůze je proveden 2x, zaznamenává se lepší hodnota. Pro hodnocení vstávání ze židle má pacient za úkol vstát bez použití horních končetin, nejlépe s pažemi zkříženými na hrudníku. Pokud to zvládne jednou, je vyzván, aby tento cvik provedl 5x co nejrychleji po sobě, zaznamenává se čas. (Putthof, 2008)

Každá část se hodnotí body od 0 (nejméně – pacient není schopen provést úkol) do 4 (nejvyšší stupeň hodnocení), maximální možný počet bodů je 12. (Shumway-Cook a Woollacott, 2007, s. 263)

### **BESTest (The Balance Evaluation System Test)**

Jedná se o systémový test, který byl vytvořen k zjištění poruch posturální stability tak, aby byl terapeut schopen sestavit rehabilitační plán individuálně každému pacientovi s jeho poruchami rovnováhy. Skládá se z 36 položek, které jsou dále rozdělené do 6 sekcí. Nevýhoda testu spočívá v jeho časové náročnosti, testování zabere asi 30 až 40 minut. (Potter a Brandfass, 2015)

V souvislosti s tím byl vytvořen tzv. MiniBESTest, který obsahuje pouze 4 oblasti testování: úvodní posturální kontrola, reaktivní posturální kontrola, senzorická orientace a stabilita chůze. MiniBESTest zabere asi 10 až 15 minut, maximální možný počet bodů je 28. Je spolehlivým nástrojem pro testování rovnováhy a předvídaní rizika pádů. (Potter a Brandfass, 2015)

Padgett et al. (2012) ve své studii vytvořili další zkrácenou verzi s názvem BriefBESTest. V testu jsou zachovány všechny původní oblasti hodnocení (6 sekcí BESTestu), avšak vybírá se z každé vždy jen jedna položka. Oproti předchozím verzím zde chybí položka „dual task“. Autoři tohoto testu jej považují za časově a administrativně méně náročný, ale ve výsledcích testování srovnatelný s MiniBESTestem.

### **ABC (Activity-Specific Balance Confidence Scale)**

Jedná se o speciálně vyvinutý dotazníkový test, který formou rozhovoru hodnotí subjektivní pocity pacienta ohledně zvládnání každodenních fyzických aktivit od jednodušších (domácím prostředí) po složitější (venku). Otázky jsou podobného typu, vždy se pacienta ptáme: „na kolik procent si věří, že danou aktivitu zvládne bez poruchy stability“ apod. Každá otázka je hodnocena procenty od 0 % do 100 %.

Čím menší získá pacient skóre, tím větší je jeho strach z pádů. (Herdman a Clendaniel, 2014, s. 166)

Skóre nad 80 % poukazuje na vysoký stupeň funkčnosti, skóre kolem 50 % s maximem do 80 % značí horší stupeň funkčnosti. Toto bylo testováno u starších jedinců s chronickým onemocněním. (Weightman et al., 2015, s. 50)

Příklady jednotlivých činností z ABC dotazníku dle Powella a Myerse (1995) jsou: chůze kolem domu, chůze po schodech, zametání podlahy, nastoupení nebo vystoupení z auta, chůze v přeplněném nákupním středisku, chůze po namrzlém chodníku apod.

### **3.7.2 Vybrané stupnice pro hodnocení ataxie**

#### **ICARS (International Co-operative Ataxia Rating Scale)**

ICARS je 100 bodová hodnotící škála ataxie, která se dělí do čtyř podtypů:

- a) poruchy postury a chůze,
- b) pohybová funkce končetin,
- c) poruchy řeči,
- d) poruchy okulomotoriky. (Saute et al., 2012)

Schmitz-Hübsch et al. (2006) ve své studii prokázal, že ICARS je spolehlivým prostředkem pro hodnocení ataxie (spinocerebelární). Avšak má některé limity, které omezují použití této stupnice. Jedná se zejména o nadbytečné úkoly. Průměrný čas pro testování pomocí ARAS zabere 21 minut.

#### **SARA (Scale for the assessment and rating of ataxia)**

Schmitz-Hübsch et al. (2006) pro některé nevýhody ICARS stupnice vymyslel zjednodušenou stupnici SARA, která je v porovnání praktičtější a spolehlivější a zabere méně času. SARA hodnotí ataxii pomocí osmi položek: chůze, stoj, sed, poruchy řeči, test ukazovák-nos, opakování pohybu zkoušejícího pomocí prstu, alternující pohyby končetin a zkouška pata-koleno. Konečné skóre je od 0 (bez ataxie) do 40 (více příznaků ataxie). (Saute et al., 2012)

## **UMSARS (The Unified Multiple System Atrophy Scale)**

Jedná se o hodnotící škálu ataxie vytvořenou pro testování pacientů s multisystémovou atrofií mozku. Poprvé byla tato hodnotící škála použita u pacientů s MSA-C a MSA-P. (Saute et al., 2012)

Wenning et al. (2004) ji ve své studii považuje za spolehlivým prostředkem pro hodnocení MSA

Vychází z již existujících testů pro Parkinsonovu chorobu a z dalších škál pro hodnocení rovnováhy jako je např. ICARS. Skládá se ze čtyř částí, z nichž každá může být hodnocena stupněm 0 (bez poruchy) až 4 (více poruch). (Saute et al., 2012) Maximální možný počet bodů je 48 pro UMSARS I a 56 pro UMSARS II. (Wenning et al., 2004)

Části, které hodnotí UMSARS jsou:

- historie příznaků, které s MSA souvisejí, označováno též jako UMSARS I (při samostatném použití),
- testování pohybu (UMSARS II)
- autonomní testování,
- globální škála disability. (Saute et al., 2012, Wenning et al., 2004)

Wenning et al. (2004) tvrdí, že byla tato hodnotící stupnice vytvořena z důvodu, že stávající škály (jako je ICARS, UPDRS apod.) nedokážou zhodnotit MSA jako komplexní celek. Udává dále, že některé příznaky MSA nemohou být plně hodnoceny, jelikož UMSARS byla vytvořena jako jednoduchá, krátká, časově nenáročná a uživatelsky přívětivá stupnice. Další příznaky, jako jsou deprese, fatické poruchy, poruchy spánku apod. by tedy měly být testovány v jiných stupnicích.

### **3.7.3 Vybrané testy pro hodnocení motorických a kognitivních funkcí**

Tyto testy je potřeba provádět především u geriatrických pacientů. Určují, jak je senior schopen provádět činnosti běžného života. Patří sem testy pro paměť, rozpoznávání určitých předmětů, schopnost spolupráce s terapeutem, pohybové schopnosti aj.

#### **Komplexní geriatrické hodnocení (CGA)**

Je vyšetření, které je zaměřeno na stanovení celkového zdravotního stavu pacienta a následné sestavení vhodného léčebného plánu. Kromě fyzického stavu se hodnotí i oblast psychosociální. Hodnotí se: osobnost seniora, tělesné zdraví, funkční výkonnost, duševní zdraví, sociální oblast. (Pokorná, 2013, s. 9–14)

#### **Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví (MKF)**

Tento způsob testování se vyvinul v roce 2001 a je novou, vylepšenou verzí původních klasifikací. MKF bylo vytvořeno Světovou zdravotnickou organizací (WHO) pro klasifikaci zdravotních postižení. Slouží jako podklad, pro posuzování speciálních potřeb ve zdravotnictví a k posouzení zdravotního stavu, pro účely zdravotních pojišťoven nebo pro potřeby sociálního zabezpečení. (Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví (MKF), 2010)

Z hlediska rehabilitace se v MKF posuzují tři základní stupně:

1. funkce a struktura orgánů,
2. projekce do úrovně osobnosti (aktivity a jejich limity),
3. participace (hodnocení výkonu) a faktory prostředí.

V praxi se pomocí MKF hodnotí např. schopnost čtení, psaní, počítání, rozhodování, řešení problémů. Z hlediska motoriky se hodnotí schopnost chůze s nebo bez kompenzační pomůcky, dále využití ruky k jemným pohybům, schopnost nosit předměty apod. Je zde i hodnocení zaměřené na hygienu nebo péči o sebe (schopnost, obléci se, přijímat potravu apod.). (Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví, 2008, s. 11, 52)

## Barthelové index

Jedná se o hodnocení stupně soběstačnosti v základních aktivitách každodenního života (ADL). Je základním podkladem pro měření zdatnosti pacienta a tím k sestavení individuálního plánu léčby. Může být rozšířen o IADL, tedy instrumentální neboli rozšířené aktivity denního života, kam patří např. telefonování, nakupování, praní prádla, nakládání s penězi apod. Zpravidla dochází nejdříve ke ztrátě schopností v IADL. Barthelové index je nástroj, sloužící k hodnocení činností, které pacient zvládne, nikoliv těch, které by zvládnout mohl. Pacienta by měla hodnotit osoba, která jej zná, proto by hodnocení nemělo probíhat hned po příchodu do zdravotnického zařízení, ale nejméně po 2 dnech. Posuzuje se aktuální zdravotní stav, nejdéle 48 hodin starý. Hodnotí se příjem potravy, osobní hygiena, koupání, přesuny z lůžka na vozík nebo křeslo, použití WC, chůze, chůze po schodech, oblékání a svlékání, kontinence moči a stolice. Maximální počet bodů je 100. ( Tabulka 3 3) (Schuler, 2010, s. 38–40)

**Tabulka 3 - Hodnocení testu dle Barthelové** (převzato z Barthel index. *Cerebrovaskulární manuál* [online]. [cit. 2016-04-15]. Dostupné z: <http://cmp-manual.wbs.cz/912-Bartel-Index.html>)

Barthel index	
0 – 40	vysoce závislý
45 – 60	závislost středního stupně
65 – 95	lehká závislost
100	nezávislý

## Funkční míra soběstačnosti (FIM)

Tento test, stejně jako Barthelové index, je založen na pozorování pacienta a hodnocení úrovně jeho soběstačnosti v každodenních činnostech. Pro používání FIM je potřeba, aby mělo zdravotnické zařízení zakoupenou licenci. (Schuler, 2010, s. 113–115)

Stejně jako v indexu Barthelové se zde hodnotí aktuální stav, nikoliv předpoklad pacienta pro vykonávání určité činnosti. Vzhledem k tomu, že škála dovedností je více diferenciovaná, reaguje FIM na změny citlivěji než Barthelové index.

Obvykle se skládá ze dvou základních složek:

- a) motorické funkční míry soběstačnosti, která hodnotí zejména činnosti založené na vykonávání pohybu,
- b) kognitivní části, hodnotící např. komunikaci, paměť, sociální interakce apod. (Schuler, 2010, s. 113–115)

### **Mini mental state examination (MMSE)**

MMSE (Minimální hodnocení mentálního stavu) je kognitivní test pro zjištění úrovně paměti, která je důležitá pro zvládání aktivit každodenního života. Někdy bývá označován jako Folsteinův test. Jedná se o nejužívanější test pro zjištění narušení kognitivních funkcí. Hodnotí se, zda je pacient orientován, jeho pozornost, schopnost zapamatování, počítání, pojmenování předmětů, čtení, obkreslování podle předlohy apod. (Kalvach, 2011, s. 108)

Při samotném testování by měl terapeut dbát na to, aby byl klient dostatečně informovaný, proč se daný test provádí. Neměl by mít pocit, že se ho někdo ptá na nesmyslně jednoduché otázky. Test by se měl provádět v klidném prostředí, jelikož výsledek závisí na aktuálním psychickém i fyzickém rozpoložení dotazovaného. Je důležité, aby nebyly hodnoceny pouze výsledky dílčích testů, ale aby terapeut klientovo chování správně interpretoval. (Schuler, 2010, s. 181–182)

### **Test hodin**

Součástí MMSE může být test hodin pro posouzení kognitivních funkcí, který může být ale použit i samostatně. Mezi jeho výhody patří fakt, že jej pacient může vyplnit sám a taky to, že k němu není potřeba žádných speciálních pomůcek. Prakticky se jedná pouze o to, že pacient nakreslí hodiny. Zadávací by měl předem určit čas, který by se na hodinách měl objevit, většinou se jedná o čas 11 hodin a 10 minut. Pacient může hodiny nakreslit buď zcela sám, nebo zadávající kruh předem předkreslí. Hodnotí se,

zda jsou čísla ve správném pořadí, ručičky ve správné poloze, zda mají hodiny tvar kruhu v případě, že je kreslí klient zcela sám. Největším průkazem demence je stav, kdy jsou čísla chaoticky rozházená po kruhu nebo jsou zcela mimo kruh. Může též nastat krajní situace, kdy se pacient ani nepokusí hodiny nakreslit a neví, jak začít ani co se po něm žádá. (Šrámková, 2010, s. 166–167)



## 4 Metodologie práce

Z metodologického hlediska je tato práce kvalitativní výzkum. V rámci něj je použita případová studie – kazuistika pacienta. Sběr dat probíhal v domácím prostředí.

Pro zhodnocení efektu terapie byly vybrány následující testy, jejichž vyhodnocení bude uvedeno pomocí tabulek a grafů (Microsoft Office Excel):

- pro zhodnocení rovnováhy:
  - Berg Balance Scale,
  - MiniBESTest.
- pro zhodnocení ataxie byla použita zjednodušená škála UMSARS (UMSARS I, UMSARS II),
- pro zhodnocení oblasti ADL byl použit Barthel index,
- pro zhodnocení terapie pomocí HB byla použita délka plnění diagnostické referenční scény, během jednotlivých dnů terapie.

Součástí práce je kazuistika pacientky s pokročilou formou multisystémové atrofie mozku typu C (MSA-C).

### 4.1.1 Výběr pacienta, etické zásady

Pro svou bakalářskou práci jsem zvolila pacientku s MSA-C, jelikož toto onemocnění není příliš časté a téměř žádná klinická studie, zaměřená na rehabilitaci, se jím nezabývá. Jsou známy obecné postupy v rehabilitaci nemocných s poruchami mozečku a kauzální léčba, avšak neexistuje ucelený rehabilitační postup pro pacienty s MSA-C. Pacientka byla při výběru informována, jak dlouho a kde bude terapie probíhat, jaké terapeutické prostředky budou použity a k čemu data z měření poslouží. Podepsala informovaný souhlas. Pro potřeby této práce jsou použity pouze její iniciály. Obličej je pro ochranu soukromí na fotografiích cenzurován.

## 5 Speciální část

### 5.1 Kazuistika pacientky s MSA-C

#### Anamnéza

Pacientka: A. N.

