

# Specifičnost terapijskih vježbi kod oboljelih od Parkinsonove bolesti

---

**Bodulica, Lucija**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:258787>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-14**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

**Završni rad br. 266/FIZ/2023**

**Specifičnost terapijskih vježbi kod oboljelih od Mb  
Parkinsona**

**Lucija Bodulica, 0336044209**

Varaždin, rujan 2023. godine





# Sveučilište Sjever

Odjel za Fizioterapiju

Završni rad br. 266/FIZ/2023

## Specifičnost terapijskih vježbi kod oboljelih od Mb Parkinsona

**Student**

Lucija Bodulica, 0336044209

**Mentor**

Željka Kopjar, mag. physioth.

Varaždin, rujan 2023. godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za fizioterapiju

STUDIJSKI preddiplomski stručni studij Fizioterapija

PRISTUPNIK Lucija Bodulica

MATIČNI BROJ 0336044209

DATUM 04.09.2023.

KOLEGIJ Fizioterapija II

NASLOV RADA Specifičnost Terapijskih vježbi kod oboljelih od Parkinsonove bolesti

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Specificity of therapeutic exercises in patients with Mb Parkinson

MENTOR Željka Kopjar, mag.physioth

ZVANJE predavač

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. Vesna Hodić, pred., predsjednik
2. Željka Kopjar, pred., mentor
3. Nikolina Zaplatić Degač, pred., član
4. Anica Kuzmić, pred., zamjenski član
5. \_\_\_\_\_

## Zadatak završnog rada

BROJ 266/FIZ/2023

OPIS

Parkinsonova bolest, iza Alzheimerove bolesti, jedna je od najčešćih neurodegenerativnih bolesti koja nastaje zbog izrazitog nedostatka neurotransmitera dopamina u dijelu mozga koji vrši voljne pokrete. Prve simptome bolesti opisao je engleski liječnik James Parkinson u svojoj monografiji. Nakon njega, širi se spoznaja o ovoj bolesti te se pretpostavlja da u nastanku bolesti sudjeluje više faktora, a najvjerojatnije nastaje interakcijom genskih i okolišnih čimbenika. Pojava simptoma bolesti je postupna, pa prođe i do 10 godina do postavljanje dijagnoze. Neki od karakterističnih simptoma koji se pojavljuju su rigor, akineza, tremor i posturalna nestabilnost, skraćeno TRAP. Osim motoričkih simptoma, prisutni su i nemotorički poput depresije, anksioznosti, poremećaja spavanja i kognitivnih oštećenja. Za postavljanje dijagnoze PB-a nema posebnog testa, stoga je potrebna detaljna obrada i neurološki pregled. Liječenje dijelimo na farmakološko, nefarmakološko i neurokirurško. Uz levodop primjenjuju se i neurorehabilitacija koja započinje odmah nakon postavljanja dijagnoze. Fizioterapija je ključan element kod rehabilitacije pacijenata koja usporava napredak simptoma te pruža kvalitetniji život. U fizioterapijskom procesu primjenjuju se vježbe jačanja, vježbe relaksacije, vježbe disanja te mnoge druge. Neke od rekreacijskih tehnika koje se primjenjuju su tai chi, joga i cueing.

ZADATAK URUČEN 04.09.2023.

POTPIS MENTORA

SVEUČILIŠTE  
SJEVER

## **Predgovor**

Zahvaljujem se svojoj obitelji koja mi je omogućila ovo obrazovanje i na njihovoj neizmornoj ljubavi, potpori i vjeri.

Posebno se želim zahvaliti svojoj mentorici Željki Kopjar, mag. physioth., na pomoći, idejama i savjetima prilikom izrade ovog završnog rada.

## Sažetak

Parkinsonova bolest, iza Alzheimerove bolesti, jedna je od najčešćih neurodegenerativnih bolesti koja nastaje zbog izrazitog nedostatka neurotransmitera dopamina u dijelu mozga koji vrši voljne pokrete. Prve simptome bolesti opisao je engleski liječnik James Parkinson u svojoj monografiji. Nakon njega, širi se spoznaja o ovoj bolesti te se pretpostavlja da u nastanku bolesti sudjeluje više faktora, a najvjerojatnije nastaje interakcijom genskih i okolišnih čimbenika. Pojava simptoma bolesti je postupna, pa prođe i do 10 godina do postavljanje dijagnoze. Neki od karakterističnih simptoma koji se pojavljuju su tremor, rigor, akineza i posturalna nestabilnost, skraćeno TRAP. Osim motoričkih simptoma, prisutni su i nemotorički poput depresije, anksioznosti, poremećaja spavanja i kognitivnih oštećenja. Za postavljanje dijagnoze PB-a nema posebnog testa, stoga je potrebna detaljna obrada i neurološki pregled. Liječenje dijelimo na farmakološko, nefarmakološko i neurokirurško. Kod farmakološkog liječenja koristimo levodop koji se smatra zlatnim standardom jer poboljšava kvalitetu života bolesnika te produljuje život. Uz levodop primjenjuju se i neurorehabilitacija koja započinje odmah nakon postavljanja dijagnoze. Fizioterapija je ključan element kod rehabilitacije pacijenata jer usporava napredak simptoma te pruža kvalitetniji život. U fizioterapijskom procesu primjenjuju se vježbe jačanja, vježbe relaksacije, vježbe disanja te mnoge druge. Neke od rekreacijskih tehnika koje se primjenjuju su tai chi, joga i cueing.

**Ključne riječi:** Parkinsonova bolest, dopamin, neurorehabilitacija, fizioterapija

## Summary

After Alzheimer's disease, Parkinson's disease is one of the most abundant neurodegenerative diseases in the world caused by a serious lack of dopamine neurotransmitters in the brain, responsible for voluntary body movements. James Parkinson, an English doctor, was the first person to describe the symptoms of the disease in his monography. His discovery was the ground to spread the cognition of Parkinson's which resulted in theories of how the disease arises where a few factors play part, the most probable theory, it originates in a combination of genetic and environmental factors. The appearance of symptoms is gradual, so diagnostic of Parkinson's can take up to 10 years. The most characteristic symptoms are tremor, rigor, akinesia, and postural instability (TRAP). Despite motoric symptoms there are also other symptoms like depression, anxiety, sleep disorder and cognitive damage. A specific test for diagnostic of PB does not exist, but it is a combination of a detailed processing and neurological examination. Treatment can be pharmacological, nonpharmacological and neurosurgical. In pharmacological treatment, levodopa is the medical golden standard for treatment of Parkinson's because it improves the patient's quality of life and prolongs life. With levodopa neurorehabilitation is also used which starts immediately after diagnostic so later complications are prevented. Physiotherapy is a key element in rehabilitation because it reduces the progress of symptoms, and it provides a better-quality life. Strengthening exercises, relaxation exercises, breathing exercises and others are used in physiotherapeutic processes. Recreational techniques which are used are tai chi, yoga, and cueing.

**Key words:** Parkinson's disease, dopamine, neurorehabilitation, physiotherapy



## **Popis korištenih kratica**

**PB** Parkinsonova bolest

**SŽS** Središnji živčani sustav

**ASŽ** Aktivnosti svakodnevnog života

**PNF** Proprioceptivna neuromuskularna facilitacija

# Sadržaj

1.	Uvod.....	1
2.	Parkinsonova bolest .....	2
2.1.	Povijest Parkinsonove bolesti.....	2
2.2.	Građa i funkcija ekstrapiramidnog sustava .....	3
2.3.	Epidemiologija .....	3
2.4.	Etiologija i patofiziologija.....	4
2.5.	Patogeneza.....	4
2.6.	Klasifikacija Parkinsonove bolesti .....	5
2.7.	Prognoza bolesti .....	5
2.8.	Klinička slika Parkinsonove bolesti .....	6
2.8.1.	<i>Tremor ili akinetički tremor</i> .....	6
2.8.2.	<i>Rigor</i> .....	6
2.8.3.	<i>Posturalna nestabilnost</i> .....	7
2.8.4.	<i>Akineza/bradikineza</i> .....	7
2.8.5.	<i>Fenomen smrzavanja</i> .....	7
2.8.6.	<i>Nemotorički simptomi bolesti</i> .....	7
3.	Dijagnostika .....	9
4.	Liječenje.....	11
4.1.	Farmakološko liječenje .....	11
4.1.1.	<i>Levodopa</i> .....	11
4.2.	Neurokirurško liječenje .....	12
4.2.1.	<i>Stimulacija bazalnih ganglija implatacijom elektroda (DBS)</i> .....	12
4.2.2.	<i>Palidotomija i talamotomija</i> .....	13
4.3.	Nefarmakološko liječenje.....	13
4.4.	Neurorehabilitacija .....	13
4.4.1.	<i>Proprioceptivna neuromuskularna facilitacija (PNF)</i> .....	14
4.4.2.	<i>Bobath koncept</i> .....	14
4.5.	Fizikalna terapija .....	15
5.	Terapijsko vježbanje .....	17
5.1.	Aerobne vježbe.....	17
5.2.	Vježbe jačanja .....	18
5.3.	Vježbe koordinacije.....	18
5.4.	Vježbe ravnoteže .....	19
5.5.	Vježbe relaksacije .....	19
5.6.	Vježbe disanja .....	20
5.7.	Vježbe istezanja.....	20
5.8.	Vježbe mimike .....	21
6.	Rekreacijske tehnike .....	22
6.1.	Tai chi.....	22
6.2.	Cueing .....	23
6.3.	Joga.....	23
6.4.	Terapija plesom .....	24
6.5.	Ortopedska pomagala .....	24
6.6.	Edukacija pacijenta .....	25

