

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
1. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Praha 2012

Petr Kříž

**Univerzita Karlova v Praze
1. lékařská fakulta**

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Fyzioterapie



Petr Kříž

**SROVNÁNÍ DVOU TYPŮ FYZIOTERAPEUTICKÝCH POSTUPŮ
PŘI OVLIVNĚNÍ POSTURÁLNÍ INSTABILITY A PÁDŮ
U PACIENTŮ S PARKINSONOVOU NEMOCÍ**

Gait and balance disorders in Parkinson's disease – comparison of two different
methods of physiotherapy

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: MUDr. Martina Hoskovcová

Praha, 2012

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucí bakalářské práce paní MUDr. Martině Hoskovcové, a to nejen za odborné vedení, cenné rady a podněty při zpracování mé bakalářské práce, ale také za trpělivost a obětovaný čas.

Děkuji také členům fyzioterapeutického týmu Neurologické kliniky 1. LF UK v Praze za podporu a rady při vedení terapií i psaní textu.

Velký dík patří rovněž zúčastněným pacientům, kteří mi věnovali svůj volný čas a umožnili mi tak nabýt přínosných terapeutických zkušeností.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně a že jsem řádně uvedl a citoval všechny použité prameny a literaturu. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

V Praze dne:

Jméno studenta
(hůlkovým písmem)

Podpis studenta

Identifikační záznam

KŘÍŽ, Petr. *Srovnání dvou typů fyzioterapeutických postupů při ovlivnění posturální instability a pádů u pacientů s Parkinsonovou nemocí*. Praha, 2012. Bakalářská práce. Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta, Neurologická klinika. Vedoucí práce MUDr. Martina Hoskocová.

Abstrakt bakalářské práce

Autor práce: Petr Kříž

Vedoucí práce: MUDr. Martina Hoskocová

Název bakalářské práce: Srovnání dvou typů fyzioterapeutických postupů při ovlivnění posturální instability a pádů u pacientů s Parkinsonovou nemocí

Abstrakt bakalářské práce:

Práce se zabývá problematikou balanční terapie u pacientů s Parkinsonovou nemocí. Cílem teoretické části práce je stručně pojednat o současném stavu poznání v této problematice. Cílem praktické části je porovnat úroveň jednotlivých složek posturální stability před a po terapii u pacientů, kteří posturální stabilitu a časté pády uvádí jako svůj hlavní problém. K hodnocení posturální stability byl zvolen přístrojový Sensory Organization Test, MINI BESTest, motorická škála UPDRS a měření svalové síly flexe a extenze v koleni. Jeden pacient podstoupil balanční trénink v tělocvičně podle metodické řady senzomotorické stimulace, další dva pacienti balanční terapii na přístroji SMART Balance Master®, všichni v rozsahu deseti terapií během pěti až sedmi týdnů. V intraindividuálním srovnání dosáhli všichni tři zúčastnění pacienti celkového zlepšení úrovně posturální stability. K největšímu zlepšení došlo u obou terapií v reaktivní stabilitě. Úroveň klidové stability se dle vyšetření nezměnila. Proaktivní stabilita se zlepšila pouze u jednoho a stabilita v chůzi u dvou pacientů.

Klíčová slova:

Pskinsonova nemoc, posturální instabilita, fyzioterapie, balanční trénink, SMART Balance Master®, senzomotorická stimulace

Title: Gait and balance disorders in Parkinson's disease – comparison of two different methods of physiotherapy

Abstract:

This thesis is concerned with the problematics of balance therapy applied to patients with Parkinson disease. The aim of the theoretical part is to briefly describe contemporary knowledge about this problem. The aim of the practical part is then to compare the level of postural stability before and after the therapy applied to those patients, that consider postural stability as their main problem. To assess postural stability problems, following tests were used: computerized Sensory Organization Test, MINI BESTest, UPDRS and measurements of knee flexion and extension. One patient underwent a balance training in the gym according to methodical row of sensory motor stimulation, another two patients underwent balance therapy on the SMART Balance Master®, all of them in the scale of 10 therapies during 5-7 weeks. In the intraindividual comparison, all patients have reached an overall improvement of their postural stability. The amount of steady state stability has not changed (according to the methods used). Proactive stability has improved in one case, the stability of gait has improved in two cases.

Key words:

Parkinson's disease, postural instability, physiotherapy, balance training, SMART Balance Master®, sensory motor stimulation

Obsah

Úvod	1
Teoretická část	2
1.1 Parkinsonova nemoc.....	2
1.1.1 Klinický obraz.....	3
1.1.1.1 Třes.....	3
1.1.1.2 Rigidita	4
1.1.1.3 Bradykineze/hypokineze/akineze	4
1.1.1.4 Posturální instabilita a poruchy chůze	5
1.1.1.5 Další symptomy.....	5
1.2 Posturální stabilita.....	7
1.2.1 Aférence	7
1.2.2 Motorická odpověď.....	8
1.2.3 Dělení posturální stability	9
1.2.4 Vyšetření posturální stability	10
1.3 Posturální instabilita u pacientů s Parkinsonovou nemocí	12
1.4 Terapie.....	13
1.4.1 Současný stav v oblasti výzkumu a terapeutické praxe	14
1.5 Vybrané fyzioterapeutické metody	17
1.5.1 Skupinový balanční trénink v tělocvičně	17
1.5.1.1 Plán terapie	18
1.5.2 Terapie na přístroji SMART Balance Master®	19
1.5.2.1 Plán terapie	20
Praktická část.....	22
2.1 Výzkumná otázka	22
2.2 Metodika.....	23
2.2.1 Výzkumný vzorek	23
2.2.1.1 Pacient JF	23
2.2.1.2 Pacientka MO	24
2.2.1.3 Pacientka EE.....	24
2.2.1.4 Pacient VF	24
2.2.2 Design výzkumu	25
2.2.3 Vyšetření	26
2.2.3.1 Sensory Organization Test	26
2.2.3.2 MINI BESTest.....	27
2.2.3.3 Motorická škála UPDRS	28
2.2.3.4 Svalová síla flexe a extenze v koleni	28
2.3 Průběh terapií	29
2.3.1 Skupinový balanční trénink v tělocvičně	29
2.3.2 Terapie na přístroji SMART Balance Master®	29
2.3.2.1 Průběh terapie u EE [přílohy F1-10]	30
2.3.2.2 Průběh terapie u VF [přílohy G1-10]	31
2.4 Výsledky	32
2.5 Diskuze.....	34
Závěr	36
Seznam použité literatury	37
Seznam použitých zkratek	41
Seznam příloh.....	42

Úvod

Poruchy stoje a chůze jsou významnou součástí klinického obrazu Parkinsonovy nemoci a jiných neurodegenerativních onemocnění s projevy parkinsonského syndromu. Až u 80% nemocných s Parkinsonovou nemocí jsou poruchy stability a z nich rezultující pády příčinou závažných poranění a dlouhodobé imobilizace na lůžku, a v konečných důsledcích vedou k předčasným úmrtím nebo akcentaci invalidity pacientů a jejich závislosti na zdravotní a sociální péči. Poruchy stability a chůze jsou terapeuticky obtížně ovlivnitelnou součástí Parkinsonovi nemoci a významně snižují kvalitu života pacientů. Součástí komplexního terapeutického přístupu je rovněž rehabilitace, přičemž významnou roli v procesu léčebné rehabilitace hraje fyzioterapie. Jejím hlavním cílem je zlepšení kvality života pacienta, což znamená především zvýšení nebo udržení soběstačnosti a bezpečnosti v běžných denních aktivitách, zlepšení celkové fyzické kondice včetně svalové síly končetin, zlepšení posturální stability a prevence pádů. Tato práce se zabývá problematikou posturální instability u pacientů s Parkinsonovou nemocí a možnostmi jejího ovlivnění fyzioterapeutickými postupy.

Cílem teoretické části je stručné uvedení do této problematiky, jak je pojednávána v současné odborné literatuře. První kapitola pojednává o Parkinsonově nemoci, zejména o jejím klinickém obrazu. Druhá kapitola stručně uvádí současný pohled na problematiku posturální stability, její dělení a možnosti jejího vyšetření. Třetí kapitola propojuje dvě předchozí – detailněji popisuje fenomén posturální instability u pacientů s Parkinsonovou nemocí. Čtvrtá kapitola ve stručnosti uvádí obecné možnosti terapie posturální instability u těchto pacientů a přehled současného stavu řešení problému v odborné literatuře a terapeutické praxi. Pátá část popisuje dva terapeutické postupy (terapie na přístroji SMART Balance Master® a skupinový balanční trénink v tělocvičně), které byly na základě relevantní současné odborné literatury vybrány pro praktickou část práce.

Cílem praktické části je zhodnotit úspěšnost dvou navržených terapeutických programů intraindividuálně u 4 pacientů (2+2) s Parkinsonovou nemocí. Na základě vstupního a výstupního vyšetření budou hodnoceny jednotlivé složky jejich posturální stability.

Teoretická část

1.1 Parkinsonova nemoc

Parkinsonova nemoc je progresivní extrapyramidové pohybové onemocnění podmíněné degenerací pigmentových buněk produkujících v pars compacta substantia nigrae dopamin. Řadíme ji mezi Parkinsonské syndromy, jejichž obecným podkladem je postižení nigrostriatálního dopaminergního přenosu. V případě Parkinsonovy nemoci se jedná pouze o pokles syntézy dopaminu (klinické projevy až při poklesu na 20% jeho původního množství) a jeho následný deficit ve striatu - jde tedy o presynaptickou poruchu. Zachovalé striatální receptory jsou důležité pro úspěšnou symptomatologickou léčbu, což je zároveň využíváno v diferenciální diagnostice k odlišení Parkinsonovy nemoci od ostatních Parkinsonských syndromů (tzv. sekundárních), jejichž podkladem je postsynaptické postižení. Parkinsonova nemoc je v praxi příčinou asi 80% případů parkinsonských syndromů. Její etiologie není dosud známa, existují tři základní hypotézy (endotoxická, ekotoxická a genetická) – žádná z nich však není dostatečně přesvědčivá. [Růžička, Roth, Kaňovský 2000]

Prevalence je v současnosti relativně vysoká – v populaci nad 60 let se pohybuje kolem 1%, v populaci nad 80 let až kolem 4%. Udává se, že až 40% lidí postižených Parkinsonovou nemocí nevyhledá pomoc, neboť projevy považují za projevy stáří [Rektor, Rektorová a kol. 2003].

Onemocnění běžně začíná mezi čtyřicátým a pětadesátým rokem. Jeho progresse je velmi pomalá a je v současné době silně ovlivněna léčbou. Obtíže jsou zpočátku nespecifické (bolesti ramen a zad, pocit tíže končetin, ztráta výkonnosti, poruchy spánku, tichost a monotónnost řečového projevu, deprese a další), což vede k chybným diagnózám revmatologických obtíží, artritidy a různých bolestivých syndromů. Typické klinické projevy Parkinsonovy nemoci se vyskytují teprve o měsíce až roky později a průběh jejich vyjádření je značně individuální. Vždy však platí, že projev je v počátku jednostranný. Následují axiální příznaky a po roce až dvou dochází k projevům i na druhostranných končetinách. Ve chvíli, kdy pacient začne vnímat nemoc jako zásadní funkční omezení, nasazuje se nejúčinnější lék, prekurzor dopaminu L-DOPA, který pak většinou po několik let poskytuje výraznou úlevu. Vlivem pokračující degenerace a nežádoucích dlouhodobých účinků medikamentózní léčby se po různě dlouhém období (v průměru 5 let) začínají objevovat pozdní komplikace

Parkinsonovy nemoci. Původní příznaky se stupňují a přibývají další, klinický obraz je však nadále významně modifikován léky [Růžička, Roth, Kaňovský 2000].