Datum narození: 8. 6. 1946

Výška: 165 cm

Váha: 113 kg

**Status praesens:** multisystémová atrofie mozku s kognitivním deficitem, mozečková varianta (typ C), pacientka je orientovaná časem, osobou i místem, cítí se dobře, bez významnějších bolestí

největší starosti jí dělá strach z pádů, neschopnost najít se a obléci se

limitující je pro ni obrna hlasivek, není ji moc rozumět, což zhoršuje psychický stav

#### **Osobní anamnéza**

v dětství: plané neštovice

běžná virová onemocnění, občasné záněty průdušek, angíny

1972 zlomenina zápěstí (řešeno konzervativně - bez obtíží)

1995 odstranění dělohy a vaječníků

1992 kožní nádor s chemoterapií

1996 vertebroplastika L5 (po traumatické zlomenině) – od operace pocítuje ztuhlost v oblasti celé páteře, bolesti hlavy, tinnitus

2000 odstranění pupeční kýly

arteriální hypertenze

dyslipidemie

osteoporóza

**Nynější onemocnění** (přepsáno z lékařské zprávy ze dne 24. 9. 2015):

od roku 2006 se objevují známky narůstajícího bradypsychismu, poruchy chůze, neobratnost při jemných pohybech, nižší verbální fluence, výrazná dysartrie, sakkadovaná

řeč, mozečková ataxie, dysmetrie a hypermetrie na končetinách, porucha rovnováhy a chůze, známky akineze s mírnou rigiditou

diagnostikovaná MSA-C

projevy dysautonomie

lehký kognitivní deficit, lehká porucha poznávání, paměť zachována

paréza n. recurrentis

pacientku nejvíce trápí problémy s řečí (po telefonu jí nikdo nerozumí), dále mobilita (jejím koníčkem bylo cestování)

bývá často unavená, udává bolesti zad, zhoršení jemné motoriky

v důsledku onemocnění je zhoršen fyzický, ale i psychický stav

### **Rodinná anamnéza**

matka zemřela na bronchogenní karcinom v r. 2000, otec zemřel při autonehodě v r. 1996 – oba rodiče diabetes mellitus II. typu

má tři sestry (obezita, hypofunkce štítné žlázy, diabetes mellitus II. typu, arteriální hypertenze)

manžel – operace chlopně 2014

2 děti (zdravé), 2 vnoučata (zdravé)

### **Pracovní anamnéza**

dříve pracovala v obchodě jako pokladní, poté jako recepční hotelu (stereotypní práce, dlouhý stoj během dne, ale i práce s PC, zaměstnání ji bavilo, byla spokojená)

nyiní již v důchodu

pravák

koníčky: televize, čtení

### **Sociální anamnéza**

bydlí s manželem v panelovém bytě, 8 patro s výtahem

byt je vybaven bezbariérovou sprchou a toaletou s kompenzačními pomůckami

někdy se o ni stará pečovatelka

### **Farmakologická anamnéza**

na začátku onemocnění nasazena Levodopa (vysazena pro vypadávání vlasů), poté Amantadin, pro zhoršení vertiginózních stavů opět nasazena Levodopa

### **Gynekologická anamnéza**

2x porod

operace odnětí vaječníků i dělohy

po menopauze

### **Alergická anamnéza**

nekuje

### **Urologická anamnéza**

mírná inkontinence moči

### **Proktologická anamnéza**

nadýmání, občasné zácpy, stolici udrží

### **Abúzus**

příležitostně víno, dříve kouření

## **Vstupní vyšetření**

Datum: 5. 10. 2015

**Subj.:** bez významnějších bolestí, pouze únava, častý spánek během dne

### **Psychický stav**

apatická, bez zájmu

k rehabilitaci je nedůvěřivá

### **Režim dne**

pacientka během dne tráví většinu času vleže, bývá často unavená  
příjem potravy: někdy jí vsedě u stolu, ale spíše na lůžku, obtíže s polykáním  
ven nechodí (stydí se, má strach, že by jí někdo mohl poznat a vědět, jak na tom je)

### **Úchopy**

velký typy úchopů bez obtíží, komplikací je pouze intenční tremor při přesunu předmětů  
malé typy úchopů (štipcový, laterální, špetkový) s obtížemi nebo nesvede (podle denní  
doby, ráno svede – odpoledne až večer nesvede)

### **Psaní**

s obtížemi kvůli neschopnosti úchopu nebo nesvede (závisí na denní době)  
pokud svede – makrografie

### **Řeč**

setřela, sakkadovaná, nižší verbální fluence, výrazná dysartrie  
nesrozumitelná řeč v důsledky obrny hlasivek (n. recurrentis)

### **Palpace**

teplota kůže: v normě, studená akra

otoky: bez otoků

svalový tonus: hypertonus paravertebrálních svalů bilaterálně, hypertonus horní části  
m. trapezius bilaterálně, m. levator scapulae bil.

fascie: špatně protažitelné prsní a thorakolumbální fascie

### **Aspekce**

otoky: nejsou

jizvy: v oblasti zad, jizvy klidné, volné bez omezené pohyblivosti

varixy: nejsou

dýchání: povrchové, hrudní, občas zadržuje dech

## Stoj

celkové hodnocení stoje: celkově je stoj nestabilní o širší bázi, s výraznou hrou prstců, mírnými titubacemi, ke stoji nutno použít kompenzační pomůcku (nízké chodítko) nebo pomoc druhé osoby, pacientka nevydrží stát dlouho (méně než 30s)

stoj na jedné noze: neprovede

hodnocení stoje zepředu: stoj o širší bázi s nutností opory alespoň o jednu HK (nízké chodítko, stůl), semiflexe v kolenních kloubech (zejména LDK), pravá SIAS výš než levá, celkový reliéf trupu nakloněn doprava a do mírné flexe, břišní stěna výrazně prominuje, jizvy v podbřišku (klidné), nesouměrnost thorakobrachiálních trojúhelníků (pravý je menší), pravá HK dosahuje níže kvůli zakřivení trupu, protrakce ramen, asymetrie ušních lalůček (pravý je níž), asymetrie hlavy, v obličeji snížena mimika, pokleslý ústní koutek vpravo

hodnocení stoje zezadu: mírná valgozita kotníků, asymetrie popliteálních rýh (pravá výš), asymetrie subgluteálních rýh, jizva v oblasti bederní páteře, hypertonus v oblasti paravertebrálních svalů nejvíce v Th-L přechodu, asymetrie thorakobrachiálních trojúhelníků, reliéf krku doprava, asymetrie ušních lalůček (pravý níž), asymetrie hlavy doprava



**Obrázek 16 - Stoj, pohled zezadu** (na zádech je patrný reliéf páteře, stáčejí se doprava, celkové držení trupu je flekční, pacientka se přidržuje chodítka)

**Obrázek 17 a 18- Stoj zepředu a zezadu** (pacientka zvládne stoj s oporou o jednu HK)

hodnocení stoje z boku: chodidla mírně oploštěná, kolena a celý trup v mírné semiflexi, prominující břišní stěna, antevertze pánve, zvětšená bederní lordóza, mírně oploštěná hrudní kyfóza, ramena v protrakci, výrazná aktivita m. trapezius bilaterálně při opírání se o chodítko (stůl), držení hlavy v mírné flexi, předsun hlavy



**Obrázek 19 - Stoj z boku s oporou o obě HKK**

### **Sed**

možný s oporou zad o opěradlo, s oporou horních končetin o opěrky a s oporou chodidel o podlahu, jinak sed nestabilní, objevuje se celkově flekční držení trupu a hlavy spolu s Pisa syndromem (vpravo)



**Obrázek 20 - Sed zezadu (je patrné výrazné zakřivení – Pisa syndrom)**

### **Vyšetření chůze**

normální chůze: možná jen s pomocí nízkého chodítka nebo s pomocí druhé osoby za obě horní končetiny, ujde pouze na krátké vzdálenosti po bytě (na toaletu apod.) v rovném terénu, chůze je nejistá, pacientka se bojí pádu, tempo je pomalé, krok je velmi krátký a šouravý, bez souhybů trupu i horních končetin, špatné odvíjení plosky

typ chůze dle Jandy: kyčelní

tandemová chůze: neprovede

chůze po špičkách: neprovede

chůze po patách: neprovede

kompenzační pomůcky: nízké chodítko, pro větší vzdálenosti mechanický vozík

### **Obratnost a mobilita**

závisí na denní době - ráno je pacientka obratnější, po poledni obratnost klesá

potřebuje pomoc při vstávání z lůžka i židle

posouvání na lůžku zvládá s menšími obtížemi

obtíže při zvedání se ze sedu

obtíže při přesunech z židle nebo lůžka – má strach z pádů

### **Kloubní pohyblivost**

hodnoceno orientačně

rozsah pohybu končetin bez omezení, bez hypermobility

vyšetření dynamiky páteře: nelze změřit, orientačně páteř přetrvává ve flekčním postavení, nerozvíjí se, neschopna extenze v hrudní páteři, reliéf páteře se při předklonu stáčí mírně doprava

### **Vyšetření svalové síly**

vyšetření proběhlo orientačně, z důvodu neschopnosti pacientky zaujmout některé polohy a vysoké míry únavnosti při testování

svalová síla je celkově snížena, pacientka by v testu dle Jandy dosahovala u všech svalů maximálně stupně 2+ až 3

nejmenší svalovou sílu lze pozorovat v oblasti pravé horní končetiny

oslabená svalová síla stisku pravé ruky

oslabení svalů paže, zejména m. deltoideus



malá svalová síla obou dolních končetin  
oslabené hýžďové svaly, extenzory kolen  
celkově malá svalová síla trupových svalů – flexorů a extenzorů trupu  
oslabené svaly krku

### **Vyšetření zkrácených svalů**

proběhlo orientačně, ze stejných důvodů, jako svalový test  
zkrácené svaly 4. a 5. prstu HK, přetrvávají v mírném flekčním postavení, pasivně jsou dobře protažitelné  
zkrácené flexory zápěstí  
zkrácena horní vlákna m. trapezius bilaterálně a krátké extenzory šíje  
zkrácený m. triceps surae bil., hamstringy bil., m. quadriceps femoris bil.

### **Neurologické vyšetření**

myotatické reflexy: výbavné, zvýšen kyvadlový charakter u bicipitového, tricipitového a patelárního reflexu  
kožní reflexy: hyporeflexie  
taxe: ataxie, hypermetrie  
diadochokinéza: mírné narušení alternujících pohybů, dysdiadochokinéza  
zkoušky na průkaz obrny: mírně pozitivní na dolních i horních končetinách  
zkoušky na průkaz spasticity: bez patologického nálezu  
hluboké cití: bez patologického nálezu  
polohocit: mírně narušen  
pohybocit: mírně narušen  
povrchové cití: bez patologického nálezu  
třes: intenční tremor  
svalový tonus: svalová hypotonie  
nystagmus: ano

### **Krátkodobý rehabilitační plán**

- klasické metody fyzioterapie spolu s moderní metodou rehabilitace rovnováhy pomocí systému Homebalance v domácím prostředí
- zlepšení stability sedu, stoje

- nácvik chůze s kompenzačními pomůckami
- odstranění svalových dysbalancí (posílení ochablých svalů, protažení zkrácených svalů)
- upravení struktur měkkých tkání
- zlepšení mobility na lůžku
- zlepšení koordinace horních a dolních končetin
- nácvik ADL (sebeobsluha, jídlo, hygiena, oblékání)
- zlepšení psychického stavu

### **Dlouhodobý rehabilitační plán**

- pravidelný pohybový režim pro udržení dosavadního zdravotního stavu
- vhodná aktivita jako kvalitní náplň dne, pro zlepšení tělesného i duševního stavu

## **5.2 Celkový průběh rehabilitace**

Na začátku terapie jsem se rozhodla, že celková rehabilitace bude probíhat po dobu šesti měsíců. Začátek jsem stanovila na 5. 10. 2015, konec na 5. 4. 2016. Původním předpokladem bylo, že u pacientky bude po dobu 3 měsíců probíhat první část - klasická rehabilitace, která bude v dalších třech měsících zaměněna za část druhou – tzv. moderní rehabilitaci pomocí systému HB. Bohužel kvůli osobním problémům pacientky byla druhá část terapie zavedena až na začátek března. V období od 10. 2. 2016 do 1. 3. 2016 byla pacientka umístěna do ústavní péče, kde neprobíhala žádná forma rehabilitace. Následující měsíc (březen) měla v domácí péči zapůjčený systém Homebalance.

Terapie začala vyšetřením pacientky a vytvořením vstupního kineziologického a neurologického rozboru. Použity byly také některé klinické testy, zmíněné v teoretické části této práce, které budou spolu s kineziologickým a neurologickým rozbohem sloužit k vyhodnocení experimentální části bakalářské práce. Jedná se o Berg Balance Scale, MiniBEST test a škálu UMSARS pro hodnocení ataxie. Z oblasti ADL byl proveden test dle Barthelové.

Následně byl stanoven krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán a domluveny termíny jednotlivých cvičebních jednotek. Klasická rehabilitace probíhala zpravidla 1x až 2x týdně po dobu třiceti minut, formou individuálního tréninku v domácím prostředí.

Terapie pomocí HB následně byla přidána v posledním měsíci celkové rehabilitace. Pacientce byl zapůjčen systém HB do domácího prostředí. Jejím úkolem bylo cvičit alespoň 2x týdně, ve stejnou denní dobu, po dobu přibližně 15 minut, vždy však maximálně do prvotního pocitu únavy. Pacientka si měla zapisovat jednotlivé časy, subjektivní pocity z cvičení (např. bolest, únava apod.) a důvody, v případě, že necvičila.

### **5.2.1 Klasické rehabilitační přístupy**

V klasické rehabilitaci byly využity konvenční metody, popsané v teoretické části této práce. Hned na začátku terapie bylo nutné pacientce správně upravit některé kompenzační pomůcky, které využívala (výška nízkého chodítka).

Pacientka v posledních pěti letech neabsolvovala žádnou formu rehabilitace z důvodu časté únavy, ale i nezájmu a apatie. Proto jí byly ze začátku zařazeny do cvičebních jednotek nenáročné pasivní techniky, např. techniky měkkých tkání (míčkování, masáž, protahování fascií), protahování svalů, šetnou mobilizace zejména aker horních a dolních končetin, postizometrickou relaxaci (PIR) některých svalů (zejména krku, trupu, zápěstí), PIR s protažením pro m. triceps surae či hamstringy apod.

Do každé terapeutické jednotky byl postupně zařazován trénink rovnováhy sedu, vertikalizace, nácvik stoje, prvky SMS a jednoduchá kondiční cvičení. Nácvik sedu pacientka zkoušela nejdříve na židli s oporou zad a s opěrkami pro obě horní končetiny a oporou obou dolních končetin o podlahu. Pacientka se naučila utvářet tzv. „malou nohu“ (viz teoretická část této práce). Postupně jí byly odebírány podpůrné prvky. Přibližně po měsíci, když už byl sed stabilnější, jí byla dána pod chodidla podložka z paměťové pěny. Stabilita sedu se postupně zlepšovala, po dvou měsících od začátku terapie byla podložka z paměťové pěny dána pacientce pod hýždě tak, aby na ní seděla a nacvičovala stabilitu sedu. Následně si dávala tuto podložku i do mechanického vozíku, vždy na několik minut denně, aby bylo možné přejít k rehabilitaci pomocí systému

Homebalance. V konečné fázi konvenční terapie zvládla pacientka stabilní sed s paměťovou pěnou pod hýžděmi i pod chodidly bez opory zad i rukou.

V průběhu terapie byly využívány techniky svalové relaxace např. Jacobsonova progresivní svalová relaxace (viz teoretická část této práce) a některé prvky relaxace i dechových cvičení z jógy. Zařazena byla i jednoduchá dechová cvičení, statická i dynamická dechová gymnastika, pro zlepšení pružnosti hrudníku a pohyblivosti hrudní páteře a celkově zlepšení funkce dýchací soustavy.

V rehabilitaci horních končetin byly prováděny mobilizace jednotlivých kloubů, pasivní pohyby, cviky pro zlepšení hybnosti horních končetin, pro zvětšení svalové síly stisku ruky, ale i celkové svalové síly horních končetin. Dále cviky pro zlepšení jemné motoriky a koordinace rukou.

V rehabilitaci dolních končetin bylo využíváno protahování fascií, periostální masáž, mobilizace jednotlivých kloubů, pasivní pohyby, opět cviky pro zlepšení hybnosti, svalové síly a koordinace dolních končetin, protahovací cviky apod. Před každým tréninkem rovnováhy byla provedena stimulace plosek chodidel pomocí masážního ježka nebo kartáče.

Součástí rehabilitace byl i nácvik stoje, vycházející z konceptu senzomotorické stimulace. Dále byla s pacientkou nacvičována chůze s nízkým chodítkem pro přesuny po bytě nebo chůze s využitím opory o nábytek či stěnu.

Dále bylo pacientku učeno usnadnit si některé činnosti sebeobsluhy, např. jí byl pořízen speciální příbor s objemnější rukojetí pro lepší úchop při sebesycení, byla poučena, jak pracovat s nazouvákem ponožek apod.

