

# Fizioterapija kod multiple skleroze

---

**Kovačić, Matej**

**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:122:740573>

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

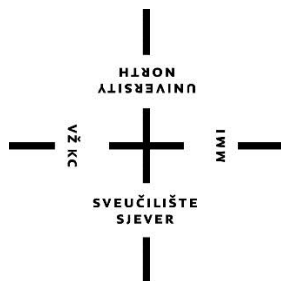
*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-14**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





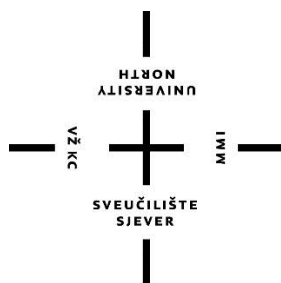
# Sveučilište Sjever

Završni rad br. 273/FIZ/2023

## Fizioterapija kod multiple skleroze

Matej Kovačić, 0336044508

Varaždin, rujan, 2023. godine



# Sveučilište Sjever

**Odjel za Fizioterapiju**

**Završni rad br. 273/FIZ/2023**

## **Fizioterapija kod multiple skleroze**

**Student**

Matej Kovačić, 0336044508

**Mentor**

Željka Kopjar, mag. physioth.

Varaždin, rujan, 2023. godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za fizioterapiju

STUDIJ preddiplomski stručni studij Fizioterapija

PRISTUPNIK Matej Kovačić

MATIČNI BROJ 0336044508

DATUM 12.09.2023.

KOLEGIJ Fizioterapija II

NASLOV RADA Fizioterapija kod multiple skleroze

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Physiotherapy in multiple sclerosis

MENTOR Željka Kopjar, mag. physioth

ZVANJE predavač

ČLANOVI POVJERENSTVA

- Jasminka Potočnjak, pred., predsjednik
- Željka Kopjar, pred., mentor
- Vesna Hodić, pred., član
- Nikolina Zaplatič Degač, pred. zamjenski član
- 

## Zadatak završnog rada

BROJ 273/FIZ/2023

OPIS

Multipla skleroza kronična je autoimuna bolest središnjeg živčanog sustava koja se manifestira propadanjem mijelinske ovojnice na živčanoj stanici, što dovodi do prestanka pravilnog prijenosa impulsa između živčanih stanica. M Kod većine bolesnika prvi znaci bolesti javljaju se između 20. i 40. godine života, a čak tri puta češće oboljevaju žene. Multipla skleroza ujedno se naziva i „bolest s tisuću lica“ jer su tijekom simptomi bolesti različiti kod svakog oboljelog pojedinca ovisno na kojem je mjestu u CNSu došlo do procesa demijelinizacije. Simptomi ovise o oštećenju mijelinske ovojnice, a najčešće se javljaju smetnje u motorici, smetnje mokrenja, trnci duž jedne strane tijela, smanjen baianis te spasticitet. U liječenju simptoma bolesti koriste se medikamentozna terapija (kortikosteroidi, anksiolitici, analgetici), a od velike je važnosti u liječenju multiple skleroze ehabilitacija. Najvažniji cilj rehabilitacije je što duže očuvati funkcionalne sposobnosti pacijentada bi se zadržala neovisnost u aktivnostima svakodnevnog života te se naglasak stavlja i na edukaciju obitelji o tijeku bolesti i načinu kako najbolje pomoći oboljelom. Rehabilitacijski postupci koji se provode kod osoba oboljelih od multiple skleroze suterapijske vježbe, vježbe lstezanja, vježbe balansa, vježbe disanja, Frenkelove vježbekoordinacije i vježbe mišića zdjeliceog dna.

ZADATAK URUČEN 12.09.2023.

POTPIS MENTORA



## Predgovor

Zahvaljujem mentorici mag. physioth. Željki Kopjar na ažurnosti i strpljenju, savjetima i pomoći koja mi je znatno olakšala izradu završnog rada. Zahvaljujem svim djelatnicima Sveučilišta Sjever koji su omogućili izvrsnu nastavu i pružili izvrsnu suradnju bez obzira na tadašnju situaciju. Također, zahvaljujem kolegama na kolegijalnosti i pomoći.

Zahvaljujem se obitelji i prijateljima koji su mi pružili najveću podršku. Posebne zahvale mojim roditeljima koji su svojim odricanjem otvarali vrata i omogućili mi da napredujem u onome što volim.

