

# Uloga fizioterapije kod osoba oboljelih od Parkinsonove bolesti

---

Culjak, Lana

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:311896>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-15**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

Završni rad broj: 343/FIZ/2024

# **Uloga fizioterapije kod osoba oboljelih od Parkinsonove bolesti**

**Lana Culjak, 0336052078**

Varaždin, rujan, 2024. godine



# Sveučilište Sjever

**Odjel za fizioterapiju**

Završni rad broj: 343/FIZ/2024

## **Uloga fizioterapije kod osoba oboljelih od Parkinsonove bolesti**

**Student:**

Lana Culjak, 0336052078

**Mentor:**

Željka Kopjar, mag.physioth.

Varaždin, rujan, 2024. godine

# Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za fizioterapiju

STUDIJSKI preddiplomski stručni studij Fizioterapija

PRISTUPNIK Lana Culjak MATIČNI BROJ 0336052078

DATUM 10.07.2024. KOLEGIJ Fizioterapija II

NASLOV RADA Uloga fizioterapije kod osoba oboljelih od Parkinsonove bolesti

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU The role of physiotherapy in people suffering from Parkinson's disease

MENTOR Željka Kopjar, mag.physioth ZVANJE predavač

ČLANOVI POVJERENSTVA	
1.	Jasminka Potočnjak, pred., predsjednik
2.	Željka Kopjar, pred., mentor
3.	Nikolina Zaplatić Degač, pred., član
4.	Manuela Filipec, pred., zamjenski član
5.	

## Zadatak završnog rada

BROJ 343/FIZ/2024

OPIS  
Parkinsonova bolest je druga najčešća progresivna neurodegenerativna bolest odmah iza Alzheimerove bolesti te obuhvaća višestruke neurotransmitske moždane puteve, posebno dopaminski nigrostrijatalni put. Etiologija idioptičke Parkinsonove bolesti nije poznata sve do danas. U većini slučajeva pojavljuje se kao sporadična bolest. Pretpostavlja se da nastaje složenom interakcijom između genske sklonosti i utjecaja okolišnih čimbenika. Osnovni simptomi Parkinsonove bolesti su rigidnost, bradikinezija, tremor te posturalna nestabilnost. Motoričke smetnje stvaraju progresivni invaliditet sa smanjenjem mogućnosti izvođenja svakodnevnih aktivnosti, te automatski smanjuju kvalitetu života oboljele osobe. Prognoza bolesti ovisi o samom tipu bolesti. Procjena pacijenta započinje anamnezom i fizičkim pregledom usmjerenim na otkrivanje tipičnih znakova. Kod postavljanja dijagnoze koriste se kliničke ljestvice ocjene, in vitro testovi i magnetska rezonanca. Fizioterapijska procjena pacijenta temelji se na S.O.A.P. modelu, testovima i mjerenjima. U procjeni se koriste skala Hoehn i Yahr, jedinstvena ocjenska skala za procjenu PB (UPDRS), Bergovo ispitivanje ravnoteže i Tinettijev test hoda i ravnoteže. Od fizioterapijskih vježbi od velike su važnosti aerobne vježbe, vježbe jačanja, vježbe s otporom, vježbe disanja, vježbe koordinacije, vježbe istezanja te vježbe relaksacije. Također, potvrđeno je da hidroterapija, tai chi i terapija glazbom uvelike koriste poboljšanje PB. Cilj svih ovih vježbi i postupaka je smanjiti simptome i olakšati pacijentovu svakodnevnicu.

ZADATAK URUČEN 11.07.2024. POTPIS MENTORA

KOPRIVNICA  
SVEUCILIŠTE SJEVER  
SVEUCILIŠTE SJEVER

## Predgovor

Zahvaljujem se mentorici mag. physioth. Željki Kopjar na strpljenju, ažurnosti i stručnim savjetima. Zahvaljujem se profesorima, vanjskim suradnicima te djelatnicima Sveučilišta Sjever na susretljivosti, pomoći i prenesenom znanju. Hvala kolegama i kolegicama na potpori i kolegijalnosti u trenucima kad je to bilo potrebno. Veliko hvala upućujem svojoj obitelji i prijateljima na neopisivoj podršci kroz cijelo obrazovanje.

## Sažetak

Parkinsonova bolest je druga najčešća progresivna neurodegenerativna bolest odmah iza Alzheimerove bolesti te obuhvaća višestruke neurotransmitterske moždane puteve, posebno dopaminski nigrostrijatalni put. Etiologija idiopatske Parkinsonove bolesti nije poznata sve do danas. U većini slučajeva pojavljuje se kao sporadična bolest. Pretpostavlja se da nastaje složenom interakcijom između genske sklonosti i utjecaja okolišnih čimbenika. Kod većine pacijenata bolest započinje podmuklo. Osnovni simptomi Parkinsonove bolesti su rigidnost, bradikinezija, tremor te posturalna nestabilnost. Motoričke smetnje stvaraju progresivni invaliditet sa smanjenjem mogućnosti izvođenja svakodnevnih aktivnosti, te automatski smanjuju kvalitetu života oboljele osobe. Prognoza bolesti ovisi o samom tipu bolesti. Postoje tri glavne skupine na koje se može podijeliti PB, a to su tip A (tremor dominantni tip), tip B (akinetičko rigidni tip) i tip C (mješoviti tip). Procjena pacijenta započinje anamnezom i fizičkim pregledom usmjerenim na otkrivanje tipičnih znakova. Kod postavljanja dijagnoze koriste se kliničke ljestvice ocjene, in vitro testovi i magnetska rezonanca. Za farmakološko liječenje obično se koristi levodopa u kombinaciji s karbidopom, koja poboljšava bioraspodivnost SŽS te smanjuje nuspojave. Fizioterapijska procjena pacijenta temelji se na S.O.A.P. modelu, testovima i mjerenjima. U procjeni se koriste skala Hoehn i Yahr, jedinstvena ocjenska skala za procjenu PB (UPDRS), Bergovo ispitivanje ravnoteže i Tinettijev test hoda i ravnoteže. Od fizioterapijskih vježbi od velike su važnosti aerobne vježbe, vježbe jačanja, vježbe s otporom, vježbe disanja, vježbe koordinacije, vježbe istezanja te vježbe relaksacije. Također, potvrđeno je da hidroterapija, tai chi i terapija glazbom uvelike koriste poboljšanju PB. Cilj svih ovih vježbi i postupaka je smanjiti simptome i olakšati pacijentovu svakodnevicu.

Ključne riječi: Parkinsonova bolest, dijagnoza, liječenje, fizioterapija

## Summary

Parkinson's disease is the second most common progressive neurodegenerative disease after Alzheimer's disease and involves multiple neurotransmitter brain pathways, especially the dopamine nigrostriatal pathway. The etiology of idiopathic Parkinson's disease is not known to date. In most cases, it appears as a sporadic disease. It is assumed that it arises from a complex interaction between genetic predisposition and the influence of environmental factors. In most patients, the disease begins insidiously. The main symptoms of Parkinson's disease are rigidity, bradykinesia, tremor and postural instability. Motor disorders create progressive disability with a decrease in the ability to perform daily activities, and automatically reduce the quality of life of the affected person. The prognosis of the disease depends on the type of disease itself. There are three main groups into which PD can be divided, which are type A (tremor dominant type), type B (akinetic rigid type), and type C (mixed type). The evaluation of the patient begins with a medical history and a physical examination aimed at detecting typical signs. Movement disorder clinics have the ability to use a unique PD rating scale to quantify the patient's behavior, mentality, mood, tremors, daily activities, motor examinations, and therapy complications. When making a diagnosis, clinical rating scales, in vitro tests and magnetic resonance imaging are used. For pharmacological treatment, levodopa is usually used in combination with carbidopa, which improves the bioavailability of the CNS and reduces side effects. Physiotherapy assessment of the patient is based on the S.O.A.P. model, tests and measurements. The Hoehn and Yahr scale, the Unified Rating Scale for Assessing PD (UPDRS), the Berg balance test and the Tinetti gait and balance test are used in the assessment. Of the physiotherapy exercises, aerobic exercises, strengthening exercises, resistance exercises, breathing exercises, coordination exercises, stretching exercises and relaxation exercises are of great importance. Also, hydrotherapy, tai chi and music therapy have been confirmed to greatly benefit the improvement of PD. The goal of all these exercises and procedures is to reduce symptoms and make the patient's everyday life easier.

Keywords: Parkinson's disease, diagnosis, treatment, physiotherapy

## **Popis korištenih kratica**

**PB** Parkinsonova bolest

**SŽSS** središnji živčani sustav

**NMS** nemotorički simptomi

**MR** magnetska rezonanca

**MDS** mijelodisplastični sindrom

**DBS** duboka moždana stimulacija

**UPDRS** Unified Parkinson's Disease Rating Scale



# Sadržaj

1. Uvod .....	1
2. Anatomija ekstrapiramidnog sustava.....	3
3. Parkinsonova bolest.....	5
3.1. Epidemiologija.....	5
3.2. Etiologija.....	5
3.3. Patofiziologija.....	6
4. Klinička slika.....	7
4.1. Tremor.....	8
4.2. Bradikinezija (akinezija).....	8
4.3. Rigidnost.....	8
4.4. Poremećaj hoda.....	8
4.5. Motoričke značajke prisutne u kasnijim fazama bolesti .....	9
4.7. Vrste Parkinsonove bolesti .....	9
5. Dijagnoza.....	10
5.1. Kliničke ljestvice ocjene .....	11
5.2. Magnetska rezonanca.....	11
5.3. In vitro testovi.....	12
6. Liječenje .....	12
6.1. Farmakološko liječenje .....	12
6.2. Nefarmakološko liječenje .....	13
6.3. Neurokirurško liječenje.....	13
7. Fizioterapijska procjena.....	14
7.1. Testovi i mjerenja .....	15
7.1.4. Bergovo ispitivanje ravnoteže .....	16
7.1.5. Tinettijev test hoda i ravnoteže.....	17

8. Fizioterapijski postupci.....	18
8.1. Aerobne vježbe .....	18
8.2. Vježbe jačanja.....	18
8.3. Vježbe s otporom .....	20
8.4. Vježbe disanja.....	22
8.5. Vježbe koordinacije .....	23
8.6. Vježbe istezanja .....	25
8.7. Vježbe relaksacije .....	27
8.8. Neurorehabilitacija oboljelih od Parkinsonove bolesti nakon ugradnje duboke mozgovne stimulacije .....	28
8.9. Hidroterapija .....	29
8.9. Tai Chi .....	30
8.10. Terapija glazbom.....	30
9. Zaključak .....	32
10. Literatura .....	33
Popis slika .....	36



# 1. Uvod

Parkinsonova bolest je druga najčešća progresivna neurodegenerativna bolest, odmah nakon Alzheimerove bolesti, koja obuhvaća višestruke neurotransmitterske moždane puteve, posebice dopaminski nigrostrijatalni put. Sjedinjene Američke Države sadrže preko milijun osoba koje boluju od Parkinsonove bolesti, a u svijetu ima više od deset milijuna osoba koji pate od iste [1]. Do današnjeg dana Parkinsonova bolest je neizlječiva te je njegoa patogeneza ostala nerazjašnjena. U oko 95% slučajeva PB ne postoji očita genetska povezanost (naziva se "sporadična" PB), ali u preostalim slučajevima bolest je nasljedna [2]. Bolest se najčešće javlja oko 60. godine, no postoje slučajevi gdje se bolest javlja i puno ranije s 20 godina pa čak i manje. Učestalost pojave Parkinsonove bolesti se povećava s godinama i smatra se da će prevalencija drastično porasti u budućnosti, s obzirom na činjenicu da se životni vijek ljudi produžio. Problem predstavlja liječenje ove bolesti te narušavanje kvalitete života oboljele osobe [1].

