

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

REHABILITACE PORUCH ROVNOVÁHY A HYPOKINEZE U PACIENTŮ  
S PARKINSONOVOU CHOROBOU

Diplomová práce

(bakalářská)

Autor: Andrea Strmisková

Vedoucí práce: Mgr. Martina Šlachtová, Ph.D.

Olomouc 2013

**Jméno a příjmení autora:** Andrea Strmisková

**Název bakalářské práce:** Rehabilitace poruch rovnováhy a hypokineze u pacientů s Parkinsonovou chorobou

**Pracoviště:** Katedra fyzioterapie

**Vedoucí bakalářské práce:** Mgr. Martina Šlachtová, Ph. D.

**Rok obhajoby bakalářské práce:** 2013

**Abstrakt:** Tato bakalářská práce se zabývá charakteristikou, testováním a způsoby rehabilitace poruch rovnováhy a hypokineze u pacientů s Parkinsonovou chorobou. Poruchy rovnováhy a hypokineze mohou vést ke snižování kvality života pacientů a jejich invalidizování. Podrobným testováním pacienta můžeme získat přesné informace o funkčních schopnostech pacienta a zajistit tak vhodnou individuální rehabilitaci. Náplní této práce je shrnutí nejnovějších dostupných informací týkající se popisu uvedených symptomů, jejich testování a ovlivnění fyzioterapeutickou intervencí. Součástí práce je kazuistika pacienta s Parkinsonovou chorobou s návrhem rehabilitačního plánu.

**Klíčová slova:** Parkinsonova nemoc, balanční trénink, pády, freezing, extrapyramidové poruchy

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovních služeb.

**Author's first name and surname:** Andrea Strmisková

**Title of Bachelor Thesis:** Rehabilitation of balance disorders and hypokinesia in patients with Parkinson's disease

**Department:** Department of Physiotherapy

**Thesis supervisor:** Mgr. Martina Šlachtová, Ph.D.

**Year of presentation:** 2013

**Abstract:** This paper, a thesis presented as part of a bachelor degree, addresses balance disorders and hypokinesia in patients with Parkinson's disease, their characterization, examination, and approaches to rehabilitation. Balance disorders and hypokinesia lead to a lowering of the quality of life in Parkinson's patients, even to complete disability. Quite exact information about the functional abilities of the patient may be obtained through detailed testing, thus strongly indicating suitable individual rehabilitation. This thesis summarises the current state of information on the subject, especially the symptoms mentioned, their evaluation, and the influence of physiotherapeutical intervention. The case history of a particular patient with Parkinson's disease is included, together with a suggested rehabilitation plan.

**Key words:** Parkinson's disease, balance training, falls, freezing, movement disorders

The author consents to this bachelor thesis being made available through library services.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Martiny Šlachtové a uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 30. 4. 2013

.....

podpis

## Poděkování

Děkuji především Mgr. Martině Šlachtové, Ph. D. za její odborné vedení a cenné rady, které mi poskytla při zpracování této práce. Dále děkuji pacientovi J. S. za ochotu účastnit se vyšetření za účelem zpracování kazuistiky.

# OBSAH

|  |           |
|--|-----------|
| 1 ÚVOD.....  | 8         |
| 2 CÍLE .....   | 9         |
| 3 PŘEHLED POZNATKŮ.....  | 10        |
| <b>3.1 Obecné informace o Parkinsonově chorobě.....</b>                                | <b>10</b> |
| 3.1.1 Charakteristika Parkinsonovy choroby .....                                       | 10        |
| 3.1.2 Anatomický podklad onemocnění .....  | 11        |
| 3.1.3 Léčba.....   | 13        |
| <b>3.2 Příznaky Parkinsonovy choroby .....</b>   | <b>14</b> |
| 3.2.1 Třes .....   | 15        |
| 3.2.2 Rigidita.....  | 16        |
| 3.2.3 Vegetativní a jiné příznaky .....  | 17        |
| 3.2.4 Hypokineze a poruchy rovnováhy .....   | 17        |
| 3.2.4.1 Svalový tonus .....  | 18        |
| 3.2.4.2 Rovnováha.....   | 19        |
| 3.2.4.2.1 Vysvětlení pojmu.....  | 19        |
| 3.2.4.2.2 Anatomické struktury ovlivňující rovnováhu a hypokinezi .....                | 20        |
| 3.2.4.2.3 Vliv kognitivních funkcí na rovnováhu.....                                   | 23        |
| 3.2.4.3 Typy pohybové odpovědi.....  | 23        |
| 3.2.4.3.1 Reflexy .....  | 23        |
| 3.2.4.3.2 Automatické posturální reakce .....  | 24        |
| 3.2.4.3.3 Anticipační posturální nastavení .....                                       | 26        |
| 3.2.4.3.4 Volní posturální pohyby .....  | 26        |
| 3.2.4.4 Hypokineze.....  | 26        |
| <b>3.3 Klinický obraz pacienta s poruchou rovnováhy a hypokinezí .....</b>             | <b>27</b> |
| 3.3.1 Poruchy stoje.....   | 27        |
| 3.3.2 Poruchy lokomoce a provádění každodenních úkonů .....                            | 28        |
| 3.3.3 Pády .....   | 30        |
| 3.3.4 Poruchy při manipulativních úkonech .....  | 32        |
| <b>3.4 Testování .....</b>   | <b>32</b> |
| 3.4.1 Testy měřící stabilitu stoje s různými variantami pozic nohou .....              | 34        |
| 3.4.2 Testy měřící reakce na výchylku stoje vyvolanou vlastním pohybem .....           | 37        |
| 3.4.3 Testy posturální odpovědi na vnější podnět .....                                 | 38        |
| 3.4.4 Funkční testy stability a mobility při chůzi a dalších denních aktivitách .....  | 40        |
| 3.4.5 Testy integrování smyslových podnětů podílejících se na stabilitě ve stoji ..... | 41        |
| 3.4.6 Dual task test.....  | 44        |
| 3.4.7 Testové baterie hodnotící rovnováhu.....   | 45        |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.4.8 Testy hypokineze .....  | 46        |
| 3.4.9 Testy na postižení mozečku .....  | 47        |
| 3.4.10 Testování pomocí škál zaměřené na pacienty s PN .....  | 48        |
| <b>4 REHABILITACE PORUCH ROVNOVÁHY A HYPOKINEZE.....</b>  | <b>49</b> |
| <b>4.1 Význam rehabilitace.....</b>   | <b>49</b> |
| <b>4.2 Faktory ovlivňující výběr vhodné terapie .....</b>   | <b>49</b> |
| <b>4.3 Motorické učení .....</b>  | <b>50</b> |
| <b>4.4 Rehabilitační techniky předcházející cílenou terapii rovnovážných poruch a hypokineze.....</b> | <b>50</b> |
| <b>4.5 Rehabilitace hypokineze .....</b>  | <b>51</b> |
| <b>4.6 Terapie pomocí modifikace testů .....</b>  | <b>54</b> |
| <b>4.7 Metody rehabilitace posturální instability .....</b>   | <b>54</b> |
| <b>4.8 Metody ovlivňující poruchy rovnováhy chůze a jiných dynamických pohybových činností.....</b>   | <b>59</b> |
| <b>5 KAZUISTIKA.....</b>  | <b>64</b> |
| <b>6 DISKUSE .....</b>  | <b>73</b> |
| <b>7 ZÁVĚR.....</b>   | <b>76</b> |
| <b>8 SOUHRN.....</b>  | <b>77</b> |
| <b>9 SUMMARY .....</b>  | <b>78</b> |
| <b>10 REFERENČNÍ SEZNAM.....</b>  | <b>80</b> |
| <b>11 PŘÍLOHY .....</b>   | <b>82</b> |

# 1 ÚVOD

Parkinsonova choroba je nevyléčitelné progredující neurologické onemocnění. Její projevy jsou vždy individuální a zahrnují řadu příznaků, které tvoří celkový klinický obraz pacienta. Některé z nich jsou velmi dobře ovlivnitelné medikamentózní léčbou, jiné, například rovnovážné poruchy a pokročilé projevy hypokineze, na léčbu léky nereagují. Právě u nich se stává nejefektivnější léčbou rehabilitace.

Poruchy rovnováhy a hypokineze patří mezi symptomy, které nejvíce ohrožují pacienty s Parkinsonovou chorobou a negativně ovlivňují jejich samostatnost a snižují kvalitu života. Přesto, že tyto projevy velmi vážně ovlivňují život pacientů, většina vědeckých studií se dlouho zabývala jen bradykinezí. Vědecké studie hodnotící vliv rehabilitace na poruchy rovnováhy se začaly objevovat teprve nedávno.

V této práci jsou shrnuty poznatky z nejnovějších literárních zdrojů týkajících se popisu symptomů, testování a terapeutických metod, které můžeme využít k ovlivnění poruch rovnováhy a hypokineze. Tato práce dále upozorňuje na rozdílné názory jednotlivých autorů a problematické oblasti výzkumu nových terapeutických metod. Součástí práce je kazuistika pacienta s Parkinsonovou chorobou s návrhem rehabilitačního plánu.



## 2 CÍLE

Cílem této bakalářské práce je rešerše nejnovějších poznatků týkajících se poruch rovnováhy a hypokineze u pacientů s diagnostikovanou Parkinsonovou chorobou. Systematickým zpracováním celkového charakteru onemocnění, metod testování a léčebné rehabilitace může tato práce pomoci terapeutům v rozhodování, které postupy použít při práci s pacienty, u kterých dominuje nestabilita a hypokineze.

## 3 PŘEHLED POZNATKŮ

### 3.1 Obecné informace o Parkinsonově chorobě

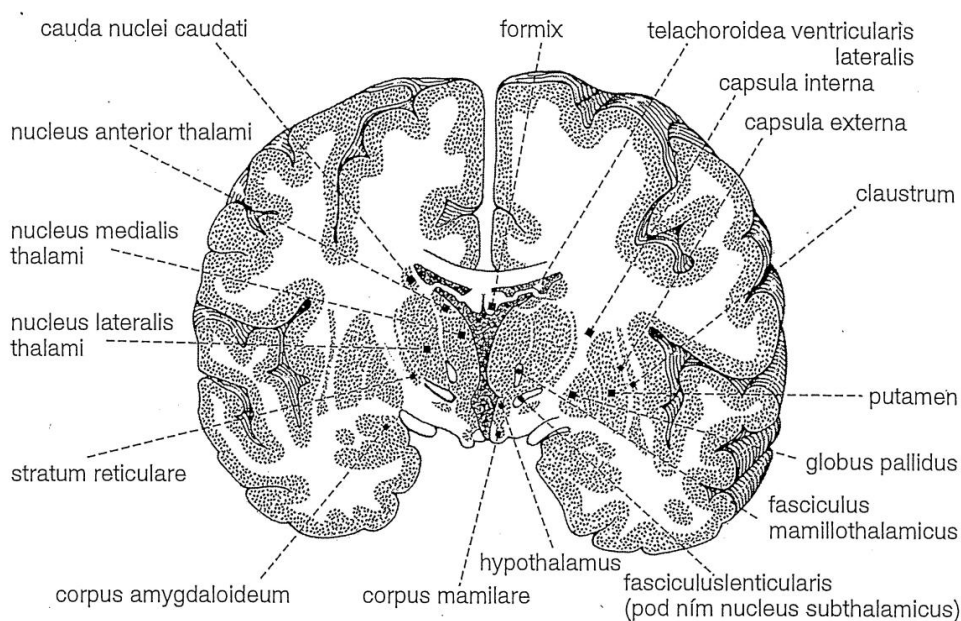
#### 3.1.1 Charakteristika Parkinsonovy choroby

Parkinsonova choroba nebo také Parkinsonova nemoc (PN) je nevyléčitelné neurologické onemocnění nejasné etiologie. Onemocnění se začíná projevovat většinou v šesté dekádě života. Jedinec začne pociťovat často nejprve jednostrannou „nešikovnost“. Prevalence PN je zhruba jeden až dva případy na tisíc obyvatel. V šedesátém roce věku se vyskytuje jeden případ nemoci na sto obyvatel. Parkinsonova choroba se vyznačuje širokou škálou příznaků, které se mohou nebo nemusí u jedince objevit. Celkový obraz nemocného je velmi individuální. I přesto, že tuto chorobu nedokážeme vyléčit, můžeme alespoň dlouhodobě potlačit rozvoj nemoci a pozitivně ovlivnit její příznaky (Bednařík, Ambler, & Růžička, 2010; Waberžinek & Krajíčková, 2006).

PN vyžaduje interdisciplinární přístup. Kromě nejdůležitější medikamentózní léčby a intenzivní rehabilitace znamená postupující nemoc u většiny pacientů nejen zhoršení pohybových funkcí, ale i ztrátu soběstačnosti, pocitu méněcennosti a jiné psychické problémy. Pro pacienty je navíc čím dál těžší zapojit se do společnosti. Mohou mít nepříjemnou zkušenost s nestabilitou, pády nebo zastavováním se v chůzi. Potom u nich můžeme očekávat prohlubující se strach z pohybové aktivity, což může vést až ke snaze co nejvíce se jí vyhnout. Zde hrají kromě lékařů a jiného zdravotnického personálu důležitou roli rodinní příslušníci. Ti mohou svým přístupem nemocné s PN výrazně podpořit jak po fyzické, tak hlavně po psychické stránce. Důležitá je i možnost úpravy prostředí tak, aby se z dosahu nemocných dostalo vše, co je může ohrozit v každodenních aktivitách a naopak, aby se vhodnými pomůckami podpořila samostatnost jedince (Roth, Sekyrová, & Růžička, 2009).

### 3.1.2 Anatomický podklad onemocnění

Parkinsonova nemoc je porucha vznikající při postižení extrapyramidového systému, anglickým ekvivalentem je výraz „Movement Disorders“. Do něj řadíme bazální ganglia a jejich spoje, kmenová jádra a sestupné i vzestupné dráhy, které na ně navazují. Bazální ganglia (Obrázek 1) tvoří nucleus caudatus a nucleus lentiformis, které se skládá z putamen a globus pallidus. Nucleus caudatus a putamen dohromady nazýváme corpus striatum. K systému bazálních ganglií můžeme přiřadit i nucleus subthalamicus. Při kontrole chůze a rovnováhy se účastní i kmenové struktury nucleus ruber, substantia nigra a pedunkulopontinní jádro, které se anatomicky řadí k mezencefalu. Funkci bazálních ganglií dále ovlivňují i blízké anatomické struktury jako thalamus a amygdala, někteří autoři zmiňují i olivární jádra. Patří sem nejspíše i některé oblasti frontálního laloku kůry mozkové (Ambler, Bednařík, & Růžička, 2008; Waberžinek & Krajíčková, 2006).



**Obrázek 1. Řez oblasti bazálních ganglií (Seidl & Obenberger, 2004, 104)**

Dráhy extrapyramidového systému probíhají z talamu do striata a dále do palida, odkud začíná hlavní sestupná dráha bazálních ganglií ansa lenticularis, která pokračuje do nucleus ruber, substantia nigra a retikulární formace tecta. I přesto, že je extrapyramidový systém podřazen mozkové kůře, jeho struktury mají významnou koordinační funkci, regulují posturální nastavení a zodpovídají za hybné mechanismy. Především se podílí na vrozených pohybových vzorcích a zautomatizovaných naučených stereotypech například při chůzi, řeči, držení těla atd. Dále se účastní řízení obranných mechanismů. Ačkoli je často obecně udáváno, že zajišťování volních pohybů přísluší pyramidovému systému, pro všechny druhy pohybů je vždy nutná souhra obou systémů dohromady s mozečkem. Plánování a započítání volního pohybu je úkolem suplementární motorické arey. Stoj a držení těla má na starosti premotorická kůra frontálního laloku (Ambler et al., 2008; Seidl & Obenberger, 2004).

Při poruše extrapyramidového systému mohou nastat dva rozdílné klinické syndromy. Mezi hypertonicko-hypokinetické syndromy řadíme Parkinsonovu chorobu, parkinsonské syndromy a multisystémová degenerativní onemocnění, u kterých tvoří parkinsonické příznaky jen část klinického obrazu pacienta. Druhý syndrom se nazývá hypotonicko-hyperkinetický, který se vyznačuje mimovolními pohyby neboli dyskinezemi (Seidl & Obenberger, 2004).

Vlastní příčinou onemocnění Parkinsonovou chorobou je významný nedostatek neurotransmiteru dopaminu v důsledku odumírání neuronů pars compacta substantia nigra, které tvoří dopamin. Dopamin je ze substantia nigra transportován do striata, odkud je uvolňován. Příčina smrti buněk substantia nigra není známá. Ví se jen, že k úbytku těchto buněk dochází v menším rozsahu i u starších zdravých jedinců. K tomu, aby se rozvinuly příznaky Parkinsonovy nemoci, musí být úbytek dopaminu ve striatu roven sedmdesáti až osmdesáti procentům, čemuž odpovídá odumření zhruba poloviny buněk substantia nigra. Bednařík et al. (2010) dodávají, že patologické změny se netýkají pouze dopaminu, ale i jiných neurotransmiterů a systémů, což vysvětluje, proč některé motorické i nonmotorické příznaky PN nereagují na dopaminovou léčbu (Ambler, 2011; Bednařík et al., 2010).

### 3.1.3 Léčba

Nejúčinnější léčbou PN je kombinace medikamentózní léčby nahrazující chybějící dopamin a fyzioterapie cílené na nejproblematičtější projevy daného jedince. Mezi nejčastěji indikovaná léčiva patří dopaminergní léky, například agonisté dopaminu nebo levodopa. Popřípadě se užívají také anticholinergika pro vyrovnání nerovnováhy dopaminového a acetylcholinového systému. Je-li PN správně diagnostikována, mělo by po nasazení levodopy dojít k výraznému zlepšení stavu pacienta. Levodopa potlačuje zejména rigiditu, hypokinezi a tremor, naopak špatně odpovídá na rovnovážné poruchy, zarázy v chůzi a problémy s obstipací. Po mnohaletém užívání levodopy se mohou začít projevovat některé nežádoucí účinky. Mezi ně patří fluktuace neboli kolísání stavu hybnosti, tzv. „on“/„off“ fenomény nebo zkrácení intervalu účinku léčby (wearing off) či polékové mimovolní pohyby (dyskineze). Z toho důvodu není levodopa v počátku onemocnění lékem první volby. Není však vhodné oddalovat léčbu levodopou v případě, že by pacientovi výrazně zlepšila zdravotní stav, nebo snižovat dávky na méně účinnou hodnotu s cílem vyhnout se pozdním hybným komplikacím. Tyto pozdní komplikace sice částečně ovlivňuje dlouhotrvající léčba levodopou, ale hlavní příčinou jejich vzniku je postupující chorobný proces vlastní Parkinsonovy nemoci (Roth et al., 2009; Waberžinek & Krajíčková, 2006).

Podle Bednaříka et al. (2010) je zhoršení hybnosti spojeno také s vegetativními projevy (například tachykardie, pocení), bolestmi a úzkostmi.

Zařazení rehabilitace do léčebného programu pacienta již od počátku onemocnění napomáhá k udržení co nejlepší kondice a k návyku pacienta na pravidelnou tělesnou aktivitu. Rehabilitace je navíc nejlepší prevencí sekundárních příznaků, mezi které patří poruchy chůze a pády, kloubní blokády nebo porucha dechových funkcí. Pacient musí být poučen o důležitosti samostatného každodenního cvičení a nutnosti cyklického opakování rehabilitační léčby. V případě nedostatečné stimulace a aktivizace pacienta dochází časem ke zhoršení jeho zdravotního stavu (Kolář, 2009).

Nutná je spolupráce s dalšími odborníky, zejména psychology, psychiatry, ergoterapeuty a sociálními pracovníky. Vhodné je informovat nemocného o aktivitách občanského sdružení Společnost Parkinson, které pořádá pravidelná setkání pacientů, skupinová cvičení, přednášky, sportovní turnaje a další aktivity v řadě měst České

republiky. Důležitý je zejména aktivní postoj nemocného. Využít lze i některé arteterapeutické metody. Výtvarné techniky zlepšují psychické ladění nemocného a procvičují jemnou motoriku. Aktivní muzikoterapie stimuluje mimo motorických i afektivní a behaviorální funkce (Ressner & Šigutová, 2001; Roth et al., 2009).

Pro zmírnění některých problematických projevů pozdních stádií PN byla vynalezena metoda hluboké mozkové stimulace (z anglického originálu Deep Brain Stimulation - DBS). Jedná se o stereotaktické zavedení elektrod, nejčastěji do nucleus subthalamicus, do kterých je vyslán signál o frekvenci nad 100 Hz ze stimulátoru uloženého do podkoží hrudníku. Protože se ale jedná o invazivní metodu, je vhodná zejména pro pacienty v pokročilém stádiu nemoci s nežádoucími polékovými projevy. Tato léčba navíc kladně ovlivňuje pouze některé projevy PN. V případě projevů jako jsou poruchy rovnováhy a chůze musíme zvážit i vliv postižení nedopaminergních systémů. Pro pacienty s těmito problémy, kteří nereagovali ani na medikamentózní léčbu, se tato terapie neprokázala jako účinná. Nejvýznamnější účinek má stimulace právě na polékové komplikace díky možnosti snížení dávek levodopy (Bednařík et al., 2010; Grabli et al., 2012).

Doporučený postup léčby autoři Bednařík et al. (2010) shrnuli v příloženém schématu (Příloha 1).

## 3.2 Příznaky Parkinsonovy choroby

Na plánování, koordinaci a jemné souhře pohybu se podílí více oblastí mozku. Významnou úlohu zde zaujímají již výše zmíněná postižená bazální ganglia, proto se většina projevů PN týká pohybových schopností. Musíme však přitom vzít v úvahu, že počátek ztrát dopaminu se odhaduje na dobu pěti až sedmi let před projevem prvních příznaků. Samotné projevy nemoci mají proto ze začátku spíš nespecifický charakter. Patří mezi ně rigiditou a hypokinezi způsobené bolesti svalů a kloubů, zhoršení čitelnosti písma, zácpa, ztráta melodičnosti hlasu a jeho hlasitosti, ztráta výkonnosti, deprese, tíže končetin, postižení jemné motoriky a další. Projevy typické pro PN se projeví až později. Začínají často jednostranně, v průběhu nemoci se postižení rozšiřuje i na druhostranné končetiny (Bednařík et al., 2010; Roth et al., 2009).

Jak už bylo řečeno, u každého nemocného se může průběh onemocnění projevovat zcela odlišně. V rámci této práce se zaměřuji na poruchy udržování rovnováhy a hypokinezi, ostatní projevy PN budou shrnuty pouze okrajově pro ucelenost kapitoly.

