

Univerzita Palackého v Olomouci  
Fakulta tělesné kultury

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
(magisterská)

2011

Katarína Čuklovičová

Univerzita Palackého v Olomouci  
Fakulta tělesné kultury

**Sledování základních charakteristik chůze a běžných denních aktivit  
u pacientů s Parkinsonovou chorobou v průběhu jejich onemocnění**

Diplomová práce  
(magisterská)

Autor: Bc Katarína Čuklovičová, fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Martina Šlachtová

Olomouc 2011

**Jméno a příjmení autora:** Bc. Katarína Čuklovičová

**Název diplomové práce:** Sledování základních charakteristik chůze a běžných denních aktivit u pacientů s Parkinsonovou chorobou v průběhu jejich onemocnění

**Pracoviště:** Katedra fyzioterapie

**Vedoucí diplomové práce:** Mgr. Martina Šlachtová

**Rok obhajoby diplomové práce:** 2011

**Abstrakt:** Cílem této studie bylo s odstupem 6 let zhodnotit stav pacientů s Parkinsonovou nemocí. Zjistit, zda má dlouhodobá rehabilitační léčba vliv na vývoj onemocnění, na schopnost zvládnání běžných denních činností a na jemnou motoriku. Výzkumný soubor obsahoval 5 pacientů s Parkinsonovou nemocí (3 muži a 2 ženy) s průměrným věkem 69 let. Od roku 2004 tři z nich podstupovali pravidelně jednou za týden rehabilitační terapii. K hodnocení stavu pacientů a zvládnání denních činností byly použity speciální škály pro Parkinsonovu nemoc, pro jemnou motoriku vybrané úkoly na ergodiagnostickém panelu a k porovnání charakteristik chůze plantografická metoda. V práci jsme dospěli k závěru, že stav pacientů s pravidelnou docházkou na terapii i zvládnání denních činností se téměř nezměnili nebo zhoršili jen minimálně. Úkoly spojené s jemnou motorikou ruky nebyly progresí nemoci ovlivněny. Stojná fáze krokového cyklu se prodloužila v průměru o 2 %, což odpovídá hodnotám běžné starší populace. Pravidelnost kinezioterapie se jeví jako důležitý faktor zpomalení vývoje nemoci ve vztahu k běžným denním činnostem.

**Klíčová slova:** Parkinsonova nemoc, chůze, jemná motorika, Parkinson Activity Scale, Hoehn & Yahr Scale, Webster Scale, Schwab & England Scale, dynamická plantografie

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

**Author's first name and surname:** Bc. Katarína Čuklovičová

**Title of the master thesis:** Monitoring of the essential characteristics of gait and activities of daily living in patients with Parkinson's disease during their illness

**Department:** Department of physiotherapy

**Supervisor:** Mgr. Martina Šlachtová

**The year of presentation:** 2011

**Abstract:** The aim of this thesis is to assess the condition of patients with Parkinson's disease after 6 years long interval. To determine whether long-term rehabilitation therapy affects disease development, the ability to manage routine daily activities and fine motor skills. The research included a set of 5 patients with Parkinson's disease (3 men and 2 women) with an average age of 69 years. Since 2004, three of them have been undergoing a regular rehabilitation therapy every week. To evaluate the patient's condition and the ability to manage every daily activities, there were used special scales for Parkinson's disease. Their fine motor skills were evaluated using some selected tasks from ergonomic panel. Then pedobarography was used to compare the gait characteristics. The conclusion is, that the condition and daily activities management of patients who attended therapy regularly remained almost unchanged or worsened minimally. Tasks associated with fine hand dexterity were not affected by the disease progression. Stance phase of the step cycle has increased to average by 2%, which corresponds to the common values of the older population. Regularity of kinesiotherapy is seen as an important factor in slowing the development of disease in relation to activities of everyday life.

**Keywords:** Parkinson's disease, gait, fine motor skills, Parkinson Activity Scale, Hoehn & Yahr Scale, Webster Scale, Schwab & England Scale, pedobarography

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

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

V Olomouci dne

.....

Děkuji Mgr. Martině Šlachtové a Mgr. Zdeňkovi Svobodovi, Ph.D. za odbornou pomoc a cenné rady, které mi poskytli při zpracování diplomové práce.

# OBSAH

1 Úvod.....	9
2 Přehled poznatků.....	10
2.1 Charakteristika Parkinsonovy nemoci .....	10
2.1.1 Definice.....	10
2.1.2 Výskyt nemoci .....	10
2.1.3 Patofyziologie .....	11
2.1.4 Průběh nemoci .....	11
2.1.5 Příznaky Parkinsonovy nemoci .....	12
2.1.6 Komplikace Parkinsonovy nemoci .....	16
2.1.7 Diferenciální diagnostika Parkinsonovy nemoci .....	17
2.1.8 Pomocná vyšetření.....	18
2.1.9 Hodnocení Parkinsonovy nemoci .....	19
2.2 Léčba Parkinsonovy nemoci .....	20
2.2.1 Farmakologická léčba .....	20
2.2.2 Chirurgická terapie .....	21
2.2.3 Kmenové buňky v terapii Parkinsonovy nemoci.....	22
2.2.4 Rehabilitace .....	23
2.2.5 Ergoterapie a arteterapie .....	28
2.2.6 Muzikoterapie .....	28
2.2.7 Fyzikální terapie .....	29
2.2.8 Logopedie .....	30
2.2.9 Lázeňská léčba a masáže .....	31
2.2.10 Režimová opatření .....	31
2.3 Krokový cyklus.....	32
2.3.1 Přístrojová analýza chůze .....	34
2.3.2 Systém Vicon MX.....	34
2.3.3 Metoda dynamické plantografie .....	35
3 Cíle a výzkumné otázky.....	37
4 Metodika .....	38
4.1 Charakteristika výzkumného souboru.....	38
4.2 Škály pro hodnocení PN .....	38

4.3 Ergodiagnostický panel.....	38
4.4 Dynamická plantografie.....	40
4.5 Statistické zpracování dat .....	40
5 Výsledky .....	41
5.1 Výsledky Hoehn and Yahr Scale.....	41
5.2 Výsledky Schwab & England Scale .....	42
5.3 Výsledky dotazníku Parkinson Activity Scale .....	43
5.4 Výsledky Webster Scale.....	44
5.5 Výsledky testů jemné motoriky .....	46
5.6 Časové charakteristiky chůze.....	49
5.6.1 Stojná fáze pravé a levé dolní končetiny .....	49
5.6.2 Švihová fáze pravé a levé dolní končetiny .....	51
5.6.3 Dvouoporová fáze krokového cyklu.....	52
5.6.4 Frekvence chůze .....	53
6 Diskuze .....	55
6.1 Analýza výsledků použitých hodnotících škál Parkinsonovy nemoci .....	55
6.1.1 Vyjádření k hodnocení PN podle Hoehn & Yahr Scale .....	55
6.1.2 Vyjádření k hodnocení PN podle Schwab & England Scale .....	55
6.1.3 Vyjádření k hodnocení PN pomocí Parkinson Activity Scale.....	56
6.1.4 Vyjádření k hodnocení PN pomocí Webster Scale.....	57
6.2 Analýza výsledků testů jemné motoriky .....	57
6.3 Analýza výsledků časových charakteristik chůze .....	58
7 Závěry .....	60
8 Souhrn.....	61
9 Summary .....	62
10 Referenční seznam .....	63
11 Přílohy.....	67



## **SEZNAM ZKRATEK**

<b>ADL</b>	- activity of daily living (aktivity denního života)
<b>CT</b>	- computer tomography (počítačová tomografie)
<b>DBS</b>	- deep brain stimulation (hluboká mozková stimulace)
<b>MRI</b>	- magnetic resonance imaging (magnetická rezonance)
<b>PAS</b>	- Parkinson Activity Scale (škála aktivit nemocných s Parkinsonovou nemocí)
<b>PET</b>	- positron emission tomography (pozitronová emisní tomografie)
<b>PN</b>	- Parkinsonova nemoc
<b>TMS</b>	- transcranial magnetic stimulation (transkraniální magnetická stimulace)
<b>UPDRS</b>	- Unified Parkinson's Disease Rating Scale
<b>EBM</b>	- Evidence Based Medicine (medicína založena na důkazech)

## 1 ÚVOD

Mezi jedno z nejnámějších progresivních neurodegenerativních onemocnění této doby patří i Parkinsonova nemoc, která v České republice postihuje přibližně 20 000 lidí.

Doposud se vědcům nepodařilo zjistit, jak by bylo možné tyto pacienty kompletně vyléčit. Existuje ale řada opatření v rámci komplexní terapie, která průběh nemoci zpomalí a také zlepší kvalitu života. Kromě farmakologické léčby je nedílnou součástí terapie parkinsoniků rehabilitační léčba.

V Evidence Based Medicine se nachází množství vědeckých studií, zabývajících se vlivem různých rehabilitačních technik na nemocné s Parkinsonovou nemocí. Z průzkumu jednotlivých studií jsou vybrány nejvhodnější rehabilitační přístupy, které vedou k udržení nebo zlepšení stavu pacientů a postupně se utvářejí jistá doporučení pro praxi. V blízké době se chystá vydání souhrnu metodických pokynů k rehabilitaci PN i na území České republiky.

V práci se zabývám vlivem dlouhodobé rehabilitace na vývoj nemoci a hodnocením stavu pacientů s PN s odstupem 6 let.

## **2 PŘEHLED POZNATKŮ**

### **2.1 CHARAKTERISTIKA PARKINSONOVY NEMOCI**

#### **2.1.1 DEFINICE**

Parkinsonova nemoc (PN) se řadí mezi progresivní neurodegenerativní onemocnění. Vyznačuje se komplexem symptomů, který je charakterizován i jako triáda akineze-rigidita-tremor, na něž navazují další posturální, psychické a vegetativní poruchy (Růžička a kol., 2003).

Počátek nemoci má pomalý průběh. Postupně omezuje pacienta v jeho denních aktivitách a projevují se zde první deprese, které jsou stále častější. Výrazně se tím ovlivní kvalita života (O`Sullivan & Schmitz, 2007). Parkinsonova nemoc není vyléčitelná, ale vhodným výběrem terapie lze její průběh zpomalit a ovlivnit její klinické příznaky.

#### **2.1.2 VÝSKYT NEMOCI**

Na světě trpí touto nemocí kolem 4 miliónů lidí. V rámci Evropy se prevalence Parkinsonovy nemoci pohybuje mezi 84 až 187 postiženými na 100 000 obyvatel. Postihuje více než 0,1 % populace starší 60 let. V České republice trpí Parkinsonovou nemocí asi 20 000 pacientů. 10 % nemocných s Parkinsonovou chorobou tvoří lidé mladší než 40 let (Huse et al., 2005). Uvedená čísla nejsou zcela přesná, protože mnohdy dochází k diagnostickým omylům a to zejména v časných stádiích nemoci. V posledních letech přibývá případů Parkinsonovy nemoci. Důvodem by mohlo být prodloužení průměrného věku v populaci.

Nebylo potvrzeno, že by se tato nemoc vyskytovala ve větší míře u specifické skupiny obyvatel v závislosti na životní úrovni, vzdělání, očkování, zaměstnání a podobně. Nepatrně vyšší výskyt onemocnění je u mužského pohlaví, ale tento rozdíl se jeví jako zanedbatelný. Nejčastěji se objevuje mezi 50.a 60.rokem věku. Dědičnost Parkinsonovy nemoci nebyla dosud prokázána, ale riziko vzniká u přímých příbuzných pacientů, u nichž se tato choroba projevila před 40.rokem věku a zároveň mají v blízké rodině více parkinsoniků (Roth, Sekyrová & Růžička, 2005).

### 2.1.3 PATOFYZIOLOGIE

Parkinsonova nemoc je charakterizována degenerací dopaminergních drah, neuronů, nacházejících se v převážné většině v pars compacta substantia nigra mozkového kmene. Tyto neurony obsahují neuromelanin produkující charakteristické změny v depigmentaci. Zároveň ubývá neurotransmiterů - dopaminu.

Všechno se ale odehrává v celé oblasti bazálních ganglií jako skupiny propojených jader šedé kůry mozkové. Skládají se z nucleus caudatus a putamen (oba dohromady jako striatum), globus pallidus, nucleus subthalamicus a výše uvedené substantia nigra. Hlavní vstupní strukturou bazálních ganglií je striatum. Impulzy jsou do striata vedeny z mozkové kůry přes kortikostriátovou dráhu. Výstup signálu je veden přes globus pallidus a substantia nigra do talamu a zpět do kůry jako uzavřený okruh. Přímá cesta facilituje výstup z bazálních ganglií do talamu a motorické části šedé kůry mozkové, zatímco cesta nepřímá poskytuje dezinhibici subtalamickému jádru a tím potlačuje některé pohyby. Neurony bazálních ganglií pracují již před provedením pohybu, z čehož plyne, že hrají důležitou roli v plánování a programování pohybu výběrem specifických motorických synergií. Sestupné nervové dráhy nejsou poškozeny, ale dochází k poruše zpětnovazebních okruhů, které předpokládají správné nastavení svalového tonu, nutné k přesnému vykonání cíleného pohybového úkolu. Bazální ganglia také hrají roli v některých kognitivních procesech zahrnujících orientaci v prostoru, přizpůsobování se měnícím se podmínkám zevního prostředí a motivaci (O`Sullivan, Schmitz et al., 2007).

U pacientů je možné sledovat klinické příznaky neurologické symptomatologie až po degeneraci 50 % neuronů v substantia nigra a hladina dopaminu musí klesnout o 70-80 % původního množství (Roth, Sekyrová, Růžička a kol., 2005). Buněčná ztráta činí za rok asi 10 %.

### 2.1.4 PRŮBĚH NEMOCI

Časový vývoj nemoci je zcela individuální. Ovlivňuje ho řada faktorů. Některé z nich známe, jiné ne. Ve 20.století, kdy se poprvé aplikovala levodopa jako účinný lék, se rozvoj klinického obrazu PN zásadně změnil. Nemocní setrvávají dlouho v dobrém stavu a snižuje se výskyt komplikací léčby (Rektor, 2009).

Jedlička, Keller a kolektiv autorů (2005) uvádějí ve své publikaci několik stádií Parkinsonovy nemoci.

V prvním tzv. presymptomatickém stádiu dochází k degeneraci dopaminergních

neuronů a klesá obsah dopaminu ve striatu pod kritickou hranici. Zde se díky kompenzačním mechanismům mozku příznaky ještě neprojeví.

Další období nastává, když hladina dopaminu ve striatu klesne pod cca 30 %. Začínají se projevovat časné klinické příznaky nemoci. Toto stádium zahrnuje řadu necharakteristických projevů, které nejsou ještě zcela typické pro PN. Obvykle bývá zaznamenán pocit ztuhnutí a tíže končetin, únava, bolesti kloubů, zad, občasné křeče, zpomalení chůze, poruchy spánku, deprese atd. Až později (po měsících, letech) bývají pozorovány typické příznaky jako třes, rigidita, hypokineze a poruchy stoje a chůze. Kromě těchto příznaků pacienti trpí i psychickými, senzitivními a vegetativními poruchami. Zde bývá zahájena symptomatická léčba. Po 5 a více letech se u většiny pacientů zhorší odpověď na léčbu a objevují se pozdní komplikace, které musí být řešeny kombinací různých farmakologických i nefarmakologických postupů.

Poslední stádium PN je charakteristické projevy kognitivních dysfunkcí, demencí, těžkými poruchami stoje, chůze až vegetativními poruchami.

## 2.1.5 PŘÍZNAKY PARKINSONOVY NEMOCI

### 2.1.5.1 Svalový třes

Třes u pacientů s PN je označován jako klidový a jeho frekvence se pohybuje od 5-7 Hz. Podmiňuje jej střídavý stah antagonistických svalových skupin. Do značné míry je těžké ho ovlivnit zevními podněty na rozdíl od klonu. Liší se také od intenčního třesu charakteristického pro mozečkové poškození, kdy se plně projeví při přesně zacíleném pohybu. Tehdy třes není tlumen. U parkinsoniků se při cíleném pohybu naopak částečně utlumuje. V případě, že pohyb zastaví, vyvolá to zvětšení frekvence třesu (rovněž statické polohy). Tremor se zvýrazní při rozrušení, strachu nebo radosti. Ve spánku se neprojevuje. Objevuje se zejména na akrech končetin (není nutně symetrický, obzvláště v počátcích nemoci), protože tyto nejsou v klidovém stavu nijak fixovány (Trojan, Druga a kol., 2005). Nejčastěji poznáváme třes na prstech horních končetin, jenž připomíná počítání mincí (Pfeiffer, 2007). Nikdy nepostihuje hlavu, na rozdíl od esenciálního nebo mozečkového třesu (Kolář a kol., 2009).

Svalový třes je nutno odlišit od třesů jiného původu. Esenciální třes není provázen hypokinezi, rigiditou ani jinými parkinsonskými příznaky a často postihuje hlavu. Mozečkový třes je převážně kinetický a intenční, spojen s dalšími mozečkovými projevy. Fyziologický

třes má projev statický s vysokou frekvencí. Esenciální, mozečkový a fyziologický třes jsou vždy symetrické (Jedlička, Keller a kol., 2005).

#### *2.1.5.2 Rigidita*

Rigidita je patologicky zvýšené svalové napětí, které přetrvává během celého provádění pasivního i aktivního pohybu do flexe i extenze. Nedochozí k rychlému nástupu odporu, který klesá ke konci pohybu, jak je tomu u pyramidové spasticity. Zaznamenává se zvýšení elementárních reflexů posturálních. Při zkracování zdravého svalu dochází k reflektorickému plynulému přizpůsobování jeho délky, ale parkinsonský sval se přizpůsobuje s malým opožděním, tedy na oko viditelným náskokem několikrát během pohybu, což se označuje jako příznak ozubeného kola (Thompson, 2005). Důvodem je pravděpodobně nedostatek tlumivého účinku na části mozku, které jsou zodpovědné za udržování svalového napětí. Zvýšený svalový tonus zapříčiňuje bolest v končetinách. Rigidita se podílí na zpomalování pohybů, tím pádem na vynaložení větší námahy k jejich provedení. Doprovází hypokinezi, ale může se vyskytovat i samostatně (Rektor, Rektorová a kol., 2003).

Myotatické reflexy bývají sniženy. Důvodem také je, že při vyvolání reflexní odpovědi na podnět, je pohyb brzděn rigiditou antagonistických svalů. Reflexní odpověď se zvýrazňuje pohybem druhostranné končetiny (Rothwell, Obeso, Traub & Marsden, 1983).

#### *2.1.5.3 Hypokineze, akineze*

Jde o nesnadné provedení volního pohybu, hlavně na začátku. Rozsah pohybu je znatelně snížen. Pacient je celkově zpomalený a jeho pohyby jsou chudé s nedostatkem spontaneity. Jedná se o poruchu vytváření pohybových programů v bazálních gangliích propojených s kůrou frontálních laloků. Poškození v mozkových strukturách se musí projevit na úrovni míšni a to v tomto případě snížením dráždivosti gama-motoneuronů. Akinezi vysvětlujeme tím, že aktivaci gama-motoneuronů předchází podráždění alfa-motoneuronů na začátku volního pohybu (Trojan, Druga, Pfeiffer & Votava., 2005).

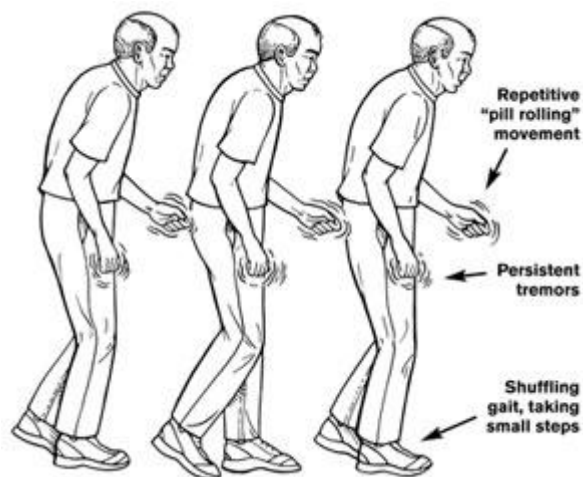
Chůze je charakterizovaná drobnými šouravými kroky s předklonem těla. Jejich velkým problémem je náhlý pohybový blok tzv. freezing, když se musí měnit směr chůze, nebo se v prostoru objeví nějaká překážka. Pacientům chybí souhyby paží při chůzi, kde opět hraje roli rigidita. Mají snížené reaktivní obranné souhyby končetin, které jsou mechanismem pro předcházení pádu. Nahrazují je pohyby celého těla vpřed nebo vzad (vyrovnávání těžiště). Žvýkání potravy a manipulace s předměty je pomalé. Mimickou hybnost mají velmi

omezenou a často neadekvátní (téměř žádná) k nastalé situaci, což se projeví rovněž na řeči jako špatná srozumitelnost, monotónnost, tichost. Psaní se s progresí nemoci stává mikrografické (Hou & Lai, 2008).