1.1.1 Klinický obraz

Stejně jako parkinsonské syndromy jiné etiologie je klinický obraz Parkinsonovy nemoci dán čtyřmi hlavními příznaky: třesem, rigiditou, bradykinezi/hypokinezi/akinezi a posturální instabilitou s poruchami chůze. K těmto se přidružují nebo z nich vyplývají vedlejší motorické příznaky, které budou zmíněny níže. Parkinsonovu nemoc doprovázejí i non-motorické symptomy – mentální, vegetativní, senzorycké a senzitivní dysfunkce. Pozdní komplikace způsobené progresí nemoci a dlouhodobou medikací jsou fluktuace hybnosti, dyskineze a zhoršení mentálních funkcí [Růžička, Roth, Kaňovský 2000].

V odborné literatuře se setkáme s dělením nemocných podle dominantního symptomu na akineticko-rigidní, tremor-dominantní a smíšený typ. Grosset a kol. uvádí poměr výskytu jednotlivých typů takto: akineticko-rigidní 38-49%, tremor-dominantní 26-40% a smíšený 12-36% [Grosset a kol. 2009: 34]. Uvádí se, že v případě dominujícího třesu je progresse nemoci pomalejší. Roth [Růžička, Roth, Kaňovský 2000] dodává, že akineticko-rigidní typ provází pozdější věk začátku, výraznější mentální deteriorace a nízká odpovědnost na dopaminergní léčbu.

1.1.1.1 Třes

Třes je periodický oscilační pohyb způsobený mimovolními střídavými kontrakcemi agonistů a antagonistů. Jeho oscilační frekvence se běžně pohybuje mezi 4 a 6 Hz. U Parkinsonovy nemoci se typicky projevuje více na akrech a v klidu - mizí při volném pohybu postižené končetiny. Naopak při pohybu druhostrannou končetinou se třes akcentuje (vyšetřujeme tzv. Fromentovým manévrem). S progresí nemoci se zvyšuje jeho amplituda, ta je však zásadně ovlivněna momentálním emočním rozpoložením. Třes pacienty s Parkinsonovou nemocí nijak výrazně neomezuje v běžných denních činnostech, neboť v pohybu nebo při statické zátěži se mírní až ustává (stejně jako ve spánku). Pro svou viditelnost je jimi však pocíťován jako zásadní problém z důvodů psychických a sociálních [Růžička, Roth, Kaňovský 2000].

1.1.1.2 Rigidita

Rigidita neboli svalová ztuhlost je zvýšený svalový tonus projevující se jako plastický odpor (přirovnává se k ohýbání olověné trubky) v celém rozsahu kloubního pohybu. Oproti ostatním příznakům postihuje nejdříve axiální svalstvo, na končetinách se pak ale opět manifestuje asymetricky. I pro zvýraznění rigidity se užívá Fromentova manévru. Obecně postihuje více flexory než extenzory, čímž postupně dochází k typickému flekčnímu držení šíje, trupu a končetin. Rigiditu pacienti subjektivně prožívají různě, ale často udávají pocity ztuhlosti, bolestivého napětí či tahu. Zpočátku je třeba vyvíjet větší sílu jen v krajních polohách, později pacienty více namáhá každý pohyb. Rigidita výrazně postihuje i mezižeberní svaly a omezuje tak respirační pohyby.

Při vyšším stupni rigidity se může objevit tzv. fenomén ozubeného kola – sakadické záškuby během pasivního pohybu. V současnosti je tento fenomén interpretován jako projev rytmického přerušování rigidity náskoky třesu (i v případě, kdy třes není klinicky patrný) [Růžička, Roth, Kaňovský 2000].

1.1.1.3 Bradykineze/hypokineze/akineze

Bradykineze (pohybové zpomalení), hypokineze (zmenšení rozsahu pohybu) a akineze (neschopnost pohyb započít) jsou významově a pojmově rovnocenné symptomy nezávislé na rigiditě, které se u pacientů s Parkinsonovou nemocí objevují ve vzájemné kombinaci a jsou zdrojem největších obtíží. Stejně jako třes se tyto symptomy od počátku manifestují asymetricky a více na akrech, na rozdíl od něj však mají bradykineze, hypokineze a akineze zásadní dopad na běžné denní aktivity. Zpočátku dělají pacientům problém především aktivity se zapojením jemné motoriky – ztrácí se zručnost a vše trvá neúměrně dlouho. Postupně tyto symptomy progredují axiálně – objevují se různé poruchy chůze, změny poloh jsou obtížnější nebo jich pacient není schopen, zasekává se uprostřed pohybu, není jej schopen dokončit nebo započít pohyb další (tzv. freezing). Dalším důsledkem je hypomimie, kdy pacient mimicky nedostatečně vyjadřuje emotivní rozpoložení. K bradykinezi, hypokinezi a akinezi později přistupují obtíže při vykonávání více sdružených pohybů (při tzv. multitasku).

V některých případech lze pozorovat tzv. paradoxní kineze, což je stav náhle zlepšené hybnosti, nejčastěji působením pozitivního emocionálního vlivu. Běžnější jsou však náhlá zhoršení stavu v důsledku negativního zážitku.

Pohybové programy nejsou u Parkinsonovy nemoci porušeny, vážne pouze jejich spouštění. Opoždění startu pohybu u akineze je zřejmě způsobeno neschopností vybrat správný motorický program a prodloužená doba provádění pohybu poruchou řetězení jednotlivých sekvencí těchto programů [Růžička, Roth, Kaňovský 2000].

1.1.1.4 Posturální instabilita a poruchy chůze

V menší intenzitě (jako subjektivně vnímaný pocit nerovnováhy ve složitých posturálních situacích) se posturální instabilita objevuje i v dřívějších fázích, typické jsou však oba tyto symptomy pro střední až pokročilou fázi. Podílí se na nich akineze, hypokineze, bradykineze, částečně rigidita, porucha posturálních reflexů a ochranných reakcí. Lze na ně nahlížet také jednoduše jako na ztrátu automatizovaných pohybových programů.

Chůze je narušena především ztrátou synkinezí (přirozených výkyvů, souhybů horních končetin), freezingy a hesitacemi (přešlapování na místě), zkráceným šouravým krokem, festinacemi (zrychlováním a zdrobňováním kroků současně) a zhoršenou schopností rychle se při chůzi otočit. V klidu se objevují tzv. pulze (náhlé tendence k pádu subjektivně indukované pocitem výkyvu těžiště) a v důsledku ztráty ochranných reakcí a akinezí také neadekvátní posturální odpověď při ztrátě rovnováhy. Podrobněji bude problematika posturální instability a z ní plynoucích pádů popsána v kapitole 3.

Především tyto symptomy spolu s akinezí, bradykinezí a hypokinezí určují funkční omezení pacientů a v jejich důsledku postupně dochází ke ztrátě soběstačnosti [Růžička, Roth, Kaňovský 2000].

1.1.1.5 Další symptomy

Z vedlejších motorických symptomů Parkinsonovy nemoci již byla zmíněna hypomimie, která se často objevuje při progresi hypokineze na axiální svalstvo. Rovněž hypofonie (snížená hlasitost řečového projevu) a hypokinetická dysartrie (setřelá, mumlavá artikulace) se při této progresi může manifestovat. Naopak již v časně fázi, kdy je hypokineze vyjádřena jednostranně, se objevuje mikrografie, zmenšování písma – občas dochází i k zárazům při psaní a ke zdrobňování písma v průběhu řádku.

Mezi non-motorické projevy řadíme v první řadě psychické komplikace. Teprve výzkumy uplynulých 20-30 let prokazují širokou škálu psychických dysfunkcí jako

důsledek či průvodní jev Parkinsonovy nemoci – před tím byly tyto projevy spojovány pouze se stářím. Spadají sem tzv. premorbidní osobnost, deprese, úzkost (anxiózní ladění), demence, bradyfrenie (zpomalení rychlosti zpracování informace), polékové psychotické projevy a izolované kognitivní deficity.

Vegetativní dysfunkce jsou další projevy nepříjemnější průběh Parkinsonovy nemoci. Mezi nejčastější počítáme obstipaci, poruchy spánku, nadměrnou tvorbu slin a kožního mazu a potu, ortostatická hypotenze, noční mikce, stresová inkontinence, sexuální poruchy a další [Růžička, Roth, Kaňovský 2000].

1.2 Posturální stabilita

Než zde bude pojednáno o možnostech terapie posturální instability a jejich specifikách u pacientů s Parkinsonovou chorobou, je namístě vysvětlit, co je míněno pojmem posturální stabilita. Kloosová a Heissová si jí definují jako „komplexní úkol motorické kontroly zahrnující detekci a integraci senzorické informace k posouzení pozice a pohybu těla v prostoru a k výkonu vhodných muskuloskeletálních odpovědí pro kontrolu polohy těla v kontextu okolních podmínek a zamýšleného úkolu“ [Kisner, Colby 2007]. Jde tedy o dynamickou spolupráci mezi muskuloskeletálním systémem a okolím, která je zprostředkována nervovým systémem. Ten zaprvé zajišťuje aferenci informace o pozici těla v prostoru a konfiguraci jeho jednotlivých segmentů, zadruhé integraci těchto informací a zatřetí na jejich základě optimální motorickou odpověď. Výsledkem této odpovědi je udržení určité pozice – nejčastěji sedu či stoje – nebo plynulosti pohybu – nejčastěji plynulé chůze.

1.2.1 Aference

Aference informace o pozici a pohybu těla (jednotlivých segmentů a jejich vzájemného vztahu) v prostoru je zajišťována třemi systémy: *vizuálním*, *somatosenzorickým* (souhrnné označení pro propioceptory a exteroceptory) a *vestibulárním*. Oční kontakt s prostředím zajišťuje představu o poloze hlavy v prostoru, směru a rychlosti jejího pohybu vzhledem k pohybu okolního prostředí. Vizuelní systém se však rovněž může stát zdrojem zavádějících informací, vzpomeňme například na rozjíždějící se vlak za oknem našeho kupé, což v nás na okamžik vyvolá iluzi vlastního pohybu.

Exteroceptory plosky nohy či jiné oblasti kontaktu s prostředím spolu s propiocepcí zajišťují představu o zatížení kontaktní plochy a vzájemné poloze jednotlivých tělesných segmentů. Bylo prokázáno, že na představě o pozici kloubu se více než ostatní propioceptory podílí svalová vřeténka [Grigg 1996]. Velkou roli pro celkovou integraci aference z tří zmíněných systémů hrají propioceptory šijové oblasti, neboť vypovídají o vzájemném vztahu hlavy a zbytku těla. Somatosenzorický systém poskytuje cenné informace pro stabilitu pouze na pevné, nepohyblivé podložce. Jako

klasický příklad zavádějící aference z tohoto systému zde může posloužit chůze hlubokým sněhem.

Vestibulární systém poskytuje informaci o poloze a úhlovém a lineárním zrychlení pohybu hlavy v prostoru ve vztahu ke gravitaci a setrvačným silám. Bez integrace z ostatních systémů je jeho schopnost zajistit stabilitu velice omezena – nedokáže například bez informace z propiocepce a očí rozlišit náklon trupu od kývání hlavou.

Ke zpracování a integraci celkové představy o balanční situaci dochází v mozkovém kmeni, mozečku, bazálních gangliích a suplementární motorické oblasti mozkové kůry. Dle Kloosové a Heissové dochází nejrychleji ke zpracování somatosenzorického vstupu, poté vizuálního a nejpomalejší reakci lze očekávat od vestibulárního systému [Kisner, Colby 2007: 253]. Integrace je neustále dynamicky doplňována adaptivním organizačním procesem, který přiřazuje aferenci různou hodnotu v případě, že jsou jednotlivé systémy v konfliktu jako například ve výše zmíněných případech. Tato hodnota je průběžně jednotlivým systémům přiřazována na základě úspěchu motorické odpovědi v dané posturální situaci.