### 3.2.1 Třes

Třes je příznakem mnoha onemocnění, proto u pacientů s PN musíme sledovat především jeho charakter. Objevuje se zpravidla nejprve asymetricky na prstech jedné horní končetiny, odkud se přesouvá na stejnostrannou dolní končetinu a pak i na druhostranné končetiny. Hlavu postihuje pouze výjimečně, a to v případě, že pacient trpí těžším třesem končetin. Třes se vyznačuje pomalou frekvencí. I přesto, že se objevuje v klidu a při volném pohybu ustává, je pro pacienty jeho přítomnost velmi nepříjemná. Z toho důvodu v rámci terapie pacienta učíme nejen jednotlivé cviky, ale je vhodné seznámit nemocného také s tím, jak lze třes potlačit nebo alespoň zakrýt. Rozrušením pacienta a mentálním úsilím se třes akcentuje, ve spánku naopak dochází k jeho vymizení. Třes ruky se často zvyrazňuje při chůzi. U zhruba 20 až 30 % pacientů se třes nemusí objevit vůbec (Ambler, 2011; Kolář, 2009; Roth et al., 2009).

Třes je způsoben nerovnováhou dopaminergního (převážně tlumivého) a acetylcholinergního (aktivačního) systému. Tato nerovnováha se přenáší na buňky zodpovídající za kontrolu pohybu. Z toho důvodu se k léčbě třesu používají medikamenty, které působí proti acetylcholinu tzv. anticholinergika. Pro řadu nežádoucích účinků jako například sucho v ústech, obstipace, zhoršení kognitivních funkcí (zejména u starších osob) a retence moči se jejich indikace musí vždy pečlivě zvážit (Roth et al., 2009; Waberžinek & Krajíčková, 2006).

### 3.2.2 Rigidita

Rigidita se projevuje patologicky zvýšeným svalovým tonem, který se v průběhu pohybu nemění. Je označován také jako plastický nebo voskový hypertonus. Způsobuje svalovou ztuhlost vytvářející větší odpor při pohybu. V počátku onemocnění je rigidita vnímána spíše jako bolest v zádech či ramenou nebo přeležení. Pacient takovou oblast začne šetřit, což ale vede k přetížení jiných svalových skupin. To se může projevit například napadáním na jednu končetinu nebo obtížemi při dotahování pohybu. Patologicky změněný tonus ovlivňuje nejen provedení pohybu, ale podílí se i na udržování vzpřímeného postoje. Rigiditou jsou více postižené flexorové svalové skupiny a axiální svalstvo, což přispívá k charakteristickému flekčnímu držení těla pacientů s Parkinsonovou chorobou (Bednařík et al., 2010; Roth et al., 2009).

Přítomné je i zvýšení elementárních reflexů posturálních. Ty můžeme testovat pomalým pohybem v loketním, zápěstním, kolenním, ramenním nebo hlezenním kloubu. Test je pozitivní, cítíme-li pod palpujícím prstem „naskakování“ šlachy vyšetřovaného svalu. Tento symptom je pojmenovaný jako fenomén ozubeného kola a je způsobený porušenou koordinací agonistických a antagonistických svalových skupin. Rigidita se zvýrazňuje po provedení tzv. Fromentova manévru pohybem druhostranné končetiny, ve spánku mizí (Bednařík et al., 2010; Opavský, 2005).

Dle Amblera et al. (2008) může rigidita vznikat hyperfunkcí palida, ke které dochází vlivem nedostatku dopaminu. Palidum ovlivňuje dále pedunkulopontinní jádro a retikulospinální systém. Rigidita velmi dobře odpovídá na rehabilitační léčbu. Můžeme ji ovlivnit opakovaným pohybem nebo relaxačními masážemi povrchově ošetřující ztuhlé svalstvo.



### 3.2.3 Vegetativní a jiné příznaky

Mnoho pacientů s PN trpí poruchami autonomního nervstva, mají proto sklony k obstrukci a náhlým výkyvům krevního tlaku, což může vést až k pádu nemocného. Dochází k poruchám nervů, které zásobují mazové, potní a slinné žlázy. Pacienti tak zaznamenávají zvýšení tvorby mazu, hlavně v obličejí (označuje se jako seborrhoea), zvýšené pocení a slinění. Mezi další nemotorické příznaky patří mikční a sexuální poruchy, poruchy trávení (Waberžinek & Krajíčková, 2006).

Většina pacientů s PN trpí poruchou řeči. Ať už se jedná o zpomalenost a tichost hlasu, která patrně souvisí s rozvojem hypokineze, zárazy v řeči nebo o překotné drmolání, pacienta velmi ovlivňují v jeho každodenním životě. Ve chvíli, kdy se problémy objeví, je vhodné navázat spolupráci s logopedem (Roth et al., 2009).

Kolář (2009) udává, že poruchy řeči, zejména její tempo, hlasitost a artikulace, mohou souviset i s poruchou dechových funkcí. Svaly podílející se na dýchání jsou navíc jako všechny ostatní ovlivněné rigiditou.

Dalším příznakem PN je zmenšování písma, které pacienta omezuje především v situaci, musí-li se někde podepsat. Tato porucha je ve většině případů znatelná již od počátku onemocnění. Tento symptom můžeme přiřadit také k hypokinezi. Občas může pacient v průběhu dne pociťovat neklid dolních končetin nebo jiných částí těla, k čemuž dochází typicky před spaním nebo během spánku (Roth et al., 2009).

Velmi časté jsou deprese a poruchy spánku, které připisujeme jak samotné depresi, tak i pocitu neklidu končetin nebo nedostatku pohybu v průběhu dne. Postiženy mohou být i exekutivní psychické funkce jako je schopnost plánovat, rozhodovat se nebo řešit problémy (Bednařík et al., 2010; Seidl & Obenberger, 2004).

### 3.2.4 Hypokineze a poruchy rovnováhy

Hypokineze a poruchy rovnováhy jsou jedny z nejvýznamnějších projevů PN. Pacienta velmi limitují v aktivitách každodenního života. Mají mezi sebou velmi úzký vztah, kdy jedna potencuje druhou a naopak. Při poruše rovnováhy pacient dostane strach pohybovat se a omezuje tak své činnosti na nejnižší minimum. Snaží se tak vyhnout nebezpečí pádu, který je jednou z nejčastějších komplikací PN. Dlouhodobé snížení aktivity však

podporuje rozvoj osteoporózy, proto neobratný pád často vyústí ve fraktury, které pacienty invalidizují a prohlubují v nich strach z pohybu a deprese. Po pádu může zejména u starších nemocných dojít až k úmrtí na sekundární komplikace. V lepším případě fraktury pacienta omezí jen v zapojování se do společnosti a kvalitě života (Earhart & Williams, 2012; Georgy, 2010).

Tyto příznaky bohužel kromě iniciální fáze nemoci neodpovídají na léčbu dopaminem. To je vysvětlováno buď postupnou ztrátou účinku dopaminergní léčby vůči těmto symptomům nebo rozvojem extradopaminergního poškození. Jak již bylo výše uvedeno, ani hloubková mozková stimulace tyto příznaky nezlepší, naopak v určitém smyslu je může i zhoršit. Mírné zlepšení nastalo jen u freezingu. Poruchy chůze a rovnováhy proto představují hlavní terapeutické výzvy Parkinsonovy choroby (Grabli et al., 2012; Roth et al., 2009).

V současné době se jako nejefektivnější léčba jeví rehabilitace. Poruchy rovnováhy a chůze se většinou neobjevují hned ze začátku onemocnění, v průběhu postupujícího onemocnění však bývají diagnostikovány u většiny pacientů. Postupující progresse nemoci je přímo úměrná zvyšující se frekvenci pádů a freezingu, tj. „zamrznutí“ v chůzi (Grabli et al., 2012).

Podle Schmidta a Valkoviče (2012) je posturální nestabilita typická zejména pro pacienty ve stadiu tři a více podle stupnice Hoehnové a Yahra.

Abychom mohli lépe porozumět změnám, které se odehrávají v průběhu postupující Parkinsonovy choroby a mechanismu terapeutických metod, je další kapitola zaměřena na poruchy rovnováhy a hypokinezi vymezením základních, s touto tematikou spjatých pojmů.

#### 3.2.4.1 Svalový tonus

Ambler (2011) udává jako základ veškeré motoriky člověka svalový tonus. Na jeho bázi je vystavěn systém polohových a vzpřimovacích reflexů. Důležitou roli hraje zejména v koordinaci pohybů. Mezi řídicí centra svalového tonu patří retikulární formace, vestibulární aparát a mozeček.

Svalový tonus je možné popsat jako reflexně udržované napětí svalu. V klinické praxi ho vyšetřujeme jako míru odporu vůči pasivně prováděnému pohybu segmentu. Svalový tonus se skládá ze složky nervové a biomechanické. Biomechanickou složkou svalového tonu mohou být například elastické vlastnosti svalů, vazů a kloubů. Svalový tonus je regulován všemi regulačními okruhy pohybového systému. Mezi ně řadíme pyramidový a extrapyramidový regulační systém, retikulární formaci, mozeček a spinální motorický okruh. Kromě toho je svalový tonus ovlivněn i řadou neurotransmiterů (Ambler et al., 2008; Opavský, 2005).

### 3.2.4.2 Rovnováha

#### 3.2.4.2.1 Vysvětlení pojmu

Na pojem rovnováhy se dá nahlížet různě. Rozlišujeme rovnováhu statickou a dynamickou podle toho, zda je popisovaný jedinec v klidu nebo v pohybu. Při hodnocení rovnováhy pacienta vyšetřujeme vždy obě složky rovnováhy. Poruchy rovnováhy mohou být obrazem mnoha různých onemocnění, stejně tak dva jedinci se stejnou diagnózou mohou mít rovnováhu postiženou různě v závislosti na tom, která část systému posturální kontroly je zasažena (Schmidt & Valkovič, 2012; Umphred, 2007).

Z biomechanického hlediska je tělo v rovnovážné poloze tehdy, je-li výslednice sil na něho působících a výsledný moment síly roven nule. Rovnovážnou polohu dále ovlivňuje umístění těžiště a velikost opěrné báze, při čemž platí, že čím je těžiště níž a opěrná báze větší, tím je poloha stabilnější. Chceme-li dosáhnout statické rovnováhy, je nutné, aby se po celou dobu těžiště promítalo do opěrné báze. Dynamická rovnováha je v biomechanice zajištěna působením vnějších a vnitřních sil. Těžnice nemusí během pohybu procházet opěrnou bází. Zohlednit ale musíme setrvačné síly pohybu, které působí proti změně stavu pohybu (Janura & Janurová, 2007).

Podle Koláře (2009) nebýt statické rovnováhy, která bojuje proti přirozené labilitě našeho těla, nebyli bychom schopni jak vzpřímené polohy, tak ani pohybu, pro který je postura základní podmínkou. Kolář statickou rovnováhu pojmenovává také jako posturální stabilitu, kterou charakterizuje takové držení těla, při kterém tělo nemění svou polohu v prostoru, ani nedochází k neplánovanému pádu.

Posturou označujeme aktivní držení jednotlivých tělních segmentů správnou koaktivací agonistických a antagonistických svalů, proti působení zevních sil (především síly tíhové). Každá poloha (stoj, sed apod.) vždy obsahuje i děje dynamické. Schopnost zajistit stabilní polohu si lze nejlépe představit jako proces neustálého balancování, který zajišťuje svalová aktivita. (Janura & Janurová, 2007).

Kolář (2009) tento děj nazývá jako posturální stabilizaci.

#### **3.2.4.2.2 Anatomické struktury ovlivňující rovnováhu a hypokinezi**

Anatomicky je stálá poloha těla zajišťována reflexně hybnými centry mozkového kmene, kam řadíme retikulární formaci a vestibulární jádra. Tyto struktury zajišťují koordinaci polohových, posturálních a vzpřimovacích reflexů. Aferentace do těchto center přichází hlavně z proprioreceptorů uložených ve svalech, kloubech a šlachách, kožních exteroceptorů, ze statokinetického čidla a zraku. Receptory propriocepce zprostředkovávají informace o protažení, napětí a stahu svalů. Kožní receptory informují o bolesti, teplotě a tlaku. Z proprioreceptorů dostáváme dále informace o poloze kloubu. Propriocepce je hlavním smyslem ovlivňujícím kontrolu vzpřímeného stoje a je odpovědná za spouštění automatických posturálních reakcí. Ztráta propriocepce výrazně zhoršuje rovnováhu.

Vestibulární systém poskytuje CNS informace o pozici a pohybech hlavy. Pozice hlavy ve vztahu ke gravitaci je zajišťována systémem otolitů. Horizontální a vertikální zrychlení, například při jízdě autem nebo výtahem, je také detekováno otolity. Pohyby hlavy jsou detekovány systémem polokruhovitých kanálků a propriocepí z oblasti krční páteře. Vestibulární systém získává informace ze dvou současně fungujících oddělených vestibulárních aparátů. V případě poškození jednoho vestibulárního aparátu mohou být informace zachyceny nepostiženými kanály na opačné straně. Vestibulární systém je pro rovnováhu velmi důležitý proto, že identifikuje pohyb vlastního těla jako odlišný od pohybů v prostředí. Naopak orientace v širším okolí je umožněna především zrakem a schopností předvídat. Jelikož celkový pohyb těla je většinou započatý pohybem hlavy, může kinetické čidlo donést centrálnímu nervovému systému informaci o změně rovnováhy ještě dříve, než tělo pohyb provede (Trojan, Druga, Pfeiffer, & Votava, 2005; Umphred, 2007).

Kromě výše uvedených řídicích center se na udržování statické rovnováhy významně podílí také zmiňovaná zraková kontrola. Receptory zraku plní dvojí úlohu. Centrální vidění umožňuje orientaci v prostoru, přispívá ke vnímání pohybu objektů. Pomáhá nám k posouzení rizika a příležitostí, které nám nabízí okolní prostředí. Periferní vidění nám přináší informace o pohybu nás samotných ve vztahu k prostředí, včetně pohybů hlavy. Ke kontrole stoje jsou využívány informace z centrálního i periferního vidění. Vidění je kritickým smyslem pro předvídání a posturální kontrolu v měnícím se prostředí (Kolář, 2009; Umphred, 2007).

Centrální smyslové struktury vždy nejprve porovnávají dostupné vstupy mezi oběma stranami a pak mezi všemi třemi smyslovými systémy. Je nutné si uvědomit, že systém propiocepce není sám schopen rozpoznat, zda výchylnka pochází z okolí nebo vlastního pohybu. Stejně tak zrak nemůže sám o sobě rozlišit pohyb prostředí od pohybu těla. Vestibulární systém nemůže sám poznat, zda byl pohyb hlavy proveden pohybem krku nebo trupu. Aby mozek mohl správně rozlišit pohyb svého těla od pohybu prostředí, potřebuje informace ze všech tří smyslů.

Když mozek rozpozná, že informace přicházející z jednoho smyslu je nepřesná, musí záviset určování polohy a pohybu těla v prostoru na zbývajících smyslech. Příkladem může být jedinec, který kompenzuje porušenou funkci vestibulárního systému tím, že začne být při pohybu závislý na vizuálních podnětech. Takovému zpracování říkáme multisenzorická integrace nebo smyslová organizace. Není-li organismus schopen nahradit porušenou senzoryckou funkci jiným smyslem, dochází k poruše rovnováhy. Ta se může projevat například omezením pohybů hlavy při chůzi, plochonožím pro zvýšení opěrné plochy, nevolnostmi nebo závratí (Scott, 2008; Umphred 2007).

Zpracování příchozích informací v CNS obsahuje také adaptivní proces. Ten umožňuje upřednostnění dostupných, přesných a smysluplných informací před informacemi nepřesnými a méně využitelnými. Například ve tmě převáží propiocepce a vestibulární systém nad zrakem. Vstupní informace jsou porovnávány s dříve prožitými zkušenostmi. Každé volní motorické akci předchází záměr něco vykonat. Po prvotním zvolení cíle plánujeme, jak nejlépe cíle dosáhnout vzhledem k možnostem, které jsou potencionálně k dispozici. Kromě toho, kterou končetinu, kloub nebo svalovou skupinu jedinec použije, motorické plánování ovlivňuje i timing zapojení jednotlivých pohybů. Optimální motorické plány vznikají na základě znalostí o sobě samém (zvážení svých možností a limitací), znalostí úkolu a okolí (možnosti a hrozící nebezpečí).

Motorický plán musí být poté předán perifernímu motorickému systému. Kopie plánu je poslána také do mozečku. Po započetí pohybu jsou srovnávány příchozí smyslové vstupy nesoucí informace o skutečných pohybech s plánovanými pohyby. Dojde-li k chybnému rozdílu mezi zamýšleným pohybem a uskutečněným a nelze-li dosáhnout požadovaného cíle, jsou tyto chyby rozpoznány a vytvoří se plány na jejich opravu. Tento proces rozpoznání a opravení chyb je základem motorického učení. Pacient s poruchou CNS má často zhoršené centrální plánování a motorické učení. Hlavní část informací z vestibulárních jader jde do mozečku. V případě nesprávného fungování mozečku je ovlivněna schopnost nápravy pohybů ve vhodné velikosti a rychlosti (Umphred, 2007).

Po zpracování sestupují informace z center mozkového kmene do míchy vestibulospinální a retikulospinální dráhou. Touto cestou dochází nejen k ovlivnění aktivity míchy, ale i k regulaci svalového tonu. Retikulospinální dráha se skládá ze dvou komponent - pontinní, která působí na alfa-motoneurony excitačně, a medulární, která je naopak inhibuje. Dráha vestibulospinální má vůči motoneuronům antigravitačních svalů excitační charakter (Ambler et al., 2008).

Mozková kůra poté řídí chtěné pohyby jako například pohyb hlavy ve směru zamýšleného pohledu nebo koordinaci svalů zajišťujících stabilní postoj. Pro provedení řady běžných balančních pohybů musí být přítomen normální rozsah pohybu, síla a vytrvalost svalů. Například oslabený rozsah pohybu do dorzální flexe v hlezenním kloubu může mít značný vliv na celkovou stabilitu v pohybu. Rovnováhu ovlivňuje i schopnost vytrvalosti, např. oslabení extenzorů a abduktorů kyčelního kloubu naruší celkové vzpřímené držení trupu. Nároky na posturální kontrolu se zvyšují při provádění pohybu, protože musí dojít i k interakci mezi nábořem svalové síly, načasováním a rychlostí pohybu. Poškození nebo jiné postižení jakékoli části periferního nervového systému zhorší nebo znemožní využití smyslových informací v řízení postury (Scott, 2008; Umphred).

#### **3.2.4.2.3 Vliv kognitivních funkcí na rovnováhu**

Rovnováha je ovlivňována také pozorností, pamětí a schopností poznávat, usuzovat. Deficit v pozornosti snižuje uvědomění si rizik a možností okolního prostředí. V případě ohrožení rovnováhy, neschopnost soustředění pozornosti na nezbytné vybalancování namísto plnění méně potřebných úkolů, zvyšuje riziko pádů. Kognitivní poruchy jako roztěkanost, špatný úsudek a zpomalené zpracovávání informací také zvyšují riziko pádu. Kromě přímého dopadu na rovnováhu tyto kognitivní a behaviorální problémy brání motorickému učení. To je rozhodující pro nácvik balančních dovedností, kde jsou úspěšné pohyby opakovány a neúspěšné upraveny (Scott, 2008; Umphred, 2007).

#### **3.2.4.3 Typy pohybové odpovědi**

##### **3.2.4.3.1 Reflexy**

Na nejnižší úrovni řízení pohybu se podílí reflexy. Vestibulo-okulární a vestibulospinální reflexy přispívají k orientaci očí, hlavy a těla vůči sobě samému i okolí. V případě, že půlkruhovitě kanálky rozeznají pohyb hlavy, vyvolá to odpověď v okulomotorickém systému. Způsobí to pohyb očí v opačném směru, než se pohybuje hlava, ale provedený stejnou rychlostí. Vestibulo-okulární reflex podporuje stabilizaci pohledu. Po pohybu hlavy jak půlkruhovitě kanálky, tak otolity aktivují a přizpůsobují svaly krku, trupu a končetin k udržení rovnováhy. Vestibulospinální reflex umožňuje

stabilitu těla při pohybu hlavy a je důležitý pro koordinaci trupu vůči končetinám (Trojan et al., 2005; Umphred, 2007).

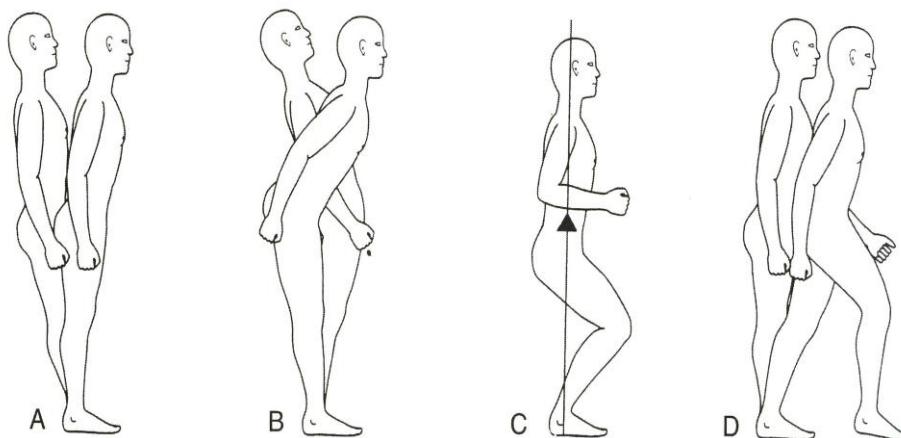
#### **3.2.4.3.2 Automatické posturální reakce**

Automatické posturální odpovědi se objevují vždy, je-li jedinec nucen reagovat na neočekávané výchylky. Mají za úkol držet těžiště nad opěrnou bází s cílem vyhnout se pádu. Ačkoli jsou odpovědi generovány stereotypně, jsou vždy přizpůsobovány podnětu ve směru a amplitudě. Je-li podnětem zatlačení doprava, odpovědí je posun doleva. Čím je intenzita stimulu větší, tím větší je i síla odpovědi. Jelikož rychlost reakce se pohybuje okolo 250 ms, není pod volní kontrolou. Identifikujeme základní čtyři strategie automatické posturální odpovědi (Schmidt & Valkovič, 2012; Umphred, 2007).

Kotníková strategie vyrovnává posturální výchylky změnou postavení kotníků a chodidel. Celé tělo se pohybuje jako jeden celek (Obrázek 2, kresba A). Nejprve se zapojují distální svalové skupiny (musculi gastrocnemii), pak proximální (musculus biceps femoris, musculus semitendinosus, musculus semimembranosus, musculus erector spinae). Tuto strategii používáme v případě pomalých výchylek menší amplitudy v blízkosti středové linie. Tato rovnovážná strategie je typická pro výchylky v předozadním směru, v němž lze dosáhnout největšího rozsahu pohybu v hlezenním kloubu.

Kyčelní strategie využívá opačného směru pohybu pánve a hlavy (Obrázek 2, kresba B). Zde se aktivují nejprve proximální svaly (musculi abdomini) a poté svaly distální (musculus quadriceps femoris, musculus tibialis anterior). Tento typ reakce používáme při rychlejších výchylkách o větší amplitudě nebo při nestabilním, příliš úzkém stoji. Kyčelní strategii reagujeme jak na předozadní, tak na mediolaterální výchylky.