### **5.2.2 Rehabilitace pomocí systému Homebalance**

Terapie pomocí systému Homebalance probíhala u pacientky v domácím prostředí. Byl jí zapůjčen set domů, kde jí bylo vysvětleno, jak jej používat. Byla poučena o správném používání systému při terapii. Spolu se setem jí byl zapůjčen také masážní ježek. Pacientka se musela naučit: zapnout tablet, zapnout plošinu WBB, vložit baterie do plošiny WBB v případě, že by byly vybité, připojit plošinu WBB k tabletu, spustit a ovládat na tabletu aplikaci Homebalance, celý systém po skončení terapie vypnout.

Pacientka porozuměla ovládání systému, avšak vzhledem k jejímu motorickému deficitu nebyla schopna manipulovat s plošinou. Proto se tento celý proces naučil i manžel pacientky a pečovatelka, která za ní dojíždí. Při prvních dvou cvičení jsem za pacientkou dojížděla domů, abych si byla jistá, že se systémem umí pracovat, a že terapii provádí správně.

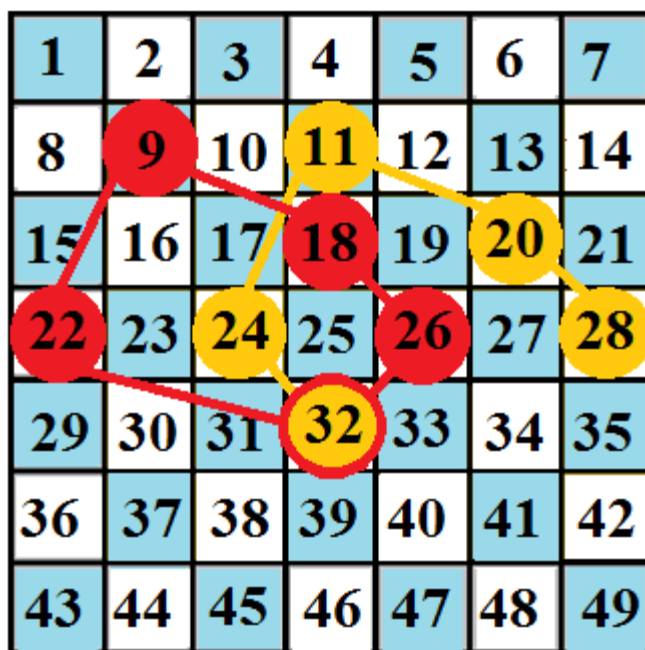
Jak již bylo zmíněno, tato část terapie měla dle původního plánu probíhat po dobu stejnou, jako klasická část, tedy 3 měsíce. Toto ovšem kvůli osobním komplikacím pacientky nebylo možné splnit. Proto terapie pomocí systému Homebalance probíhala pouze poslední měsíc rehabilitace, což byl březen.

Úkolem pacientky bylo cvičit alespoň 2x týdně, vždy ve stejnou denní dobu. Čas cvičení měl být 15 minut, ale mohl být i kratší v případě, že byla pacientka unavená. Měla si zapisovat jednotlivé časy terapií, subjektivní pocity z cvičení (např. bolest, únava apod.) a důvody v případě, že necvičila.

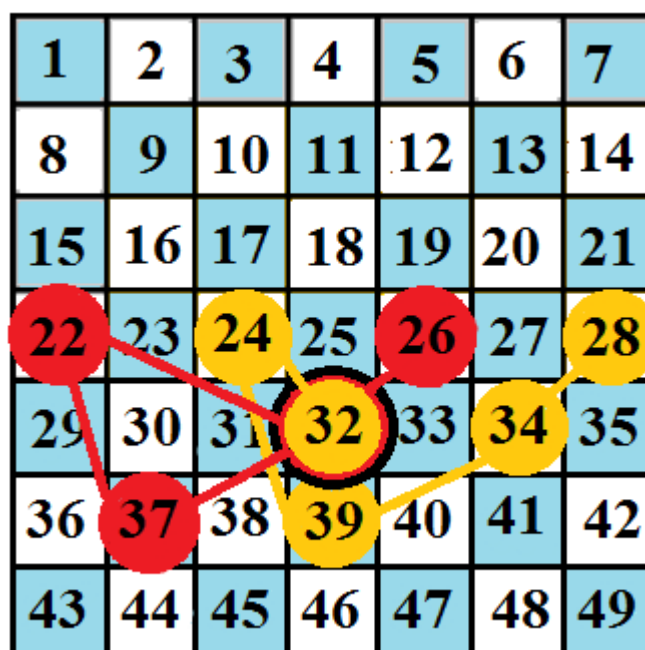
### ***5.2.2.1 Návrhy nových terapeutických scén***

U pacientky je možno pozorovat Pisa syndrom směrem doprava, z toho důvodu pro ni bylo obtížnější provádět cvičení pomocí předem navolených scén, které začínají ve středu šachovnice. Její počáteční poloha při cvičení se pohybuje okolo bodu 28 na šachovnici, na rozdíl od původně nastaveného středu, který je na políčku 32. Proto byla navrhována možnost nového zadání pozic tak, aby terapie vyhovovala individuálním potřebám pacientky. Nové terapeutické scény byly navrženy na základě zkušeností s terapií. Tyto návrhy by mohly být podkladem pro další projekty, zaměřené na tuto problematiku.

Nové zadání (Obrázek 21) začíná ve výchozí pozici 28 a posouvá se směrem doleva nahoru tak, aby pacientka skončila na poli 32, na kterém by měl být sed vzpřímený. Následuje přesun na pole 26, z něhož vede téměř stejná cesta, jen o jedno pole posunutá. Tuto část (znázorněna červeně) pacientka provádí ve spolupráci s fyzioterapeutem formou tzv. guidingu, neboli vedení. Terapeut ji dopomáhá, aby dosáhla vyznačených pozic. I tato část končí na poli 32 ve vzpřímeném sedu. Obrázek 22 ukazuje scénu založenou na stejném principu, ovšem z pole 28 se pacientka pohybuje směrem dolů. Aktivní část i část s vedením opět končí ve vzpřímené poloze na poli 32.



Obrázek 21 - Vlastní scéna 1A (aktivní část: začátek na poli 28, dále 20, 11, 24, 32, přesun na 26, odkud začíná terapie s guidingem na pole 18, 9, 22, 32)

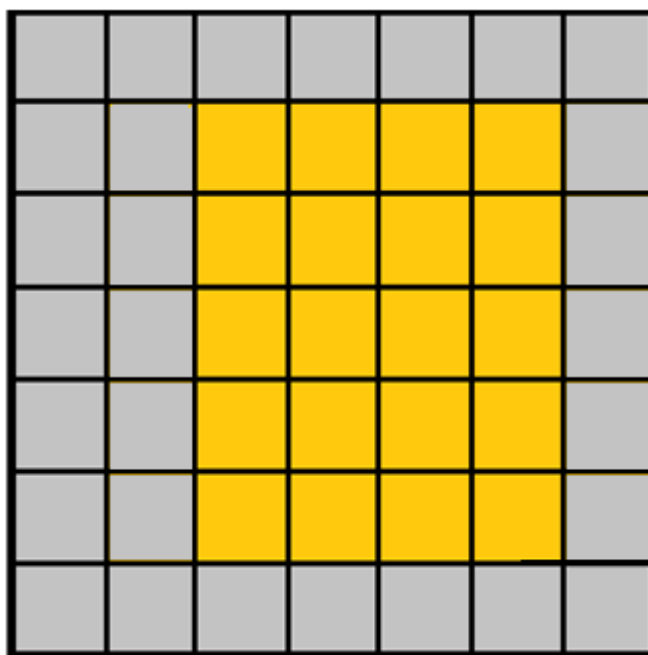


Obrázek 22 - Vlastní scéna 1B (terapie začíná na 28, pacientka se přesouvá aktivně na 34, 39, 24, 32, odtud přesun na 26, odkud začíná terapie s guidingem na 32, 37, 22, 32)

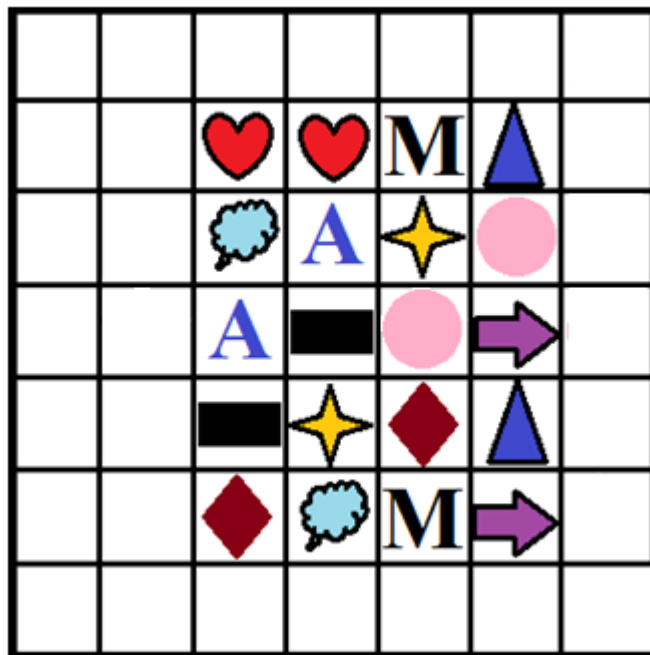
Další návrh vychází z teorie, že v rehabilitaci pacientů s onemocněním mozečku, je výhodné využít tzv. dual task neboli dvojí úkol. (Jacobi et al, 2015)

Proto bylo vytvořeno herní prostředí, které vypadá jako známá hra „pexeso“. Jednotlivá políčka byla zachována, avšak celkové pole bylo zmenšeno. (Obrázek 23) Žluté pole se dá v nastavení zmenšovat nebo zvětšovat dle individuálních potřeb, podle toho, jaká má být úroveň cvičení. S tím souvisí i zvyšování počtu karet pexesa.

S polem je také možno manipulovat do kterékoliv části herní plochy. Úkolem pacienta je pomocí vychylek těžiště měnit polohu kurzoru a tím „klikat“ na jednotlivá políčka tak, aby našel vždy dvojici stejných obrázků. Pokud najde dvojici, políčka zůstanou odkryta, cílem je tedy odkrýt celou plochu a najít všechny dvojice obrázků. (Obrázek 24)



Obrázek 23 - Pexeso - začátek, zakryté obrázky, žlutá barva znázorňuje pole využitá pro terapii, šedá barva znázorňuje pole, které se nevyužívá (autor)



Obrázek 24 - Pexeso – výhra, odkryté obrázky (autor)



## 5.2.3 Průběh terapie

### Klasická rehabilitace (první část rehabilitace)

Celkem proběhlo 21 třicetiminutových terapií pomocí klasických rehabilitačních metod v průběhu čtyř měsíců. Jednotlivé terapeutické jednotky se od sebe liší, příklady cvičebních jednotek v průběhu klasické rehabilitace jsou uvedeny v tabulkách 4, 5, 6 a 7. Tyto cvičební jednotky jsou vzorové, kompletní průběh klasické rehabilitace je uveden v příloze této práce (příloha 1).

Tabulka 4 - Příklad cvičební jednotky v prvním týdnu klasické rehabilitace

Vzorová cvičební jednotka v prvním týdnu rehabilitace	
1.	Techniky měkkých tkání - míčkování celých zad - masáž zad - protahování fascií zad - protahování prsních fascií
2.	Statická dechová gymnastika
3.	Mobilizace - drobných zápěstních kůstek
4.	Protahování - zápěstí do všech směrů, prstů do flexe a extenze - PIR s protažením zápěstí a prstů - PIR svalů krku
5.	Jacobsonova progresivní svalová relaxace

**Tabulka 5 - Příklad cvičební jednotky v druhém měsíci klasické rehabilitace**

Vzorová cvičební jednotka v druhém měsíci klasické rehabilitace	
1.	Techniky měkkých tkání - míčkování krční, hrudní páteře - protahování krční fascie - protahování prsních fascií
2.	PIR (postizometrická relaxace) - svalů krku
3.	Dechová rehabilitace - nácvik správného stereotypu dýchání - lokalizované dýchání (břišní, hrudní, brániční)
4.	Kondiční cvičení - vleže na lůžku doplněné o správnou techniku dýchání při cvičení
5.	Nácvik stability sedu - s oporou dolních končetin o podlahu, horních končetin o opěrky židle, zad o opěradlo - cviky, vycházející z principu SMS
6.	Jacobsonova progresivní svalová relaxace

**Tabulka 6 - Příklad cvičební jednotky ve třetím měsíci klasické rehabilitace**

Vzorová cvičební jednotka ve třetím měsíci klasické rehabilitace	
1.	Mobilizace drobných kůstek nohy
2.	Protahování - m. triceps surae - Achillovy šlachy - hamstringů
3.	Kondiční cvičení - vleže a sedě s prvky dynamické dechové gymnastiky - s overballem - zaměření na zlepšení taxy dolních a horních končetin
4.	Senzomotorická stimulace - stimulace plosek nohou pomocí ježka - zopakování nácviku tzv. malé nohy - cviky vsedě, s balanční podložkou z paměťové pěny pod chodidly nebo pod hýžděmi
5.	Korekce držení těla v sedu a stoji (s oporou o obě HKK o chodítko)
6.	Prvky relaxace z jógy

Tabulka 7 - Příklad cvičební jednotky ve čtvrtém měsíci klasické rehabilitace

Vzorová cvičební jednotka ve čtvrtém měsíci klasické rehabilitace	
1.	Měkké techniky - míčkování zejména na oblast pravé ruky
2.	Mobilizace - zápěstí - drobných kůstek ruky
3.	Protahování - PIR s protažením zápětí do všech směrů - Protahování prstů do extenze - Protahování trupových svalů, hrudní páteře
4.	Kondiční cvičení - vsedě s dynamickou dechovou gymnastikou - cviky pro zlepšení taxy na horních končetinách - zaměřené na posílení mezilopatkových svalů
5.	Senzomotorická stimulace - stimulace plosek pomocí masážního ježka - zopakování tzv. malé nohy - vsedě s balanční pěnou pod hýžděmi i pod chodidly zároveň (těžší cviky spojené s pohyby horních končetin a hlavy) - nácvik korigovaného stoje - nácvik předního a zadního půlkroku
6.	Korekce držení těla vsedě i stojí

## **Kontrolní vyšetření**

Kontrolní vyšetření bylo provedeno po skončení 1. části rehabilitace, tedy pomocí klasických rehabilitačních metod. Jsou zde uvedeny pouze položky, u kterých bylo možno pozorovat změnu ve formě zlepšení nebo zhoršení. Celkově se největší zlepšení objevilo v psychickém stavu pacientky. Fyzický stav – rovnováha sedu, stoje – se zlepšil především díky menšímu strachu z pádu. Pacientka se nebojí zkoušet nové cviky, je otevřenější novým možnostem rehabilitace.

Datum: 30. 1. 2016

**Subj.:** bez významnějších bolestí, cítí se lépe, větší chuť do života, přetrvává menší únava

**Váha:** 110 kg

### **Režim dne**

tráví více času vsedě

všechna jídla jí vsedě

po zapůjčení mechanického vozíku občas procházky

### **Psychický stav**

pacientka se subjektivně cítí lépe

není apatická, má zájem o různé činnosti i o rehabilitaci

### **Stoj**

s nízkým chodítkem

stoj je stabilnější

zkouší si stoupat sama, ale nedovede

hodnocení stoje zepředu: celkově symetrie trupu mírně zlepšena

hodnocení stoje zezadu: celkově symetrie trupu mírně zlepšena

### **Sed**

stabilnější, vydrží sedět delší dobu

zvládá již sed s pomůckami pro SMS pod hýžděmi i pod chodidly

## **Chůze**

jistější

menší strach z pádu

## **Mobilita a obratnost**

na lůžku je obratnější

se zvedáním z lůžka potřebuje stále pomoc druhé osoby

při přesunech potřebuje stále pomoc, ale je jistější

## **Moderní rehabilitace (druhá část rehabilitace)**

Druhá část terapie - moderní rehabilitace se systémem Homebalance - probíhala výrazně kratší dobu, než rehabilitace klasická. Pacientka po celou dobu cvičila pod dohledem manžela, který prováděl manipulaci s plošinou a obsluhu tabletu a pomáhal pacientce při zaujetí správné polohy.