7. Zaključak.....	26
8. Literatura.....	27
Popis slika .....	30

## 1. Uvod

Poremećaji pokreta obuhvaćaju stanja kod kojih dolazi do poremećaja izvođenja voljnih i pojavu nevoljnih, nekontroliranih pokreta. Možemo ih podijeliti u dvije skupine: hipokinetičke i hiperkinetičke poremećaje. Hiperkinetički poremećaj označuje pojavu nevoljnih pokreta te u tu skupinu ulaze koreja, distonija, tremor i balizam. Hipokinetički poremećaji označuju poremećaj hoda, smanjenje voljne motorike, male amplitude pokreta i posturalnu nestabilnost, tu ubrajamo parkinsonizam i Parkinsonovu bolest. [1]

Parkinsonovu bolest (PB) svrstavamo u hipokinetičke poremećaje pokreta i druga je po redu najčešća neurodegenerativna bolest današnjice. Poremećaji karakteristični za PB rezultat su degeneracije ili disfunkcije bazalnih ganglija, odnosno njihovih sveza s drugim dijelovima mozga. Nastanak Parkinsonove bolesti posljedica je izrazitog nedostatka neurotransmitera dopamina u dijelu mozga koji je zadužen da kontrolu voljnih pokreta i početak neke motoričke radnje. [2]

Liječenje dijelimo na nefarmakološko i farmakološko. Farmakološko se najčešće liječi levodopom, a u nefarmakološko liječenje ubrajamo prehranu i neurorehabilitaciju koja predstavlja dug i kompleksan proces s ciljem što duljeg očuvanja motoričkih sposobnosti potrebnih za funkcije svakodnevnog života.

Svjetski dan Parkinsonove bolesti obilježava se od 1997. godine, 11. travnja, na dan rođenja engleskog liječnika Jamesa Parkinsa, po kojem je bolest dobila ime. Obilježavanjem dana podiže se svijest i znanje o ovoj bolesti. Za oboljele od ove bolesti postoji izreka „ljudi blistavog uma zarobljeni u vlastitom tijelu.“ [3]

## 2. Parkinsonova bolest

Neurodegenerativne bolesti obuhvaćaju niz bolesti kojima je zajedničko da su progresivne i neizlječive. Proces neurodegeneracije selektivno zahvaća različite populacije neurona što dovodi do različite kliničke manifestacije. [4]

Parkinsonova bolest je progresivna neurodegenerativna bolest uzrokovana degeneracijom dopaminergičkih neurona crne tvari (supstancije nigre).[1] Karakterizirana je sporošću i siromaštvom pokreta, mišićnom rigidnošću, tremorom u mirovanju i nestabilnošću u održavanju položaja tijela. Osim motoričkih simptoma javljaju se i nemotorički poput demencije, depresije, anksioznosti, problema sa spavanjem i autonomnih poremećaja. [5]

### 2.1. Povijest Parkinsonove bolesti

Britanski liječnik James Parkinson prvi je opisao simptome bolesti u svojoj monografiji, 1817. godine, pod nazivom „An Essay on the Shaking Palsy“ poznato kao drhtava paraliza. Nakon njegove objave monografije, dolazi do boljeg razumijevanja bolesti. Fragmenti opisivanja PB-a mogu se pronaći i u ranijim zapisima. U 17. stoljeću nizozemski liječnik i znanstvenik Sylvius de la Boë pisao je o tremoru u mirovanju, a francuski kemičar Sauvages je opisao festinaciju (propulzija ili ubrzavanje hoda). Mnogo ranije, tradicionalni indijski tekstovi iz otprilike 1000. godine prije Krista i drevni kineski izvori također pružaju opise koji upućuju na PB. Charcotov važni doprinos proučavanju PB-a bilo je njegovo razlikovanje ovog poremećaja od drugih tremorskih poremećaja, posebno multiple skleroze. Prije Charcota, sustav klasifikacije neuroloških bolesti bio je primitivan, a poremećaji su bili grupirani prema primarnim simptomima, na primjer, drhtanje ili slabost. [6]

PB je prva neurodegenerativna bolest liječena supstancijskom terapijom, levodopom. Njime je ostvarena revolucija u području liječenja PB-a te se zahvaljujući lijeku životni vijek bolesnika znatno ne razlikuje od zdrave osobe.[1]

## 2.2. Građa i funkcija ekstrapiramidnog sustava

Naziv ekstrapiramidni motorni sustav početkom prošlog stoljeća uveo je S. A. K. Wilson.[5] Ekstrapiramidni sustav filogenetski je stariji od piramidnog sustava, sastoji se od složene neuralne organizacije vezane uz bazalne ganglije i njihove sveze s motoričkom moždanom korom, ali i s drugim motoričkim sustavima u moždanom deblu. Bazalni gangliji su supkortikalne nakupine jezgara koje se nalaze u bijeloj tvari, s bogatim povratnim svezama, s moždanom korom i talamusom i s jezgrama smještenim u moždanom deblu. Bazalne ganglije čine putamen, nucleusa caudatus i globus pallidus. Iako naziv ekstrapiramidni sustav ukazuje na sustav koji se nalazi izvan piramidnih puteva, motorička funkcija čovjeka ostvaruje se zajedničkim djelovanjem oba spomenuta sustava. Ekstrapiramidni sustav tvori ekstrapiramidalne motoričke puteve, koji zajedno s vlaknima piramidnog puta, ali bez križanja, prolaze piramidama produžene moždine i završavaju na motoričkim stanicama prednjih rogova kralježnične moždine. Osnovna funkcija ekstrapiramidnog sustava veže se uz inhibiciju i facilitaciju motoričkih odgovora, mišićnom tonusu, te voljnim pokretima i posturalnim refleksima. [1]

Razlikujemo 4 glavna ekstrapiramidna puta:

- retikulospinalni- ekscitira aksijalne mišiće i mišiće udova te regulira poziciju glave
- rubrospinalni- donosi impulse za fleksore ruku, a inhibira ekstenzore
- tektospinalni- kontrolira posturalne reflekse
- vestibulospinalni- facilitira spinalne reflekse i mišićni tonus [1]

## 2.3. Epidemiologija

Parkinsonova bolest je druga najčešća neurodegenerativna bolest s prevalencijom od 1% među osobama u dobi od 65-69 godina, rastući na 3% među osobama u dobi od 80 godina. Sa stanovništvom koje stari, očekuje se da će se i prevalencija i incidencija PB-a povećati za više od 30% do 2030., što će rezultirati izravnim i neizravnim troškovima za društvo i gospodarstvo u cjelini. [8] Pojava prvih simptoma započinje između 60. i 65. godine života. Bolest se pojavljuje u oba spola, no muškarci imaju 1.5 puta veći rizik za obolijevanje od žena. U 10% slučajeva bolest može zahvatiti i mlađe skupine, započeti u djetinjstvu ili adolescenciji, a naziva se juvenilni parkinsonizam. Godišnja incidencija bolesti je između 5 do 35 na 100 000 pojedinaca, a prevalencija iznosi 0.3 % te ona raste s dobi. Neke procjene ukazuju na to da u svijetu ima 7 do 10 milijuna oboljelih. [9]

## 2.4. Etiologija i patofiziologija

U 20. stoljeću dolazi do napretka medicine u svim područjima, od lijekova do raznih dijagnostičkih metoda koje se danas koriste za što brži i točnije postavljanje dijagnoze. Unatoč napretku sama etiologija PB-a nije u potpunosti razjašnjena.

Pretpostavlja se da PB nastaje složenom interakcijom okolišnih i genskih čimbenika. PB se rijetko javlja nasljedno, najčešće je sporadično. Temelj tog zaključka je da samo 20 % bolesnika ima pozitivnu porodičnu anamnezu u prvom koljenu.

Jedna od regija SŽS-a je substantia nigra koja je bogata željezom te pogoduje razvoju slobodnih radikala, posebno hidroksilne skupine. Njihovom interakcijom dolazi do poremećaja same funkcije mitohondrija, te se shodno tome stvaraju slobodni radikali i dolazi do razvoja oksidativnog stresa s posljedičnom neurodegeneracijom. Postmortalnom biospijom bolesnika s PB-om jasno su se dokazala oksidativna oštećenja bazalnih ganglija i sniženje antioksidansa. Dodatni rizični čimbenici koji povećavaju vjerojatnost pojave bolesti su muški spol, virusne infekcije, izloženost pesticidima, život u ruralnom području i pozitivna obiteljska anamneza. [5] Navike koje smanjuju rizik su prehrana bogata vitaminom E i multivitaminom, tokoferol i riblje ulje. U posljednjih nekoliko godina dolazi do značajnog istraživanja mutacije gena i genskih lokusa zbog dokazivanja nasljedne PB-a. Genski lokusi nazivaju se PARK u rasponu od 1 – 12. Najčešći geni kod nasljednog oblika bolesti su PARK 1, PARK 6, PARK 7 i PARK 8. Juvenilni parkinsonizam nastaje najčešće mutacijom gena PARK2 .[1]

Glavna funkcija ekstrapiramidnog sustava je kontrola voljnih pokreta, posturalna prilagodba i regulacija tonusa mišića. Patološki proces kod PB-a kreće u bazalnim ganglijima koji čine jezgru ekstrapiramidnog sustava, a čine ga putamen, globus pallidus i nucleus caudatus. Smanjivanjem razine neurotransmitera dopamina dolazi do pojave prvih motoričkih simptoma. Dokazi pokazuju da progresivno propadanje dopaminergičkih neurona može započeti i do 10 godina prije manifestacije prvih simptoma bolesti. [10]

## 2.5. Patogeneza

Pojava Lewyevih tjelešaca je patološka značajka bolesti. Lewyeve stanice su koncentrične citoplazmatske inkluzije koje se mogu naći u bazalnim ganglijima i stanicama kralježnične moždine. Sastoje se od alfa suklein proteina, a njegovo pojavljivanje je i u ostalim neurodegenerativnim bolestima te se nazivaju skupnim imenom alfa sinukleopatije.