**Obrázek 2. Strategie automatické posturální odpovědi (Umphred, 2007, 738)**

Dalším typem strategie je snížení těžiště flexí dolních končetin. Zmenšením vzdálenosti těžiště od opěrné báze je proces vyrovnávání těžiště snazší (Obrázek 2, kresba C). Využití této strategie můžeme pozorovat při plnění úkolů vyžadujících stabilitu a pohyb zároveň, například v některých druzích sportu jako je windsurfing nebo snowboarding. Poslední strategie odpovídající na nečekanou výchylku je strategie vykročení (Obrázek 2, kresba D) nebo zachycení se paží ve snaze nalézt novou rovnovážnou polohu. V aktivitách běžného života strategie nefungují odděleně, jak byly výše popsány, ale mnohdy probíhají současně. Jejich použití je však individuální, mnoho lidí například preferuje strategii vykročení při většině výchylek, krom případů, kdy jsou instruováni nevykročit. U úzkostlivých osob lze pozorovat mnohem dřívější vykročení než u osob nepocítujících úzkost, i když vykazují stejný pohybový deficit.

Abnormální použití automatických posturálních reakcí je často pozorováno u jedinců s neurologickými poruchami. Pacienti s vestibulárním deficitem typicky spoléhají na kotníkovou strategii, která jim dovolí, aby hlava a tělo zůstaly v souladu. Jedincům s vestibulárním postižením mohou způsobovat problémy aktivity vyžadující použití kyčelní strategie jako tandemový stoj nebo stoj na jedné dolní končetině. Někdy naopak dochází ke zbytečnému použití kyčelní strategie při chůzi na rovném povrchu, kde by stačila kotníková strategie. Na kyčelní strategii spoléhají typicky pacienti se ztrátou somatosenzorických vjemů, slabostí distálních částí dolních končetin, hypertoniem a omezenou pohyblivostí v hlezenním kloubu (Umphred, 2007).

#### **3.2.4.3.3 Anticipační posturální nastavení**

V případě, že jedinec očekává vychýlení rovnováhy, tělo zareaguje ještě před uskutečněním výchylky, aby zabránilo pádu. Toto předvídání je důležité zejména pro pacienty s prodlouženým reakčním časem. Svalová aktivita před vykonáním pohybu může být změřena pomocí EMG. Při klinickém testování můžeme pozorovat poruchu anticipačního posturálního nastavení neschopností zareagovat například na předvídanou překážku při chůzi (Smania et al., 2010; Umphred, 2007).

#### **3.2.4.3.4 Volní posturální pohyby**

Za účelem dosažení určitého cíle vyvíjíme volní pohybovou odpověď, například přenosem váhy k dosáhnutí na zvonící telefon. Jedná se o dosažení rovnováhy u jednoduchých přenosů váhy až po složité pohybové dovednosti, například ve sportu. Pohyby jsou iniciovány buď jako reakce na podnět nebo z vlastní vůle. Mohou být provedeny různou rychlostí v závislosti na požadovaném cíli. Čím je úkol složitější nebo neobvyklejší, tím je pomalejší. Volní posturální pohyby jsou silně ovlivněny předchozími zkušenostmi a instrukcemi. Volní posturální pohyby nemohou samy o sobě nahradit poruchu předcházejících mimovolních procesů (Umphred, 2007).

#### **3.2.4.4 Hypokineze**

Termín hypokineze je dle publikace Bednařika et al. (2010) možné použít buď ve smyslu omezení rozsahu pohybu pacienta s PN nebo v širším slova smyslu. Potom je pojem chápán jako pohybové omezení, celkové zpomalení (nazývané také jako bradykineze) a obtížná iniciace pohybu (akineze). Tyto příznaky se mohou objevovat nezávisle na rigiditě. Hypokineze je jedním z počátečních příznaků nemoci. Jak již bylo v této práci dříve popsáno, objevuje se typicky nejprve jednostranně. Projevuje se postupnou neschopností zvládnutí denních aktivit. Může gradovat až do té míry, že se pacient v noci nezvládá otočit na lůžku a je tak odkázaný na pomoc druhé osoby.

S hypokinezí souvisí také porucha spouštění automatických vrozených nebo naučených pohybových programů. Mezi ně patří všechny pohyby, které provádíme

nevědomě, například pohyby horních končetiny při chůzi nebo samotná chůze (Waberžinek & Krajíčková, 2006).

Roth et al. (2009) upozorňují, že k problému dochází nejen na úrovni vlastního pohybového výkonu, ale už v procesu tvorby pohybového plánu. Podle Koláře (2009) je postižena hlavně plynulá návaznost segmentů do celkového pohybu.

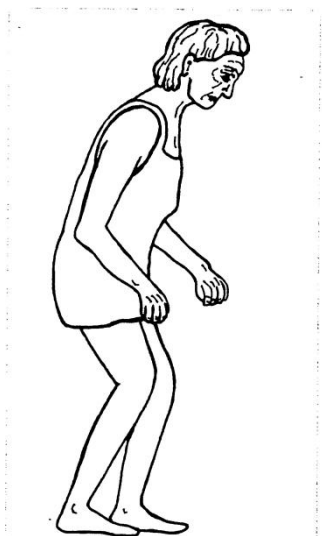
Celkově pozorujeme chudost spontánních pohybů. Jednou z forem hypokineze je i nevýrazná aktivita mimického svalstva, která se označuje jako „maskovitý obličej“. Mezi další projevy hypokineze patří řídké mrkání, mikrografie, monotónní řeč nebo hypokinetická dysartrie se zrychleným tempem řeči (Bednařík et al., 2010; Roth et al., 2009).

Pojmy bradykineze a akineze budou detailněji rozvedeny v následující kapitole.

### 3.3 Klinický obraz pacienta s poruchou rovnováhy a hypokinezí

#### 3.3.1 Poruchy stoje

U pacientů s PN můžeme pozorovat typické flekční držení trupu a semiflexi končetin, pažní pletence jsou vnitřně rotovány, hlava je v předsunutém držení (Obrázek 3). Vlivem zaujetí této postury se uzavírají dolní mezižební prostory, což vede ke špatnému stereotypu dýchání. Místo aktivity interkostálních svalů dochází k zapojení pomocných svalů dýchacích (mm. scaleni, mm. sternocleidomastoidei, descendentní vlákna m. trapezius, m. pectoralis major), které jsou přetěžovány. Svaly podílejí se na dýchání jsou navíc jako všechny ostatní ovlivněné rigiditou. S poruchou dechových funkcí souvisí pak i kvalita řeči, zejména její tempo, hlasitost a artikulace (Kolář, 2009; Ressler & Šigutová, 2001).



**Obrázek 3. Typický stoj pacienta s Parkinsonovou chorobou (Roth et al., 2009, 29)**

Podle prof. Koláře (2009) k poruchám postury dochází dysfunkcí posturálně stabilizační funkce svalů, která souvisí se změnou svalového tonu.

Při stoji nebo častěji v předklonu nemocní popisují pocit tahu dopředu či dozadu, který může být tak silný, že pacient upadne. Tomuto fenoménu říkáme pulze. Podle toho, zda pacient pociťuje tah směrem dopředu nebo dozadu rozlišujeme propulze a retropulze. U pacientů s PN by nemělo docházet ke kompletní ztrátě schopnosti stát a pohybovat se. Pokud pacient není schopen stoje ani chůze a je plně upoután na vozík, pravděpodobně se již nejedná pouze o Parkinsonovu chorobu (Bednařík et al., 2010).

### 3.3.2 Poruchy lokomoce a provádění každodenních úkonů

Změna chůze je pro pacienty s PN velmi charakteristickým rysem. Vyznačuje se typicky pomalými a krátkými šouravými kroky. Celkové flekční držení ovlivňuje pacienta i v průběhu krokového cyklu, zejména ve smyslu rovnováhy posunutím těžiště dopředu (Hirtz, Hotz, & Ludwig, 2000).

Vliv může mít i snížení rozsahu pohybu kyčelního kloubu. U pacienta s PN můžeme pozorovat omezené nebo úplně vymizelé souhyby horních končetin. Nejproblematictější bývá pro pacienty začátek pohybu, například při rozcházení nebo změnách polohy jako je vstávání ze sedu. Neschopnost započít pohyb se nejčastěji projeví tzv. hesitací, která je popisovaná jako váhání nebo přešlapování na místě. Obtížná bývá také změna směru při chůzi, otáčení nebo zastavení pohybu (Grabli et al., 2012).

Kolář (2009) vysvětluje vznik „Parkinsonské chůze“ jako narušení integračních systémů pohybových automatismů při poškození palida. Kvůli větší potřebě korové kontroly pohybu během chůze se pacient s PN také snadněji unaví. Nevládnutí těchto obtíží může skončit až pádem.

Grabli et al. (2012) ve své studii uvádí, že i když jsou pacienti s PN schopni zvýšit počet kroků za minutu, délka kroku zůstává zkrácená bez ohledu na zvýšenou rychlost. Toto pozorování naznačuje, že akinetická chůze je způsobená hlavně deficitem ve vnitřním generování délky kroku. Zvýšení kadence (počtu kroků v minutě) bychom měli vnímat spíše jako kompenzační mechanismus. V souladu s touto myšlenkou je i zjištění, že vnější zrakové vjemy pomáhají prodloužit krok, což poukazuje na to, že pouze vnitřní vnímání amplitudy kroku je narušeno, a to v souladu s obecnými popisy akineze.

Mimo uvedených problémů pacienti mohou trápit náhlé zárazy pohybu, tzv. freezing neboli zamrznutí. Georgy (2010) freezing popisuje jako přechodné zastavení chůze v pohybu nebo neschopnost zahájit chůzi trvající většinou do jedné minuty. Společně s autory Grabli et al. (2012) považují freezing za jeden z nejrušivějších příznaků v pokročilém stádiu PN. Má velký vliv na kvalitu života, není zdaleka jen motorickým problémem, ale ovlivňuje pacienty i v dalších oblastech života. Freezing se většinou vyvíjí společně s poruchami chůze, rovnováhy, bradykinezií, rigiditou a poruchou řeči. Na rozdíl od toho třes již v počátečních stádiích významně snižuje riziko pozdějších freezingů. Udává se, že se v pokročilých stádiích choroby objevuje až u 60 % pacientů. Je silně spojený s opakovanými pády a sníženou funkční nezávislostí.

K freezingu dochází zpravidla v nejnevhodnějších situacích, jako je přecházení silnice, vcházení do místnosti s úzkým dveřním rámem nebo těsně před dosáhnutím cíle pohybu. Naopak při pohybu v otevřeném prostoru (například v přírodě) k zárazům většinou nedochází nebo jsou méně časté. S již zmíněnými pulzemi je spojován i termín festinace, který se popisuje jako snaha rychlými drobnými krůčky vyrovnávat své těžiště, zatímco trup je tažen kupředu. Mechanismus festinace a jeho vztah k freezingu jsou stále ještě diskutovány. Dále pacient ztrácí schopnost plnit během chůze souběžně další úkoly. Tuto schopnost v anglicky psané literatuře popisují jako dual task nebo multitasking, více je rozvedena níže v kapitole, která se zabývá testováním (Bednařík et al., 2010; Earhart & William, 2012).

Grabli et al. (2012) dodává, že zárazy můžeme pozorovat také v jiných motorických úkonech jako při psaní nebo během řeči.

Všechny pohyby pacienta jsou celkově zpomalené, což se projeví ve všech aktivitách dne. Takovou vlastnost označujeme jako bradykinezi. Zpomalení může znamenat mimo větší časovou náročnost úkonů i neschopnost rychlé reakce na vychýlení těžiště. A to může být dalším důležitým faktorem při zkoumání příčin pádů pacientů s PN (Roth et al., 2009).

### 3.3.3 Pády

Pád může zapříčinit řada faktorů, které se mohou navzájem potencovat. Abychom mohli u pacientů zabezpečit co nejlepší prevenci pádů, je potřeba zvážit všechny příčiny, pro které může k pádu dojít.

Jednou z příčin pádu může být výše zmíněný tah neboli pulze, kdy dochází k vychýlení těžiště pacienta a ztrátě rovnováhy. Také bradykineze se může ve všech jejích vystupňovaných formách jako je freezing, hesitace a festinace podílet na pádech u pacienta. Nemůžeme vyloučit ani vliv hypokineze, která se projevuje drobnými šouravými krůčky pacienta potencující zakopnutí a absencí souhybů horních končetin a ochranných pohybů paží při hrozícím pádu (Kolář, 2009; Schmidt & Valkovič, 2012).

Sklon k pádům mohou mít také nemocní, u kterých vlivem medikamentózní léčby kolísá hodnota krevního tlaku. V takovém případě je důležité přesvědčit se, zda jedinec přijímá dostatečné množství tekutin. Pacienti někdy kvůli obtížnému docházení na toaletu omezují příjem tekutin na minimum. U starších jedinců musíme počítat s absencí pocitu žízně (Bednařík et al., 2010; Roth et al., 2009).

Schmidt a Valkovič (2012) upozorňují ještě na souvislost mezi pády a zvýšenou únavu pacientů, stresem a poruchami exekutivních funkcí.

Jak již bylo uvedeno v úvodní kapitole věnující se poruchám rovnováhy a hypokinezi, pádem dochází u pacientů s PN nejčastěji k frakturám krčku kosti stehenní nebo poraněním hlavy. Pády jsou hlavním zdrojem invalidizace vedoucí k závislosti a instutucionalizování, snižování kvality života a trvalému strachu z pádu (Ickenstein et al., 2012).

Georgy (2010) zkoumal na základě anamnestických dat od 102 účastníků studie souvislosti mezi freezingem, pády, dobou trvání nemoci a využíváním chodítka a potřebou pečovatele. Porovnání pacientů trpících freezingem a pacientů bez freezingu ukázalo na značný rozdíl v historii pádů, využívání chodítek a potřebě pečovatele těchto dvou skupin. Více než polovina pacientů, která má problémy s freezingem udala, že má zkušenost i s pády a potřebuje k chůzi chodítka. Ze skupiny netrpících zárazy udala předchozí pád a nutnost využití chodítka jen pětina dotázaných pacientů.

Výsledky studie poukazují na to, že freezing u pacientů vyvolává zvýšené riziko pádů, které dále zvyšují strach z pádů. Tento bludný kruh zvyšuje sklon pacienta k závislosti na čím dál větší péči a čtenější využívání chodítka.

Grabli et al. (2012) udávají jako nejčastější predilekční faktory pádů předchozí zkušenost s pády, strach z pádů, délku trvání choroby a její závažnost, abnormální držení těla a abnormální svalový tonus, kognitivní poruchy, porušenou synkinézu horních končetin (jedno nebo oboustrannou), přítomnost abnormálních pohybů a antiparkinsonickou léčbu.

Většina pádů nesouvisí s vnějšími podněty, jako uklouznutí nebo střetnutí, ale jsou závislé na vnitřním deficitu rovnovážné kontroly. K pádům dochází především během změn pozice, zejména při otáčkách, nebo při vykonávání více souběžných aktivit vyžadujících pozornost pacienta (multitasking). Čím obtížnější jsou úkoly, tím více dochází ke změnám kontroly rovnováhy a zvyšuje se riziko ztráty rovnováhy. Někteří autoři uvádějí poruchy propriocepce a vestibulárního aparátu u pacientů s PN, které se mohou podílet na poruše rovnováhy (Grabli et al., 2012).

### 3.3.4 Poruchy při manipulativních úkonech

Hypokineze se u pacientů v počátečních stádiích nemoci často manifestuje nejvíce na akru, jednostrannou poruchou jemné motoriky. Pacienti mohou mít pocit neobratnosti například při manipulaci s přiborem nebo jinými drobnými předměty, které jim vypadávají z rukou. Typicky pacientům dělá problém zapínání drobných knoflíků, vytahování mincí z peněženky a jiné (Bednařík et al., 2010; Roth et al., 2009).

## 3.4 Testování

Zhoršení stability a držení těla stejně jako postupné zpomalování (bradykineze) a zmenšování rozsahu pohybu (hypokineze) a rigidita dohromady pacienty předurčují k uklouznutí, zakopnutí a pádům. Testování je nutné k identifikaci a změření velikosti poškození a rizika poranění pacienta. Dominantní metodou specifikující potíže pacienta je klinické vyšetření a pozorování nemocného. Součástí vyšetření každého pacienta s PN je kineziologický rozbor, vyšetření rozsahu pohybu a svalové síly, v této práci však nebudou podrobněji popisovány. Další text je zaměřen pouze na specifické testy stability a hypokineze. Schopnost udržet rovnováhu ve stoji a dynamických aktivitách je pro výběr terapie klíčovou komponentou (Smithson, Morris, & Iansek, 1998).

Testování svalového tonu je popsáno výše jako součást kapitoly věnované rigiditě. Ambler (2008) popisuje u pacientů s PN ještě zvýšení nasopalpebrálního reflexu.

Protože rovnováha představuje složitý komplex senzomotorických procesů, Smania et al. (2012) doporučují využívat k jejímu ohodnocení vždy více testů.



Existuje mnoho variant testových úloh, u každé však musíme zvážit, zda je vhodná pro konkrétního testovaného pacienta. Některé testy mohou být pro pacienty s lehčím postižením málo citlivé, naopak pro pacienty s těžším postižením rovnováhy může být například zkouška stoje na jedné dolní končetině nebo snožmo na měkké podložce příliš obtížná.

Vyhodnocování testů vyžaduje obezřetnost, většina klinických testů spoléhá na schopnosti terapeuta pozorovat motorické chování vyšetřovaných. Vždy také musíme ověřit, zda není zjištěná porucha způsobena dalšími přidruženými patologiemi. Například Rombergova zkouška II testuje primárně vestibulární aparát, avšak jedinec s oslabenými stabilizačními svaly kyčelního kloubu také nebude schopen udržet stabilní stoj se zúženou opěrnou bází. U neurologických pacientů se často setkáváme s poruchou více systémů zároveň (Smithson et al., 1998; Umphred, 2007).

Testy používané k hodnocení rovnováhy dělí Smithson et al. (1998) do pěti základních skupin:

- 1) testy měřící schopnost udržet stabilitu stoje s různými variantami pozic nohou,
- 2) testy měřící reakce na výchylku stoje vyvolanou vlastním pohybem (například testy dosahu),
- 3) test posturální odpovědi na vnější podnět (postrky, pohybující plošiny),
- 4) funkční testy stability a mobility při chůzi a dalších denních aktivitách,
- 5) testy na schopnost integrování vizuálních, propioceptivních a vestibulárních podnětů podílejících se na stabilitě ve stoji.

### 3.4.1 Testy měřící stabilitu stoje s různými variantami pozic nohou

V praxi nejčastěji užívaným testem statické rovnováhy je různě modifikovaný stoj na jedné nebo obou dolních končetinách. Pohybovým úkolem pacienta v těchto testech je udržet nehybný stoj. Terapeut si všímá kromě schopnosti udržet stabilní stoj v dané pozici i celkového držení těla pacienta. Pozice paží v průběhu testování se u jednotlivých autorů testů liší. Nejčastěji jsou paže buď volně spuštěné kolem boků, nebo jsou překříženy před hrudníkem (Umphred, 2007).

Testování stoje by mělo vždy začít v nejjednodušší pozici, tedy ve stoji s nohama od sebe na šířku pánve. Ve většině publikací se tento test označuje jako *Romberg I*. *Romberg II* se používá pro testování ve stoji snožném a *Romberg III* ve stoji spojném se zavřenými očima. Rombergův test měříme ideálně ve všech třech variantách, zkouška trvá vždy 20 až 30 sekund. Měření můžeme zpřesnit použitím plošiny nebo videozáznamem, díky němuž si můžeme průběh testu kdykoli znovu přehrát. Jako abnormální se hodnotí nadměrné výchylky, ztráta rovnováhy nebo vykročení v průběhu testu. Modifikovanou variantou Rombergova stoje je *tandemový stoj*, při němž pacient zaujímá stoj patou jedné nohy před palcem druhé. Se zavřenými očima by měl pacient vydržet stát v této pozici cca 60 sekund. Obvykle je tento test prováděn čtyřikrát a stopuje se čas, po který pacient vydrží stát v tandemovém stoji. Maximální skóre je 240 sekund.

*Test stoje na jedné dolní končetině* začíná stojem na obou dolních končetinách, poté pacient zvedne jednu dolní končetinu do 90° flexe v kyčelním i kolenním kloubu. Vždy testujeme obě dolní končetiny a srovnáváme rozdíly mezi oběma stranami. Hodnotí se čas výdrže pacienta v této pozici (Opavský, 2005; Umphred, 2007).

Umphred (2007) upozorňuje na to, že u starých lidí je často udávaná hranice 30 s pro výdrž stoje na jedné dolní končetině nepřiměřená, jinou konkrétní hodnotu však nenavrhuje. Test je ideálně prováděn pětkrát, v tom případě se sčítají průběžně dosažené časy. Maximální nejlepší celkové skóre je 150 s.

Nejnáročnější zkouškou je *stoj na jedné dolní končetině se zavřenými očima*, kdy nejprve vyšetřovaný zvedne dolní končetinu nad podložku do požadované polohy a pak teprve zavře oči. Pro diferenciaci poruchy propiocepce je vhodné vyšetřovaného postavit na měkkou podložku a porovnat tento výsledek se stojem na tvrdé zemi. Pro vyhodnocení testu sledujeme čas, po který byl jedinec schopen vydržet v zaujaté poloze, ale i kvalitu

stoje, například četnost a velikost titubací trupu, „hry šlach“ extenzorů v oblasti hlezenního kloubu, současné zapojení horních končetin a jiné. Nevýhodu u tohoto testu je jeho zatížení podílem subjektivity hodnotícího. Kromě časového aspektu a přesnosti provedení můžeme sledovat i rozdíl ve stabilitě preferované a nepreferované dolní končetiny (Opavský, 2005).

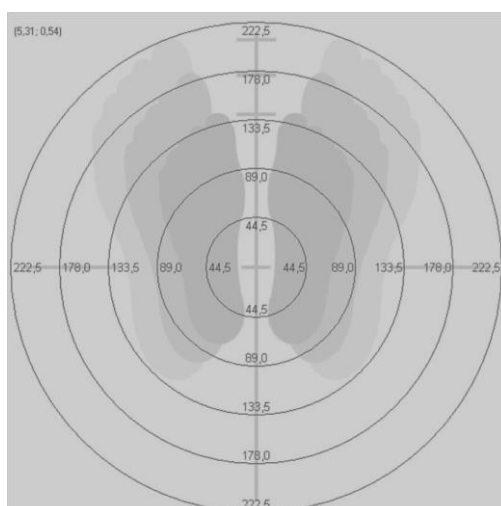
Chaitow (2004) popisuje pro tuto zkoušku normativní hodnoty pro různý věk. Jedinci ve věku mezi 20 až 49 lety by měli ve stoji na jedné dolní končetině se zavřenými očima vydržet 25 až 29 sekund. Testování ve věku 49-59 let by měli vydržet alespoň 21 s, pro testované od 60 do 69 let je popsána výdrž 10 s. U jedinců starších 70 let se za normu považuje výdrž alespoň 4 s.

Všechny výše uvedené testy jsou shrnuty do baterie osmi testů dle Bohannon a Learyho. Stoj s chodidly od sebe, stoj spojný, tandemový stoj a stoj na jedné dolní končetině testovali vždy ve variantě se zavřenými a otevřenými očima. Maximální dosažený čas každého testu je 30 s. Testovaný může dosáhnout celkově maximálního skóre 240 s (Umphred, 2007).