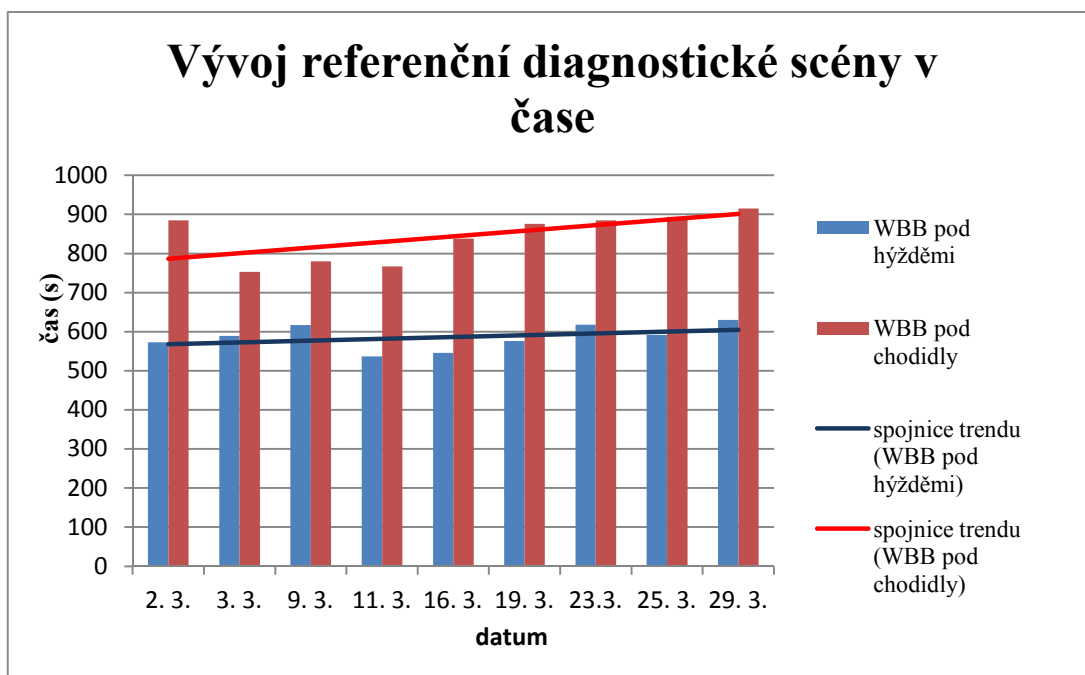
Každá terapie začínala facilitací chodidel pomocí masážního ježka, poté pacientka cvičila vždy asi 15 minut. Při prvních zkušebních cvičení bylo zjištěno, že pokud terapie trvala déle než 15 minut, pacientka byla unavená a stěžovala si na bolesti zad a hýždí. V průběhu terapie manžel kontroloval zaujetí správné polohy trupu pacientky, v co největší možné míře, avšak výchozí poloha nemohla být zkorigována zcela správně, z důvodu posturálního deficitu.

Cvičení se systémem Homebalance nemohlo být prováděno ve stoji, jelikož pacientčin stoj byl celkově labilní. Proto cvičila s plošinou WBB pod hýžděmi nebo pod chodidly. Další možností cvičení bylo držet tablet pomocí rukou, bez WBB. Tato varianta ovšem nebyla využita, z důvodu špatného úchopu a oslabení pravé horní končetiny.

Některé scény, které obsahovaly políčka úplně vlevo, nebyly využity z důvodu větší obtížnosti, pacientka na ně nedosáhla. Jednalo se např. o scény s názvem: kříž, diagonály, náhodná cesta apod. Políčko pacientčiny výchozí polohy bylo zcela vpravo, kolem pole 28 (viz obrázky 21 a 22). Obtížnost cviků byla nastavena na nejnižších hodnotách a neměnila se v průběhu terapie. Plnění referenční diagnostické scény bylo pro pacientku obtížné z důvodu nutnosti setrvání na každém políčku, na některé body (zcela

vlevo) nedosáhla a čas plnění byl moc dlouhý. Plnění referenční diagnostické scény probíhalo vždy na začátku cvičení, mimo čas, který byl vyhrazený pro terapii.

Pacientka cvičila poctivě 2x týdně po dobu jednoho měsíce, zapisovala si časy jednotlivých cvičení (Tabulka 15) a časy plnění referenční diagnostické scény, při každém cvičení (viz příloha 4).



Graf 1 - Vývoj plnění referenční diagnostické scény v čase

## Výstupní vyšetření

Výstupní vyšetření bylo provedeno po skončení obou částí rehabilitace. Pro lepší přehlednost jsou zde uvedeny pouze položky, u kterých bylo možno pozorovat změny.

**Datum:** 30. 4. 2016

**Subj.:** od kontrolního hodnocení nezměněno, pacientka je bez výraznějších bolestí, fyzicky lehce unavená, psychicky se cítí lépe, pozoruje změnu

**Váha:** 106 kg

### **Režim dne**

během dne více sedí

příjem potravy: jí vsedě, problémy s polykáním jsou horší, dochází k častým aspiracím, musí jíst tekutější stravu

občas procházky (na mechanickém vozíku)

### **Psychický stav**

zlepšen, subjektivně se cítí lépe

není apatická, má chuť do života, za své postižení se stále stydí, ale občas chodí ven (s doprovodem na mech. vozíku)

### **Úchopy**

větší typy úchopů zvládá lépe, menší typy nezměněny

### **Palpace**

fascie: zlepšení protažitelnosti všech fascií

### **Aspekce**

dýchání mírně prohloubeno, zlepšen stereotyp dýchání

### **Stoj**

celkové hodnocení stoje: celkově je stoj stabilnější, nemá strach z pádů

hodnocení stoje zepředu: celková symetrie trupu mírně zlepšena oproti vstupnímu vyšetření

hodnocení stoje z boku: hrudní kyfóza zmenšena, břišní stěna prominuje méně, celkové flekční držení trupu je mírnější (oproti vstupnímu vyšetření)

hodnocení stoje zezadu: celková symetrie trupu je zlepšena

### **Sed**

celkově stabilnější

zvládá sed i s pomůckami pro SMS pod hýžděmi i chodidly zároveň

### **Vyšetření chůze**

stabilnější, nemá strach z pádů, je schopna chůze s využitím opory o nábytek s jistěním druhé osoby

### **Obratnost a mobilita**

menší strach z pádů

lepší obratnost při přesunech, lepší technika při zvedání z lehu na lůžku



## **Orientační zhodnocení zdravotního stavu po 1 měsíci**

Pacientce byla indikována PEG kvůli hubnutí a zhoršenému polykání. Po zavedení PEG se objevily náhlé zdravotní komplikace a pacientka byla hospitalizována na oddělení JIP. Po hospitalizaci se rapidně zhoršil její psychický i fyzický stav. Zatím o ni pečuje manžel s ošetřovatelkou, avšak již je zažádáno o překlad do ústavní péče. Tato událost, spolu s náhlým zhoršením zdravotního stavu a fyzické zdatnosti, vedla ke zhoršení psychického stavu pacientky.

**Datum:** 27. 4. 2016

**Váha:** nelze zjistit, orientačně lze pozorovat úbytek váhy

### **Režim dne**

většinu dne spí, bývá často unavená

necvičí

příjem potravy: přes PEG

### **Psychický stav**

deprese, apatie, myšlenky na smrt

### **Stav kůže**

dekubit v oblasti os sacrum

### **Chůze**

neschopna chůze

k transferu využívá výhradně mechanický vozík (s pomocí manžela či ošetřovatelky)

### **Stoj**

schopna jen krátkého stoje (méně než 10s) s pomocí nízkého chodítka

ortostatický kolaps

nechce zkoušet stoj

**Sed**

nutná opora zad, rukou i chodidel  
vydrží jen chvíli, poté bolest zad, motání hlavy  
nechce sedět

**Svalová síla**

výrazná hypotrofie svalů dolních končetin a svalů pravé horní končetiny

**Obratnost a mobilita**

celková mobilita na lůžku zhoršena  
neschopna posadit se na lůžku z lehu

## 5.2.4 Výsledky

Pacientka byla ze začátku terapie k rehabilitaci nedůvěřivá, byla ve špatném psychickém i fyzickém stavu. S prvotními pokroky se postupně zlepšoval psychický stav a tím motivace k dalšímu cvičení. Po první části - klasické rehabilitaci – se zlepšila fyzická zdatnost. Největší pokroky bylo možno pozorovat ve stabilitě sedu, stojí, přesunech z lůžka na židli nebo ze židle na židli, obratnosti, v mobilitě na lůžku, provádění běžných denních činností apod. Velkým pokrokem bylo omezení neustálého strachu z pádu, což se výrazně projevilo na zlepšení rovnováhy. Pacientka během půlroční terapie nespadla ani jednou. Další významný pokrok spočíval ve změně denního režimu, snažila se trávit více času vsedě, začala jíst vsedě. Rehabilitace se celkově stala náplní jejího života, snažila se dodržovat veškerá doporučená opatření. Během této terapie pacientka neměla žádné výrazné bolesti, pouze ze začátku se objevovaly pocity únavy a mírné bolesti svalů, což po úpravě denní doby cvičení lehce ustalo. Celkově klasické rehabilitační přístupy hodnotím jako efektivní a přínosné s pozitivním vlivem na fyzický a psychický stav.

Na druhou část rehabilitace se pacientka těšila, očekávala ovšem větší pokrok. Díky tomu, že si zapisovala jednotlivé časy cvičení a časy plnění referenční diagnostické scény, měla motivaci k tomu, aby se zlepšovala. Konkrétním hodnotícím prostředkem, pro zhodnocení efektu terapie pomocí systému Homebalance, byla délka plnění diagnostické scény v jednotlivých dnech.

Pacientka cvičení považovala za zábavné, bylo to pro ni něco nového, nikdy se s podobným typem rehabilitace nesešla. Ocenila by, kdyby do programu Homebalance byly přidány různé hry, aby rehabilitace probíhala zábavnější formou. Během této terapie nezaznamenala bolest, ani únavu, kromě prvních zkušebních cvičení, která proběhla pro optimalizaci času jednotlivých terapií.

Délku jednotlivých cvičení zobrazuje Tabulka 15, na níž je patrný kolísavý průběh s konečným mírným zhoršením, tj. zkrácení času jednotlivých cvičebních jednotek. Celkově lze shrnout, že cvičení s WBB pod chodidly bylo pro pacientku náročnější, než s WBB pod hýžděmi, z důvodu výrazné inkoordinace dolních končetin.

Toto dokazuje i graf 1, na kterém je znázorněno plnění referenční diagnostické scény v čase, s WBB pod chodidly a pod hýžděmi. Na grafu lze pozorovat, že při cvičení s WBB pod chodidly se pacientka ze začátku zlepšovala, a to od okamžiku, kdy pochopila jak plošinu pomocí chodidel ovládat. Hodnota obou sloupců v grafu je kolísavá, neobjevují se výrazná zlepšení, naopak obě spojnice trendů vykazují mírné zhoršení v čase. To je pravděpodobně způsobeno postupujícím degenerativním onemocněním a potížemi s příjmem potravy. Nápadné zhoršení zdravotního stavu dokazuje orientační vyšetření po 1 měsíci od skončení terapie.

U Barthel indexu, škály UMSARS a BBS testu můžeme pozorovat zlepšení výsledků v kontrolním testování, tedy po skončení klasické rehabilitace. Ve výstupním vyšetření zůstávají hodnoty zhruba stejné, i když již je patrné mírné zhoršení v hodnocení ataxie a BBS. Hodnoty systémového testu MiniBESTest se v průběhu terapie nijak neměnily. V konečné fázi testování (po 1 měsíci) jsou již patrné známky rapidního zhoršení zdravotního stavu u všech hodnocených klinických testů.

V obou druzích rehabilitace pacientka cvičila poctivě, s vidinou zlepšení, avšak byla si vědoma povahy svého onemocnění. O terapii měla zájem, což dokazuje mimo jiné 100% plnění požadavků v terapii s HB.

**Tabulka 8 - Výsledky klinických testů**

<b>Klinické testy</b>	<b>vstupní vyš.</b>	<b>průběžné vyš.</b>	<b>výstupní vyš.</b>	<b>vyš. po 1 měsíci</b>
<b>MiniBESTest</b>	5	5	5	0
<b>Barthel index</b>	35	45	45	15
<b>UMSARS</b>	62	62	66	75
<b>BBS</b>	13	14	13	2

## 6 Diskuze

Cílem této bakalářské práce bylo vytvořit rehabilitační plán, složený z klasických metod fyzioterapie a moderních metod, individuálně pro pacienta s degenerativním onemocněním mozečku.

Neurodegenerativní onemocnění vznikají na podkladě předčasného stárnutí určitých částí CNS. V případě multisystémové atrofie se jedná o degeneraci více systémů centrální nervové soustavy najednou. Ucelená rehabilitace není známá, existuje pouze rehabilitace kauzální, která se zabývá jednotlivými symptomy onemocnění. (Kolář et al., 2009)

Degenerativní onemocnění mozečku postihuje starší pacienty. Lin et al. (2015) uvádí, že onemocnění začíná přibližně kolem věku 54 let. Z toho důvodu je v této práci uvedena kapitola, která se zabývá odlišnostmi ve zdravotním stavu geriatrických pacientů. Na pacienta s multisystémovou atrofií mozku je proto potřeba nahlížet také jako na pacienta geriatrického, jehož péče má svá určitá specifika.

Teoretická část této práce obsahuje vybrané rehabilitační metody, u kterých lze předpokládat, že se dají použít k ovlivnění symptomů multisystémové atrofie a symptomů, které se vyskytují jako komplikace tohoto onemocnění a stárnutí. Jedním z takových příznaků je např. zhoršení pohyblivosti na lůžku. Tato komplikace může způsobit atrofii svalů, kontraktury nebo dekubity. Proto jsou zde uvedeny metody pro celkové podpoření kondice, jako je kondiční cvičení, polohování, respirační fyzioterapie a relaxační techniky.

Jako specializované metody pro ovlivnění symptomů MSA jsem vybrala cvičení dle Frenkela a Feldenkraise. Frenkelovo cvičení je vhodné zařadit u pacientů s ataxií, což je hlavní příznak MSA typu C. Slouží k reedukaci normálních pohybů, pacient se díky němu naučí koordinovat jednotlivé části těla. (Pavlů 2003, s. 137) Cvičení dle Feldenkraise je jakýmsi učením, díky němuž se pacienti naučí vnímat segmenty jejich těla a ovlivňovat jejich polohu. (Pavlů, 2003, s. 192) Některé prvky z těchto metod byly zařazeny do rehabilitace pacientky s MSA-C v praktické části.

V této práci je jistý význam přikládán také ergoterapii, protože pacienti s degenerativním onemocněním mají v pozdních stádiích potíže s prováděním aktivit každodenního života. Je důležité, aby ergoterapeut naučil pacienta tyto aktivity zvládat. Také je potřeba, aby pacienta naučil různé typy alternativních úchopů, které bude používat v případě, že ho onemocnění začne v tomto směru limitovat. Důležitý je správný výběr kompenzačních pomůcek, což by měl být výsledek spolupráce ergoterapeuta s fyzioterapeutem.