PB je prvi put opisana 1817. godine pod nazivom drhtava paraliza zbog akinetičkog tremora, koji je najčešći simptom bolesti. Kroz godine bila je opisana puno puta, no današnje shvaćanje jest da je to heterogena bolest koja dolazi s različitim simptomima, a to su motorički i psihološki simptomi. Lijek za PB nije pronađen, te je nepoznati sam uzrok. Standardne terapije uključuju postupke koji bolesnicima olakšavaju simptome, s ciljem produljenja života oboljele osobe [3]. Početak bolesti obilježavaju asimetrični simptomi, te su osim motoričkih zastupljeni i nemotorički simptomi: noćno curenje slina, nemirno spavanje, oslabljen osjet mirisa, pojačano izlučivanje lojnica, pojačana salivacija, anksioznost, depresija, kod muškaraca prisutna erektilna disfunkcija, smetnje u gutanju i drugo. Tijek bolesti sporo je progresivan kroz dulji niz godina. Postepeno se izmjenjuju faze bržeg napredovanja i faze stacionarnog stanja bolesti. Kod većine oboljelih se u roku od 7 do 10 godina razvije neki oblik onesposobljenja, no ima slučajeva kod kojih bolest traje više i od 20 godina s prisustvom blagog stupnja invalidnosti. Nakon uvođenja levodope u liječenje kvaliteta života bolesnika znatno je poboljšana, pa je tako u današnje vrijeme uz adekvatnu terapiju očekivani životni vijek oboljele osobe gotovo jednak očekivanom trajanju života ostale populacije [4].

Standardnim shvaćanjem, Parkinsonova bolest se smatra neurodegenerativnom bolešću s primarnim motoričkim simptomima, što je povezano direktno s disfunkcijama u živčanom sustavu. Motorički simptomi javljaju se kod propadanja 50-70% stanica crne tvari i zbog toga se očituju nekontrolirani pokreti u obliku tremora. Suvremeno shvaćanje je nešto drugačije jer se sama bolest smatra mnogo složenije te obuhvaća simptome kao što su poremećaji

raspoloženja, vizualne halucinacije, specifičan oblik demencije, poremećaje u spavanju te mnoge psihološke simptome. Zbog toga opis bolesti proširuje razumijevanje o propadanju crne tvari i nedostatku dopamina te uključuje djelovanje više raznih neurotransmitera i neurotransmiterskih sustava, puno veće zahvaćeno neuroanatomsko područje, razne rizične faktore te više faza razvoja bolesti. Osim toga, u današnje vrijeme shvaćanja ne obuhvaćaju samo ulogu živčanog sustava u razvoju bolesti već se proširuje i na probavni sustav [3].

Cilj ovog rada je približiti i objasniti s kakvim se poteškoćama nose osobe oboljele od Parkinsonove bolesti te na koji način im se može pružiti adekvatno liječenje, terapija i poboljšanje kvalitete života.

## 2. Anatomija ekstrapiramidnog sustava

Naziv ekstrapiramidni motorni sustav uveo je S.A.K. Wilson početkom prošlog stoljeća. Označio je dijelove središnjeg živčanog sustava koji sudjeluju u kontroli motoričke aktivnosti, a ne pripadaju u kortikospinalni, odnosno piramidni put [5]. To je složena neuralna organizacija vezana uz bazalne ganglije i njihove sveze s motoričkom moždanom korom, te s drugim motoričkim sustavima u moždanom deblu [6]. Ekstrapiramidni sustav sastavni je dio motoričkog sustava, odnosno njegov korektor [7]. Bazalni gangliji, to su supkortikalne nakupine jezgara smještene duboko u bijeloj tvari moždanih hemisfera s obogaćenim međusobnim povratnim svezama, svezama s moždanom korom i talamusom te s jezgrama koje su smještene u moždanom deblu. Takve kompleksne veze omogućuju inhibicijske i ekscitacijske utjecaje na moždanu koru [6].

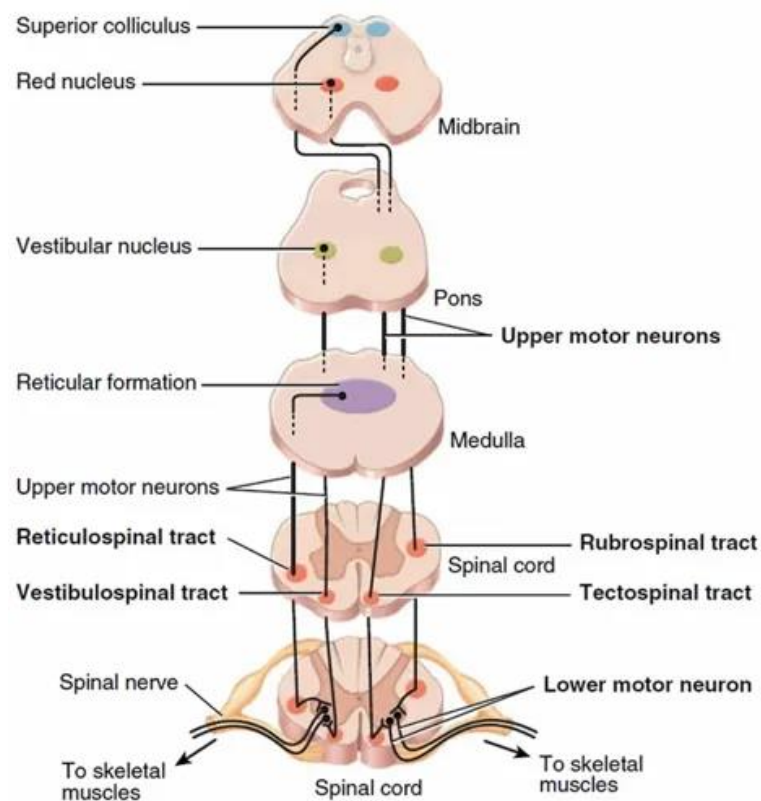
Glavne jezgre bazalnih ganglija su: *n. caudatus*, *putamen*, *globus pallidus (pars externa i pars interna)*. Funkcionalno su im pridodane dvije jezgre smještene u mezencefalonu. To su *substantia nigra*, *nucleus ruber* i diencefalička jezgra: *n. subthalamicus*. U funkcionalnom su smislu usko povezani *putamen* i *globus pallidus* koji čine *corpus striatum*. *Substantia nigra* nalazi se između cerebralnog pedunkula i tegmentuma mezencefalona u razini kvadrigeminalne ploče. Sastoji se od dva dijela, kompaktne zone koja sadrži velike ganglijske stanice bogate melanimom te retikularne zone koja sadrži nepigmentirane stanice [6].

Druge strukture koje klinički i funkcionalno pripadaju ekstrapiramidnom motoričkom sustavu su crvena jezgra (*nucleus ruber*) i lateralne i medijalne jezgre retikularne formacije. Donja olivarna jezgra je smještena u produženoj moždini, te se funkcionalno ubraja u ekstrapiramidni sustav. U ekstrapiramidni motorički sustav trebao bi pripadati i mali mozak ali zbog praktičnih kliničkih razloga on se razmatra posebno, zbog poglavito različitih kliničkih nalaza u oštećenjima malog mozga i njegovih puteva u odnosu na oštećenja bazalnih ganglija [6].

Sam naziv ekstrapiramidni motorički sustav upućuje na sustav izvan piramidnih puteva, no motoričke funkcije čovjeka se ostvaruju zajedničkim integriranim djelovanjem obaju sustava. Nakon složenih, brojnih polisinaptičkih sveza ekstrapiramidni sustav tvori ekstrapiramidalne motoričke puteve, koji s vlaknima kortikospinalnog puta (bez križanja) prolaze piramidama produžene moždine i završavaju na motoričkim stanicama prednjih rogova leđne moždine. Od tamo impulsi se šire zajedničkim završnim putem (donji motorički neuron) u određene mišiće [6].

Ekstrapiramidni motorički sustav ima odlučujuću ulogu u facilitaciji i inhibiciji motoričkih odgovora te kontroli i regulaciji mišićnog tonusa i na posljetku, u inicijaciji i modulaciji voljnih

pokreta, držanju tijela i u posturalnim refleksima. Takvo djelovanje moguće je ukoliko postoji simultana supresija nevoljnih kretnji koje mogu remetiti efektno i glatko obavljanje kretnje. Glavni ekstrapiramidni putevi su: retikulospinalni, rubrospinalni, tektospinalni i vestibulospinalni put (slika 2.1.). Retikulospinalni put donosi impulse iz moždanog debla, ekscitira aksijalne mišiće te mišiće udova i regulira poziciju glave. Rubrospinalni put dolazi iz *nucleus ruber* i donosi impulse za fleksore ruke, a inhibira ekstenzore. Tektospinalni put dolazi iz područja kolikulusa te kontrolira posturalne reflekse. Na kraju, vestibulospinalni put dolazi iz lateralnih vestibularnih jezgara i facilitira spinalne reflekse te mišićni tonus [6].



Slika 2.1. Prikaz ekstrapiramidnog sustava i njegovih puteva

(Izvor: <https://www.abc-doctors.com/ekstrapiramidalni-sistem>)

### 3. Parkinsonova bolest

Parkinsonova bolest je idiopatski, sporo progresivni degenerativni poremećaj središnjeg živčanog sustava koji je obilježen sporim i siromašnim pokretima, rigidnim mišićima, tremorom u stanju mirovanja te nestabilnošću kod održavanja položaja tijela [5].

#### 3.1. Epidemiologija

PB je jedna od najčešćih neurodegenerativnih bolesti starije životne dobi. Pojavljuje se kod svih etničkih skupina, kod oba spola, s ponešto većom prevalencijom u muškaraca. Prevalencija bolesti raste sa životnom dobi i iznosi oko 1% kod populacije starije od 65 godina. Također, zahvaća 0,4% populacije starije od 40 godina. Prosječni prosjek pojave bolesti je oko 60. godine života. Incidencija PB-a iznosi oko 10 oboljelih na 100.000 stanovnika tijekom godine dana u općoj populaciji, te oko 50 oboljelih na 100.000 stanovnika tijekom godine dana za osobe starije od 50 godina. Prevalencija iznosi oko 300 oboljelih na 100.000 stanovnika u godini bolesnika. Početak bolesti prije 30. godine je rijetka pojava, a manje od 10% slučajeva idiopatskog PB-a započinje prije 40. godine života. Događa se i da bolest počne u djetinjstvu ili adolescenciji, što se naziva juvenilni parkinsonizam [5,6].