Studije su pokazale da se simptomi PB-a javljaju tek pri gubitku od 60 do 80% dopaminergičkih neurona crne tvari. [1]

Neuropatološki tijek bolesti može se promatrati kroz 6 stupnjeva, a to se dokazalo u studiji koju su provodili Braak i suradnici. Prvi i drugi stupanj bolesti obilježeni su pojavom Lewyevih tjelešaca u produženoj moždini i olfa motoričkom bulbusu gdje dolazi do poremećaja struktura koje uzrokuju pojavu poremećaja sna i hiposomije koji se smatraju premotornim simptomima. U trećem i četvrtom stupnju je zahvaćena substantia nigra i strukture mezencefalona te već tada bolesnik ima razvijenu karakterističnu kliničku sliku. U posljednja dva stupnja zahvaćeni je korteks i u tom stadiju bolesnici mogu razviti demenciju. [1]

## **2.6. Klasifikacija Parkinsonove bolesti**

Parkinsonova bolest klinički se manifestira u 3 osnovna tipa, te svaki tip ima različitu prognozu bolesti:

Tip A – tremor - dominantni tip – blaži oblik bolesti gdje se javlja tremor u mirovanju i drugi simptomi koji su ograničeni na jednu stranu tijela. Ovaj tip ima najbolju prognozu jer jako dobro odgovara na lijek levodop. [1]

Tip B – akinetičko-rigidni tip – teži i nestabilniji oblik bolesti, manifestira se rigidnošću i siromaštvom kretnji. Pojavom bolesti rano se susrećemo s problemima s hodanjem, držanjem tijela i ravnotežom. U ovom tipu bolesti, bolesnici dobro reagiraju na lijekove u radoblju od 8 godina.[1]

Tip C - mješoviti tip- jednako su zastupljeni tremor, rigidnost mišića i akineza. [1]

## **2.7. Prognoza bolesti**

Tijek Parkinsonove bolesti je sporo progresivan kroz duži niz godina. Faze egzacerbacije izmjenjuju se s fazama stacionarnog stanja bolesti. Kod većine bolesnika razvije se određeni oblik invaliditeta između 7 – 10 godina, no postoje slučajevi kod kojih je bolest prisutna 20 godina, a oboljeli imaju blagi stupanj invaliditeta. Invaliditet započinje nespretnim hodaњem (sitni koraci), u drugoj fazi dolazi do teškoća pri započinjanju pokreta, dok su u kasnoj fazi bolesti pacijenti vezani za krevet. [5]

Primjenom levodopa u liječenju značajno se poboljšava kvaliteta života. Danas, s adekvatnom terapijom, očekivano trajanje života bolesnika s PB-om ne razlikuje se znatno od životnog vijeka ostalog stanovništva. [5]



## **2.8. Klinička slika Parkinsonove bolesti**

Pojava simptoma je postupna i asimetrična, prvo zahvaća jednu stranu tijela, a napredovanjem bolesti zahvaća i drugu stranu tijela. Klinička slika PB-a oslanja se na motoričke simptome, a 4 su glavna simptoma, : tremor, rigor, akineza (bradikineza) i posturalnu nestabilnost ( poznato pod skraćenicom TRAP). [5]

### **2.8.1. Tremor ili akinetički tremor**

Tremor ili akinetički tremor je lako prepoznatljiv i čest simptom u PB-a i najčešći je oblik hiperkineze. Sastoji se od manje ili više oscilacijskih pokreta pokretnih dijelova tijela (prsti, jezik, udovi) [10]. Tipična pojava je u mirovanju s frekvencijom između 4 – 8 Hz. Pojačan je tijekom emocionalnog stresa i umora, a smanjuje se izvođenjem pokreta te nestaje u snu. U početku bolesti zahvaća samo jednu stranu tijela (unilateralno) i najčešće pogađa distalne dijelove tijela, no nerijetko mogu biti zahvaćeni usta, brada, noge i čelo. Tipičan tremor koji zahvaća šake i prste podsjeća na „valjanje pilula“ ili „brojanje novaca“ kod kojeg palac dodiruje kažiprst sa suprotnim pomicanjem. [5]

### **2.8.2. Rigor**

Rigor ili rigidnost označava povišeni jednakomjerni tonus mišića tijela koji se manifestira povećanim otporom tijekom cijelog pasivnog pokreta i ima dojam savijanja olovne cijevi. Kod pacijenata koji istodobno imaju rigor i tremor kretanja je isprekidana sinkronizirano s tremorskim udarima te se dobije dojam kao da se prelazi preko zupčanika (fenomen zupčanika) [10]. Povišeni tonus mišića odgovoran je za karakteristično držanje bolesnika s PB-om. Bolesnik zauzima fleksijsko držanje gdje je glava savijena prema naprijed, a ramena u protrakciji. Koljena su flektirana, ruke abducirane u ramenima s fleksijom u laktovima i zglobovima prstiju. [1]

### **2.8.3. Posturalna nestabilnost**

Uspravan položaj tijela većim je dijelom refleksni fenomen. Za održavanje uspravnog položaja, stajanja, hodanja, neophodna je kontrakcija mišića i mišićni tonus, osobito u antigravitacijskim mišićima. Posturalni refleksi odgovorni su za kontinuirani polagani mišićni odgovor. [10] Posturalna nestabilnost javlja se u kasnijem stadiju PB-a. Pojavljuje se uslijed slabljenja posturalnih refleksa, kojima je zadaća zaštititi osobu od pada kod promjene položaja tijela. Njihov hod specifičan je po sitnim koracima koji se ponekad mogu ubrzati kako ne bi pali (festinacija). Pomak njihovog težišta zbog fleksijskog držanja uzrokuje padove prema naprijed (propulzija) ili prema natrag (retropulzija), a to je rezultat gubitka posturalnih refleksa. [5]

### **2.8.4. Akineza/bradikineza**

Akineza (bradikineza) okarakterizirana je osiromašenim kretanjama ili odsustvom automatskih kretnji. Ovaj simptom najviše narušuje kvalitetu života bolesnika jer onesposobljava osobu za obavljanje ASŽ-a. Bolesnik ima problema sa započinjanjem kretnji, npr. ustajanje sa stolice, te tako i sa završavanjem kretnji. U početnom stadiju zahvaća gornje ekstremitete unilateralno, što smanjuje mogućnost izvođenja finih pokreta, npr. pisanje, korištenje pribora tijekom jela i oblačenje. Mimika lica je minimalizirana (hipomimija), glas gubi svoj volumen (hipofonija), dok je kod pisanja izražena mikrografija. [1,5]

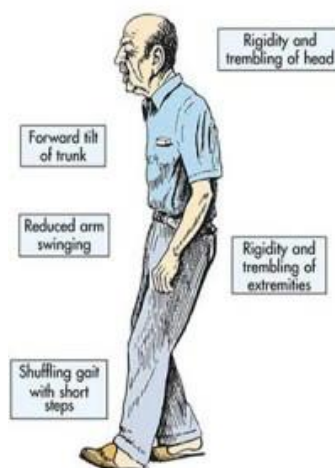
### **2.8.5. Fenomen smrzavanja**

Freezing ili fenomen smrzavanja odgovara kratkotrajnoj nemogućnosti kretanja. Javlja se kod pokušaja započinjanja kretnji, pri okretanju itd. te se ovaj simptom javlja u odmakloj fazi bolesti. [1]

### **2.8.6. Nemotorički simptomi bolesti**

Osim motoričkih simptoma postoje i nemotorički koji odgovaraju kognitivnim i autonomnim funkcijama te raspoloženju. Gubi se osjet njuha, dolazi do pojačanog izlučivanja žlijezda lojnica, pojačana salivacija, opstipacija i oklijevanje u uriniranju. Česti su poremećaji spavanja koji se

rezultat pojave bradikineze i rigora, a očituju se u prekomjernoj pospanosti tijekom dana ili poremećaju REM spavanja, nesanicom i sindromom nemirnih nogu. U uznapredovalom stadiju primjećuju se promjene raspoloženja. Kod nekih bolesnika prisutna je anksioznost ili depresija dok polovinu bolesnika zahvaća demencija. Zbog pojačanog izlučivanja lojnica, lice postaje poput maske. Tipičan izgled lica su poluotvorena usta, sa sporim treptanjem, dok se na kutu usana cijedi slina. Govor može postati tiši i manje razgovijetan (hipofonija), a poteškoće s gutanjem (disfagija) mogu dovesti do gušenja ili aspiracije. Može doći i do gubitka njuha (hiposomija), a smanjeni osjet njuha čest je kod Parkinsonove bolesti i može se pojaviti čak i prije nego što se razviju motorički simptomi. Neki pojedinci mogu osjetiti bol, trnce ili druge senzorne abnormalnosti. Također se mogu pojaviti mišićno-koštana bol i distonija (nenamjerne kontrakcije mišića). Mišićna snaga tijekom bolesti ostaje normalna, ali se gubi mogućnost izvođenja brzih pokreta. Refleksi nisu izgubljeni, ali ih je zbog jakog tremora i rigora teško izazvati. [5] Na slici 2.7.1. vidi se tipičan položaj bolesnika koji boluje od Parkinsonove bolesti.