Protože se u pacientů objevují poruchy řeči, je vhodné zařadit do ucelené rehabilitace logopedii. Obzvláště důležitá je logopedická intervence v pozdních stádiích onemocnění, z důvodu poruch polykání. Je však potřeba uvést, že u degenerativních onemocnění bývá terapie poruch polykání méně účinná. (Kejklíčková, 2011, s. 39)

V další části práce byly uvedeny technické prostředky, vhodné pro rehabilitaci rovnováhy, které vycházejí ze zahraničních i tuzemských experimentálních studií. Byly zde uvedeny nově vytvořené systémy, které jsou oproti laboratorním přístrojům levnější, dostupnější, menší a uživatelsky přívětivější. Tyto technické prostředky by bylo možné použít v rehabilitaci pacientů s degenerativním onemocněním mozečku.

V současné době se stále více používají nové technologie, ať už ve fyzioterapii nebo v každodenním životě. Lidé si již zvykli na používání počítačů, tabletů, chytrých telefonů nebo chytrých hodinek v každodenním životě. Proto se nejnovější studie snaží prokázat efekt terapie pomocí těchto systémů u různých druhů onemocnění. Například stabilometrické plošiny v kombinaci s biofeedbackem je vhodné zařadit do rehabilitace diabetických neuropatií (NEW VibroTactile™ Systém, 2016), poruch rovnováhy u seniorů (Aarhus et al. 2011, Chini et al., 2016), rehabilitace u pacientů po poranění mozku (Llórens et al., 2010). Některé přístroje byly testovány pro použití u zdravých jedinců (Haslinger et al., 2016)

Zajímavým řešením, jak použití technických prostředků ještě zjednodušit, je použít chytré telefony, které v sobě již mají zabudovaný akcelerometr i gyroskop. Pro rehabilitaci byly, v jedné ze studií, použity iPad a iPhone. (Patterson et al., 2014) Toto řešení je velmi přínosné, jelikož v dnešní době vlastní chytrý telefon většina populace, a tak by tento systém byl ještě dostupnější, než použití stabilometrických plošin, které by si pacienti museli zakoupit nebo půjčit.

Pro použití moderních metod rehabilitace je limitující, že pacienty tvoří zejména starší lidé, kteří s používáním moderních technologií nemají zkušenosti. Proto je pro ně někdy používání těchto prostředků obtížnější. Což například ve své studii prokázal Aarhus et al. (2011). Někteří senioři nedokázali pochopit, jakou funkci plní ovladač Wiimote. Dle mého názoru, největší rozkvět těchto systémů nastane až v době, kdy se stanou pacienti z lidí, kteří mají s používáním moderních technologií zkušenosti.

Na začátku terapie byly vytvořeny cíle, které práce měla splnit. Prvním cílem bylo zjistit, zda selepší hodnocení klinických testů v průběhu a po skončení terapie. V průběžném testování bylo prokázáno zlepšení v Barthel indexu o 10 bodů a v BBS o 1 bod. Tento výsledek ovšem nemůže být považován za zlepšení, u BBS musí být zlepšení min. o 8 bodů. (Conradsson et al., 2007) Výsledky systémového testu MiniBESTest zůstaly na stejné hodnotě, stejně jako výsledky škály pro hodnocení ataxie UMSARS. Toto testování bylo provedeno po čtyřech měsících klasické rehabilitace. Mírné zlepšení dokazuje, že klasické rehabilitační postupy byly účinné, navzdory degenerativnímu potenciálu onemocnění. Zlepšení také mohlo být v důsledku absence jakékoliv předchozí rehabilitace. Při výstupním vyšetření zůstaly výsledky MiniBESTestu stále na stejné hodnotě, výsledky Barthel indexu byly stejné jako v průběžném testování, výsledky BBS se vrátily na původní hodnotu jako při vstupním testování. Mírné zhoršení při výstupním hodnocení vykazovala škála UMSARS, zejména z důvodu zhoršení ataxie, psaní a polykání. Zhoršení mohlo být zapříčiněno špatným zdravotním stavem pacientky, spojeným s poruchami polykání a hubnutím. Orientační vyšetření po 1 měsíci od skončení terapie vykazovalo zhoršení ve všech klinických testech, což bylo způsobeno zdravotními komplikacemi po zavedení PEG, následnou hospitalizací a celkovým zhoršením všech příznaků.

Dalším cílem bylo vyhodnotit, zda selepší hodnocení referenční diagnostické tréninkové scény, během jednotlivých terapií pomocí HB. Výsledný graf (1) nevykazuje zlepšení, hodnoty kolísají, spojnice trendů u obou měřených částí vykazuje mírné zhoršení v čase. To se zdá být nevyhovující, avšak pokud se bere v úvahu horšící se zdravotní stav pacientky, lze tento výsledek považovat za uspokojivý.

Posledním cílem bylo porovnat oba typy rehabilitace. Z výsledků půlroční terapie vyplývá, že byly účinnější klasické rehabilitační postupy, což ale může být zapříčiněno tím, že obě formy terapie neprobíhaly společně, aby se mohly vzájemně doplňovat. Terapie pomocí systému Homebalance by mohla být použita jako doplněk ke klasické rehabilitaci.

Klasická i moderní rehabilitace pacientce vyhovovala, shledávala jí zábavnou a účinnou. Měla dobrý pocit, že se o ni někdo zajímá a chce jí pomoci. Rehabilitace pomocí systému Homebalance ji zprvu velmi zaujala, avšak po několika cvičení zjistila, že jsou jednotlivé terapeutické scény stále stejné. V konečném výsledku uvedla, že bylo toto cvičení monotónní a očekávala by zábavnější terapii, například ve formě různých her. Také z toho důvodu byla v praktické části práce navržena scéna pexeso.

Celkově měla rehabilitace největší vliv na stav psychický, nikoliv fyzický. Pacientka pocítovala největší změny ve zlepšení nálad. Také její náplň dne se změnila, na začátku terapie většinu dne ležela, v průběhu se snažila více sedět. Nakonec vsedě trávila většinu dne. Dokonce se snažila jíst u stolu každý den, což bylo v předchozích letech neobvyklé. Na začátku onemocnění se rozhodla, že nebude chodit ven, aby na ní nikdo nemoc nepoznal a nepřestal si jí vážit. Z toho samého důvodu také odmítala jakoukoliv ústavní péči. Její psychický stav se ovšem zlepšil natolik, že se rozhodla změnit tento postoj a občas jít ven.

Výsledky klinických testů a výsledky diagnostické scény v čase se v kontrolním a závěrečném vyšetření nijak významně nelišily od vyšetření vstupního. Pacientka se zlepšila v průběžném hodnocení, avšak v konečném hodnocení se výsledky přibližně navrátily k původním hodnotám. Délka plnění referenční diagnostické scény měla střídavý charakter, s konečným mírným zhoršením.

Komplexní rehabilitaci pacientky s MSA považují celkově za účinnou, pacientka se v posledních šesti měsících cítila fyzicky lépe. Psychicky se cítila nejlépe za posledních deset let od vzniku onemocnění. Horšící se charakter onemocnění se dal očekávat, vzhledem k průměrné době přežití u tohoto onemocnění, která se pohybuje kolem sedmi až devíti let. (Lin et al. 2015)



Do budoucna by bylo velkým přínosem, otestovat použití moderních zařízení na pacientech s konkrétní diagnózou MSA. Ještě větší přínosem by však bylo lépe prozkoumat toto onemocnění, zjistit rizikové faktory, které jej vyvolávají a vyvinout lék, který by jej ovlivňoval ve větší míře, než dosavadní dostupné léčivo.

## 7 Závěr

Tato bakalářská práce měla zhodnotit účinek klasických rehabilitačních postupů a moderních technických prostředků, v rehabilitaci pacienta s degenerativním onemocněním mozečku.

Úkolem teoretické části bylo shrnout základní poznatky, pro potřeby praktické části. Byla zde uvedena stručná anatomie mozečku, informace o jeho poruchách, o konkrétním onemocnění multisystémová atrofie mozku. Část byla věnována geriatrickým pacientům, část se zabývala klasickými a moderními rehabilitačními metodami.

V praktické části této práce byly použity klasické i moderní rehabilitační přístupy v terapii pacientky s MSA typu C. Kontrolní výsledky klinických testů dokazují, že se pacientka zlepšila pouze po aplikaci čtyřměsíční klasické rehabilitace. Zlepšení bylo pouze mírné, a to zřejmě kvůli degenerativnímu potenciálu tohoto onemocnění.

Po skončení moderní rehabilitace nebylo prokázáno žádné zlepšení. Což mohlo být zapříčiněno tím, že byla tato forma rehabilitace nepříliš vhodně vybrána pro pacientku v pokročilém stádiu degenerativního onemocnění. V době této formy rehabilitace se postupně zhoršoval pacientčin zdravotní stav, kvůli poruchám polykání, které byly spojeny s úbytkem váhy a celkovým neprospíváním. Není možné říci, že se její zdravotní stav zhoršoval kvůli špatně zvolené terapii, jelikož se onemocnění nacházelo v posledním stádiu a zhoršování se dalo očekávat. Předpokládám, že moderní terapie by byla účinnější, pokud by probíhala zároveň s terapií klasickou, nikoliv odděleně.

Cíle této práce byly splněny v teoretické i praktické části. Výsledky praktické části práce nemohou být zobecněním pro rehabilitaci MSA. Pro studie, které by prokázaly účinnost jednotlivých druhů terapie, by bylo potřeba více probandů v různých fázích tohoto onemocnění. Pozdní fáze pacientčina onemocnění byla pro obě formy rehabilitace limitující.

## 8 Seznam použitých zkratek

ABS – Aktivní Balanční Systém

Apod. – a podobně

Aj. – a jiné

Atd. – a tak dále

bil. – bilaterálně

CMP – cévní mozková příhoda

CNS – centrální nervová soustava

COG – centre of gravity (výsledná poloha těžiště)

COP – centre of pressure

Cp – krční páteř

ČR – Česká republika

ČVUT – České vysoké učení technické

DG – dechová gymnastika

DK – dolní končetina

DKK – dolní končetiny

EMG – elektromyografie

ESJ – elektrotaktilní stimulace jazyka

HB – Homebalance

HK – horní končetina

HKK – horní končetiny

Lp – bederní páteř

LF UK – Lékařská fakulty Univerzity Karlovy

MKF – Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví

MP – metakarpophalanegální

MR – magnetická rezonance

MSA – multisystémová atrofie

PEG – perkutánní endoskopická gastrostomie

PIR – postizometrická relaxace

Popř. – popřípadě

SI skloubení – sakroiliakální skloubení

SMS – senzomotorická stimulace

Thp – hrudní páteř

WBB – Wii Balance Board

## 9 Seznam použitých zdrojů

ARNOLDOVÁ, Anna. 2015. *Sociální péče: učebnice pro obor sociální činnost*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5147-4.

ARNOLDUSSEN, Aimee a Donald C. FLETCHER. 2012. Visual Perception for the Blind: The BrainPort Vision Device: By using their tongues, sightless people may be able to “see” again. *Retinal Physician* [online]. **2012**(9), 32–34 [cit. 2016-05-09]. Dostupné z: <http://www.retinalphysician.com/articleviewer.aspx?articleID=106585>

Barthel index. *Cerebrovaskulární manuál* [online]. [cit. 2016-04-15]. Dostupné z: <http://cmp-manual.wbs.cz/912-Bartel-Index.html>

BECKMAN, Robert. Electro Tactile Stimulation (Brain Port) for the treatment of tinnitus: Electro Tactile Stimulation - Brain Port. In: *The Montreal Tinnitus Clinic: Therapy and Avanced Technology* [online]. [cit. 2016-03-18]. Dostupné z: <http://www.monacophene.ca/en/treatment/electro-tactile-stimulation-brain-port>

Biodex Balance Assessment for Concussion Management. 2016. In: *Biodex* [online]. New York [cit. 2016-03-29]. Dostupné z: <http://www.biodex.com/physical-medicine/programs/biodex-concussion-management-program>

BÍLKOVÁ, Iva. ©2011-2014. Posturomed. In: *Fyzioklinika: Centrum fyzioterapeutické péče* [online]. [cit. 2016-03-06]. Dostupné z: <https://www.fyzioklinika.cz/clanky-o-zdravi/posturomed>

CASTELLI, Letizia, Luca STOCCHI, Maurizio PATRIGNANI, Giovanni SELLITTO, Manuela GIULIANI a Luca PROSPERINI. 2015. We-Measure: Toward a low-cost portable posturography for patients with multiple sclerosis using the commercial Wii balance board. *Journal of the Neurological Sciences* [online]. **359**(1-2), 440–444 [cit. 2016-03-29]. DOI: 10.1016/j.jns.2015.10.016. ISSN 0022510x. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022510X15024843>

CONRADSSON, M., L. LUNDIN-OLSSON, N. LINDELOF, H. LITTBAND, L. MALMQVIST, Y. GUSTAFSON a E. ROSENDAHL. 2007. Berg Balance Scale: Intra-rater Test-Retest Reliability Among Older People Dependent in Activities of Daily Living and Living in Residential Care Facilities. *Physical Therapy* [online]. American Physical Therapy Association, **87**(9), 1155–1163 [cit. 2016-05-05]. DOI: 10.2522/ptj.20060343. ISSN 0031-9023. Dostupné z: <http://ptjournal.apta.org/cgi/doi/10.2522/ptj.20060343>

CONTE, Carmela, Francesco PIERELLI, Carlo CASALI, et al. 2014. Upper Body Kinematics in Patients with Cerebellar Ataxia. In: *The Cerebellum* [online]. **13**(6), s. 689–697 [cit. 2016-03-24]. DOI: 10.1007/s12311-014-0586-z. ISSN 1473-4222. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s12311-014-0586-z>

CLARK, Ross A., Adam L. BRYANT, Yonghao PUA, Paul MCCRORY, Kim BENNELL a Michael HUNT. 2010. Validity and reliability of the Nintendo Wii Balance Board for assessment of standing balance. *Gait*[online]. **31**(3), 307–310 [cit. 2016-03-26]. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2009.11.012. ISSN 09666362. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S096663620900664X>

ČAKRT, Ondřej, Martin VYHNÁLEK, Kryštof SLABÝ, Tomáš FUNDA, Nicolas VUILLERME, Pavel KOLÁŘ a Jaroslav JEŘÁBEK. 2012. Balance rehabilitation therapy by tongue electro tactile biofeedback in patients with degenerative cerebellar disease. *Neurorehabilitation* [online]. **31**(4), 429–434 [cit. 2016-03-17]. DOI: 10.3233/NRE-2012-00813. ISSN 1053-8135/12/\$27.50. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/233900681\\_Balance\\_rehabilitation\\_therapy\\_by\\_tongue\\_electrotactile\\_biofeedback\\_in\\_patients\\_with\\_degenerative\\_cerebellar\\_disease](https://www.researchgate.net/publication/233900681_Balance_rehabilitation_therapy_by_tongue_electrotactile_biofeedback_in_patients_with_degenerative_cerebellar_disease)

ČAKRT, O., P. KOLÁŘ, R. ČERNÝ, T. FUNDA a J. JEŘÁBEK. 2009. Elektrotaktilní stimulace jazyka: nová možnost rehabilitace posturální stability–kazuistika. *Česká a slovenská: Neurologie a neurochirurgie*[online]. **105**(4), 364–367 [cit. 2016-03-17]. Dostupné z: [http://www.csnn.eu/ceska-slovenska-neurologie-clanek/elektrotaktilni-stimulace-jazyka-nova-moznost-rehabilitace-posturalni-stability-kazuistika-33162?confirm\\_rules=1](http://www.csnn.eu/ceska-slovenska-neurologie-clanek/elektrotaktilni-stimulace-jazyka-nova-moznost-rehabilitace-posturalni-stability-kazuistika-33162?confirm_rules=1)

DANILOV, Y., M. TYLER, K. SKINNER a P. BACH-Y-RITA. 2007. Efficacy of electro tactile vestibular substitution in patients with peripheral and central vestibular loss. *JOURNAL OF VESTIBULAR RESEARCH* [online]. **17**(2–3), 119–130 [cit. 2016-03-24]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/5438598\\_Efficacy\\_of\\_electrotactile\\_vestibular\\_substitution\\_in\\_patients\\_with\\_peripheral\\_and\\_central\\_vestibular\\_loss](https://www.researchgate.net/publication/5438598_Efficacy_of_electrotactile_vestibular_substitution_in_patients_with_peripheral_and_central_vestibular_loss)

DUPALOVÁ, Dagmar. 2012. Péče o pacienta s poruchou hybnosti v domácím prostředí – rehabilitační aspekty. *Medicina pro praxi* [online]. **9**(10), 406–409 [cit. 2016-03-21]. Dostupné z: <http://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2012/10/11.pdf>

DYLEVSKÝ, Ivan. 2009. *Speciální kineziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 180 s. ISBN 978-80-247-1648-0.