#### 3.2. Etiologija

Etiologija idiopatske Parkinsonove bolesti nije poznata sve do danas. U većini slučajeva se pojavljuje kao sporadična bolest. Čini se da nastaje složenom interakcijom između genske sklonosti i utjecaja okolišnih čimbenika. Temelj te hipoteze je faktor da 20% oboljelih od Parkinsonove bolesti imaju pozitivnu porodičnu anamnezu bolesti u prvom koljenu. Incidencija bolesti veća je kod monozigotnih nego dizigotnih blizanaca, no nije 100%-tna, te upućuje na mogućnost da su uz genetičke čimbenike u nastanku PB-a bitni i okolišni čimbenici. Rizikni čimbenici koji povećavaju rizik od nastanka ove bolesti su muški spol, izloženost pesticidima, česte ozljede glave, život u ruralnim područjima te virusne infekcije. Čimbenici koji su povezani sa sniženim rizikom nastanka PB-a su pijenje kave, uporaba nesteroidnih protuupalnih lijekova te pušenje. Pretpostavka je da se interakcijom okolišnih i genetičkih čimbenika razvija poremećaj funkcije mitohondrija, a posljedično je stvaranje slobodnih radikala i razvoj oksidativnog stresa s posljedičnom neurodegeneracijom. *Substantia nigra* je regija središnjeg živčanog sustava bogata željezom koje ju predisponira za nastanak slobodnih radikala. Postmortalne studije bolesnika s PB-om su jasno pokazale snižavanje antioksidansa i oksidativno oštećenje bazalnih ganglija. U malom broju oboljelih PB se pojavljuje u porodičnom obliku i do danas je znano više od 10 genskih lokusa odgovornih za porodičnu



pojavu ove bolesti. Nekoliko takvih mutacija uzrokuje parkinsonizam u mlađoj populaciji, osobito mutacije gena parkina, koje uzrokuju vrijedan postotak juvenilnog parkinsonizma. Ostali značajniji geni su PARK 1, PARK 6, PARK 7 I PARK 8 koji je najčešći kod sporadičnih oblika PB-a. Te mutacije mogu se vidjeti i u nekim sporadičnim oblicima juvenilnog parkinsonizma [5,6,8].

### 3.3. Patofiziologija

Bazalni gangliji se sastoje od subkortikalnih jezgara od kojih su najbitnije *nucleus caudatus* i *putamen*, vanjski i unutarnji dio *globus pallidus*, subtalamična jezgra, *pars compacta* i *pars reticularis substantiae nigrae*. Normalno ekscitatorni glutamatergički kortikostrijatalni sustav polazi s korteksa u *striatum*. Dopaminergički nigrostrijatalni sustav polazi iz *pars compacta substantiae nigrae* i završava u strijatumu. Neuronski putevi iz strijatuma se dijele na indirektni i direktni put. Direktni započinje uglavnom od neurona s receptorima D1, te šalje inhibitorne gabaerģičke i supstancija P projekcije u unutarnji dio *pars reticularis substantiae nigrae* i *globus pallidus*. Iz tog dijela polaze inhibitorne gabaerģičke projekcije u ventroanteriornu i ventrolateralnu talamičku jezgru. Talamičke jezgre zatim šalju ekscitatorne glutamatergičke projekcije do korteksa. Indirektni put započinje iz strijatuma obično od neurona s receptorima D2 i šalje inhibitorne gabaerģičke i encefalinerģičke projekcije u vanjski dio palidnoga globusa [5].

Propadanjem dopaminergičkih neurona u *pars compacta substantiae nigrae* dolazi do smanjenja dopaminergičkih impulsa iz crne tvari u strijatum, te to dovodi do povećane aktivnosti indirektnog puta i smanjene aktivnosti direktnog puta. Povećana inhibitorna aktivnost unutarnjeg dijela palidnoga globusa i *pars reticularis substantiae nigrae* uzrokuje pojačanu inhibiciju ventroanteriorne i ventrolateralne jezgre talamusa i posljedično smanjenje ekscitatorne stimulacije korteksa. Vrijedi da je to smanjenje ekscitatorne aktivnosti iz talamusa prema samom korteksu zaslužno za bradikinezu i druge motorne simptome kod bolesnika s PB-om. Do pojave simptoma PB-a doći će nakon propadanja 50-60% dopaminergičkih neurona u *pars compacta substantiae nigrae* [5].

## 4. Klinička slika

Osnovni simptomi Parkinsonove bolesti su rigidnost, bradikinezija, tremor te posturalna nestabilnost. Motoričke smetnje stvaraju progresivni invaliditet sa smanjenjem mogućnosti izvođenja svakodnevnih aktivnosti, te automatski smanjuju kvalitetu života oboljele osobe. Klasični motorički simptomi pojavljuju se rano te su temelj trenutnih dijagnostičkih kriterija. Razvoj posturalne nestabilnosti i poteškoće u hodu, disfagija i dizartrija pokreću progresiju motoričkog invaliditeta [9].

PB definira se kao poremećaj kretanja, no povezana je s hrpom nemotoričkih simptoma kod gotovo svih oboljelih osoba, a ti simptomi uključuju hiposmiju, urinarnu disfunkciju, zatvor, gubitak pamćenja, bol, depresiju, ortostatsku hipotenziju te poremećaje spavanja. Klasični motorički znakovi povezani su s neurodegeneracijom i striatalnom deplecijom dopamina, a NMS je povezan s neurodegeneracijom drugih struktura kao i periferni autonomni živčani sustav. NMS se često javljaju u ranim stadijima bolesti, te su intenzivni za neke pacijente, iako opservacijske studije pokazuju da su blagi u većini slučajeva, a težina se povećava s trajanjem bolesti. NMS u Parkinsonovoj bolesti uzrokuju značajan teret, te smanjuju kvalitetu života oboljele osobe [9].

Hiposmija odnosno gubitak mirisa je značajka koju je prijavilo do 70% pacijenata. Ukoliko se hiposmija formalno testira, prisutna je u gotovo 90% oboljelih. Primjeri često korištenih testova mirisa su UPSIT i Sniffin'sticks test. Zatim, javljaju se poremećaji spavanja, odnosno poremećaj ponašanja u REM fazi spavanja. Dolazi do parasomnije klinički karakteriziraneneugodnim snovima i energičnim ponašanjem u kojem djeluje da pacijent glumi svoje snove. Postojeća je i nesanica, sindrom nemirnih nogu, pretjerana pospanost tijekom dana te povremeni pokreti udova. U ranijem stadiju bolesti dolazi i do blagog pada kognitivne funkcije u domeni izvršnosti i pažnje. Javlja se i bol te somatosenzorni poremećaji; parestezije i osjećaj pečenja [9].

Prema posljednjim dijagnostičkim kriterijima Međunarodnog društva za Parkinsonovu bolest i bolesti pokreta (MDS), za kliničku dijagnozu PB osim bradikineze (teškoća započinjanja kretanja, usporenost i osiromašenost u njezinu izvođenju, smanjenje amplitude ili brzine pri ponavljanju pokreta), bolesnik mora imati i barem jedan od ovih kriterija: tremor u mirovanju (često unilateralan, poput brojenja novca frekvencije od 4 do 6 Hz), povišen tonus prema tipu rigora pri izvođenju pasivnih kretanja (zajedno s tremorom daje fenomen zupčanika), hipomimija (lice poput maske, smanjeno treptanje), blokiranje kretanja (freezing), nagla nemogućnost kretanja, redukcija sukretanja pri hodu i brzih alternativnih pokreta, hipofonija (smanjeni volumen i modulacija glasa), mikrografija (sitan rukopis), teškoće započinjanja hoda, seboreja na tjemenu, pognut stav, gubitak posturalnih refleksa, hod sitnim koracima [10].

## **4.1. Tremor**

Najranije obilježje bolesti je tremor, koji je obično jednostran i prisutan prilikom mirovanja, te osnovni razlog traženja pomoći u neurološkoj klinici. Tremor predstavlja najčešći oblik hiperkineze, a sastoji se od više ili manje ritmičkih oscilacijski pokreta pokretnih dijelova tijela (prsti udova, jezik, glava). Prilikom korištenja ruku, na primjer prilikom uzimanja knjige, tremor može nestati na nekoliko minuta, te se vratiti kad oboljela osoba ponovno odmara. To se zove reemerging tremor i tipičan je za PB. Tremor se smatra kao tipičan rani simptom bolesti, no nije uvijek prisutan i nije nužna značajka za postavljanje dijagnoze. Tremor u mirovanju 4-6 Hz čest je u udovima, bradi, usnama, čeljusti, rijetko i u glavi. Amplituda se smanjuje ili nestane tijekom ciljano usmjerenih voljnih pokreta [9,11].

## **4.2. Bradikinezija (akinezija)**

Bradikinezija ili akinezija je nedostatak i usporenost spontanih pokreta; smanjen zamah ruku, smanjena gestikulacija, smanjena ekspresija lica, mikrografija, hipofonija i okretanje u krevetu. Ona je ključna značajka PB. Bolesnici primijete da im je potrebno više vremena za obavljanje jednostavnih stavki, hodanje im je sporije i sposobnost da odgovore na prijetnje im je ugrožena. Prilikom dolaska u kliniku bolesnici pokazuju nemogućnost brzog lupkanja palcem i kažiprstom, ritmičkog lupanja nogom po podlozi te mirnog hodanja [9,11].

## **4.3. Rigidnost**

Rigidnost je treća istaknuta značajka samog pregleda. Rigor označava povišeni mišićni tonus koji je odgovoran za fleksijsko držanje tijela bolesnika. Bolesnici izgledaju ukočeno te im je teško ustati sa stolice bez pomoći. Prilikom hoda vidi se smanjen zamah ruku, više na jednu stranu, budući da je PB obično asimetrična u početku. Ukoliko se prekine tremorom, dolazi do fenomena zupčanika [9,11].

## **4.4. Poremećaj hoda**

Četvrtom obilježju bolesti pripada poremećaj hoda, iako se to obično manifestira kasnije. Popularni izrazi za opisivanje hoda kod osoba s PB-om su fleksibilno držanje, festinacija, smanjen zamah ruku, kamptokormija, march-a-petits-pas, retropulzija te okretanje en bloc. Kod uznapredovale bolesti, oboljele osobe imaju problem s ustajanjem sa stolice bez potpore, rade spore i kratke korake, ne mogu se zaustaviti ako ih neko lako gurne, ne mogu se okretati bez nekoliko manjih koraka te su skloni ukočenju prilikom određenih podražaja. Neurolog s iskustvom može dijagnosticirati osobu koja dugo pati na temelju njihovog dolaska do uredske

stolice iz čekaonice, osoba izgleda kao na slici 4.4.1. Naravno s time se ne može 100% potvrditi dijagnoza jer neka druga neurološka stanja mogu proizvesti hod sličan PB. Poremećaj hoda ne čini ranu značajku PB-a, no olakšava dijagnozu u kasnijim fazama [9,11].