#### 2.1.5.4 Posturální poruchy

Zásadní vliv na posturální poruchy mají předchozí příznaky PN: rigidita, hypokineze a poruchy posturálních a obranných mechanismů. Postavení parkinsoniků bývá v semiflexi (Obrázek 1), z čehož se dá usoudit, že rigidita se více projevuje na flexorech. Pacienti jsou ve stoji nejistí. Kroky mají zkrácené a s chůzí se zrychlují (festinace). Šouravá chůze s nejistým a pomalým otáčením se je jedním z nejnápadnějších znaků PN. Často se objevuje přešlapování na místě a neschopnost rozejít se dál a to zejména v zúžených prostorech (hesitace). Posturální poruchy se nemusí projevovat v začátcích nemoci, jsou spíše typické pro pokročilejší stádium (Kolář a kol., 2009).

Pokud jsou podobné posturální poruchy od začátku dominantní, nemusí se jednat o esenciální Parkinsonovu nemoc. Nejčastěji se takto projevují cerebrovaskulární insuficience s převážným postižením dolních končetin bradykinezi s brachybázií (Jedlička, Keller a kol., 2005).



**Obrázek 1. Postavení nemocného s Parkinsonovou nemocí (DeLong, 2009)**

#### 2.1.5.5 Senzitivní poruchy

Senzitivní příznaky se většinou v počátcích nemoci neprojevují. Až později se přibližně u 33-50 % pacientů rozvíjí různé parestezie, bolesti, pocity vnitřního neklidu, třesu, pocity tepla a chladu. Bolesti kloubů, chodidel a ramenní burzitidy bývají často u starších

parkinsoniků úvodními příznaky PN odpovídajícími na dopaminergní léčbu. Bolest má rozmanitý charakter: pálivá, tlaková, tupá, pocity mravenčení, brnění. Objevuje se po celém těle jak v kloubech, hrudi, břichu, hlavě, tak v zádech, které imitují bolesti vertebrogenní nebo diskogenní etiologie (pseudoradikulární charakter). Pocity změn tepla a chladu, brnění spolu s vegetativními příznaky u PN se obvykle projevují na dolních končetinách, přičemž vyšetření hlubokého i povrchového cití bývá v normě (Rektor, Rektorová a kol., 2003).

#### *2.1.5.6 Psychické problémy*

Již od počátku onemocnění pacienti trpí depresemi. Charakterizují je pocity jako beznaděj, úzkost, podceňování se, zoufalství atd. K depresi přispívá nadměrná únava, poruchy spánku a příjmu potravy a mnoho jiných faktorů. Nerozpoznaná deprese, která se nepodchytí včas vhodnou léčbou, vede ke sklonům k sebevraždě (Roth, Sekyrová, Růžička a kol., 2005).

#### *2.1.5.7 Demence*

U 10–25 % pacientů s Parkinsonovou chorobou se kromě typických neurologických příznaků vyvíjí i podkorová demence (tzn. převažuje exekutivní dysfunkce - postižení úsudku, plánování a realizace cílené činnosti provázená depresí, apatií a známkami frontální dezinhibice chování, postihuje paměť, fatické, praktické a gnostické funkce jako u Alzheimerova). Její progresse ale bývá pomalá a jejím nejnápadnějším znakem je celkové zpomalení psychomotorických procesů, anxieta a deprese. Také se rozvíjí porucha kognitivních funkcí - pozornosti, myšlení a řeči (Hátlová & Suchá, 2005).

#### *2.1.5.8 Poruchy spánku*

Až 96 % pacientů s PN trpí poruchami spánku. Jedná se o časté probouzení s těžkým a dlouhým usínáním nebo o insomnii. Změny normálního spánkového cyklu souvisí s depresemi a užíváním medikamentů. Při vysokých dávkách antiparkinsonik se u nich objevují živé sny a noční můry. Spánek často přeruší bolestivé dystonie, křeče, syndrom neklidných nohou, nykturie i halucinace. Z důvodu nočního neklidu jsou pacienti přes den spaví a unavení (Monderer & Thropy, 2009).

#### *2.1.5.9 Vegetativní potíže*

Vyskytují se až v pozdějších stádiích PN. Často se objevuje zvýšené slinění a pocení. Kůže bývá mastná, někdy jde až o seboroickou dermatitidu. Nemocné obtěžuje také



obstipace, na které se podílí jak léky, tak samotná nemoc, kdy dochází k zhoršování funkcí trávicího systému. Pacienti mívají problém s regulací krevního tlaku při změně polohy těla. Jedná se o ortostatickou hypotenzi, která bývá příčinou pádů a omdlívání. V průběhu nemoci dochází k stále častějšímu výskytu sexuálních poruch (Rektor, Rektorová a kol., 2003).

Ztrácí se „chuť“ k pohlavnímu životu více u žen a muži trpí erektilními dysfunkcemi. Na vzniku těchto problémů se podílí hybné projevy PN, deprese, strach a jiné psychické a sociální faktory. Omezujícím prvkem je také třes, který se zvyšuje se stoupajícím vzrušením. Značný dopad na sexuální život mají i podávané léky a to jak pozitivní, tak i negativní. S podáváním L-DOPA a agonistů dopaminových receptorů se zájem o pohlavní život zvyšuje, ale zároveň v době maximálního účinku L-DOPA komplikuje pohlavní činnost zhoršující se dyskineze (Brown, Jahanshahi, Quinn & Marsden, 1990).

#### 2.1.6 KOMPLIKACE PARKINSONOVY NEMOCI

Po několika letech léčby PN dochází ke vzniku pozdních komplikací, které mění původní klinický obraz. Změny se projevují na úrovni motorické, psychické i vegetativní. Pozdní hybné komplikace Bareš (2008) rozděluje do dvou kategorií: fluktuace a dyskineze. Fluktuací se rozumí kolísání stavu po určité době (např. 5 let). Mezi první příznaky, které ji charakterizují, patří ranní nehybnost, ztráta pocitu zlepšení po spánku, neklid a vnitřní třes. Patogeneze fluktuací není známa. Předpokládaným původem mohou být centrální a periferní farmakokinetické (interference léků s proteiny, kolísání hladiny L-DOPA ve striatu) a centrální farmakodynamické mechanismy (snížení produkce dopaminu). Mezi motorické fluktuace řadíme:

- „wearing-off“ fenomén - objeví se 2–4 hodiny po podání L-DOPA jako zkracování doby účinku léku v podobě třesu, ztuhlosti, nehybnosti, senzorických, psychických a autonomních příznaků
- „on/off“ fluktuace - náhlé změny dobrého stavu na výrazně špatný a naopak
- „delayed on“ - zpožděný nástup účinku L-DOPA, nebo „no on“ - žádný účinek L-DOPA
- zhoršení stavu po podání léku
- akinetický freezing - vyskytuje se ve fázi „on“ i „off“ a je málo ovlivnitelný léky
- pády
- akinetická krize - v pokročilejším stádiu PN ohrožuje život pacienta, jedná se o náhlou těžkou rigiditu spojenou s poruchami polykání, dýchání a depresí

Dyskinetické projevy se mohou objevit v souvislosti s podáním L-DOPA (na vrcholu jejího účinku nebo na konci) a bez souvislosti s podáváním L-DOPA. Patogeneze dyskinezi není známa, jak tomu je u fluktuací. Řadíme sem:

- fokální dystonie - abnormní lokalizované postavení částí těla (blefarospasmus, grafospasmus)
- pocity vnitřního neklidu a tenze
- syndrom neklidných nohou
- myoklonus
- periodické pohyby i během spánkového cyklu (Bareš, 2008)

Metodou první volby terapie pozdních hybných komplikací PN je L-DOPA, ale užívají se i jiné antiparkinsonské léky (agonisté dopaminu, amantadinové infuze) a rehabilitační postupy. Někteří pacienti na léčbu pozdních komplikací mají možnost využití chirurgického zákroku - hloubkovou mozkovou stimulaci (DBS).

#### 2.1.7 DIFERENCIÁLNÍ DIAGNOSTIKA PARKINSONOVY NEMOCI

Parkinsonovu chorobu jako první popsal James Parkinson v roce 1817. Nazval ji Shaking Palsy - třaslavá obrna. Uvedl společné příznaky pro tyto pacienty, ale tehdy ještě nerozlišoval, zda by to mohlo být součástí jiných nemocí nebo celkově jiné onemocnění (Pfeiffer, 2007).

V rámci diferenciální diagnostiky Parkinsonovy nemoci je nutné odlišit onemocnění, kde je převaha postižení extrapyramidového systému a projevuje se klinicky podobně. Řadíme sem sekundární parkinsonismus, Parkinson-plus syndromy a heredodegenerativní onemocnění. Sekundární parkinsonismus zahrnuje vlivy toxinů, léků, virových infekcí, vaskulárního postižení, nádory bazálních ganglií, hydrocefalus, traumata, metabolické postižení. K Parkinson-plus syndromům řadíme progresivní supranukleární paralýzu, kortikobazální degeneraci, poruchy s projevy postižení mozečku, pyramidové dráhy, autonomních funkcí, dále některé typy demencí např. Alzheimerovu nemoc. Heredodegenerativními onemocněními, která se klinicky můžou projevovat jako Parkinsonova nemoc, jsou např. Huntingtonova chorea, Wilsonova nemoc, hypoparathyroidismus, Halervorden-Spatzova nemoc (O`Sullivan, Schmitz et al., 2007). Ostatní podobně se projevující nemoci jsou idiopatické a též nazývané jako čistá Parkinsonova nemoc, která tvoří 80 % případů parkinsonismu.

Bareš (2001) ve svém článku o diagnostice a klinických příznacích Parkinsonovy nemoci uvádí nejčastější motorické a nemotorické příznaky v časném stádiu choroby, které je nutno znát (Tabulka 1).

**Tabulka 1. Nejčastější motorické a nemotorické příznaky Parkinsonovy nemoci**

Nejčastější motorické příznaky PN	Nejčastější nemotorické příznaky PN
- porucha stoje	- deprese
- problémy při otáčení se na lůžku	- anxieta
- pomalá, šouravá chůze	- premorbidní osobnost
- pulze, váhání při překážce	- poruchy spánku, živé sny
- mikrografie	- pocity strnulosti, pálení, parestezie
- potíže s jemnou motorikou	- bolest
- klidový třes	- vnitřní třes a napětí
- dystonie chodidla a palce	- poruchy čichu
- maskovité tváře	- akatizie (nutkání k provedení pohybu)
- pomalá, dysartrická řeč	- ortostatická hypotenze
- porucha akomodace	- poruchy gastrointestinální, úbytek váhy
- blefarospasmus	- poruchy termoregulace, vylučování
- dysfagie, nadměrné slinění	- seboroická dermatitida, sexuální dysfunkce

### 2.1.8 POMOCNÁ VYŠETŘENÍ

Ke stanovení správné diagnózy kromě anamnézy a charakteristických rysů Parkinsonovy nemoci slouží i pomocná lékařská vyšetření. Z laboratorních testů to jsou: vyšetření krevního obrazu, hladina hormonů štítné žlázy, jaterních enzymů, přítomnost mědi v moči a séru, hladiny kalcia a parathormonu a vyšetření mozkomíšního moku. V některých případech je nutno provést genetickou analýzu na vyloučení Huntingtonovy nebo Wilsonovy nemoci. Ze zobrazovacích metod se využívají CT (computer tomography), MRI a fMRI (functional magnetic resonance imaging), PET (positron emission tomography). K diagnostice pomáhá i absolvování testování pomocí L-DOPA a apomorfinu. Nejdřív je perorálně podána jedna dávka L-DOPA (prekurzor dopaminu) a během následujících minut až do dvou hodin času se sleduje klinický účinek na pohyb pacienta. Test je pozitivní, když se pohybové

projevy zlepšit alespoň o 30 %. Podobně je vykonán a hodnocen i apomorfínový test. V rehabilitaci je ale důležitější kvantifikovat a kvalifikovat postižení pacienta a proto již existuje řada škál. Nejvíce používanou škálou je stále UPDRS (Unified Parkinson`s Disease Rating Scale). Dalšími používanými škálami jsou Websterova stupnice, škála podle Schwaba a Englanda, škála dle Hoehnové a Yahra a Parkinson Activity Scale (Bareš, 2001).

## 2.1.9 HODNOCENÍ PARKINSONOVY NEMOCI

### 2.1.9.1 UPDRS (*Unified Parkinson`s Disease Rating Scale*)

Stupnice pro kvantifikaci stavu nemocného je potřebná pro zhodnocení dopaminergní odpovědi a sledování vývoje stavu PN, popř. účinku léčby. Skládá se z 42 položek rozdělených do několika položek: hodnocení osobnosti pacienta, chování, běžných denních činností, motoriky a komplikací léčby (Bareš, 2001).

### 2.1.9.2 *Hoehn & Yahr Scale*

Tato stupnice je používána pro určení stupně onemocnění PN. Obsahuje i prvky neurologického nálezu. Melvin Yahr a Margaret Hoehn ji poprvé publikovali v roce 1967 v časopise *Neurology*. Hoehn & Yahr Scale (Příloha 1,2) obsahovala 5 stupňů. Později přidali stupně 0, 1,5 a 2,5.

### 2.1.9.3 *Schwab & England Scale*

Škála (Příloha 3), zveřejněná v roce 1969, odhaduje schopnosti pacienta s PN zvládnout běžné denní činnosti. 100 % představuje jeho nezávislost a 0 % plnou závislost na svém okolí s těžkým postižením vegetativních funkcí.

### 2.1.9.4 *Parkinson Activity Scale*

Obsahuje 10 položek rozdělených do 4 kategorií: přemístování se na židli (z křesla), hypokinéza při chůzi, schopnost pohybovat se na posteli bez příkrývky a s příkrývkou. Každá se skóruje od 0–4. Nejvyšší možný počet bodů je 40 a znamená žádné omezení Parkinsonovou nemocí. Škála aktivit nemocných s Parkinsonovou nemocí (Příloha 4) se používá místo UPDRS, která je časově náročná hlavně v rámci rehabilitační praxe (Opavský, 2005).

### 2.1.9.5 Webster Scale

Webster Scale (Příloha 5) byla sestavena pro pacienty s PN na základě 10 klinických nálezů. Každý příznak je ohodnocen 0-3 body, přičemž 0 bodů znamená normální funkci. Hodnotí závažnost onemocnění. Změny bodového hodnocení v průběhu času u pacientů odrážejí změny v důsledku progresu onemocnění nebo terapeutických zásahů (Wade, 1994).

## 2.2 LÉČBA PARKINSONOVY NEMOCI

### 2.2.1 FARMAKOLOGICKÁ LÉČBA

Parkinsonovu nemoc nelze vyléčit, ale dají se dlouhodobě potlačovat její příznaky. Důležitou součástí komplexní terapie je farmakologická léčba, na kterou by měli navazovat další léčebné postupy, zejména rehabilitace. Farmakoterapie PN byla zavedena již v druhé polovině 19. století, kdy se zjistilo, že se ztrátou neuronů dochází i ke ztrátě produkce neurotransmiteru dopaminu v bazálních gangliích. Vědci našli způsob jeho chemické syntézy, ale jeho průchod přes hematoencefalickou bariéru byl blokován. Proto se podává pacientům prekurzor dopaminu - L-DOPA. Léčba pomocí L-DOPA byla zahájena v 60. letech 20. století (Roth, Sekyrová, Růžička a kol., 2005).

Příznaky nemoci se rozvíjejí různou rychlostí a různou měrou, proto je nutné dávky léků i ostatní terapie přizpůsobovat. Současná léčba klinický obraz nemoci mění, potlačuje nebo snižuje příznaky i pozdní hybné a psychické komplikace. S progresí je nutné dávky zvyšovat, a proto se zcela nedá zabránit vzniku dalších komplikací, které jsou po 5 letech přítomny u 50 % nemocných léčených pomocí L-DOPA. Lékaři terapii L-DOPA co nejvíce oddalují a dávají na začátku přednost jiným lékovým preparátům. L-DOPA - prekurzor dopaminu i dnes zůstává nejúčinnějším lékem proti PN. Její poločas rozpadu je kolem 1-3 hodin. Standardně se podává spolu s inhibitory dekarboxylázy pro lepší absorpci v tenkém střevě. Podává se perorálně, u komplikovaného stádia, kdy je problémem vstřebávání v horní části trávicího traktu, se zavádí duodenální sonda s programovatelnou pumpou připevněnou na těle pacienta (Kaňovský & Farníková, 2010).

Dalšími léky jsou agonisté dopaminergních receptorů. Podávají se pacientům mladším než 70 let. Jejich pomocí se oddálí podávání L-DOPA a tím vznik pozdních motorických komplikací. Účinnost přímých agonistů dopaminu je ale menší než u L-DOPA. Mezi nežádoucí účinky patří: nauzea, zvracení, ortostatická hypotenze, halucinace a delirantní

stavy. V praxi se dále užívají léky inhibující odbourávání dopaminu - inhibitory monoaminoxidázy typu B (např. selegelin). Nově byl zaveden rasagilin jako přídatná léčba k dopaminergní terapii, který mírní počínající fluktuace stavu hybnosti.

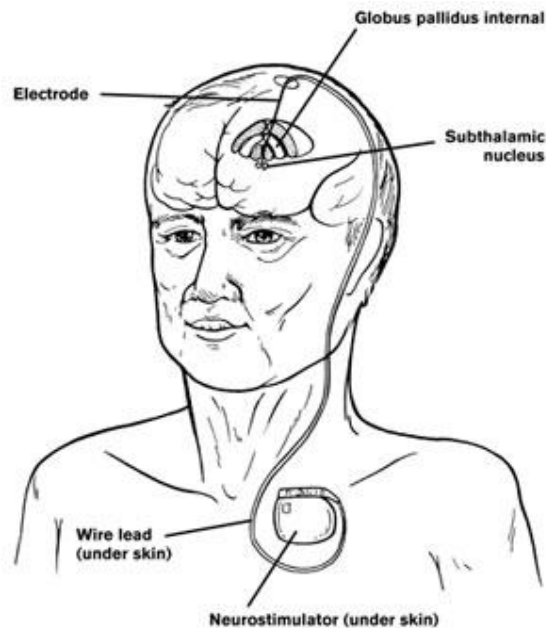
Anticholinergika vyrovnávají nerovnováhu neurotransmiterů v bazálních gangliích. Podávají se jen výjimečně, a to pacientům mladším než 65 let, bez halucinací a kognitivních poruch.

Amantadin patří mezi léky působící na excitační aminokyseliny. Podává se perorálně nebo infuzně. Působí na rigiditu a akinezi více než na svalový třes. Indikován je u nových pacientů pro oddálení léčby pomocí L-DOPA. Využívá se i v kombinaci s L-DOPA a v infuzní formě v pozdním stádiu nemoci k léčbě dyskinezí a fluktuací. Efekt přetrvává i několik měsíců (Rektor, 2009).

### 2.2.2 CHIRURGICKÁ TERAPIE

Pacienti s PN podstupují chirurgickou léčbu, není-li možné dosáhnout dostatečných výsledků pomocí medikamentózní terapie. Podstatou funkční neurochirurgické léčby je zmírnění patologické aktivity bazálních ganglií nebo naopak obnovení jejich správné činnosti. Mezi nejpřístupnější chirurgickou techniku pro tyto pacienty patří stereotaktická léze. Stereotaktická thalamotomie bývá indikována u kontralaterálního tremoru. Pallidotomie zase snižuje dyskinetické projevy a v menší míře i rigiditu. Uvedené zákroky se provádějí unilaterálně, protože se tak snižuje riziko vzniku nežádoucích účinků (např. dysfagie, dysartrie). Při zákroku pacient není pod vlivem narkotik, provádí se jenom místní znecitlivění kůže a okostice lebky, kde se navrtává otvor pro zavedení drátkové elektrody, kterou se stereotaktická léze vykoná (Rektor, Rektorová a kol., 2003).