COLOSIMO, Carlo, David E RILEY a Gregor K WENNING. 2011. *Handbook of atypical parkinsonism*. New York: Cambridge University Press. ISBN 978-052-1111-973.

EFTEKHAR-SADAT, B., R. AZIZI, A. ALIASGHARZADEH, V. TOOPCHIZADEH a M. GHOJAZADEH. 2015. Effect of balance training with Biodex Stability System on balance in diabetic neuropathy. *Therapeutic Advances in Endocrinology and Metabolism* [online]. **6**(5), 233–240 [cit. 2016-03-25]. DOI: 10.1177/2042018815595566. ISSN 2042-0188. Dostupné z: <http://tae.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/2042018815595566>

ENGEL, Siegbert a Jana BÍLKOVÁ. 2009. *Bez stresu za 15 minut: 8 krátkých programů pro tělo i duši*. Vyd. 1. Praha: Grada. Psychologie pro každého. ISBN 978-80-247-2611-3.

FRITZLOVÁ, Kateřina. 2013. Dysfagie, poruchy polykání. In: *Klinická logopedie: Mgr. Kateřina Fritzlová* [online]. [cit. 2016-03-15]. Dostupné z: [http://www.logopedie-fritzlova.cz/?page\\_id=103](http://www.logopedie-fritzlova.cz/?page_id=103)

FUNDA, T. 2008. Vyhodnocování dat z měření stability pomocí balanční plošiny. In: *Mezinárodní konference Technical Computing Prague 2008* [online]. Praha: ČVUT v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství, Společné pracoviště ČVUT a UK, s. 34 [cit. 2016-03-29]. Dostupné z: [http://dsp.vscht.cz/konference\\_matlab/MATLAB08/prispevky/034\\_funda.pdf](http://dsp.vscht.cz/konference_matlab/MATLAB08/prispevky/034_funda.pdf)

GANGALE, Debra C. 2004. *Rehabilitace orofaciální oblasti*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 80-247-0534-6.

GIL-GÓMEZ, José-Antonio, Roberto LLORÉNS, Mariano ALCANIZ a Carolina COLLOMER. 2011. Effectiveness of a Wii balance board-based system (eBaViR) for balance rehabilitation: a pilot randomized clinical trial in patients with acquired brain injury. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* [online]. **8**(1), 30- [cit. 2016-03-26]. DOI: 10.1186/1743-0003-8-30. ISSN 1743-0003. Dostupné z: <http://www.jneuroengrehab.com/content/8/1/30>

HAHN, Aleš. 2004. *Otoneurologie: diagnostika a léčba závratí*. Vyd. 1. Praha: Grada. ISBN 80-247-0510-9.

HAHN, Aleš. 2015. *Otoneurologie a tinitologie: 2., doplněné vydání*. 2., doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 9788024758893.

HALADOVÁ, Eva. 2007. *Léčebná tělesná výchova: cvičení*. Vyd. 3., nezměn. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 978-80-7013-460-3.

HASLINGER, Wolfram, Lisa MÜLLER, Esmeralda MILDNER, Stefan LÖFLER, Helmut KERN a Christian RASCHNER. 2014. Assessment of a Newly Developed, Active Pneumatic-Driven, Sensorimotor Test and Training Device. *Sensors* [online]. **14**(12), 24174–24187 [cit. 2016-03-25]. DOI: 10.3390/s141224174. ISSN 1424-8220. Dostupné z: <http://www.mdpi.com/1424-8220/14/12/24174/>



HERNDON, Robert M. 2006. *Handbook of neurologic rating scales*. 2nd ed. New York, N.Y.: Demos Medical Pub. ISBN 18-887-9992-7.

HERDMAN, Susan J, Richard A CLENDANIEL, Peg WALTNER a Carolyn O'BRIEN. 2014. *Vestibular rehabilitation*. Fourth edition. Philadelphia, Pennsylvania: F. A. Davis Company. ISBN 978-0-8036-4081-8.

HISLOP, Helen, Dale AVERS a Marybeth BROWN. 2013. *Daniels and Worthingham's Muscle Testing:: Techniques of Manual Examination and Performance Testing*. 9. Elsevier Health Sciences. ISBN 9780323266376.

HOLMEROVÁ, Iva, Božena JURAŠKOVÁ a Květuše ZIKMUNDOVÁ. 2007. *Vybrané kapitoly z gerontologie*. 3., přeprac. a dopl. vyd. Praha: EV public relations. ISBN 978-80-254-0179-8.

*Homebalance: Interaktivní rehabilitační systém pro trénink rovnováhy* [online]. [cit. 2016-04-08]. Dostupné z: <http://www.homebalance.cz/cz.html>

*Homebalance: Interactive system for home-based therapy of balance disorders*. 2015.

HROMÁDKOVÁ, Jana. 2002. *Fyzioterapie: cvičení*. Vyd. 1. Praha: H. ISBN 80-860-2245-5.

HRONOVSKÁ, Lenka. 2012. Závratě, instabilita a pády ve stáří. *Interní medicína pro praxi* [online]. **14**(12), 470–472 [cit. 2016-04-05]. Dostupné z: <http://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2012/12/06.pdf>

Charakteristika: Charakteristika dekubitů, proleženin. ©2009-2014. *Osobní asistence: Informační portál* [online]. [cit. 2016-02-03]. Dostupné z: <http://www.osobniasistence.cz/?tema=2&article=1>

CHINI, Giorgia, Alberto RANAVOLO, Francesco DRAICCHIO, et al. 2016. Local Stability of the Trunk in Patients with Degenerative Cerebellar Ataxia During Walking. *The Cerebellum* [online]. Springer, 1473–4222 [cit. 2016-03-29]. DOI: 10.1007/s12311-016-0760-6. ISSN 1473–4222. Dostupné z: <http://link.springer.com/>

IANSEK, Robert a Meg E. MORRIS. 2013. *Rehabilitation in movement disorders*. New York: Cambridge University Press. ISBN 978-110-7014-008.

JACOBI, Heike, Juliane ALFES, Martina MINNEROP, Jürgen KONCZAK, Thomas KLOCKGETHER a Dagmar TIMMANN. 2015. Dual task effect on postural control in patients with degenerative cerebellar disorders. *Cerebellum* [online]. 2(1), - [cit. 2016-04-08]. DOI: 10.1186/s40673-015-0025-z. ISSN 2053-8871. Dostupné z: <http://www.cerebellumandataxias.com/content/2/1/6>

JEBAVÝ, Radim a Tomáš ZUMR. 2014. *Posilování s balančními pomůckami*. 2., dopl. vyd. Praha: Grada. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-5130-6.

KALVACH, Zdeněk. 2004. *Geriatric a gerontologie: integrovaný text pro interdisciplinární studium*. Vyd. 1. Praha: Grada. ISBN 80-247-0548-6.

KALVACH, Zdeněk. 2008. *Geriatrické syndromy a geriatrický pacient*. Vyd. 1. Praha: Grada, 336 s. ISBN 978-80-247-2490-4.

KALVACH, Zdeněk. 2011. *Křehký pacient a primární péče*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4026-3.

KEJKLÍČKOVÁ, Ilona. 2011. *Logopedie v ošetrovatelské praxi*. Vyd. 1. Praha: Grada. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-2835-3.

KOLÁŘ, Pavel. 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.

KOLÁŘ, Pavel a et al. 2014. *Clinical rehabilitation*. 1st ed. Praha: Alena Kobesová. ISBN 978-80-905438-0-5.

KÖLLENSPERGER, M., F. GESER, J. NDAYISABA, S. BOESCH et al. 2010. Presentation, Diagnosis, and Management of Multiple System Atrophy in Europe: Final Analysis of the European Multiple System Atrophy Registry. *Movement Disorders* [online]. 25(15), 2604–2612 [cit. 2016-03-21]. Dostupné z: <http://www.researchgate.net/publication/47337953>

KOS, Anton, Sašo TOMAŽIČ a Anton UMEK. 2016. Suitability of Smartphone Inertial Sensors for Real-Time Biofeedback Applications. *Sensors* [online]. **16**(3), 301- [cit. 2016-03-29]. DOI: 10.3390/s16030301. ISSN 1424-8220. Dostupné z: <http://www.mdpi.com/1424-8220/16/3/301>

KOSSE, Nienke M., Simone CALJOUW, Danique VERVOORT, Nicolas VUILLERME a Claudine J. C. LAMOTH. 2015. Validity and Reliability of Gait and Postural Control Analysis Using the Tri-axial Accelerometer of the iPod Touch. *Annals of Biomedical Engineering* [online]. **43**(8), 1935–1946 [cit. 2016-03-25]. DOI: 10.1007/s10439-014-1232-0. ISSN 0090-6964. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s10439-014-1232-0>

KRIVOŠÍKOVÁ, Mária. 2011. *Úvod do ergoterapie*. 1.vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2699-1.

LENKA SLEZÁKOVÁ A KOLEKTIV. 2007. *Ošetrovatelství pro zdravotnické asistenty*. Vyd. 1. Praha: Grada. ISBN 80-247-1775-1.

LEOŠ NAVRÁTIL A KOLEKTIV. 2008. *Vnitřní lékařství pro nelékařské zdravotnické obory*. Vyd. 1. Praha: Grada. ISBN 80-247-2319-0.

LIN, David J., Katherine L. HERMANN a Jeremy D. SCHMAHMANN. 2015. The Diagnosis and Natural History of Multiple System Atrophy, Cerebellar Type. *The Cerebellum* [online]. Springer Science+Business Media New York 2015, , - [cit. 2016-03-21]. DOI: 10.1007/s12311-015-0728-y. ISSN 1473-4222. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s12311-015-0728-y>

LLORÉNS, Roberto, Sergio ALBIOL, José-Antonio GIL-GÓMEZ, Mariano ALCAÑIZ, Carolina COLOMER a Enrique NOÉ. 2014. Balance rehabilitation using custom-made Wii Balance Board exercises: clinical effectiveness and maintenance of gains in an acquired brain injury population. *International Journal on Disability and Human Development* [online]. **13**(3), - [cit. 2016-03-26]. DOI: 10.1515/ijdhhd-2014-0323. ISSN 2191-0367. Dostupné z: <http://www.degruyter.com/view/j/ijdhhd.2014.13.issue-3/ijdhhd-2014-0323/ijdhhd-2014-0323.xml>

LLORÉNS, R., C. COLOMER-FONT, M. ALCAÑIZ a E. NOÉ-SEBASTIÁN. 2012. *BioTrak virtual reality system: Effectiveness and satisfaction analysis for balance rehabilitation in patients with brain injury* [online]. **28**(5) [cit. 2016-03-29]. DOI: 10.1016/j.nrleng.2012.04.016. ISBN 10.1016/j.nrleng.2012.04.016. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2173580813000801>

LOZANO, Cecil A., Kurt A. KACZMAREK a Marco SANTELLO. 2009. Electrotactile stimulation on the tongue: Intensity perception, discrimination, and cross-modality estimation. *Somatosensory* [online]. **26**(2-3), 50–63 [cit. 2016-03-24]. DOI: 10.1080/08990220903158797. ISSN 0899-0220. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/08990220903158797>

MA, Christina, Anson WAN, Duo WONG, Yong-Ping ZHENG a Winson LEE. 2015. A Vibrotactile and Plantar Force Measurement-Based Biofeedback System: Paving the Way towards Wearable Balance-Improving Devices. *Sensors* [online]. **15**(12), 31709–31722 [cit. 2016-04-07]. DOI: 10.3390/s151229883. ISSN 1424-8220. Dostupné z: <http://www.mdpi.com/1424-8220/15/12/29883>

MA, Christina, Anson WAN, Duo WONG, Yong-Ping ZHENG a Winson LEE. 2014. Technologies for enhancing elderly balance. *Biomedical Engineering International Conference* [online]. Hong Kong [cit. 2016-04-08]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/267721128\\_Technologies\\_for\\_enhancing\\_elderly\\_balance](https://www.researchgate.net/publication/267721128_Technologies_for_enhancing_elderly_balance)

MARQUER, A., G. BARBIERI a D. PÉRENNOU. 2014. The assessment and treatment of postural disorders in cerebellar ataxia: A systematic review. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* [online]. **57**(2), 67–78 [cit. 2016-03-29]. DOI: 10.1016/j.rehab.2014.01.002. ISSN 18770657. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877065714000037>

*Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví: MKF*. 2008. 1. české vyd. Překlad Jan Pfeiffer, Olga Švestková. Praha: Grada, 280 s. ISBN 978-80-247-1587-2.

Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví (MKF). 2010. *Ministerstvo zdravotnictví České republiky* [online]. [cit. 2016-02-04]. Dostupné z: [http://www.mzcr.cz/obsah/mezinarodni-klasifikace-funkcnich-schopnostidisability-a-zdravimkf-\\_1982\\_3.html](http://www.mzcr.cz/obsah/mezinarodni-klasifikace-funkcnich-schopnostidisability-a-zdravimkf-_1982_3.html)

MONTEIRO-JUNIOR, Renato, Arthur FERREIRA, Vivian PUELL, Eduardo LATTARI, Sérgio MACHADO, César OTERO VAGHETTI a Elirez DA SILVA. 2015. Wii Balance Board: Reliability and Clinical Use in Assessment of Balance in Healthy Elderly Women. *CNS* [online]. **14**(9), 1165-1170 [cit. 2016-03-26]. DOI: 10.2174/187152731566615111120403. ISSN 18715273. Dostupné z: <http://www.eurekaselect.com/openurl/content.php?genre=article>

Multisystémová atrofie. 2004. In: *Pracovní skupina pro diagnostiku a studium neurodegenerativních onemocnění*[online]. [cit. 2016-02-18]. Dostupné z: [http://www.neurodegenerace.cz/os\\_multi.htm](http://www.neurodegenerace.cz/os_multi.htm)

NEW VibroTactile™ System. 2016. In: *Biodex* [online]. New York [cit. 2016-03-29]. Dostupné z: <http://www.biodex.com/physical-medicine/products/balance/vibrotactile-system>

NOVOTNÝ, Miroslav a Rom KOSTŘICA. 2007. Vertigo. *Medicina pro praxi* [online]. **4**(11), 483-486 [cit. 2016-04-05]. Dostupné z: <http://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2007/11/11.pdf>

OPAVSKÝ, Jaroslav. 2003. *Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 91 s. ISBN 80-244-0625-X.