*Slika 4.4.1 Prikaz držanja tijela kod PB*

(Izvor: <https://repo.ozs.unist.hr/islandora/object/ozs%3A613/datastream/PDF/view>)

#### **4.5. Motoričke značajke prisutne u kasnijim fazama bolesti**

Motoričke značajke u kasnijim fazama obično pojavljuju uz rigor, bradikineziju, tremor i poremećaj hoda i slabo reagiraju na dopaminergičko liječenje. Javljaju se promjene u držanju, odnosno trup je u stojećem položaju savijen prema naprijed. Prisutna je bočna ili prednja devijacija trupa, odnosno fleksija glave ("spuštena glava"). Ruke su u addukciji, savijene u laktu, dok su ručni i metakarpofalangealni zglobovi flektirani a prsti šake i palac su ispruženi. Zatim se javlja i zamrzavanje hoda, odnosno iznenadna i kratka epizoda nemogućnosti savladavanja učinkovitog iskoraka naprijed. Također su česte i promjene ravnoteže, to jest nestabilnost pri stajanju i hodu. Promijenjeni su posturalni refleksi [9].

#### **4.7. Vrste Parkinsonove bolesti**

Prognoza bolesti ovisi o samom tipu bolesti. Postoje tri glavne skupine na koje se može podijeliti PB [12].

- Tip A (tremor dominantni tip) – blaži oblik s tremorom i nekim drugim simptomima ograničenim na jednu stranu tijela. U najboljem slučaju pacijenti vrlo dobro odgovaraju na uobičajene lijekove poput levodopa. Nakon tog perioda, pojačavaju se razni stupnjevi sindroma levodopa neuspjeha [12].
- Tip B (akinetičko rigidni tip) – nestabilni i teži oblik s poteškoćama hoda i zanemarivom količinom tremora. Prilikom pojave bolesti rano su prisutne poteškoće prilikom hoda, poteškoće s držanjem tijela i ravnotežom. Oboljele osobe mogu imati vrlo dobar odgovor na lijekove u periodu do osam godina [12].
- Tip C (mješoviti tip) – u takvom obliku bolesti akineza, tremor i rigidnost podjednako su zastupljeni [12].

## 5. Dijagnoza

Procjena pacijenta započinje anamnezom i fizičkim pregledom usmjerenim na otkrivanje tipičnih znakova. Klinike za poremećaje kretanja imaju mogućnost koristiti jedinstvenu ljestvicu za ocjenjivanje PB za kvantificiranje pacijentovog ponašanja, mentaliteta, raspoloženja, drhtanja, svakodnevnih aktivnosti, motoričkih pregleda te komplikacija terapije. Ne postoji posebna laboratorijska studija koja može biti od pomoći prilikom postavljanja dijagnoze PB-a. pa je važan dio evaluacije isključivanje učinka lijekova koji bi mogli dovesti do ekstrapiramidnih nuspojava te motoričkih manifestacija koje se u nekim slučajevima ne mogu razlikovati od standardne PB. Obično se podrazumijevaju standardni antipsihotici. U takvim slučajevima nemotoričke manifestacije bolesti nisu pronađene. Također, bitno je isključiti neka druga neurodegenerativna stanja. Druge alfa-sinukleinopatije, kao što su bolesti Lewyjevih tjelešca i višestruke sistemske atrofije mogu se pojaviti s PB-om, ali imaju suptilne različitosti koje ih izdvajaju kao zasebne entitete bolesti. Slično tome, tauopatije poput progresivne supranuklearne paralize mogu se pojaviti bradikinezijom, poremećajem hoda ili ukočenošću [11].

Što se tiče pretraga, PB je jedno od rijetkih stanja kod koje je klinički pregled dovoljan za formalnu dijagnozu. Magnetska rezonanca je korisna u sužavanju i isključivanju drugih sličnih stanja, kao što je hidrocefalus normalnog tlaka ili subkortikalni moždani udar. Praktično, jedan od boljih načina za postavljanje dijagnoze kod bolesnika sa sugestivnim simptomima je čisti odgovor na liječenje levodopom. To je ili kratkotrajno ili se ne vidi najbolje kod preklapajućih sindroma. Bitno je biti osviješten da postoji visoka stopa pogrešaka u dijagnostici između PB-a i esencijalnog tremora u zajednici. Slikovne studije mogu poslužiti za isključivanje moždanog

udara, hidrocefalusa, krvarenja, Wilsonove bolesti te masovnih lezija. Radi se i lumbalna punkcija jer je korisna za isključivanje hidrocefalusa normalnog tlaka [11].

## **5.1. Kliničke ljestvice ocjenjivanja**

Preporučene globalne ljestvice za ocjenjivanje koje se koriste u procjeni autonomne disfunkcije od strane međunarodnog mijelodisplastičnog sindroma su skale za ishode u PD-Autonomic i upitnik nemotoričkih simptoma za Parkinsonovu bolest. Ljestvice preporučene za procjenu sialoreje uključuju skalu težine i učestalosti slinjenja te kliničku skalu sialoreje za PB [13].

Ljestvice predložene za procjenu disfagije sadržavaju upitnik o smetnjama u gutanju, ljestvicu kvalitete života specifične za disfagiju te ocjenu kliničke procjene gutanja kod PB. Što se tiče probira ortostatskih simptoma kod PB-a, kriteriji predlažu upitnik o nemotoričkim simptomima koji pacijenti samostalno popunjavaju. Ljestvice ocjenjivanja koje preporučuje MDS za procjenu urinarnog sustava sadržavaju dansku ocjenu simptoma prostate, upitnik za međunarodne konzultacije o inkontinenciji za znakove donjeg urinarnog trakta kod muškog roda, upitnik o preaktivnom mokraćnom mjehuru, kratki obrazac OABq, ocjenu OABq od osam stavki te OABq Symptom Score. Većina tih ljestvica je dobro validirana u urološkim uvjetima, no nijedna nije validirana posebno u PB-u. Zbog toga ih je potrebno naknadno proučavati i zasebno validirati u PB-u. Upitnik o kvaliteti seksualnog života (QoSL-Q) je prvi upitnik za procjenu kvalitete spolnog života osoba oboljelih od PB. Također, za procjenu seksualne disfunkcije mogu se koristiti Arizonska ljestvica seksualnih iskustava te Inventar seksualne disfunkcije [13].

## **5.2. Magnetska rezonanca**

Strukturna magnetska rezonanca obično je bez značaja kod PB. Usprkos tome, razlikovanje PB od sekundarnih ili atipičnih sindroma Parkinsona trebalo bi biti dio rutine prilikom dijagnostičkog procesa, s obzirom da je nekoliko MRI značajki vrlo specifično za atipične parkinsonizame, iako je osjetljivost niska te iznosi oko 50%. Novije tehnike MR snimanja imaju potencijal za procjenu nigralne patologije u PB i glavni su fokus nedavnih istraživanja. Iako one imaju potencijal kao biomarkeri rane ili prodromalne PB, one općenito ne mogu razlikovati PB od drugih tipova degenerativnog parkinsonizma s obzirom da je nigralna patologija svima njima zajednička. Nedavna izvješća sugeriraju visoku diskriminirajuću točnost između PB i MSA i PSP (multipla sistemska atrofija i progresivna supranuklearna paraliza) koristeći pristup strojnog učenja neovisnog o promatraču korištenjem

automatizirane volumetrije ili automatizirane difuzije zasnovano na vokselu ili multimodalne MR slike koja objedinjuje nekoliko MR parametara[9].

### **5.3. In vitro testovi**

Dostupnost in vitro testova konverzije s ultra-visokom osjetljivošću za amiloidogene proteine kao što je pretvorba uzrokovana drhtanjem u stvarnom vremenu te cikličko pojačanje pogrešnog savijanja proteina je znatno utjecalo na traganje za molekularnim biomarkerima. Najnovije studije slučaja kontrole potvrdile su osjetljivost i specifičnosti RT-QuIC ili PMCA analiza aktivnosti sijanja  $\alpha$ -sinukleina u likvoru iznad 90% da bi se PB razlikovala od zdravih kontrolnih osoba ili pacijenata s tauopatijama [9].

## **6. Liječenje**

S obzirom da ne postoji lijek za PB, cilj farmakoterapije je kontrolirati simptome i znakove PB-a kako bi se smanjile nuspojave kroz što dulji period. Terapije su obično usmjerene na kompenzaciju smanjene razine dopamina u strijatu, no nije dokazano da sprječavaju napredak same bolesti. Razlikuje se liječenje pacijenata s ranom PB i onih kod kojih je bolest već napredovala. U ranom stadiju, cilj je ublažiti simptome i održati pacijente da što duže samostalno funkcioniraju, koristeći minimalnu količinu lijekova nužnih za postizanje cilja. Kod napredovale bolesti je velik dio fokusa na liječenju komplikacija kompatibilnih s lijekovima (diskinezije, psihijatrijski problemi, motoričke fluktuacije) [14].

### **6.1. Farmakološko liječenje**

Od lijekova se obično koristi levodopa u kombinaciji s karbidopom, koja poboljšava bioraspoloživost SŽS te smanjuje nuspojave. Kod mlađih pacijenata terapija može početi s primjenom agonista dopamina (Ropinirol, Pramipeksol). Možda neće imati učinkovitost kao levodopa, ali je manji broj nuspojava. Ukoliko je dominantni simptom koji treba kontrolirati tremor, mogu se koristiti amantadin ili antikolinergici. Kod liječenja rane bolesti često se koristi selegilin koji pruža blago olakšanje simptoma. Velik broj antiparkinsonika omogućuje dobru kontrolu simptoma tijekom 3 - 6 godina. Nakon toga bolest napreduje i većinom ne reagira na lijekove. Općenito gledano, mlađe osobe je potrebno liječiti agresivnije nego starije osobe. Što se tiče nemotoričkih simptoma, njih je postalo puno teže kontrolirati. Dodavanje većeg broja lijekova u pacijentov režim nije opcija zbog mogućnosti pojave nuspojava i reakcija na lijekove. Trenutne preporuke uključuju sildenafil u liječenju erektilne disfunkcije, modafinil kod dnevne pospanosti, polietilen glikol kod zatvora, levodopa kod mjesečnih pokreta udova tijekom

spavanja, metilfenidat kod umora, inhibitore kolinesteraze za demenciju, antipsihotike za psihotične simptome, kognitivnu bihevioralnu terapiju kod impulzivnog ponašanja [11,15].