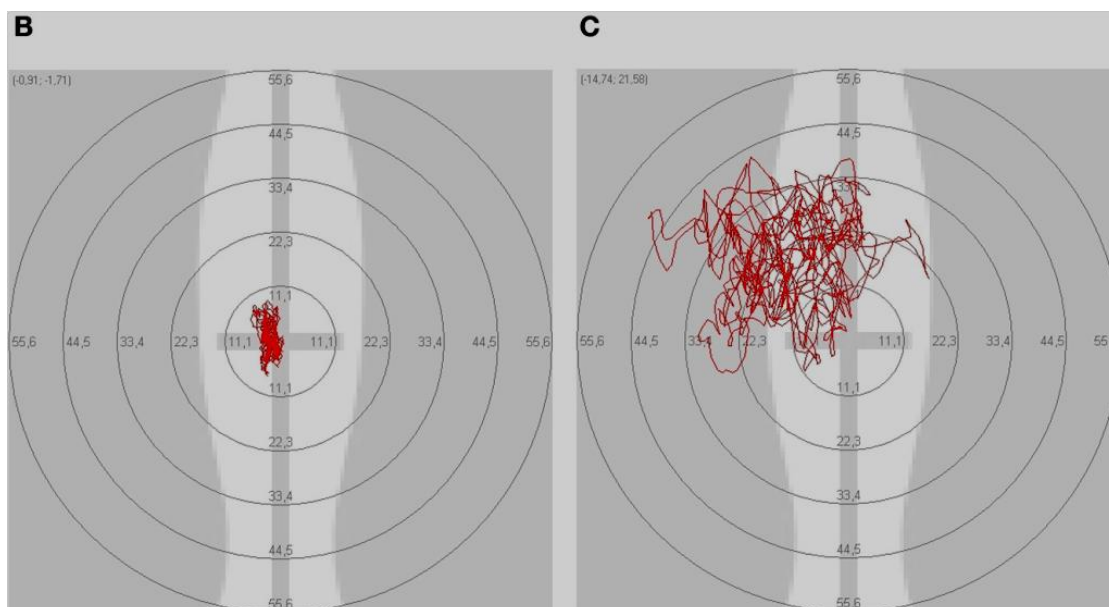
Všeobecně uznávaný test rovnováhy v sedu pro dospělé jedince zatím neexistuje. V klinické praxi se tedy zatím k posouzení sedu dospělých pacientů využívají modifikace testů stoje nebo pediatrických testů sedu (Umphred, 2007).

Ickenstein et al. v roce 2012 zkoumali se své studii rovnováhu pacientů s PN na statické posturografické plošině se zrakovou kontrolou a bez ní. Srovnáváno bylo 10 jedinců s PN, 10 zdravých jedinců vyššího věku a 21 zdravých mladých lidí. Horní končetiny měli testování během stoje v předpažení v horizontální rovině, dlaněmi otočené nahoru. Měření bylo u každého prováděno dvakrát.

Ve stoji spatném (Obrázek 4) s otevřenými očima (Romberg II) vykazovali pacienti s PN jednoznačně větší výchylky v porovnání se staršími zdravými jedinci. Rozdíl je znázorněn na obrázku, kde písmeno B popisuje výchylky těžiště zdravých jedinců vyššího věku a písmeno C výchylky pacientů s PN (Obrázek 5). V Rombergově stoji se zavřenými očima (Romberg III) byly naměřené zvýšené výchylky u zdravých jedinců vyššího věku, zatímco u pacientů s PN zavření očí významně nezvýšilo titubace oproti stoji s otevřenými očima. Při stoji se zavřenými očima se také zvýraznil rozdíl mezi mladými zdravými testovanými jedinci a jedinci staršího věku (Ickenstein et al., 2012).



**Obrázek 4. Pozice nohou při stoji na posturografické plošině (Ickenstein et al., 2012)**

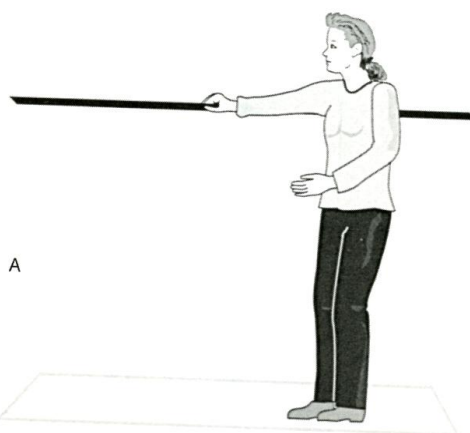


**Obrázek 5. Grafické znázornění výchylek během stoje Romberg II (Ickenstein et al., 2012)**

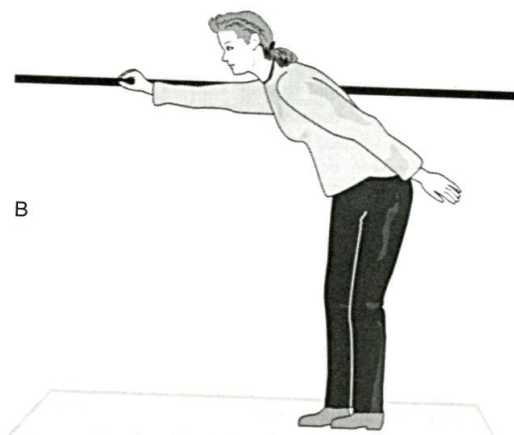
Metodou posturografie je za použití plošiny možné objektivně změřit míru posturálních výchylek těžiště pacienta. Grabli et al. (2012) však dodává, že i když byly zjištěny významné rozdíly mezi pacienty s PN a zdravými jedinci, výsledek posturografického vyšetření nemusí korelovat s klinickými projevy posturální nestability nebo rizikem pádu. Posturografie však může přispět k porozumění mechanismu pádu.

### 3.4.2 Testy měřící reakce na výhylku stoje vyvolanou vlastním pohybem

Volní kontrola těžiště je testována vyzváním pacienta k pohybům, které vyžadují přenos váhy. Někdy je označujeme taky jako *Testy funkčního dosahu* neboli *Functional Reach Test*. Vytvořené byly za účelem testování rizika pádu u starších pacientů. Test se provádí například ve stoji s chodidly paralelně v blízkosti zdi (Obrázek 6). Pacient je vyzván, aby zvedl paži, která je blíže stěně, sevřenou v pěst do 90° flexe v ramenním kloubu. Dále se pacient naklání tak daleko, jak je to jen možné (Obrázek 7). Terapeut změří rozdíl mezi počáteční a závěrečnou pozicí pěstí. Nevýhodou tohoto testu je měření dosahu pouze ve směru dopředu. Variací testu dosahu je měření do všech čtyř směrů, které vypovídá komplexněji o schopnosti jedince udržet stabilitu při přenosech váhy.



**Obrázek 6. Testy funkčního dosahu – počáteční pozice (Umphred, 2007, 743)**



**Obrázek 7. Testy funkčního dosahu - konečná pozice (Umphred, 2007, 743)**

Přesnějších výsledků můžeme dosáhnout již zmíněnou technikou posturografie. S pomocí posturografické plošiny a počítačového programu můžeme u pacientů testovat funkční dosah do více směrů. Příkladem může být test, kdy pacient pomocí přenosu své váhy pohybuje kurzorem na obrazovce. Vyšetřovaný je vyzván, aby pohybem svého těžiště přemístil kurzor postupně do osmi různých bodů ležících v různých směrech. Zaznamenávána je rychlost přesunu, směr výchylky a vzdálenost, o kterou bylo těžiště přesunuto. Test je prováděn minimálně dvakrát, poprvé se vyšetřovaný seznamuje s tím, jak má daný úkol zvládnout, podruhé již měření zaznamenáváme (Umphred, 2007).

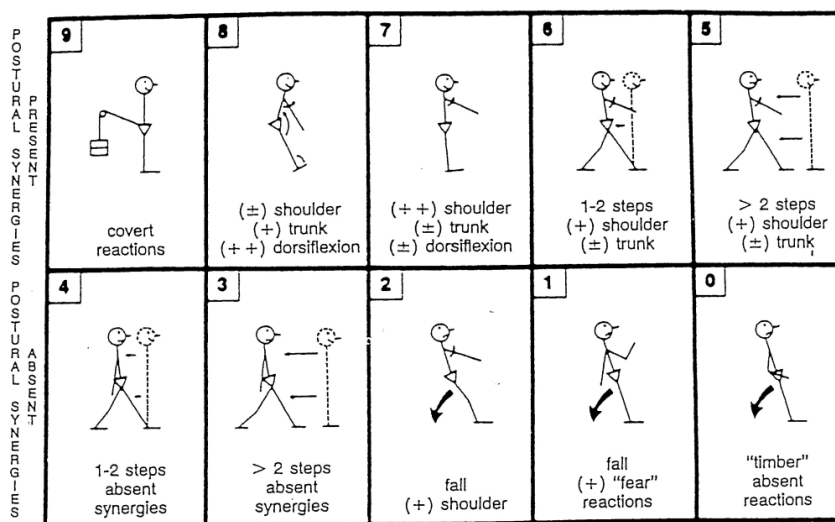
### 3.4.3 Testy posturální odpovědi na vnější podnět

Nejčastěji se využívá *Pull-Retropulsion Test* označovaný také jako *Pull Test*, při kterém terapeut vychyluje pacienta manuálními postrky v předozadním směru. Při snaze vychýlit pacienta dozadu terapeut mírně tlačí na sternum či pánev, při vychylování dopředu terapeut zatlačí mezi lopatky nebo zezadu na pánev. Při hodnocení stability se většinou popisuje strategie použitá na vyrovnání výchylky. Zkouška vyrovnání výchylek se dá provést ve dvou modifikacích. Buď pacienta můžeme předem instruovat, ať se nenechá vychýlit, čímž testujeme anticipační posturální nastavení, nebo můžeme postrky provést nečekaně s cílem otestovat automatické posturální reakce. Modifikací tohoto testu je *Push and Release Test*, při kterém se pacient zády opře o dlaně terapeuta. Sleduje se reakce pacienta ve chvíli, kdy terapeut změni polohu svých rukou a přestane tak poskytovat vyšetřovanému jedinci oporu. Obě tyto testovací metody však nejsou moc spolehlivé, protože neumožňují opakování a jednotné ohodnocení (Jacobs, Horak, Tran, & Nutt, 2006; Grabli et al., 2012).

Umphred (2007) popisuje ještě níže uvedené varianty testu posturální odpovědi na vnější podnět: *Postural Stress Test* a *Motor Control Test*. Pro svou náročnost jsou však hůře proveditelné.

*Postural Stress Test* je v podstatě variantou předchozího testu s postrky, s tím rozdílem, že je měřitelná a opakovatelná. K vyhodnocení je však potřeba řada pomůcek, videozáznam nebo přítomnost alespoň dvou vyšetřujících. Nevýhodou je i celková větší časová náročnost této metody. Testovaný má na sobě opasek připojený vzadu na lano, které je provlečeno kladkou, na jehož konci je jedno ze tří závaží. Velikost závaží je rovna

1,5 %, 3 % a 4,25 % hmotnosti vyšetřovaného pacienta. Každé ze závaží je vždy puštěno z určité výšky a způsobí zatáhnutí pacienta za opasek pomocí lana směrem dozadu. Očekávanou odpovědí pacienta je přenos váhy těla směrem dopředu. Průběh vyšetření je nahráván a na základě videozáznamu je vyhodnocen typ posturální odpovědi pacienta (Obrázek 8). Pokud není možné zajistit videozáznam, je k pozorování průběhu testu nutná přítomnost druhého vyšetřujícího.



**Obrázek 8. Typy posturálních odpovědí - Postural Stress Test (Umphred, 2007, 742)**

*Motor Control Test* vyšetřuje automatické posturální reakce pacienta ve stoji na pohybujiící se plošině. Vyšetřovaný stojí s chodidly od sebe a pažemi podél těla. Dochází k rychlým posunům těžiště ve vztahu k opěrné bázi. Fyziologickou odpovědí je vyvinutí síly proti povrchu s cílem přenesení těžiště zpět do středu. Měří se doba, za kterou pacient zareaguje na změnu a symetrie reakce. Tímto testem můžeme vyzpozorovat neschopnost použití kyčelní strategie. Tato metoda nabízí nejvíce standardizované a spolehlivé výsledky, avšak pro svou náročnost na technické vybavení není v praxi široce využívána.

### 3.4.4 Funkční testy stability a mobility při chůzi a dalších denních aktivitách

Vyšetření chůze začínáme prostým pozorováním pacienta při chůzi po rovném povrchu na vzdálenost pěti až šesti metrů. Tato zkouška je popisována taky jako *chůze I*. Všímáme si rytmu a rychlosti chůze, frekvence, délky a symetrie kroků, souhybu horních končetin, celkového držení těla při chůzi, jistoty pacienta v prostoru, vzdálenosti kotníků při chůzi a dalších parametrů. Diagnosticky důležitý je i způsob započetí chůze, schopnost otáčení a zastavení pohybu. Stejným způsobem postupujeme u zkoušky chůze se zavřenýma očima, která je označovaná jako *chůze II*. Tyto dvě základní varianty chůze dále doplňujeme *chůzí v tandemu*, kdy se pacient snaží jít po na zemi nakreslené čáře, tedy se zúženou bází. V počáteční fázi PN je provedení tandemové chůze obvykle ještě normální, i když u většiny pacientů s atypickým parkinsonismem je již tato dovednost narušena. Testovat můžeme i schopnost překračovat nebo vyhýbat se překážkám (Grabli et al., 2012; Opavský, 2005; Umphred, 2007).

*Chůze po patách a špičkách* jsou doplňkovými testy chůze využívané zejména u neurologických pacientů. K diferenciaci poruchy propriocepce můžeme nechat pacienta projít po měkké podložce. Kvantitativně můžeme zhodnotit chůzi jedince pomocí měření času, za který je vyšetřovaný schopen ujít určitou vzdálenost (Opavský, 2005).

Při hodnocení stability pacienta při dynamických činnostech vyšetřujeme kromě chůze i vstávání ze sedu a sedání, vstávání z lehu a lehání, otáčení na lůžku, otáčení ve stoji, překračování překážek a další aktivity, se kterými by se pacient mohl setkat v každodenním životě.

*Vstávání ze sedu* testujeme vyzváním pacienta, aby vstal ze sedu do stoje. Sledujeme, zda byl pacient schopen provést úkol na první pokus, jestli si musel pomáhat horními končetinami a hodnotíme celkovou jistotu provedení. Při *sedání* pacienta pozorujeme kromě pomoci rukou i charakter dosednutí (například tvrdé dosednutí nebo dosednutí do nepohodlné polohy). Při lehání, otáčení v lehu a vstávání z lehu do sedu jsou popisovány části těla, s jejichž ovládním měl pacient potíže a schopnost zaujmout pohodlnou polohu (Opavský, 2005).

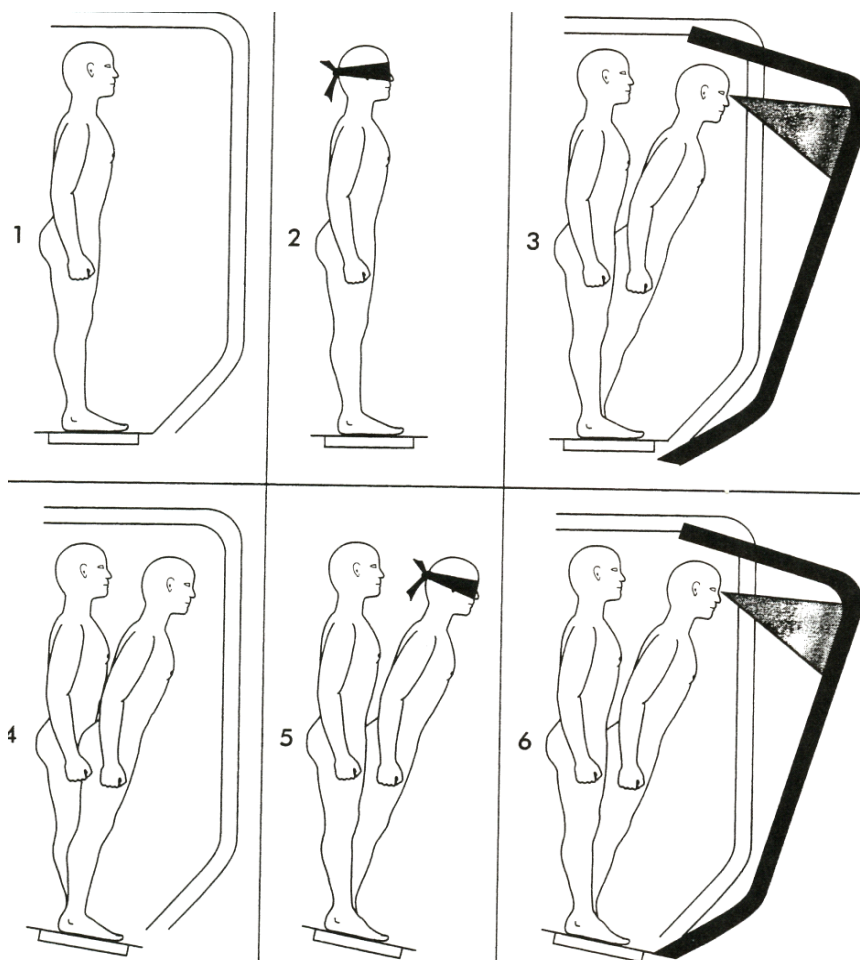
Ve stoji vyšetřujeme zejména *otáčení o 180 stupňů*, kdy je otočka nejčastěji součástí chůze jako v testech Get-Up-and-Go a Timed Up-and-Go, případně *otáčení o 360 stupňů*,



které je součástí Tinetti Balance Assessment Tool a Parkinson Activity Scale. V obou případech pozorujeme plynulost kroků, celkovou stabilitu a jistotu pacienta, popřípadě zárazy v pohybu a dopomoc horních končetin při balancování (Opavský, 2005; Tinetti, Williams, & Mayewski, 1986).

### 3.4.5 Testy integrování smyslových podnětů podílejících se na stabilitě ve stoji

Smyslové vstupy jsou pro posturální stabilitu velmi důležité. Tyto testy využívají změny povrchu a vizuálních podmínek. *Sensory Organization Test* využívá počítačově zpracovávaných výsledků měření stability stoje v různých podmínkách. Cílem testu je zjistit vliv vizuálních, vestibulárních a propiocepčních vjemů na stabilitu jedince. Pacient stojí s dolními končetinami od sebe na šířku boků s pažemi podél těla a je vyzván, aby udržel nehybný stoj. Hodnoceno je šest pohybových úkolů, každý má trvat 20 vteřin (Obrázek 9). Měření se opakuje třikrát. Pacient stojí na plošině, která zaznamenává jeho výchylky ve stoji. V prvních třech úkolech se plošina nepohybuje, při čtvrtém až šestém úkolu je plošina pohyblivá. Plošina se pohybuje podle výchylek pacientova těžiště. V případě stoje na pohyblivých plošinách se pacienti museli více spoléhat kvůli nepřesné propiocepci na zrak a vestibulární systém.



**Obrázek 9. Sensory Organization Test (Umpred, 2007, 745)**

Výsledky prvního úkolu tvoří základ, se kterým porovnáváme výsledky dalších měření. V průběhu testování na nestabilní plošině zůstává v hlezenním kloubu téměř nezměněný úhel, čímž se smyslové informace z chodidel a kotníků stávají v udržování rovnováhy méně využitelnými. V prvním a čtvrtém úkolu nedochází ke změně vizuálních podmínek, druhý a pátý úkol jsou prováděny bez zrakové kontroly, s tím rozdílem, že pátý úkol je testován na nestabilní plošině a se zavřenými očima, takže k udržování rovnováhy využívá jen informací z vestibulárního systému.

V průběhu třetího a šestého úkolu je využito změny vizuálních vjemů. Když pacient změní polohu svého těla v prostoru, natočí se s ním i obraz okolního prostředí, to znamená, že vzdálenost mezi očima a vizuálním prostředím je neměnná. Potom informace ze zrakových receptorů neodpovídají proprioceptivním a vestibulárním vjemům, což ztěžuje udržování rovnováhy. Tento úkol přináší informaci o tom, jak jedinec dokáže

rozpoznat a potlačit neodpovídající zrakové vjemy. Vyhodnotí-li pacient špatně pohyb svého těla, může svou reakcí iniciovat i pád (Umphred, 2007).

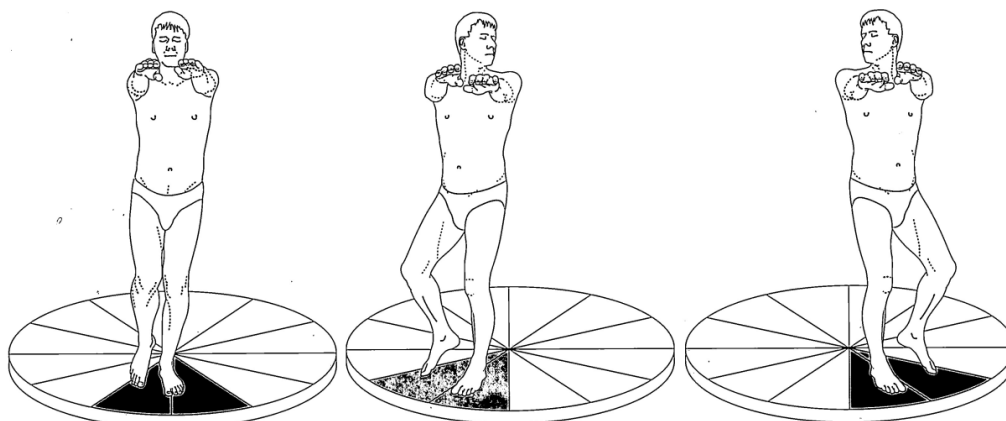
V praxi se využívá dostupnější modifikace předchozího testu nazvaná jako *Clinical Test for Sensory Interaction on Balance*. Plošina propojená s počítačovým programem je zde nahrazena pozorováním pacienta vyšetřujícím v průběhu testu a měřením času, po který pacient vydrží v jednotlivých rovnovážných pozicích stát, aniž by udělal krok, něčeho se zachytil nebo upadnul. Struktura rovnovážných úkolů zůstává obdobná, vynechává se jen třetí a šestá pozice. To znamená, že je otestován pouze stoj na pevné podložce se zavřenými a otevřenými očima a stoj na pěnové podložce se zrakovou kontrolou a bez ní. V každé pozici by měl pacient vydržet třicet sekund, testování každé pozice je prováděno alespoň třikrát (Scott, 2008; Umphred, 2007).

Při podezření na dysfunkci vestibulárního ústrojí můžeme využít speciální zkoušky prokazující vestibulární poruchu. Kromě sledování nystagmu se jedná například o Hautantovu a Fukudovu zkoušku.

Při *Hautantově zkoušce* vyšetřující sleduje, zda v průběhu 20 sekundového stoje se zavřenými očima nedojde k odchylce jedné nebo obou předpažených horních končetin, popřípadě jakým směrem a o kolik centimetrů (Opavský, 2005).