V posledních 15 letech se častěji využívá možnost hloubkové mozkové stimulace (Deep Brain Stimulation-DBS), která je mnohem šetrnější a s nižším výskytem komplikací. Nedochozí při ní k poškození mozkové tkáně. Stimulace se děje pomocí stereotakticky zavedené elektrody do bazálních ganglií (Obrázek 2), která vysílá signál o frekvenci nad 100 Hz. Signál se tvoří v stimulátoru uloženém v podkoží hrudní krajiny. Jedná se o trvalou stimulaci, kterou se potlačují funkce příslušné mozkové oblasti, čímž se potlačují příslušné projevy PN. Obvykle na tuto léčbu nejlépe reagují třes, bradykineze, rigidita a naopak málo ovlivnitelnými příznaky je freezing a poruchy rovnováhy. Výhodou je možnost postupného snižování antiparkinsonské medikace (Roth, Sekyrová, Růžička a kol., 2005).



**Obrázek 2. Zavedení stimulačních elektrod do bazálních ganglií-DBS (DeLong, 2009)**

### 2.2.3 KMENOVÉ BUŇKY V TERAPII PARKINSONOVY NEMOCI

Kmenová buňka je základní hlavní ještě nediferencovaná buňka, ze které se může vyvinout jakákoli buňka kteréhokoliv lidského orgánu. Shinya Yamanaka v roce 2006 vytvořil indukované pluripotentní kmenové buňky (Induced pluripotent stem cells) přeprogramováním DNA již terminálních diferencovaných buněk. Do genomu buňky vložil 4 geny (Oca <sup>3</sup>/<sub>4</sub>, Sox 2, c-Myc, Kef 4), které definoval jako kmenové (Eiselleová, 2009). Takto vzniklé pluripotentní kmenové buňky se v laboratorních podmínkách za známých postupů promění v buňky diferencované, které nahradí poškozenou tkáň. Při přenosu genů do genomu buňky pomáhají retroviry, kterých mutace způsobuje nádorové bujení. V roce 2009 Nagy z Kanady zredukoval riziko ohrožujících retrovirů, které se používaly k přenosu genů při reprogramaci (Woltjen, 2009).

Tým vedený Stevem Goldmanem (2005) z newyorské Cornell University Medical College transplantoval neurony do mozku potkanů s příznaky Parkinsonovy choroby. Zvířatům se obnovily pohybové schopnosti. Některé buňky nezdiferencovaly kompletně a začaly se po transplantaci nekontrolovaně množit. Vznikl tedy problém, se kterým vědci už roky bojují. Velký úspěch zaznamenala americká biotechnologická společnost Neurologix, která ohlásila první úspěšné testy na pacientech s PN. Po aplikaci geneticky modifikovaného

viru do mozku pacientů, jehož DNA obsahovala gen důležitý pro syntézu dopaminu, zaznamenali lékaři u nemocných více než pětadvacetiprocentní zlepšení zdravotního stavu (Neurologix, 2008).

Je pravděpodobné, že v budoucnu, po vyřešení všech problémů s aplikací nových neuronálních buněk a jejich uchycení se v mozkové tkáni, se tato metoda použije jako první metoda volby léčby Parkinsonovy nemoci.

#### 2.2.4 REHABILITACE

Rehabilitační léčba je nedílnou součástí efektivní léčby pacientů s PN. Jejím hlavním cílem je dosáhnout, aby se opakováním pohybu tato činnost zautomatizovala. Pohybová terapie působí nejen na úrovni motorické ale i na psychické úrovni. Parkinsonici jako jiní lidé mají své plány, představy, které by chtěli realizovat. Často se dostávají do situací, zejména v pokročilejších stádiích nemoci, kdy navzdory své touze realizovat pohyb nemohou své tělo ovládat. Mozek jakoby nespolečně pracoval s tělem. Úkolem rehabilitace je tedy obnovit komunikaci mezi tělem a myslí (Ressner & Šigutová, 2001).

Pohybová léčba zvyšuje hladinu endorfinů a enkefalinů v krvi, a tím dodá chuť k dalším společenským a pohybovým aktivitám. Pomocí specifických cvičení můžeme aktivovat nepoškozené oblasti mozku zajišťující pohyb a obejít tak přerušené spojení bazálních ganglií. Funkční spoje mezi nervovými buňkami lze vytvořit pomocí facilitačních metodik. Nově vytvořené spoje umožní nácvik pohybových dovedností pro funkce, jenž se nepodařilo pomocí léčby plně obnovit.

Nemocní v časně fázi PN mají nejistotu a strach z budoucích pádů, což v konečném důsledku narušuje rovnováhu a chůzi. Proto se provádí trénink pro zlepšení sebevědomí a pocitu jistoty. Pacienta necháme natahovat se pro předměty v různých vzdálenostech za různých situací. Pro stabilitu se zaměřujeme na zlepšení svalové síly dolních končetin. Canning a kolektiv autorů (2009) ve své studii zjišťovali efektivitu cvičení na prevenci proti pádům u PN. Rehabilitační program trvající přibližně hodinu denně podstupovalo 230 parkinsoniků po dobu 6 měsíců. Cvičení zahrnovalo 5 minutové rozcvičení, následovalo balanční cvičení: stoj se zúženou bází opory, úkroky na bok a vpřed a další aktivity, jejichž náročnost se časem zvyšovala. Poslední část tvořilo silové cvičení: vstávání ze sedu, dopřední a laterální nátkroky na kostku, polodřep a zvedání pat ve stoji. Pro rozrušení freezingu byly použity podnětové strategie. Vědci dospěli k závěru, že výše uvedený cvičební program redukuje množství pádů a zvyšuje pacientovu sebejistotu při chůzi.



Postupně zařazujeme pacienty do skupinové terapie, jíž základ tvoří dechové cvičení, korekce postury, kvalitní provedení pohybu a postupné zvyšování náročnosti cviků.

Ve střední fázi nemoci se terapie musí zaměřit na konkrétní obtíže pacienta. Řeší se opět správné držení těla, dechová cvičení, kontrola rovnováhy a funkce horních končetin. Využíváme kompenzační strategie, a to: kognitivní a podnětovou. Kompenzační strategie se snaží nahradit zahájení a celkové provedení funkce, které byly za normálních okolností automatické. Kognitivní strategie zahrnuje rozfázování jednotlivých pohybů a jejich vědomé plánování. Pohyb se pacient učí do zapamatování a jeho bezchybného zopakování. U podnětové strategie se k započetí nebo usnadnění pohybu používají zevní stimuly: optické a sluchové (Morris, Martin & Schenkman, 2010).

V pozdní fázi nemoci je cílem terapie udržení pohyblivosti, a tím zabránění vzniku druhotných komplikací. Pro úspěšnost léčby je důležitá týmová práce specialistů jako logoped, ergoterapeut, psycholog, ale také spolupráce rodiny s její psychickou podporou (Hoskovcová, 2010).

Keus a kolektiv (2007) vytvořili studii, jejíž cílem bylo analyzovat dostupnou evidence-based literaturu pro zjištění efektivity rehabilitační intervence a rozpracovat praktické doporučení. V rámci systematického vyhledávání literatury bylo objeveno 6 recenzí a 23 randomizovaných kontrolovaných studií s dostatečným množstvím dat publikovaných do roku 2006. Hodnotily se tyto oblasti fyzioterapie: přenosy, postura, dosahy a úchopy, balance, chůze a fyzické schopnosti. Autoři vybrali 4 specifická léčebná doporučení, která byla založena na evidenci více než dvou kontrolovaných studiích. Jednalo se o podnětovou strategii pro zlepšení chůze, kognitivní strategii pro zlepšení transferu, cvičení na rovnováhu a trénink zachování kloubní pohyblivosti a svalové síly pro zvýšení fyzických schopností. Zjistilo se, že podnětové strategie (audiovizuální) u PN zlepšují chůzi, ale není jasné na jakém principu tato strategie pracuje. Byl jednoznačný rozdíl mezi jednorázovým a rytmickým stimulem. Mezi podněty, které se jeví jako účinné v terapii, byly vizuální, sluchové, taktilní a kognitivní (představa pohybu). Celý pohyb je transformován do jednotlivých částí provedených v přesném sledu. Pacient pohyb opakuje až do jeho automatizace.

Kombinace balančního tréninku a posilování dolních končetin bylo shledáno jako efektivní. Cvičení pro kloubní pohyblivost a svalovou sílu jednoznačně zlepšuje funkce ADL. Tato doporučení pro terapii byla zformována do metodických pokynů pro fyzioterapii u PN. Poskytují bázi pro aktuální denní terapii PN, také pro budoucí výzkum v této oblasti. Informují terapeuty o možnostech a limitech terapie. Ukázalo se, že rehabilitace může být

efektivní u pacientů s PN.

#### *2.2.4.1 Studie dlouhodobého rehabilitačního programu u PN*

V roce 2004 Pellecchia a kolektiv autorů uskutečnili výzkum, jehož cílem bylo zhodnotit efekt dlouhodobé fyzioterapie na disabilitu pacientů s PN. Výzkum trval 20 týdnů. 20 pacientů v středním stádiu PN podstupovalo komprehensivní rehabilitační program 3x týdně 1 hodinu. Rehabilitace zahrnovala cvičení pro zlepšování motorických schopností (proprioceptivní neuromuskulární facilitace a cvičení pro koordinaci horních a dolních končetin), pro korekci abnormální postury (Mezierova technika pro stimulaci posturální kontroly) a pro zvýšení pohybové obratnosti (cvičení pro kontrolu trupu a koordinaci končetin v teplé vodě pro redukci rigidity a zvyšování svalové síly proti odporu vody). Jejich farmakologická léčba zůstala neměnná. Vyšetření proběhlo na začátku studie, na konci studie a po 3 měsících.

Na konci terapie bylo zaznamenáno podstatné zlepšení ve škále UPDRS, ve škále Self-assessment Parkinson's disease Disability Scale, v testu 10 metrové chůze a v škále pro zhodnocení deprese dle Zunga. 3 měsíce po absolvování terapie byl tento stav u probandů ve velké míře udržen. V závěru studie bylo zdůrazněno, že dlouhodobá komprehensivní rehabilitace má významný vliv na zlepšování motorických schopností u pacientů s PN, ale zatím nebyla pro ně určena nejvhodnější kombinace rehabilitačních technik.

#### *2.2.4.2 Kinezioterapie chůze*

Pro terapii chůze nemocných s PN je důležité správné vyšetření. Jedná o sledování odchylek chůze prostou aspekci nebo užitím standardních škál pro hodnocení stavu parkinsonika. Websterova škála nám hodnotí délku kroku, souhyby horních končetin, rychlost otáčení apod. Škála UPDRS se zaměřuje na startovací obtíže nebo freezing. Podrobnější hodnocení získáme pomocí různých kinematických a dynamických analýz. Na základě vyšetření je možné stanovit způsob, jakým budeme s pacientem pracovat.

Kinezioterapie chůze u PN se zaměřuje na nácvik delších kroků, správné odvíjení chodidla od podložky, na znovuoobnovení stability stoje a rovnováhy. Při terapii je snaha o aktivaci normálního pohybového vzoru krokového cyklu pomocí facilitace audiovizuálními podněty, např. vyznačené trasy, zrcadlo, pokyny fyzioterapeuta, rytmus metronomu nebo hudby, tleskání. Osvědčilo se používání pomůcek na driblování nebo kopání, kde opět hraje významnou roli rytmus (Ressner & Šigutová, 2001).

Bylo pozorováno, že se pacientům daří vykonávat rychlou chůzi drobnými krůčky nebo běh. Menší potíže jim dělá jízda na kole, protože tento pohyb jde z flekčního držení. Vyskytují se zvláštní paradoxní kineze, které souvisí s prudce emocionálním zážitkem, negativním i pozitivním. Například při rozčilení jsou schopni dát i facku, nebo při hudbě provést složitý taneční krok (Pfeiffer, 2007).

Velkým problémem u PN bývá freezing jak na počátku chůze, nebo v jejím průběhu. Překonat se dá vědomým přenašením těžiště v této situaci, kdy se ulehčí nárok odlehčené dolní končetiny. Známý je také manévr hlubokého nádechu. Nejčastěji se využívá účinku rytmické stimulace: pochodová hudba, metronom, tleskání. Jinou taktikou může být nácvik chůze za pomoci zrakové stimulace. Pacient chodí po podlaze, na které jsou nakresleny pruhy ve vzdálenosti jednoho kroku, a jeho úkolem je na ně našlapovat. Pro nastartování chůze se používají pomůcky jako hole s ostnem, který má překročit, a tím pohyb snadno vykoná. Osten na holi je možné nahradit předsunutím nohy terapeuta. Doporučuje se také hlasité odpočítávání nebo plácání do stehů (Ressner & Šigutová, 2001).

Chůzi může nacvičovat na místě, pak udělá několik kroků vpřed a zase zpátky. Vždy je nutno kontrolovat zvedání chodidel a souhyby horních končetin. Jestli při chůzi začne zkracovat krok, je lepší se zastavit a následně rázným krokem vpřed opět rozejít (Valkovič, 2007).

Ve studii Dupalové, Opavského a Janečkové (2005) byl prokázán vliv ambulanti kinezioterapie s výše uvedenými pohybovými prvky zařazenými do cvičebního programu za doprovodu rytmické hudby. Zjistilo se, že po 10 týdenní terapii se zkrátila oporová fáze obou dolních končetin i fáze dvojí opory, čímž došlo ke zvýšení rychlosti chůze při zachování délky kroku.

#### *2.2.4.3 Kinezioterapeutické ovlivnění svalového třesu*

Pro ovlivnění třesu pacienti používají jednoduché triky, jak jej zastavit, např. dát ruku do kapsy, chytit se opasku, zatížit paži činkou, nohu v sedě zaklesnout za židli. Využívají se techniky založené na neurofyziologickém podkladě jako je Vojtova reflexní lokomoce a Bobath koncept (Jeřábková, 2010).

#### *2.2.4.4 Kinezioterapeutické ovlivnění řeči*

Pacienti s PN mohou mít potíže s iniciací řeči, s pomalou mluvou, s tichostí hlasu, s artikulací. Pro uvolnění mimického svalstva lze použít techniky měkkých tkání,

postizometrickou relaxaci žvýkacích a obličejových svalů nebo i mobilizaci temporomandibulárního kloubu. Instrukce na doma zahrnují cvičení před zrcadlem: hluboké dýchání s výdechem přes ústa, hlasité vyslovování písmen, slabik, slov, silové otevírání očí, úst, úsměv apod. (Jeřábková, 2010).

#### *2.2.4.5 Skupinové cvičení*

Pro pacienty s lepší pohybovou úrovní se sestavuje program skupinového cvičení, při kterém kombinujeme cviky ovlivňující vlastní držení těla, bradykinezi a rigiditu. Jednotlivé sestavy se zahajují dechovým cvičením pro prohlubování dechu a zároveň snížení nadměrné aktivity pomocných dýchacích svalů, např. *musculi sternocleidomastoidei*, *musculi scaleni*, *musculi pectorales*. Dechová gymnastika ovlivní rigiditu hrudníku, svaly hrtanu a hlasivek. Nacvičuje se hluboký nádech až do dolních mezižebních prostor s následným pomalým a uvolněným výdechem. Pacienti si přitom drží dolní žebra pro kontrolu správného nádechu. Toto dechové cvičení se snaží zapojit v průběhu ostatních cviků. Jedná se o švihové extenční cvičení, která napomáhají chůzi a vzpřímenému držení těla.

Při reedukaci chůze ve skupině terapeut používá hlasité povely, nejlépe za rytmického doprovodu hudby nebo bubínku. Chodí se do kruhu nebo i po předem vyznačených bodech pro udržení délky kroku, kontroluje si adekvátní souhyby horních končetin a sám si nahlas udává rytmus, což uvolňuje ztuhlost mimického svalstva. Tyto akustické a vizuální stimuly napomáhají k iniciaci, rytmu a plynulosti pohybu. Koncentraci a pozornost si zlepší cvičením s míči nebo jiným náradím. Cvičební jednotka by měla být přiměřena stavům pacientů. Skupinová terapie se u PN osvědčila, protože dává pacientům motivaci a především sociální kontakt, který je udržuje dál od sedavého způsobu života (Kolář a kol., 2009).

Doporučené sporty vhodné pro parkinsoniky: plavání, Tai-chi, jóga, Pilates, tanec, míčové hry, golf atd. Při cvičení s míčem, který si pacienti navzájem podávají, přehazují, nebo jej převalují v šátku na měnící se pokyny, nacvičují pohyb vynucený situací, kdy musí započít event. ukončit pohyb co nejrychleji.

#### *2.2.4.6 Kinezioterapie demence u PN*

Cílem kinezioterapie u postižených demencí je prožití účasti na smysluplné činnosti. Každý program je tvořen pro dlouhodobou terapii a obsahem jsou prvky vycházející právě z každodenních činností. Pokud je pacient postižen těžkou formou demence, lze u něho využít především nenáročné formy dechových a gymnastických cvičení, které jsou provázeny

automasáží. Touto formou si pacient uvědomuje své tělo, jeho jednotlivé části a je možné u něj touto formou snížit míru dezintegrovanosti. Lehčí formy demence zapojujeme do programu, kde se využívají aktivní relaxační techniky, gymnastické a taneční prvky. Zde je snaha o zachování aktuální kondice nebo její zlepšení, dále podpoření kognitivních, koordinačních, psychických funkcí. Každá jednotka má tři části. První je úvodní, která zahrnuje seznámení se s aktuálním psychickým rozpoložením pacienta, popřípadě je nutno jej uklidnit, nacvičujeme prohloubený dech, aplikujeme Jacobsonovu relaxační metodu a postupné rozcvičení částí těla. Hlavní část obsahuje fyzickou zátěž přizpůsobenou stavu pacienta. V závěrečné části se věnujeme hlavně dechovým cvičením (Hátlová & Suchá, 2005).

#### 2.2.5 ERGOTERAPIE A ARTETERAPIE

Ergoterapie má svou roli při nácviku běžných denních činností a bezprostředně navazuje na fyzioterapii. Cílem je dosažení maximální soběstačnosti a nezávislosti pacienta. Přes emoční a motivační složky myšlení a chování ovlivňují kladný vztah k seberealizaci a uspokojení z práce. Vybírá si z aktivit jako práce na zahrádce, nacvičování oblékání, zašívání, vyrábění užitečných předmětů v ergoterapeutických dílnách. Přes malování, batikování, modelování a jiné zájmové činnosti se dá dostat k hlubšímu emocionálnímu ovlivnění nemocných, což má svůj význam hlavně při depresi. Důležité je vždy pacienta otestovat jaké práce sám zvládá a motivovat ho k výkonu.

U PN se bojuje proti snížené pohyblivosti každodenními procházkami. Učí se použití kompenzačních pomůcek, např. chodítka. Procvičuje se jemná motorika ruky, kdy se využívá nácviku psaní. Postupuje se od nácviku pohybů ramenního pletence, přes loketní kloub až k prstům ruky. Dnes se na trh uvádějí rozličné obkreslovací šablony. Pracuje se s plastelínou a vypracovaným cvičebním programem, pomocí kterého se procvičí jak svaly ramene, tak i ty nejmenší svaly ruky (Ressner & Šigutová, 2001).

#### 2.2.6 MUZIKOTERAPIE

Díky prokazatelnému účinku hudby, která pracuje na multisenzorické úrovni, stimuluje motorické a behaviorální funkce, je dnes muzikoterapie součástí léčby PN. Pozitivní efekt má nejen na celkové motorické funkce, ale i na kvalitu života. Pomocí metod zobrazujících aktivitu nervových buněk se dnes dá zjistit, že léčba hudbou dokáže v mozku obnovit část

starých spojů, vytvářet nové, které byly během nemoci zničeny. Hudba aktivuje motorický systém automaticky, ale jen do té doby, kdy trvá. Rytmus dokáže sladit aktivitu mozku a svaly. Výhody rytmické hudby spočívají v tom, že usnadní cvičení a běžné aktivity, udržuje pohybovou paměť, pomáhá započít pohyb, ale ovlivní i psychiku člověka (Čapková, 2010).