1.2.2 Motorická odpověď

Odborná literatura běžně uvádí dělení motorické odpovědi podle specifického pohybového programu, který je v situaci narušené stability zvolen – mluví se o tzv. *kotníkové, kyčelní, krokové strategii* [Horak, Nashner 1986], další autoři pak přidávají například *laterální posun* [Nashner 1990], *strategii zavěšení* [Nashner 2002] nebo i *strategii úchopu*. Všechny tyto strategie platí jen pro stoj nebo nanejvýše pro chůzi. Navíc je jejich volba ovlivněna mnoha faktory – rychlost a intenzita síly narušující stabilitu a je-li pacientem očekávána, charakteristika opěrné plochy atp. [Kisner, Colby 2007: 254]. Je také třeba počítat s faktem, že v každé situaci jde o kombinaci několika těchto strategií.

Pro záměry této práce je vhodnější uvažovat jiné dělení odpovědi na narušení posturální stability, a sice dělení podle úrovně reakce systematicky zpracované Nashnerem [Nashner 1990]. Dle tohoto dělení se centrální nervový systém odpovídá třemi pohybovými systémy: *reflexním, automatickým a volným*.

Odpověď reflexního systému je nejrychlejší (méně než 70ms), neboť podnět zpracovává pouze mícha. Reakce však neodpovídá přímo požadavku dosažení posturální stability – jde o stereotypní kontrakci či relaxaci na základě vlastní či funkčně související propriocepce.

Automatické posturální reakce jsou stále velice rychlé (80ms až 120ms) a jsou již cíleny konkrétně na požadavek znovuzískání posturální stability. Počítá se v nich totiž s momentálním vzájemným vztahem jednotlivých segmentů. Tyto pohybové programy vycházejí z předchozí zkušenosti s různými posturálními situacemi a jsou během opakování těchto situací automatizovány, tzn. ukládány do subkortikálních struktur. Je zřejmé, že takto vymezený systém hraje v udržení posturální stability nejdůležitější roli. Automatická odpověď, ale nemusí být vždy výhodou – v některých situacích může být stereotypně a mimovolně spuštěný pohyb na škodu, a proto je nutné ho doplnit posledním ze zmíněných systémů – volním.

Volní odpovědi jsou generovány mozkovou kůrou, jsou velice různorodé a bezprostředně souvisí s požadavkem stability. Nevýhodou je však relativně nízká rychlost této odpovědi (150ms a více).

Tyto tři systémy pracují ve vzájemné součinnosti tak, aby splnily zároveň nárok rychlosti a záměru odpovědi.

1.2.3 Dělení posturální stability

Dále je třeba rozdělit posturální stabilitu podle situace, ve které je udržována – různé kladené nároky spouští různé pohybové programy, pacienti mohou často uvádět problém jen v určitých opakujících se situacích.

Zásadní rozdíl je především mezi *stabilitou statickou a dynamickou* [Kolář 2009]. Statickou zaujímáme v určitých fixních polohách – nejčastěji v různých typech sedu či stoje, ale samozřejmě i v méně zvyklých polohách různých denních činností. Nejde však o statický stav v doslovném smyslu, nýbrž o „určitý pochod či proces, který ‚čelí‘ přirozené labilitě pohybové soustavy, jež je pro pohyb nutným předpokladem. Nejde tedy o jednorázové zaujetí stálé polohy, ale o kontinuální ‚zaujímání‘ stálé polohy“ [Kolář 2009: 39]. Při statické rovnováze počítáme pouze s gravitační silou, těžiště se proto promítá do opěrné baze .

Dynamickou stabilitu udržujeme neustále při všech pohybech, ve kterých se mění poloha našeho těžiště. Z něj pomyslně vedená vertikála se do opěrné baze promítat nemusí, musí tam však směřovat výslednice gravitační síly a dalších zevních sil (setrvačná, třecí atd.). Nejčastěji se o dynamické rovnováze mluví u chůze, ale počítá se s ní ve všech pohybových aktivitách, zejména ve sportu, v tanci atp.

Z jiného hlediska lze uvažovat *stabilitu klidovou, reaktivní a proaktivní*. O proaktivní stabilitě mluvíme v těch situacích, kdy je třeba předpřipravit posturu pro nadcházející očekávané působení určité síly. Jde například o chytání předmětů nebo otevírání těžkých dveří, vstup nebo výstup na eskalátory atp.

Zcela jiný typ motorické odpovědi je stabilita reaktivní, kde se tělo vypořádává s nečekanými výchylkami působících sil. Tuto schopnost všichni dobře znají z dopravních prostředků – nečekané zrychlování, zpomalování či rozjíždění například autobusu, nebo loď pohupující se na vlnách. Dalším běžným případem nároku na reaktivní stabilitu je chůze po těžko čitelném terénu, kde došlap na nečekaně nestabilní plochu vyžaduje okamžitou odpověď, má-li se předejít pádu či úrazu.

Klidovou stabilitou je pak jednoduše míněna situace bez výše zmíněných nároků.

Na závěr dělení stability podle situace je nutné zmínit stabilitu v tzv. *dualtasku*, případně v *multitasku*. Jelikož je posturální stabilita zprostředkovávána centrálním nervovým systémem, vyžaduje určitou míru pozornosti. Zaměstnáme-li pozornost nějakým dalším úkolem (task), může se to projevit na kvalitě posturální stability, zejména jde-li o složitější dynamickou posturální situaci.

1.2.4 Vyšetření posturální stability

Z předcházejícího textu je zřejmé, že posturální stabilita závisí na mnoha faktorech vnějších i vnitřních. Z toho důvodu je velice těžké vytvořit testy, jimiž by se takováto komplexní schopnost dala objektivizovat. Aby bylo vyšetření únosné, ale zároveň přínosné, musí být krátké a maximálně specifické a senzitivní. Jeho součástí by měla být i anamnéza, abychom získali představu o subjektivním hodnocení problému samotným pacientem. V jejím rámci je vhodné vyšetřit historii pádů, přičemž je v zájmu úspěšnosti terapie zjistit, v jakých situacích a při jakých činnostech k pádům došlo. Častým faktorem ovlivňujícím posturální stabilitu jsou poúrazové stavy, které je rovněž

nutno ošetřit anamnesticky. Všechny tyto informace mohou do výsledků objektivizačních testů vrhnout zcela jiné světlo.

Z klinických testů můžeme z nejčastěji užívaných uvést například Bergovu balanční škálu [dostupné z http://www.aahf.info/pdf/Berg_Balance_Scale.pdf], Hodnocení rovnováhy a chůze podle Tinettiové [dostupné z <http://www.bhps.org.uk/falls/documents/TinettiBalanceAssessment.pdf>] nebo Horakové BESTest [<http://bestest.us/BESTest.pdf>]. V současnosti se k testování posturální stability často používá moderních technologií umožňujících objektivní přístrojové hodnocení. Jako příklad mohou posloužit produkty firmy Neurocom. Na jednom z nich, na přístroji SMART Balance Master®, byla provedena vyšetření a část terapií praktické části práce.

1.3 Posturální instabilita u pacientů s Parkinsonovou nemocí

Po základním nastínění komplexity problematiky posturální stability je na místě detailněji popsat charakteristiky její poruchy v klinickém obraze Parkinsonovy nemoci. Nevýhodné flekční držení trupu podporuje posturální instabilitu kromě posunu těžiště i zhoršením flexibility trupu a sekundárním oslabením extenzorů, především v oblasti krku a zad. Rigidita se spolu s hypokinezi podílí i na značném snížení rozsahu kloubů, obzvláště axiálních, a tím zvýšením náročnosti pohybu, tendencí k fyzické inaktivitě, dekonkci. To vše sekundárně omezuje motorickou odpověď při potřebě udržení posturální stability. Dalším znevýhodněním je ztráta sdružených pohybů, neschopnost reakce automatického pohybového systému (dle Nashnera [Nashner 1990]), balanční strategie jsou proto nutně doplňovány neefektivním a pomalým volným úsilím. Tato pomalost je komplikací především při potřebě reaktivní posturální stability. Kromě této neschopnosti reakce dochází k pádům i díky neschopnosti samotné iniciace automatických programů (akineze). Je-li kortex využíván i dalšími úkoly (dualtask či multitask) kromě nároku na posturální stabilitu, sníží se její volní kontrola a pohybová situace je větší měrou přenechána porušeným podkorovým strukturám. Díky převaze systému „hold“ nad systémem „move“ budou mít pacienti s Parkinsonovou nemocí obecně větší problém s dynamickou stabilitou.

Velká část pacientů s Parkinsonovou nemocí udává posturální instabilitu jako hlavní problém. Je nutné v těchto případech uvažovat i další dva faktory – inaktivitu a pády. Posturální instabilita způsobuje nejistotu a strach z pádu, což podporuje inaktivitu. Ta urychluje progresi nemoci a tím i zhoršování posturální stability a zvýšení rizika pádu. Pacienti s Parkinsonovou nemocí mají v porovnání se svými současníky až šestkrát větší riziko jednoho pádu a až devětkrát větší riziko pádů opakovaných [Bloem a kol. 2001], přičemž 18% z těchto pádů končí zlomeninou [Grosset a kol. 2009: 135]. Pád ve stáří bývá i bez komplikací Parkinsonovou nemocí velmi kritickou událostí – tkáně s věkem ztrácejí kvalitu a jejich hojení se zpomaluje. Parkinsonova nemoc k tomu přidává zhoršení schopnosti minimalizovat následky pádu, neboť subkortikálně řízené automatizované obranné pohyby nejsou v kritické chvíli spuštěny [Bloem 1992]. Pád proto mívá vážnější následky, pro pacienta bývá obtížnější se zvednout a případně si přivolat pomoc. Takové riziko pak již hraničí s nesamostatností.

1.4 Terapie

Parkinsonova nemoc je degenerativní onemocnění, které ve vlastním slova smyslu nedokážeme *léčit* – všechny zásahy mají v principu paliativní charakter [Meara, Koller 2000]. Poté, co byl v roce 1960 popsán úbytek dopaminergních buněk, stala se základem terapie medikace. Ve farmakoterapii se však uplatňují především symptomatické postupy (substituce a kompenzace), neboť *léčebné* postupy působící přímo na etiopatogenetické mechanismy (neuroprotektivní, neurorestorativní, neurotrofická léčba) jsou stále bez většího úspěchu. L-DOPA však zásadním způsobem změnila vyhlídky pacientů, jimž je Parkinsonova nemoc diagnostikována (dlouhodobá kompenzace stavu hybnosti, prodloužené přežití a podstatné zvýšení kvality života). Je přitom nutné zabráňovat častým vedlejším účinkům. Později se však při dlouhodobé léčbě objevuje řada komplikací, které se před érou L-DOPA nevyskytovaly a jsou velice obtížně ovlivnitelné. Další možnosti symptomatické terapie nabízí neurochirurgie, která neustále zdokonaluje metody na zmírnění příznaků Parkinsonovy nemoci. Jde o funkční stereotaktické operace, při kterých se neupravuje strukturální abnormalita, ale nežádoucí funkce. Zaměřené struktury se buď destruuji (termoléze, gama-léze), nebo jinak ovlivňují minimálním invazivním přístupem (chronická mozková stimulace, implantace buněčné tkáně)[Růžička, Roth, Kaňovský 2000].