*Fukudova zkouška* je testována stojem se zavřenými očima a předpaženými horními končetinami uprostřed dvou soustředných kruhů o průměru jeden a dva metry. Kruhy jsou graficky rozděleny na 12 dílů po 30 stupních. Vyšetřovaný je instruován, aby provedl sto kroků na místě se zvedáním kolen do výšky. Během testu vyšetřující pozoruje míru výchylek a odchýlení celého těla od počáteční pozice. Po vykonání sta kroků je pacient vyzván, aby zastavil svůj pohyb. Poté vyšetřující změří vzdálenost, o kterou se pacient posunul a úhel rotace vůči výchozímu postavení. Jako norma je brán posun pacienta o jeden metr a rotace o 45 stupňů (Umphred, 2007).

Chaitow (2004) uvádí variantu tohoto testu nazvanou Fukuda-Unterberger test, ve které sleduje odchylku pacienta po vykonání padesáti kroků. Instrukce pro pacienta jsou stejné jako u předchozí zkoušky. Mimo odlišný počet kroků uvádí autor rozdíl jen ve způsobu hodnocení a testování pacienta, které se provádí ve třech variantách pozice hlavy (hlava rotována doprava, doleva a hlava v neutrálním postavení). V případě rotace hlavy dochází ke kontralaterálnímu natočení těla (Obrázek 10). Výsledné vychýlení pacienta vůči počáteční pozici by nemělo přesáhnout 30 stupňů.



**Obrázek 10. Fukuda-Unterberger Test při různé pozici hlavy (Chaitow, 2004, 166)**

Umphred (2007) poukazuje na to, že pozitivní výsledek tohoto testu může být změřen i u pacienta bez poškození vestibulárního systému, proto musí být Fukudova zkouška vždy doplněna dalším testováním. Pro malou spolehlivost není Fukudova zkouška moc doporučována. Zkouška nám však může sloužit k otestování schopnosti pacienta pohybovat se bez zrakové kontroly.

### 3.4.6 Dual task test

Nově se začal vyšetřovat efekt souběžné aktivity během konání zadaného úkolu, tzv. *Dual task test*. U zdravých jedinců je udržování rovnováhy podvědomé a není třeba mu vědomě věnovat pozornost. Testuje se přidáním kognitivních nebo motorických úkolů k chůzi nebo jiným dynamickým aktivitám. Nejjednodušším úkolem je chůze za hovoru, kdy testující pozoruje, zda pacient musí zastavit, chce-li odpovědět na jím kladené otázky nebo jestli zvládne odpovídat za chůze. Čím obtížnější je druhý úkol, tím musí pacient věnovat více pozornosti kontrole rovnováhy (Earhart & Williams, 2012; Umphred, 2007).

Scott (2008) zmiňuje jako další možné úkoly, které můžeme přidat k chůzi například počítání pozadu, žvýkání žvýkačky, čtení textu, předávání míčku z jedné ruky do druhé nebo jeho házení druhé osobě.

*Multiple Tasks Test* zahrnuje více položek, kdy pacient během chůze například přenáší různé předměty nebo se vyhýbá překážkám. Testy však nejsou příliš spolehlivé a validní, takže je momentálně diskutována jejich užitečnost (Umphred, 2007).

### 3.4.7 Testové baterie hodnotící rovnováhu

Jednotlivé úlohy mohou být řazeny do komplexních testových baterií, ve kterých součtem charakteristik získáme celkové skóre vyjadřující například míru rovnovážného postižení nebo riziko pádu. Škály nám nabízejí celkové ohodnocení rovnováhy a stanovení hranice mezi úkoly, které pacient je ještě schopen vykonat a těmi, které už nezvládne a které pacient potřebuje trénovat. Většina stupnic hodnotících mobilitu pacienta nebo chůzi byla vytvořena za účelem otestování rizika pádu u starších pacientů. V praxi se hojně využívají i pro hodnocení neurologických pacientů.

*Berg Balance Scale* se skládá ze 14 úkolů, každý je hodnocen 0 až 4 body. Testován je například sed, stoj na obou nebo na jedné dolní končetině, tandemový stoj, schopnost zvedání předmětu ze země, otočka o 360° aj. Celkové skóre je maximálně 56 bodů. Jedinec s výsledkem do 20 bodů je označen jako závislý na vozíku, výsledek mezi 21 až 40 body značí schopnost chodit s asistencí a dosažení více jak 41 bodů je označeno jako nezávislost (Berg, Wood-Dauphinee, Williams, & Maki, 1992).

*Get-Up-and-Go Test* hodnotí riziko pádu pomocí kvality provedení 8 úkonů: pohodlného sedu na židli s rovným opěradlem, vstávání ze židle, chvilkové výdrže ve stoji, chůze na tři metry, otočení čelem vzad, chůze zpět k židli, otočení o 180° a sed na židli (Příloha 4). Úkoly jsou terapeutem subjektivně ohodnoceny na stupnici od 0 do 5. Pacienti s celkovým skóre 3 a více jsou ohroženi pádem (Mathias, Nayak, & Isaacs, 1986).

*Timed Up-and-Go Test* je modifikovanou variantou předchozího testu, kdy měříme čas, za který pacient zvládne provést sérii uvedených osmi úkonů. Pro mladší dospělé jedince je norma dána na 5-7 sekund, pro jedince staršího věku je zvládnutí úkolů za 7-9 sekund bráno jako nízké riziko pádu, střední riziko odpovídá 10-12 sekundám a 13 a více sekund vypovídá o vysokém riziku pádu. Na rozdíl od původní varianty zde můžeme objektivně zaznamenat výsledný čas a porovnat mezi sebou výsledky pacientů (Umphred, 2007).

*Tinetti Balance Assessment Tool* je testová baterie, která se skládá ze dvou částí. První část je zaměřena na rovnováhu v sedu, při vstávání ze sedu a sedání, při stoji se zrakovou kontrolou a bez ní, při stoji s působením zevních podnětů a při otáčení o 360° (Příloha 2). Kvalita provedení těchto devíti úkolů se hodnotí čísly 0-1, u některých 0-2. Čím vyšší číslo, tím se provedení úkolu více blíží normě. Maximální celkové skóre je 16. Druhá část testu je zaměřena na chůzi (Příloha 3). Hodnotíme zde 8 parametrů chůze v pacientem zvoleném tempu a poté v rychlejším, ale ještě bezpečném tempu. Číselné hodnocení je zde stejné jako v první části. Nejlepší možné skóre je 12. Součtem obou částí můžeme získat maximální skóre 28. Výsledné skóre 24 a více odpovídá nízkému riziku pádu, 19-23 střednímu a skóre pod 18 představuje vysoké riziko pádu (Tinetti et al., 1986).

*Original Gait Assessment Rating Scale* hodnotí 16 parametrů chůze. Pacient je pozorován v průběhu chůze jím zvoleným tempem po místnosti. Ke každému parametru je přiřazeno číslo 0 až 3. Platí, že čím je číslo menší, tím lepší je provedení úkolu. Z důvodu časové úspory byla vytvořena i kratší varianta tohoto testu.

*Dynamic Gait Index* slouží k pozorování posturální kontroly během chůze. Pacient postupně plní osm pohybových úkolů jako změnu rychlosti během chůze, otáčení hlavou v chůzi, otáčení celým tělem v průběhu chůze, překračování a obcházení překážek, chůze do schodů a ze schodů. Provedení úkolů je ohodnoceno čísly 0 až 3, od patologického provedení k normě. Nejlepší možné skóre dosahuje 24 bodů. Pro pacienty s vestibulární poruchou byla vyvinuta složitější verze tohoto testu.

*Fugl-Meyer Physical Performance Battery* je určená pro hemiparetiky. Skládá se ze tří balančních aktivit v sedu a čtyř ve stoji. Každá položka je hodnocena 0 až 2 body, vyšší bodové ohodnocení znamená lepší výkon. Maximální skóre je 14, avšak i při dosažení maximální hodnoty bodů nemusí mít pacient zcela normální rovnováhu (Umphred, 2007).

### 3.4.8 Testy hypokineze

Podle Koláře (2009) můžeme k hodnocení hypokineze využít testy motorické výkonnosti, které hodnotí bradykinezi a celkový pohybový výkon pacienta. U většiny z nich měříme čas, za který je pacient schopen danou úlohu vykonat. Mezi takové testy Kolář řadí časově měřenou chůzi na deset metrů, test vstávání ze sedu do stoje na čas nebo měří vzdálenost, kterou pacient ujde za šest minut, tzv. *6-min Walk Test*.

Motoriku horních končetin můžeme vyšetřovat střídavými pohyby (diadochokinézou) do supinace-pronace. Měření je obvykle čas 20 cyklů. Ambler (2008) zmiňuje mezi zkouškami testujícími hypokinezi poklepávání ukazovákem na palec nebo rytmické poklepávání nohou.

Dále se používají tzv. *tappingové testy*, při kterých pacient střídavě tiskne dvě tlačítka umístěná ve vzdálenosti 30 cm. Poměrně často zmiňovaný je i test vkládání a vyjímání kolíků z děr neboli *Nine-Hole Peg Test*, opět měříme čas, za který pacient zvládne provést daný úkol (Kolář, 2009).

### 3.4.9 Testy na postižení mozečku

V rámci rehabilitace rozlišujeme vyšetření paleocerebella a neocerebella. Charakteristická porucha stoje a chůze ukazuje na postižení paleocerebella. Tyto struktury zodpovídají za souhru trupu a končetin. Při dysfunkci mluvíme o tzv. asynergii. Podle toho, zda jedinec přepadává směrem dozadu spontánně při chůzi nebo při záklonu hlavy a trupu se zavřenými očima či *Zkoušce zvrácení trupu vzad*, jedná se o velkou nebo malou asynergii. Optimálně pacient vyrovná výchylku provedenou terapeutem tlakem v oblasti sternu nebo tahem za ramena dozadu flexí v kolenních kloubech a vysunutím pánve směrem dopředu nebo jedním až dvěma kroky. Asynergie mezi trupem a dolními končetinami můžeme testovat posazením pacienta se zkříženými pažemi na hrudi. Při správné funkci paleocerebella se vyšetřovaná osoba posadí za pomoci předklonu horní části trupu a hlavy, ale bez odlepení nohou od podložky. Mozečková chůze je charakteristická svou nepravidelností a arytmičitou, přičemž pacient není schopen dodržovat přesně směr chůze (Ambler, 2008; Opavský, 2005).

Porucha funkce neocerebella se projevuje inkoordinací a nepřesnostmi prováděných úkolů, a to hlavně na horních končetinách. Zkoušky na pasivitu, fenomén odrazu, taxi a poruchy řeči nebudou podrobněji popisovány. Zkoušku diadochokinezy využíváme u pacientů s PN na otestování hypokineze, kdy postupně dochází ke zmenšování pohybu. Jedná se o střídavé pohyby (nejčastěji supinace-pronace, flexe-extenze v hlezenním kloubu nebo v zápěstí aj.). U postižení mozečku pozorujeme na straně postižení zpomalení, poruchy rytmu a zvětšení rozsahu střídavých pohybů (Opavský, 2005).

### 3.4.10 Testování pomocí škál zaměřené na pacienty s PN

*Parkinson Activity Scale* je přehledná škála hodnotící schopnost pacientů zvládnout deset aktivit denního života. Každá aktivita je ohodnocena čísly od 0 do 4 a odpovídajícím slovním popisem zvládnutí aktivity. Škála je rozdělena do čtyř kategorií. Do kategorie Přemísťování na židli patří vstávání ze sedu do stoje a sedání. V kategorii Hypokinéza při chůzi hodnotíme zahajování pohybu a otáčení o 360 stupňů. V kategoriích Schopnost pohybu na posteli bez přikrývky a Schopnost pohybu na posteli s přikrývkou testujeme Položení na záda, otáčení na stranu a vstávání. Škála je pro svou stručnost a přehlednost v praxi hojně využívaná (Opavský, 2005).

*Stupnice stádií PN podle Hoehnové a Yahra* byla vyvinuta ještě před objevem levodopy, tudíž popisuje přirozený vývoj nemoci. Škála dělí pacienty do pěti stádií podle rozsahu nálezu, postižení rovnováhy a chůze. Výhodou škály je její jednoduchost, nevýhodou je to, že škála popisuje pouze stav neovlivněný levodopou. Při vyšetření podle této škály je tedy vždy nutné specifikovat, jestli byl pacient vyšetřován ve stádiu „on“ nebo „of“, to je ve stavu zhoršené pohyblivosti klesajícím účinkem dávky medikace (Bednařík et al., 2010).

*Hodnocení podle Webstera* škáluje celou řadu projevů Parkinsonovy nemoci čísly 0-3 s odpovídajícím popisem. Čím menší číslo, tím je stav pacienta lepší. Celkově může být dosaženo maximálně 30 bodů, výsledek od 21 do 30 bodů odpovídá těžkému postižení. Skóre 11-20 bodů představuje středně vyjádřenou symptomatiku. Méně než deset bodů odpovídá počáteční symptomatice Parkinsonovy choroby.

Podrobné testování stavu pacienta nabízí *Jednotná škála pro hodnocení Parkinsonovy nemoci*, v originálu *Unified Parkinson's Disease Rating Scale* (UPDRS) vyvinutá v roce 1987. Hlavní tři okruhy se týkají psychických funkcí, aktivit každodenního života, vyšetření pohybových schopností. Položky byly číslovány od 0 do 4, výjimečně od 0 do 1. Celkový výsledek je dán součtem všech položek (Opavský, 2005).



# 4 REHABILITACE PORUCH ROVNOVÁHY A HYPOKINEZE

## 4.1 Význam rehabilitace

Význam rehabilitace pacientů s PN byl v této práci zmíněn již na začátku. Mnoho jedinců však v počátcích nemoci není vedeno ke konkrétnímu cvičebnímu programu, dokud se jejich potíže nezhorší natolik, že problém začíná být patrný při chůzi a každodenních aktivitách. Poruchy chůze přispívají ke ztrátě nezávislosti pacienta. Včasné započetí efektivního cvičení přitom může významně zlepšit a prodloužit mobilitu, schopnost zvládnout denní aktivity a kvalitu jeho života. Zahájení rehabilitace v brzkém stadiu nemoci umožní pacientovi posílit kompenzační strategie, které používá za účelem vyhnutí se pádu a zlepšení kondice. Součástí terapie jsou i režimová opatření a obzvláště v pokročilých formách nemoci nelze opomenout ergoterapii, která dopomáhá k maximální možné soběstačnosti pacienta (Canning, Allen, Dean, Goh, & Fung, 2012; Umphred, 2007).

## 4.2 Faktory ovlivňující výběr vhodné terapie

Terapeut by měl vždy zvážit, které poruchy můžeme vyléčit rehabilitací a které vyžadují kompenzaci nebo substituci. Schmidt a Valkovič (2012) považují za základní předpoklad úspěšné terapie pacientů s posturální nestabilitou podrobnou anamnézu. Ta by měla zahrnovat zejména údaje o trvání nemoci, reakci na medikaci, subjektivním pocitu nestability, o frekvenci pádů, strachu z pádů, charakteru chůze. Dále bychom se měli pacienta dotázat na výskyt freezingu, kompenzační pomůcky, které využívá k chůzi nebo vykonávání denních aktivit a vliv nemoci na kvalitu života pacienta.

Velmi důležité je vyšetření příčin pádů pacienta, které je v práci detailněji popsáno v kapitole věnující se pádům. Při nedostatečném vyšetření příčin pádů a posturální nestability není terapie úspěšná, zvyšuje se riziko upadnutí a může docházet ke zhoršování fyzické i psychické kondice pacienta a k jeho celkové imobilizaci (Schmidt & Valkovič, 2012; Umphred, 2007).

Vzhledem k vysoké individualitě projevů u jednotlivých pacientů nelze doporučit jednotný terapeutický postup pro léčbu posturální nestability a hypokineze. Schmidt a Valkovič (2012) zdůrazňují potřebu individuálního terapeutického plánu „ušitého na míru“ pacientovi, popisovanou v anglosaské literatuře jako „tailored physiotherapy“. Vždy je nutné posoudit, jaké dílčí pohyby jsou nezbytné k provedení aktivity, která pacientovi činí problém a na ty se terapeuticky zaměřit. Při sestavování terapeutického plánu bychom měli zohlednit kromě stádia nemoci a přítomných příznaků také věk pacienta a jeho společenskou a pracovní situaci (Roth et al., 2009; Schmidt & Valkovič, 2012).

### 4.3 Motorické učení

Do terapie by měli být včleněny také koncepty motorického učení. K naučení pohybových dovedností je nutné, aby měl pacient povědomí o svých schopnostech, limitech a možnostech a rizicích okolí a znalost úkolu. Pacient musí být schopen využít tyto znalosti při řešení motorických problémů a v případě změny podmínek se přizpůsobit. Složitý pohybový úkol je možné rozdělit na dílčí jednoduché úseky. Na počátku terapie je úkolem zvládnout pohybovou aktivitu jakýmkoli způsobem, později se snažíme o efektivnější provedení pohybové aktivity a snížení počtu chyb.

Výsledkem by mělo být trvalé osvojení získaných dovedností a schopnost přenést naučený pohyb do každodenních situací. Nezbytné je dostatečné opakování úkolu a možnost zpětné vazby. Zpětnou vazbu může poskytnout terapeut, zrcadlo nebo obrazovka počítače. Ideální je však, když si chybu uvědomí a opraví sám pacient. S využitím konceptu motorického učení se v praxi nejčastěji setkáváme při průběžném zvyšování náročnosti cviků, změnách v provedení úkolu a při podání zpětné vazby pacientovi (Schmidt & Valkovič, 2012; Umphred, 2007).

### 4.4 Rehabilitační techniky předcházející cílenou terapii rovnovážných poruch a hypokineze

Základem rehabilitace poruch rovnováhy je korekce správného držení těla a odstranění svalových dysbalancí kompenzačním cvičením zkrácených a oslabených svalů. Scott

(2008) udává u pacientů s PN nejčastěji zkrácení flexorů kyčelního kloubu a svalů na přední straně hrudníku, ramen, flexorů kolenního kloubu a také oslabení extenzorů páteře.

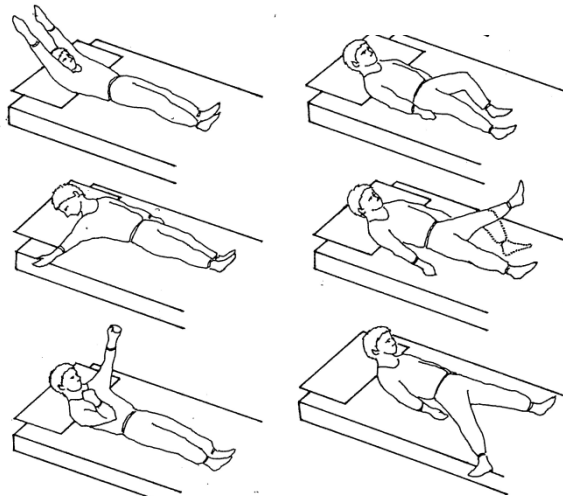
Podle Koláře (2009) se snažíme naučit pacienta relaxovat hypertonické pomocné svaly dýchací. Provádíme mobilizaci žeber, trakci a mobilizaci hrudní části páteře do extenze. Protahujeme fascie zad a hrudníku. Při výdechu učíme pacienta aktivovat musculus transversus abdominis a mm. intercostales.

## 4.5 Rehabilitace hypokineze

Hypokinezi vnímanou jako sníženou pohyblivost v kloubu ovlivníme technikami zvyšujícími rozsah pohybu, například strečinkem, použitím muscle energy techniques nebo švihovými pohyby. Rychlé švihové pohyby jsou u těchto pacientů doporučované kvůli přítomné rigiditě, která klade odpor prováděnému pohybu (Chaitow, 2004; Roth et al., 2009).

Kolář (2009) využívá švihové pohyby také při problémech iniciace pohybu (akinezi). Švihové pohyby provádí i se zátěží, například s činkami.

Roth et al. (2009) doporučují provést první cvičení už ráno v posteli. Autoři začínají cvičení švihovými pohyby horních končetin do vzpažení, střídavého upažení a předpažení s extenzí v lokti. Poté zařazují pohyby dolními končetinami do trojflexe, přednožení, a unožení (Obrázek 11). Pokračují zvedáním pánve, přetáčením pokrčených dolních končetin do stran, izolovaným pohybem v hlezenním kloubu a napodobením jízdy na kole.



**Obrázek 11. Doporučené ranní cviky (Roth et al., 2009, 90)**

Autoři Bednařík et al. (2010) pod hypokinezi zahrnují i bradykinezi a její rozvinuté formy: akinezi, freezing, hesitaci a festinaci. V terapii těchto fenoménů, které ovlivňují iniciaci pohybu, uvádějí Roth et al. (2009) možné postupy, kterými můžeme docílit lepší hybnosti a zároveň snížit riziko pádu. Pohyb začíná vždy ta končetina, která je schopna nějakého pohybu, a to ve směru, který jde snáze. Poté následuje pohyb do druhého směru a pohyb druhou, problematičtější končetinou. Dále pokračujeme stejným způsobem na dalších končetinách. K vyvolání pohybu někdy stačí i tlesknutí dlaněmi do steh. Při přetáčení na lůžku pomáhá spojení obou rukou a rychlé přetočení spojených a natažených paží současně s hlavou a pokrčenými koleny do strany. Do sedu se pacient může dostat buď přes bok spuštěním bérců z lůžka a odtlačení rukou nebo švihem horními končetinami při pokrčených dolních končetinách. Pacient v poloze sedu rychle rozpojí ruce a opře se o ně za tělem.

Při vstávání ze sedu autoři uvádějí řadu možností, jak lze tento úkon usnadnit. Pacient může využít buď náklonu trupu dopředu s pohledem vzhůru a švihnutím předpažených horních končetin nebo vytažením se pomocí síly horních končetin použitím madla nebo vzepřením rukou opřených vedle těla.

Dalším projevem hypokineze a rigidity je hypomimie. V rámci terapie by měl pacient věnovat část cvičební jednotky i tomuto problému a snažit se o co největší vědomé zapojení mimických svalů, nejlépe před zrcadlem. Tato problematika nebude pro svou obsáhlost v této práci detailněji popisována (Roth et al., 2009).

Terapie související s fenoménem freezingu, hesitace a festinace budou probrány ještě v kapitole věnující se terapii poruch chůze.

Pro rehabilitaci motoriky se začíná využívat také trénink ve virtuální realitě. Výhodou je možnost výběru individuálního úkolu podle potřeb jedince a snadné vytvoření virtuálního prostředí pro jeho provádění. Virtuální realita také umožňuje opakované provádění úkolů při stejném nastavení, zpětnou vazbu o výkonu a více jedince motivuje pokračovat v terapii. Všechny tyto charakteristiky jsou zároveň předpoklady pro úspěšné učení motorických dovedností. Nevýhodou virtuální reality je absence hmatových vjemů a nedostatečné vnímání hloubky prostoru.

Virtuální realita umožňuje uvědomění si souvislosti mezi představou pohybu a vlastním pohybem. Pohyb zde vyžaduje integraci vizuálních a proprioceptivních vstupů, které pacientům s PN mohou dělat problém (Ma et al., 2011).