## SAŽETAK

Multipla skleroza kronična je autoimuna bolest središnjeg živčanog sustava koja se manifestira propadanjem mijelinske ovojnice na živčanoj stanici. Propadanje mijelinske ovojnice dovodi do prestanka pravilnog prijenosa impulsa između živčanih stanica. Multipla skleroza je idiopatska bolest, točnije, uzrok same bolesti je nepoznat, no pretpostavlja se da se bolest prenosi genetski ili preboljenom upalnom bolesti središnjeg živčanog sustava. Kod većine bolesnika prvi znaci bolesti javljaju se između 20. i 40. godine života, a čak tri puta češće obolijevaju žene. Multipla skleroza ujedno se naziva i „bolest s tisuću lica“ jer su tijekom i simptomi bolesti različiti kod svakog oboljelog pojedinca ovisno na kojem je mjestu u CNSu došlo do procesa demijelinizacije. Simptomi ovise o oštećenju mijelinske ovojnice, a najčešće se javljaju smetnje u motorici, smetnje mokrenja, trnci duž jedne strane tijela, smanjen balans te spasticitet. U liječenju simptoma bolesti koriste se medikamentozna terapija (kortikosteroidi, anksiolitici, analgetici), a od velike je važnosti u liječenju multiple skleroze rehabilitacija. Najvažniji cilj rehabilitacije je što duže očuvati funkcionalne sposobnosti pacijenta da bi se zadržala neovisnost u aktivnostima svakodnevnog života te se naglasak stavlja i na edukaciju obitelji o tijeku bolesti i načinu kako najbolje pomoći oboljelom. Rehabilitacijski postupci koji se provode kod osoba oboljelih od multiple skleroze su terapijske vježbe, vježbe istezanja, vježbe balansa, vježbe disanja, Frenkelove vježbe koordinacije i vježbe mišića zdjeličnog dna. Od ostalih fizioterapijskih postupaka još se koriste transkutana električna nervna stimulacija, biofeedback, hidroterapija, ultrazvuk po Seltzeru, manualna masaža.

**Ključne riječi:** neuron, demijelinizacija, rehabilitacija, edukacija, fizioterapija

## SUMMARY

Multiplesclerosis is a chronic autoimmune disease of the central nervous system that is manifested by the deterioration of the myelin sheath on the nerve cell. Deterioration of the myelin sheath leads to the cessation of the proper transmission of impulses between nerve cells. Multiple sclerosis is an idiopathic disease, more precisely, the cause of the disease itself is unknown, but it is assumed that the disease is transmitted genetically or through an underlying inflammatory disease of the central nervous system. In most patients, the first signs of the disease appear between the ages of 20 and 40, and women are affected three times more often. Multiple sclerosis is also called the "disease with a thousand faces", because the course and symptoms of the disease are different in each affected individual depending on where in the CNS the demyelination process occurred. The symptoms depend on the damage to the myelin sheath, and the most common are motor disturbances, urination disorders, tingling along one side of the body, reduced balance and spasticity. Medicinal therapy (corticosteroids, anxiolytics, analgesics) is used to treat the symptoms of the disease, and rehabilitation is of great importance in the treatment of multiple sclerosis. The most important goal of rehabilitation is to preserve the patient's functional abilities for as long as possible in order to maintain independence in the activities of daily life, and emphasis is also placed on educating the family about the course of the disease and how to best help the patient. Rehabilitation procedures that are carried out for people suffering from multiple sclerosis are therapeutic exercises, stretching exercises, balance exercises, breathing exercises, Frenkel's coordination exercises and pelvic floor muscle exercises. Other physiotherapy procedures include transcutaneous electrical nerve stimulation, biofeedback, hydrotherapy, Seltzer ultrasound, and manual massage.

**Keywords:** neuron, demyelination, rehabilitation, education, physiotherapy

# SADRŽAJ

<b>Student</b> .....	2
1. UVOD.....	1
<b>2. ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA ŽIVČANOG SUSTAVA</b> .....	2
<b>2.1 Etiologija i patogeneza</b> .....	4
<b>2.2 Prevalencija</b> .....	5
3. MULTIPLA SKLEROZA .....	6
<b>2.1 KLINIČKI OBLICI MULTIPLE SKLEROZE</b> .....	7
<b>2.1.1. Klinički izolirani sindrom (CIS)</b> .....	7
<b>2.1.2. Relapsno remitirajući oblik MS (RRMS)</b> .....	7
<b>2.1.3. Sekundarno progresivan oblik MS (SPMS)</b> .....	7
<b>2.1.4. Primarno progresivan oblik MS (PPMS)</b> .....	7
3. KLINIČKA SLIKA .....	8
<b>3.1 Malaksalost i umor</b> .....	8
<b>3.2 Bol</b> .....	8
<b>3.3 Spazam</b> .....	9
<b>3.4 Poremećaji osjeta</b> .....	9
<b>3.5 Poremećaji hoda</b> .....	9
<b>3.6 Smetnje ravnoteže i koordinacije</b> .....	10
<b>3.7 Smetnje sfinktera</b> .....	10
<b>3.8 Vidni poremećaji</b> .....	10
<b>3.9 Kognitivni i psihički poremećaji</b> .....	11
4. DIJAGNOSTIKA .....	12
<b>4.1 Neurološki pregled</b> .....	12