Na tomto místě je nutné rozlišit princip rehabilitace (jako obecný pojem, pod který fyzioterapie spadá) od principu medikace nebo chirurgického zákroku. Rehabilitace se zakládá na vnitřní motivaci pacienta, který musí *vlastní aktivní účastí* vzdorovat postupu nemoci a pomocí odborně volených postupů a metod si zajišťovat co nejvyšší úroveň soběstačnosti a možnost participovat na zájmových činnostech každodenního života. Úkolem fyzioterapeuta je pak „učit pacienta cviky, strategie a kompenzace, které udrží nebo zvýší úroveň aktivit, sníží rigiditu a bradykinezi, optimalizují chůzi, zkvalitní posturální stabilitu a motorickou koordinaci“ („to teach patients exercises, strategies, and compensations that maintain or increase activity levels, decrease rigidity and bradykinesia, optimize gait, and improve balance and motor coordination“) [Grosset a kol. 2009]. Oproti medikaci, chirurgickému zákroku a kompenzaci funkčních deficitů, které jsou *ze strany pacienta pasivní*, vyžaduje rehabilitace (a fyzioterapie obzvláště) využití funkčních rezerv vůlí pacienta, a to často s nutností překonání bolesti či úzkosti.

Všechny tyto aspekty platí i při terapii posturální instability, v pozdním stadiu nemoci nejčastějšího hybného omezení. S postupem nemoci navíc tento symptom přestává reagovat na dopaminergní léčbu díky rostoucímu deficitu dalších centrálních mediátorů [Grimbergen a kol. 2009]. Komplexita tohoto problému (popsaná v minulé kapitole) znemožňuje výraznější úspěch, zaměří-li se terapie pouze na dílčí symptomy – rigiditu, svalové zkrácení, hypokinezi atd. Stáří i Parkinsonova nemoc sama k tomu zásadním způsobem snižují schopnost procedurálního učení, na kterém fyzioterapie závisí. Z těchto všech důvodů jsou přístupy k terapii posturální instability velice variabilní.

1.4.1 Současný stav v oblasti výzkumu a terapeutické praxe

V současnosti jsou zřejmě nejrelevantnějším zdrojem v oblasti fyzioterapie pacientů s Parkinsonovou nemocí *Clinical Practice Guidelines* Královské Holandské Fyzioterapeutické Společnosti (Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie, KNGF) naposledy vydané v angličtině v roce 2006 jako výsledek mezinárodní spolupráce ve vývoji směrnic (guidelines). V nich nalezneme spíše než konkrétní návod hlavní zásady a principy přístupu k pacientům s takto specifickými nároky.

Jednou z těchto zásad je při *učení* klást důraz na kontrolu problematické činnosti kortikálně, vědomě, volně – toho nejlépe dosahujeme zpětnou vazbou a posturální korekcí fyzioterapeutem. S tím úzce souvisí i další zásada: vědomé předcházení dualtasku či multitasku. Z pohledu terapeuta z toho plyne nutnost jednoduchých a jasných pokynů. „On“ a „off“ stavy jsou zásadní pro vyšetření, ale co se týče fyzioterapie samotné, je vhodná v obou (vyjma tréninku aerobní kapacity, která je vhodnější v „on“ stavu). Dále směrnice udávají nutnost minimálně čtyřtýdenního trvání terapie, aby bylo zlepšení funkčních deficitů pozorovatelné (8 týdnů ke zvýšení aerobní kapacity)[KNGF 2006].

Terapii posturální instability a pádů zařazují směrnice KNGF především do střední fáze onemocnění (2.-4. stupeň podle Hoehnové a Yahra [<http://www.allaboutparkinsons.com/hoehn-and-yahr-scale.html>]) spolu s úzce souvisejícími problémy: potížemi s přesuny, úchopy, chůzí a posturou obecně. Za nejvhodnější strategii jsou považovány balanční cviky a posilování dolních končetin. Balanční cviky by měly zahrnovat postrky vpřed a vzad. Tyto tréninky (ideálně třikrát

do týdne) je vhodné doplnit půlhodinovou chůzí s různými variacemi, protahováním flexorů a posilováním extenzorů. Další vhodnou variantou je dvakrát týdně tai-či (alespoň 15 týdnů)[KNGF 2006].

Jako nejrelevantnější důkaz o pozitivním účinku balančního tréninku na pacienty s Parkinsonovou nemocí považují směrnice výsledky studie Hirsche a Toolové [Hirsch, Toole a kol. 2003], která doporučuje balanční trénink obohatit o posilování dolních končetin. Samotná balanční terapie spočívala ve stoji na měkké podložce a na tvrdé zemi s případným zavíráním očí a užíváním postrků (při kterých COG nepřekročí LOS) či aktivním přesunem těžiště (ve stoji).

KNGF v tématu posturální stability žádné další výzkumy necituje, avšak v uplynulých letech se objevilo velké množství pokusů empiricky doložit, že různé cvičební programy mohou být efektivní strategií, jak zpomalit prohlubování motorického funkčního deficitu (včetně posturální instability) u pacientů s Parkinsonovou nemocí. Proto se objevilo rovněž velké množství meta-analýz, které tyto pokusy systematicky a kriticky zhodnotily. Goodwin a kolektiv [Goodwin a kol. 2008] posuzovali 14 výzkumů splňujících jejich tematické a metodologické nároky, z toho 5 zkoumalo efekt cvičení na posturální stabilitu a 2 efekt na počet pádů. Efekt na posturální stabilitu prokazovaly čtyři z pěti výzkumů, zatímco prokázat, že cvičení může redukovat počet pádů, se nepodařilo ani jednomu ze dvou vybraných výzkumů. Je však podstatné zmínit, že Goodwin a kolektiv kritizují jinou meta-analýzu studií snažících se prokázat efekt cvičení na posturální instabilitu pacientů s Parkinsonovou nemocí – Keus a kolektiv [Keus a kol. 2007] podle nich zahrnují studie, ze kterých nejsou extrahovatelné použité terapeutické prvky. Stejný argument uvádí i Dibble a kolektiv [Dibble a kol. 2009], kteří shledávají kvalitu všech studií obsahujících klíčová slova „Parkinsonova nemoc“ a „cvičení“ za silně limitované a nedostatečné. Kromě naprosté neurčitosti užitých terapeutických praktik a jejich dávkování uvádí absenci pozdních follow-upů, které by lépe monitorovaly trajektorii zlepšení, případně zhoršení. Stejně tak Crizzle a kolektiv [Crizzle] ve své meta-analýze sice potvrzují, že analyzované studie dokládají efekt balanční terapie, ale upozorňují, že by budoucí studie měly především standardizovat užitá terapeutická postupy.

Jedním z pokusů o nalezení kompromisu mezi zachováním účinnosti použité terapeutické metody a její standardizací je výzkum Smaniové a kolektivu [Smania a kol. 2010]. Jejich výsledky prokázaly efekt balančního tréninku sestaveného ze tří částí. V první části pacienti trénovali proaktivní stabilitu aktivním dosahováním limitů

stability, stoupáním na špičky a na paty a dalšími. Druhá část byla zaměřena na reaktivní stabilitu – na různých balančních plochách bylo těžiště pacientů vychylováno postrky terapeuta. Třetí skupina obsahovala cviky pro zlepšení posturální stability v chůzi – překážkové dráhy a užití různých destabilizačních faktorů při chůzi. Každá jednotlivá terapie byla sestavena ze čtyř cviků z první, čtyř cviků z druhé a dvou cviků ze třetí skupiny. Každý cvik byl pětkrát až desetkrát opakován tak aby trval 5 minut. Některé tyto cviky byly vybrány i pro balanční trénink v tělocvičně (viz praktická část této práce). Studie Smaniové a kolektivu je rovněž kritizována meta-analytickou prací [Allen a kol. 2011], avšak pouze za to, že při výběru vzorku vylučuje pacienty, kteří v Mini-Mental State Examination dosáhli méně než 24 bodů.

Terapeutické prvky, jejichž účinnost byla Smaniovou a kolektivem prokázána, byly částečně využity v balančním tréninku v tělocvičně, v jednom ze dvou terapeutických programů popsaných v následující kapitole a provedených v prostorách Neurologické kliniky a Centra klinických neurověd 1. Lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze pro potřeby praktické části této práce. Schéma této terapie sleduje metodický postup konceptu senzomotorické stimulace, která si jako jeden z hlavních cílů klade právě zlepšení posturální stability.

Druhý terapeutický program proběhl na přístroji SMART Balance Master® na téže klinice. Tento přístroj byl zatím pro terapii využit ve velice málo studiích. Chen a kolektiv [Chen a kol. 2002] prokázali účinnost této terapie u pacientů po cévní mozkové příhodě – došlo k rozšíření limitů stability, přesunu COG blíže ke středu opěrné baze a zlepšení kotníkové strategie. Také Geigerová a kolektiv [Geiger a kol.] potvrdili efekt této terapie u pacientů po cévní mozkové příhodě. Zároveň však neprokázali větší účinnost oproti konvenční balanční terapii. Terapie na přístroji SMART Balance Master spoléhá na pozitivní efekt vizuálního biofeedbacku. Revize Zijlstry a kolektivu [Zijlstra a kol. 2010] na základě 21 studií potvrzuje efekt vizuálního biofeedbacku u terapie posturální instability starých lidí (60+).

1.5 Vybrané fyzioterapeutické metody

1.5.1 Skupinový balanční trénink v tělocvičně

Jako metodická kostra prvního typu terapie – skupinového balančního tréninku v tělocvičně – byl zvolen koncept senzomotorické stimulace vypracovaný profesorem V. Jandou. Hlavní cíle tohoto cvičení, jak uvádí Kolář, odpovídají záměrům balanční terapie pacientů s Parkinsonovou nemocí. Jsou jimi: „zlepšení svalové koordinace; zrychlení nástupu svalové kontrakce pomocí propioceptivní aktivace vyvolané změnou postavení v kloubu; ovlivnění poruch propiocepce doprovázející neurologická onemocnění; úprava poruch rovnováhy; zlepšení držení těla a stabilizace trupu ve stoji a chůzi; a začlenění nových pohybových programů do běžných denních aktivit“ [Kolář 2009: 272]. Senzomotorická stimulace pracuje s dvoustupňovým modelem motorického učení. V prvním stupni je učení řízeno korově (zejména z frontální a parietální oblasti), buduje se základní pohybový program. V druhém stupni se tento program automatizuje. Tato automatizace u pacientů s Parkinsonovou nemocí plně neprobíhá, proto je u nich kladen důraz na stupeň první – maximální volní kontrolu pohybu. To klade velké nároky na soustředěnost. Jakmile se pacient přestává soustředit, je nutné cvičení přerušit.

Je vhodné, aby byl po celou dobu cvičení pacient bos – zvýšená aference z propioceptorů a exteroceptorů plosky je základním stavebním kamenem konceptu senzomotorické stimulace. Její metodický postup začíná stimulací plosky a přípravou chodidla (aktivace svalstva plosky – tzv. „malá noha“). Následuje posturální korekce ve stoji spočívající v učení vhodné volní kontroly postury. Toto držení těla se následně upevní pomocí cvičení přesunu těžiště (půlkroky, výpady). Terapie pokračuje cvičením na balančních plochách se stupňující se obtížností. Pro upevnění postury a zvýšení rychlosti kontrakce stabilizačních svalů může terapeut při jednotlivých cvicích užívat postrky [Janda 2007].

Koncept senzomotorické stimulace je vhodné doplnit cviky simulující konkrétní balanční situace, se kterými mají pacienti s Parkinsonovou nemocí problém. Jde například o různé „opičí dráhy“, kde pacient zdolává různé překážky, musí měnit směr, zapojovat nohy i ruce zároveň atp.