Ma et al. (2011) zkoumali efekt tréninku dosahu prováděného ve virtuální realitě. Cílem studie bylo zjistit, zda lze tréninkem dosahu na virtuální pohyblivé cíle zlepšit rychlost a úspěšnost v motorice pacientů s PN. 33 účastníků bylo náhodně rozděleno do dvou skupin. Mezi podmínky přijetí pacientů mimo jiné patřilo dosáhnutí II. nebo III. stadia nemoci modifikované škály Hoehnové a Yahra, korigovaný zrak a dominance pravé horní končetiny. Pohyby pacienta během studie byly sledovány trojdimenzionální kinematickou analýzou pomocí dvou senzorů, jeden byl připojen na hrudní kost, druhý na hřbetní stranu pravé ruky. Každý účastník byl vybaven polarizačními brýlemi k dokonalé orientaci v prostoru virtuální reality.

Před a po terapii byly obě skupiny testovány ve schopnosti co nejrychlejšího uchopení stojícího či pohybujícího se tenisového míčku spuštěného z rampy umístěné v úrovni hrudníku. Vyšetřování při testu seděli s pravou končetinou volně opřenu o pravé stehno. Na konci 70 centimetrů dlouhé rampy byl vyznačen 10 cm dlouhý úsek označovaný jako kontaktní zóna, ve které měl být míček zachycen.

Pro vlastní tréninkový program experimentální skupiny byla navržena virtuální rampa, parametry totožná s rampou k testování. Úchop míčku však v tréninku nahradilo virtuální kladivo, které se objevilo vždy těsně před vypuštěním míčku a sloužilo tak i jako varovný signál. Jako úspěšné bylo zaznamenáno přiblížení senzoru na pravé ruce ke středu míčku na cca 9cm. Virtuální trénink se skládal z 60 zkoušek dosahu dominantní rukou na rychle se pohybující koule. Kontrolní skupina měla za úkol absolvovat placebo terapii na

nedominantní ruku. Po dokončení tréninku proběhlo závěrečné testování. Celkově experiment trval jen kolem jedné hodiny.

Ma et al. (2011) uvádějí, že předchozí studie tréninku dosahu nevyužívající virtuální realitu došly k závěru, že pacienti s PN jsou schopni rychlejší reakce na pohybující se cíle než na nepohyblivé. To bylo vysvětleno tím, že pohybující se cíl vyžaduje nejen zahájení pohybu, ale také jeho vhodné načasování, proto je pohyblivý podnět účinnější než stacionární, který nutí jedince pouze začít pohyb. Ma et al. (2011) ve své studii po tréninku ve virtuální realitě naměřili u experimentální skupiny oproti kontrolní skupině zkrácení doby trvání pohybu a zvýšení maximální rychlosti pohybu v úloze s nepohybujícím se míčkem. V úloze s pohyblivými míčky nebylo dosaženo významného zlepšení.

Celkově výsledky naznačují, že virtuální trénink může být efektivní v terapii dosahu pro nehybné objekty zvyšováním rychlosti pohybu. Autoři se domnívají, že neúspěšné ovlivnění dosahu na pohybující se předměty virtuálním tréninkem může být dáno například obtížemi přenesení naučeného koordinačního vzoru z virtuální reality do skutečného fyzického výkonu nebo nízkým počtem opakování úkolu ve virtuálním tréninku.

## 4.6 Terapie pomocí modifikace testů

K terapii často využíváme modifikované varianty testů. Podle toho, co konkrétně pacient zvládl a co už nezvládl ve kterých polohách a pohybových úkolech při testování, volíme konkrétní pohybové úkony, kterým se budeme terapeuticky věnovat. Například v případě, že měl pacient problémy udržet rovnováhu v tandemovém postoji, budeme trénovat nejprve rovnovážné pozice stoje o širší bázi, kterou budeme postupně zužovat (Umphred, 2007).

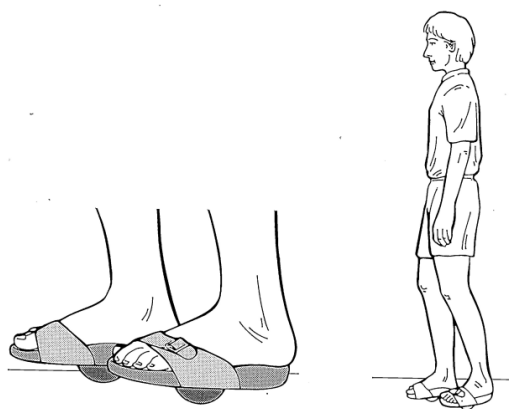
## 4.7 Metody rehabilitace posturální instability

Pacienti s PN mají často postiženou senzomotoriku, což ovlivňuje základní pohybové aktivity jako je sed, stoj a chůze. Nejpoužívanější metodou ovlivňující tuto poruchu je senzomotorická stimulace, která vychází z konceptu motorického učení ve dvou na sebe

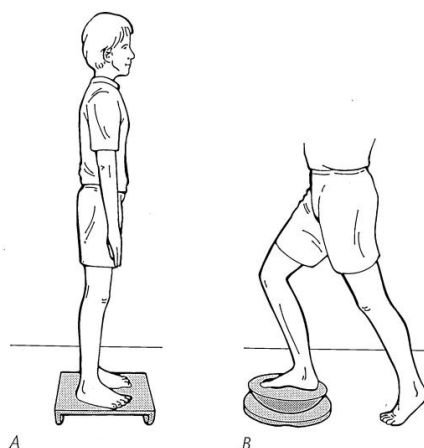
navazujících stupních. První stupeň odpovídá učení nového pohybu a je řízen převážně z parietálního a frontálního laloku mozkové kůry. Snahou centrálního nervového systému je převést řízení pohybu co nejrychleji po zvládnutí provedení do druhého stupně motorického učení regulovaného z podkorových oblastí. Výhodou tohoto druhého stupně učení je větší rychlost a menší unavitelnost. Pohybový stereotyp se na této úrovni již pevně fixuje, což se může ukázat jako problematické, chceme-li změnit špatně naučený pohyb.

Senzomotorická stimulace vychází ze snahy reflexně dosáhnout automatické aktivace svalů na podkorové úrovni. Zlepšuje koordinaci a automatizaci pohybových stereotypů, zvětšuje rychlost aktivace svalů. Metoda je vhodná i jako prevence pádů. Autoři zmiňují kromě kožních receptorů jako nejdůležitější z hlediska aference receptory plosky nohy a krátkých šijových svalů. Úvodním cvikem facilitujícím receptory plosky je tzv. „malá noha“, při které vlivem aktivace m. quadratus plantae dojde ke změně postavení většiny nožních kloubů, což má vliv na propriocepci. Po zvládnutí úvodního cviku lze zařadit cvičení na vyvýšeném podkladu nebo na balančních pomůckách (Obrázek 13), jako jsou různé úseče, balanční sandály (Obrázek 12), trampolíny, čocky, velké míče, přepouštěcí aerostep nebo nestabilní plošiny jako je například posturomed (Chaitow, 2004; Janda & Vávrová, 1992; Muchová & Tománková, 2009).

Hirtz et al. (2000) hodnotí balanční cvičení jako důležitou složku rehabilitace poruch rovnováhy, upozorňují však na to, že by měla být vždy kontraindikována ta cvičení, kde hrozí pád a poranění pacienta.



**Obrázek 12. Balanční sandály (Chaitow, 2004, 167)**



**Obrázek 13. Balanční pomůcky (Chaitow, 2004, 167)**

Ještě před terapií stoje je vhodné otestovat stabilitu sedu, popřípadě jí věnovat pozornost. Po korekci držení těla v sedu je možné postupovat stejně jako u tréninku rovnováhy ve stoje, kde se snažíme o postupné zužování opěrné báze, trénujeme reakci na vnější výchylky (postrky terapeuta) nebo výchylky iniciované pohybem pacienta (například trénink funkčního dosahu). Poté v sedu můžeme využít balančních ploch a vypodložit pacienta molitanem nebo jinou měkkou podložkou, napůl vyfouknutým overballem, čočkou nebo posadit pacienta na velký míč. Kromě polohy vsedě či ve stoje můžeme využít například polohu ve vzporu klečmo s podkládáním končetin labilními pomůckami (Muchová & Tománková, 2009).

Pacienti mohou využít velký míč také k tréninku rovnováhy vsedě na židli. Pacient sedí na židli, položí si ruce na míč před sebou a roluje ho směrem dopředu nebo do stran. Pacient může velkého míče využít také jako labilní opory rukou za účelem tréninku vstávání ze sedu do stoje. Další možností, jak použít velký míč je v poloze stoje, kdy je velký míč opřený mezi zády jedince a stěny rohu místnosti. Pacient kutálí balón postupně po stěně dolů ohnutím dolních končetin. Tím kromě rovnováhy zvyšuje také sílu dolních končetin (Scott, 2008).

Ve stoji pacient zkouší nejprve stát na obou dolních končetinách o zúžené bázi, poté na jedné dolní končetině. Obtížnost stoje můžeme regulovat kromě menší opěrné báze i pozicí paží, kdy nejjednodušší je stoj s abdukovanými pažemi do horizontální roviny, poté stoj s pažemi podél těla a nejtěžší je varianta s pažemi zkříženými na hrudníku. Změnou pevné



podložky pod nohama na měkkou docílíme větší lability, kterou můžeme dále stupňovat pomocí balančních pomůcek (Umphred, 2007).

Chaitow (2004) navrhuje trénovat posturální stabilitu denně jako součást domácího cvičení. Pro zajištění bezpečnosti doporučuje cvičit v rámu dveří, o který se pacient v případě ztráty rovnováhy může zachytit. Dle Ressnera a Šigutové (2001) mohou pacienti s výrazně zhoršenou stabilitou využít během cvičení opory, například o židli nebo ribstol. Důraz kladou na schopnost sebekontroly pacientů v průběhu cvičení.

Scott (2008) doporučuje využít při přenosech rovnováhy therabandu spuštěného z oblasti pupku. Konec směřující k zemi je nejlépe zatížen nějakým předmětem. Stoj s takto připraveným therabandem může terapeutovi navíc podat informaci o tom, zda má pacient těžiště uprostřed. Pacient v průběhu přenosů váhy sleduje pohyb kaudálního konce therabandu.

Balanční cviky doplňujeme posilováním svalů dolních končetin, což také napomůže větší stabilitě (Kolář, 2009).

Trénink kontroly těžiště při pohybech iniciovaných pacientem se velmi dobře provádí jednoduchým házením míčků na cíl. Při každém hoďu je vychýleno těžiště pacienta, ten musí vyrovnat výchylku. Tato aktivita rozvíjí i koordinaci „oko-ruka“. Možné dávkovat obtížnost úkolu změnou povrchu nebo charakteru stoje pacienta, například stoj na jedné dolní končetině (Scott, 2008).

Velmi často se využívá skupinová forma cvičení, která pacienty motivuje k dlouhodobé aktivitě a pomáhá k opětné resocializaci pacientů. Podle Ressnera a Šigutové (2001) je vhodné zařazení kolektivních her, které cvičí reakci pacienta, rychlou iniciaci pohybu a motivují ho k co nejlepším výsledkům. Scott (2008) na začátek terapie řadí aktivity rozvíjející propriocepci, například určení typu míčku podle textury, tvrdosti, tvaru a velikosti se zavřenýma.

Vliv balančního cvičení na posturální nestabilitu pacientů ve stádiu III a IV Parkinsonovy choroby podle Hoehnové a Yahra zkoumali Smania et al. (2012) v randomizované dvojité zaslepené studii. Pacienti byli náhodně rozděleni do skupiny experimentální (28 účastníků) a kontrolní (27 účastníků). Každá skupina se účastnila třikrát týdně padesát minut trvající terapie po dobu sedmi týdnů.

Terapie byla prováděna u obou skupin individuální formou. U pacientů z experimentální skupiny byl trénink zaměřen na balanční cvičení. Základem tohoto cvičení byly tři rovnovážné situace. V prvním rovnovážném úkolu prováděli pacienti výchylky vlastními volnými pohyby při statických a dynamických činnostech, například přenosy váhy na špičky a paty, chůzi s driblováním pomocí velkého míče aj. Druhým úkolem bylo udržet rovnováhu při výchylkách vnějšími vlivy, například ve stoji na pěnové podložce různé konzistence, na různě nestabilní plošině nebo při postcích směrem dopředu a dozadu. Třetí skupina cviků se zaměřovala na koordinaci mezi dolními a horními končetinami při chůzi a obratnost při chůzi přes překážky. Během každé terapie dostal pacient 10 cviků. Kontrolní skupina prováděla nespecifické cvičení na zlepšení posturálních reakcí jako strečink, mobilizace kloubů, motorická koordinace.

Pacienti byli vyšetřeni před a po terapii a poté ještě jeden měsíc po ukončení léčby. Primárně byly u pacientů vyšetřovány testové baterie: Berg Balance Scale, Activities-Specific Balance Confidence Scale a byl měřen čas, za který se zvládnou přesunout z postele na židli a ze sedu do stoje, testován byl i stoj na balanční plošině. Dalším testem bylo přesouvání těžiště pohybem iniciovaným pacientem na posturografické plošině propojené s počítačovým programem. Úkolem bylo přesunout těžiště do bodu určeného na obrazovce před pacientem. Docházelo tak ke kontrole a plánování nejvhodnější posturální strategie, současně pacient prováděl vizuální a kognitivní kontrolu pohybu. Hodnocen byl počet pacientem dosažených cílů za 60 s. Sledován byl i počet a okolnosti pádů. Sekundárně byli pacienti hodnoceni podle škály UPDRS, modifikované škály Hoehnové a Yahra a Geriatric Depression Scale.

Výsledky změřené po terapii a v následujícím měsíci jednoznačně ukázaly zlepšení ve všech primárně sledovaných úkolech oproti kontrolní skupině, u které nedošlo k výraznému zlepšení rovnovážných funkcí. V sekundárně sledovaných škálách nebyla zjištěna žádná významná změna, pacienti experimentální skupiny však udávali výrazné snížení deprese bezprostředně po tréninku. Studie potvrdila, že tréninkem rovnovážných funkcí lze dosáhnout zlepšení posturální stability, zvednout sebedůvěru při provádění rovnovážně náročných každodenních činností a snížení četnosti pádů (Smania et al., 2012).

Tai Chi je metoda využívající přenosy váhy, symetrické rozložení kroků, kontrolované pohyby na hranici stability a pohyby v diagonálách. Vše je vykonáváno pod maximální volní kontrolou (Schmidt & Valkovič, 2012).

Skupina autorů Fuzhong et al. (2012) se zabývala alternativní formou cvičení a zkoumala její vliv na zlepšení rovnováhy, chůze a funkční schopnosti pacienta. Již dříve se tomuto tématu věnovaly studie, zaměřené zejména na osoby staršího věku. Cílem autorů této studie bylo zjištění účinku Tai Chi na posturální stabilitu velkého vzorku pacientů s PN. Autoři předpokládali, že Tai Chi bude mít větší vliv na posturální stabilitu než strečink nebo cvičení na bázi odporovaného pohybu, který vykonávala kontrolní skupina pacientů. Pacienti byli schopni stát bez pomoci a chodit samostatně nebo s kompenzačními pomůckami. Ke studii bylo náhodně vybráno 195 pacientů v I-IV stádiu Hoehnové a Yahra, kteří byly rozděleny do tří skupin. První skupina absolvovala program Tai Chi, druhá odporovaná cvičení a třetí strečink. Pacienti se po dobu 24 týdnů účastnili dvakrát týdně 60 minutového tréninku.

U pacientů byl hodnocen Limits-of-Stability Test, charakter chůze, svalová síla, test funkčního dosahu, počet pádů, Timed-Up-and-Go Test, a část UPDRS zaměřená na vyšetření pohybových schopností.

U skupiny provádějící Tai Chi byl soustavně zaznamenán lepší rozsah pohybu a schopnost ovládat směr pohybu než u ostatních skupin. V porovnání se skupinou provádějící strečink byl u testovaných cvičících Tai Chi udáván snížený počet pádů. Skupinu trénující odporovaná cvičení jedinci s programem Tai Chi překonali ve funkčním dosahu a v délce kroku. Dosažené výsledky Tai Chi tréninku byly udržovány ještě po tři další měsíce po skončení programu. Nebyly pozorovány žádné závažné nežádoucí účinky. Trénink Tai Chi se ukázal jako vhodný ke snížení postižení rovnováhy, zlepšení funkční kapacity a redukci pádů u pacientů s mírnou až středně těžkou PN.

## 4.8 Metody ovlivňující poruchy rovnováhy chůze a jiných dynamických pohybových činností

Při poruše startovacích pohybů (akineze) s jedincem zkusíme různé „triky“, které usnadňují iniciaci pohybu. Někdo může reagovat na jednoduché plácnutí do steh, které facilituje stah m. quadriceps femoris. Jinému nemocnému pomůže vytvoření umělé překážky v místě zrázu a její překročení. K tomu můžeme využít například obrácené hole nebo nohy doprovodu. Problematické vykročení může pacient nastartovat provedením

pohybu do jiného směru, než byl pohyb zamýšlen (například výpad do strany) nebo přenosem váhy z jedné nohy na druhou. Nevýhodou je, že efekt těchto technik časem klesá, proto je nutné je časem změnit (Ressner & Šigutová, 2001; Roth et al., 2009).

Roth et al. (2009) v případě festinace radí pacientům urychleně zastavit pohyb, přenést váhu těla na paty, vyrovnat trup záklonem hlavy a napnout kolena. V této pozici je vhodné chvíli sečkat, několikrát se zhluboka nadechnout a teprve pak zahájit další pohyb.

K překonání zarázu (freezingu), ovlivnění délky kroku, plynulosti a rychlosti chůze a rozcházení pomáhá rytmižace pohybu. Ta může být buď zraková, jako například pravidelnost schodiště, nebo našlapování na čáry namalované na podlaze. Nebo můžeme využít akustických vjemů, kdy pacient nahlas počítá kroky, chodí podle hudby nebo na rázné hlasité povely terapeuta (Schmidt & Valkovič, 2012).

Earhart a Williams (2012) vysvětlují pozitivní efekt vizuálních a sluchových podnětů větším soustředěním pozornosti pacientů na úkol, čímž se daří kompenzovat nedostatečné vnitřní plánování pohybů. Schmidt a Valkovič (2012) uvádějí přehled smyslových vjemů pozitivně ovlivňujících akinezi a freezing v přehledné tabulce (Tabulka 1).

**Tabulka 1. Smyslové vjemy ovlivňující akinezi a freezing**

(Schmidt & Valkovič, 2012, 42)

|   |   |   |
|---|---|---|
| Rytmičky sa opakujúce navádzajúce podnety | Sluchové  | Pacient sa pohybuje v rytme hudby, ktorú počúva cez walkman   |
|   |   | Pacient sa pohybuje v rytme kmitov metronómu  |
|   |   | Pacient, alebo niekto iný udáva rytmus alebo nahlas počíta  |
|   | Zrakové   | Pacient nasleduje inú osobu   |
|   |   | Pacient kráča cez horizontálny pás, ktorý si vyznačuje pomocou laserového ukazovateľa   |
|   |   | Pacient kráča s obrátenou vychádzkovou palicou a musí prekročiť jej rúčku   |
| Dotykové                                  | Pacient sa udiera dlaňami do bokov alebo stehien v rytme chôdze |   |
| Štartovacie podnety                       | Sluchové  | Iniciácia pohybu napr. v momente napočítania do tri   |
|   | Zrakové   | Iniciácia pohybu napr. prekročením cez nohu niekoho iného, alebo cez predmet na podlahe alebo cez obrátenú palicu                   |
|   | Kognitívne  | Iniciácia pohybu (a pokračovanie v chôdzi) napr. zameraním sa na bod, ku ktorému chce pacient ísť a nie na prechod cez veraje dverí |

Scott (2008) používá vizuálních vjemů k tréninku délky a výšky kroku. Chůzi po vyznačených pruzích můžeme trénovat jak dopředu, tak dozadu či bokem. Trénink můžeme doplňovat plánovanými pauzami, tak, že se pacient po čtyřech krocích zastaví a poté znovu rozejde. Pohyb můžeme zrychlovat a zpomalovat nebo použít místo pruhů ježky tvaru polokoule, na které pacient šlape. Náročnost aktivity můžeme regulovat posunutím nášlapných ježků dál od sebe nebo seřazením do jedné linie, takže pacient provádí zároveň chůzi v tandemu. Výšku kroku a plánování pohybu můžeme trénovat překračováním překážek.

Chůzi můžeme u zdatných pacientů ztížit nasazením slunečních brýlí, podložením každé nohy jinou podložkou nebo prováděním další souběžné aktivity (například házení balónem, čtení textu aj.) (Scott, 2008).

Aerobní trénink na bázi cyklistiky, rychlé chůze, nordic walkingu nebo chůzového, bicyklového a veslařského trenažeru zlepšují kondici pacienta. Nácvik chůze na běžícím pásu má navíc kromě zlepšení kondice význam pro celkové zrychlení chůze, prodloužení kroku a stabilizaci krokového vzoru. Vnější generováním rytmu chůze přispívá trénink na běžícím pásu somatosenzorickými a vizuálními vjemy ke zlepšení chůze (Earhart & Williams, 2012; Schmidt & Valkovič, 2012).

Jako jedno z bezpečnostních opatření se během tréninku na běžeckém ergometru používá chycení madel připevněných po stranách pásu. Earhart a Williams (2012) upozorňují na to, že použití madel u pacientů s PN prohlubuje absenci souhybů horních končetin.

Canning et al. (2012) v pilotní randomizované studii zkoumali efekt, proveditelnost a bezpečnost šestitýdenního domácího tréninku na běžeckém pásu pacientů s PN. Výsledky měly dále prokázat, zda takto provedený trénink může zlepšit rychlost chůze, délku kroku, kapacitu chůze a její rytmiku.

Studie se zúčastnilo dvacet pacientů s PN, kteří trpěli subjektivními poruchami chůze, avšak byli schopni chodit bez pomoci. Testovaní pacienti byli rozděleni na dvě stejné skupiny, první podstoupila čtyřikrát týdně trénink chůze na pásu v délce trvání 20-40 minut, druhá sloužila jako kontrolní skupina. Kontrola provádění byla místo odborného dohledu zajištěna videozáznamem. Trénink byl prováděn vždy v „on“ fázi. Od čtvrtého týdne výcviku byly k chůzi přidány další kognitivní a manuální úkony, například určování barvy nebo chůze s šálkem plným vody.

Měření byla provedena zaslepeně před testováním, po šesti týdnech testování a po dalších šesti týdnech pozorování. Účinnost této terapie byla měřena podle kapacity chůze, tj. podle vzdálenosti, kterou pacienti ušli během testu šestiminutové chůze (6 Minute Walk Test), dotazníků na kvalitu života, zaznamenání únavy během tréninku na vizuální analogové škále, tepové frekvence a rychlosti chůze během souběžných úkolů.