## **6.2. Nefarmakološko liječenje**

Prilikom liječenja važnu ulogu imaju podrška obitelji i prijatelja, no isto tako važna je i fizikalna terapija. Ona se odnosi na prilagođenu tjelesnu aktivnost za poboljšanje snage, pokretljivosti, izdržljivosti te raspoloženja. Također, preporučuje se redovno uzimanje obroka s balansiranim nutritivnim vrijednostima i visokim udjelom vlakana. Kod nekih pacijenata koji konzumiraju preparate levodope primijeti se da visokoproteinski obroci mogu zakomplicirati simptome. U takvim situacijama bolje ih je zaobilaziti te pokušati s uzimanjem lijeka 30 – 60 minuta prije samog obroka. Kod osoba s izraženom diskinezijom potrošnja je energije veća, stoga je za obrok preporučljivo izabrati visokokalorične namirnice[12].

## **6.3. Neurokirurško liječenje**

U današnje vrijeme neurokirurške metode koje se primjenjuju su stimulacija bazalnih ganglija implantacijom elektroda (DBS), talamotomija i palidotomija. Te metode nisu indikacija kod svih oboljelih, već postoje kriteriji kojima se ocjenjuje njihova korist. Neurokirurško liječenje je kontraindikacija ukoliko je kod pacijenta izražena depresija, demencija ili anksioznost [12].

DBS je indikacija kod pacijenata s problematičnim simptomima unatoč primanju optimalne terapije. Pacijenti moraju imati jasno postavljenu dijagnozu PB u trajanju duže od 5 godina. Isto tako, moraju imati i dobru reakciju na levodopu. DBS se smatra najučinkovitijom terapijom kod poboljšanja kvalitete života pacijenata ukoliko se primjenjuje zajedno s lijekovima. Taj kirurški zahvat izvodi se na način da se pulsni generator postavlja potkožno ispod klavikule sa elektrodama koje su implantirane u dijelove mozga odgovorne za kontrolu pokreta, kao što je prikazano na slici 6.3.1. DBS osigurava električnu stimulaciju da bi se blokirali moždani signali koji su uzrok primarnih motoričkih simptoma povezanih s PB [12].





*Slika 6.3.1. Prikaz duboke moždane stimulacije*

*(Izvor: <https://mentalnozdravlje.zagreb.hr/wp-content/uploads/2021/12/DBS-standard-approach.jpg>)*

Palidotomija je indikacija kod liječenja diskinezija koje su uzrokovane levodopom i težih motoričkih fluktuacija, poremećaje hoda te distonije „off“ perioda. Idealan kandidat za ovakvo liječenje ima asimetrične simptome, ima bradikinetičku PB sa simptomima reaktivnim na levodopu, mlad je, kognitivno neoštećen te ima razumna očekivanja od samog kirurškog pothvata [12].

Talamotomija usmjerena prema Vim jezgri je indikacija za asimetrične tremore koji ne reagiraju na lijekove, posebice kad pacijent nema znatnije invalidnosti od ostalih značajki PB. Vim talamotomija nije efikasna za bradikineziju, poremećaje hoda, poremećaje govora i mikrografiju. Kontraindikacije za talamotomiju su slične onima za palidotomiju. To su primjerice dijabetes mellitus, maligna bolest, sklonost krvarenju i nekontrolirana hipertenzija [12].

## **7. Fizioterapijska procjena**

Procjena osobe oboljele od PB-a počinje samim ulaskom u prostoriju za provođenje rehabilitacije. Fizioterapeut promatra način na koji pacijent ulazi, je li sam ili ima pratnju, koristi li pomagalo poput hodalice ili štake. Važno je skrenuti pozornost na način hoda, fizičku formu, opće stanje te ekspresije lica. Nakon toga fizioterapeut koristi S.O.A.P. model planiranja [16].

Prva stavka u ovom modelu je skupljanje informacija odnosno uzimanje anamneze kroz razgovor s pacijentom. Kroz anamnezu fizioterapeut od pacijenta saznaje osnovne podatke kao što su dob, spol, zanimanje, koje poteškoće ima, koje lijekove koristi i sl. Također, kroz razgovor s obitelji saznaje socijalni status oboljele osobe. Sljedeći korak je prikupljanje objektivnih informacija uz opservaciju, palpaciju, testove te mjerenja. Nakon toga na temelju anamneze i objektivnog pregleda fizioterapeut interpretira rezultate i odstupanja pregleda kroz analizu. Završno, na temelju utvrđenog problema, postavlja se plan fizioterapije [17].

## **7.1. Testovi i mjerenja**

### **7.1.1 Skala Hoehn i Yahr**

Stupanj težine PB-a utvrđuje se skalom Hoehn i Yahr. To je jednostavna skala kojom se procjenjuje progresija simptoma od nultog stupnja, koji predstavlja odsustvo znakova bolesti, do petog stupnja koji predstavlja nepokretnost pacijenta u kolicima ili krevetu. Temelji se na posturalnoj nestabilnosti i ne uključuje druge motoričke ili nemotoričke simptome. Viši stupnjevi bolesti po skali Hoehn i Yahr zadovoljavajuće koreliraju s drugim standardiziranim skalama za motoričke simptome i kvalitetu života [18].

### **7.1.2 Jedinstvena ocjenska skala za procjenu PB (UPDRS)**

Najopširniji test mjerenja progresije i težine PB-a je jedinstvena ocjenska skala za procjenu Parkinsonove bolesti (Unified Parkinson's Disease Rating Scale – UPDRS). UPDRS su razradili neurolozi 1987. godine zbog praćenja odgovora na lijekove u bolesti. U današnje vrijeme se UPDRS koristi kod pacijenata kojima je dijagnosticiran idiopatski oblik PB-a u bilo kojem stadiju prema skali Hoehn i Yahr. Sačinjen je od četiri dijela. Prvi dio procjenjuje nemotoričke simptome poput razmišljanja, raspoloženja i ponašanja, drugi dio aktivnosti u svakodnevnom životu, treći dio motoričke funkcije a četvrti dio komplikacije terapije. Prva tri dijela se ocjenjuju na bodovnoj skali od nula do četiri, a četvrti dio ocjenjuje se s da ili ne. Veći rezultati rezultiraju težom bolesti [18].

UPDRS III je dio testa i služi za mjerenje motoričkih funkcija te stupnja invaliditeta. S daljnjim razvojem bolesti motorički simptomi su lošiji, a time i rezultati UPDRS III. Dugoročno poboljšani rezultati UPDRS III nakon gotove fizikalne terapije primarni su pokazatelji afirmativnog modificirajućeg učinka na PB [18].

### 7.1.3. Schwab-Englandova ADL ljestvica

Schwab-Englandova ADL ljestvica označuje stupanj sposobnosti bolesnika te izvršavanja svakodnevnih aktivnosti u obliku neovisnosti i brzine izvršavanja izražen postotkom. Izražava se na ovakav način:

- 100% - potpuna neovisnost, sve aktivnosti se provode s lakoćom, bez oštećenja.
- 90% - potpuna neovisnost, sve aktivnosti se provode s malo poteškoća, bez oštećenja. Može biti potrebno dvostruko više vremena za određenu aktivnost.
- 80% - neovisnost kod provođenja većine aktivnosti. Potrebno dvostruko više vremena za dovršavanje određenih aktivnosti. Svijest o poteškoćama i usporavanje.
- 70% - neovisnost je nepotpuna. Aktivnosti se izvode s više poteškoća, ponekad je potrebno tri do četiri puta više vremena. Velik dio dana potreban za obavljanje osnovnih aktivnosti.
- 60% - manja ovisnost. Mogućnost provođenja aktivnosti, ali vrlo polako i uz puno napora. Neke od radnji više nisu izvedive.
- 50% - veća ovisnost. Potrebna pomoć kod provođenja polovice aktivnosti koje se izvode s teškoćama.
- 40% - pretežna ovisnost. Većina aktivnosti može se izvesti, ali mali broj njih može se izvesti samostalno.
- 30% - uz napor se ponekad aktivnosti počnu samostalno, ali potrebna je velika količina pomoći.
- 20% - potpuna ovisnost. Mogu se provesti određene aktivnosti uz pomoć, ali ne mogu se samostalno. Težak stadij invalidnosti.
- 10% - potpuna nemoć i ovisnost.
- 0% - otkazivanje vegetativnih funkcija ( gutanje, funkcije mokraćnog mjehura i crijeva). Osoba vezana za krevet [19].

### 7.1.4. Bergovo ispitivanje ravnoteže

Bergova ljestvica ravnoteže je test koji služi za procjenu funkcionalne ravnoteže. Kreirala ga je Katherine Berg 1989. godine za procjenu sposobnosti ravnoteže u starijih osoba. Ocjenjuje statičku i dinamičku ravnotežu kroz 14 zadataka koji se odnose na mobilnost. Pri početku se koristio u procjeni pacijenata s moždanim udarom, no pokazao je visoku valjanost kod različitih populacija pacijenata, uključujući osobe oboljele od PB. Ljestvica je korisna za

predviđanje rizika od padova i ishoda. To je kratki test i može se izvesti brzo u raznim okruženjima. Test može vršiti svaka osposobljena osoba u zdravstvu (medicinska sestra, radni terapeut, fizioterapeut i liječnik). Ljestvicu je moguće preuzeti ili ispuniti preko računala. Ona sadržava 14 zadataka mobilnosti koji se razlikuju ovisno o stupnju težine. Zadaci imaju podjelu na 3 domene, a to su ravnoteža u sjedećem položaju, ravnoteža u stojećem položaju i dinamička ravnoteža. Svaki od zadataka ocjenjuje se po ordinalnoj ljestvici od 5 stupnjeva koja se kreće 0-4 za maksimalnu ocjenu od 56. Ocjena 0 daje se osobi kad ne može izvršiti zadatak, dok se ocjena 4 daje kad osoba može samostalno ispuniti zadatak. Primjer zadatka je testiranje stajanja bez potpore sa zatvorenim očima. Ispitaniku se daju upute da zatvori oči i mirno stoji 10 sekundi. Ukoliko ispitanik može sa sigurnošću stajati 10 sekundi daje se ocjena 4, a ako je u stanju stajati 10 sekundi uz nadzor daje se ocjena 3. Nadalje, za sposobnost stajanja 3 sekunde daje se ocjena 2, za nesposobnost držanja zatvorenih očiju ali sigurnog stajanja daje se ocjena 1, dok se ocjena 0 daje ukoliko je ispitaniku potrebna pomoć da ne padne [20].

#### **7.1.5 Tinettijev test hoda i ravnoteže**

Ovaj test je praktičan jer se može primjenjivati na različite populacije, što uključuje starije osobe, osobe s PB, osobe s multiplom sklerozom, traumatskom ozljedom mozga te osobe s moždanim udarom. Testom se radi procjena ravnoteže i hoda osobe uz pomoć standardiziranog sustava za bodovanje. Ispitivanje je raspoređeno na dvije procjene: hod i ravnotežu. Bitno je imati na umu da ispitivač treba biti u blizini pacijenta kako bi mu pružio pomoć u slučaju rizika od pada. Vrijeme trajanja pregleda je približno 10 do 15 minuta. Sustav za bodovanje je ordinalan u rasponu od 0 do 2. Ocjena 0 znači ozbiljno oštećenje, dok suprotno od toga, ocjena 2 znači neovisnost [21].