1.5.1.1 Plán terapie

Zahřátí a protažení: Sada rytmických cviků spojená s hlubokými nádechy a výdechy na protažení hrudníku a trupu. Natahování se vzhůru a do boků (s overballem i bez), houpání z pat na špičky, pochodování na místě, tandemová chůze, překážková dráha a pohupování na mini-trampolíně (s přenášením váhy).

Stimulace plosky: Chůze po oblázcích (od firmy Theraband), koulení S-Ballu pod ploskou v sedu a ve stoji.

Nácvik „malé nohy“: Dle Jandy [Janda 2007] – nejdříve pasivní vedení terapeutem, poté aktivně s dopomocí a nakonec aktivně bez dopomoci s případnou korekcí. Nácvik probíhá v korigovaném sedu (v rámci možností) zpočátku s volnými koleny, později se zatížením kolen tlakem terapeuta.

Korekce stoje: Dle Jandy [Janda 2007], v rámci možností (rozsahů a schopnosti volní kontroly) pacientů. Korekce probíhá od plosek proximálně – „malá noha“, odemčení kolen, centrace kyčlí, vyrovnání pánve, aktivace šikmého břišního svalstva, axiální napřímení páteře se zachováním fyziologických kyfolordóz, centrace rameních pletenců. Fixace korigovaného stoje postrky. Aktivně přenosy těžiště do limitů stability.

Půlkroky: Přední a zadní nakročení z korigovaného stoje dle Jandy [Janda 2007]. Korekce těžiště nad nakročenou nohu („malá noha“), fixace pozice postrky.

Výpady: Vpřed a vzad z korigovaného stoje dle Jandy [Janda 2007]. Nejdříve se cvičí samostatně – výpad vpřed při odlepení pat od podložky, výpad vzad při odlepení špiček (proaktivní stabilita). Později lze doplnit výpady z pozice mimo limity stability v opření o terapeuta (reaktivní stabilita).

Balanční plochy: Korigovaný stoj s postrky, zavíráním očí a aktivními přesuny těžiště (i s natahováním horních končetin a rotacemi trupu) do limitů stability, půlkroky s postrky a výpady s užitím různých balančních ploch: Airex, válcová úseč, kulová úseč, bosu, vzduchové polštáře. Chytání a házení míče na pevné podložce a na různých balančních plochách. Tandemová chůze na Airex podložce.

1.5.2 Terapie na přístroji SMART Balance Master®

Přístroj SMART Balance Master® spadá pod řadu výrobků Balance Master® vyvinutou společností NeuroCom® International, Inc. Tyto výrobky jsou výsledkem snahy využít moderní technologii k podrobnému vyšetření a efektivní terapii posturální stability s využitím přístrojového biofeedbacku. SMART Balance Master® se fyzicky skládá z dlouhé plošiny, kabiny, počítače se systémem Balance Manager a příslušenství [příloha A]. Dlouhá plošina snímá přenosy váhy na ploše 18x60 palců. Kabina má pevnou základnu, do které je zabudována 18x18 palců velká pohyblivá plošina (možnost náklonu vpřed a vzad) snímající rozložení váhy. Rovněž stěny kabiny (čelní a dvě boční) jsou naklonitelné vpřed a vzad a to podle stejné osy jako pohyblivá plošina. Do přední stěny kabiny je vbudována obrazovka. Kabina a plošina jsou napojeny na počítač vybavený systémem Balance Manager®, který zpracovává, organizuje a vyhodnocuje příchozí data a skrze který je možné celý přístroj ovládat. V této kapitole nás budou zajímat terapeutické možnosti klinického modulu programu Balance Manager®.

Terapie v kabině je v systému Balance Manager® označována jako Dynamic System, terapie na dlouhé plošině jako Static System (Activity-Based). Obě tyto možnosti nabízí čtyři sekce tréninku: v sedu (Seated), přesuny těžiště (Weight Shifting), uzavřené řetězce (Closed Chain) a mobilita (Mobility). Každá z nich obsahuje čtyři až šest úrovní obtížnosti, ve kterých jsou předvoleny cviky, jejichž parametry jde ještě dále upravovat. Obecně cviky spočívají v tom, že pacient sleduje obrazovku, na které je promítnuta plocha na které stojí, symbol panáčka jako označení místa, kam se momentálně do podložky promítá těžiště pacienta (biofeedback), a sada čtverečků, do

kterých je třeba symbol panáčka ve správný moment přesunout. Před každým cvičením je obecně třeba zvolit, jak dlouho bude probíhat, jak rychle se bude měnit cíl kroku či přenosu váhy, jak daleko od sebe tyto cíle budou a u Dynamic System ještě, zda se bude hýbat plošina nebo stěny kabiny. Tyto volby jsou ještě rozšířeny o možnost navolení charakteru tohoto pohybu (odpovídá-li záměrně přesunu těžiště pacienta či se naklání nahodile) a jeho intenzity.

Trénink vsedě (Seated) je na plošině i v kabině obdobný, jsou zde podle obtížnosti odstupňovány cviky na pevné podložce i na gymnastickém míči – pohyby hlavou, horními a dolními končetinami, pánví i v páteři.

Při tréninku přesunu těžiště (Weight Shifting) je nejdříve třeba navolit směr, do kterého je přesun pro pacienta problematický. Kromě možností, které poskytuje kabina, je v náročnějších cvicích z příslušenství přístroje SMART Balance Master® využito válcové úseče či měkké podložky.

Trénink v uzavřených řetězcích (Closed Chain) obsahuje cviky vhodné především pro ortopedické pacienty na znovuobnovení mobility hlezén, kolen, kyčlí a beder. Opět jde v zásadě o přenos váhy v určitých předvolených pozicích a pohybech.

Sekce tréninku mobility (Mobility) je naopak obsáhlejší u Static System (Activity-Based). První úroveň spočívají v přesunech v sedu na pevné podložce, cviky vyšší úroveň už probíhají ve stoji. Jde o různé úkroky, nakročení, tradiční tandemovou chůzi, pochodování, překračování, vystupování na různě vysoký schod či sestupování z něj atp. Jako pomůcky pro tyto cviky slouží sada beden různých rozměrů (rovněž originální příslušenství přístroje).

V případě, že by bylo třeba některý z cviků nějak přizpůsobit možnostem a cílům pacienta, nabízí program v sekci tréninku i editor cviků vlastních.

1.5.2.1 Plán terapie

Délka trvání terapie se pohybuje v rozmezí 20-40 minut dle kondice a aktuálních možností pacienta. Zásadním faktorem je zde totiž opět pozornost – jakmile se pacient přestává soustředit, stává se terapie zbytečnou až kontraproduktivní. Dalšími kontraindikacemi je z toho samého důvodu únava nebo bolest. Obzvláště u pacientů s Parkinsonovou nemocí je zásadní, aby cviky probíhaly za plného soustředění. Velkou výhodou je v tomto u přístroje SMART Balance Master® vizualizace pohybu.

Terapii je vhodné započít jednoduššími cviky. Náročnost cviků volí terapeut dle anamnézy, úvodního vyšetření a pak především procentuální úspěšnosti, již pacient dosahuje. Této hodnoty lze užít motivačně: cvik, který byl proveden s relativně nízkou úspěšností, je vhodné zopakovat, aby pacient mohl tento výsledek překonat, a sám tak zaznamenat zlepšení. Program Balance Manager® zaznamenává všechny předešlé výsledky, takže je možné sledovat zlepšování i v dlouhodobém horizontu, což opět v případě zlepšení působí na motivaci pacienta.

Praktická část

2.1 Výzkumná otázka

Výzkumná otázka: Jaké bude kvantitativní zlepšení jednotlivých složek posturální stability po konvenční a přístrojové balanční terapii při intraindividuálním hodnocení pacientů s Parkinsonovou nemocí?

Na základě doposud zjištěných poznatků byla vytvořena následující hypotéza:

H_0 : Konvenční balanční terapie i balanční terapie s přístrojovým biofeedbackem nemají vliv na zlepšení sledovaných parametrů jednotlivých složek posturální stability (klidové, proaktivní, reaktivní a v chůzi) při intraindividuálním hodnocení pacientů s Parkinsonovou nemocí.

2.2 Metodika

2.2.1 Výzkumný vzorek

Pro pilotní studii byli vybráni čtyři pacienti s diagnostikovanou Parkinsonovou nemocí, u kterých jsou posturální instabilita a pády dominující subjektivní potíže a kteří mají zájem o fyzioterapii. Vybíráno bylo z pacientů evidovaných v Centru extrapyramidových onemocnění Neurologické kliniky a Centru klinických neurověd 1. Lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze. Pacienti byli seznámeni s výzkumem a souhlasili s tím, že terapie povede student třetího ročníku oboru fyzioterapie pod odborným dohledem fyzioterapeuta a lékaře zaměstnaného na klinice. Posledním kritériem byla absence kontraindikací, jimiž jsou především akutní bolestivé stavy.

2.2.1.1 Pacient JF

JF je muž ve věku 67 let sledovaný pro Parkinsonovu nemoc od roku 2001. Nyní je ve stádiu pozdních hybných komplikací, stav je lékařem hodnocen jako stacionární. V rámci freezingu v poslední době několikrát upadl.

JF byl dále na podzim vyšetřen na spondylochirurgii ve Fakultní nemocnici v Motole, kde byla nalezena ventrolisthesa čtvrtého bederního obratle (o 7 milimetrů) a stenosa páteřního kanálu (na 4x5 milimetrů).

Kromě terapií JF nevykonává žádnou významnou fyzickou aktivitu, chodí jen s manželkou na procházky. Pro chůzi venku používá hůl. Kouří průměrně tři cigarety denně, vypije denně půl litru vína. Byl novinářem, nyní je v důchodu, je ženatý. Asi patnáct let JF užívá medikaci ke kompenzaci hypertenze.

Medikace: PK-Merz 1-1-0, Mirapexin 0,7mg 1-1-1/2-1/2, Stalevo 100 1-1-1-1, Isicom 100mg 1/4-1/4-1/4-1/4, Rivotril 0,5mg 1/2 na noc, Miril 1 tableta na noc, Anopyrin 100 1-0-0, Atorvastatin 20mg 0-0-1, DHC 90mg 1-0-1, Veral 75 1-0-0.

2.2.1.2 Pacientka MO

MO je žena ve věku 75 let sledovaná pro Parkinsonovu nemoc od roku 1995. Nyní je ve stádiu pozdních hybných komplikací. Efekt léků se dostavuje do půl hodiny a zpravidla vydrží do další dávky. Občasné mimovolní pohyby ji obtěžují jen minimálně. Významné pády byly v tomto roce tři, jeden z nich mezi pátou a šestou terapií tohoto výzkumu.

Pacientka trpěla nočními bolestmi kloubů a kostí, denzitometrií byla zjištěna osteopenie. Dosud nebyla operována a na žádné úrazy či nemoci si nevzpomíná.

MO bydlí sama, kromě vycházek se psem a nákupů neprovozuje žádnou fyzickou aktivitu, neužívá žádné kompenzační pomůcky. Navštěvuje jí syn.

Medikace: Madopar 250mg 1-1,5-1,5-1,5 v 9-12-15-18 hodin, Madopar HBS NN, Zolofit 1-0-0, PK-Merz 2-1-0, Rivotril 0,5 1/2-0-1-1.

2.2.1.3 Pacientka EE

EE je žena ve věku 67 let, sledovaná pro Parkinsonovu nemoc od listopadu 2008. Od jara 2009 se postupně došlo ke zhoršení chůze nereagující na zvýšení dávek medikace. Výjimečně se objevuje freezing. V posledních týdnech před absolvováním výzkumu udávala zhoršení posturální stability, pády jednou týdně.