Výsledky porovnávající obě skupiny neprokázaly pozitivní účinek terapie v kapacitě ani rychlosti chůze trénující skupiny. Autoři se domnívají, že to může být způsobeno příliš nízkou intenzitou nebo krátkým trváním zátěže. Dobré výsledky však byly zaznamenány v menší únavě, čemuž odpovídal i menší nárůst tepové frekvence při závěrečném šestiminutovém testu chůze. To ukazuje na zlepšení kardiovaskulární zdatnosti skupiny trénující na běžících páscech. Pacienti se dále zlepšili v samotné aktivitě chůze na běžícím pásce a výdrži. V posledních fázích tréninku pacienti ušli na běžícím ergometru zhruba dvojnásobnou vzdálenost než na začátku tréninkového programu. Všichni jedinci z experimentální skupiny uvedli zlepšení kvality života za posledních šest týdnů. Domácí trénink byl proveditelný pro většinu testovaných s minimální únavou a bolestivostí. Nebyly hlášeny žádné nežádoucí doprovodné účinky tréninku nebo pády. Pacienti se při domácím tréninku cítili velmi pohodlně a sebejistě.

Hackney a Earhart (2010) považují za nejúčinnější, pokud rehabilitační programy zaměřené na posturální nestabilitu obsahují prvky dynamické rovnováhy. Jako příklad takové aktivity autoři udávají tanec. Ve studii zkoumající vliv tance na posturální nestabilitu se zaměřili na tango, které zahrnuje časté zahájení a ukončení pohybu, změny rychlosti a směru provádění pohybu. V průběhu tance se pacienti musí soustředit na provedení kroků, držení trupu, soulad s partnerem, směr pohybu, ostatní taneční páry a estetickou složku tance. Pozitivní vliv na pacienty s PN má také taneční rytmus. Vizuální a zvukové vjemy, jak je již v této práci uvedeno, usnadňují jedincům s PN pohyb. Terapie tancem může ovlivnit kromě posturální nestability i bradykinezi, délku kroku, schopnost provádět při tanci souběžnou aktivitu, tzv. multitasking a rychlost reakce dolních končetin. Tanec motivuje jedince zapojit se do společnosti, tím pozitivně působí na psychiku jedince. Dohromady s motorickým zlepšením může výrazně zvyšovat kvalitu života jedince.

Hackney and Earhart (2010) se ve své studii zaměřovali na jedince v pokročilé fázi onemocnění. V průběhu 10 týdnů se testovaný jedinec zúčastnil dvaceti šedesátiminutových tanečních lekcí. Sledovaný pacient byl schopen vykonávat taneční

kroky buď s pomocí partnera, nebo s podporou chodítka, některé kroky prováděl v modifikované verzi nebo alespoň vsedě zaujímal pozici paží, tleskal a podupával nohou do rytmu. Pacient byl otestován týden před začátkem terapie, týden po ní a poté ještě po čtyřech týdnech. Hodnocena byla škála UPDRS-III, Berg Balance Scale, měřen byl krevní tlak a klidová tepová frekvence pacienta. Dále byl hodnocen funkční test dosahu, 6-Minute Walk Test a další. Ve výsledku se pacient zlepšil v Berg Balance Scale, testu šestiminutové chůze a funkčním dosahu. Pacient udával zvýšenou sebedůvěru v rovnováze a zlepšení kvality života. Zlepšení přetrvávalo i jeden měsíc po terapii. Autoři se domnívají, že ke zlepšení došlo vlivem zvýšené sebedůvěry a zlepšení ovládní pohybu, které pacient přenesl do svých každodenních činností, což přispělo k aktivnějšímu stylu života pacienta.

## 5 KAZUISTIKA

**Iniciály:** J. S.

**Pohlaví:** muž

**Rok narození:** 1948

**Diagnóza:** Parkinsonova choroba

**Dominantní horní končetina:** pravá

**Datum vyšetření:** 13. 3. 2013

**Osobní anamnéza:** psychomotorický vývoj proběhl v pořádku. Zhruba před 35 lety diagnostikován diabetes mellitus druhého typu. Nejprve byl léčen perorálně, nyní si čtyřikrát denně píchá inzulin. V roce 1992 si zlomil levé zápěstí, v roce 1999 mu byla implantována totální endoprotéza levého kyčelního kloubu. Od roku 2004 je onkologicky léčen s Nehodgkinským lymfomem, absolvoval osm chemoterapií, operačně mu byla odstraněna mikrometastáza v podpaží, nyní dochází na pravidelné kontroly.

**Rodinná anamnéza:** u matky diagnostikován diabetes mellitus, zemřela na infarkt myokardu, otce nepoznal, dva bratři zemřeli na karcinom plic.

**Sociální anamnéza:** žije s manželkou v bytě, ve třetím patře bez výtahu, má čtyři dospělé děti.

**Pracovní anamnéza:** havíř, od roku 1992 invalidní důchod, nyní ve starobním důchodu.

**Sportovní anamnéza:** jednou týdně chodí na R. R. R. centrum v Olomouci na skupinové cvičení pro nemocné Parkinsonovou chorobou. Denně sám cvičí doma. Hraje aktivně bowling, stolní tenis a jezdí na koloběžce.

**Farmakologická anamnéza:** Isicom, Stalevo, PK Merz, Citalopram, Aggrenox, Tamsolusin, Finpros, Vesicare, Humulin, Lantus - Solo Star.



**Alergická anamnéza:** bezvýznamná.

**Nynější onemocnění:** v roce 2003 diagnostikována Parkinsonova choroba. Zpočátku pozoroval třes levé ruky, postupně se zhoršovala chůze pacienta, začaly se objevovat drobné „cupitavé“ krůčky, zárazy v chůzi, nestabilita, celková ztuhlost a zadrhávání v řeči. Pacient byl hned od začátku odeslán na rehabilitaci do R.R.R centra v Olomouci. Momentálně pacient udává jako nejproblematictější chůzi. Pro ztrátu rovnováhy v chůzi již několikrát upadl. Z toho důvodu při chůzi mimo domov využívá dvou podpažních berlí nebo koloběžky, o které se v případě freezingu může zapřít a zabránit tak pádu. Nejistotu pacient pociťuje i při otáčení.

### **Kineziologický rozbor:**

Pacient ve stoji s chodidly na šířku pánve stojí stabilně, bez titubací ve vzpřímeném stoji.

*Zezadu:* Hřebenky kosti kyčelní jsou v rovině, Zadní horní spiny jsou stejně vysoko. Intergluteální rýha probíhá středem, infragluteální rýhy jsou symetrické. Hlava bez inklinace. Pravé rameno drží výš než levé, pravý dolní úhel lopatky výš než levý, odstávají vnitřní hrany obou lopatek, více levá lopatka, pravá taile hlubší než levá. Hypertrofie bederních vzpřimovačů páteře. Konfigurace obou dolních končetin je symetrická. Popliteální rýhy jsou v jedné výšce. Levá pata je v mírném valgózním postavení.

*Zboku:* Pánev je v mírném anteverzním postavení, bederní lordóza je kranializovaná. Vyklenuté břicho, chabé držení hlavy. Pravá dolní končetina je více extendovaná v koleni než levá.

*Zepředu:* přední horní spiny jsou v rovině, levá bradavka leží níže než pravá, umbilicus ve středu, dolní končetiny mírně zevně rotovány, pately jsou na obou stranách v symetrickém postavení.

**Zkouška dvou vah:** pacient zatěžoval více pravou dolní končetinu než levou. Z celkové váhy 99 kg byla pravá končetina zatěžována váhou v průměru 55kg a levá průměrně 44kg. Vážení bylo provedeno dvakrát, ve druhém pokusu byl rozdíl mezi zatížením končetin menší než v prvním. Celkový rozdíl odpovídá zhruba 10 % celkové hmotnosti, můžeme tedy říct, že se pacient pohybuje na rozhraní mezi fyziologickým a porušeným rozložením váhy těla.

**Neurologické vyšetření:** pacient je orientovaný, lucidní, spolupracuje.

*Hlavové nervy:* V. - masseterový reflex oslaben, VII. - Chvostkův příznak I, II, III byl negativní. Ostatní hlavové nervy bez patologického nálezu.

*Vyšetření mozečku:* zkoušku zvrácení trupu vzad vyrovnal pacient dvěma kroky.

Zkouška Steward-Holmes negativní, fenomén odrazu nepřítomen. Diadochokinéza s menším zpomalením levé ruky, při vyšetření diadochokinézy pohyby v kotnících měl pacient problém s udržením rytmu pohybu. Taxe bez přestřelování a třesu na horních i dolních končetinách. Testy na pasivitu byly u pacienta negativní.

*Elementární reflexy posturální:* na levé horní končetině v loketním kloubu hmatné naskakování šlachy musculus biceps brachii, tzv. fenomén ozubeného kola. Na pravé straně naskakování musculus biceps brachii nebylo hmatné. Na šlachách flexorů kolenního kloubu fenomén ozubeného kola nebyl hmatný.

*Reflexy:*

- Na horních končetinách: bicipitový – bilaterálně nevýbavný, tricipitový – výbavný bilaterálně až při zesilovacím manévru, styloradiální bilaterálně nevýbavný, pronační a flexorů prstů – výbavný bilaterálně pouze při zesilovacím manévru,
- Břišní: reflex epigastrický, mesogastrický, hypogastrický nevýbavný na levé straně, na pravé straně ve všech třech oblastech výbavný.
- Na dolních končetinách: se patelární reflex, reflex Achillovy šlachy a medioplantární reflex nepodařilo vyvolat ani při Jedrassikově manévru.

*Iritační jevy spastické:*

- Na horních končetinách: negativní
- Na dolních končetinách: flekční i extenční – negativní

*Paretické jevy:*

- Na horních končetinách: nejeví známky parézy
- Jemná motorika: uvádí, že má občas problém s úchopem drobných předmětů, například mincí. Je schopen udělat špetku, lusknutí, miskou z prstů, ok sign, opozici palce proti malíčku.
- Na dolních končetinách: bez známek parézy.

### *Čítí:*

- Povrchové čítí - udává mravenčení pod bříšky prstů, čítí na dotek na horních, dolních končetinách včetně plosek a trupu je neporušené. Jiné poruchy čítí pacient neudává.
- Hluboké čítí – bez patologie.

### **Stoj:**

*Romberg I a II* – bez titubací a pocitu nejistoty, držení těla vzpřímené bez flekčního postavení trupu a končetin.

*Romberg III* – pacient udává pocit nejistoty, jsou znatelné titubace do všech stran. Stoj na jedné noze pacient zvládá nejdéle na třetí pokus na pravé a čtvrtý pokus na levé dolní končetině. Na pravé i levé dolní končetině je nejdelší zvládnutý čas cca 15s, předešlé pokusy trvaly vždy kratší dobu. Stoj na jedné noze se zavřenýma očima pro velkou nejistotu pacient odmítá.

*Postrky ve stoji rozkročném na šířku pánve:* pacient byl schopen vyrovnat terapeutem generované postrky na oblast ramenních pletenců, sternu, zad a pánve.

### **Chůze:**

*Chůze I:* pacient po hesitaci v iniciační fázi pohybu zvládl chůzi bez větší nejistoty. Kroky byly mírně zkrácené na cca 40cm, byly přítomny souhyby horních končetin. Během samotné chůze pacient držel vzpřímené postavení. Při otočce u pacienta došlo k výraznému zkrácení kroků a nejistotě. Rovnováha byla při otáčení narušena natolik, že byl pacient nucen chytit se opory. Během otáčení u pacienta došlo ke zhoršení třesu levé ruky a absenci souhybů horních končetin. V průběhu problematických úseků docházelo k rigidnímu držení těla a flexi trupu. Se zakončením pohybu pacient neměl problém. Odvíjení nohy neporušené.

*Get Up and Go Test:* Pacient neměl potíže se vstáváním ze židle ani závěrečným usedáním, v počátku pohybu se objevila hesitace. Průběh chůze s otáčením a návratem zpět byl shodný s chůzí I. Na škále od 1 do 5 jsem z důvodu nestability pacienta a nutnosti přidržení se rukou při otáčení, vyhodnotila pacienta na stupeň 5, tj. vážná abnormalita v chůzi.

*Up and Go Test:* byl prováděn třikrát s jedním tréninkem. Pacient zvládl test v průměru za 11s, což odpovídá střednímu riziku pádu.

*Chůze po špičkách a po patách:* u pacienta se po počáteční hesitaci objevil fenomén festinace nebo-li zrychlování kroku se současným zkracováním délky kroku s cílem dohnat své těžiště při tahu trupu dopředu.

**Otáčení o 360°:** u pacienta došlo při otáčení ke zkrácení kroku, prudkému nárůstu nejistoty, změně držení těla ze vzpřímeného postoje na rigidní flekční postavení trupu dolních končetin. V průběhu otáčení se objevil zvýšený tremor levé ruky.

## **Testování pomocí škál**

### *Parkinson Activity scale*

#### I. Přemístění na židli:

- 1, vstávání z křesla (4 - normální, bez zjevných potíží),
- 2, sedání (4 - normální, bez zjevných potíží).

#### II. Hypokinéza při chůzi:

- 3, zahajování chůze (2 – neočekávané zastavení pohybu s nebo bez prudkého zrychlení po 5 a méně sekundách),
- 4, otáčení o 360° (1 - neočekávané zastavení pohybu s nebo bez prudkého zrychlení po 5 a méně sekundách).

#### III. Pohyblivost na posteli:

- 5, položení na záda (4 – normální, bez zjevných potíží),
- 6, přetočení na bok (3 – jedna potíž: s otáčením, s posunováním trupu nebo

s dosažením pohodlné pozice),

7, vstávání (4 - normální, bez zjevných potíží).

IV. Pohyblivost na posteli s přikrývkou:

8, položení a zakrytí přikrývkou (4 - normální, bez zjevných potíží).

9, přetočení na bok (2 – dvě obtíže: s pohybem těla, s upravením přikrývky nebo s dosažením pohodlné pozice),

10, vstávání zpod přikrývky (4 - normální, bez zjevných potíží).

Celkové skóre: 32 bodů (maximum je 40 bodů).

#### *Hodnocení podle Hoehnové a Yahra*

Úroveň 4 – Pacient zvládne ujít kratší vzdálenosti, přítomna rigidita a bradykineze.

#### *Hodnocení podle Webstera*

- 1.Bradykinesa rukou – včetně psaní (1 – jasné zpomalení pronace, supinace, začínají obtíže při práci s nástroji, knoflíky, při psaní.)
- 2, Rigidita (1- Přítomna rigidita ramen a krku, přítomné aktivační fenomény, lehká rigidita na jedné nebo obou HK.)
- 3, Držení těla – postura (0 – Normální držení hlavy, je předsunuta méně jak 10 cm.)
- 4, Souhyby horních končetin (0 – Obě HK v pořádku.)
- 5, Chůze (1 – Zkrácení kroku na 35-45 cm, pomalé otáčení, které vyžaduje více kroků.)
- 6, Tremor (1 – Amplituda hlavy a prstu při zkoušce „prst-nos“ menší jak 2,5 cm.)
- 7, Mimika (0 – Normální.)
- 8, Seborrhoe (0 – Žádná.)
- 9, Řeč (0 – Jasná, hlasitá, lehce srozumitelná.)
- 10, Soběstačnost (0 – Bez omezení.)

Součet: 4 body = počáteční parkinsonské symptomy.

### *Tinetti balance assessment tool*

#### Balance Selection:

- 1, rovnováha v sedu (1 – stabilní),
- 2, vstávání ze židle (2 – bez použití rukou),
- 3, pokus o vstávání (2 – vstal na první pokus),
- 4, rovnováha ve stoji – prvních 5s (2 – schopen stoje bez chodítka a další pomoci),
- 5, posturální stabilita (2 – schopen stoje snožmo bez chodítka),
- 6, postrky ve stoji (2 – stabilní),
- 7, stoj se zavřenýma očima (0 – nestabilní),
- 8, otočka o 360° (0 – disharmonie kroků; 0 – nestabilní),
- 9, posazování (2 – bezpečné, bezproblémový průběh pohybu).

#### Gait Selection:

- 1, iniciace chůze (0 – objevuje se hesitace, je potřeba více pokusů k zahájení chůze),
- 2, délka a výška pravé a levé dolní končetiny (1 – levá švihová končetina předejde stojnou, 1 – pravá švihová končetina předejde stojnou; 1 – pravá dolní končetina je ve švihové fázi nadzvedána nad podložku, 1 – levá dolní končetina je ve švihové fázi nadzvedána nad podložku),
- 3, přepadávání předonoží (1 – levá noha bez přepadání předonoží; 1 – pravá noha bez přepadání předonoží),
- 4, symetrie kroků (1 – obě končetiny mají stejnou délku kroku),
- 5, plynulost chůze (1 – schopen plynulé chůze po rovině),
- 6, deviace směru (2 – bez nepřesností ve směru),
- 7, nestabilita trupu nebo flekční držení (2 – trup stabilní, bez flekčního držení),

8, vzdálenost pat v průběhu chůze (0 – paty drží dál od sebe během chůze).

Celkové skóre: 23b, to odpovídá střednímu riziku pádu.

## Rehabilitační plán

### **Krátkodobý rehabilitační plán:**

- kompenzační cvičení na zkrácené a oslabené svaly dle vyšetření,
- aktivace hlubokého stabilizačního systému,
- respirační fyzioterapie,
- balanční trénink zaměřený na výchylky těžiště iniciované volným pohybem pacienta, např. přenosy váhy do různých směrů,
- nácvik strategie vykročení, iniciace pohybu výpadem do různých směrů a nácvik správného provádění otočky,
- senzomotorická stimulace (cvičení malé nohy, později cvičení na nestabilních plošinách),
- trénink propiocepce cvičením bez zrakové kontroly (s postupným zužováním báze a změnou povrchů na labilnější, od statických aktivit k dynamickým),
- nácvik manévrů k překonání freezingu s opětovným dosažení rovnováhy a působit tak preventivně proti pádům,
- cvičení jemné motoriky a úchopu,
- seznámení pacienta s ergoterapeutickými pomůckami na jemnou motoriku (hrneček s větším uchem, navlékač knoflíků, nahrazení tkaniček suchým zipem a podobně),
- relaxace mimických svalů a nácvik autoterapie vyslovování hlásek, popř. spolupráce logopeda na problému zadržávání v řeči.

### **Dlouhodobý rehabilitační plán:**

- pokračování ve skupinovém cvičení a sportovních aktivitách pacienta,

- úpravy domácího prostředí (madla připevněná na problematických místech jako jsou WC, vana nebo sprchový kout, rámy dveří aj.)



## 6 DISKUSE

Posturální instabilita a pokročilé formy hypokineze jako je akineze, hesitace, festinace a freezing jsou častým rysem PN, který se začíná klinicky projevovat v pozdějších stádiích progresu nemoci. Georgy (2012) uvádí, že se freezing objevuje u zhruba 60 % pacientů v pokročilém stádiu PN. Podle Grabliho et al. (2012) je to až 70 %. Tyto poruchy většinou neodpovídají dobře na medikamentózní léčbu, z toho důvodu v jejich léčbě zaujímá zásadní postavení fyzioterapie. Zde bych vyzdvihla problém zmíněný autory Canning et al. (2012) a Rensnerem a Šigutovou (2001). Podle nich mnoho jedinců v počátcích nemoci není vedeno ke konkrétnímu cvičebnímu programu, dokud jejich potíže nezačnou být patrné v chůzi a každodenních aktivitách.

Autoři Earhart a Williams (2012), Grabli et al. (2012) a Roth et al. (2009) se shodli na tom, že poruchy rovnováhy a chůze s již zmíněnými fenomény a řadou dalších příčin vedou často k pádům pacienta. Pády pacienta vážně ohrožují, kromě fyzických komplikací zdravotního stavu zvyšují strach z pádů, depresi a vedou k sociální izolaci pacienta a omezení pohybů na minimum. Tomuto poznatku odpovídá i studie Georgiho (2012), ve které srovnáním velkého vzorku anamnestických údajů došel k závěru, že freezing u pacientů zvyšuje riziko pádů, strach z pádů a sklon pacienta k závislosti na péči a čtenější využívání chodítka.

U pacientů s PN byly nalezeny abnormality ve zpracování aferentních vstupů z vestibulárního aparátu, propioceptorů a vizuálních vjemů. Podle Smania et al. (2010) s posturální instabilitou souvisejí také změny ve výběru posturálních strategií, které pacient používá, když musí reagovat na nečekané vnější podněty nebo provádí výchylky volními pohyby. Obou těchto poznatků se využívá při testování rovnovážných funkcí.

Osobně považuji za zvlášť důležité zjišťovat v rámci anamnézy okolnosti doprovázející poruchy rovnováhy a pády, jak uvedli ve své studii Schmidt a Valkovič (2012). Jako stejně důležité hodnotím i důkladné otestování. Jak uvádí Smania et al. (2010), Umphred (2007) nebo Smithson et al. (1998), k otestování pacienta je vždy zapotřebí použít více metod. Jen v tom případě můžeme správně vyhodnotit problémy pacienta a stanovit individuální cílený rehabilitační plán.

Umphred (2007) však upozorňuje na nutnost zvážit, zda je zvolená metoda vhodná pro konkrétního testovaného pacienta. Některé testy například mohou být pro pacienty

s lehčím postižením málo citlivé nebo naopak pro pacienty s těžším postižením rovnováhy může být například zkouška stoje na jedné dolní končetině bez zrakové kontroly příliš obtížná.

Jako největší problém při testování hodnotím nedostatečnou validitu a reliabilitu řady testů neumožňující opakování a jednotné ohodnocení výsledků. Vyhodnocování testů vyžaduje obezřetnost také z toho důvodu, že většina klinických testů spoléhá na pozorovací schopnosti terapeuta (Smithson et al., 1998; Umphred, 2007). Objektivní způsoby testování jsou na druhou stranu často náročné na vybavení a čas, nemohou tak sloužit k hodnocení pacientů v běžné praxi. Na takový problém upozorňuje například Opavský (2005) u Jednotné škály hodnotící Parkinsonovu nemoc (UPDRS).

Měření můžeme objektivizovat například použitím posturografické plošiny. Grabli et al. (2012) ale upozorňuje, že výsledek posturografického měření nemusí vždy korelovat s klinickými projevy posturální nestability nebo rizikem pádu. Posturografie však může přispět k porozumění mechanismu pádu.

V rehabilitační praxi je používána řada metod cílených na zlepšení chůze a rovnováhy, ačkoli průkazné účinky nejsou ani zdaleka u všech dostatečně vědecky prozkoumány (Grabli et al., 2012). Studie prováděné na průzkum efektu jednotlivých terapeutických metod často nedisponují dostatečným počtem probandů, což může vést ke zkreslení výsledků. Na druhou stranu většina studií uvedených v této práci rozdělovala probandy do experimentální a kontrolní skupiny zcela náhodně a přijímala do studie jedince, kteří vyhovovali řadě kritérií.

Na pozitivním efektu rytmických akustických a vizuálních vjemů se shoduje mnoho autorů. Grabli et al. (2012), Roth et al. (2009), Schmidt a Valkovič (2012) uvádí pozitivní zlepšení v překonávání freezingu, akineze, ovlivnění délky kroku, plynulosti a rychlosti chůze. Earhart a Williams (2012) vysvětlují pozitivní efekt vizuálních a sluchových podnětů větším soustředěním pozornosti pacientů na úkol, čímž se daří kompenzovat nedostatečné vnitřní plánování pohybů.