2.7.1. Slika položaja tijela bolesnika s Parkinsonovom bolešću

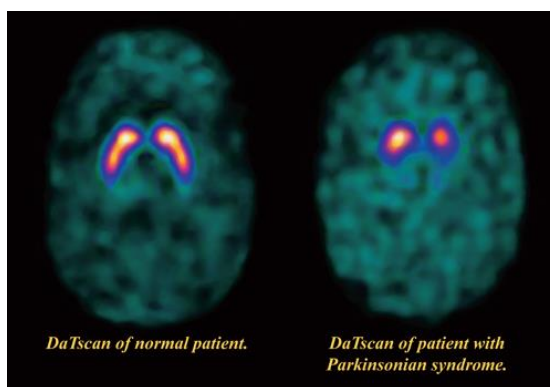
Izvor: <https://fizio-gp.hr/wp-content/uploads/2018/09/parkinsonova-bolest-1-200x300.jpg>

### 3. Dijagnostika

Na temelju kliničkog nalaza postavlja se dijagnoza PB-a. Ne postoje određeni testovi, pretraga ili biološki pokazatelji koji bi mogli ukazati na prisutnost bolesti, stoga je potrebna detaljna obrada i neurološki pregled za postavljanje konačne dijagnoze. 1989. godine postavljeni su kriteriji na temelju kojih se postavlja dijagnoza, a to uključuje prisutnost bradikineze i još jednog motoričkog simptoma: rigora, tremora u mirovanju ili posturalne nestabilnosti. Dijagnoza se može postaviti ako su prisutna dva od tri znaka: dobar odgovor na levodop, levodopom inducirani nevoljni pokreti i asimetrični početak simptoma [1]. Kod dijagnosticiranja, bolesnike se šalje na dodatne pretrage, poput CT-a, magnetske rezonance i ultrazvuka, kako bi se isključili neurološki i vaskularni poremećaji sa sličnim simptomima koje susrećemo kod PB-a [5].

DaTscan je tehnološki uređaj za obradu slika koji koristi malu dozu radioaktivne supstance (ioflupan-1231) za pomoć u dokazivanju razine dopamina u ljudskom mozgu. Uređaj ne može dokazati Parkinsonovu bolest, ali se koristi u potvrđivanju dijagnoze [1]. Na slici 3.1. može se uočiti razlika nakon obavljenog DaTscana kod normalne osobe i osobe s Parkinsonovom bolešću.

PET ili pozitronska emisijska tomografija fluorodopom je vrlo skupa i osjetljiva metoda koja prikazuje funkcije dopaminergičkog sustava koji već u ranoj fazi bolesti može prikazati smanjenu dopaminergičku aktivnost bazalnih ganglija [1].



3.1. Razlika DaTscan kod normalne osobe i osobe s Parkinsonovom bolešću

Izvor: <https://www.cedars-sinai.org/content/dam/cedars-sinai/programs-and-services/imaging-center/for-patients/exams-by-procedure/dat-scan.jpg>

Uzimajući u obzir da ne postoji ni jedan konkretan laboratorijski ili slikovni test koji potvrđuje dijagnozu bolesti kod praćenja progresije bolesti koristi se Hoehnova i Yahrova skala, (tablica 3.1.1. ) Skala se koristi od 1967. godine, a sastoji se od 5 faza, gdje 0 označava da nema bolesti, a 5 je napredni stadij bolesti. Prema ovoj skali bolesnici se grupiraju po stadiju bolesti tj. stupnju invaliditeta. [12]

<b>Stadij</b>	<b>Simptomi</b>
0	Nema znakova bolesti
1	Jednostrana bolest
2	Obostrana bolest, bez oštećenja ravnoteže
3	Blaga do umjerena obostrana bolest; treba pomoć da spriječi pad na testu povlačenja; fizički/tjelesno neovisan
4	Teška onesposobljenost, ali još uvijek može hodati ili stajati bez pomoći
5	Vežan za invalidska kolica ili krevet

Tablica 3.1.1. Modificirana Hoehnova i Yahrova skala  
(Izvor: Vida Demarin i Zlatko Trkanjec, Neurologija, Zagreb, 2008.)

Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS) je alat za ocjenjivanje koji se koristi za procjenu ozbiljnosti i napredovanja PB-a kod pacijenata. UPDRS su neurolozi razvili 1987. godine kao zlatni standard za praćenje reakcije na lijekove koji se koriste za smanjenje znakova i simptoma PB-a. [13]

## 4. Liječenje

Liječenje je simptomatsko, a usmjereno je na poboljšanje kvalitete života i kontrolu motoričkih simptoma. Parkinsonova bolest je jedina neurodegenerativna bolest koja se može liječiti simptomatskim lijekovima.

Glavni simptomi bolesti poput tremora, rigora i bradikineze, dobro reagiraju na lijekove, dok nemotorički simptomi poput kognitivnih poremećaja i poremećaja ravnoteže reagiraju slabo.

PB se može liječiti farmakološki, nefarmakološki i neurokirurški. Samo liječenje treba započeti odmah kada simptomi počinju utjecati na aktivnosti svakodnevnog života.[5]

### 4.1. Farmakološko liječenje

S obzirom da je manjak dopamina kod bolesnika glavni simptom bolesti, cilj farmakološkog liječenja je postići neprekidnu stimulaciju dopaminergičkih receptora, a to se postiže lijekovima poput:

- levodopa
- direktnih stimulatora dopaminergičkih receptora
- blokiranjem razgradnje dopamina
- antikolinergicima
- amantadinom [1]

#### 4.1.1. Levodopa

Levodopa je najučinkovitiji lijek i smatra se zlatnim standardom za liječenje PB-a. Levodop prolazi krvno-moždanu barijeru i ulazi u bazalne ganglije, gdje se dekarboksilira i pretvara u dopamin koji nadoknađuje neurotransmiter koji nedostaje. [5] Kao lijek ima kratak poluvijek i u kratkom roku se metabolizira. S obzirom da izaziva mučninu i povraćanje, uzima se zajedno u kombinaciji s inhibitorima enzima dekarboksilaze (benserazid, karbidopa). Najviše pomaže kod bradikineze i rigora, međutim smanjuje se i tremor. Uzimanjem ovog lijeka bolesnici s blažom kliničkom slikom mogu se vratiti u svoj uobičajen dan, dok se bolesnici s težom kliničkom slikom mogu kretati. Levodopa/ karbidopa dostupan je u fiksnim omjerima poput 25/100 i 25/250 mg ili u obliku tableta s postupnim popuštanjem 50/200 mg, dok je levodopa/benserazid dostupan u omjeru 25/125 mg. Uzima se 3-4 puta na dan zajedno s hranom kako bi se spriječili gastrointestinalni poremećaji. [1] Nuspojave koje se javljaju uzimanjem lijeka su povraćanje,

mučnina, ortostatička hipotenzija, a moguće su psihičke smetnje poput noćnih mora, halucinacija, paranoja i psihotičnih epizoda. U prvih 3 do 5 godina liječenja levadopom lako se kontroliraju simptomi tijekom čitavog dana, tijekom dužeg vremena uzimanja njegovo djelovanje je sve kraće, a kod 30% bolesnika gubi se učinkovitost lijeka prije uzimanje slijedeće doze. Oko 10% bolesnika ima „on-off“ fenomen kod kojih se iznenada gubi terapijski učinak, što uzrokuje ukočenost bolesnika te se tijekom dana pojavljuju simptomi koji se ne mogu kontrolirati. Razlog te pojave je progresija neurodegeneracije, koja zahvaća sve više dopaminergičkih neurona koji više ne mogu pohranjivati niti izlučiti levodop te kontrola bolesti ovisi o količini lijeka u plazmi.[1,5]

## **4.2. Neurokirurško liječenje**

Ako su lijekovi neučinkoviti ili je bolest u kasnom stadiju bolesti razmatra se neurokirurško liječenje. Metode koje se danas primjenjuju su:

- stimulacija bazalnih ganglija implatacijom elektroda
- palidotomija
- talamatomija

Ove metode nisu inducirane kod svih bolesnika.[14]

### **4.2.1. Stimulacija bazalnih ganglija implatacijom elektroda (DBS)**

DBS ili duboka stimulacija mozga je funkcionalno neurokirurško liječenje koje se primjenjuje u uznapredovalom stadiju PB-a. Primjena mu je kod osoba s distonijom i esencijalnim tremorom kod kojih farmakološka terapija više nema zadovoljavajuće rezultate. [8] Zahvatom se stavljaju elektrode na ciljna mjesta, a to su suptalamička jezgra (STN), globus pallidus (GP), te ako se radi o tremor dominantnom tipu elektroda se stavlja u ventralnu intermedijalnu jezgru talamusa (VIM). Elektrode se stavljaju tehnikom „operacija pri svijesti – budna operacija“. Pulsni generator, spojen s elektrodama, stavlja se ispod klavikule i generira visokofrekventnu elektrostimulaciju. Nakon operacije, podešava se sustav tj. programira. Programiranjem se odabiru najprikladniji parametri stimulacije koji će za pacijenta imati najveći terapijski učinak. [16] Studije pokazuju da se tremor smanjuje za 70 – 85%, rigidnost od 55 –

75%, akineza od 40 – 65%. Bolesnici kojima se ne preporuča DBS su oni s demencijom ili značajnih psihološkim smetnjama. [1]

#### **4.2.2. Palidotomija i talamotomija**

Od neurokirurških postupaka danas se sve rjeđe izvode palidotomija i talamotomija. Palidotomija je postupak u kojem se stvara mala lezija u području globusa pallidusa, a smanjuje tremor i diskineziju. Talamotomijom se prekidaju veze talamičkih neurona, te dolazi do smanjenja samo tremora, dok se na bradikinezu ne može djelovati. [8]

### **4.3. Nefarmakološko liječenje**

U nefarmakološko liječenje ubrajamo neurorehabilitaciju i prehranu.