Pacientka je po strumektomii (1992) pro benigní nález a po ovaectomii. Neuvádí žádné větší úrazy.

EE je 7 let vdova, bydlí sama a pracuje na AMU. Je plně samostatná. Kouří výjimečně, alkohol nepije. V současnosti neprovozuje žádnou náročnější fyzickou aktivitu.

Medikace: Mirapexin 2,62mg 1-0-0, Stalevo 100 1-1-1-1-1 v 6-10-14-18 hodin a na noc, PK-Merz 2-2-0, Moduretic, Euthyrox, Omeprazol.

2.2.1.4 Pacient VF

VF je muž ve věku 66 let sledovaný pro Parkinsonovu nemoc od roku 2003. V roce 2010 došlo k výraznému zlepšení hybnosti po vysazení agonisty dopaminu (už

tak sníženého pro halucinace). V květnu 2011 došlo k zhoršení řeči, postupně se zhoršuje rigidita a bradykineze.

VF v minulosti podstoupil apendektomii. Na žádný podstatný úraz ani závažná onemocnění si nevzpomíná.

Pacient chodí doma i venku o holi. Žije v panelovém bytě s manželkou, která o vše pečuje, doprovází ho i na všechny terapie. Pro urychlení a usnadnění manželovi v náročných činnostech sebeobsluhy dopomáhá. Oba jsou ve starobním důchodu.

Medikace: Isicom 100mg 1,5-1,5-1,5-1,5, Lecardop 200 1NN Exelon 4,5mg 1-0-1 + interní medikace: Vasocardin (2x), Anopyrin (1x), Penester (1x), Caduet (1x).

2.2.2 Design výzkumu

Pacienti podstoupili na konci ledna nebo v první půli února vstupní vyšetření (viz další kapitolu) a byli rozděleni do dvou skupin. Skupina JF+MO podstoupila skupinový balanční trénink v tělocvičně, skupina EE+VF individuální terapii na přístroji SMART Balance Master®. Každý pacient měl absolvovat 10 terapií a to ideálně ve frekvenci 2x týdně.

Doba každé individuální terapie byla určena soustředěností a kondicí pacienta, nejméně však 20 minut a nejvíce 40 minut. Cviky, jejich obtížnost a parametry byly vybírány terapeutem na základě možností přístroje SMART Balance Master®, výsledků vstupního vyšetření, výsledků předchozích cviků a zpětné vazby pacienta.

Trvání tréninku v tělocvičně kromě kondice a míry soustředění ovlivnil ještě fakt, že byl skupinový – při některých cvicích bylo nutné plné soustředění terapeuta na jediného pacienta. V takových situacích druhý pacient odpočíval nebo cvičil cvik, ke kterému nebyla asistence terapeuta nutná. Tím se snížila míra náročnosti na pozornost i kondici a celý trénink mohl trvat déle – v případě přítomnosti obou pacientů nejméně 35 minut a nejvíce 50 minut. Volba cviků podléhala metodické řadě koncepce senzomotorické stimulace, v detailech však byla opět doplňována a usměrňována možnostmi tělocvičny, výsledky vstupního vyšetření a zpětné vazby pacienta.

Nejpozději týden po ukončení terapií (druhá půle března) proběhlo závěrečné vyšetření pacientů (shodné se vstupním) a to ve stejnou hodinu jako vstupní, aby byla vyloučena možnost zkreslení výsledků farmakodynamickými faktory.

2.2.3 Vyšetření

Při výběru testů tvořících vyšetření byla především zohledněna jejich reliabilita a validita prokázaná mnoha studiemi. To platí především pro škálu UPDRS a Horakové MINI BESTest, které jsou v současné klinické praxi považovány za standard. MINI BESTest posuzuje reaktivní, proaktivní, klidovou (s ohledněním aference) stabilitu a stabilitu chůze (s různými rušivými faktory). Z UPDRS byla využita motorická škála, která je v současnosti nejpoužívanější v hodnocení tíže motorického deficitu (včetně posturální stability a poruch chůze) u pacientů s Parkinsonovou nemocí.

Měření svalové síly flexe a extenze v kolenu bylo zvoleno spíše pro možnost zohlednění svalové síly jako faktoru podílejícího se na kvalitě posturální stability, jeho výhodou je rovněž časová nenáročnost. Sensory Organization Test je přístrojové vyšetření zaměřené především na hodnocení aference a její integrace. V našem případě probíhal na přístroji SMART Balance Master® a byl vybrán pro hodnocení klidové stability (první 3 podtesty) a celkové hodnocení stability (Equilibrium score). Jeho výhodou je především objektivita přístrojového hodnocení a možnost porovnání výsledků s výsledky zdravé populace stejného věku, výšky a pohlaví, které jsou uloženy v systému Balance Manager®.

Další testy nebyly do vyšetření stability zahrnuty z časových důvodů. Celková doba vyšetření jednoho pacienta v této podobě nikdy nepřekročila 50 minut.

2.2.3.1 Sensory Organization Test

Test senzorické organizace objektivizuje abnormality v užívání tří systémů zajišťujících aferenci a integraci informace o pozici a pohybu těla a vztahu jeho jednotlivých segmentů: vizuálního, somatosenzorického a vestibulárního. Probíhá v kabině přístroje SMART Balance Master® a tvoří ho šest samostatných podtestů. První podtest je prostý stoj, při druhém podtestu má pacient navíc zavřené oči, při třetím podtestu jsou oči otevřené a stěny kabiny nakláněním kopírují výkyvy pacienta, ve čtvrtém se při otevřených očích podle předozadních výkyvů těžiště kývá i podložka, při pátém k tomu pacient navíc zavře oči a poslední podtest probíhá s otevřenýma očima při pohyblivé podložce i pohyblivých stěnách kabiny [příloha B]. Každý podtest je měřen alespoň dvakrát.

Výstup SOT se skládá ze čtyř částí [viz přílohy C1-3]. Za prvé z *Equilibrium score*, což je graf znázorňující úspěšnost pacienta v jednotlivých opakováních jednotlivých podtestů (či případný pád) a celkové skóre, celkové číselné zhodnocení posturální stability. Za druhé ze *Sensory Analysis*, která vyhodnocuje odděleně funkci jednotlivých systémů aference: vizuální vydělením čtvrtého podtestu prvním, somatosenzorického vydělením druhého podtestu prvním a vestibulárního vydělením pátého podtestu prvním. Graf je doplněn výpočtem míry, do které pacient spoléhá na vizuální informaci k udržení posturální stability, přestože je tato informace klamná (vydělením součtu třetího a šestého podtestu součtem podtestů druhého a pátého). V těchto dvou grafech (Equilibrium score a Sensory Analysis) Balance Manager® nabízí srovnání se zdravou populací stejného věku, výšky a pohlaví. Za třetí obsahuje SOT graf *Strategy Analysis*, který znázorňuje dominanci strategie užití v jednotlivých opakováních podtestů – do jaké míry převládala kotníková či kyčelní. Čtvrtý graf – COG Alignment - vyjadřuje, kam se do podložky při jednotlivých opakováních podtestů průměrně promítalo těžiště (tzv. Center of Gravity, COG).

2.2.3.2 MINI BESTest

MINI BESTest [<http://bestest.us/miniBESTest.pdf>] je zkráceninou BESTestu (Balance Evaluation Systems Test) sloužícího k „diferenciaci posturální stability na 6 základních systémů, které ji mohou určovat: biomechanika, limity stability, posturální odpovědi, anticipatorní posturální úpravy, senzoričnou orientaci a dynamickou posturální stabilitu během chůze a kognitivních vlivů“ („to differentiate balance into 6 underlying systems that may constrain balance: Biomechanical, Stability Limits, Postural Responses, Anticipatory Postural Adjustments, Sensory Orientation, and Dynamic Balance during Gait and Cognitive Effects“) [<http://www.BESTest.us>]. Zkrácená verze (ze sedmadvaceti položek na patnáct) byla pro vyšetření zvolena kvůli nižšímu časovému nároku na pacienta.

Položky 1.-3. vyšetřují proaktivní stabilitu, položky 4.-6. reaktivní stabilitu, 7.-10. položka je zaměřena na klidný stoj bez a s ovlivněním aference a položky 11.-15. vyšetřují poruchy chůze ovlivněné různými vnějšími a vnitřními faktory [příloha D1-3].

2.2.3.3 Motorická škála UPDRS

United Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS) [příloha E1-3] je v současnosti nejvyžívanějším vyšetřovacím schématem k vyjádření motorických i non-motorických projevů Parkinsonovy nemoci. Pro potřeby tohoto výzkumu byla využita její třetí část (položky 18 až 31), která slouží k posouzení motorických projevů a případně pro sledování efektu léčby [Růžička, Roth, Kaňovský 2000]. Bezprostředně relevantní je pro nás subskóre pro stoj a chůzi („Postural Instability and Gait Disorder“ – „PIGD“), které je součtem položek 27-30. Jako celek byla tato škála vybrána pro obecnou představu o stavu motoriky pacientů před a po terapii. Vstupní i výstupní vyšetření proběhlo přibližně ve stejnou hodinu a pacienti jej podstoupili ve stavu „on“.

2.2.3.4 Svalová síla flexe a extenze v koleni

Testování proběhlo na speciálním křesle za použití siloměru. Výchozí pozicí pro oba pohyby byla trojflexe (90° - 90° - 90°), měřen byl izometrický pohyb s uchycením siloměru k distální části bérce. Tento test byl vybrán pro objektivizaci kondice svalů podstatných pro udržení posturální stability (quadriceps femoris při extenzi, biceps femoris, semimembranosus a semitendinosus při flexi).

2.3 Průběh terapií

2.3.1 Skupinový balanční trénink v tělocvičně

Průběh jednotlivých tréninků v tělocvičně byl do velké míry předurčen metodickou kostrou konceptu senzomotorické stimulace. Trvání a náročnost každého prvku této osnovy záviselo na vstupním vyšetření, odezvě pacientů na jednotlivé cviky a faktu, že šlo o cvičení skupinové, což občas vyžadovalo určitý kompromis. Zpočátku byl kladen důraz především na první stupně – nácvik malé nohy a korekci stoje (klidová stabilita). Od šesté terapie začaly v tréninku převažovat pozdější stupně – půlkroky a výpady (proaktivní stabilita). Postupně se v průběhu celé terapie čím dál více užívaly balanční plošiny, v posledních trénincích i ty nejobtížnější. Postrky a tlaky terapeuta nabíraly na intenzitě (reaktivní stabilita). Zahřívací a protahovací cviky zabíraly vždy cca 5 minut, stejně jako stimulace plosky. Na závěr terapie byly zařazovány těžší cviky na proaktivní stabilitu (chytání míče) a překážkové dráhy s rostoucí náročností.

JF ukončil terapii po třetím tréninku z důvodu akutní bolesti v lumbální oblasti zad (pro progredující stenózu páteřního kanálu). Následující tréninky pouze s MO byly tedy individuální, což vyloučilo výhody a nevýhody skupinového tréninku a zkrátilo trvání na 25 až 45 minut.

U MO se terapie zaměřila na základě vstupního vyšetření na zlepšení reaktivní – kompenzační strategie zejména vzad a na pravou stranu – a proaktivní posturální stability – zrychlení a zkvalitnění balanční strategie při přesunu těžiště vzad a doprava a rychlé otočky při chůzi.

2.3.2 Terapie na přístroji SMART Balance Master®

Shrnutí jednotlivých terapií – jednotlivých cviků s parametry a výsledky – je obsaženo v přílohách [přílohy F1-10 a G1-10]. Rozepisovat zde, v čem který cvik spočíval, by bylo neúnosné. Proto se omezíme na obecné shrnutí povahy těchto cviků a následně na stručný popis průběhu terapií u dvou zúčastněných pacientů.