Test započinje procjenom ravnoteže. Ispitanik sjedi na tvrdoj i stabilnoj stolici bez ruku. Od ispitanika se traži da ustane bez korištenja ruku. Zatim, kad ispitanik stoji, ispitivač ga zamoli da primakne stopala što bliže jedno drugom. Nakon toga ispitivač dlanom 3 puta pritisne prsnu kost ispitanika, prvo s otvorenim očima ispitanika, a zatim sa zatvorenim očima. Na kraju se od ispitanika traži da se okrene za 360 stupnjeva te ponovno sjedne na stolicu. Sustav za bodovanje u ovom dijelu je podijeljen na 10 standardiziranih podskupova bodovanja za cjelokupni rezultat od 16 [21].

Drugi dio procjenjuje ispitanikov hod. Ispitivačeva dužnost je cijelo vrijeme biti uz ispitanika zbog pružanja podrške. Ukoliko ispitanik koristi pomagalo u svakodnevnom životu može ga koristiti i prilikom testiranja. Test započinje u stojećem položaju. Prikladno je da ispitivač daje znakove i upute ukoliko je potrebno. Na primjer, ispitaniku će reći neka hoda oko 4 metra

pravilnim tempom, a zatim se okrene i vraća do početne točke brzim, no sigurnim tempom. Sustav za bodovanje ovog dijela raspoređen je na 7 standardiziranih podskupova bodovanja za cjelokupni rezultat od 12. Bodovi iz oba dijela zbrajaju se u ukupni rezultat [21].

## **8. Fizioterapijski postupci**

### **8.1. Aerobne vježbe**

Kod osoba s PB-om oslabljen je aerobni kapacitet mjeren maksimalnom stopom potrošnje kisika. Ugroženi aerobni kapacitet kod oboljelih osoba odražava se u smanjenoj izdržljivosti hodanja kod testova poput 6 minutnog hodanja i povećanom fiziološkom trošku prilikom izvođenja hodanja te drugih svakodnevnih aktivnosti. Održiva opcija za rješenje tih problema su upravo aerobne vježbe [22]. Aerobne vježbe na pokretnoj traci dovode do promjena kortikomotorne ekscitabilnosti transkranijском magnetskom stimulacijom. Također, zabilježeno je produljenje kortikalnog tihog perioda, odnosno smanjenje kortikomotorne ekscitabilnosti koje je koreliralo s poboljšanjem motoričkih funkcija i hoda. Aerobne vježbe povećavaju potencijal vezanja dopamina na dopaminske D2 receptore u strijatumu kod rane pojave bolesti. Povišene koncentracije BDNF-a izmjerene su desetog dana aerobnog treninga kod oboljelih te je održana povišena koncentracija kroz naredna 4 tjedna trajanja terapije. BDNF ima neuroprotektivni utjecaj koji se prezentira povećanim vezanjem dopamina za dopaminske transportere. Isto tako, pronađene su funkcijske promjene u moždanim strukturama povezane s motoričkim učenjem koje su korelirale s unapređenjem motoričkih funkcija nakon aerobnog treninga. Aerobne vježbe smanjuju količinu umora te unapređuju kognitivne funkcije, raspoloženje i na posljetku, samu kvalitetu života osobe [18].

### **8.2. Vježbe jačanja**

Jakost je najveća voljna statička ili dinamička mišićna sila koju osoba može izvesti u statičkom ili dinamičkom režimu rada mišića. Potrebno je jačati mišiće ekstenzore trupa i udova, stabilizatore trupa, mišiće ruku i ramenog pojasa zbog smanjenja kontraktura [24].

Primjer vježbi jačanja:

- Podizanje kukova uz adukciju – početni položaj je ležeći na leđima, noge su flektirane u kuku i koljenu, stopala su na podlozi. Između koljena se stavi jastuk, podložak ili slično. Pacijent iz početnog položaja podiže kukove prema gore pritišćući koljena u jastuk (Slika 8.2.1.)



*Slika 8.2.1. Podizanje kukova uz adukciju*

*(Izvor: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:425218>)*

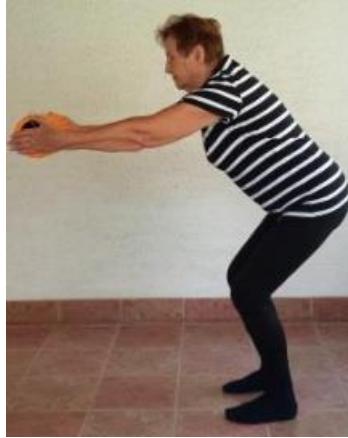
- Adukcija u predručenju – početni položaj je sjedeći na stolici sa stopalima na podlozi. Pacijent uzme loptu u ruke i podigne ispružene ruke do visine ramena. Pritišće loptu (Slika 8.2.2.).



*Slika 8.2.2. Prikaz adukcije u predručenju*

*(Izvor: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:425218>)*

- Čučanj uz predručenje – početni položaj je stojeći. Pacijent uzme loptu u ruke, podigne ispružene ruke do visine ramena, radi čučanj i pritišće loptu (Slika 8.2.3.).



*Slika 8.2.3. Prikaz čučnja uz predručenje*

*(Izvor: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:425218>)*

### **8.3. Vježbe s otporom**

Poznata činjenica za osobe oboljele od PB je da brzo gube mišićnu snagu. Smanjena snaga uz bradikinezu i hipokinezu zatvara krug smanjene pokretljivosti, te to dovodi do daljnje atrofije mišića te smanjene brzine i amplitude pokreta. Vježbe s otporom dovode do povećanja snage mišića i smanjenja bradikineze. Biopsijom mišića može se potvrditi hipertrofija mišićnih vlakana nakon provođenja vježbi s otporom, dok se elektromiografski može izmjeriti smanjena segmentacija mišićnih kontrakcija i veća aktivacija samog mišića. Povećana snaga mišića dovodi do poboljšanja posturalne ravnoteže i hoda. Uz to, vježbe s otporom minimaliziraju motoričke simptome i kod oboljelih koji ne primaju farmakološku terapiju. Pozitivan efekt vježbi s otporom održan je najmanje 12 tjedana nakon završetka fizikalne terapije [18].

Primjer vježbi s otporom:

- Odručenje - uzeti bučice s prilagođenom kilažom u obje ruke. Iz stojećeg položaja podizati ispružene ruke u laktovima u stranu. Polako spuštati ispružene ruke u laktovima natrag uz tijelo (slika 8.2.1.).



*Slika 8.3.1. Prikaz vježbe odručenja*

(izvor: <https://www.fitness.com.hr/vjezbe/vjezbe/Trening-s-bucicama-za-cijelo-tijelo.aspx>)

- Naizmjenično predručenje – uzeti bučice s prilagođenom kilažom u obje ruke. Iz stojećeg položaja podizati desnu ruku ispruženu u laktu prema naprijed, do visine ramena. Vratiti u početni položaj i ponoviti s drugom rukom (slika 8.2.2.)



*Slika 8.3.2. prikaz naizmjeničnog predručenja*

(izvor: <https://www.fitness.com.hr/vjezbe/vjezbe/Trening-s-bucicama-za-cijelo-tijelo.aspx>)

- Naizmjenični prednji iskorak –počinje se iz stojećeg uspravnog položaja, ruke su ispružene uz tijelo. U obje ruke uzeti bučice s prilagođenom kilažom, dlanove okrenuti prema trupu. Iskoračiti jednom nogom na način da potkoljenica i natkoljenica tvore pravi kut. Vratiti u početni položaj i ponoviti sa suprotnom nogom (slika 8.2.3.)





*Slika 8.3.3. Prikaz naizmjeničnog prednjeg iskoraka*

*(izvor: <https://www.fitness.com.hr/vjezbe/vjezbe/Trening-s-bucicama-za-cijelo-tijelo.aspx>)*

## 8.4. Vježbe disanja

Vježbe disanja pomažu kod poteškoća s plitkim disanjem, u oksigenaciji tkiva i relaksaciji. Vježbe se mogu izvoditi u sjedećem ili ležećem položaju, preporučljivo 5 minuta tijekom dana, ili kad je potrebna relaksacija[23].

Primjer vježbi disanja:

- Početni položaj ležeći na leđima, ruke su ispružene uz tijelo. Udahnuti na nos i širiti ruke u stranute ih spuštati natrag uz tijelo izdišući na usta. Odmoriti i ponoviti (slika 8.3.1.).



*Slika 8.4.1. Prikaz vježbe disanja uz širenje ruku u stranu*

*(Izvor: <https://www.urban-rehabilitacija.hr/images/vjezbe/vjezbe-parkinson.pdf>)*

- Početni položaj ležeći na leđima, ruke su ispružene uz tijelo. Udahnuti na nos i ispružene ruke podizati ravno iznad glave te ih postepeno vraćati u početni položaj izdišući na usta. Odmoriti i ponoviti (slika 8.3.2.).



*Slika 8.4.2. Prikaz vježbe disanja uz podizanje ruku iznad glave*

(Izvor: <https://www.urban-rehabilitacija.hr/images/vjezbe/vjezbe-parkinson.pdf>)

- Početni položaj sjedeći na stolici. Oba dlana su položena na donji dio trbuha. Udahnuti na nos i polako izdahnuti na usta. Pri kraju izdisaja polako pritisnuti trbuh. Odmoriti i ponoviti (slika 8.3.3.).



*Slika 8.4.3. Prikaz vježbe disanja u sjedećem položaju*

(Izvor: <https://www.urban-rehabilitacija.hr/images/vjezbe/vjezbe-parkinson.pdf>)

## **8.5. Vježbe koordinacije**

Koordinacija se definira kao sposobnost izvođenja kompleksnih kretnji koje su usklađene u vremenu i prostoru. Vježbe koordinacije izvode se zbog poremećenog ciklusa normalnog hoda koji se događa zbog nemogućnosti pregibanja udova, nespretnih i kratkih koraka te nemogućnosti koordinacije nogu i ruku tijekom hodanja. Primjenjuju se vježbe za održivost pravilnog hoda, koordinacija ruku i koordinacija ruku i nogu [24].

Primjer vježbi koordinacije:

- Hodanje po ravnoj liniji –početni položaj je stojeći. Od pacijenta zatražiti da hoda ravno po označenoj liniji stavljajući nogu ispred noge. Glavu držati ravno ( Slika 8.4.1.).



*Slika 8.5.1. Prikaz hodanja po ravnoj liniji*

(Izvor: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:425218>)

- Vježba pravilnog hoda – početni položaj je stojeći. Od pacijenta zatražiti da hoda po označenim linijama vježbajući pravilan obrazac hoda. Glavu držati ravno (Slika 8.4.2.).