Rytmické stimuly v hudbě slouží jako set podnětů na určování tempa chůze. Frekvence je individuálně založená na pohodlné rychlosti chůze každého pacienta. Dále se užívají jednorázové stimuly pro udržování balance nebo pro iniciaci běžných aktivit (pro rozrušení freezingu), například startování chůze, vstávání z křesla. Sluchové podněty, které se běžně v praxi používají v terapii PN jsou: walkman s rytmickou hudbou, metronom, hlasité počítání terapeuta nebo ťukání trekingových holí o sebe při chůzi (Keus et al., 2007).

## 2.2.7 FYZIKÁLNÍ TERAPIE

U Parkinsonovy nemoci se využívají procedury s analgetickými a myorelaxačními účinky. Z elektroterapie lze použít ultrazvuk, 4-komorovou galvanizaci, středně frekvenční proudy, krátkovlnní diatermii nebo statické magnetické pole (Poděbradský & Vařeka, 1998). V rámci hydroterapie a termoterapie je vhodné aplikovat parafín, fango nebo rašelinu hlavně do oblastí pletenců končetin. Nejčastěji se používají v rámci přehřívací fáze před samotným cvičením. Doporučují se také izotermické a uhlíkové koupele. Z důvodu rychlejší únavy by se neměli volit procedury hypertermické (Gúth a kol., 1995).

Mezi indikované procedury pro parkinsoniky patří i terapie v kryokomorách se stejnými účinky pro ovlivnění svalové rigidity a bolesti.

### 2.2.7.1 *Transkraniální magnetická stimulace*

Jedná se o neinvazivní metodu pro diagnostiku a léčbu některých symptomů Parkinsonovy nemoci. Z diagnostického hlediska je metoda transkraniální magnetické stimulace (TMS) vhodná pro odlišení primárních forem onemocnění od sekundárních. Princip transkraniální magnetické stimulace je založen na schopnosti impulsu magnetického pole indukovat elektrický potenciál v mozkové tkáni a tím ovlivnit funkci nervové tkáně. Modalitou TMS je repetitivní transkraniální magnetická stimulace (rTMS), která moduluje neuronální aktivitu a přechodně indukuje i funkční změny v kůře mozku, což vedlo ke zjištění terapeutického účinku. Dochází také k prokrvení mozku a změnám jeho metabolismu. Nejvýznamnějším parametrem vzhledem ke schopnosti ovlivnit funkční stav mozkové kůry je frekvence stimulace, poté trvání, intenzita a délka impulsu. Z hlediska terapie se používá

při ovlivnění některých motorických příznaků PN (Bareš, Kaňovský & Dufek, 2003).

V mnoha studiích byl prokázán pozitivní vliv na dyskinetické projevy PN, depresi, poruchy spánku a jiná psychologická onemocnění. Na terapii přichází pacient 1x denně, po dobu 10-20 dnů. Stimulace trvá 15 až 30 minut. Pacient sedí v křesle a cívka je přiložena nad požadovanou korovou oblast. Nežádoucím účinkem rTMS jsou mírné bolesti hlavy a absolutní kontraindikací rTMS jsou kovové implantáty a epilepsie.

#### *2.2.7.1 Studie účinků doplňkové terapie pomocí Biosynchron 500*

V roce 2010 byl uskutečněn výzkum týkající se vlivu terapie BIOSYNCHRON 500 na motorické a non-motorické příznaky Parkinsonovy nemoci. BIOSYNCHRON 500 je multifunkční synchronizující biostimulátor, který obsahuje speciální matici, generátor světla a řídicí jednotku. Terapie je založena na třech fyzikálních principech: magnetoterapii, fototerapii a termoterapii. Pacienti (celkem 25) byli pod vlivem tohoto přístroje sledováni po dobu dvou týdnů v nočních hodinách na Neurologické klinice FN Ostrava. Výsledky této randomizované studie však neměly prokazatelný pozitivní efekt. U 60 % zkoumaných nemocných s PN došlo k subjektivnímu zlepšení stavu. Otázkou zůstává, do jaké míry se na výsledcích podílela denní rehabilitace. V budoucnu se musí proto realizovat dlouhodobější studie terapie pomocí BIOSYNCHRON 500 u parkinsoniků (Bártová, Školoudík & Slonková, 2010).

#### 2.2.8 LOGOPEDIE

U Parkinsonovy nemoci se až v 75 % vyskytuje porucha řeči nazvaná „získaná dysartrie“. Jedná se o poruchu motoriky řeči na podkladě organického poškození centrální nervové soustavy, v tomto případě bazálních ganglií. Na počátku nemoci známky poruchy řeči člověk neregistruje, později přichází problémy se snižováním síly hlasu, se srozumitelností nebo se zrychlením a zpomalením tempa mluvy. Mezi porušené modality motorické realizace řeči patří respirace (povrchové dýchání), fonace, rezonance, artikulace a prozódie. Porucha artikulace se projeví setřelou řečí. Poruchu rezonance charakterizuje nosová, huhňavá mluva. Tichý a kolísavý hlas je známkou poruchy fonace a narušené tempo bez důrazu na přízvuk značí poruchu prozódie (Kramerová, 2010).

Úkolem logopeda je oddálit zhoršení stavu pacienta. Klade se důraz na dosažení co nejlepších komunikačních schopností především pro zachování sociálního kontaktu. V rámci terapie používá logoped relaxační metody pro stabilizaci svalového tonu, obnovování

hybnosti orofaciální oblasti, dechová cvičení, fonační a artikulační cvičení, nácvik prozodie a intonace, využívá se rytmické cvičení. U těžších forem PN je nutno nacvičovat neverbální komunikaci a použití pomůcek. Asi u 30 % pacientů s PN se objevuje porucha polykání, proto se logopedie zaměřuje i na tuto oblast (Ramig, Fox & Sapir, 2008).

Logopedie je součástí komplexní péče u osob s PN, ale informovanost pacientů je stále nedostatečná nebo nemají možnost se k ní dostat, proto se části její náplně v rámci rehabilitační léčby často zabývá fyzioterapeut.

### 2.2.9 LÁZEŇSKÁ LÉČBA A MASÁŽE

Lázeňská léčba je efektivní při zlepšování pohybové výkonnosti, na základě motivace navozuje pozitivní postoj k aktivnímu životu. Nejčastěji se kombinuje klimatoterapie, fyzioterapie, fyzikální terapie spolu s režimovými opatřeními. Pacient s PN může na doporučení neurologa absolvovat pouze 1x plně hrazenou komplexní lázeňskou léčbu. V České republice ji poskytují např. v Klimkovicích, v Mariánských Lázních, ve Vráži nebo v Libverdě (Kolář et al., 2009).

Masáže jako součást komplexní léčby pomáhají snižovat svalovou ztuhlost. Neměli by být ale klasického typu, protože mohou tonus naopak zvyšovat. Přednost se dává povrchovým masážím relaxačního charakteru (Ressner & Šigutová, 2001).

### 2.2.10 REŽIMOVÁ OPATŘENÍ

Principem režimových opatření je snaha zachovat maximální soběstačnost pacienta. Slouží k tomu úpravy bytu: odstranění prahů, nainstalování úchytlů v koupelně, noční světla apod. Pro vykonávání denních činností je potřeba zajistit pomůcky např. suché zipy, dlouhý obouvák, sklenici s trychtýřem, počítač pro zjednodušení psaní, přizpůsobený přístroj. Na všechny úkony je potřeba vyhradit více času. Během dne zařazovat odpočinkové pauzy, pravidelně brát léky, cvičit nebo provádět jakoukoli motivovanou pohybovou aktivitu. U pacientů s těžším postižením se doporučuje mechanický vozík, který se přizpůsobí jednotlivci. Musí mít sedací systém vhodný pro prevenci vzniku deformit. Parkinsonici se zvýšenou kyfózou mají sníženou vitální kapacitu, tendenci ke zvýšenému slinění a omezené sociální interakce díky slabému očnímu kontaktu, proto se jako součást mechanického vozíku používá polštář pod hlavu (Jedlička, Keller et al., 2005 & Gillen, 2000).

Keus a kolektiv autorů (2007) uskutečnili průzkum studií z EBM (Evidence Based Medicine) o terapii PN. V závěru uvedli vybrané doporučení pro klinickou praxi. V této době



se již v České republice vytváří také shrnutí metodických pokynů, které poskytnou doporučení pro aktuální rehabilitaci u Parkinsonovy nemoci.

Bylo vydáno několik publikací, které informují pacienty i jejich blízké o nemoci. Zároveň poskytují množství doporučených cviků a praktických rad. Mezi známe publikace v naší republice se řadí Parkinsonova nemoc od autorů Roth, Sekyrová, Růžička a kolektivu, Parkinsonova choroba si nevyberá od Šalátka nebo Ako žít s Parkinsonovou chorobu od autorů Benetin, Cibulčík, Turčáni a Valkovič.

### **2.3 KROKOVÝ CYKLUS**

Chůze je základní lokomoční stereotyp, vybudovaný v ontogenezi na fylogenetických principech. Charakterizuje každého jedince. Jednotkou chůze je dvojkrok. Každá končetina během krokového cyklu překoná dvě fáze: švihovou a stojnou.

Fáze stojná tvoří kolem průměrně 62 % krokového cyklu. Dělí se na tři intervaly v závislosti na pořadí kontaktu noh s podložkou. Krokový cyklus začíná počátečnou dvouoporovou fází (initial double stance). Při zvednutí jedné nohy je celá váha těla na opěrné noze, jedná se o jednooporovou fází (single stance). Pokládáním zvedlé nohy opět na podložku se začíná fáze terminální dvojité opory (terminal double stance) (Perry, 1992). Zbýlých 38 % tvoří fáze švihová.

Délky trvání obou fází se mění v závislosti na rychlosti chůze (Tabulka 2). Murray, Drought a Kory (1964) ve výzkumu časových charakteristik chůze dospělého zdravého muže uvádějí průměrnou frekvenci 111-122 kroků za minutu.

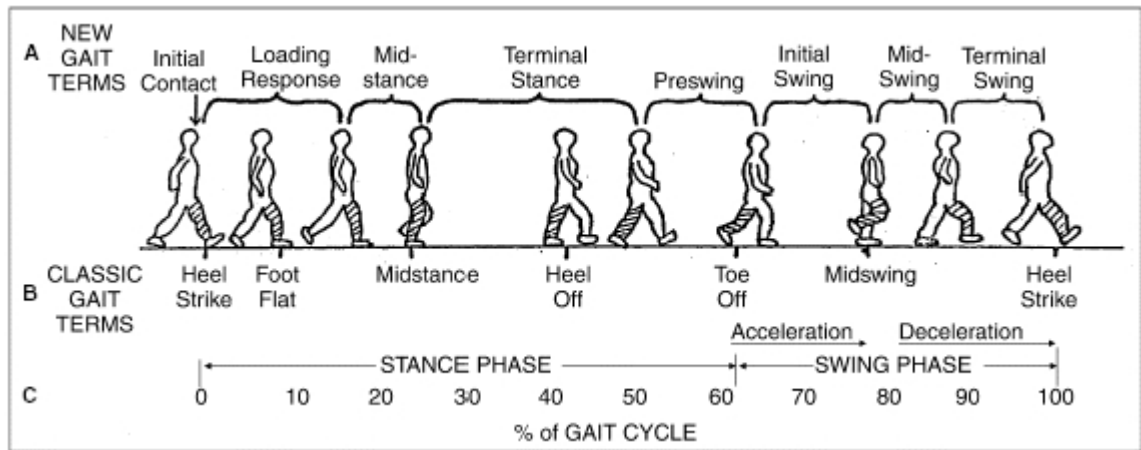
**Tabulka 2. Procentuální podíl fází krokového cyklu zdravého jedince v závislosti na rychlosti chůze (Schmidt, 1990)**

Rychlost chůze	m/s	Stojná %	Švihová %	Dvouoporová %
velmi pomalu	0,25	73	27	46
pomalu	0,53	67	33	34
středně pomalu	0,88	64	36	28
průměrně	1,26	62	38	24
rychle	1,83	60	40	18
běh	3,63	41	59	0

**Vysvětlivky:** m/s – průměrná rychlost v metrech za sekundu, **Stojná %** - procentuální podíl stojné fáze v krokovém cyklu, **Švihová %** - procentuální podíl švihové fáze v krokovém cyklu, **Dvouoporová %** - procentuální podíl dvouoporové fáze v krokovém cyklu

**Tabulka 3. Názvosloví fází krokového cyklu dle Perry (1992) a Vaughan, Davis & O'Connor (1992)**

Názvosloví fází krokového cyklu dle Perry (1992)	Názvosloví fází krokového cyklu dle Vaughan, Davis & O'Connor (1992)
<b>STOJNÁ FÁZE</b>	
1. počáteční kontakt ( <i>initial contact</i> )	1. úder paty ( <i>heel strike</i> )
2. zatěžování ( <i>loading responce</i> )	2. kontakt celé plosky nohy ( <i>foot flat</i> )
3. mezistoj ( <i>mid-stance</i> )	3. střed stojné fáze kroku ( <i>midstance</i> )
4. konečný stoj ( <i>terminal stance</i> )	4. odvinutí paty od podložky ( <i>heel off</i> )
5. předšvihová fáze ( <i>pre-swing</i> )	5. odraz palce ( <i>toe off</i> )
<b>ŠVIHOVÁ FÁZE</b>	
1. počáteční švih ( <i>initial swing</i> )	6. zrychlení švihu ( <i>acceleration</i> )
2. mezišvih ( <i>mid-swing</i> )	7. střed švihové fáze ( <i>midswing</i> )
3. konečný švih ( <i>terminal swing</i> )	8. zpomalení ( <i>deceleration</i> )



**Obrázek 3. Krokový cyklus podle Perry (1992) a Vaughan, Davis & O'Connor (1992)**

### 2.3.1 PŘÍSTROJOVÁ ANALÝZA CHŮZE

Analýza chůze hraje důležitou roli v rámci rehabilitační léčby. Hodnocení krokového cyklu přímo při rehabilitaci pacienta slouží především k diagnostice onemocnění, úrazů a jejich závažnosti. Může mít ale také za cíl monitorovat účinnost rehabilitačních postupů (Baker, 2006).

Chůzi lze hodnotit klinickým způsobem, který se zakládá na subjektivních informacích pacienta a vyšetřujícího. Spolehlivost této analýzy je nízká, proto bylo potřeba tyto informace objektivizovat a kvantifikovat pomocí kinematických a dynamických metod.

U kinematické analýzy chůze jednotlivých segmentů lidského těla měříme tyto veličiny: dráhu, rychlost, zrychlení a čas. Měřené veličiny zařízení určí přímo (např. akcelerometrie), nebo pomocí zobrazení (např. optoelektronická zařízení, kinematografie). Optoelektronická zařízení dovolují komplexně hodnotit pohyb označených segmentů těla při chůzi během jednoho měření (Svoboda & Janura, 2010).

### 2.3.2 SYSTÉM VICON MX

Systém Vicon MX patří mezi zobrazovací kinematické zařízení. Poloha jednotlivých segmentů těla se určuje pomocí projekcí vybraných označených anatomických bodů. Aktivní značení vysílá signál, který se zaznamenává pomocí kamerového systému nebo jiných zařízení schopných signál rozpoznat. Pasivní znamená kontrastní značení proti pozadí, kde je umístěna. Jako každý podobný aparát má Vicon MX své klady a zápory. Automaticky a přesně zhodnotíme polohu kontrastních značek, což přispívá k objektivizaci analýzy. Jeho

nevýhodou je, že se musí provést v přizpůsobených laboratorních podmínkách, a to zejména pro eliminaci množství rušivých vlivů. Mezi další patří vysoké pořizovací náklady, které brání rozšiřování tohoto i podobných optoelektronických systémů do klinické praxe (Svoboda & Janura, 2010).

Hlavními výstupy jsou grafy závislosti kinematických parametrů na čase. Hodnotí se především pohyb dolních končetin a pánve a to v sagitální rovině. Spojením všech parametrů (kinematických, dynamických, antropometrických) se odvodí momenty síly v kloubech, mechanický výkon a změny energie, které z něho plynou. Dále je možné z těchto údajů stanovit, zda se jeví chůze jako patologická nebo nikoliv. Nejčastěji bývá pozorováno narušení stability ve stejné fázi chůze, nedostatečná výška chodidla nad podložkou ve švihové fázi a vhodné nastavení chodidla připraveného na kontakt s podložkou, neadekvátní délka kroku a zvýšená spotřeba energie (Gage, 1991).

### 2.3.3 METODA DYNAMICKÉ PLANTOGRAFIE

Dynamická plantografie je vyšetřovací metoda, pomocí které se dají analyzovat některé charakteristiky stoje, chůze, jejich modifikace a patologie. Tlakové plošiny měří rozložení tlaku plosky nohy. Celé měření probíhá v čase, kdy se mění hodnoty sledovaných parametrů, a proto se metoda nazývá dynamická plantografie. Dnes se uplatňuje často i v klinických oborech jako neurologie, rehabilitace, ortopedie, protetika atd. Dokáže vyhodnotit velké množství dat (Whittle, 1997).

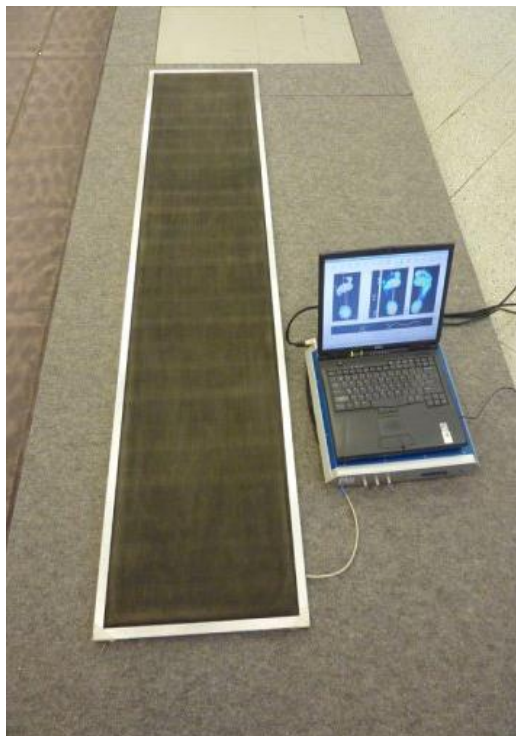
#### 2.3.3.1 Konstrukce plošiny

Plošina má délku 2 m a na šířku 0,4 m. Spodní vrstva je z gumotextilu, nad ní vrstva s vysokou hustotou tlakových senzorů. Svrchní část tvoří ochranná vrstva, která je tvrdá, ale zároveň elastická pro přenos tlaku.

Síla pod ploskou nohy je rozložena na celou plochu a nekoncentruje se jenom v jednom bodě. Některé síly jsou větší než-li jiné. Při stoji vznikne tzv. Center of Pressure (centrum tlaku - působíště vektoru reakční síly podložky), ale noha díky změnám polohy těžiště nebo aktivity bérceových svalů nikdy nezůstává v úplné statické pozici, tedy i centrum tlaku mění svoji pozici. Vektor výsledné síly distribuované na plochu pod ploskou nohy je vyjádřen v  $\text{N/m}^2$  (Pascal) a rovná se součtu sil působících v každém bodě doteku nohy s plošinou. Měření distribuce tlaku na plochu je možné použitím senzorů, které jsou schopny zaznamenat velikost, směr a místo působení síly. Snímající senzory můžou být dvojího typu: kapacitní

nebo odporové (Robertson, Caldwell, Hamill, Kamen & Whittlesey, 2004).

Odporové snímací senzory se používají u Footscanu. Tvoří je 2 ploché kruhové vodiče s mezivrstvou uhlíkového prachu. Při zatížení se vodiče propojí. Odpor klesá v závislosti na zvyšování tlaku. Nevýhodou je tenkost senzorů, které se používáním opotřebí (klesá jejich citlivost). Při měření na dvoumetrové plošině platí doba snímání dat 2 vteřiny při frekvenci 125 Hz a 2,5 vteřiny u 100 Hz. Plošiny mají kabelové propojení s počítačovou technikou s příslušným softwarem (Obrázek 4), který umožní měření zahájit, přenést data a uložit. Výsledky mají formu grafů a tabulek, které zachycují rozložení tlaku plosky nohy, centrum tlaku, jeho změny při fázích krokového cyklu, časové charakteristiky chůze a další hodnoty (Robertson, Caldwell, Hamill, Kamen & Whittlesey, 2004).



**Obrázek 4. Propojení plošiny s počítačovou technikou u dynamické plantografie**

### **3 CÍLE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY**

Cílem práce je zhodnotit stav pacientů s Parkinsonovou nemocí s odstupem 6 let.