PADGETT, P. K., J. V. JACOBS a S. L. KASSER. 2012. Is the BESTest at Its Best? A Suggested Brief Version Based on Interrater Reliability, Validity, Internal Consistency, and Theoretical Construct. *Physical Therapy*[online]. **92**(9), 1197-1207 [cit. 2016-04-07]. DOI: 10.2522/ptj.20120056. ISSN 0031-9023. Dostupné z: <http://ptjournal.apta.org/cgi/doi/10.2522/ptj.20120056>

- PATTERSON, Jeremy, R. AMICK, T. THUMMAR a M. ROGERS. 2014. Validation of measures from the smartphone sway balance application: a pilot study. *The International Journal of Sports Physical Therapy* [online]. **9**(2), 135 [cit. 2016-03-25]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/262021798\\_Validation\\_of\\_measures\\_from\\_the\\_smartphone\\_sway\\_balance\\_application\\_a\\_pilot\\_study](https://www.researchgate.net/publication/262021798_Validation_of_measures_from_the_smartphone_sway_balance_application_a_pilot_study)
- PARRACA, Jose A., Pedro R. OLIVARES, Ana CARBONELL-BAEZA, Virginia A. APARICIO, Jose C. ADSUAR a Narcis GUSI. 2011. Test-Retest reliability of Biodex Balance SD on physically active old people. *Journal of Human Sport and Exercise* [online]. **6**(2), 444-451 [cit. 2016-03-25]. DOI: 10.4100/jhse.2011.62.25. ISSN 19885202. Dostupné z: <http://www.jhse.ua.es/index.php/jhse/article/viewArticle/192>
- PAVLŮ, Dagmar. 2003. *Speciální fyzioterapeutické: koncepty a metody spočívající převážně na neurofyziologické bázi*. 2. opr. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM.
- PAZ, Jaime C. a Michele P. WEST. 2013. *Acute Care Handbook for Physical Therapists*. Elsevier Health Sciences. ISBN 1455728950.
- POKORNÁ, Andrea. 2013. *Ošetrovatelství v geriatrii: hodnotící nástroje*. 1. vyd. Praha: Grada, 193 s., ii s. obr. příl. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-4316-5.
- POTTER, Kirsten a Kathi BRANDFASS. 2015. The Mini-Balance Evaluation Systems Test (Mini-BESTest). *Australian Physiotherapy Association* [online]. Published by Elsevier Inc., **61**(4), 225 [cit. 2016-04-05]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jphys.2015.04.002>
- POWELL, L a A MYERS. 1995. The Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale. *Journal of Gerontology* [online]. Med Sci, **50**(1), 28-34 [cit. 2016-04-06]. Dostupné z: <http://biomedgerontology.oxfordjournals.org/content/50A/1/M28.abstract>
- Prevence II.: Prevence vzniku dekubitů II. ©2009-2014. *Osobní asistence: Informační portál* [online]. [cit. 2016-02-03]. Dostupné z: <http://www.osobniasistence.cz/?tema=2&article=3>

PUTTHOF, Michael. 2008. Outcome measures in cardiopulmonary physical therapy: short physical performance battery. *Cardiopulmonary Physical Therapy Journal* [online]. **19**(1), 17-22 [cit. 2016-04-07]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2845214/>

RAUDENSKÁ, Jaroslava a Alena JAVŮRKOVÁ. 2011. *Lékařská psychologie ve zdravotnictví*. Vyd. 1. Praha: Grada. Psyché (Grada). ISBN 978-80-247-2223-8.

RESSNER, Pavel a Petra BÁRTOVÁ. 2012. Parkinsonské syndromy – MSA a PSP jako charakterističtí zástupci. *Neurologie pro praxi*[online]. **2012**(13(3)), 127-130 [cit. 2016-02-18]. Dostupné z: <http://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2012/03/03.pdf>

ROSE, Debra J. ©2010. *Fallproof!: a comprehensive balance and mobility training program*. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics. ISBN 07-360-6747-7.

RŮŽIČKA, Evžen. 2006. Parkinsonova nemoc. *Postgraduální medicína* [online]. **2006** (5), 507 [cit. 2016-03-21]. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/postgradualni-medicina/parkinsonova-nemoc-271473>

SAUTE, Jonas Alex Morales, Karina Carvalho DONIS, Carmen SERRANO-MUNUERA, et al. 2012. Ataxia Rating Scales—Psychometric Profiles, Natural History and Their Application in Clinical Trials. *The Cerebellum* [online]. **11**(2), 488-504 [cit. 2016-04-06]. DOI: 10.1007/s12311-011-0316-8. ISSN 1473-4222. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s12311-011-0316-8>

SEIDL, Zdeněk. 2008. *Neurologie pro nelékařské zdravotnické obory*. 1. vydání. Praha: Grada, 168 stran. ISBN 978-80-247-2733-2.

SEIDL, Zdeněk. 2015. *Neurologie pro studium i praxi*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5247-1.

SEIDL, Zdeněk a Manuela VANĚČKOVÁ. 2014. *Diagnostická radiologie*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4546-6.

SHUMWAY-COOK, Anne a Marjorie H WOOLLACOTT. ©2007. *Motor control: translating research into clinical practice*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams. ISBN 07-817-6691-5.

SCHMITZ-HÜBSCH, Tanja, Sophie TEZENAS DU MONTCEL, Laszlo BALIKO, et al. 2006. Reliability and validity of the International Cooperative Ataxia Rating Scale: A study in 156 spinocerebellar ataxia patients. *Movement Disorders* [online]. **21**(5), 699-704 [cit. 2016-04-06]. DOI: 10.1002/mds.20781. ISSN 0885-3185. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1002/mds.20781>

SCHULER, Matthias a Peter OSTER. 2010. *Geriatric od A do Z pro sestry*. 1. české vyd. Praha: Grada. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-3013-4.

SILVA-BATISTA, Carla, H. KANEGUSUKU, H. ROSCHEL a C. UGRINOWITSCH. 2014. Resistance Training with Instability in Multiple System Atrophy: A Case Report. *JOURNAL OF SPORTS SCIENCE & MEDICINE* [online]. **2014**(3), 597-603 [cit. 2016-03-21]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/263504793\\_Resistance\\_Training\\_with\\_Instability\\_in\\_Multiple\\_System\\_Atrophy\\_A\\_Case\\_Report](https://www.researchgate.net/publication/263504793_Resistance_Training_with_Instability_in_Multiple_System_Atrophy_A_Case_Report)

STACKEOVÁ, Daniela. 2012. *Cvičení na bolavá záda*. 1. vyd. Praha: Grada. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-4089-8

STACKEOVÁ, Daniela. 2011. *Relaxační techniky ve sportu: [autogenní trénink, dechová cvičení, svalová relaxace]*. 1. vyd. Praha: Grada. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-3646-4.

ŠEFLOVÁ, Lenka a Gabriela JANČÍKOVÁ. 2010. Postupy v prevenci a léčbě dekubitů. *Medicina pro praxi* [online]. **2010** (07) [cit. 2016-02-02]. Dostupné z: <http://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2010/88/07.pdf>

ŠIDÁKOVÁ, Silvie. 2009. Rehabilitační techniky nejčastěji používané v terapii funkčních poruch pohybového aparátu. *Medicina pro praxi* [online]. **2009**(06), 335 [cit. 2016-03-05]. Dostupné z: <http://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2009/06/09.pdf>



ŠRÁMKOVÁ, Stanislava. 2000. Diagnostika demence v psychologické praxi: (Zhodnocení tří posuzovacích škál demence - Mini Mental State Examination, Testu kresby hodin (CDT) a Mattisovy škály demence). In: *Sborník prací filosofické fakulty brněnské univerzity* [online]. 166 - 167 [cit. 2016-02-05]. Dostupné z: [https://digilib.phil.muni.cz/bitstream/handle/11222.digilib/114400/P\\_Psychologica\\_04-2000-1\\_15.pdf?sequence=1](https://digilib.phil.muni.cz/bitstream/handle/11222.digilib/114400/P_Psychologica_04-2000-1_15.pdf?sequence=1)

TROJAN, Stanislav. 2005. *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka*. 3., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 237 s. ISBN 80-247-1296-2.

UHLÍŘ, P., M. BETLACHOVÁ a R. DVOŘÁK. 2014. Péče o pacienta s poruchou pohybu v domácím prostředí – 3. část, 3. pokračování: Parkinsonova nemoc, mozečkové ataxie, amyotrofická laterální skleróza, poliomyelitis acuta anterior, Nejdůležitější neurologické diagnózy z pohledu rehabilitace. *Medicína pro praxi* [online]. **2014**(11), 40-43 [cit. 2016-03-02]. Dostupné z: <http://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2014/01/09.pdf>

UMPHRED, Darcy Ann. ©2013. *Umphred's neurological rehabilitation*. 6th ed. St. Louis, Mo.: Elsevier/Mosby. ISBN 978-032-3075-862.

UPV. 2012. Rehabilitación motora y cognitiva. In: *Inforuvid* [online]. Valencia - España: Red de Universidades Valencianas para el fomento de la I+D+i (RUVID) [cit. 2016-03-29]. Dostupné z: <http://inforuvid.com/index.php?edi=2124&con=3080&sec=2>

VAŘEKA, I. (2002a). Posturální stabilita (I. část), Terminologie a biomechanické principy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, **9**(4), 115-121.

VAŘEKA, Tomáš, Magdaléna DUŠEJOVSKÁ, Jaroslav MACÁŠEK, Aleš ŽÁK a Miroslav ZEMAN. 2010. Ortostatická hypotenze u Shyova–Dragerova syndromu. *Interní medicína pro praxi* [online]. **12**(7 a 8), 382-384 [cit. 2016-05-09]. Dostupné z: <http://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2010/07/11.pdf>

VUILLERME, N., PINSULT, N., CHENU, O., DEMONGEOT, J., PAYAN, Y., DANILOV, 2008. Y. Sensory supplementation system based on electrotactile tongue biofeedback of head position for balance control. *Neuroscience letters*. **431**(3), 206-210. ISSN 0304-3940.

VYMĚTAL, Jan. 2010. *Úvod do psychoterapie*. 3., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada. Psyché (Grada). ISBN 978-80-247-2667-0.

VYSKOTOVÁ, Jana a Kateřina MACHÁČKOVÁ. 2013. *Jemná motorika: vývoj, motorická kontrola, hodnocení a testování*. 1. vyd. Praha: Grada,, 176 s. ISBN 978-80-247-4698-2.

VYTEJČKOVÁ, Renata. 2013. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné II: speciální část*. 1. vyd. Praha: Grada. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-3420-0.

VYTEJČKOVÁ, Renata. 2011. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné I: obecná část*. 1. vyd. Praha: Grada. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-3419-4.

WALL, Conrad. 2010. Application of Vibrotactile Feedback of Body Motion to Improve Rehabilitation in Individuals With Imbalance. *Journal of Neurologic Physical Therapy* [online]. **34**(2), 98-104 [cit. 2016-04-07]. DOI: 10.1097/NPT.0b013e3181dde6f0. ISSN 1557-0576. Dostupné z: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage>

WEIGHTMAN, Margaret M., Mary Vining RADOMSKI, Paulina A. MSSHIMA a Carole R. ROTH. 2015. *Mild Traumatic Brain Injury Rehabilitation Toolkit: Textbooks of Military Medicine*. Washington, DC: Government Printing Office. ISBN 978-0160926761.

WENNING, Gregor K., Francois TISON, Klaus SEPPI, et al. 2004. Development and validation of the Unified Multiple System Atrophy Rating Scale (UMSARS). *Movement Disorders* [online]. **19**(12), 1391-1402 [cit. 2016-04-06]. DOI: 10.1002/mds.20255. ISSN 0885-3185. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1002/mds.20255>

## 10 Seznam obrázků

Obrázek 1 - Využití balančních plošin u pacienta s MSA .....	35
Obrázek 2 - Smyčka biofeedbacku .....	44
Obrázek 3 - Balanční Systém Biodex® .....	47
Obrázek 4 - ABS .....	48
Obrázek 5 - Wii Balance Board .....	49
Obrázek 6 - Čtyři senzory WBB .....	49
Obrázek 7 - Homebalance .....	52
Obrázek 8 - Scéna šachovnice .....	53
Obrázek 9 - Rehabilitace pomocí systému BioTrak .....	54
Obrázek 10 - Vesta se 48 vibrátory .....	56
Obrázek 11 - Opasek se čtyřmi vibrátory .....	56
Obrázek 12 - Brainport pro použití u nevidomých .....	58
Obrázek 13 - BrainPort. ....	59
Obrázek 14 - Vliv polohy hlavy na signál zařízení .....	60
Obrázek 15 - TUG test .....	63
Obrázek 16 - Stoj, pohled zezadu .....	78
Obrázek 17 a 18- Stoj zepředu a zezadu .....	78
Obrázek 19 - Stoj z boku s oporou o obě HKK .....	79
Obrázek 20 - Sed zezadu .....	79
Obrázek 21 - Vlastní scéna 1A .....	86
Obrázek 22 - Vlastní scéna 1B .....	86
Obrázek 23 - Pexeso .....	87
Obrázek 24 - Pexeso – výhra, odkryté obrázky .....	88

## 11 Seznam tabulek

Tabulka 1 - Vyhodnocení testu dle Hislop et al.....	64
Tabulka 2 - Hodnocení Berg Balance Scale .....	65
Tabulka 3 - Hodnocení testu dle Barthelové .....	70
Tabulka 4 - Příklad cvičební jednotky v prvním týdnu klasické rehabilitace .....	89
Tabulka 5 - Příklad cvičební jednotky v druhém měsíci klasické rehabilitace .....	90
Tabulka 6 - Příklad cvičební jednotky ve třetím měsíci klasické rehabilitace .....	90
Tabulka 7 - Příklad cvičební jednotky ve čtvrtém měsíci klasické rehabilitace.....	91
Tabulka 8 - Výsledky klinických testů .....	100
Tabulka 9 - Výsledky Berg Balance Scale .....	133
Tabulka 10 - Výsledky hodnotící škály ataxie UMSARS I.....	134
Tabulka 11 - Výsledky hodnotící škály UMSARS II.....	135
Tabulka 12 - Výsledky Barthel indexu .....	136
Tabulka 13 - Výsledky MiniBESTestu.....	137
Tabulka 14 - Časy plnění diagnostické scény.....	138
Tabulka 15 - Časy jednotlivých cvičení .....	139

## **12 Seznam příloh**

### **13.1. Příloha č. 1**

Průběh klasické rehabilitace

### **13.2 Příloha č. 2**

Průběh a výsledky klinických testů

### **13.3 Příloha č. 3**

Časy plnění diagnostické scény, použité pro graf 1

### **13.3 Příloha č. 4**

Časy jednotlivých cvičení

### **Příloha č. 5**

Informovaný souhlas pacientky

# 13 Přílohy

## 13.1 Příloha 1

### Průběh klasické rehabilitace

5. 10. 2015

- vstupní testování

9. 10. 2015

- měkké techniky na oblast celých zad (míčkování, protahování fascií zad)
- PIR pro m. levator scapulae bil. a horní část m. trapezius bil.
- kondiční cvičení vleže
- Jacobsonova progresivní svalová relaxace

- pacientka se cítí po cvičení unaveně

13. 10. 2015

- měkké techniky na oblast krční a hrudní páteře, vybrané hmaty z reflexní masáže pro tyto oblasti, protahování thorakolumbální fascie
- míčkování hrudníku
- protahování prsních fascií
- PIR pro m. pectoralis major et minor bil.
- nácvik lokalizovaného dýchání (hrudní, brániční, břišní)
- kondiční cvičení vleže na zádech

- cítí se unaveně, má lehce namožené svaly

17. 10. 2015

- pacientka udává zmírnění bolesti v oblasti zad, zejména krční páteře, přetrvává bolest hrudní páteře, cítí namožené mezižeberní svaly, po cvičení se cítí unaveně