<b>4.2 Lumbalna punkcija</b> .....	12
<b>4.3 Evocirani potencijali</b> .....	12
<b>4.4 Magnetska rezonanca</b> .....	13
<b>5. FIZIOTERAPIJSKA PROCJENA</b> .....	14
<b>6. PLAN FIZIOTERAPIJE</b> .....	15
<b>6.1 TERAPIJA POKRETOM</b> .....	15
<b>6.1.1. Respiratorne vježbe</b> .....	15
<b>6.1.2. Aktivne i pasivne vježbe</b> .....	17
<b>6.1.3 Vježbe balansa</b> .....	23
<b>6.1.4 Vježbe relaksacije i opuštanja</b> .....	25
<b>6.1.5 Frenkelove vježbe kordinacije</b> .....	25
<b>6.1.6 Vježbe usne šupljine i mimike lica</b> .....	27
<b>6.1.7 Vježbe urogenitalnih funkcija</b> .....	27
<b>6.1.8 Vježbe samozbrinjavanja</b> .....	28
<b>7. OSTALE FIZIOTERAPIJSKE PROCEDURE</b> .....	28
<b>7.1 Elektrostimulacija</b> .....	28
<b>7.2 Ultrazvuk po Seltzeru</b> .....	29
<b>7.4 Hidroterapija</b> .....	31
<b>8. ZAKLJUČAK</b> .....	33
<b>9. LITERATURA</b> .....	35

## 1. UVOD

Živčani sustav jedan je od najvažnijih sustava u našem tijelu. Sastavljen je od mreža posebnih stanica koje šalju, prenose i primaju informacije. Ako se i najmanji dio živčanog sustava poremeti ili propadne može doći do različitih bolesti od kojih je jedna i multipla skleroza. Multipla skleroza (MS) je upalna, kronična, demijelinizacijska bolest središnjeg živčanog sustava (SŽS), a karakterizirana je nastankom skleroza (plakova, lezija) u velikom i malom mozgu, moždanom deblu i kralježničkoj moždini [1]. S obzirom da su klinička slika i simptomi različiti te nemaju svi oboljeli istu prezentaciju bolesti u javnosti je multipla skleroza poznata i kao „bolest s tisuću lica“ [3].

Multipla skleroza bolest je koja ima progresivan tijek. Naime, oboljeli od multipla skleroze obično imaju razdoblje relativnog poboljšanja bolesti, stanje remisije, koje se izmjenjuje sa uzburkanim pogoršanjem, stanje egzacerbacije. Neurološki nalazi i simptomi multipla skleroze su različiti pa liječnici pri pojavi prvih simptoma ne mogu točno utvrditi dijagnozu jer postoji mnogo demijelinizacijskih bolesti koji „imitiraju MS (tumori leđene moždine, spondilogenemijelopatije). Multidisciplinarni tim ima vrlo bitnu ulogu u liječenju, a naglasak je stavljen na dugoročnu i kvalitetnu suradnju bolesnika i tima s individualnim pristupom svakom pacijentu. Fizioterapeut ima vrlo važnu ulogu u multidisciplinarnom timu. Dobra suradnja mora biti uspostavljena kako s oboljelim tako i s njegovom obitelji koju je potrebno informirati o bolesti i educirati o načinu kako pomoći oboljelom, pri čemu se daju najvažnije informacije o bolesti, tijeku, kliničkoj slici, prognozi i liječenju. Također je važno naglasiti da MS može uzrokovati invalidnost u mladih ljudi reproduktivne dobi, oboljeva radno aktivno stanovništvo te se istražuju i novi načini liječenja i rehabilitacije, kako bi se moglo pomoći ovim osobama [1].