Zjistit, zda dlouhodobá rehabilitační léčba ovlivní vývoj nemoci, schopnost zvládnání běžných denních činností a jemné motoriky.

#### **VÝZKUMNÉ OTÁZKY**

- Ovlivní průběh nemoci výsledky hodnocení ADL podle dotazníků hodnotících škál?
- Ovlivní průběh nemoci ADL v testech jemné motoriky?
- Projeví se 6 let onemocnění v hodnocení závažnosti PN?
- Jak se projeví změny v krokovém cyklu v průběhu 6 let onemocnění PN?

## **4 METODIKA**

Výzkum byl uskutečněn na Katedře fyzioterapie a na Katedře biomechaniky a technické kybernetiky Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci v prosinci 2010 až dubnu 2011. Část měření probíhala v R.R.R. Centru a část v laboratorních prostorách lidské motoriky.

Práce byla schválena Etickou komisí Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci v prosinci 2010 (Příloha 11).

Každý pacient byl podrobně informován o cílech této studie a svým podpisem vyjádřil souhlas se zpracováním jeho dat (Příloha 10).

### **4.1 CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÉHO SOUBORU**

Výzkumu se účastnilo 5 pacientů (2 ženy a 3 muži) s Parkinsonovou nemocí (PN). Pacienti uvedeni ve studii pod čísly 2, 4 a 5 podstupují pravidelně 1x týdně 1-hodinovou rehabilitační léčbu 10 měsíců v roce v R.R.R. Centru (Centrum léčby bolestivých stavů a pohybových poruch) Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci. Cvičení obsahovalo prvky zaměřené na základní symptomy onemocnění, tedy na rigiditu, tremor, poruchy stoje a chůze s využitím audiovizuálních pomůcek, dále kruhový trénink ke zlepšení kondice (rotoped, orbitrek, chůzový trenažér) (Příloha 9). Pacient s číslem 3 docházel na terapii 1-2x měsíčně a pacient s číslem 1 poslední rok na terapii nedocházel. Průměrný věk pacientů byl 69 let. V roce 2004 jim byla naměřena data pro zhodnocení základních charakteristik chůze, ADL a jemné motoriky.

### **4.2 ŠKÁLY PRO HODNOCENÍ PN**

Pro zhodnocení kvantitativního a kvalitativního stupně postižení byly použity tyto škály:

- Modified Hoehn & Yahr Scale (Příloha 1), Hoehn & Yahr Scale (Příloha 2),
- Schwab & England Scale (Příloha 3)
- Parkinson Activity Scale (Příloha 4)
- Webster Scale (Příloha 5)

### **4.3 ERGODIAGNOSTICKÝ PANEL**

Jemná motorika byla hodnocena pomocí modifikovaného funkčního testu jemné

motoriky na ergodiagnostickém panelu (Obrázek 5). Modifikovaný funkční test zahrnoval následující úkoly:

- *manipulaci s klíči* - vzít svazek klíčů z háčku, označený klíč strčit do zámku, odemknout, zamknout, vytáhnout klíč ze zámku (opakovat 3x za sebou) a pověsit na háček
- *šněrování a vázání mašle* - provléct tkaničku oky panelu (podobně jako na botě) a zakončit mašlí
- *vázání mašle*
- *práce s dřevěným kolíkem* - 3x za sebou vyjmout a zasunout dřevěný kolík do dírky panelu
- *zapínání a vypínání spínače* - 3x za sebou

Každý pacient byl usazen na židli před ergodiagnostickým panelem vždy co nejbližší k manipulovanému předmětu. Probandům bylo terapeutem názorně předvedeno všech 5 úkolů, které si sami před samotným měřením na čas jednou zkusili. Pro manipulaci s klíči, kolíkem a spínačem si zvolili horní končetinu, kterou se jim úkol prováděl snadněji. U vázání mašle a provlíkání tkaničky používali vždy obě horní končetiny. Do tabulek se uváděla hodnota doby trvání jednotlivých úkolů všech pokusů.





**Obrázek 5. Ergodiagnostický panel**

#### **4.4 DYNAMICKÁ PLANTOGRAFIE**

Měření časových charakteristik chůze proběhlo v laboratorních prostorách lidské motoriky Katedry biomechaniky a technické kybernetiky UP v Olomouci. Pacient byl instruován k běžné chůzi bez obuvi po plošině plantografu. Celkem proběhli 4 pokusy. Hodnotila se doba trvání stojné, švihové fáze krokového cyklu a frekvence chůze.

#### **4.5 STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ DAT**

Z důvodu velikosti výzkumného souboru byla použita základní data a procentuální vyjádření.

U chůzových charakteristik byl použit součet dat obou dolních končetin pro výpočet základních statistických charakteristik a Wilcoxonova párového testu s hladinou statistické významnosti  $p < 0,05$ .

Zpracování dat bylo provedeno v programech MS Excel Office 2003 a Statistika 6.

## 5 VÝSLEDKY

V níže uvedené tabulce jsou zaznamenány skóre vyšetřovacích škál jednotlivých pacientů. Na hodnocení stavu probandů pomocí aspekce a vykonávání úkolů dle hodnotících škál se podíleli 2 terapeuti.

**Tabulka 4. Údaje o vyšetřovaném souboru**

Proband	Věk	Pohlaví	H&Y	S&E	PAS	WS
1	65	M	3	70,00 %	32	13
2	78	M	2,5	90,00 %	35	11
3	70	Ž	3	80,00 %	34	12
4	77	M	1,5	100,00 %	40	4
5	55	Ž	2,5	70,00 %	34	13

Vysvětlivky: Ž - žena, M - muž, **H&Y** - Hoehn & Yahr Scale, **S&E** - Schwab & England Scale, **PAS** - Parkinson Activity Scale, **WS** - Webster Scale

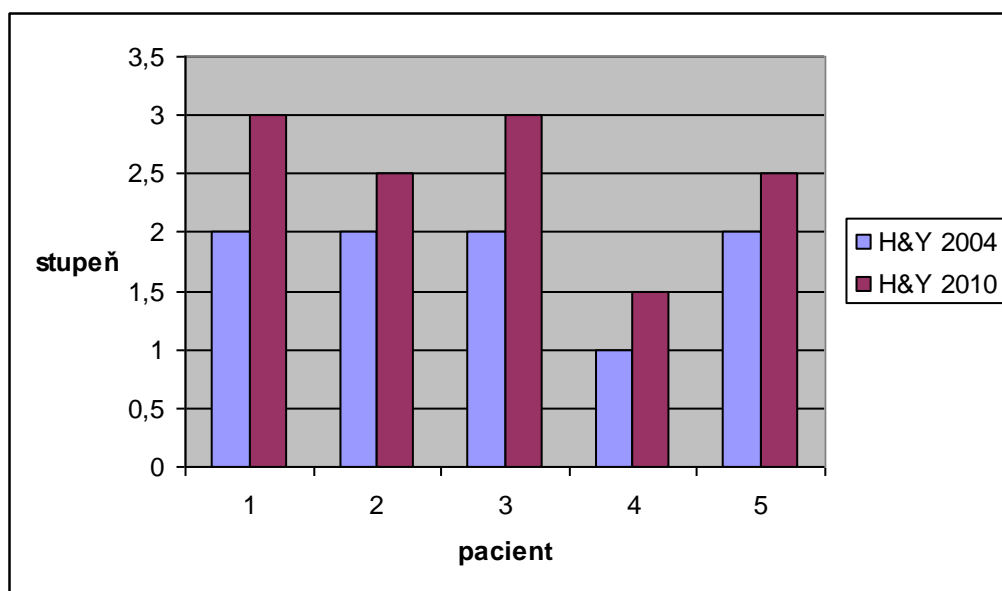
### 5.1 VÝSLEDKY HOEHN AND YAHR SCALE

**Tabulka 5. Srovnání bodového hodnocení Hoehn and Yahr Scale u jednotlivých pacientů v roce 2004 a 2010**

Proband	H&Y 2004	H&Y 2010
1	2	3
2	2	2,5
3	2	3
4	1	1,5
5	2	2,5

Vysvětlivky: **H&Y 2004** - Hoehn and Yahr Scale v roce 2004, **H&Y 2010** - Hoehn and Yahr Scale v roce 2010

**Graf 1. Srovnání stavu pacienta dle Hoehn and Yahr Scale v roce 2004 a 2010**



Z uvedeného grafického znázornění vyplývá, že všichni pacienti dosáhli horšího stupně onemocnění dle Hoehn and Yahr Scale.

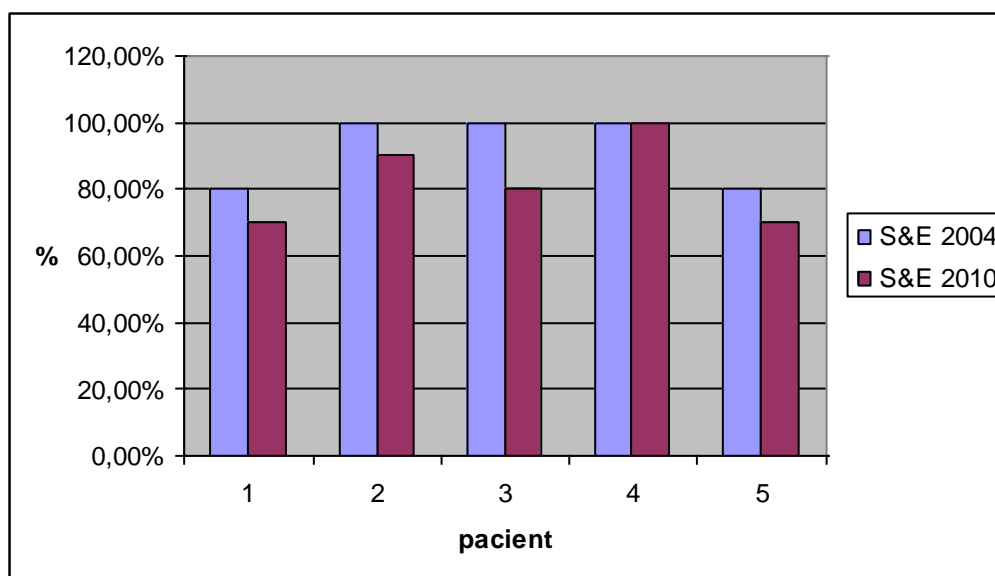
## 5.2 VÝSLEDKY SCHWAB & ENGLAND SCALE

**Tabulka 6. Srovnání bodového hodnocení Schwab & England Scale u jednotlivých pacientů v roce 2004 a 2010**

Proband	S&E 2004	S&E 2010
1	80,00%	70,00%
2	100,00%	90,00%
3	100,00%	80,00%
4	100,00%	100,00%
5	80,00%	70,00%

**Vysvětlivky:** S&E 2004 - Schwab & England Scale v roce 2004, S&E 2010 - Schwab & England Scale v roce 2010

**Graf 2. Srovnání stavu pacienta dle Schwab and England Scale v roce 2004 a 2010**



Z uvedeného grafického znázornění vyplývá, že schopnosti zvládnání denních činností se u 4 pacientů dle Schwab & England Scale zhoršily a u 1 pacienta se nezměnily.

### 5.3 VÝSLEDKY DOTAZNÍKU PARKINSON ACTIVITY SCALE

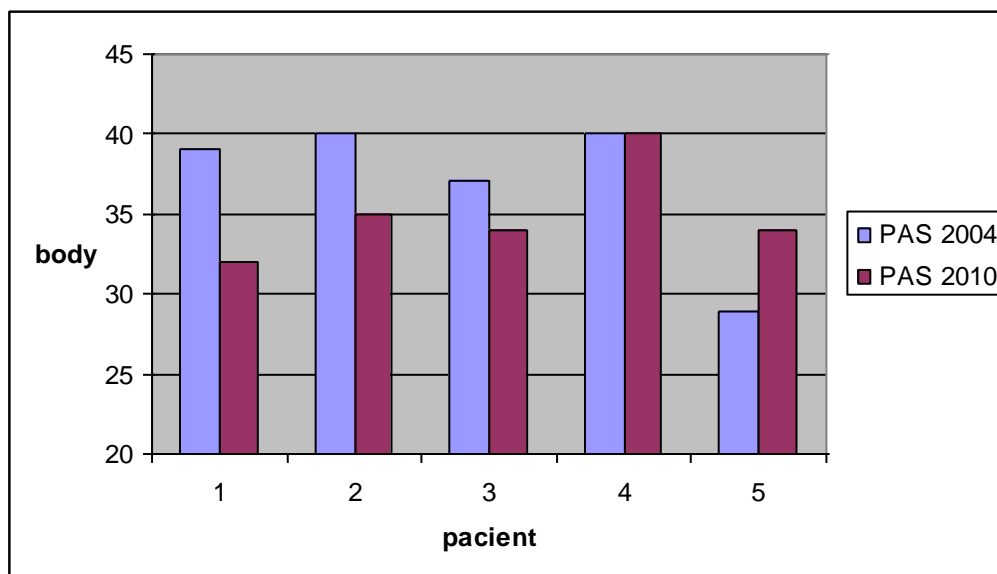
Celkové průměrné bodové hodnocení dotazníku Parkinson Activity Scale (PAS) v roce 2004 je 37 bodů a v roce 2010 je průměr 35 bodů.

**Tabulka 7. Srovnání bodového hodnocení PAS u jednotlivých pacientů v roce 2004 a 2010**

Proband	PAS 2004	PAS 2010
<b>1</b>	39	32
<b>2</b>	40	35
<b>3</b>	37	34
<b>4</b>	40	40
<b>5</b>	29	34
<b>Průměr</b>	37	35

**Vysvětlivky:** PAS 2004 - Parkinson Activity Scale v roce 2004, PAS 2010 - Parkinson Activity Scale v roce 2010

**Graf 3. Srovnání celkového bodového zhodnocení Parkinson Activity Scale v roce 2004 a 2010**



Na základě uvedených výsledků se zjistilo, že u 3 pacientů se zvládání běžných denních aktivit s odstupem 6 let zhoršilo, u 1 nedošlo ke změně a u 1 se zlepšilo (Příloha 6, 7).

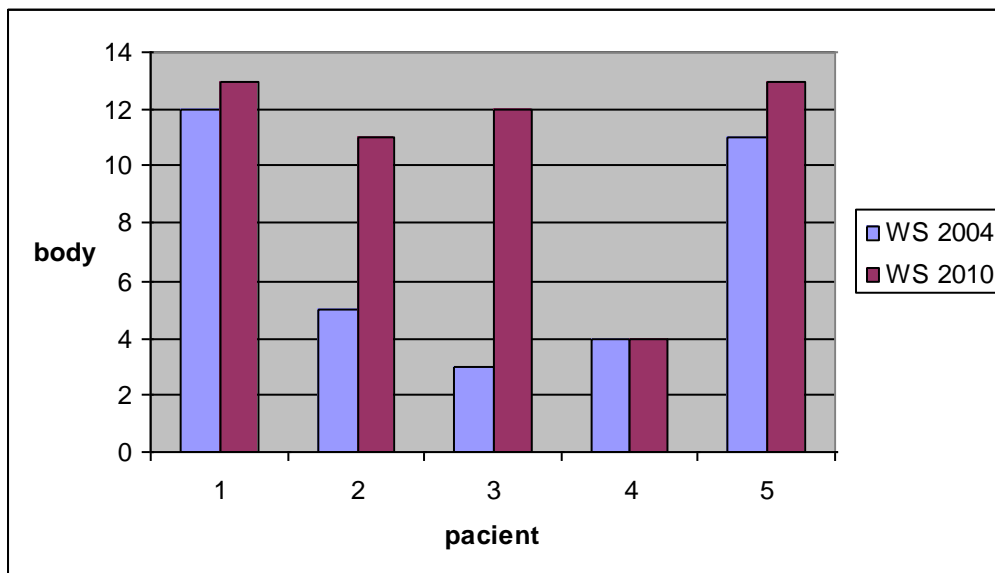
#### 5.4 VÝSLEDKY WEBSTER SCALE

**Tabulka 8. Srovnání bodového hodnocení Webster Scale u jednotlivých pacientů v roce 2004 a 2010**

Proband	WS 2004	WS 2010
<b>1</b>	12	13
<b>2</b>	5	11
<b>3</b>	3	12
<b>4</b>	4	4
<b>5</b>	11	13

Vysvětlivky: **WS 2004** - Webster Scale v roce 2004, **WS 2010** - Webster Scale v roce 2010

**Graf 4. Srovnání stavu pacienta dle Webster Scale v roce 2004 a 2010**



Z uvedeného grafického znázornění vyplývá, že stav 4 pacientů dle Webster Scale se zhoršil a dosahuje bodového rozpětí 11-20, které odpovídá středně těžké symptomatice. U 1 pacienta se stav nezměnil a s hodnotou 4 bodů ukazuje na počáteční parkinsonské příznaky. Nejvíce se u měřených pacientů od posledního měření zhoršily tyto příznaky: bradykineze rukou, celková rigidita, držení těla, souhyby horních končetin, seborrhoea a mimika. Tři pacienti udávají zkrácení kroku při chůzi, určité nedostatky při oblékání a zpomalení řeči. Dvěma pacientům se projevil tremor při zkoušce „prst-nos“ (Příloha 8).

## 5.5 VÝSLEDKY TESTŮ JEMNÉ MOTORIKY

**Tabulka 9. Srovnání doby trvání manipulace s klíči v roce 2004 a 2010**

Manipulace s klíči				
Proband	2004	2010	%	>10%...+/-
1	39,31	17,97	54,29	zlepšen
2	15,38	14,5	5,72	0
3	14,89	14,17	4,84	0
4	10,15	11,26	-10,94	zhoršen
5	13,95	13,53	0,44	0

**Vysvětlivky:** % - procentuální vyjádření zlepšení/zhoršení manipulace s klíči ve srovnání s rokem 2004, zlepšen - čas při měření úkolu se zkrátil o více než 10 %, zhoršen - čas při měření úkolu se prodloužil o více než 10 %

Doba manipulace s klíči se zkrátila u 4 pacientů, pouze u 1 se prodloužila.

**Tabulka 10. Srovnání doby trvání šňěrování a vázání mašle v roce 2004 a 2010**

Šňěrování a vázání mašle				
Proband	2004	2010	%	>10%...+/-
1	72,62	63,5	12,56	zlepšen
2	46,79	37,3	20,28	zlepšen
3	44,53	35,6	20,05	zlepšen
4	59,9	59,9	0	0
5	86,13	35,2	59,13	zlepšen

**Vysvětlivky:** % - procentuální vyjádření zlepšení/zhoršení šňěrování a vázání mašle ve srovnání s rokem 2004, zlepšen - čas při měření úkolu se zkrátil o více než 10 %, zhoršen - čas při měření úkolu se prodloužil o více než 10 %, 0 - čas při měření úkolu se nezměnil

Časové trvání šňěrování a uvázání mašle se u 4 pacientů výrazně zkrátilo a u 1 se doba nezměnila.

**Tabulka 11. Srovnání doby trvání vázání mašle v roce 2004 a 2010**

Vázání mašle				
Proband	2004	2010	%	>10%...+/-
1	12,34	14,2	-15,07	zhoršen
2	5,33	7,5	-40,71	zhoršen
3	5,22	6,6	-26,44	zhoršen
4	5,77	7,7	-33,45	zhoršen
5	11,86	13,2	-11,29	zhoršen

**Vysvětlivky:** % - procentuální vyjádření zlepšení/zhoršení vázání mašle ve srovnání s rokem 2004, zlepšen - čas při měření úkolu se zkrátil o více než 10 %, zhoršen - čas při měření úkolu se prodloužil o více než 10 %

U všech pacientů se doba vázání mašle prodloužila.

**Tabulka 12. Srovnání doby trvání manipulace s kolíkem v roce 2004 a 2010**

Manipulace s kolíkem				
Proband	2004	2010	%	>10%...+/-
1	4,32	7	-62,04	zhoršen
2	4,5	6,23	-38,44	zhoršen
3	5,34	4,63	13,29	zlepšen
4	3,92	5,17	-57,14	zhoršen
5	6,15	4	34,96	zlepšen

**Vysvětlivky:** % - procentuální vyjádření zlepšení/zhoršení manipulace s kolíkem ve srovnání s rokem 2004, zlepšen - čas při měření úkolu se zkrátil o více než 10 %, zhoršen - čas při měření úkolu se prodloužil o více než 10 %

Při manipulaci s kolíkem se 3 pacientům doba trvání prodloužila a 2 pacientům se zkrátila.