*Slika 8.5.2. Prikaz vježbe pravilnog hoda*

(Izvor: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:425218>)

- Odbijanje loptice o pod u stojećem položaju – početni položaj je stojeći. Od pacijenta zatražiti da baci lopticu o pod i uhvati je stojeći na mjestu (Slika 8.4.3.).



*Slika 8.5.3. Prikaz odbijanja loptice o pod u stojećem položaju*

*(Izvor: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:425218>)*

## **8.6. Vježbe istezanja**

Vježbe pasivnog istezanja primjenjuju se kako bi se minimalizirala mogućnost razvoja kontraktura, opustili mišići te povećao opseg pokreta u zglobovima. Pasivno istezanja osoba može raditi sama uz pomoć drugog ekstremiteta ili uz pomoć neke druge osobe. Najbolje je primjenjivati ove vježbe ležeći ili sjedeći na prostirci. Kontinuirano primjenjivanje vježbi istezanja dovodi do razvitka fleksibilnosti, odnosno sposobnosti izvođenja pokreta u jednom ili više zglobnih sustava [24].

Primjer vježbi istezanja:

- Istezanje stražnjeg dijela natkoljenice – početni položaj je ležeći na leđima, ruke su ispružene uz tijelo. Pacijent podiže ispruženu nogu prema gore. Pri kraju pokreta terapeut rukama potiče dodatno istezanje (Slika 8.5.1.).



*Slika 8.6.1. Prikaz istezanja stražnjeg dijela natkoljenice*

*(Izvor: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:425218>)*

- Istezanje gluteusa – početni položaj je ležeći na leđima, ruke su ispružene uz tijelo. Pacijent savija nogu u kuku i koljenu. Pri kraju pokreta terapeut rukama potiče dodatno istezanje (Slika 8.5.2.).



*Slika 8.6.2. Prikaz istezanja gluteusa*

*(Izvor: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:425218>)*

- Istezanje ramenog obruča i leđa – početni položaj je ležeći na trbuhu, ruke su ispružene iznad glave. Terapeut povlači pacijentove ruke prema gore te potiče dodatno istezanje (Slika 8.5.3.).



*Slika 8.6.3. Prikaz istezanja ramenog obruča i leđa*

*(Izvor: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:425218>)*

## **8.7. Vježbe relaksacije**

Kod vježbi relaksacije važno je pravilno disanje i ispravan početni položaj isto kao i kod vježbi istezanja, jer ono pomaže prilikom relaksacije. Relaksiraju se mišićne skupine koje su se najviše opteretile prilikom vježbanja. Relaksacija se može izvoditi uz pomoć spužvastog rolera te ju osoba može samostalno izvoditi uz savjete terapeuta. Vježbe relaksacije vratnih mišića, leđnih mišića i mišića prednje strane natkoljenice rade se u ležećem položaju, a glutealni mišić, stražnja strana natkoljenice i potkoljenice rade se u sjedećem položaju [24].

Primjer vježbi relaksacije:

- Relaksacija leđnih mišića–početni položaj je ležeći na leđima, noge su flektirane u kuku i koljenu, stopala su na podlozi. Ispod lopatica staviti spužvasti roler, relaksirati leđne mišiće rolanjem (Slika 8.7.1.).



*Slika 8.7.1. Prikaz relaksacije leđnih mišića*

*(Izvor: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:425218>)*

- Relaksacija stražnjeg dijela natkoljenice – početni položaj je sjedeći na podlozi za vježbu s osloncem na ruke. Jedna noga je flektirana u kuku i koljenu, druga je ispružena i ispod natkoljenice se stavi spužvasti roler. Relaksirati stražnji dio natkoljenice rolanjem ( Slika 8.7.2.).



*Slika 8.7.2. Prikaz relaksacije stražnjeg dijela natkoljenice*

*(Izvor: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:425218>)*

- Relaksacija kvadricepsa – početni položaj je ležeći na trbuhu, osloniti se na podlaktice. Ispod natkoljenica stavlja se spužvasti roler. Relaksirati kvadriceps rolanjem (Slika 8.7.3.).



*Slika 8.7.3. Prikaz relaksacije kvadricepsa*

*(Izvor: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:425218>)*

## **8.8. Neurorehabilitacija oboljelih od Parkinsonove bolesti nakon ugradnje duboke mozgovne stimulacije**

Kod neurorehabilitacije osoba oboljelih od PB nakon implantacije DBS-a važno je napraviti detaljnu fizioterapijsku procjenu. Skala koja se koristi za procjenu stanja pacijenata oboljelih od PB je UPDRS. Za rehabilitaciju najvažniji je 3. dio skale koji se bavi motoričkom problematikom oboljele osobe i služi za procjenu prije i nakon ugradnje DBS uređaja. Robotska neurorehabilitacija je u posljednjih nekoliko godina došla do izražaja kod rehabilitacije takvih



pacijenata te je pokazala dobre rezultate kod pacijenata s PB koji imaju ugrađen DBS uređaj. 2014. godine istraživao je utjecaj protokola robotske rehabilitacije uz pomoć lokomata kod oboljelih od PB i ugrađenim DBS-om. Dokazan je pozitivan učinak na prostorno-vremenske parametre hoda, stoga se preporučuje kao dodatna terapija kod takvih pacijenata. Također, dokazano je da je trening hoda uz pomoć ritmične auditivne stimulacije u kombinaciji s konvencionalnom fizioterapijom poželjan alat kod unapređenja hoda. Jedna od novijih metoda koja se koristi za rehabilitaciju jest traka za trčanje. Dokazano je da trening na traci za trčanje s tjelesnim opterećenjem može doprinijeti mobilnosti donjih ekstremiteta te biti ciljana intervencija kod osoba oboljelih od PB s ugrađenim DBS-om. Koriste se trake za rehabilitaciju koje služe za trening i korekciju hoda kao što prikazuje slika 8.8.1. [25].



*Slika 8.8.1. Prikaz trake za rehabilitaciju*

*(Izvor: <https://larussport.hr/proizvod/hp-cosmos-robowalk-expander/>)*

## **8.9. Hidroterapija**

Hidroterapija je oblik fizikalne terapije koji se primjenjuje kod svih uzrasta i kod mnogo patoloških stanja. Vodeni ambijent nudi mehaničke prednosti zbog hidrostatičkih i hidrodinamičkih principa potiska, otpora i viskoznosti. Motoričke aktivnosti mogu se izvoditi olakšano ili suprotno od toga, s otporom, u skladu s rehabilitacijskim ciljevima. Potvrđeno je da primjena vježbi u vodi može imati pozitivan učinak na neke segmente motorike, osobito na posturalnu stabilnost i hod kod oboljelih od PB. Provedena su različita istraživanja kako bi se dokazali pozitivni učinci terapijskih vježbi u vodi na motorički status osoba s PB. Pokazalo se da nema neke značajne razlike između djelovanja kineziterapije i hidroterapije kod oboljelih od



PB, osim što je zabilježeno da vježbe u vodi imaju veću učinkovitost kod posturalne stabilnosti i redukcije straha od padova [26].

## **8.9. Tai Chi**

Tai chi je dio kineske medicine temeljen na protoku energije. Sastoji se od vježbi gracioznih pokreta kojima se osvještava važnost pravilnog disanja te sposobnost kontrole reakcija na stresove i bolesti. Pokreti se izvode bez naglih trzaja, koriste vlastitu snagu tijela koje se zadržava u jednostavnim položajima. Povećava se pokretnost, smiruje se um te se jača prirodni imunitet. Za vježbu nisu potrebne posebno opremljene sportske dvorane, skupe sprave ni specijalna obuća. Rezultati kao što su veća pokretljivost, smanjeni bolovi ili veći optimizam vidljivi su već nakon nekoliko tjedana. Za vježbu potrebna je dobra volja, dosljednost te upornost [27]. Tai chi sadržava ritmičko prebacivanje težine tijela, okretanje, koračanje, kontrolirane kretnje do granica stabilnosti, što pridonosi poboljšanju ravnoteže i hoda. Vježbanje ima dobre učinke na brzinu hoda, ravnotežu, pokretljivost i duljinu koraka kod osoba s PB. Osim poboljšanja samih motoričkih simptoma, tai chi ima povoljan učinak na depresiju te poboljšava kvalitetu života oboljele osobe [18].

U 2012. godini napravljeno je istraživanje u kojem je cilj bio utvrditi može li prilagođeni tai chi program poboljšati posturalnu kontrolu kod osoba oboljelih od PB. 195 pacijenata nasumično se dodijelilo u jednu od tri skupine: tai chi, trening otpora ili istezanje. Svaka grupa sudjelovala je u 60-minutnoj nastavi koja se provodila dva puta tjedno tijekom 24 tjedna. Kao rezultat, ispostavilo se da je tai chi skupina imala konzistentno bolje rezultate od skupina koje su vježbale s otporom ili onih koje su primjenjivale istezanje. Zaključak istraživanja jest da tai chi smanjuje poremećaje ravnoteže kod pacijenata s blagom do umjerenom PB, uz dodatne prednosti poboljšane funkcionalne sposobnosti i smanjenih padova [28].

## **8.10. Terapija glazbom**

Glazba ima utjecaj na emocije i motivaciju te kognitivne i motoričke sposobnosti. Ima učinak na procese u mozgu koji se mogu prenijeti na neglazbene funkcije. Glazbene vježbe izvode se analogno klasičnim terapijskim vježbama te imaju istu funkcionalnu strukturu. Teorijom neurološke glazbene terapije razvile su se tehnike za terapiju senzoričkih, kognitivnih i motoričkih disfunkcija koje su rezultat bolesti kao što je PB. Glazba vrši aktivaciju na mnoga područja mozga, a jedno od najvažnijih i odgovornih za multimodalnu recepciju i senzoričko-motoričku integraciju jest Brocino područje. Kod neurološke rehabilitacije bitni su ritam, uzorci i mjera u glazbi. Prilikom senzoričkomotoričke rehabilitacije ritam i glazbeni uzorci pomoću

vježbi osiguravaju vremensko strukturiranje pokreta. Imaju ulogu predvidljivosti, koordinacije i stimuliranja pokreta. To je važno kod rehabilitacije osoba oboljelih od PB [29].

Sve se više pažnje posvećuje plesu kao posebnom načinu terapije. Ples se može sagledati kao alternativna opcija uz redovitu tjelesnu aktivnost uz dodatne komponente socijalizacije i ritmičnosti u velikom broju slučajeva. Neke dodatne prednosti su dobra kulturološka integracija u grupama te pružanje ugone za mnoge oboljele osobe, što povećava vjerojatnost dugoročnog pridržavanja. Isto tako, izražavanje osjećaja poboljšava vlastite pokrete a ples u paru doprinosi osjećaju sigurnosti u sprječavanju padova kod oboljelih [30].

Pjevanje ima potencijal u liječenju abnormalnosti govora jer direktno stimulira muskulaturu koja je povezana s disanjem, fonacijom, rezonancijom i artikulacijom. Ispostavilo se da pjevanje povećava snagu respiratorne muskulature. Za razliku od samog slušanja glazbe, aktivno kreiranje glazbe postavlja nove zahtjeve na živčani sustav. Dokazano je i poznato da dugoročno stvaranje glazbe izaziva plastične promjene u mozgu [30].