## 2. ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA ŽIVČANOG SUSTAVA

Živčani sustav ustrojstvom je prilagođen zadaći nadzora i usklađivanja (koordinacije) djelovanja gotovo svih dijelova tijela. Svakoga trenutka živčani sustav prima iz vlastita tijela i okolice golem broj živčanih podražaja (impulsa), raščlanjuje ih i združuje (integrira) te, ovisno o njihovoj važnosti, stvara i prenosi izvršnim organima najsvrhovitije odgovore [1]. U živčani sustav putem osjetila neprekidno ulazi mnoštvo različitih informacija, kojih bi obrada značila veliko opterećenje za živčani sustav i nepotrebno trošenje energije. Stoga mozak najveći dio tih informacija prosuđuje kao nevažne i odmah ih odbacuje. Mali dio osjetnih informacija uporabi se odmah, primjerice za obavljanje refleksnih motoričkih pokreta. Preostale se informacije mogu pohraniti ili uporabiti za nadzor pojedinih motoričkih aktivnosti u budućnosti, te za različite umne funkcije (učenje, stjecanje iskustva, pamćenje i sl.).

Cijeli živčani sustav usko je povezan, ali ga radi lakšeg razumijevanja njegovih djelatnosti dijelimo na tri funkcijski združene cjeline:

### - središnji živčani sustav

Središnji živčani sustav, pars centralissystematisnervosi, obuhvaća mozak i kralježničnu moždinu smještene u lubanjskoj šupljini i kralježničnom kanalu. Zaštićeni su koštanom ovojnicom i mozgovno-moždanskom tekućinom.

### - periferni živčani sustav

### - autonomni živčani sustav

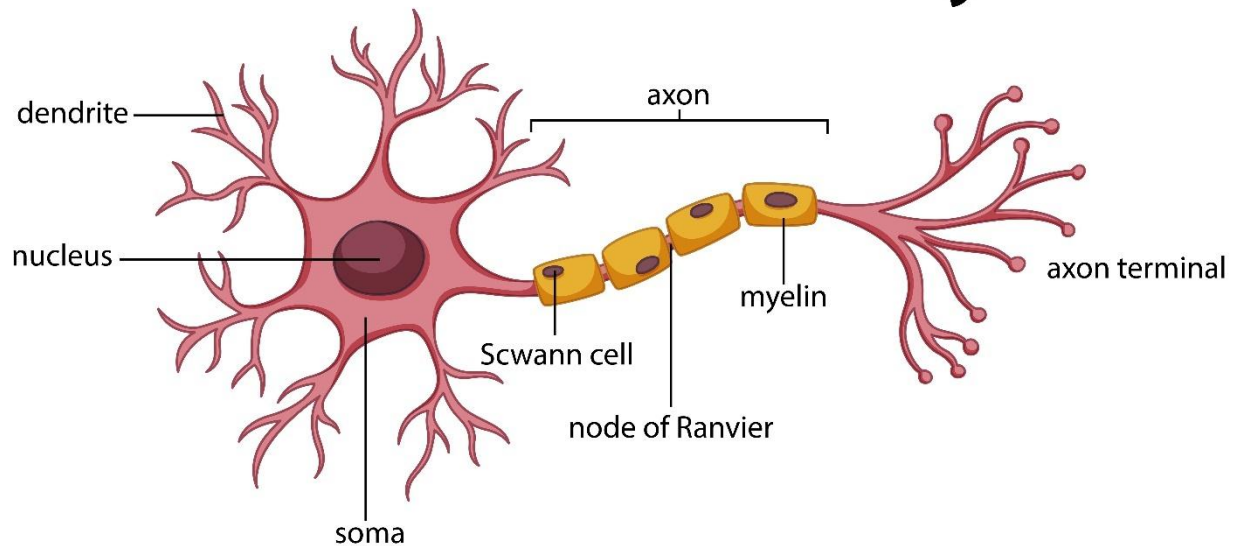
Živčane stanice (neuroni) osnovne su funkcijske jedinice živčanoga sustava, a smještene su u središnjem živčanom sustavu ili u živčanim čvorovima (ganglijima) priključenim uz periferne živce. Živčane su stanice raznolika oblika, ali sve imaju citoplazmatske izdanke što se dijele na dendrite i akson koji seže daleko od tijela stanice. Živčana stanica građena je od some (tijela živčane stanice), dendrita (izdanaka) i aksona koji su najbitniji kod multiple skleroze. Akson je dio neurona specijaliziran za brzo provođenje živčanih impulsa u periferni i ili središnji živčani sustav. Akson omotan je mijelinskim ovojnicama koje omogućavaju brži prijenos impulsa. Na završetku aksona nalazi se sinapsa koja oslobađa neurotransmitere koji difuzijom ulaze u sinaptičku pukotinu susjednog aksona koji pripada susjednom neuronu. Kretanje impulsa niz akson omogućuje proces depolarizacije

i repolarizacije. Kada nema impulsa membrana na aksonu iznutra nabijena je negativno, a izvana pozitivno.