**Tabulka 13. Srovnání doby trvání zapínání a vypínání spínače v roce 2004 a 2010**

Zapínání a vypínání spínače				
Proband	2004	2010	%	>10%...+/-
1	4,78	2,27	52,51	zlepšen
2	1,31	2	-52,67	zhoršen
3	2,8	2,3	17,86	zlepšen
4	3,52	2,3	34,66	zlepšen
5	5,4	1,97	63,52	zlepšen

**Vysvětlivky:** % - procentuální vyjádření zlepšení/zhoršení zapínání a vypínání spínače ve srovnání s rokem 2004, zlepšen - čas při měření úkolu se zkrátil o více než 10 %, zhoršen - čas při měření úkolu se prodloužil o více než 10 %

Doba trvání zapínání a vypínání spínače se u 4 pacientů zkrátila a u 1 prodloužila.

**Tabulka 14. Četnostní tabulka testů jemné motoriky na ergodiagnostickém panelu**

ÚKOL	zlepšen	zhoršen
Manipulace s klíči	4	1
Šněrování a vázání mašle	4	0
Vázání mašle	0	5
Manipulace s kolíkem	2	3
Zapínání a vypínání spínače	4	1

**Vysvětlivky:** zlepšen - čas při měření úkolu se zkrátil o více než 10 %, zhoršen - čas při měření úkolu se prodloužil o více než 10 %

## 5.6 ČASOVÉ CHARAKTERISTIKY CHŮZE

### 5.6.1 STOJNÁ FÁZE PRAVÉ A LEVÉ DOLNÍ KONČETINY

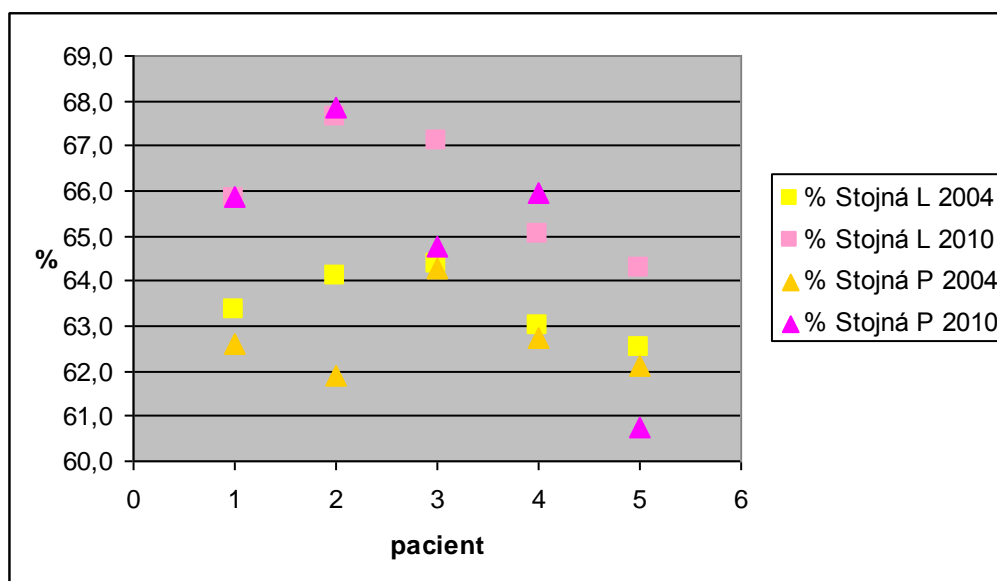
**Tabulka 15. Srovnání průměrného trvání stojné fáze krokového cyklu obou dolních končetin jednotlivých pacientů v roce 2004 a 2010**

Parametr	Pacient	% Stojná L 2004	% Stojná L 2010	% Rozdíl L		% Stojná P 2004	% Stojná P 2010	% Rozdíl P	
Průměr	1	63,4	65,8	2,4	↑	62,6	65,9	3,3	↑
Průměr	2	64,1	67,6	3,5	↑	61,9	67,9	6,0	↑
Průměr	3	64,4	67,1	2,7	↑	64,3	64,8	0,5	↑
Průměr	4	63,0	65,0	2,0	↑	62,8	66,0	3,2	↑
Průměr	5	62,5	64,3	1,8	↑	62,1	60,7	-1,4	↓

**Vysvětlivky:** % Stojná L 2004 - průměrné procentuální vyjádření stojné fáze levé dolní končetiny v roce 2004, % Stojná L 2010 - průměrné procentuální vyjádření stojné fáze levé dolní končetiny v roce 2010, % Rozdíl L - rozdíl procentuálního vyjádření trvání stojné fáze levé dolní končetiny mezi rokem 2010 a 2004, % Stojná P 2004 - průměrné procentuální vyjádření stojné fáze pravé dolní končetiny v roce 2004, % Stojná P 2010 - průměrné procentuální vyjádření stojné fáze pravé dolní končetiny v roce 2010, % Rozdíl P - rozdíl procentuálního vyjádření trvání stojné fáze pravé dolní končetiny mezi rokem 2010 a 2004, ↑ - prodloužení doby stojné fáze kroku, ↓ - zkrácení doby stojné fáze kroku

V průměru se u všech pacientů stojná fáze levé dolní končetiny prodloužila o 2,48 % a pravé dolní končetiny o 2,32 %.

**Graf 5. Srovnání průměrného trvání stojné fáze krokového cyklu obou dolních končetin jednotlivých pacientů v roce 2004 a 2010**



Naproti roku 2004 se trvání stojná fáze v krokovém cyklu prodloužilo u všech pacientů s výjimkou jednoho pacienta, kterému se doba stojné fáze pravé dolní končetiny zkrátila.

**Tabulka 16. Charakteristiky stojné fáze levé a pravé dolní končetiny v roce 2004 a 2010.**

	N	Průměr	Minimum	Maximum	s
<b>% Stojná L 2004 &amp; % Stojná P 2004</b>	10	63,09	61,88	64,37	0,903
<b>% Stojná L 2010 &amp; % Stojná P 2010</b>	10	65,50	60,74	67,86	2,053

**Vysvětlivky:** % Stojná L 2004 - statistické charakteristiky k procentuálnímu vyjádření stojné fáze levé dolní končetiny v roce 2004, % Stojná L 2010 - statistické charakteristiky k průměrnému procentuálnímu vyjádření stojné fáze levé dolní končetiny v roce 2010, N - počet různých, s - směrodatná odchylka

Z výše uvedené tabulky vyplývá významný rozdíl mezi procentuálním podílem stojné fáze krokového cyklu parkinsoniků v roce 2004 a 2010. Průměrné trvání stojné fáze krokového cyklu v roce 2004 je 63,09 % a v roce 2010 je to 65,50 %. Doba trvání stojné fáze se tedy prodloužila o 2,41 %.

**Tabulka 17. Analýza rozdílu stojné fáze levé a pravé dolní končetiny v roce 2004 a 2010.**

	<b>N</b>	<b>Z</b>	<b>p</b>
<b>% Stojná 2004 &amp; % Stojná 2010</b>	10	2,21359	0,02686

**Vysvětlivky:** % Stojná 2004 & % Stojná 2010 - statistické charakteristiky k procentuálnímu vyjádření stojné fáze levé i pravé dolní končetiny v roce 2004 a v roce 2010, **N** - počet různých, **Z** - hodnota testového kritéria (Wilcoxonova párového testu), **p** - hladina statistické významnosti ( $p < 0,05$ )

Mezi trváním stojné fáze obou dolních končetin krokového cyklu v roce 2004 a 2010 je statisticky významný rozdíl na hladině  $p < 0,05$ .

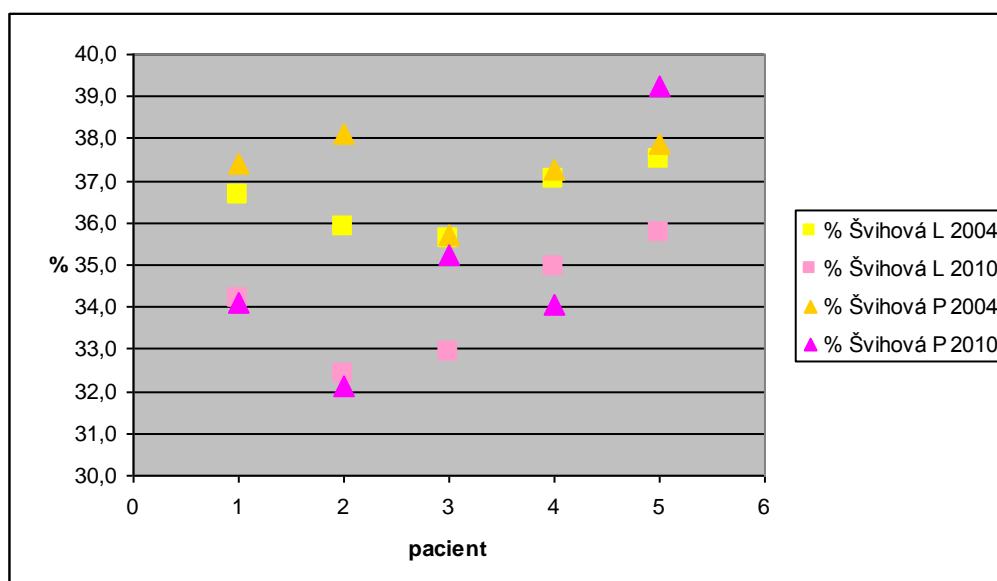
### 5.6.2 ŠVIHOVÁ FÁZE PRAVÉ A LEVÉ DOLNÍ KONČETINY

**Tabulka 18. Srovnání průměrného trvání švihové fáze krokového cyklu obou dolních končetin jednotlivých pacientů v roce 2004 a 2010**

<b>Parametr</b>	<b>Pacient</b>	<b>% Švihová L</b>	<b>% Švihová L</b>	<b>% Švihová P</b>	<b>% Švihová P</b>
		<b>2004</b>	<b>2010</b>	<b>2004</b>	<b>2010</b>
<b>Průměr</b>	<b>1</b>	36,6	34,2	37,4	34,1
<b>Průměr</b>	<b>2</b>	35,9	32,4	38,1	32,1
<b>Průměr</b>	<b>3</b>	35,6	32,9	35,7	35,2
<b>Průměr</b>	<b>4</b>	37,0	35,0	37,2	34,0
<b>Průměr</b>	<b>5</b>	37,5	35,7	37,9	39,3

**Vysvětlivky:** % Švihová L 2004 - průměrné procentuální vyjádření švihové fáze levé dolní končetiny v roce 2004, % Švihová L 2010 - průměrné procentuální vyjádření švihové fáze levé dolní končetiny v roce 2010, % Švihová P 2004 - průměrné procentuální vyjádření švihové fáze pravé dolní končetiny v roce 2004, % Švihová P 2010 - průměrné procentuální vyjádření švihové fáze pravé dolní končetiny v roce 2010

**Graf 6. Srovnání průměrného trvání švihové fáze krokového cyklu obou dolních končetin jednotlivých pacientů v roce 2004 a 2010**



Doba trvání švihové fáze obou dolních končetin se během krokového cyklu zkrátila u všech pacientů s výjimkou jednoho pacienta, kterému se doba švihové fáze pravé dolní končetiny oproti roku 2004 prodloužila.

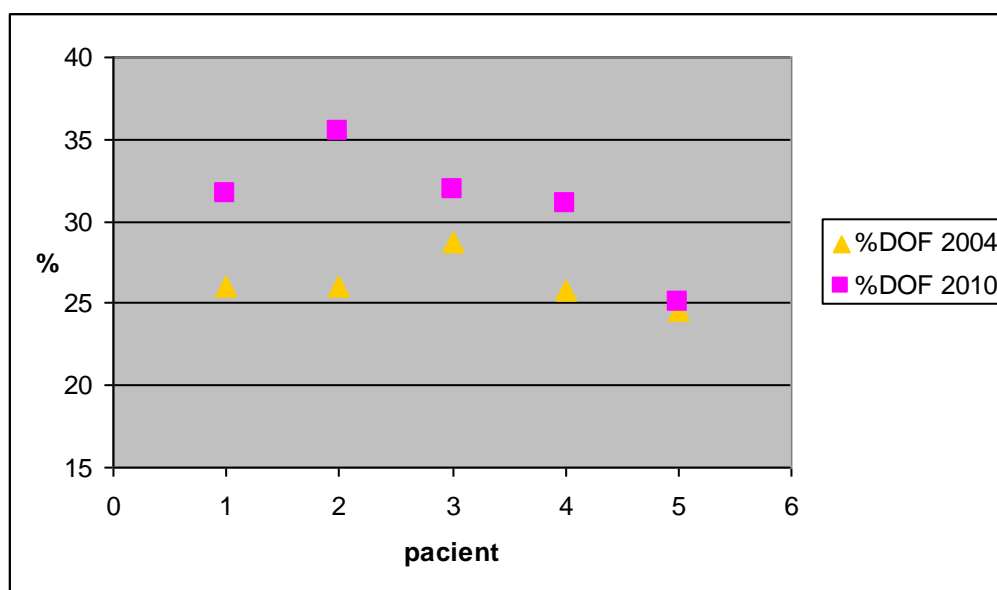
### 5.6.3 DVOUOPOROVÁ FÁZE KROKOVÉHO CYKLU

**Tabulka 19. Srovnání průměrného trvání dvouoporové fáze krokového cyklu dolních končetin jednotlivých pacientů v roce 2004 a 2010**

Parametr	Pacient	% DOF 2004	% DOF 2010
Průměr	1	26,0	31,7
Průměr	2	26,0	35,5
Průměr	3	28,7	31,9
Průměr	4	25,8	31,0
Průměr	5	24,6	25,0

**Vysvětlivky:** % DOF 2004 - průměrné procentuální vyjádření dvouoporové fáze dolních končetin v roce 2004, % DOF 2010 - průměrné procentuální vyjádření dvouoporové fáze dolních končetin v roce 2010

**Graf 7. Srovnání průměrného trvání dvouoporové fáze krokového cyklu dolních končetin jednotlivých pacientů v roce 2004 a 2010**



Dvouoporová fáze krokového cyklu dolních končetin se u všech pacientů prodloužila oproti roku 2004.

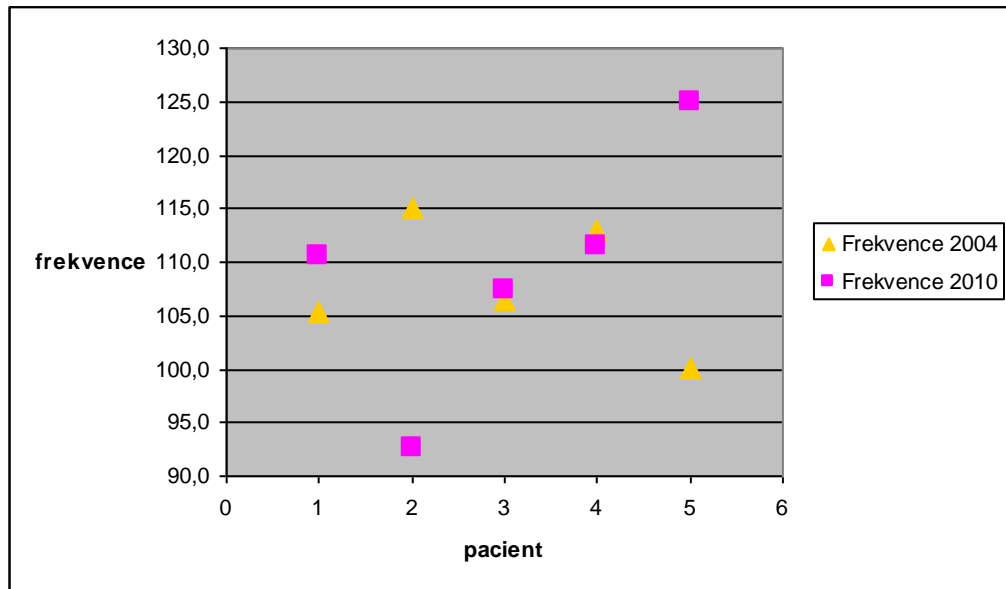
#### 5.6.4 FREKVENCE CHŮZE

**Tabulka 20. Srovnání frekvence chůze u jednotlivých pacientů v roce 2004 a 2010**

Parametr	Pacient	Frekvence chůze 2004	Frekvence chůze 2010
Průměr	1	105,3	110,6
Průměr	2	115,1	92,6
Průměr	3	106,4	107,4
Průměr	4	112,9	111,5
Průměr	5	100,1	124,9

**Vysvětlivky:** Frekvence chůze 2004 – průměrný počet kroků za minutu v roce 2004, Frekvence chůze 2010 - průměrný počet kroků za minutu v roce 2010

**Graf 8. Srovnání frekvence chůze u jednotlivých pacientů v roce 2004 a 2010**



Z uvedeného grafického znázornění vyplývá, že frekvence chůze 3 pacientů se oproti naměřeným hodnotám v roce 2004 zvýšila a u dvou pacientů snížila.

## **6 DISKUZE**

### **6.1 ANALÝZA VÝSLEDKŮ POUŽITÝCH HODNOTÍCÍCH ŠKÁL PARKINSONOVY NEMOCI**

Jak již bylo v textu uvedeno, PN je nemoc progresivního rázu. Postupem času se motorické i nemotorické symptomy stávají závažnějšími. Následkem je narůstající disabilita. V pokročilých stádiích nemoci jsou pacienti výrazně limitováni v běžné denní činnosti, často se bez pomoci druhé osoby neobejdou.

Pro zhodnocení momentálního stavu PN u probandů byli použity škály: Hoehn & Yahr Scale, Schwab & England Scale, Parkinson Activity Scale, Webster Scale.

#### **6.1.1 VYJÁDŘENÍ K HODNOCENÍ PN PODLE HOEHN & YAHR SCALE**

Hoehn & Yahr Scale je široce používaná škála opisující kategorie motorické dysfunkce u PN. Vyznačuje se jednoduchou aplikovatelností. Progrese ve stupních této škály koreluje s motorickým zhoršením a úpadkem kvality života. Jejím limitem je nekomplexnost. Zakládá se na problému jednostranného nebo oboustranného postižení a přítomnosti snížených posturálních reflexů, ale chybí hodnocení dalších klinických aspektů PN (Goetz et al., 2004).

V rámci této studie byli pacienti zařazeni terapeutem do jednotlivých stádií podle Hoehn and Yahr Scale. Použila se modifikovaná verze této škály. U všech pacientů došlo ke zhoršení stavu. Tato škála pro svou limitaci by se tedy měla používat jen jako příprava pro další hodnocení. Jankovic a Tolosa (2007) uvádějí, že přidané stupně 1,5 a 2,5 u modifikované Hoehn & Yahr Scale nebyly klinicky testovány, proto vznikají různé neshody v hodnoceních. Doporučuje se používat původních 5 stupňů škály.

#### **6.1.2 VYJÁDŘENÍ K HODNOCENÍ PN PODLE SCHWAB & ENGLAND SCALE**

Škála dle Schwaba a Englanda patří mezi nejrozšířenější škály v hodnocení PN. Podle ní se určuje stupeň disability ve vykonávání běžných denních aktivit.

V průběhu šesti let se schopnost 4 probandů zvládat denní činnosti snížila a u 1 se stav nezměnil. Jednoznačně se potvrdila teorie časové progrese nemoci. V tomto případě ale zhoršení stavu nebylo nijak výrazné. Jeden pacient zůstal s normálním nálezem, kdy si není vědom žádných těžkostí související s touto nemocí. Dva pacienti byli zařazeni do nižšího stupně podle škály dle Schwaba a Englanda, kdy jejich činnosti trvají dvakrát déle a jsou si



vědomi svých obtíží. U zbylých dvou pacientů se doba zvládnání denních aktivit prodloužila 3x v porovnání s normální dobou u zdravého člověka. Vzhledem k průměrnému věku pacientů lze považovat takový vývoj nemoci za pozitivní. Jejich stav se zhoršil, ale rozdíly nejsou nijak výrazné.