Neurorehabilitacija se koristi kao sastavni dio liječenja neuroloških bolesnika. U neurorehabilitaciji potreban je timski rad stručnjaka i specijalista iz različitih područja neurorehabilitacije, a najvažnije je aktivno sudjelovanje bolesnika te potpora njegove obitelji. Prije same rehabilitacije potrebno je procijeniti stanje bolesnika te utjecaj bolesti na njegove aktivnosti ASŽ-a. Prema rezultatima procjene planira se individualan program koji će se kasnije provoditi prema pacijentovim mogućnostima s obzirom na tijek bolesti. Rehabilitaciju dijelimo na terapiju govora, radnu terapiju, fizikalnu terapiju i psihoterapiju zbog moguće depresije koja se javlja u bolesnika s PB-om. S obzirom na stanje pacijenta, rehabilitaciju je moguće obavljati u bolnici, posebnim centrima ili kući. [14]

Jedan od simptoma bolesti može biti opstipacija. Zbog toga bolesnici moraju imati dijetu bogatu vlaknima, a mogu se koristiti i omekšivači stolice [5].

### **4.4. Neurorehabilitacija**

Uloga neurorehabilitacije je stimuliranje živčanih stanica te njihovih veza kako bi se vratila izgubljena funkcija. Tijekom neurorehabilitacije pacijent mora biti motiviran i ustrajan kako bi neuroplastičnost bila što bolja. Tijekom provedbe terapijskih vježbi za nove funkcije, one moraju biti primjerenog broja ponavljanja, duljine trajanja i intenziteta. Kako bi rehabilitacijski proces bio što uspješniji potrebno je kontinuirana prilagodba terapije. [17]



#### **4.4.1. Proprioceptivna neuromuskularna facilitacija (PNF)**

PNF ili proprioceptivna neuromuskularna rehabilitacija je manualna tehnika u kojoj fizioterapeut procjenjuje i analizira pokret, te facilitira ekonomičniji i svrsihodniji pokret. Proprioceptivna u samom nazivu označava korištenje proprioceptora (npr. osjetilna tjelešca u tetivama, zglobnog čahuri i ligamentima) i eksteroreceptora (osjetna tjelešca zaslužna za komunikaciju s okolinom, opip, sluh, okus i vid). Neuromuskularna predstavlja poboljšanje veza i rad između živaca i mišića, a facilitacija označava započinjanje i vođenje pokreta te olakšavanje pokreta. Kod ove rehabilitacije pristup je uvijek pozitivan jer koristi maksimalne resurse svakog pacijent, a liječenje je usmjereno na cjelokupnu osobu, a ne samo pojedini dio. PNF se izvodi stojeći, sjedeći, u ležećem položaju i na boku. [17]

Koncept koji se koristi u PNF-u je dijagonalni pokret koji prolazi sve 3 ravnine. Cilj PNF-a je postići što veći nivo funkcioniranja i osamostaljenja pacijenta za ASŽ. Kod provođenja PNF-a nastoji se ne izazvati bol, koristi se zdravi dio tijela te se preko njega djeluje na bolesno područje. Fizioterapeut daje trodimenzionalni otpor rukom ili okolinom na različite skupine mišića. Razina otpora ovisi o tome što je zadatak tijekom izvođenja pokreta, da li je to kontrakcija, opuštanje mišića ili stabilnost. Ovakav princip dovodi do bržeg oporavka, jačanje mišića i povećanje opsega pokreta. [17]

#### **4.4.2. Bobath koncept**

Berta i Karl Bobath su 1943. godine razvili Bobath koncept. Bobath koncept je individualan pristup koji je baziran na ponovnom učenju normalnog pokreta i držanja tijela, a koristi se kod osoba s poremećajima SŽS-a i kod djece.

70-ih godina prošlog stoljeća otkriven je fenomen neuroplastičnosti. SŽS podložan je razvoju i promjenama pa je trajno sposoban primati i učiti nove funkcije. Cilj koncepta je poboljšati izvođenje ASŽ-a te spriječiti daljnji razvoj poremećaja i postići što bolji oporavak. Neuroplastičnost je ključan element kod funkcionalnog oporavka, a nastaje kao odgovor na promjene vanjske i unutarnje okoline ili kao rezultat somatosenzornog učenja. Kod PB-a se koristi za ponovno učenje motorike i aktivno sudjelovanje pacijenta.

Za provođenje Bobath koncepta potreban je timski rad. Neki od stručnjaka koji sudjeluju u rehabilitaciji su: fizioterapeut, fizijatar, medicinska sestra, logoped, radni terapeut te liječnici. Za provođenje Bobath koncepta fizioterapeut mora završiti posebnu obuku i biti certificiran od strane International Bobath Instructors Training Association (IBITA). [16]

## 4.5. Fizikalna terapija

Prije početka fizioterapijske intervencije kod bolesnika, provodimo fizioterapijsku procjenu prema SOAP modelu, kod kojeg S označava subjektivnu procjenu gdje se provodi intervju s bolesnikom i prikupljaju se informacije o općim podacima pacijenta, anamneza, aktivnosti svakodnevnog života, rekreacijske aktivnosti, simptomi, ograničenja i tegobe koji se pojavljuju tijekom aktivnosti i općenito tijekom dana te uzimaju li lijekove. O označava objektivne simptome, gdje fizioterapeut provodi opservaciju, pregled aktivnih i pasivnih kretnji, funkcionalnu procjenu, palpaciju i neurološke testove. [9] Kod prve procjene kada se rade mjerenja, ali i svako slijedeće mjerenje trebalo bi se raditi:

- u približno isto doba dana (kada je pacijent najodmorniji)
- udobna i prozirna odjeća i obuća
- istoj prostoriji
- s istim pomagalicama
- nakon uzimanje lijekova

A označava analizu prikupljenih podataka iz subjektivnog i objektivnog djela, dok P označava plan kod kojeg zajedno s pacijentima postavljaju ciljevi u skladu s njihovim mogućnostima. [11]

Uloga fizikalne terapije kod bolesnika s PB-om u početnoj fazi usmjerena je na obavljanje svakodnevnih aktivnosti, npr. oblačenje, pranje zuba..., prevenciju inaktiviteta i pojavu straha od pada, poboljšanje fizičke aktivnosti te smanjenju boli. U drugoj fazi fokus se stavlja na poboljšanje koordinacije, ravnoteže i hoda. U kasnijoj fazi prevenira se stvaranje dekubitusa i kontraktura te se održavaju vitalne funkcije. Depresija, smanjena koncentracija te promjene ponašanja pacijenta mogu otežati njihovo sudjelovanje u provođenju fizikalne terapije [11]

Kod bolesnika provode se različiti testovi koji su podijeljeni prema sposobnosti koja se ispituje.

Kod testiranja ravnoteže najčešće se koriste:

### 1. Timed Up i Go (TUG) - test za brzu procjenu funkcionalne mobilnosti

- pacijent test započinje u sjedećem položaju, ustaje na naredbu te hoda 3 metra, okreće se i vraća se nazad te sjeda na stolicu
- veće vrijeme postignuto na testu, povezuje se sa smanjenom mobilnošću i dobar je pokazatelj većeg rizika od padova

2. Modified Parkinson Activity Scale - mjerenje kapaciteta mobilnosti
3. Berg Balance Scale - procjenjuje ravnotežu prilikom sjedenja, stajanja i promjene položaja ASŽ-a
  - 14 stavki koja se sastoji od 5 točaka, gdje 0 označava najnižu razinu funkcije, a 4 najvišu razinu funkcije
  - ukupan zbroj bodova ostvarenih je 56, veći broj označava funkcionalnu neovisnost, dok rezultati ispod 43 ukazuju na veći rizik za pad.[18]

Za mjerenja hoda koriste se:

1. Modified Parkinson Activity Scale
2. Rapid Turns Test - brzo okretanje s jedne strane na drugu radi procjene prevladavanja i težine freezing-a
3. Six-Minutes Walk - mjerenje udaljenosti koju pacijent prijeđe
4. 10 Meter Walk Test (10MWT) - procjenjuje brzinu hoda
  - trakom u boji označi se dužina od 10 metara, posebno se naznačuje drugi metar, koji služi da se dosegne uobičajena brzina hoda, te osmi metar, koji služi za usporavanje
  - mjeri se vrijeme između dvije točke[19]

Mjerenja koja se provode za fizički kapacitet su:

1. Six-Minutes Walk
2. Five Times Sit to Stand – koristi se za procjenu funkcionalne snage donjih ekstremiteta, ravnoteže, prijelaznih pokreta i rizika od pada [20]
3. Borg Scale 6-20 – koristi se za ocjenjivanje napora i nedostatka zraka tijekom tjelesne aktivnosti [21]

Testiranje spretnosti obavlja se:

1. Nine-hole Peg Test- promatranje fine kretnje prstiju i ruku

Za testiranje balansa koristimo:

1. Pull Test – fizioterapeut stoji iza pacijenta i povlačenjem njihovih ramena prema natrag pokušava ih natjerati da padnu unatrag [22]

## 5. Terapijsko vježbanje

Terapijsko vježbanje, prije poznato kao kineziterapija, dolazi od grčkih riječi kinesis (kretanje) i therapeia (liječenje). Temelj je suvremene medicinske rehabilitacije gdje se primjenjuje pokret sa svrhom jačanja mišića. Ima široku primjenu gotovo u svim područjima, pogotovo kod ozljeda i bolesti sustava za kretanje i živčanog sustava. Razlikujemo 3 osnovna tipa vježbi: aktivne, aktivno potpomognute i pasivne. Može se primjenjivati samostalno, ali najčešće se nadopunjuje s ostalim metodama liječenja. Cilj terapijskog vježbanja je povećanje i održavanje mišićne snage, održavanje ili ponovna uspostava opsega pokreta te za poboljšanje funkcija organskih sustava. [23] Samostalno izvođenje laganih vježbi i uključenošću u ASŽ-a održava se tjelesna i mentalna sposobnost bolesnika. Vježbe mogu biti za poboljšanje određenog pokreta ili aktivnosti. Prilikom vježbanja potrebno je obratiti pozornost na fleksijski položaj koji nastaje zbog spazma fleksornih mišića udova i trupa. Fleksijski položaj potrebno je ispraviti, a to ćemo učiniti istežanjem fleksora trupa i jačanjem ekstenzora leđa. Fizioterapeut s bolesnikom obavlja vježbe individualno, tijekom kojih može prilagoditi vježbu i broj ponavljanja prema mogućnosti pacijenta, zbog različitih mogućnosti i stadija bolesti. Poželjno je da se u jednom položaju odrade sve vježbe te da se kasnije mijenja položaj jer kod konstantnog mijenjanja položaja dolazi do velikog zamora kod bolesnika.[9]