## **9. Zaključak**

Parkinsonova bolest je idiopatski, sporo progresivni degenerativni poremećaj središnjeg živčanog sustava popraćen sporim i siromašnim pokretima, rigidnim mišićima, tremorom u stanju mirovanja i nestabilnošću prilikom održavanja položaja tijela. Fizioterapijska procjena temelji se na mjerenjima i testovima koji se provode u svrhu ispitivanja točnog stanja oboljele osobe. Fizioterapijskim procedurama i terapijskim vježbama usporava se progresija bolesti, povećavaju se sposobnosti izvršavanja aktivnosti svakodnevnog života, kondicija i fizički kapacitet. Vrlo veliku ulogu u rehabilitaciji ima edukacija pacijenta te njegove obitelji kako bi se terapija provodila više puta dnevno. Na taj način se motoričke sposobnosti oboljele osobe održavaju što je dulje moguće.

## 10. Literatura

- [1] K. Kampać, V. Vuletić, D. Chudy: Duboka mozgovna stimulacija – prijeoperacijska priprema i procjena pacijenata s Parkinsonovom bolešću, *medicina fluminensis* 2021, Vol. 57, No. 1, p. 64-72, <https://hrcak.srce.hr/file/365324>, dostupno 19.4.2024.
- [2] W. Dauer, S. Przedborski: Parkinson's Disease, [https://www.cell.com/fulltext/S0896-6273\(03\)00568-3](https://www.cell.com/fulltext/S0896-6273(03)00568-3), dostupno 19.4.2024.
- [3] M. Bosanac: Parkinsonova bolest - mogu li psiholozi pomoći?, *Časopis studenata psihologije*, Vol. 6 No. 1, 2023., <https://hrcak.srce.hr/310903>, dostupno 19.4.2024.
- [4] A.D. Halli-Tierney, J. Luker, D.G. Carroll: Parkinson disease, <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2020/1201/p679.html>, dostupno 19.4.2024.
- [5] V. Demarin, Z. Trkanjec: *Neurologija za stomatologe*, Medicinska naklada, Zagreb 2008.
- [6] V. Brinar: *Neurologija za medicinare*, Medicinska naklada, Zagreb, 2009.
- [7] Z. Duraković: *Medicina starije dobi*, Naprijed, Zagreb, 1990.
- [8] A. Kouli, K.M. Torsney WL, Kuan: Parkinson's Disease: Etiology, Neuropathology, and Pathogenesis, *Codon Publications*; 2018. prosinca 21, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536722/>, dostupno 4.5.2024.
- [9] E. Tolosa, A. Garrido, S.W. Scholz, W. Poewe: Challenges in diagnosis of Parkinson's disease, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8185633/>, dostupno 19.4.2024.
- [10] V. Vuletić : Parkinsonova bolest – nove spoznaje, *Medicus*, Vol. 28 No. 1 *Neurologija*, 2019., <https://hrcak.srce.hr/216809>, dostupno 17.7.2024.
- [11] S. Zafar, S.S. Yaddanpudi: Parkinson disease, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470193/>, dostupno 19.4.2024.
- [12] Kešelj M.: *Neurokirurško liječenje Parkinsonove bolesti*. Diplomski rad, Zagreb: Medicinski fakultet, 2014.
- [13] Z. Chen, G. Li, J. Liu: Autonomic dysfunction in Parkinson's disease: Implications for pathophysiology, diagnosis, and treatment, *Volume 134*, February 2020, 104700, <https://doi.org/10.1016/j.nbd.2019.104700>, dostupno 25.4.2024.

- [14] Levine C.B., Fahrbach K.R., Siderowf A.D., Diagnosis and Treatment of Parkinson's Disease: A Systematic Review of the Literature, Evidence Reports/Technology Assessments, No. 57, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK36612/>, dostupno 25.4.2024.
- [15] S. Waller, L. Williams H. Morales-Briceno, V. SC Fung: The initial diagnosis and management of Parkinson's disease, Volume 50, Issue 11, November 2021, <https://www1.racgp.org.au/ajgp/2021/november/diagnosis-and-management-of-parkinsons/>, dostupno 6.5.2024.
- [16] Z. Trkanjec: Tjelesna aktivnost i Parkinsonova bolest, Medicus 2019;28(2):213-217, <https://hrcak.srce.hr/en/file/330724>, dostupno 6.5.2024.
- [17] I. Klaić, L. Jakuš: Fizioterapijska procjena, Zdravstveno veleučilište, Zagreb, 2017.
- [18] M. Stiperski Matoc, K. Doko, J. Aksentijević, D. Bobek: Modern approach to the rehabilitation of patients with Parkinson's disease, <https://doi.org/10.26800/LV-145-9-10-4>, dostupno 14.6.2024.
- [19] E. Deljak : Ocjenske ljestvice za Parkinsonovu bolest, Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet, <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:105:295972>, dostupno 14.06.2024.
- [20] N. Miranda-Cantellops, T.K Tiu:Berg Balance Testing, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK574518/>, dostupno 14.6.2024.
- [21] D. Scura, S. Munakomi:Tinetti Gait and Balance Test <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK578181/>, dostupno 14.6.2024.
- [22] M. YC. Pang, Physiotherapy management of Parkinson's disease, Journal of Physiotherapy Volume 67, Issue 3, July 2021, Pages 163-176, <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2021.06.004>, dostupno 14.6.2024.
- [23] V. Urban Tripović: Vježbe za poboljšanje disanja i položaja tijela, <vjezbe-poboljsanje-disanja-i-polozaja-tijela.pdf> ([urban-rehabilitacija.hr](http://urban-rehabilitacija.hr)), dostupno 20.6.2024.
- [24] B. Grbić: Rehabilitacijski postupci kod osoba s Parkinsonovom bolesti, <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:425218>, dostupno 20.6.2024.
- [25] G. Rožmarić, V. Rački, M. Mašić, V. Vuletić: Neurorehabilitacija oboljelih od Parkinsonove bolesti nakon ugradnje duboke mozgovne stimulacije, Medicina Fluminensis :

Medicina Fluminensis, Vol. 58 No. 4, 2022., [https://doi.org/10.21860/medflum2022\\_284690](https://doi.org/10.21860/medflum2022_284690), dostupno 20.6.2024.

[26] L.J. Šimpraga, M. Trajkov, D. Kljajić: Parkinsonova bolest -rehabilitacione mogućnosti, Beogradska defektološka škola – Belgrade School of Special Education and Rehabilitation Vol. 26, No. 3 (2020), str. 83-98, [https://www.researchgate.net/publication/352226690\\_Parkinsonova\\_bolest\\_-\\_rehabilitacione\\_mogucnosti](https://www.researchgate.net/publication/352226690_Parkinsonova_bolest_-_rehabilitacione_mogucnosti), dostupno 20.6.2024.

[27] J. Andreić, A. Andreić: Tai chi kod bolesnika s koštano-mišićnim oboljenjima, Reumatizam, Vol. 61 No. 2, 2014., <https://hrcak.srce.hr/137969>, dostupno 27.6.2024.

[28] F. Li, P. Harmer, K. Fitzgerald, E. Eckstrom, R. Stock, J. Galver, G. Maddalozzo, S.S. Batya: Tai chi and postural stability in patients with Parkinson's disease, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22316445/>, dostupno 17.7.2024.

[29] D. Putar: Utjecaj glazbe na razvoj i plastičnost mozga, <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:217:585524>, dostupno 27.6.2024.

[30] L. Lukin: Parkinsonova bolest i umjetnost, Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet, <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:105:660831>, dostupno 27.6.2024.

## **Popis slika**

- [1] Slika 2.2. Prikaz ekstrapiramidnog sustava i njegovih puteva – str. 4
- [2] Slika 4.4.1 Prikaz držanja tijela kod PB – str. 8
- [3] Slika 6.3.1. Prikaz duboke moždane stimulacije – str. 13
- [4] Slika 8.2.1. Podizanje kukova uz adukciju – str. 18
- [5] Slika 8.2.2. Prikaz adukcije u predručenju – str. 19
- [6] Slika 8.2.3. Prikaz čučnja uz predručenje – str. 19
- [7] Slika 8.3.1. Prikaz vježbe odručenja – str. 20
- [8] Slika 8.3.2. prikaz naizmjeničnog predručenja – str. 20
- [9] Slika 8.3.3. Prikaz naizmjeničnog prednjeg iskoraka – str. 21
- [10] Slika 8.4.1. Prikaz vježbe disanja uz širenje ruku u stranu – str. 21
- [11] Slika 8.4.2. Prikaz vježbe disanja uz podizanje ruku iznad glave – str. 22
- [12] Slika 8.4.3. Prikaz vježbe disanja u sjedećem položaju – str. 22
- [13] Slika 8.5.1. Prikaz hodanja po ravnoj liniji – str. 23
- [14] Slika 8.5.2. Prikaz vježbe pravilnog hoda – str. 23
- [15] Slika 8.5.3. Prikaz odbijanja loptice o pod u stojećem položaju – str. 24
- [16] Slika 8.6.1. Prikaz istezanja stražnjeg dijela natkoljenice – str. 25
- [17] Slika 8.6.2. Prikaz istezanja gluteusa – str. 25
- [18] Slika 8.6.3. Prikaz istezanja ramenog obruča i leđa – str. 26
- [19] Slika 8.7.1. Prikaz relaksacije leđnih mišića – str. 26
- [20] Slika 8.7.2. Prikaz relaksacije stražnjeg dijela natkoljenice – str. 27
- [21] Slika 8.7.3. Prikaz relaksacije kvadricepsa – str. 27
- [22] Slika 8.8.1. Prikaz trake za rehabilitaciju – str. 28

BARON  
ALIBRANINO

Sveučilište  
Sjever



SVEUČILIŠTE  
SJEVER

### IZJAVA O AUTORSTVU

Završni/diplomski/specijalistički rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, LANA CULJAK (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog/specijalističkog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom ULOGA FIZIOTERAPIJE KOD OSOBA OPORAVLJIVIH OD (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

LANA CULJAK  
(vlastoručni potpis)

Culjak Lana

Sukladno članku 58., 59. i 61. Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti završne/diplomske/specijalističke radove sveučilišta su dužna objaviti u roku od 30 dana od dana obrane na nacionalnom repozitoriju odnosno repozitoriju visokog učilišta.

Sukladno članku 111. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima student se ne može protiviti da se njegov završni rad stvoren na bilo kojem studiju na visokom učilištu učini dostupnim javnosti na odgovarajućoj javnoj mrežnoj bazi sveučilišne knjižnice, knjižnice sastavnice sveučilišta, knjižnice veleučilišta ili visoke škole i/ili na javnoj mrežnoj bazi završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice, sukladno zakonu kojim se uređuje umjetnička djelatnost i visoko obrazovanje.