- míčkování hrudní páteře a oblasti hrudníku
- protahování trupu do lateroflexe
- protahování prsních fascií

- PIR pro m. pectoralis major et minor bila.
- Opakování nácviku lokalizovaného dýchání, nácvik dechové vlny
- mobilizace žebíř pro zlepšení nádechu
- kondiční cvičení vleže na zádech spojené s dynamickou dechovou gymnastikou
- Schultzův autogenní trénink

20. 10. 2015

- pacientka se cítí lépe, lépe se jí dýchá, přetrvává mírná bolest hrudníku a hrudní páteře
  - po cvičení se stále cítí unavená, cítí namožené svaly
  - další sezení budou přesunuta na dopolední hodiny, kdy se pacientka cítí lépe, je více aktivní a méně unavená
- pasivní pohyby horních končetin
  - PIR s protažením na oblast zápěstí do všech směrů, na oblast prstů do extenze
  - mobilizace zápěstí pro zlepšení dorzální flexe, mobilizace prstů
  - centrace obou ramenních kloubů
  - kondiční cvičení vleže na zádech a bříše spojené s dynamickou dechovou gymnastikou (pro zlepšení mobility na lůžku)
  - cviky pro zlepšení koordinace horních končetin
  - nácvik lokalizovaného dýchání – podklíčkové, do oblasti horních úhlu lopatek

24. 10. 2015

- cvičení probíhá dopoledně, únava je subj. mnohem menší, mobilita na lůžku je mírně zlepšena, některé cviky již zvládá bez obtíží
- pasivní pohyby horních a dolních končetin
  - protahování Achillovy šlachy, PIR m. triceps surae, PIR plantární aponeurózy
  - mobilizace drobných kloubů nohy
  - kondiční cvičení v leže i sedě s prvky dynamické DG, cviky pro zlepšení mobility na lůžku
  - cviky pro zlepšení koordinace horních i dolních končetin
  - LTV pro lepší rozvíjení hrudní páteře vsedě
- vsedě se objevuje ortostatický kolaps, nutný okamžitý leh s vyvýšenými dolními končetinami (přináší úlevu)

31. 10. 2015

- pacientka udává mírnou bolestivost svalů v oblasti stehenních a hýžd'ových svalů a ruky, dýchání je subj. zlepšeno, obj. je vidět pokrok v prohloubeném dýchání a zlepšení stereotypu dýchání
- měkké techniky na oblast celých zad
- lokalizované dýchání, nácvik správného stereotypu dýchání
- kondiční cvičení v leže i sedě s dynamickou dechovou gymnastikou (zaměřené na zlepšení mobility na lůžku)
- LTV pro rozvíjení hrudní páteře
- 
- opět se objevuje ortostatický kolaps, pacientka dostává za úkol zkoušet sedět vícekrát během dne, např. u každého jídla

7. 11. 2015

- uvolňování horních končetin v kbelíku s fazolemi
- protahování zápěstí a prstů do extenze
- cviky pro zlepšení jemné motoriky, nácvik úchopů (lžíce, hřeben)
- kondiční cvičení se zaměřením na zlepšení koordinace horních a dolních končetin vleže i sedě (spojené s dynamickou DG)
- korekce postury v sedě s opakovanou výdrží

14. 11. 2015

- pacientka při mém příchodu sedí u stolu, je v dobré náladě, udává „namožené“ svaly v oblasti horních končetin a zad (Cp, Thp), které přikládá posílení svalů, má chuť cvičit
- měkké techniky na oblast šíje
- PIR horní části m. trapezius bil.
- uvolňování horních končetin v kbelíku s fazolemi
- nácvik psaní, nácvik práce s příborem (zlepšení jemné motoriky)
- kondiční cvičení v sedu s dynamickou DG, cviky pro zlepšení koordinace horních končetin
- korekce postury v sedu
- krátký stoj s nízkým chodítkem



21. 11. 2015

- pacientka přes den více času tráví vsedě (opřené nohy o zem, záda o opěradlo, ruce o opěrky), udává zlepšení psychického i fyzického stavu, těší se na každé cvičení
- měkké techniky a mobilizace oblasti obou rukou
- nácvik psaní v mouce, cviky pro zlepšení jemné motoriky
- facilitace plosek nohou pomocí ježka
- nácvik malé nohy
- korekce postury v sedu s oporou zad i chodidel
- kondiční cvičení v sedu, cviky pro zlepšení koordinace dolních končetin
- nácvik přesunu z lůžka na židli

28. 11. 2015

- měkké techniky a mobilizace oblasti obou nohou
- facilitace plosek pomocí masážního ježka
- kondiční cvičení vsedě, cviky pro zlepšení svalové síly a koordinace horních i dolních končetin (s dynamickou DG)
- nácvik malé nohy
- korekce postury v sedu bez opory zad s oporou chodidel o zem
- nácvik přesunu z lůžka na židli

5. 12. 2015

- pacientka se podceňuje ve svých schopnostech, bojí se postavit, aby nespadla
- strach z pádů ji znemožňuje nácvik přesunů a vstávání z lůžka
- pasivní pohyby horních končetin
- protahování svalů horních končetin
- centrace ramen
- cviky pro posílení a zlepšení koordinace horních i dolních končetin v leže na zádech
- nácvik posazování se z lehu na okraj lůžka
- korekce postury v sedu bez opory zad s oporou chodidel o zem
- SMS v sedě s nácvikem malé nohy
- nácvik postavení se z lůžka
- prvky dechové relaxace z jógy

8. 12. 2015

- pacientka již více času tráví v sedu
- cítí namožené svaly, ale má pocit, že je výkonnější
- opět se bojí samostatného stoje bez pomoci druhé osoby
  
- protahování svalů DKK (hamstringy, m. quadriceps femoris, m. triceps surae, plantární aponeuróza)
- měkké techniky na oblast Achillovy šlachy
- facilitace chodidel pomocí masážního ježka
- korekce postury v sedu bez opory zad, SMS s podložkou z paměťové pěny pod chodidly nebo hýžděmi
- nácvik přesunu z lůžka na židli, nácvik vstávání ze židle
- krátký stoj s nízkým chodítkem, korekce stoje
- prvky relaxace z jógy, relaxační hudba

12. 12. 2015

- pacientka dostává na doma podložku z paměťové pěny
- je instruována, aby si podložku zkoušela dávat pod hýždě, když sedí na mechanickém vozíku (asi na 5-10 minut, 3x denně)
- stále se bojí stoje, ale již vydrží déle
- objevují se mírné bolesti zad, zejména hrudní páteře (pravděpodobně spojeno s namoženými svaly z korekce sedu, stoje)
  
- měkké techniky horních končetin
- protahování svalů horních končetin
- cviky pro posílení horních končetin dle Kabata
- kondiční cvičení vleže na zádech a břiše s overballem
- nácvik posazování se z lehu na okraj lůžka
- senzomotorická stimulace v sedu s pomocí podložky z paměťové pěny pod chodidly nebo pod hýžděmi
- nácvik přesunu z lůžka na židli, vstávání z lůžka
- stoj s nízkým chodítkem, korekce stoje, nácvik odvíjení plosek při chůzi

19. 12. 2015

- měkké techniky na oblast Cp, Thp v sedě
- cviky pro zlepšení rozvíjení páteře vsedě za pomoci DG
- cviky pro posílení a zlepšení koordinace horních končetin (s dynamickou DG)
- nácvik psaní, kreslení do mouky, nácvik úchopů (tužka, příbor, masážní ježek, kolíček na prádlo, sklenice)

- nácvik manipulace s kartáčem na vlasy
- korekce postury sedu bez opory zad, SMS s podložkou z paměťové pěny pod chodidly
- nácvik lokomoce s nízkým chodítkem (s jištěním), důraz na odvíjení plosek

21. 12. 2015

- psychicky i fyzicky se cítí lépe, po cvičení je unavená, ale ne tolik jako na začátku, což příkládá zlepšení kondice a přesunutí terapií na dopoledne
- udává bolest bederní páteře (zkoušela stoj s manželem, zřejmě špatná korekce)

- měkké techniky na oblast Lp
- cviky pro protažení Lp
- lokalizované dýchání (břišní, hrudní, brániční)
- kondiční cvičení vleže na zádech a břiše
- nácvik posazování se z lehu na okraj lůžka
- přesuny (lůžko – židle, židle – židle)
- korekce postury sedu bez opory zad, SMS s podložkou z paměťové pěny pod hýžděmi
- chůze s nízkým chodítkem, chůze s oporou o nábytek, stěnu (s jištěním)

29. 12. 2015

- měkké techniky a mobilizace oblasti obou zápěstí a rukou
- protahování prstů do extenze, PIR s protažením zápěstí do extenze, supinace
- cviky pro posílení a zlepšení koordinace horních končetin
- cviky pro zlepšení úchopu s různými předměty
- facilitace plosek pomocí masážního ježka
- senzomotorická stimulace vsedě s balanční podložkou pod chodidly nebo s podložkou z paměťové pěny pod hýžděmi
- korekce stoje s nízkým chodítkem, lehké cviky dolních končetin ve stoje (přešlapování na místě apod.)
- relaxační hudba

9. 1. 2016

- měkké techniky a mobilizace na oblast obou nohou
- měkké techniky na oblast Cp, Thp
- kondiční cvičení vleže, nácvik mobility na lůžku
- posazování se na lůžku

- korekce sedu, SMS v sedě s balanční podložkou pod chodidly nebo s podložkou z paměťové pěny pod hýžděmi
- korekce stoje s nízkým chodítkem, spojené s pohyby DKK ve stoji
- prvky dechové relaxace z jógy vsedě

16. 1. 2016

- kondiční cvičení vleže i sedě spojené s dynamickou DG
- SMS v sedě s kombinací balanční čocky pod chodidly a podložky z paměťové pěny pod hýžděmi
- korekce postury ve stoji
- lokomoce s využitím opory o nábytek, nízké chodítko

23. 1. 2016

- měkké techniky na oblast celých zad
  - opakování správného stereotypu dýchání, lokalizovaného dýchání
  - opakování nácviku malé nohy, korekce postury v sedu i stoji, SMS v sedu
- pacientce byly ponechány všechny pomůcky k SMS (balanční čocka, podložka z paměťové pěny, masážní ježek) i ke kondičnímu cvičení (overball)
- byla poučena o nutnosti pravidelného cvičení a o dalším postupu rehabilitace pomocí systému Homebalance

30. 1. 2016

- kontrolní testování

## 13.2 Příloha 2

### Průběh a výsledky klinických testů

Tabulka 9 - Výsledky Berg Balance Scale

Berg Balance Scale	před terapií	v průběhu	po skončení	1 měsíc po skončení
stoj spojný	0	0	0	0
stoj bez opory	1	1	1	0
sed bez opory zads oporou DKK o podlahu	3	4	3	1
sed – stoj	0	0	0	0
stoj – sed	1	1	1	1
přesuny	1	1	1	0
stoj se zavřenýma očima	2	2	2	0
dožení bodu nataženou HK	2	2	2	0
zvednout předmět z podlahy	1	1	1	0
otočit se za sebe	2	2	2	0
otočit se o 360°	0	0	0	0
pokládat nohy na stupátko	0	0	0	0
tandemový stoj	0	0	0	0
stoj na jedné noze	0	0	0	0
<b>Skóre</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>2</b>

Tabulka 10 - Výsledky hodnotící škály ataxie UMSARS I

UMSARS I	před terapií	v průběhu	po skončení	1 měsíc po skončení
<b>ČÁST 1 (historie)</b>				
<b>Mluvení</b>	3	3	3	3
<b>Polykání</b>	2	2	3	4
<b>Psaní</b>	3	3	4	4
<b>krájení jídla</b>	3	3	3	4
<b>Oblékání</b>	3	3	3	3
<b>Hygiena</b>	3	3	3	3
<b>Chůze</b>	3	3	3	3
<b>pády (předchozí měsíc)</b>	1	1	2	2
<b>ortostatické symptomy</b>	2	2	2	2
<b>močové funkce</b>	1	1	1	2
<b>sexuální funkce</b>	4	4	4	4
<b>střevní funkce</b>	1	1	1	1
<b>Subskóre</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>32</b>	<b>35</b>

Tabulka 11 - Výsledky hodnotící škály UMSARS II

UMSARS II	před terapií	v průběhu	po skončení	1 měsíc po skončení
<b>ČÁST 2 (pohybové úkoly)</b>				
výraz obličeje	2	2	2	3
mluva	3	3	3	3
oko-hybné pohyby	2	2	2	2
klidový třes	1	1	1	1
třes při pohybu	1	1	2	2
snížený tonus	2	2	2	3
alternující pohyby	2	2	2	2
dotyk palec-ukazovák	2	2	2	2
pohyblivost DK	3	3	3	3
test pata-koleno	2	2	2	3
vstávání ze židle	4	4	4	4
postup	3	3	3	4
výchytky těla	3	3	3	4
chůze	3	3	3	4
Subskóre	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>40</b>
celkové skóre	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>66</b>	<b>75</b>

Tabulka 12 - Výsledky Barthel indexu

Barthel index	začátek terapie	v průběhu terapie	po skončení terapie	1 měsíc po skončení
<b>najedení, napití</b>	5	5	5	5
<b>oblékání</b>	0	5	5	0
<b>koupání</b>	0	0	0	0
<b>osobní hygiena</b>	0	0	0	0
<b>kontinence moči</b>	5	5	5	5
<b>kontinence stolice</b>	5	5	5	5
<b>použití WC</b>	5	5	5	0
<b>přesun z lůžka na židli</b>	5	10	10	0
<b>chůze po rovině</b>	10	10	10	0
<b>chůze po schodech</b>	0	0	0	0
<b>celkové skóre</b>	<b>35</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>15</b>



Tabulka 13 - Výsledky MiniBESTestu

MiniBESTest	začátek terapie	v průběhu	po skončení	1 měsíc po skončení
úvod				
<b>postavení ze sedu do stoje</b>	0	0	0	0
<b>postavení na špičky</b>	1	1	1	0
<b>stoj na jedné noze</b>	0 – 0	0 – 0	0 - 0	0
Reaktivní posturální kontrola				
<b>kompensační krok dopředu</b>	1	1	1	0
<b>kompensační krok dozadu</b>	0	1	1	0
<b>kompensační krok do strany</b>	0 – 0	0 – 1	0 – 1	0
senzorická orientace				
<b>stoj spojný na pevném povrchu s otevřenýma očima</b>	1	1	1	0
<b>stoj spojný na pěnovém povrchu se zavřenýma očima</b>	0	0	0	0
<b>pobyt na nakloněné rampě</b>	0	0	0	0
dynamická chůze (nízké chodítko)				
<b>změna rychlosti chůze</b>	1	1	1	0
<b>chůze s otočenou hlavou do rotací</b>	1	1	1	0
<b>chůze s otočkou</b>	0	0	0	0
<b>chůze přes překážky</b>	0	0	0	0
<b>TUG test (dual task)</b>	–	–	–	–
<b>celkové skóre</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>

## 13.3 Příloha 3

### Časy plnění diagnostické scény, použité pro graf 1

Tabulka 14 - Časy plnění diagnostické scény

<b>datum</b>	<b>WBB pod hýžďemi</b>	<b>WBB pod chodidly</b>
2. 3.	573	885
3. 3.	589	753
9. 3.	617	780
11. 3.	537	767
16. 3.	546	838
19. 3.	576	876
23.3.	618	885
25. 3.	592	894
29. 3.	630	915

## 13.4 Příloha 4

### Časy jednotlivých cvičení

Tabulka 15 - Časy jednotlivých cvičení

<b>Časy jednotlivých cvičení s HB</b>	
<b>Datum</b>	<b>čas (s)</b>
2.3.	751
3.3.	966
9.3.	781
11.3.	929
16.3.	852
19.3.	822
23.3.	740
25.3.	694
29.3.	707