Izvršavanje dvostrukog zadatka (npr. pričanje tijekom hodanja) često je teško kod pacijenata s Parkinsonovom bolešću. Trening s motoričko-kognitivnim dvostrukim zadatkom poboljšava sposobnost obavljanja dvojnog zadatka i može poboljšati hod, ravnotežu i spoznaju. Studija iz 2021. godine pokazala je da trening s dvojnim zadacima može poboljšati izvedbu hodanja, ponajprije povećanjem brzine hoda, duljine koraka i smanjenog zamrzavanja hoda kod starijih pacijenata. [23]

### 5.1. Aerobne vježbe

Aerobna tjelovježba, definirana kao kontinuirano kretanje velikih tjelesnih mišića na ritmičan način tijekom dužeg razdoblja ima za cilj održavanje ili poboljšanje fizičke kondicije. Kod bolesnika s PB-om, fizioterapeuti bi trebali provoditi aerobne vježbe umjerenog do visokog intenziteta kako bi poboljšali potrošnju kisika ( $VO_2$ ), smanjili težinu motoričkih simptoma i smanjili učestalost kardiovaskularnih bolesti kod osoba s PB-om. Pokazalo se da je aerobna tjelovježba sigurna intervencija za osobe s PB-om, iako se mora voditi računa o izbjegavanju padova kod rizičnih osoba. [23] Neke od aerobnih vježbi koje se mogu izvoditi su hodanje/hodanje po traci s nagibom i ples.[24]

## 5.2. Vježbe jačanja

Vježbanje ima pozitivan učinak na fizičko, ali i na psihičko zdravlje. Redovitim vježbanjem moguće je smanjiti simptome, te poboljšati snagu i fleksibilnost mišića.

Općenito, ljudi s dijagnozom PB-a imaju jedinstven položaj tijela. S obzirom na položaj tijela ljudi se počinju sve manje kretati što se očituje smanjenjem snage u mišićima, otežanim obavljanjem ASŽ-a i problemima s ravnotežom. Vježbe jačanja mogu se izvoditi vlastitom težinom, utezima ili trakama. Vježbanjem se smanjuju simptomi koji su se pojavili tijekom bolesti, a dolazi i do poboljšanja fizičkog izgleda. Za smanjenje kontraktura kod pacijenata potrebno je jačati mišiće stabilizatora trupa, mišiće ramenog obruča te mišiće ekstenzora trupa i udova.[23]

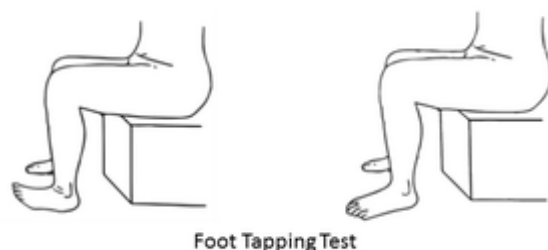
## 5.3. Vježbe koordinacije

Koordinacija je sposobnost izvođenja glatkih, točnih, kontroliranih motoričkih odgovora. Koordinirano kretanje karakterizira odgovarajuća brzina, udaljenost, smjer, vrijeme i napetost mišića. Vježbe koordinacije izvode se zbog poremećenog ciklusa normalnog hoda koji nastaje smanjenjem i nemogućnošću pregibanja udova, nespretnih koraka te nemogućnost koordinacije ruku i nogu tijekom hoda. [10]

Neki od primjera vježbi koje se mogu izvoditi za donje ekstremitete su:

1. Hodanje po ravnoj liniji
2. Rom-berg test - pacijent stoji sa skupljenim petama
  - ljuljanje ili gubitak ravnoteže javlja se dok su mu oči otvorene/zatvorene
3. Foot tapping test - ispitanik sjedi na stolici podesive visine tako da su obostrano stopala u kontaktu s podom, a zglobovi kuka i koljena flektirani pod 90°
  - pacijent pomiče nožne prste gore – dolje što je brže moguće u trajanju od 10 sekundi, s petama na podu
  - test se provodi na obje strane zasebno [26]

Na slici 4.3.1. možemo vidjeti izvođenje Foot Tapping testa.



#### 4.3.1. Foot Tapping Test

Izvor: [https://www.physio-pedia.com/images/6/63/Foot\\_tapping\\_test\\_2.png](https://www.physio-pedia.com/images/6/63/Foot_tapping_test_2.png)

4. Lower Extremity Motor Coordination Test - pacijent sjedi na podesivom stolcu, stopala se nalaze na pijeni
  - peta se nalazi na proksimalnoj meti s koljenima u fleksiji od 90°
  - nožnim palcem se naizmjenično dodiruje proksimalna i distalna meta postavljene na udaljenosti od 30 centimetara u trajanju od 20 sekundi. [26]

## 5.4. Vježbe ravnoteže

Ravnoteža podrazumijeva balans tijela, odnosno sposobnost tijela da se zadrži u stanju mirovanja ili kretanja. Osobe s dijagnozom PB-a imaju slabiju posturalnu kontrolu tijekom hodanja i stajanja te se vježbe ravnoteže izvode za prevenciju padova. Kod vježba ravnoteže koristimo se pomagalima poput balans ploče, pilates lopte i kupolaste lopte. Vježbe ravnoteže potrebno je izvoditi u stojećem stavu, uz oslonac, kako bi narušavali ravnotežni položaj pomicanjem centra težišta tijela [23].

## 5.5. Vježbe relaksacije

Na početku svakog tretmana izvode se vježbe relaksacije. Prije izvođenja vježbi, pacijent sam bira položaj u kojem se osjeća najopuštenije. Najbolji položaj je ležeći polubočni, pri tom položaju su trbušni mišići najopušteniji i moguće je pravilno gibanje ošita. Kod vježba

relaksacije važno je pravilno disanje i relaksiranje skupina koje su najopterećenije. Tijekom izvođenja vježbi pacijent mora biti opušten, mora slušati svoje disanje i osjetiti vlastitu težinu tijela. Tijekom dana vježbe relaksacije osobe koje boluju od PB trebale bi izvoditi 2 puta po 10 do 15 ponavljanja. [9]

## **5.6. Vježbe disanja**

Dijafragmalno disanje osigurava nam optimalni dotok kisika i uklanjanje ugljičnog dioksida što je važno za pravilno funkcioniranje tijela. Vježbe disanja provode se s ciljem sprječavanja nastanka komplikacija Parkinsonove bolesti. One zahtijevaju koncentraciju bolesnika te njihovo aktivno sudjelovanje. Prilikom izvođenja vježbi disanja, pronalazi se položaj u kojem je pacijent relaksiran, a to može biti ležeći, sjedeći ili stojeći položaj. Dijafragmalno disanje izvodi se udahom kroz nos i izdahom kroz usta. Prilikom izdaha, usne se stavljaju kao kod izgovora slovo S ili F čime se povećava otpor prolasku zraka. Kod ovih vježba može se mijenjati ritam disanja. Dlanovi se postavljaju ispod rebara, na ošit, kako bi se osjetilo njegovo gibanje tijekom izvođenja vježbe. Kod izdaha potrebno je izbaciti sav zrak iz pluća. [27]

## **5.7. Vježbe istezanja**

Vježbe istezanja se koriste za opuštanje i relaksaciju grupno spojenih mišića. Vježbe istezanja čine svi pokreti kojima se istežu mišići preko njihove duljine koju imaju u stanju mirovanja tijela. Kod bolesnika s PB-om zbog inaktiviteta javljaju se kontrakture, te je cilj vježba istezanja smanjenje istih, povećanje opsega pokreta te izvođenje pokreta u jednom ili više zglobnih sustava. Vježbe istezanja možemo podijeliti na pasivne vježbe istezanja, aktivne vježbe istezanja, te potpomognute vježbe istezanja. Potrebno je izbjegavati pretjerana naprezanja i bolna istezanja, jer to može uzrokovati povrede mišića ili zglobova. Vježbe istezanja mogu se izvoditi i kod kuće bez prisutnosti fizioterapeuta[23].



#### 4.7.1. Vježbe istezanja

Izvor:<https://gorgonija.com/wp-content/uploads/2017/07/vjezbe-istezanje.jpg>

### 5.8. Vježbe mimike

Izvođe se zbog problema s mimikom, govorom te žvakanjem. Vježbe mimike potrebno je izvoditi ispred ogledala. Tijekom vježbanja potrebno je naglašavati pokrete usana i lica. Prilikom žvakanja hrane, potrebno je uzimati male zalogaje i tijekom žvakanja premještati zalogaj s jedne strane na drugu [28].