Ulaskom natrijevih iona membrana iznutra postaje pozitivno nabijena, a izvana negativno. Taj proces naziva se depolarizacija[1].

Nekoliko milisekunda nakon toga kalijevi ioni počinju izlaziti iz membrane i sa sobom vode pozitivne naboje koje je natrij uveo. Nabijenost membrane vraća se kao u stanju mirovanja te se taj proces zove repolarizacija. Nagle promjene membranskog potencijala nastale tim dvama procesima naziva se akcijski potencijal [1].

# Neuron Anatomy

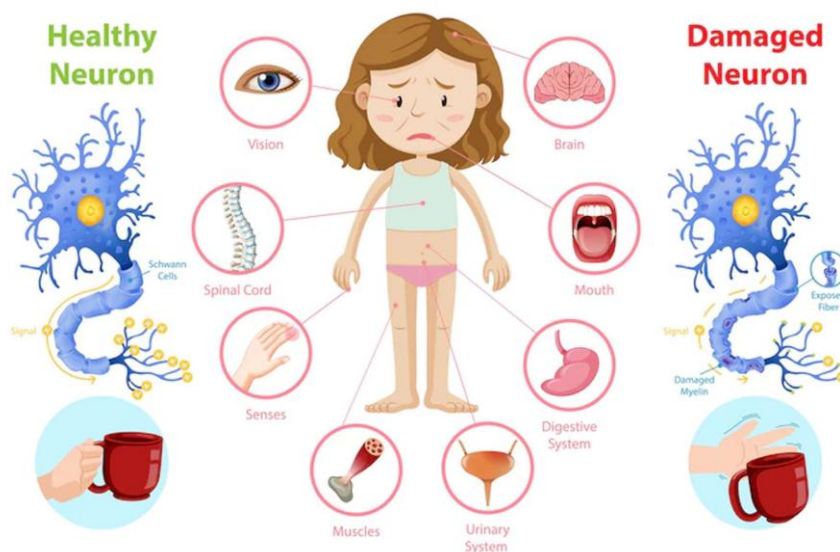


Slika 1.2.1 Prikaz neurona

(<https://www.vecteezy.com/vector-art/358962-diagram-of-neuron-anatomy>)

## 2.1 Etiologija i patogeneza

Uzrok bolesti je još uvijek nepoznat. Međutim, genetski, okolišni i imunološki čimbenici imaju glavnu ulogu u etiologiji ove bolesti. Dosadašnja istraživanja pokazala su da MS nastaje u pojedinaca koji imaju genetičku predispoziciju za razvitak bolesti. Nađena je veća učestalost bolesti u obitelji bolesnika s MS, pa tako bliži srodnici oboljelog imaju 15 do 35 puta veći rizik za razvitak bolesti nego opća populacija. Poznata je i povezanost sklonosti za razvoj multiple skleroze s humanim leukocitnim antigenom (HLA)[2]. Osim genske sklonosti u nastanku bolesti smatraju se važnim i okolišni čimbenici. Bolest se često povezuje s infekcijom Epstein-Barrovim virusom (EBV) i herpesvirusom 6. Dokazano je da osobe koje su preboljele infektivnu mononukleozu imaju povećani rizik za razvoj MS. Od ostalih čimbenika okoline koji nisu direktno involvirani u patogenezu MS, ali mogu utjecati na njen nastanak, su manjak vitamina D i pušenje [2].