Hackney a Earhart (2010) považují za nejúčinnější, pokud rehabilitační programy zaměřené na posturální nestabilitu obsahují prvky dynamické rovnováhy. Sami zkoumali vliv tanečních lekcí tanga na posturální stabilitu jedince v pokročilém stádiu nemoci.

Autoři Earhart a Williams (2012), Schmidt a Valkovič (2012) popisují efekt aerobních aktivit jako je cyklistika, rychlá chůze, nordic walking nebo jejich trénink na ergometrech na zlepšení kondice a celkové zrychlení chůze, prodloužení kroku a stabilizaci krokového vzoru. Při studování literatury jsem narazila na problém jednoho z bezpečnostních opatření, které se využívá během tréninku na běžícím pásu, a to madel připevněných po stranách pásu, kterých se pacient během aktivity přidržuje. Jak upozorňují Earhart a Williams (2012), použití madel u pacientů s PN prohlubuje absenci souhybů horních končetin, proto by bylo vhodné toto bezpečnostní opatření nahradit jiným.

Z důvodů časové náročnosti klinických studií a kvůli problémům se zajišťováním vhodných prostor a vyškolených vyšetřujících Canning et al. (2012) zkoumali v pilotní randomizované studii efekt, proveditelnost a bezpečnost šestitýdenního domácího tréninku. Výsledky sice neprokázaly pozitivní účinek terapie v kapacitě (schopnosti ujít určitou vzdálenost v daném časovém úseku) ani rychlosti chůze trénující skupiny, ale byla zaznamenána menší únava pacientů, čemuž odpovídal i menší nárůst tepové frekvence při závěrečném testování. To ukazuje na zlepšení kardiovaskulární zdatnosti skupiny trénující na běžících pásích. Pacienti se dále zlepšili v samotné aktivitě chůze na běžícím pásu a výdrži. Navíc po terapii udávali zlepšení kvality života.

Zkouší se i nové techniky, které by mohli pacientům přinést pozitiva, například využití virtuální reality v terapii. Virtuální realita umožňuje uvědomění si souvislostí mezi představou pohybu a vlastním pohybem. Pohyb zde vyžaduje integraci vizuálních a proprioceptivních vstupů, které pacientům s PN mohou dělat problém (Ma et al., 2011).

Pozitivní výsledky přináší i některé alternativní metody. Ve studii Tai Chi autorů Fuzhong et al. (2012) byl u skupiny cvičící Tai Chi zaznamenán pokles pádů, lepší rozsah pohybu a schopnost ovládat jeho směr než u ostatních skupin.

Ať už zvolíme jakoukoli metodu terapie, výsledkem by, jak uvedl Umphred (2007), mělo být trvalé osvojení získaných dovedností a schopnost přenést naučený pohyb do každodenních situací. Nezbytné je dostatečné opakování úkolu a možnost zpětné vazby. Zpětnou vazbu může poskytnout terapeut, zrcadlo nebo obrazovka počítače, v ideálním případě si však pacient chybu uvědomí sám a opraví ji.

## 7 ZÁVĚR

Rovnovážné poruchy a hypokineze patří mezi symptomy, které nejvíce ohrožují pacienty s Parkinsonovou chorobou a mají negativní dopad na jejich samostatnost a kvalitu života. Zatímco hypokineze je ve většině případů přítomna již v počátcích onemocnění, poruchy rovnováhy jsou typické pro pokročilejší fázi onemocnění. Nestabilita ve stoji i při běžných denních činnostech spolu s rozvíjející se hypokinezi společně zvyšují riziko pádu pacienta a následných komplikací jeho zdravotního stavu.

Podrobným vyšetřením pacienta dostupnými testy můžeme získat přesné informace o funkčních schopnostech pacienta. Tyto informace nám pomohou zacílit rehabilitaci na konkrétní pozice a pohyby, které dělají pacientovi největší problém. Včasnou rehabilitací můžeme výrazně ovlivnit fyzický i psychický stav pacienta, snížit riziko pádů a tím docílit větší soběstačnosti a zlepšení kvality života jedinců s Parkinsonovou chorobou.

Tato práce shrnuje poznatky z nejnovějších literárních zdrojů, které se zabývají charakteristikou symptomů, možnostmi testování tíže postižení a terapeutickými metodami, které by mohli mít pozitivní vliv na poruchy rovnováhy a hypokinezi. V práci jsou uvedeny také rozdílné pohledy na tuto problematiku. Zmíněny jsou dále obtíže, se kterými se setkaly některé výzkumné skupiny při vyvíjení nových testovacích nebo terapeutických metod.

Součástí práce je kazuistika pacienta s Parkinsonovou chorobou s návrhem rehabilitačního plánu.

## 8 SOUHRN

Tato práce shrnuje nejnovější poznatky týkající se poruch rovnováhy a hypokineze u pacientů s Parkinsonovou chorobou. Posturální nestabilita a pokročilé formy hypokineze velmi negativně ovlivňují pacientův fyzický i psychický stav a snižují jeho soběstačnost. Tyto symptomy neodpovídají na léčbu medikamenty, proto se při jejich léčbě stává klíčovou právě fyzioterapie. Projevy nemoci se u každého jedince výrazně liší, proto je vždy nutné pacienta nejprve důkladně vyšetřit.

Podrobná anamnéza spolu s širokým spektrem dostupných testů terapeutům umožňuje získat co nejvíce informací o funkčních schopnostech pacienta a tíži postižení. Na základě toho mohou sestavit individuální terapeutický plán. Výsledkem terapie by mělo být snížení rizika pádů, větší samostatnost a zlepšení kvality života pacientů.

Pacient by měl s rehabilitací začít co nejdříve a pokračovat v terapii v rámci pravidelného cvičení. Terapie by měla být zahájena korekcí držení těla, úpravou dechového stereotypu a odstraněním svalových dysbalancí. V rehabilitaci cílené na poruchu rovnováhy postupujeme vždy od statických poloh s menšími nároky na udržení rovnováhy ke složitějším. Vhodné je použití různých povrchů a labilních ploch. Poté se věnujeme rovnovážným schopnostem v průběhu dynamických aktivit.

Náhlé zárazy v chůzi pohybu postihují v pokročilém stadiu nemoci zhruba 60 % nemocných. Vědci zkoumající možné terapeutické způsoby ovlivnění těchto poruch se nejvíce shodují na terapii pomocí vizuálních nebo akustických rytmických vjemů. Ty pacientům pomáhají k větší soustředěnosti, naplánování pohybu a jeho plynulému provedení. Ke zvětšení rozsahu pohybu nebo při jeho iniciaci se využívají zejména švihů. Zkoumány jsou i nové metody, například trénink ve virtuální realitě nebo alternativní formy cvičení jako je Tai Chi.

U všech terapeutických metod je nezbytné dostatečné opakování úkolu a zpětná vazba. Tu nám může poskytnout terapeut, zrcadlo nebo například monitor počítače. Měli bychom však postupně pacienta vést k tomu, aby si chybu uvědomil sám a opravil ji. Pokud to pacient zvládne, je schopen přenést naučené pohyby i do všedních činností, což je cílem terapie.

Součástí této práce je kazuistika pacienta s Parkinsonovou chorobou s návrhem rehabilitačního plánu.

## 9 SUMMARY

This paper summarizes the current state of information on balance disorders and hypokinesia in patients with Parkinson's disease. Postural instability and advanced forms of hypokinesia have negative influences on the physical and mental condition of those who suffer from it, with concomitant decreases in self-sufficiency. Such symptoms do not respond to clinical treatment and so physiotherapy becomes the most important mode alleviation. Symptoms may differ significantly from case to case, so it is very important to examine the patient thoroughly.

A detailed case history together with a wide range of tests available provide therapists with enough information about the functional abilities of the patient and the seriousness of the handicap for an individual therapeutic plan to be formulated. Goals of therapy should include reduction of fall risk, greater independence, and optimising quality of life for the patient.

A patient should start with the rehabilitation as soon as possible after diagnosis and continue therapy through regular exercising. The therapy should initially address correction of posture and breathing stereotype and elimination of muscle imbalance. Rehabilitation of balance disorders involves encouraging progress from static postures, with their lower demands on balance maintenance, to more complicated ones. Various surfaces and unstable areas are employed. Attention is then given to more dynamic balance activities.

Approximately 60% of patients at an advanced stage of the illness are affected by freezing of the gait. Specialists in the various therapeutic approaches to these disorders are largely in agreement that therapy based on visual and acoustic rhythmic inputs is effective. Such stimuli assist patients towards better concentration, movement planning, and finally continuous movement performance. Swing, impetus-generating rhythmic movement, in particular is used to initiate motion and extend its range. Newer approaches, such as training in virtual reality and alternative forms of exercise, e.g. Tai Chi, are also investigated.

Sufficient repetition of the task and feedback are essential to all the therapeutic approaches. Feedback may be provided by the therapist, a mirror or even a computer monitor. However, the patient should be led gradually towards awareness of any faults and

their correction. If possible, the patient should be able to transfer the learned movements into daily activities, which is the aim of the therapy.

The interpretation of the case history of a patient with Parkinson's disease, together with a suggested rehabilitation plan, form part of this thesis.

## 10 REFERENČNÍ SEZNAM

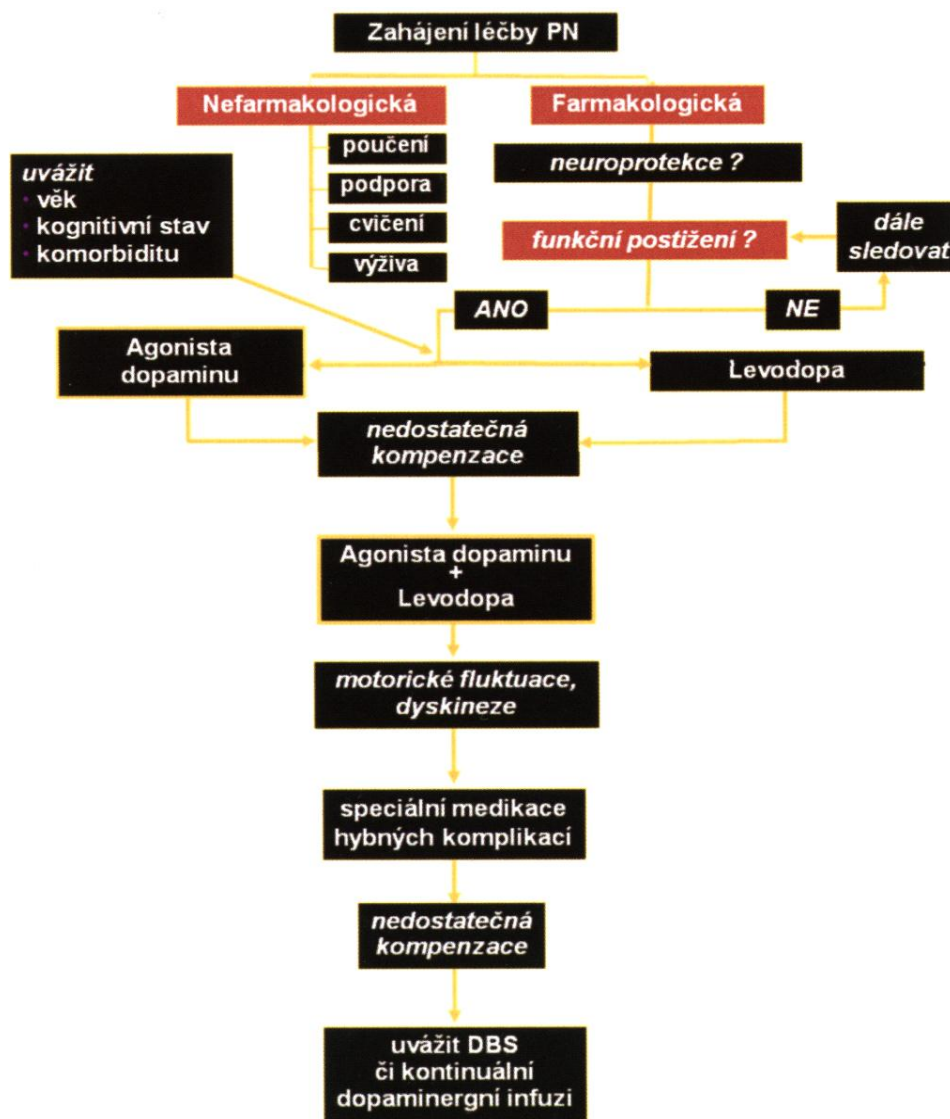
- Ambler, Z. (2011). *Základy neurologie* (7th ed.). Praha: Galén.
- Ambler, Z., Bednařík, J., & Růžička, E. (2008). *Klinická neurologie - část obecná I* (2nd ed.). Praha: Triton.
- Bednařík, J., Ambler, Z., & Růžička, E. (2010). *Klinická neurologie – část speciální I*. Praha: Triton.
- Berg, K., Wood-Dauphinee, S., Williams, J. I., & Maki, B. (1992). Measuring balance in the elderly: Validation of an instrument. *Canadian Journal of Public Health*, 2, 7-11.
- Canning, G. C., Allen, N. E., Dean, C. M., Goh, L., & Fung, V. S. C. (2012). Home-based treadmill training for individuals with Parkinson's disease: a randomized controlled pilot trial. *Clinical Rehabilitation*, 26(9), 817-826.
- Earhart, G. M., & Williams, A. J. (2012). Treadmill training for individuals with Parkinson disease. *Physical Therapy*, 92(7), 893-897.
- Fuzhong, L., Harmer, P., Fitzgerald, K., Eckstrom, E., Stock, R., Galver, J., Maddalozzo, G., & Batya, S. S. (2012). Tai Chi and postural stability in patients with Parkinson's disease. *The New England Journal of Medicine*, 366, 511-519.
- Georgy, E. (2010). Freezing of gait in Parkinson's disease: Impact on falls risk, walking aids utilization, and assistance-seeking behaviour. *European Journal of Adapted Physical Activity*, 3(1), 49-59.
- Grabli, D., Karachi, C., Welter, M.-L., Lau, B., Hirsch, E. C., Vidailhet, M., & Francois, Ch. (2012). Normal and pathological gait: what we learn from Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, (83), 979-985.
- Hackney, M. E., & Earhart, G. M. (2010). Effects of dance on balance and gait in severe Parkinson disease: A case study. *Disability and Rehabilitation*, 32(8), 679-684.
- Hirtz, P., Hotz, A., & Ludwig, G. (2000). *Gleichgewicht*. Schorndorf: Hofmann.
- Chaitow, L. (2004). *Maintaining body balance, flexibility and stability: a practical guide to the prevention and treatment of musculoskeletal pain and dysfunction*. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Ickenstein, G. W., Ambach, H., Klöditz, A., Koch, H., Isenmann, S., Reichmann, H., & Ziemssen, T. (2012). Static posturography in aging and Parkinson's disease. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 4(20).
- Jacobs, J. V., Horak, F. B., Tran, V. K., & Nutt, J. G. (2006). An alternative clinical



- postural stability test for patients with Parkinson's disease. *Jurnal of Neurology*, 253(11), 1404-1413.
- Janda, V., & Vávrová, M. (1992). Senzomotorická stimulace. *Rehabilitácia*, 25(3), 14-34.
- Janura, M., & Janurová, E. (2007). *Fyzikální základ biomechaniky*. Olomouc: Vydavatelství UP.
- Kolář, P. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Mathias, S., Nayak, U. S. L., & Isaacs, B. (1986). Balance in elderly patients: the "get-up and go" test. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 67, 387-389.
- Muchová, M., & Tománková, K. (2009). *Cvičení na balanční plošině*. Praha: Grada.
- Opavský, J. (2005). *Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty*. Olomouc: Vydavatelství UP.
- Ressner, P., & Šigutová, D. (2001). Léčebná rehabilitace u Parkinsonovy nemoci. *Neurologie pro praxi*, 1, 31-35.
- Roth, J., Sekyrová, M., & Růžička, E. (2009). *Parkinsonova nemoc* (4rd ed.). Praha: Maxdorf.
- Seidl, Z., & Obenberger, J. (2004). *Neurologie pro studium i praxi*. Praha: Grada.
- Scott, S. (2008). *ABLE bodies balance training*. Champaign: Human Kinetics.
- Schmidt, F., & Valkovič, P. (2012). Rehabilitačná liečba posturálnej instability pacientov s Parkinsonovou chorobou. *Rehabilitácia*, 49(1), 38-42.
- Smania, N., Corato, E., Tinazzi, M., Stanzani, C., Fiaschi, A., Girardi, P., & Gandolfi, M. (2010). Effect of balance training on postural instability in patients with idiopathic Parkinson's disease. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 24(9), 826-834.
- Smithson, F., Morris, M. E., & Iansek, R. (1998). Performance on Clinical Tests of Balance in Parkinson's Disease. *Physical therapy*, 78, 577-592.
- Tinetti, M. E., Williams, T. F., & Mayewski, R. (1986). Fall Risk Index for elderly patients based on number of chronic disabilities. *American Journal of Medicine*, 80, 429-434.
- Trojan, S., Druga, R., Pfeiffer, J., Votava, J. (2005). *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka* (3rd ed.). Praha: Grada.
- Umphred, D. A. (2007). *Neurological rehabilitation* (5th ed.). Missouri: Mosby.
- Waberžinek, G., & Krajičková, D. (2006). *Základy speciální neurologie*. Praha: Karolinum.

# 11 PŘÍLOHY

Příloha 1. Schéma postupu léčby Parkinsonovy choroby (Bednařík et al, 2010)



**Príloha 2. Tinetti Balance Assessment tool - Balance Selection (Tinetti, Williams, & Mayewski, 1986)**

**TINETTI BALANCE ASSESSMENT TOOL**

*Tinetti ME, Williams TF, Mayewski R, Fall Risk Index for elderly patients based on number of chronic disabilities. Am J Med 1986;80:429-434*

PATIENTS NAME \_\_\_\_\_ D.o.b. \_\_\_\_\_ Ward \_\_\_\_\_

**BALANCE SECTION**

Patient is seated in hard, armless chair;

|   |   | Date       |            |
|---|---|------------|------------|
| Sitting Balance                                 | Leans or slides in chair                      | = 0        |            |
|   | Steady, safe                                  | = 1        |            |
| Rises from chair                                | Unable to without help                        | = 0        |            |
|   | Able, uses arms to help                       | = 1        |            |
|   | Able without use of arms                      | = 2        |            |
| Attempts to rise                                | Unable to without help                        | = 0        |            |
|   | Able, requires > 1 attempt                    | = 1        |            |
|   | Able to rise, 1 attempt                       | = 2        |            |
| Immediate standing<br>Balance (first 5 seconds) | Unsteady (staggers, moves feet, trunk sway)   | = 0        |            |
|   | Steady but uses walker or other support       | = 1        |            |
|   | Steady without walker or other support        | = 2        |            |
| Standing balance                                | Unsteady                                      | = 0        |            |
|   | Steady but wide stance and uses support       | = 1        |            |
|   | Narrow stance without support                 | = 2        |            |
| Nudged  | Begins to fall                                | = 0        |            |
|   | Staggers, grabs, catches self                 | = 1        |            |
|   | Steady  | = 2        |            |
| Eyes closed                                     | Unsteady                                      | = 0        |            |
|   | Steady  | = 1        |            |
| Turning 360 degrees                             | Discontinuous steps                           | = 0        |            |
|   | Continuous                                    | = 1        |            |
|   | Unsteady (grabs, staggers)                    | = 0        |            |
|   | Steady  | = 1        |            |
| Sitting down                                    | Unsafe (misjudged distance, falls into chair) | = 0        |            |
|   | Uses arms or not a smooth motion              | = 1        |            |
|   | Safe, smooth motion                           | = 2        |            |
|   | <b>Balance score</b>                          | <b>/16</b> | <b>/16</b> |

P.T.O.

**Příloha 3. Tinetti balance Assessment Tool - Gait Selection (Tinetti, Williams, & Mayewski, 1986)**

**TINETTI BALANCE ASSESSMENT TOOL**

**GAIT SECTION**

Patient stands with therapist, walks across room (+/- aids), first at usual pace, then at rapid pace.

|  |  | Date |         |
|--|--|------|---------|
| Indication of gait<br>(Immediately after told to 'go') | Any hesitancy or multiple attempts                         | = 0  |         |
|  | No hesitancy   | = 1  |         |
| Step length and height                                 | Step to  | = 0  |         |
|  | Step through R   | = 1  |         |
|  | Step through L   | = 1  |         |
| Foot clearance   | Foot drop  | = 0  |         |
|  | L foot clears floor  | = 1  |         |
|  | R foot clears floor  | = 1  |         |
| Step symmetry  | Right and left step length not equal                       | = 0  |         |
|  | Right and left step length appear equal                    | = 1  |         |
| Step continuity  | Stopping or discontinuity between steps                    | = 0  |         |
|  | Steps appear continuous                                    | = 1  |         |
| Path   | Marked deviation   | = 0  |         |
|  | Mild/moderate deviation or uses w. aid                     | = 1  |         |
|  | Straight without w. aid                                    | = 2  |         |
| Trunk  | Marked sway or uses w. aid                                 | = 0  |         |
|  | No sway but flex. knees or back or uses arms for stability | = 1  |         |
|  | No sway, flex., use of arms or w. aid                      | = 2  |         |
| Walking time   | Heels apart  | = 0  |         |
|  | Heels almost touching while walking                        | = 1  |         |
|  | <b>Gait score</b>  |      | /12 /12 |
| <b>Balance score carried forward</b>                   |  |      | /16 /16 |
| <b>Total Score = Balance + Gait score</b>              |  |      | /28 /28 |

**Risk Indicators:**

| Tinetti Tool Score | Risk of Falls |
|--------------------|---------------|
| ≤18                | High          |
| 19-23              | Moderate      |
| ≥24                | Low           |

## Příloha 4. Get-up and Go Test (Mathias, Nayak, & Isaacs, 1986)

### Get-up and Go Test

#### Instructions:

Ask the patient to perform the following series of maneuvers:

1. Sit comfortably in a straight-backed chair.
2. Rise from the chair.
3. Stand still momentarily.
4. Walk a short distance (approximately 3 meters).
5. Turn around.
6. Walk back to the chair.
7. Turn around.
8. Sit down in the chair.

#### Scoring:

Observe the patient's movements for any deviation from a confident, normal performance. Use the following scale:

- 1 = Normal
- 2 = Very slightly abnormal
- 3 = Mildly abnormal
- 4 = Moderately abnormal
- 5 = Severely abnormal

"Normal" indicates that the patient gave no evidence of being at risk of falling during the test or at any other time. "Severely abnormal" indicates that the patient appeared at risk of falling during the test. Intermediate grades reflect the presence of any of the following as indicators of the possibility of falling: undue slowness, hesitancy, abnormal movements of the trunk or upper limbs, staggering, stumbling.

A patient with a score of 3 or more on the Get-up and Go Test is at risk of falling.

#### Source:

Mathias S, Nayak USL, Isaacs B. Balance in elderly patients: the "get-up and go" test. *Arch Phys Med Rehabil.* 1986;67:387-389.