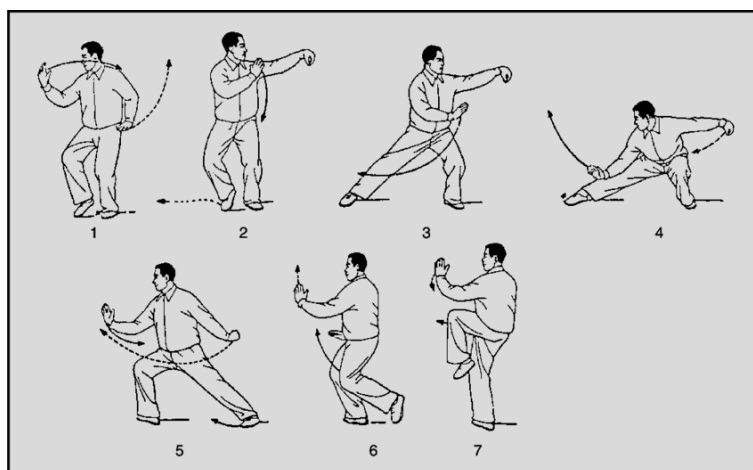
## 6. Rekreativne tehnike

Rekreativna aktivnost je složen pojam i često je povezana s ostalim potencijalno korisnim elementima kao što su socijalna interakcija, izloženost svježem zraku i boravku u prirodi [29].

### 6.1. Tai chi

Tai chi je tradicionalna kineska borilačka vještina koja se stoljećima koristi za tjelesno i mentalno blagostanje. Pojam se odnosi na koncept yinga i yanga, koji uključuje složene i disciplinirane pokrete za postizanje dinamičke ravnoteže, uz disanje i meditaciju. Tai chi je opsežno proučavan za mnoga medicinska stanja, uključujući PB, a pregled Tai Chija za opće zdravlje i kondiciju navodi izvrsne dokaze za poboljšanje ravnoteže, izdržljivosti, fleksibilnosti i mišićne snage. Tai chi se preporuča kod osoba starije životne dobi jer su mišići i zglobovi pod najmanjim stresom.[9]

Otvorena ispitivanja Tai Chija sugeriraju da pacijenti s PB-om mogu imati koristi s obzirom na prevladavanje prepreka i svijest o pokretu. Brojna kontrolirana ispitivanja detaljnije su istraživale učinke Tai Chija na motoričke i nemotoričke simptome. Na temelju rezultata Tai Chi je korisna intervencija za rješavanje posturalne nestabilnosti i ublažavanje rizika od pada.[30]



5.1.1.1. Tai Chi

Izvor:<https://www.researchgate.net/publication/257901491/figure/fig1/AS:392548192407556@1470602190659/An-example-of-a-typical-tai-chi-chuan-form-push-down-and-stand-on-one-leg-reproduced.png>

## 6.2. Cueing

Cueing se definira korištenjem vanjskih vremenskih ili prostornih podražaja za olakšavanje inicijacije pokreta (hoda) i nastavak pokreta. Nedavna istraživanja na cueing-u sugeriraju da može imati neposredan i snažan učinak na izvedbu hoda kod osoba s PB-om, ukazujući na poboljšanja u brzini hodanja, duljini i učestalosti koraka. [31] Hodanje može predstavljati izazov za osobe s neurološkim poremećajima kao što je Parkinsonova bolest. Oštećenje hoda karakterizirano je smanjenom brzinom i većom varijabilnošću destabilizira hod i povećava rizik od pada. Vanjski slušni signali pružaju učinkovitu strategiju za poboljšanje hoda jer usklađivanje koraka s ritmovima obično povećava brzinu hoda i izaziva veće korake, ali potreba za sinkronizacijom s vanjskim izvorom često ima štetan učinak na varijabilnost hoda. Unutarnji cueing u obliku pjevanja može biti alternativa konvencionalnoj terapiji hoda. [32]

U studiji su se uspoređivali vanjski i unutarnji cueing na hodanje naprijed i natrag za osobe s PB-om i kontrolnom zdravom skupinom. Rezultati pokazuju da je unutarnji cueing bio povezan s poboljšanjima u brzini hoda, ritmu i duljini koraka u smjeru unatrag te smanjenom varijabilnošću u hodu naprijed i natrag. Vanjski cueing povezan je s minimalnim poboljšanjem karakteristika hoda i smanjenjem stabilnosti hoda. Zaključak studije je da unutarnji cueing ima više koristi od vanjskog. [33]

## 6.3. Joga

Joga je fizička i mentalna praksa koja je nastala u Indiji prije više od 2000 godina. Pojam yoga izveden je iz sanskrske riječi yuj, što znači pridružiti se, a simbolizira sjedinjenje tijela sa svijesću uma i duha. Joga je intervencija uma i tijela koja kombinira specifične fizičke položaje, tehnike disanja, opuštanje i meditaciju za poticanje jedinstva uma i tijela. Joga se sastoji od osam dijelova: etničko i osobno ponašanje, tjelesni položaj, regulacija disanja, senzorne inhibicije, koncentracije, integracije i meditacije. Redovito vježbanje joge dovodi do poboljšanja zdravlja. Posljednjih godina joga je predmet istraživanja kao terapijska mjera za prevenciju ili liječenje medicinskih stanja kao što su stres, pretilost, nesаница tjeskoba, neurodegenerativne i koronarne bolesti [34].

Anketa temeljena na pitanjima na 272 bolesnika s PB-om pokazala je da većina pacijenata smatra da su joga i meditacija korisne za ublažavanje motoričkih i nemotoričkih simptoma. Klinička studija na 126 pacijenata s blagim do umjerenim PB-om koji su prošli tjedni trening joge uzastopnih 8 tjedana pokazala je značajno ublažavanje psiholoških simptoma, poboljšanje kvalitete života i smanjenje motoričkih simptoma. Vježbe joge mogu poboljšati fleksibilnost,

ravnotežu, smanjiti ukočenost mišića, povećati opseg pokreta i potaknuti snagu mišića kod pacijenata. Trening joge smanjuje bol u leđima povezanu s nižom posturalnom nestabilnošću, što može smanjiti padove kod pacijenta s PB-om. [35]

## **6.4. Terapija plesom**

Osobe s PB-om imaju poteškoće u hodu, uključujući kratke korake i zamrzavanje hoda, poteškoće s okretanjem ili hodanjem unatrag i oslabljenu sposobnost obavljanja dvostrukih zadataka pri hodu, te su izloženi povećanom riziku od padova.

Razna istraživanja pokazuju pozitivne dobrobiti plesa kod osoba s PB-om i motoričkim i nemotoričkim simptomima. Trenutačno medicinski tretmani, uključujući lijekove, ne rješavaju u potpunosti probleme hoda i ravnoteže pa je vježbanje postalo važan dio liječenja [36].

Ples je umjetnost ritmičnog pokretanja tijela prema ritmu glazbe. Može se plesati pojedinačno, u parovima ili skupinama. Ples potiče auditivne, vizualne i kinestetičke receptore, te zajedničku socijalizaciju. Primjenom plesa poboljšava se rad kardiovaskularnog sustava, a pomaže u razvijanju snage i fleksibilnosti. Kao najbolji primjer za rehabilitaciju plesom pokazao se tango zbog svoje varijabilnosti koraka, smjera kretanja i promjena brzina. Tango može pomoći pacijentima jer naglašava okretanje, ravnotežu i započinjanje pokreta što je posebno teško kod pacijenata. [37] Glazba i ritam potiču facilitaciju i brzinu pokreta. Dobra strana tanga je da se potiče socijalizacija koja je kod pacijenata poželjna s obzirom na moguću depresiju.

Rezultati istraživanja primjene tanga u intervenciji pokazuju značajna poboljšanja u hodu i balansu te nas potiče na širenje spektra rehabilitacije kod osoba s PB-om. [38]

## **6.5. Ortopedska pomagala**

Ortopedska pomagala primjenjuju se u liječenju i rehabilitaciji bolesnika s PB-om. Svrha im je poboljšati kvalitetu života i funkcionalnu sposobnost. Osobe s PB-om pomagala najčešće koriste kod kretanja s obzirom na fleksijsko držanje i mogućnost pada. Primjenom pomagala nalaze se u rasteretnom položaju i povećavaju sigurnost kod pacijenata.

Istraživanja pokazuju da osobe koje koriste ortopedsko pomagalo pokazuju veću tendenciju razvoja depresije. S poteškoćama u hodu, otežanim održavanjem ravnoteže u stojećem položaju i suočeni s prisutnošću bolesti dolazi do dodatne demotivacije. Važno je napomenuti da odabir i korištenje ortopedskih pomagala treba voditi zdravstveni djelatnik, poput fizioterapeuta ili radnog terapeuta, koji može procijeniti specifične potrebe pojedinca i preporučiti najprikladnija

pomagala. Osim toga, multidisciplinarni pristup koji uključuje fizikalnu terapiju i redovito praćenje od strane zdravstvenog tima ključan je za upravljanje ortopedskim problemima kod osoba s Parkinsonovom bolešću. [39]

## **6.6. Edukacija pacijenta**

Vitalna komponenta zdravstvene skrbi je edukacija pacijenata koja daje određeno znanje i informacije o zdravstvenim stanjima, tretmanima i strategijama samonjege.

Edukacija pacijenata može imati različite oblike, u vidu pisanih materijala, razgovora jedan na jedan s pružateljima zdravstvenih usluga, video zapisa, radionica i grupa za podršku. Obrazovanje je važno prilagoditi individualnim potrebama i razini razumijevanja. Edukacija potiče suradnju i informirani pristup liječenju Parkinsonove bolesti te pojedincima daje poticaj da preuzmu aktivnu ulogu o svom zdravlju i dobrobiti. [40]

## 7. Zaključak

Parkinsonova bolest je neurodegenerativna bolest koja nastaje interakcijom genskih i okolišnih čimbenika. U PB-u se isprepliću nemotorički i motorički simptomi koji su različito izraženi kod svakog pacijenta. Životni vijek im se ne razlikuje bitno od zdravih ljudi, ali se razlikuje kvaliteta života. Za izlječenje ove bolesti nema „pravog“ lijeka, no postoje lijekovi koji kontroliraju simptome bolesti i olakšavaju svakodnevne aktivnosti bolesnika. U usporavanju simptoma bolesti veliku ulogu ima fizioterapija. Cilj fizioterapije je osposobiti bolesnika za obavljanje ASŽ-a, te da se uspori napredak bolesti. Neke od vježbi koje se koriste za poboljšanje stanja su vježbe istezanja, vježbe relaksacije, disanja, jačanja itd. Rekreativne aktivnosti, poput tai chi-a, cueing-a i joga, poboljšavaju posturalnu nestabilnost, hod i kvalitetu života pacijenata.