Kromě farmakologické léčby zde měla značný vliv i rehabilitační léčba, kterou pacienti podstupovali. Jak již bylo uvedeno v metodice pacienti pod čísly 2, 4 a 5 docházeli na hodinovou rehabilitační terapii pravidelně jednou za týden a proband s číslem 3 absolvoval cvičení 1-2x za měsíc. Zařazením pacientů s pravidelnou docházkou na terapii do jednotlivých stupňů škál dle Schwab & England a Hoehn & Yahr se zjistilo, že po 6 letech se jejich stav téměř nezměnil. Stav pacienta, který se poslední rok terapie neúčastnil, se výrazně zhoršil. Lze tedy usoudit, že pravidelná kinezioterapie hraje podstatnou roli ve zpomalení progresu nemoci. Sami pacienti subjektivně vnímají terapii jako přínosnou.

### 6.1.3 VYJÁDŘENÍ K HODNOCENÍ PN POMOCÍ PARKINSON ACTIVITY SCALE

Škála hodnotí zvládnání vybraných denních činností. Pro její jednoduchost a časovou nenáročnost je častěji využívána než-li UPDRS. Pomocí PAS je možné sledovat změny stavu hrubé motoriky, progresi onemocnění a rovněž vliv terapie.

V naší studii byl každý pacient ohodnocen dvěma terapeuty. Jeden terapeut pacienty ohodnotil pouze na základě znalostí obsahu dotazníku a klinického obrazu Parkinsonovy nemoci. Druhý terapeut s těmito pacienty pracoval co týden v pravidelné rehabilitační intervenci a tudíž měl větší přehled o průběhu jejich nemoci a aktuálním stavu motorických dovedností. Na podkladě vyjádření dvou terapeutů se získaly hodnoty jednotlivých složek PAS. Tento výsledek proto lze považovat za objektivní.

Problém při porovnávání dat z roku 2004 spočíval v klasifikaci pacientů jinými terapeuty než-li v roce 2010. Pro vědecký výzkum by bylo vhodné zajistit vykonání všech klasifikací stejnými terapeuty. Pokud by z předchozího měření v roce 2004 existoval videozáznam, bylo by možné zajistit obě hodnocení stejnými terapeuty a rovněž by se zvýšila objektivita studie. Nieuwboer a kolektiv autorů (2000) ve své studii uvedli vysokou spolehlivost hodnocení parkinsoniků dvěma terapeuty, kteří na základě videozáznamu nezávisle na sobě bodovali složky PAS s odstupem 6 týdnů.

Největší těžkosti se projevily při úkolu sedání a zvedání se z hlubokého křesla. Důvodem mohly být projevující se známky rigidity, hypokineze a problém s iniciací pohybu. V dotazníku PAS se iniciace pohybu hodnotí při zahajování chůze, ne při vstávání z křesla.

Domníváme se, že náročnost změny polohy ze sedu v křesle na stoj ovlivňuje způsob iniciace pohybu. Při sedání měli někteří pacienti strach z pádu do křesla, proto tento úkol prováděli s větší opatrností. Valkovič (2009) uvádí, že mnoho pádů vzniká právě při náhlém přesunu a to z důvodu často vyskytujících se poruch rovnováhy.

#### 6.1.4 VYJÁDŘENÍ K HODNOCENÍ PN POMOCÍ WEBSTER SCALE

Podle Webster Scale se zhoršil celkový stav u všech probandů oproti předchozímu měření. V roce 2004 se 3 pacienti nacházeli v bodovém rozpětí pro počáteční parkinsonské symptomy a u třech se začínala projevovat středně těžká symptomatika. V roce 2010 celkový součet charakteristik se s výjimkou jednoho pacienta nacházel v bodovém rozpětí středně těžké symptomatiky. U většiny pacientů se nejvíc zhoršily známky rigidity, která má také souvislost se zpomalením pohybu, tedy i s psaním, se souhyby horních končetin, s chůzí nebo mimikou. Z daného hodnocení vyplývá zhoršující se stav pacientů, což souvisí s progresí této nemoci. Vzhledem k pokročilejšímu věku probandů lze uvést, že tato progresie není tak rychlá i díky pravidelné rehabilitační léčbě a sociálnímu kontaktu. Karlsen, Tandberg, Årsland a Larsen (2000) uvedli ve své studii, že stav Parkinsonovy nemoci se během let může rapidně zhoršit působením zvýšeného stresu z neschopnosti vykonávat pohyb jako zdravý člověk, působením deprese i sociální izolace.

Téměř všichni pacienti se podle škály dle Hoehn a Yahr nacházejí ve stádiu odpovídajícímu stupni 2,5 a stupni 3, tedy generalizované mírné až středně těžké poruchy, kdy mají výrazně zpomalené pohyby s lehkou poruchou rovnováhy. Celkové hodnocení stavů pacientů pomocí těchto dvou škál se ve výsledku shoduje. Pomocí Webstrovky škály je ale možné podrobněji uvést stav jednotlivých klinických příznaků. Podle tohoto podrobnějšího rozboru se dále tvoří individuální rehabilitační program zaměřený na největší potíže pacienta.

#### 6.2 ANALÝZA VÝSLEDKŮ TESTŮ JEMNÉ MOTORIKY

Bylo zaznamenáno, že úkol šněrování a vázání mašle zvládli téměř všichni pacienti za kratší dobu než v roce 2004. Tento úkol vyžadoval spolupráci obou horních končetin a schopnost nehtového úchopu, kterým navlékali a vytahovali konce tkaničky z kovových oček na ergodiagnostickém panelu. Nejdelší čas této činnosti pacienti strávili vázáním mašle, což také vyplývá z výsledků dalšího úkolu. Velmi dobrých výsledků bylo dosaženo také při manipulaci s klíči. Svědčí to o zlepšení funkce supinace a pronace předloktí a přesnosti zavádění klíče do dírky. Doba zapínání a vypínání spínače se zkrátila u 4 pacientů z 5.

U jedné pacientky úkol ztěžovala rigidita. U měřených parkinsoniků při vykonávání jednotlivých úkolů byl přítomen svalový třes u jednoho pacienta.

Nejhorších výsledků bylo dosaženo při samotném vázání mašle a manipulaci s kolíkem. Při vázání mašle je potřebné zkoordinovat jemné pohyby obou rukou a prstů od rychlého střídání flexe, extenze, supinace a pronace. Zároveň se musí soustředit na vykonávání více pohybů naráz. Vázání mašle ztěžoval především psychický tlak, který se projevil stresem při vědomí, že úkol se měří na čas. Stres byl přítomen i u ostatních činností. Manipulaci s kolíkem modifikovaným špetkovým úchopem (se zapojením dvou nebo tří prstů) ztěžovala neschopnost rychlého a přesného pohybu. Když si pacienti zkoušeli úkoly před měřením, vykonali je značně rychleji a s větší přesností.

Každý pacient byl posazen k činnosti, která mu byla právě měřena. Sám si zvolil horní končetinu, aby se mu úkol vykonával co nejlépe. Z předchozího měření v roce 2004 nebylo zaznamenáno, kterou končetinu si jednotlivci zvolili. Pro další validní porovnávání je nutno tuto informaci uvést, aby byl zachován stejný postup v metodice měření.

Při provádění činností mohla být problémem také zraková vada. Jednomu pacientovi se zhoršeným zrakem se provedlo měření na ergodiagnostickém panelu bez brýlí, což mělo za následek zhoršení jeho výsledků.

### **6.3 ANALÝZA VÝSLEDKŮ ČASOVÝCH CHARAKTERISTIK CHŮZE**

Stojná fáze levé dolní končetiny se v průměru prodloužila o 2,48 % a pravé dolní končetiny o 2,32 %. Prodloužení této fáze nastalo u všech pacientů s výjimkou jednoho, u kterého se naměřila kratší doba stojné fáze pravé dolní končetiny o 1,4 %. Rozdíl je ale ve výsledcích zanedbatelný a mohl být způsoben chybou měřicího zařízení. V roce 2010 došlo u pacientů k prodloužení stojné fáze krokového cyklu obou dolních končetin oproti roku 2004 na hladině statistické významnosti  $p < 0,05$ .

Celkové průměrné procentuální vyjádření trvání stojné fáze krokového cyklu v roce 2004 bylo 63,09 %. Hodnota odpovídá průměrné rychlosti chůze zdravého jedince podle Schmidta (1990). Průměrné trvání stojné fáze probandů v roce 2010 bylo 65,5 %, což odpovídá středně pomalé až pomalé chůzi zdravého jedince (Schmidt, 1990).

Perry (1992) uvádí hodnoty poměru fází krokového cyklu i pro starší populaci, které jsou podobné námi naměřeným hodnotám v roce 2010. Vzhledem k průměrnému věku probandů (69 let) lze říci, že Parkinsonova nemoc nijak závažně neovlivnila časové charakteristiky chůze.

Parkinsonova nemoc sebou přináší i problémy s posturální stabilitou a často objevujícími se pády. Se snižováním posturální stability se zvyšuje čas dvojí opory, což odpovídá výsledným hodnotám našeho měření. Celkově se trvání dvouoporové fáze všech probandů prodloužilo během 6 let o 4,8 %. Zhoršování posturální stability je běžným projevem procesu stárnutí, proto lze uvést, že i u relativně zdravé starší populace se bude trvání dvouoporové fáze prodlužovat.

Počet kroků za minutu se v naší studii u třech pacientů zvýšil a u dvou pacientů se snížil. Průměrná hodnota frekvence kroků v roce 2004 byla 107,96 a v roce 2010 byla 109,4. Murray, Drought a Kory (1964) uvedli, že frekvence chůze dospělého muže se pohybuje v rozpětí 111-122 kroků za minutu a s věkem se nemění. Frekvence kroků probandů se blíží výše uvedenému rozpětí a s odstupem 6 let se téměř nezměnila. Kolísání hodnot u jednotlivých pacientů mohlo být způsobeno nepřesným měřením vzhledem ke krátké plošině plantografu, aktuální náladou nebo rozrušením pacienta.

## 7 ZÁVĚRY

Na základě výsledků této studie jsme dospěli k následujícím závěrům:

- V průběhu 6 let se schopnost zvládnání běžných denních činností ve výsledcích hodnotící škály dle Schwab & England u 4 pacientů snížila a u probanda, zařazeného pod číslem 4, se nezměnila. V rámci bodového hodnocení Parkinson Activity Scale došlo u pacientů s čísly 1, 2 a 3 ke zhoršenému zvládnání každodenních aktivit, u jednoho změna nenastala a u pacienta pod číslem 5 se tato schopnost zlepšila.
- Aktivity spojené s jemnou motorikou ruky nebyly ovlivněny průběhem nemoci v testech na ergodiagnostickém panelu.
- S odstupem 6 let došlo u všech pacientů v hodnocení podle Hoehn & Yahr Scale a Webster Scale k mírnému zhoršení jejich původního stavu z lehké na středně těžkou symptomatiku Parkinsonovi nemoci.
- Ke zmírnění progresu onemocnění podstatně přispívá pravidelná rehabilitační terapie.
- Procentuální zastoupení stejné fáze krokového cyklu oproti roku 2004 se zvětšilo a odpovídá středně pomalé až pomalé chůzi zdravého jedince.
- Vzhledem k prodloužení stejné fáze kroku v průměru o 2 % došlo k mírnému zpomalení chůze. Průměrná hodnota stejné fáze kroku byla 65,5 % a švihové fáze kroku 34,5 %, což jsou hodnoty blízké běžné starší populaci.
- Frekvence kroků se v průběhu 6 let onemocnění nezměnila a odpovídá přirozené frekvenci 111-122 kroků za minutu.

## 8 SOUHRN

Práce se zabývá sledováním vývoje onemocnění pacientů s Parkinsonovou nemocí, u kterých proběhlo měření pomocí škál pro Parkinsonovu nemoc, ergodiagnostického panelu a plantografické metody pro zjištění charakteristik chůze.

V teoretické části je práce zaměřena na seznámení s průběhem nemoci, jednotlivými příznaky, hodnocením nemoci. Čtenáře uvádí do problematiky možností léčby spolu s možnostmi komplexní rehabilitační terapie.

Měření proběhlo na Katedře fyzioterapie a na Katedře biomechaniky a technické kybernetiky Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci v prosinci 2010 až dubnu 2011. Výzkumný soubor tvořilo 5 pacientů (2 ženy a 3 muži) s Parkinsonovou nemocí. Tři z nich pravidelně jednou týdně dochází na rehabilitační léčbu, jeden se účastní terapie 1-2x za měsíc a jeden pacient poslední rok neabsolvoval žádné cvičení. Věk probandů byl v rozpětí 55-78 let. V roce 2004 se uskutečnilo měření základních charakteristik chůze, běžných denních činností a jemné motoriky a kontrolní měření proběhlo v rámci naší studie.

Cílem práce bylo zjistit, jak dlouhodobá rehabilitační terapie ovlivní vývoj nemoci, časové charakteristiky chůze a jak se změnilo zvládání běžných denních aktivit a jemné motoriky.

Z analýzy výsledků vyplývá, že pravidelná kinezioterapie podstatně zpomaluje progresi Parkinsonovy nemoci. Jemná motorika ruky není progresí PN ovlivněna. Chůze probandů se během 6 let mírně zpomalila a výsledné hodnoty lze považovat za hodnoty blízké běžné starší populaci.

Výsledky této studie jsou doporučení k zavedení pravidelné rehabilitační terapie u nemocných s Parkinsonovou nemocí, která vede k udržování fyzické i psychické kondice a k podstatnému zlepšení kvality života.

## 9 SUMMARY

The thesis deals with monitoring the Parkinson's disease development. Scales for Parkinson's disease, selected tasks on ergonomic panel and pedobarography for determining characteristics of gait were used.

The theoretical part of this work deals with focusing on acquaintance with the course of disease, individual symptoms and evaluation of disease. The reader is put into the issue of treatment options, along with a comprehensive rehabilitation therapy.

Measurements took place at the Department of Physiotherapy and the Department of Biomechanics and Technical Cybernetics, Faculty of Physical Culture, Palacky University in Olomouc from December 2010 to April 2011. The research sample consisted of 5 patients (2 women and 3 men) with Parkinson's disease. Three of them occur regularly once a week for rehabilitation treatment, one of them was involved in the treatment 1-2x per month and one patient during the last year did not pass any exercise. Age of probands was in range of 55-78 years. In 2004 the measurements of basic characteristics of walking, normal daily activities and fine motor skills took place and the control measurement was carried out in this study.

The aim of this study was to determine how the long-term rehabilitative therapy affects the development of disease, temporal gait characteristics and how they changed the management of daily activities and fine motor skills.

The analysis of results shows that a regular kinesiotherapy slows significantly the progression of Parkinson's disease. Fine motor skills of the hand are not affected by the development of Parkinson's disease. Gait slowed slightly over 6 years and the resulting values can be considered as values close to normal elderly population.

The result of this study is a recommendation to establish a regular rehabilitation therapy for patients with Parkinson's disease, which leads to maintain physical and mental condition and to significant improving quality of life.

## 10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Baker, R. (2006). Gait analysis methods in rehabilitation. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 3(4), 1-10.
- Bareš, M. (2001). Diagnostika a klinické příznaky Parkinsonovy nemoci. *Neurologie pro praxi*, 1, 22-24.
- Bareš, M., Kaňovský, P. & Dufek, J. (2003). *Transkraniální magnetická stimulace*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.
- Bareš, M. (2008). Pozdní hybné komplikace Parkinsonovy nemoci; wearing-off a další motorické fluktuace. *Neurologie pro praxi*, 9(2), 96-99.
- Bártlová, P., Školoudík, D., & Slonková, J. (2010). Vliv terapie BIOSYNCHRON 500 na motorické a non-motorické příznaky u pacientů s Parkinsonovou nemocí - výsledky randomizované studie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 17(2), 58-62.
- Brown, R. G., Jahanshahi, M., Quinn, N., & Marsden, C. D. (1990). Sexual function in patients with Parkinson's disease and their partners. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 53, 480-486.
- Canning, C. G. et al. (2009). Exercise therapy for prevention of falls in people with Parkinson's disease: A protocol for a randomized controlled trial and economic evaluation. *BMC Neurology*, 9(4), 1-7.
- Čapková, L. (2010). Rytmus a pohyb. *Parkinson*, (32), 5-6.
- DeLong, M. R. (2009). *Parkinson's disease – The Dana Guide*. Retrieved from World Wide Web: <http://www.dana.org/news/brainhealth/detail.aspx?id=9860>.
- Dupalová, D., Opavský, J., & Janečková, K. (2005). Vliv kinezioterapie na vybrané charakteristiky chůze u pacientů s Parkinsonovou nemocí. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 12(3), 129-133.
- Eiselleová, L. (2009). Kmeňové bunky. *Týždeň*, 9. Retrieved from the World Wide Web: <http://www.tyzden.sk/casopis/2009/9/kmenove-bunky.html>.
- Gage, J. R. (1991). *Gait analysis in Cerebral Palsy*. Oxford: Mac Keith Press.
- Gillen, G. (2000). Maximizing independence: Occupational therapy intervention for patients with Parkinson's disease. *Loss, Grief & Care*, 8(3-4), 65-67.
- Jeřábková, A. (2010).



- Význam rehabilitace u Parkinsonovy nemoci. *Parkinson*, (32), 4-5.
- Goetz, C. G. et al. (2004). Movement disorder society task force report on the Hoehn and Yahr staging scale: Status and recommendations. *Movement Disorders*, 19(9), 1020-1028.
- Goldman, S. et al. (2005). Stem and progenitor cell-based therapy of the human central nervous system. *Nature Biotechnology*, 23(7), 862-871.
- Gúth, A. et al. (1995). *Výšetrovacie a liečebné metodiky pre fyzioterapeutov*. Bratislava: Liečreh Gúth.
- Hátlová, B., & Suchá, J. (2005). *Kinezioterapie demencií*. Praha: Triton.
- Hoskovcová, M. (2010). Léčebná rehabilitace u Parkinsonovy nemoci. *Parkinson*, (32), 2-4.
- Hou, J.-G. G., & Lai, E. C. (2008). Overview of Parkinson's disease: Clinical features, diagnosis and management. In M. Trail, E. Protas & E. C. Lai (Eds.), *Neurorehabilitation in Parkinson's disease: An evidence-based treatment model* (pp. 1-40). Thorofare, NJ: SLACK Incorporated.
- Huse, D. M., Schulman, K., Orsini, L., Castelli-Haley, J., Kennedy, S., & Lenhart G. (2005). Burden of Illness in Parkinson's Disease. *Movement Disorders*, 20(11), 1449-1454.
- Jankovic, J., & Tolosa, E. (Eds.). (2007). *Parkinson's disease and movement disorders*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business.
- Jedlička, P. et al. (2005). *Speciální neurologie*. Praha: Galén
- Jeřábková, A. (2010). Význam rehabilitace u Parkinsonovy nemoci. *Parkinson*, (32), 4-5.
- Kaňovský, P., & Farníková, K. (2010). Farmakoterapie pokročilé Parkinsonovy nemoci ve světle doporučených postupů. *Neurologie pro praxi*, 11(4), 244-249.
- Karlsen, K. H., Tandberg, E., Årslund, D., & Larsen, J. P. (2000). Health related quality of life in Parkinson's disease: a prospective longitudinal study. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 69(5), 584- 589.
- Keus, S. H. J. et al. (2007). Evidence-based analysis o physical therapy in Parkinson`s disease with recommendation for practise and research. *Movement Disorders*, 22(4), 451-460.
- Kobesová, A. (2009). Extrapyramidové poruchy. In P. Kolář (Ed.), *Rehabilitace v klinické praxi. 2009* (pp. 367-369). Praha: Galén.
- Kramerová, M. (2010). Proč logopedie u osob s Parkinsonovou nemocí? *Parkinson*, (32), 6-9.