Terapie vždy začínala v Dynamic System, kde byly cvičeny přesuny těžiště ve stoji. Zpočátku byly navoleny cviky bez pohyblivé podložky či stěn kabiny, čili bez velkých nároků na aferenci a její integraci. Pacienti si v nich zopakovali, jaké jsou jejich

limity stability a jak jich lze co nejefektivněji dosáhnout (koordinace jednotlivých balančních strategií). Směry posunu byly voleny na základě vyšetření a zpětné vazby pacientů, přičemž předvolené cviky jsou různými variacemi umístění cílových zón (střed + 8 zón rovnoměrně rozmístěných na kružnici kolem středu, kde velikost poloměru je dána procentem limitů stability, kde 100% je vypočteno z výšky pacienta a předpokladu normy – 12,5° dopředu a vzad a 16° do boků). Poté se na základě výsledků těchto úvodních cviků postupně přidávala pohyblivost plošiny, stěn kabiny či obojího (Support & Surround), charakter a míra této pohyblivosti (Type/Difficulty), zvyšovala se vzdálenost cílových zón (vyjádřená procenty limitů stability – LOS, kde 100% je opět dáno výškou pacienta a normou ve stupních) a rychlost jejich změny (Pacing). V tabulkách je nutné si povšimnout i doby trvání cviků – pokud netrávají rovnou minutu či dvě minuty, byly z nějakého důvodu přerušeny (nepochopení nebo špatné vysvětlení instrukcí, přílišná jednoduchost, přílišná náročnost atp.)

Během terapií se postupně zkracovala doba strávená cviky z Dynamic System a prodlužovala doba ve Static System (Activity-Based), kde byly cvičeny cviky ze sekce tréninku mobility (Mobility) se změnou baze jako chůze vpřed a vzad, tandemová chůze, výpady do všech stran, překračování překážky, výstup na ní, sestup z ní atp. Nevýhodou dlouhé plošiny je absence rušení aference ze somatosenzorického a vizuálního systému, což by případně bylo možné kompenzovat různými pomůckami (různé speciální boty, dlouhé měkké podložky, speciální brýle atp.). V našem případě jsme však těchto možností nevyužili, neboť při vyšetření byla senzoričká komponenta u obou pacientů intaktní.

2.3.2.1 Průběh terapie u EE [přílohy F1-10]

Na základě vstupního vyšetření byla terapie EE zaměřena především na proaktivní stabilitu. Cílem u EE bylo – mimo jiné – zvýšení jistoty při zatížení levé nohy a stojí na ní a zlepšení balanční strategie při přesunu těžiště do obou boků. Problémy se projevovaly teprve v dynamických komplexních úkolech, proto v terapii rychle převládly cviky na dlouhé plošině a to ve vyšších úrovních obtížnosti.

2.3.2.2 Průběh terapie u VF [přílohy G1-10]

Vstupní vyšetření u VF poukázalo především na zásadní problém s reaktivní posturální stabilitou a nízkými limity stability. Z toho důvodu byla terapie zaměřena především na zvýšení limitů stability a reakční rychlost přenosu těžiště i dynamických činností (nakročení, pochodování na místě atp.).

2.4 Výsledky

Pacientka MO dosáhla po konvenční balanční terapii v tělocvičně kvantitativního zlepšení v reaktivní stabilitě a stabilitě při chůzi. Pacientka EE se po absolvování terapie na přístroji SMART Balance Master® kvantitativně zlepšila ve všech vyšetřovaných složkách stability kromě klidové. Po stejném typu terapie se pacient VF kvantitativně zlepšil v reaktivní stabilitě. U žádné vyšetřované složky posturální stability žádného z pacientů nedošlo k znatelnému kvantitativnímu zhoršení (Tab.1).

Tabulka 1 shrnuje výsledky vstupního a výstupního vyšetření jednotlivých složek stability a jejich procentuálního zlepšení:

Jednotlivé složky posturální stability a celková skóre	pacientka MO			pacientka EE			pacient VF		
	skóre		zlepšení v %	skóre		zlepšení v %	skóre		zlepšení v %
	před	po		před	po		před	po	
Klidová stabilita průměr 1.-3. podtestu SOT	88	87	-1	94	94	0	93	92	-1
Reaktivní stabilita 4.-6. položka MINI BESTestu (0-8 bodů)	4	7	38	4	6	25	1	7	75
Proaktivní stabilita 1.-3. položka MINI BESTestu (0-8 bodů)	6	6	0	5	6	12	6	6	0
Stabilita v chůzi 10.-14. položka MINI BESTestu (0-10 b.)	7	9	20	8	9	10	8	8	0
Celkem MINI BESTest (0-32 bodů)	23	28	16	22	26	12	19	25	19
Celkem SOT – Equilibrium score	76	73	-3	87	84	-3	83	86	3

Tabulka 1

Pacientce MO po konvenční terapii poklesla síla na levé dolní končetině, zatímco na pravé došlo k posílení. U pacientky EE se po přístrojové terapii snížila síla flexe v koleni, extenze se významně nezměnila. Pacient VF měl po stejném terapeutickém postupu silnější flexi v kolenním kloubu na pravé noze, zatímco extenzi na ní slabší, extenze na pravé se zhoršila a u levé nezměnila (Tab.2).

Tabulka 2 obsahuje výsledky vstupního a výstupního vyšetření svalové síly flexe a extenze v kolenním kloubu a jejich procentuální zlepšení:

Svalová síla flexe a extenze v kolenním kloubu [kg.m.s-1]		MO			EE			VF		
		před	po	zlepšení	před	po	zlepšení	před	po	zlepšení
flexe	pravá DK	1,9	4,9	263%	10,5	2,6	-75%	0,8	1,9	137%
	levá DK	2,6	1,6	-38%	9,2	2,2	-76%	1,8	1,1	-39%
extenze	pravá DK	3,5	5,8	65%	20	21,5	8%	21,3	18	-15%
	levá DK	14,8	9,2	-38%	23,2	21	9%	21,3	21	-1%

Tabulka 2

K výraznější změně ve výsledcích vstupní a výstupní motorické škály UPDRS došlo pouze u celkového výsledku pacienta VF a sice k poklesu z 43 na 34 bodů. Tento pokles se však netýkal hodnocení chůze a posturální stability. V pull testu (položka 30.) došlo naopak k zhoršení z 1 bodu na 2 (Tab.3).

V Tabulce 3 jsou obsaženy celkové výsledky motorické škály UPDRS, součet položek 27. až 30. (vyšetření poruchy stability a chůze) a zvláště položek 29. (chůze) a 30. (posturální stabilita):

Motorická škála UPDRS (body)	MO		EE		VF	
	před	po	před	po	před	po
celkem	23	22	21	19	43	34
položky 27.-30. – PIGD skóre	3	3	4	4	3	4
29. položka – chůze	0	0	1	1	1	1
30. položka – pull test	1	1	2	2	1	2

Tabulka 3

2.5 Diskuze

Cílem studie bylo zhodnotit efekt dvou terapeutických postupů na jednotlivé složky posturální stability u pacientů s Parkinsonovou nemocí. Nulovou hypotézu, že v intraindividuálním srovnání nedojde ke kvantitativnímu zlepšení těchto složek, můžeme na základě výsledků vyvrátit.

U žádného z pacientů neměla terapie vliv na **klidovou stabilitu**. Podstatnou roli zde hraje fakt, že tato složka posturální stability nebyla od počátku u žádného z pacientů problémová. Systém Balance Manager® nabízí srovnání se vzorkem zdravé populace stejného pohlaví, věku a výšky – v tomto srovnání vyšly všem třem pacientům nadprůměrné hodnoty ve vstupním i výstupním vyšetření. Stejně srovnání je možné u **celkového skóre SOT**, kde opět všichni zúčastnění dosáhli oproti zdravým současníkům relativně nadprůměrných výsledků. Pacienti s Parkinsonovou nemocí běžně neudávají problémy v situacích, kdy je vyžadována klidová posturální stabilita. Horaková a kolektiv [Horak a kol. 1992] prokázali, že rigidita u pacientů s Parkinsonovou nemocí může v klidném stoji snížit amplitudu výkyvů, což přístrojové měření zaznamená jako lepší klidovou stabilitu.

Reaktivní posturální stabilita hodnocená součtem tří položek MINI BESTestu (4.-6. položka) se kvantitativně zlepšila u všech zúčastněných pacientů. Tato složka posturální stability činila ve vstupním vyšetření pacientům zdaleka největší problém (počet získaných bodů z 8 možných: MO 4 body, EE 4 body, VF 1 bod). Zvolené terapie byli u každého ze zúčastněných úspěšné – MO dosáhla 7 bodů (relativní zlepšení o 38%), EE 6 bodů (o 25%) a VF 7 bodů (o 75%). U konvenční terapie došlo ke kvantitativnímu zlepšení pravděpodobně kvůli užití postrků, jak je popsáno v KNGF [KNGF 2006; Janda a kol. 2007; Hirsch, Toole a kol. 2003]. Přístrojová terapie byla úspěšná pravděpodobně i kvůli důrazu na trénink reakční rychlosti [Zijlstra a kol. 2010] pomocí postupného navyšování Pacingu.

Proaktivní stabilita se zlepšila pouze u pacientky EE, tedy po absolvování terapie na přístroji SMART Balance Master®, a to o 12% - u ostatních nedošlo k žádné změně. Všichni pacienti získali v závěrečném vyšetření šest bodů z maximálních osmi. Zde byl efekt přístrojové terapie pravděpodobně podpořen vizuálním biofeedbackem [Zijlstra a kol. 2010]. Při detailnějším rozboru výsledků tří položek MINI BESTestu zjišťujeme, že se u VF zlepšila schopnost stoje na špičkách a zhoršení stoje na levé dolní končetině je víceméně jen zdánlivé – do vyššího ohodnocení v jednom z pokusů

chyběla pouhá jedna vteřina. U EE se výrazně zlepšila schopnost stoje na dominantní pravé dolní končetině (z 6s na více než 20s), na levé se účinek terapie neprojevil. Konvenční terapie k tréninku proaktivní stability užívala především výpadů na různé balanční plochy, jak doporučuje Janda [Janda a kol. 2007], a chytání míče [Kisner, Colby 2007]. V bodování se žádná změna neprojevila, avšak při podrobnějším nahlédnutí do vstupního a výstupního MINI BESTestu pacientky MO shledáváme zlepšení výdrže ve stoji na jedné dolní končetině – na levé mírně (ze 4s na 9s) a na pravé výrazně (z 8s na 18s).

Posledních pět položek MINI BESTestu je zaměřeno na **posturální stabilitu při chůzi**. Na základě výsledků vstupního a výstupního vyšetření těchto položek jsme zjistili kvantitativní zlepšení u pacientky MO o 20%, zatímco u pacientů, kteří absolvovali přístrojovou terapii, bylo zlepšení menší (EE o 10%) nebo žádné (VF).

Celkové skóre MINI BESTestu kvantitativně hodnotí úroveň posturální stability jako komplexní schopnosti vyšetřovaného. Všichni zúčastnění pacienti v něm dosáhli ve výstupním vyšetření vyšších hodnot (MO o 16%, EE o 12% a VF o 19%).

Posledním vyšetřovaným aspektem posturální stability byla **svalová síla flexe a extenze v koleni**. Z naměřených výsledků není možné jednoznačně vyvodit, zda došlo ke zlepšení či zhoršení. Především zde je na místě zvážit možné zkreslení výsledků nežádoucími faktory (nepřesné měření).