## 8. Literatura

- [1] Vesna Brinar i suradnici: Neurologija za medicinare, Medicinska naklada, Zagreb, 2019.
- [2] Klaus Poeck: Neurologija, Školska knjiga, Zagreb, 2000.
- [3] Hrvatski zavod za javno zdravstvo : Parkinsonova bolest  
<https://www.hzjz.hr/aktualnosti/svjetski-dan-parkinsonove-bolesti/>Dostupno: 15.8.2023.
- [4] Nataša Klepac: Neurodegenerativne bolesti i palijativna medicina, Neurologija Croatica 2011. 60 (3-4) 99-184
- [5] Vida Demarin i Zlatko Trkanjac: Neurologija, Medicinska naklada, Zagreb, 2008.
- [6] Christopher G.Goetz:Povijest Parkinsonove bolesti  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3234454/>Dostupno: 16.8.2023
- [7] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536722/>Dostupno: 16.8.2023
- [8] V. Vuletić: Parkinsonova bolest - nove spoznaje, Klinika za neurologiju KBC Rijeka<https://hrcak.srce.hr/file/316408>Dostupno: 16.8.2023
- [9] D. Jurković: Fizioterapijski postupci kod oboljelih od parkinsonove bolesti, Završni rad, Visoka škola Ivanić-Grad, Ivanić-Grad, 2022.
- [10] Vesna Brinar, Zdravko Brzović, Niko Zurak: Neurološka propedeutika, Zrinski, Čakovec, 1998.
- [11] S. Žuljević Escobar: Rehabilitacija oboljelih od parkinsonove bolesti, Završni rad, Sveučilište u Splitu, Split, 2017.
- [12] F. Radunić: Bolest modernog doba-Alzheimerova i Parkinsonova bolest, Završni rad, Sveučilište u Splitu, Split, 2021.
- [13][https://www.physiopedia.com/Unified\\_Parkinson%27s\\_Disease\\_Rating\\_Scale\\_\(UPDRS\)](https://www.physiopedia.com/Unified_Parkinson%27s_Disease_Rating_Scale_(UPDRS))  
Dostupno: 19.8.2023.
- [14] D. Ječmenica: Neurorehabilitacija parkinsonove bolesti, Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2015.
- [15] K. Kampić, 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: 20.8.2023.
- [16] S. Briski: Bobath koncept, Škola za medicinske sestre Vinogradska, 2022.<https://hrcak.srce.hr/file/404267> Dostupno: 20.8.2023.
- [17] <https://www.cerebellumpoliklinika.hr/pnf> Dostupno:20.8.2023.
- [18] [https://www.physio-pedia.com/Berg\\_Balance\\_Scale](https://www.physio-pedia.com/Berg_Balance_Scale) Dostupno: 20.8.2023.
- [19][https://www.physiopedia.com/10\\_Metre\\_Walk\\_Test?utm\\_source=physiopedia&utm\\_medium=search&utm\\_campaign=ongoing\\_internal](https://www.physiopedia.com/10_Metre_Walk_Test?utm_source=physiopedia&utm_medium=search&utm_campaign=ongoing_internal) Dostupno: 20.8.2023.

- [20][https://www.physiopedia.com/Five Times Sit to Stand Test?utm\\_source=physiopedia&utm\\_medium=search&utm\\_campaign=ongoing\\_internal#](https://www.physiopedia.com/Five_Times_Sit_to_Stand_Test?utm_source=physiopedia&utm_medium=search&utm_campaign=ongoing_internal#)Dostupno: 23.8.2023.
- [21][https://www.physiopedia.com/Borg Rating Of Perceived Exertion17](https://www.physiopedia.com/Borg_Rating_Of_Perceived_Exertion17)Dostupno:23.8.2023.
- [22]<https://stanfordmedicine25.stanford.edu/the25/parkinsondisease.html>Dostupno:23.8.2023
- [23] B. Grbić: Rehabilitacijski postupci kod osoba s Parkinsonovom bolesti, Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2015.
- [24][https://www.physiopedia.com/Parkinson's Physiotherapy Management and Interventions?utm\\_source=physiopedia&utm\\_medium=search&utm\\_campaign=ongoing\\_internal](https://www.physiopedia.com/Parkinson's_Physiotherapy_Management_and_Interventions?utm_source=physiopedia&utm_medium=search&utm_campaign=ongoing_internal)  
Dostupno: 25.8.2023.
- [25] Z. Trkanjec: Tjelesna aktivnost i Parkinsonova bolest, Klinika za neurologiju KBC Sestre milosrdnice <https://hrcak.srce.hr/file/330725>Dostupno: 25.8.2023.
- [27] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32808252/> Dostupno: 26.8.2023.
- [29][https://www.physiopedia.com/Coordination Exercises?utm\\_source=physiopedia&utm\\_medium=search&utm\\_campaign=ongoing\\_internal](https://www.physiopedia.com/Coordination_Exercises?utm_source=physiopedia&utm_medium=search&utm_campaign=ongoing_internal) Dostupno: 26.8.2023.
- [28] A. Ninčević: Važnost pravilnog disanja kod vježbanja, Završni rad, Sveučilište u Splitu, Split, 2021.
- [29] I.Marić, F. Lovrić, D. Franjić: Utjecaj rekreacijskih aktivnosti na mentalno zdravlje, Zdravstveni glasnik, 2020. <https://hrcak.srce.hr/file/364944>
- [30] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7851283/> Dostupno: 27.8.2023.
- [31] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2077658/> Dostupno: 27.8.2023.
- [32]<https://davisphinneyfoundation.org/the-benefits-of-visual-and-auditory-cueing-for-overcoming-freezing-of-gait-in-parkinsons/> Dostupno: 28.8.2023.
- [33] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6195608/> Dostupno: 28.8.2023.
- [34] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30735481/> Dostupno: 28.8.2023.
- [35] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34733640/> Dostupno: 29.8.2023.
- [36][https://www.physiopedia.com/Parkinson's and Dance?utm\\_source=physiopedia&utm\\_medium=search&utm\\_campaign=ongoing\\_internal](https://www.physiopedia.com/Parkinson's_and_Dance?utm_source=physiopedia&utm_medium=search&utm_campaign=ongoing_internal) Dostupno: 3.9.2023.
- [37] A. Junaković, S. Telarović: Učinci art terapije na Parkinsonovu i Alzheimerovu bolest, Medicina fluminensis 2021., Vol. 57, No. 3, p. 236 – 243  
<https://hrcak.srce.hr/file/379997> Dostupno: 3.9.2023.

[38] K.Delaš, L. Erjavec, G. G. Čovčić, M. Telebuh, I. Jurak: Sustavni pregled utjecaja plesa tanga na hod i ravnotežu osoba s Parkinsonovom bolešću, Zdravstveno veleučilište Zagreb <https://hrcak.srce.hr/file/355401> Dostupno: 3.9.2023.

[39] M. Miletić, I. Š. Kokić, V. Vuletić, D. Radišić: Povezanost depresije i fizičke aktivnosti kod pacijenata s Parkinsonovom bolešću, Physiotherapia Croatica 2016. <https://hrcak.srce.hr/file/256894> Dostupno: 3.9.2023.

[40] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28332488/> Dostupno: 18.9.2023.

## Tablica

[1] 3.1.1. Modificirana Hoehnova i Yahrova skala ,Izvor: Vida Demarin i Zlatko Trkanjec, Neurologija, Zagreb, 2008.



## Popis slika

[1] 2.7.1. Slika položaja bolesnika s Parkinsonovom bolešću- 8.str. Izvor:<https://fizio-gp.hr/wp-content/uploads/2018/09/parkinsonova-bolest-1-200x300.jpg>

[2] 3.1. Razlika DaTscan kod normalne osobe i osobe s Parkinsonovom bolešću- 9.str  
Izvor:<https://www.cedars-sinai.org/content/dam/cedars-sinai/programs-and-services/imaging-center/for-patients/exams-by-procedure/dat-scan.jpg>

[3] 4.3.1. Foot Tapping Test - 19.str  
Izvor:<https://www.researchgate.net/publication/257901491/figure/fig1/AS:392548192407556@1470602190659/An-example-of-a-typical-tai-chi-chuan-form-push-down-and-stand-on-one-leg-reproduced.png>

[4] 4.7.1. Vježbe istezanja- 20.str Izvor:<https://gorgonija.com/wp-content/uploads/2017/07/vjezbe-istezanje.jpg>

[5] 5.1.1.1. Tai Chi- 21. str.  
Izvor:<https://www.researchgate.net/publication/257901491/figure/fig1/AS:392548192407556@1470602190659/An-example-of-a-typical-tai-chi-chuan-form-push-down-and-stand-on-one-leg-reproduced.png>



## IZJAVA O AUTORSTVU

Završni/diplomski 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, Lucija Bodolica (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Specifičnost krapjskih jesi kod oboljelih (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova. od Mb Parkinsona

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Bodolica  
(vlastoručni potpis)

Sukladno čl. 83. Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Sukladno čl. 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 znanstvena i umjetnička djelatnost i visoko obrazovanje.