- Monderer, R., & Thropy, M. (2009). Sleep disorders and daytime sleepiness in Parkinson's disease. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 9(2), 173-180.
- Morris, M. E., Martin, C. L., & Schenkman, M. L. (2010). Striding out with Parkinson disease: Evidence-based physical therapy for gait disorders. *Physical Therapy*, 90(2), 280-288.
- Murray, M. P., Drought, A. B., & Kory, R. C. (1964). Walking patterns of normal men. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 46, 335-360.
- Neurologix, Inc. (2008). Neurologix therapy found effective in treatment of Parkinson's disease. *PharmaWatch: CNS*, 7(1), 5-6.
- Nieuwboer, A., De Weerd, W., Dom, R., Bogaerts, K., & Nuyens, G. (2000). Development of an activity scale for individuals with advanced Parkinson disease: reliability and "on-off" variability. *Physical Therapy*, 80, 1087-1096.
- O'Sullivan, S. B. et al. (2007). *Physical rehabilitation*. Philadelphia: F. A. Davis Company.
- Pellecchia, M. T., Grasso, A., Biancardi, L. G., Squillante, M., Bonavita V., & Barone P. (2004). Physical therapy in Parkinson's disease: An open long-term rehabilitation trial. *Journal of neurology*, 251(5), 595-598.
- Perry, J. (1992). *Gait analysis: Normal and pathological function*. Thorofare, NJ: SLACK Incorporated.
- Pfeiffer, J. (2007). *Neurologie v rehabilitaci. Pro studium a praxi*. Praha: Grada Publishing
- Růžička, E. et al. (2003). *Diferenciální diagnostika a léčba demencí. Příručka pro praxi*. Praha: Galén.
- Poděbradský, J., & Vařeka, I. (1998). *Fyzikální terapie I*. Praha: Grada Publishing.
- Ramig, L. O., Fox, C., & Sapiro, S. (2008). Speech treatment for Parkinson's disease. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 8(2), 299-311.
- Rektor, I. (2009). Léčba Parkinsonovy nemoci. *Neurologie pro praxi*, 10(6), 340-346.
- Ressner, P., & Šigutová, D. (2001). Léčebná rehabilitace u Parkinsonovy choroby. *Neurologie pro praxi*, 1, 31-35.
- Robertson, D. G. E. (2004). *Research methods in biomechanics*. Champaign: Human Kinetics.
- Robertson, D. G. E., Caldwell, G. E., Hamill, J., Kamen, G., & Whittlesey, S. N. (2004).

- Research methods in biomechanics*. Champaign: Human Kinetics.
- Roth, J., Sekyrová, M., & Růžička, E. (2005). *Parkinsonova nemoc*. Praha: Maxdorf.
- Rothwell, J. C., Obeso, J. A., Traub, M. M., & Marsden, C. D. (1983). The behaviour of the long-latency stretch reflex in patients with Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 46, 35-44.
- Růžička, E. et al. (2003). *Diferenciální diagnostika a léčba demencí. Příručka pro praxi*. Praha: Galén.
- Schmidt, G. L. (1990). *Gait in rehabilitation*. New York: Churchill Livingstone.
- Svoboda, Z., & Janura, M. (2010). Využití 3D kinematické analýzy chůze pro potřeby rehabilitace - systém Vicon MX. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 17(1), 26-31.
- Thompson, P. D. (2005). Acute spinal rigidity. In S. J. Frucht & S. Fahn (Eds.), *Movement disorder emergencies: Diagnosis and treatment* (pp.147-155). Totowa, NJ: Humana Press.
- Trojan, S., Druga, R., Pfeiffer, J., & Votava, J. (2005). *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka*. Praha: Grada Publishing.
- Valkovič, P. (2007). Rehabilitácia pacienta s Parkinsonovou chorobou. In J. Benetin, F. Cibulčík, P. Turčáni & P. Valkovič (Eds.), *Ako žiť s Parkinsonovou chorobou* (pp. 21-33). Bratislava: Peter Prekop Print Production.
- Valkovič, P. (2009). Posturálna instabilita u pacientov s Parkinsonovou chorobou a jej liečba. *Neurológia pre prax*, 10(6), 348-353.
- Vaughan, Ch. L., Davis, B. L., & O'Connor, J. C. (1992). *Dynamics of Human Gait*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Wade, D. (1994). *Measurement in neurological rehabilitation*. Oxford: Oxford University Press.
- Whittle, M. W. (1997). *Gait analysis: An introduction*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Woltjen, K. et al. (2009). PiggyBac transposition reprograms fibroblasts to induced pluripotent stem cells. *Nature*, 458, 766-771.

## 11 PŘÍLOHY

### Příloha 1. Modified Hoehn & Yahr Scale

<b>Stádium 0</b>	bez známek onemocnění
<b>Stádium 1</b>	jednostranné postižení
<b>Stádium 1,5</b>	jednostranné postižení s axiálními projevy (poruchy řeči, hypomimie, držení těla)
<b>Stádium 2</b>	oboustranné postižení bez poruchy rovnováhy
<b>Stádium 2,5</b>	mírně pokročilé oboustranné postižení s počínající posturální poruchou (stále je schopen při záklonu trupu udělat krok vzad pro udržení stoje)
<b>Stádium 3</b>	středně pokročilé oboustranné postižení s viditelnou posturální instabilitou (stále je nezávislý na okolí)
<b>Stádium 4</b>	těžké postižení, pacient je schopen samostatného stoje a chůze
<b>Stádium 5</b>	těžké postižení, pacient je upoután na mechanický vozík nebo lůžko

## **Příloha 2. Hoehn & Yahr Scale**

- Stádium 1**
- příznaky se projevují pouze na jedné straně
  - jsou mírné
  - nezpůsobují disabilitu
  - třes se projevuje obvykle na jedné končetině
  - okolí si povšimne změn v postuře, lokomoci, výrazu obličeje
- Stádium 2**
- příznaky se projevují na obou stranách
  - minimální disabilita
  - postižena je postura i chůze
- Stádium 3**
- dochází k výraznému zpomalení pohybu těla (segmentů)
  - lehké poruchy rovnováhy ve stoji a při chůzi
  - generalizovaná středně těžká porucha
- Stádium 4**
- příznaky jsou výrazné
  - chůze je omezena jen na krátké vzdálenosti
  - rigidita a bradykinéza
  - neschopen žít sám
  - tremor může být méně výrazný než u předchozích stádií
- Stádium 5**
- kachektický stav
  - plná invalidita
  - neschopen stát ani chodit
  - odkázaný na trvalou ošetrovatelskou péči

### **Příloha 3. Schwab & England Scale**

- 100 %** Zcela nezávislý. Schopen vykonávat všechny činnosti bez zpomalení, obtíží nebo porušení. V podstatě normální. Není si vědom žádných těžkostí.
- 90 %** Zcela nezávislý. Schopen vykonávat všechny činnosti s určitým stupněm zpomalení, obtíží nebo narušení. Činnosti mohou trvat až dvakrát déle. Začíná si být vědom obtíží.
- 80 %** Zcela nezávislý ve většině aktivit. Činnosti mohou trvat asi dvakrát déle. Vědom si svých obtíží a pomalosti.
- 70 %** Některé činnosti trvají troj- až čtyřnásobnou dobu. Běžnými činnostmi je vázán po většinu dne.
- 60 %** Jistý stupeň závislosti. Je schopen vykonávat většinu činností, ale extrémně pomalu s velkým vypětím. Dělá chyby, některých činností neschopen.
- 50 %** Větší závislost. Nutná pomoc při polovině činností, pomalý. Problémy se všemi aktivitami.
- 40 %** Velmi závislý. Schopen pomáhat se všemi činnostmi, ale jen několik je schopen vykonávat samostatně.
- 30 %** S úsilím občas vykoná nebo začne vykonávat několik činností. Potřebuje rozsáhlou pomoc.
- 20 %** Neschopen samostatných činností. Do určité míry schopen pomáhat při některých činnostech. Těžce invalidní.
- 10 %** Zcela závislý, bezmocný. Úplně invalidní.
- 0 %** Vegetativní funkce jako polykání a vyměšování těžce postiženy. Upoután na lůžko.

## Příloha 4. Parkinson Activity Scale

### I. PŘEMÍSTĚOVÁNÍ NA ŽIDLÍ

Vstávání (z křesla, první pokus bez pomoci rukou, druhý s pomocí rukou)

- 4- normální, bez zjevných obtíží
- 3- bez pomoci rukou s mírnými obtížemi
- 2- bez pomoci rukou až po několika pokusech nebo nemožné, s použitím rukou snadné
- 1- s pomocí rukou obtížné
- 0- závislost na dopomoci druhé osoby

Sedání (z křesla, první pokus bez pomoci rukou, druhý s pomocí rukou pokud je potřeba)

- 4- normální, bez zjevných obtíží
- 3- bez pomoci rukou s mírnými obtížemi
- 2- bez pomoci rukou s tvrdým dosednutím nebo usednutím do nepohodlné pozice, s pomocí rukou bez obtíží
- 1- i s pomocí rukou tvrdé dosednutí nebo usednutí do nepohodlné pozice
- 0- závislost na dopomoci druhé osoby

### II. HYPOKINÉZA PŘI CHŮZI

Zahajování chůze (po předchozí zkoušce)

- 4- normální, bez zjevných obtíží
- 3- váhavé rozcházení nebo prudké zrychlení
- 2- neočekávané zastavení pohybu s nebo bez prudkého zrychlení po 5 a méně sekund
- 1- neočekávané zastavení pohybu s prudkým zrychlením po více jak 5s
- 0- závislost na dopomoci druhé osoby při rozcházení

Otáčení o 360°

- 4- normální, bez zjevných obtíží
- 3- váhavé zahájení nebo krátké prudké zrychlení
- 2- neočekávané zastavení pohybu s nebo bez prudkého zrychlení po 5 a méně sekund
- 1- neočekávané zastavení pohybu s nebo

bez prudkého zrychlení po více jak 5 sekund  
0- závislost na dopomoci druhé osoby

### III. POHYBLIVOST NA POSTELI

Položení se na záda

- 4- normální, bez zjevných obtíží
- 3- jedna obtíž: buď se zvedáním DKK, nebo s pohybem těla, nebo položení do nepohodlné pozice
- 2- dvě obtíže: buď se zvedáním DKK, nebo s pohybem těla, nebo položení do nepohodlné pozice
- 1- tři obtíže: se zvedáním DKK, s pohybem těla a položení do nepohodlné pozice
- 0- závislost na dopomoci druhé osoby

Otočení se na stranu

- 4- normální, bez zjevných obtíží
- 3- jedna obtíž: buď s otáčením, nebo s posouváním trupu, nebo s dosažením pohodlné pozice
- 2- dvě obtíže: buď s otáčením, nebo s posouváním trupu, nebo s dosažením pohodlné pozice
- 1- obtíž s otáčením, s posouváním trupu i s dosažením pohodlné pozice
- 0- závislost na dopomoci druhé osoby

Vstávání (vyzván k posazení se na okraj postele)

- 4- normální, bez zjevných obtíží
- 3- jedna obtíž: s pohybem DKK nebo trupu, nebo s dosažením pohodlné pozice
- 2- dvě obtíže: s pohybem DKK nebo trupu, nebo s dosažením pohodlné pozice
- 1- obtíž s pohybem DKK, s pohybem trupu i s dosažením pohodlné pozice
- 0- závislost na dopomoci druhé osoby

#### **IV. POHYBLIVOST NA POSTELI S PŘÍKRÝVKOU**

##### *Položení se a přikrytí přikrývkou*

- 4- normální, bez zjevných obtíží
- 3- jedna obtíž: buď s pohybem těla, nebo s upravením přikrývky, nebo s dosažením pohodlné pozice
- 2- dvě obtíže: s pohybem těla, s upravením přikrývky, nebo s dosažením pohodlné pozice
- 1- obtíže s pohybem těla, s upravením přikrývky i s dosažením pohodlné pozice
- 0- závislost na dopomoci druhé osoby

##### *Přetočení na bok*

- 4- normální, bez zjevných obtíží
- 3- jedna obtíž: buď s otáčením těla, nebo s upravením přikrývky, nebo s dosažením pohodlné pozice
- 2- dvě obtíže: s otáčením těla, s upravením přikrývky, nebo s dosažením pohodlné pozice
- 1- obtíže s otáčením těla, s upravením přikrývky

- i s dosažením pohodlné pozice
- 0- závislost na dopomoci druhé osoby

##### *Vstávání zpod přikrývky (vyzván k posazení se na okraj postele)*

- 4- normální, bez zjevných obtíží
- 3- jedna obtíž: buď s pohybem těla, nebo s upravením přikrývky, nebo s dosažením pohodlné pozice
- 2- dvě obtíže: s pohybem těla, s upravením přikrývky, nebo s dosažením pohodlné pozice
- 1- obtíže s pohybem těla, s upravením přikrývky i s dosažením pohodlné pozice
- 0- závislost na dopomoci druhé osoby

Max.skóre: 40



## Příloha 5. Webster Scale

### 1. Bradykinéza rukou

- 0- žádné projevy
- 1- pozorovatelné zpomalení supinace a pronace, počínající obtíže s manipulací s nástroji, zapínáním knoflíků, při psaní
- 2- výraznější zpomalení supinace a pronace na jedné nebo obou stranách, výraznější postižení funkcí rukou, mikrografie
- 3- vážné zpomalení supinace a pronace, neschopnost psát, zapínat knoflíky, znatelné obtíže s prací s různými předměty

### 2. Rigidita

- 0- nezaznamenaná
- 1- přítomná rigidita krku a zad, přítomný aktivační femonén, lehká rigidita na jedné nebo obou horních končetinách
- 2- výraznější rigidita krku a zad, projevuje se, když pacient není pod vlivem léku
- 3- těžká rigidita krku a zad, nedá se ovlivnit medikamentózně

### 3. Postura

- 0- normální, hlava je flektována méně než 10 cm
- 1- hlava je flektována více než 12,5 cm
- 2- hlava je flektována více než 15 cm, jedno nebo obě ramena jsou ve flexi, ale stále pod pasem
- 3- hlava je flektována více než 15 cm, jedno nebo obě ramena jsou nad pasem, viditelná flexe ruky, začínající flexe kolen

### 4. Souhyb horních končetin při chůzi

- 0- obě horní končetiny jsou v souhybu
- 1- jedna HK zaostává
- 2- jedna HK se nepohybuje vůbec při chůzi
- 3- chybí souhyb obou horních končetin

### 5. Chůze

- 0- správná chůze, délka kroku je od 45-105 cm
- 1- zkrácený krok od 35-45 cm, zpomalení otáčení, vyžaduje si víc kroků
- 2- zkrácený krok od 15-30 cm
- 3- šouravá chůze, kroky kratší než 7,5 cm, občasné zadrhávání chůze, chůze po špičkách, otáčení velmi pomalé

### 6. Tremor

- 0- nezaznamenaný
- 1- amplituda třesu hlavy nebo horních končetin při zkoušce „prst-nos“ je menší než 2,5 cm
- 2- amplituda třesu hlavy nebo horních končetin při zkoušce „prst-nos“ je menší než 10 cm, tremor není konstantní, dokáže si udržet kontrolu nad ním
- 3- amplituda třesu hlavy nebo horních končetin při zkoušce „prst-nos“ je větší než 10 cm, tremor je konstantní, nedokáže psát ani se nakrmit

### 7. Mímika

- 0- normální
- 1- znatelná imobilita, ústa jsou zavřena, počínající známky anxiety a deprese
- 2- značná imobilita, emoce projeví při výraznějším podráždění, rty jsou často od sebe, výrazné známky anxiety a deprese
- 3- zmrzlé tváře, ústa jsou otevřena víc jak 0,6 cm, výrazné slinění

### 8. Seborrhea

- 0- žádná
- 1- zvýšené pocení
- 2- kůže je mastná, tužší sekrece
- 3- tvář i kůže jsou pokryta hustým sekretem

## **9. Řeč**

- 0- čistá, jasná, srozumitelná
- 1- ztráta rezonance, slyšitelná, lehce srozumitelná
- 2- značná chraptivost a dystonie, stejná výška tónu, těžko srozumitelná
- 3- chraptivost a tichost, téměř nesrozumitelná

## **10. Soběstačnost**

- 0- bez omezení
- 1- jen malé nedostatky při denních činnostech
- 2- vyžaduje si pomoc při určitých činnostech, zpomalení při každé činnosti, musí si řídit denní program
- 3- permanentně neschopný se obléct, najíst nebo se sám projít

## **Hodnocení:**

- 0-10 nemoc v počátcích
- 11-20 středně těžká symptomatika
- 21-30 těžké postižení

## Příloha 6. Bodové hodnocení jednotlivých úkolů pomocí Parkinson Activity Scale

Proband	I.				II.				III.				IV.				Součet bodů					
	vstávání		Sedání		iniciace		otáčení o 360°		leh na záda		otáčení na bok		vstávání		leh na záda		otáčení na bok		vstávání		2004	2010
	2004	2010	2004	2010	2004	2010	2004	2010	2004	2010	2004	2010	2004	2010	2004	2010	2004	2010	2004	2010		
1	4	2	4	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	39	32
2	4	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	40	35
3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3	2	4	4	38	34
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	40
5	3	2	3	2	4	4	3	4	3	4	2	4	3	3	2	4	3	4	2	3	28	34

Vysvětlivky: **I.** - přemísťování na židli, **II.** - hypokinéza při chůzi, **III.** - pohyblivost na posteli, **IV.** - pohyblivost na posteli s přikrývkou

## Příloha 7. Tabulka četnosti jednotlivých úkolů v Parkinson Activity Scale

		zlepšen	zhoršen	beze změny
I.	vstávání	0	3	2
	sedání	0	3	2
II.	iniciace pohybu	0	0	5
	otáčení o 360°	1	0	4
III.	leh na záda	1	1	3
	otočení na bok	1	3	1
	vstávání	0	0	5
IV.	leh na záda	1	2	3
	otočení na bok	1	2	2
	vstávání	1	1	3

Vysvětlivky: **I.** - přemísťování na židli, **II.** - hypokinéza při chůzi, **III.** - pohyblivost na posteli, **IV.** - pohyblivost na posteli s přikrývkou

## Příloha 8. Bodové hodnocení jednotlivých klinických příznaků podle Wester Scale

Proband	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Součet 2010
1	2	2	2	1	2	0	1	1	1	1	13
2	1	1	1	2	0	2	1	1	1	1	11
3	1	1	1	2	2	0	2	1	1	1	12
4	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	4
5	2	2	3	1	2	1	1	1	0	0	13

**Vysvětlivky:** 1 - bradykinéza rukou (včetně psaní), 2 - rigidita, 3 - držení těla (postura), 4 - souhyby horních končetin, 5 - chůze, 6 - tremor, 7 - mimika (grimasování), 8 - seborrhoea, 9 - řeč, 10 - soběstačnost

## Příloha 9. Ukázky z cvičení





## **Příloha 10. Informovaný souhlas**

Sledování základních charakteristik chůze a ADL u pacientů s Parkinsonovou chorobou v průběhu jejich onemocnění

Jméno:

Datum narození:

Účastník byl zařazen do studie pod číslem:

1. Já, níže podepsaný(á) souhlasím s mou účastí ve studii.
2. Byl(a) jsem podrobně informován(a) o cíli studie, o jejich postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností.
3. Porozuměl(a) jsem tomu, že svou účast ve studii mohu kdykoliv přerušit či odstoupit. Moje účast na studii je dobrovolná.
4. Při zařazení do studie budou moje osobní data uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Je zaručena ochrana důvěrnosti mých osobních dat. Při vlastním provádění studie mohou být osobní údaje poskytnuty jiným než výše uvedeným subjektům pouze bez identifikačních údajů, tzn. anonymní data pod číselným kódem. Rovněž pro výzkumné a vědecké účely mohou být moje osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů (anonymní data) nebo s mým vysloveným souhlasem.
5. S mojí účastí ve studii není spojeno poskytnutí žádné odměny.
6. Porozuměl(a) jsem tomu, že mé jméno se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

Podpis účastníka:

Podpis fyzioterapeuta pověřeného touto studií:

Datum:

Datum:

## Příloha 11. Vyjádření etické komise FTK UP



Fakulta tělesné kultury  
Univerzity Palackého  
tř. Míru 115  
OLOMOUC

### Vyjádření Etické komise FTK UP

**Složení komise:** PhDr. Dana Štěrbová, Ph.D. – předsedkyně  
prof. MUDr. Jaroslav Opavský, CSc.  
Mgr. Erik Sigmund, PhD.  
Mgr. Zdeněk Svoboda, Ph.D.  
Mgr. Ondřej Ješina

Na základě žádosti ze dne 6.12.2010 byl projekt diplomové práce autorky **Bc. Kataríny Čuklovičové** s názvem **Sledování základních charakteristik chůze a ADL u pacientů s Parkinsonovou chorobou v průběhu jejich onemocnění- kazuistická studie**

schválen Etickou komisí FTK UP pod jednacím číslem: 22 /2010  
dne: 7.prosince 2010.

Etická komise FTK UP zhodnotila předložený projekt a **neshledala žádné rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnici pro výzkum zahrnující lidské účastníky.

**Řešitelka projektu splnila podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.**

za EK FTK UP  
PhDr. Dana Štěrbová, Ph.D.  
předsedkyně

razítko fakulty