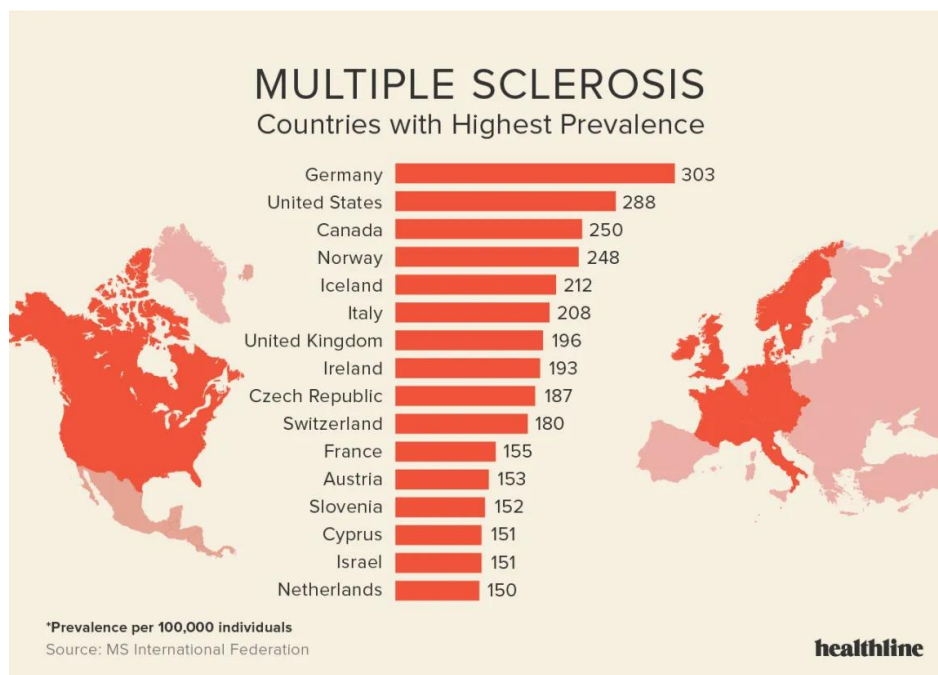


Slika 1.3.1 Prikaz simptoma multiple skleroze

(<https://www.nutritionfact.in/diseases/multiple-sclerosis-symptoms-causes-diagnosis-treatment-and-risk-factors>)

## 2.2 Prevalencija

Multipla skleroza najčešće zahvaća mlađu populaciju između 20 i 50 godina starosti, s vrškom incidencije u 30. godini, međutim, isto se tako može pojaviti i u djetinjstvu ali i nakon 60. godine života. Tri puta je češća u žena nego u muškaraca. Najčešće se pojavljuje u ljudi bijele rase, dok je u crnaca i pripadnika žute rase rijetka. Ukupni broj oboljelih od MS procjenjuje se na 2,5 milijuna ljudi, no bolest je neravnomjerno raspoređena diljem svijeta. Od toga je oko 400 000 bolesnika u Sjedinjenim Američkim Državama, a u Hrvatskoj se procjenjuje da ih je oko 4500. Kod multiple skleroze postoji razlika u obolijevanju stanovnika južne i sjeverne Zemljine hemisfere; bolest se rjeđe javlja kod ljudi koji žive u blizini ekvatora. Multipla skleroza se pet puta češće javlja u sjevernim područjima SAD-a, u Europi i Kanadi nego što je to slučaj u tropskim regijama te na Dalekom istoku. Također, pripadnici pojedinih etničkih skupina, kao što Semićani, Laponci, Turkmeni, američki Indijanci, kanadski Huteriti, Afrikanci te novozelandski Maori, imaju niži rizik razvoja multiple skleroze. Najugroženiji narodi su Europljani [3].



Slika 1.4.1 Prikaz zemalja sa najvišom stopom prevalencije  
(<https://www.healthline.com/health/multiple-sclerosis/facts-statistics-infographic#prevalence>)

### 3. MULTIPLA SKLEROZA

Multipla skleroza (MS) je kronična autoimuna bolest središnjeg živčanog sustava kod koje dolazi do propadanja ovojnice koja obavija živčana vlakna, a posljedica toga je upalna reakcija. Osnovna značajka bolesti je stvaranje "demijeliniziranihplakova" na mjestima u mozgu ili u leđnoj moždini gdje je došlo do oštećenja ovojnice, a često je zahvaćen i vidni živac. Posljedica oštećenja ovojnice živca je usporenje ili blokada prijenosa živčanog impulsa između živčanih stanica, a samim time i poremećaj različitih funkcija u središnjem živčanom sustavu [3]. Multipla skleroza ima karakteristične simptome koji imaju važnost u dijagnostici jednako kao i u prognozi bolesti. Pojedini simptomi javljaju se češće, dok su neki od simptoma rijetko prisutni pa mogu uzrokovati zablude.

Postoje tri tipična cerebralna simptoma koje je 1868. godine prvi opisao francuski neurolog Jean Martin Charcot i oni tvore Charctov trijas simpoma, a to su skandirajući govor, nistagmus i intencijski tremor. Skandirajući govor ili "pjevujući govor" koji označava spor izgovor uz tendenciju zapinjanja na početku riječi ili sloga. Nistagmus ili "nevoljne kretnje oka" karakteriziran je glatkim pokretima oka u jednu stranu i naglim pokretima oka u drugu stranu. Intencijski tremor je najizraženiji tijekom pokreta prema nekom cilju. Vidni poremećaji najčešće su prvi simptomi bolesti, iako je klinički tijek bolesti jako varijabilan, tipična su 5 oblika bolesti [3].