Z výsledků usuzujeme, že **zvolené fyzioterapeutické postupy mají u pacientů s Parkinsonovou nemocí efekt na reaktivní a proaktivní složku posturální stability a stabilitu v chůzi**. Konvenční balanční terapie v tělocvičně u pacientky MO nezlepšila klidovou ani proaktivní stabilitu, ale zlepšila reaktivní stabilitu (o 38%) a stabilitu v chůzi (o 20%). Přístrojová balanční terapie s vizuálním biofeedbackem v případě pacientky EE zlepšila všechny složky stability kromě klidové (reaktivní o 25%, proaktivní o 12% a v chůzi o 10%) a v případě pacienta VF zlepšila pouze stabilitu reaktivní (o 75%). Dle MINI BESTestu došlo k celkovému zlepšení úrovně posturální stability u všech zúčastněných pacientů (pacientka MO o 16%, pacientka EE o 12% a pacient VF o 19%).

Závěr

Z analýzy současné odborné literatury zabývající se problematikou Parkinsonovy nemoci, posturální instabilitou a pády jako jejími symptomy a možnostmi jejich hodnocení a terapeutické intervence plynou tyto závěry. Posturální instabilita a pády jsou významnou součástí klinického obrazu Parkinsonovy nemoci a podstatně snižují kvalitu života pacientů. Fyzioterapie hraje při řešení tohoto problému nezastupitelnou roli. Na základě mnoha výzkumů je možné považovat balanční trénink u těchto pacientů za přínosný, ačkoliv se objevují četné výtky k metodologii těchto výzkumů. Přesto je možné statisticky prokázat efekt určitých jednotlivých terapeutických prvků, což přispívá k zvýšení efektivity terapie v klinické praxi.

Vybrané dva terapeutické postupy byly sestaveny na základě těchto zjištění. Praktická část pojednává o efektu těchto postupů na základě intraindividuálního srovnání (rozdíl mezi vstupním a výstupním vyšetřením sestaveným z přístrojového Sensory Organization Testu, MINI BESTestu, motorické škály UPDRS a jejího PIGD subskóre a měření svalové síly flexe a extenze v koleni) tří zúčastněných pacientů. Z tohoto srovnání plyne závěr, že zvolené fyzioterapeutické metody mají pozitivní efekt na posturální stabilitu pacientů s Parkinsonovou nemocí. Tyto metody u žádného z pacientů neovlivnily klidovou stabilitu, avšak kvantitativně zlepšily reaktivní stabilitu všech pacientů, v případě jedné pacientky se po balanční terapii na přístroji SMART Balance Master® zlepšila proaktivní stabilita a stabilita v chůzi se nezlepšila pouze u jednoho pacienta, který rovněž podstoupil přístrojovou terapii.

Seznam použité literatury

1. ALLEN, N. E.; SHERRINGTON, C.; SURIYARACHCHI, G. D.; PAUL, S. S.; SONG J.; CANNING, C. G. *Exercise and Motor Training in People with Parkinson's Disease: A Systematic Review of Participant Characteristics, Intervention Delivery, Retention Rates, Adherence, and Adverse Events in Clinical Trials*. Parkinson's Disease [online]. 2012, roč. 2012, s. 1-15 [cit. 2012-06-25]. ISSN 2090-8083. DOI: 10.1155/2012/854328. Dostupné z: <http://www.hindawi.com/journals/pd/2012/854328/>
2. BLOEM, B. R. *Postural instability in Parkinson's disease*. Clinical Neurology and Neurosurgery [online]. 1992, roč. 94, s. 41-45 [cit. 2012-06-25]. ISSN 03038467. DOI: 10.1016/0303-8467(92)90018-X. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/030384679290018X>
3. BLOEM, B. R.; GRIMBERGEN, Y. A.; CRAMER, M.; WILLEMSSEN, M.; ZWINDERMAN, A. H. *Prospective assessment of falls in Parkinson's disease*. J Neurol 2001 Nov; 248(11): 950-8.
4. CHEN, I. C.; CHENG, P. T.; CHEN, C. L.; CHEN, S. C.; CHUNG C. Y.; YEH, T. H. *Effects of balance training on hemiplegic stroke patients*. Chang Gung Med J. 2002 Sep;25(9):583-90. PubMed PMID: 12479619.
5. CRIZZLE, A. M.; NEWHOUSE I. J. *Is physical exercise beneficial for persons with Parkinson's disease?* Clin J Sport Med. 2006 Sep;16(5):422-5. Review. PubMed PMID: 17016120.
6. DEANE, K.; JONES, D. E.; ELLIS-HILL, C.; CLARKE, C. E.; PLAYFORD, E. D.; BEN-SHLOMO, Y. *Physiotherapy for Parkinson's disease: a comparison of techniques*. Cochrane Database of Systematic Reviews 2001, Issue 1. Art. No.: CD002815. DOI: 10.1002/14651858.CD002815.

7. DIBBLE, L. E.; ADDISON, O.; PAPA, E. *The effects of exercise on balance in persons with Parkinson's disease: a systematic review across the disability spectrum*. J Neurol Phys Ther. 2009 Mar;33(1):14-26. Review. PubMed PMID: 19265767.
8. GEIGER, R. A.; ALLEN, J. B.; O'KEEFE, J.; HICKS, R. R. *Balance and mobility following stroke: effects of physical therapy interventions with and without biofeedback/forceplate training*. Phys Ther. 2001 Apr;81(4):995-1005. PubMed PMID:11276182.
9. GOODWIN, V. A.; RICHARDS, S. H.; TAYLOR, R. S.; TAYLOR, A. H.; CAMPBELL, J. L. *The effectiveness of exercise interventions for people with Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis*. Movement Disorders [online]. 2008-04-15, roč. 23, č. 5, s. 631-640 [cit. 2012-06-25]. ISSN 08853185. DOI: 10.1002/mds.21922. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1002/mds.21922>
10. GRIGG, P. *Articular neurophysiology*. In: ZACHAZEWSKI, J. E.; MCGEE, D. J.; QUILLEN, W. S. *Athletic Injury Rehabilitation*. Philadelphia, W. B. Saunders, 1996.
11. GROSSET, D. G.; GROSSET, K. A.; OKUN, M. S.; FERNANDEZ, H. H. *Parkinson's Disease*. London: Manson Publishing, 2009. 176 s. ISBN: 978-1-84076-101-6
12. HIRSCH, M. A.; TOOLE, T.; MAITLAND, CH. G.; RIDER, R. A. *The effects of balance training and high-intensity resistance training on persons with idiopathic Parkinson's disease*. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation [online]. 2003, roč. 84, č. 8, s. 1109-1117 [cit. 2012-04-08]. ISSN 00039993. DOI: 10.1016/S0003-9993(03)00046-7. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999303000467>

13. HORAK, F. B.; NASHNER, L. M. *Central programming of postural movements: adaption to altered support surface configurations*. J Neurophysiol 55:1369–1381, 1986.
14. HORAK, F. B.; NUTT, J. G.; NASHNER L. M. *Postural inflexibility in parkinsonian subjects*. J Neurol Sci. 1992 Aug;111(1):46–58.
15. JANDA, V. a kol. *Sensory Motor Stimulation*. In LIEBENSON, *Rehabilitation of the Spine: a practitioner's manual*. 2. vyd. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2007, 513 - 530. ISBN 0-7817-2997-1.
16. KISNER, C.; COLBY, L. A. *Therapeutic Exercise : Foundations and Techniques*. 5th. Philadelphia, PA: F. A. Davis Company, 2007. 957 s. ISBN 978-0-8036-1584-7.
17. KEUS, S. H. J.; BLOEM, B. R.; HENDRIKS, E. J. M.; BREDERO-COHEN, A. B.; MUNNEKE, M. *Evidence-based analysis of physical therapy in Parkinson's disease with recommendations for practice and research*. Movement Disorders [online]. 2007-03-15, roč. 22, č. 4, s. 451-460 [cit. 2012-06-25]. ISSN 08853185. DOI: 10.1002/mds.21244. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1002/mds.21244>
18. KOLÁŘ, P. a kol. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009. 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.
19. KOUTECKÁ, J. *Vývoj motorických funkcí u pacientů s Parkinsonovou chorobou při opakovaném vyšetření*. Brno: Diplomová práce, 2008.
20. MEARA, J.; KOLLER, W. C. *Parkinson's Disease and Parkinsonism in the Elderly*. New York: Cambridge University Press, 2000. 258 s. ISBN 978-0-521-62884-6.

21. NASHNER, L. M. *Sensory, neuromuscular, and biomechanical contributions to human balance*. In DUNCAN, P. W. *Balance Proceedings of the APTA Forum*. Alexandria, VA, American Physical Therapy Association, 1990.
22. NASHNER, L. M. *The anatomic basis of balance in orthopaedics*. In WALLMAN, H. W. *Orthopaedic Physical Therapy Clinics of North America: Balance*. Philadelphia, W. B. Saunders, 2002.
23. PFEIFFER, J. *Neurologie v rehabilitaci: pro studium a praxi*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 350 s. ISBN 978-802-4711-355.
24. REKTOR, I.; REKTOROVÁ, I.; a kol. *Centrální poruchy hybnosti v praxi*. Praha: Triton, 2003. 196 s. ISBN 80-7254-418-7
25. Royal Dutch Society for Physical Therapy (KNGF). *KNGF Guidelines for physical therapy in patients with Parkinson's disease*. *Dutch Journal of Physiotherapy* [online]. 2004. 114s. Dostupný z WWW: <www.kngf.nl>. ISSN 1567-6137.
26. SMANIA, N.; CORATO, E.; TINAZZI, M.; STANZANI, C.; FIASCHI, A.; GIRARDI, P.; GANDOLFI, M. *Effect of Balance Training on Postural Instability in Patients With Idiopathic Parkinson's Disease*. *Neurorehabilitation and Neural Repair* [online]. 2010, roč. 24, č. 9, s. 826-834 [cit. 2012-04-08]. ISSN 1545-9683. Dostupné z: <http://nrr.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/1545968310376057>
27. ZIJLSTRA, A.; MANCINI, M.; CHIARI, L.; ZIJLSTRA, W. *Biofeedback for training balance and mobility tasks in older populations: a systematic review*. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* [online]. 2010, roč. 7, č. 1, s. 58- [cit. 2012-06-25]. ISSN 1743-0003. DOI: 10.1186/1743-0003-7-58. Dostupné z: <http://www.jneuroengrehab.com/content/7/1/58>

Seznam použitých zkratk

b.	bod
BESTest	Balance Evaluation Systems Test
COG	Center of Gravity
DK	dolní končetina
KNGF	Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie
LOS	Limits of Stability
PIGD	Postural Instability & Gait Disorder
SOT	Sensory Organization Test
Tab.	Tabulka
UPDRS	United Parkinson's Disease Rating Scale

Seznam příloh

- Příloha A** Obrázky přístroje SMART Balance Master®
- Příloha B** Struktura vyšetření SOT
- Příloha C** Vstupní (a) a výstupní (b) výsledky MINI BESTestu: 1a, 1b – MO
2a, 2b – EE
3a, 3b – VF
4 – instrukce k testu
- Příloha D** Vstupní (a) a výstupní (b) výsledky SOT: 1a, 1b – pacientka MO
2a, 2b – pacientka EE
3a, 3b – pacient VF
- Příloha E** Vstupní (a) a výstupní (b) výsledky UPDRS: 1a, 1b – pacientka MO
2a, 2b – pacientka EE
3a, 3b – pacient VF
- Příloha F** Průběh terapií EE na přístroji SMART Balance Master®: terapie 1.-10.
- Příloha G** Průběh terapií VF na přístroji SMART Balance Master®: terapie 1.-10.