## **2.1 KLINIČKI OBLICI MULTIPLE SKLEROZE**

### **2.1.1. Klinički izolirani sindrom (CIS)**

CIS prva je pojava neuroloških simptoma izazvanih upalom i oštećenjem mijelinske ovojnice u SŽSu. Manifestira se simptomima koji su tipični za multiplu sklerozu, a najčešći simptom je upala vidnog živca. CIS obično bude predstadij multiple skleroze, no nije uvijek nužno da osobe sa CIS-om obole od iste. MR snimkama i nalazima analize likvora dolazi se do informacije o promjenama bijele moždane tvari i povećane količine oligoklonske vrpce koji su znaci povećanog rizika za razvoj multiple skleroze [4].

### **2.1.2. Relapsno remitirajući oblik MS (RRMS)**

Na taj oblik bolesti otpada 85% svih dijagnosticiranih slučajeva MS. Obilježen je simptomima neuroloških ispada (relapsima) između kojih regresijom upale i/ili plastičnom reorganizacijom nastaje mirovanje kliničkih simptoma što nazivamo remisijom. U početnom stadiju remisije su najčešće potpune, međutim akumulacijom oštećenja mogu zaostati ireverzibilni neurološki ispadi [4].

### **2.1.3. Sekundarno progresivan oblik MS (SPMS)**

Otprilike 50% pacijenata s SP MS nakon 10 godina i 90% pacijenata nakon 25 godina bolesti, prijeđe u sekundarno progresivan oblik. U SPM nastaje postupna, polagana progresija bolesti karakterizirana pogoršanjem neuroloških ispada. Najčešće se očituje pojavom otežanog hoda i/ili sve težeg poremećaja ravnoteže. U sekundarno progresivnom stadiju bolesti u središnjem se živčanom sustavu razvija neurodegenerativni proces. Nastaje oštećenje sve većeg broja živčanih vlakana i živčanih stanica, što dovodi do sve izrazitije onesposobljenosti primarno [4].

### **2.1.4. Primarno progresivan oblik MS (PPMS)**

Oko 10 – 15% pacijenata razvija primarno progresivan oblik. On se očituje postupnim i nezaustavljivim napredovanjem simptoma, bez relapsa. U određenom periodu može nastupiti mirovanje, ali nikada potpuna remisija. Dolazi do pogoršanja naročito motoričke snage donjih udova. Taj oblik MS-a sličan sekundarno progresivnom obliku bolesti, ali mu ne prethode relapsi [4].



### **3. KLINIČKA SLIKA**

Budući da MS može zahvatiti bilo koje područje mozga i kralježnične moždine, klinička slika kod svakog oboljelog od MS je nepredvidljiva, drugačija te se mogu pojaviti različiti simptomi bolesti koji mogu varirati u intenzitetu i trajanju. Svi bolesnici nemaju iste simptom , a jedna osoba koja boluje od MS-a u toku svog života iskusit će više od jednog simptoma, ali nikada baš sve [5].

#### **3.1 Malaksalost i umor**

Umor je vijeće multiple skleroze definiralo kao “subjektivan nedostatak fizičke i/ili mentalne energije koju pojedinac doživljava, što ga ometa u uobičajenim i željenim aktivnostima“. Umor se mjeri samo s upitnicima koje ispunjava oboljela osoba, ili asistent ukoliko oboljela osoba nije u mogućnosti popuniti upitnik. S obzirom da nastanak umora još uvijek nije dovoljno razjašnjen, umor se dijeli na primarni i sekundarni umor. Primarni umor je rezultat fizičkih promjena u tijelu kao posljedica bolesti, a sekundarni umor nastaje zbog prisutnih primarnih čimbenika koji mogu pogoršati umor. U primarne mehanizme ubraja se imunološki i neuroendokrini čimbenik. Kod osoba s MS javlja se malaksalost i umor znatno utječu na aktivnosti svakodnevnog života. Simptomi umora se pogoršavaju prilikom stresa, kod povećanog opterećenja, izlaganja vrućini.međutim uzrok može biti i zbog smanjenja količine sna. Bolovi i mišićni spazmi javljaju se češće po noći pa to zna probuditi bolesnika i remetiti spavanje.[6].

#### **3.2 Bol**

Bol predstavlja neugodno osjetno i emocionalno iskustvo koje je povezano s nekim trenutnim oštećenje tkiva ili se opisuje u kontekstu nekog drugog oštećenja, što znači da je percepcija osjetnih događaja uvjet dok tkivno oštećenje nije [7]. Bol ima zaštitnu funkciju, međutim nije svaka vrsta boli korisna. Akutna ili nociceptivna bol ima tu zaštitnu ulogu te organizmu omogućuje zaštitu od štetnih podražaja.

Naprotiv, kronična bol koja traje dugo nakon nestanka štetnog podražaja i neuropatska bol koja nastaje zbog ozljede ili bolesti živčanog sustava vrste su boli koje nemaju evolucijsku svrhu. Kod osoba sa MS-om bolovi se javljaju kod 81% ispitanika [8].

### **3.3 Spazam**

Spastičnost nastaje kao posljedica oštećenje gornjeg motoričkog neurona , a posljedica je gubitka ili oslobađanja normalnog inhibicijskog utjecaja korteksa na motoričke stanice prednjih rogova kralježnične moždine. [9] Spazam se pojavljuje kod više od 30% osoba sa MS-om te je najčešće hemifacijalni i fleksorni. Tonički spazam mišića udova jako je bolan i javlja se iznenada. Problem nesаницe često se javlja iz razloga što se spazmi javljaju noću. Hiperventilacija, hladnoća i mišićna aktivnost obično su popraćeni spazmom. Pojava ovih simptoma utječe na kvalitetu i narušava samostalnost osobe sa MS-om [9].

### **3.4 Poremećaji osjeta**

Poremećaji osjeta jedni su od najčešćih simptoma kod osoba sa MS-om te mogu biti raznoliki. Parestezije jedan su od najčešćih simptoma i one uključuju bockanje, bolno žarenje, trnci i mravinjanje. Ukočenost i smanjenje osjeta posljedica su hipoestezije. Pojava neugodnih senzacija osjećaja stegnutosti i otekline dijela tijela još jedan su od simptoma. Kralježnična moždina je centar demijelinizacije i pokazatelj toga je deficit u senzornom osjetu trupa[9].

### **3.5 Poremećaji hoda**

Poremećaj hoda može biti posljedica raznih čimbenika. Kod MS posljedica poremećaja hoda je oštećenje živčanih putova. Prisutnost nestabilnosti u hodu posljedica je oštećenja gornjeg motoneurona koji izaziva pojavu pareza i slabost udova. Ispad motorike pojavljuje se naglo i često nakon fizičkog napora. Pojavom takvih simptoma osobe sa MS-om gube sigurnost te se uvelike narušava njihova samostalnost i kvaliteta života [9].

### **3.6 Smetnje ravnoteže i koordinacije**

Koordinacija je sposobnost upravljanja dijelovima tijela ili tijela kroz motoričke zadatke koji su uvjetovani energetski, prostorno i vremenski. Oštećenje neuroloških putova i oštećenja u području mozga utječu na koordinaciju i ravnotežu osobe sa MS-om. Lezije vestibulokohlearnog živca narušavaju samostalnost i orijentaciju u prostoru osobe sa MS-om. Testovima kao što su „test ustani i kreni“ te Bergova skala balansa procjenjujemo razinu oštećenja koordinacije i balansa [10].

### **3.7 Smetnje sfinktera**

Disfunkcija mokraćnog mjehura prisutna je u 90% osoba sa MS-om i usko je povezana sa težinom bolesti i invalidnošću, ali ne i sa trajanjem bolesti. Upala mokraćnih putova i retencija mogu utjecati na status bolesti i pogoršati simptome osoba s MS-om. Jačanje mišića dna zdjelice (Kegelove vježbe) iznimno je važan dio fizioterapijske intervencije[10].

### **3.8 Vidni poremećaji**

Oštećenje osjetila vida prisutno je u više od četvrtine oboljelih. Ne postoji mogućnost liječenja nakon pojave optičkog neuritisa. Oštrina vida ostaje uredna dok percepcija boja stvara probleme. Primjena kortikosteroida u osoba sa MS-om rijetko može dovesti do pojave uveitisa. Prilagodbom veličine slova, korištenjem tehnologije (kompjuteri, mobiteli) može se poboljšati kvaliteta svakodnevnog života i osigurati očuvanje preostalog vida [11].

### **3.9 Kognitivni i psihički poremećaji**

Kognitivna i psihička oštećenja značajan su problem kod više od 40% osoba sa MS-om. Smanjenje koncentracije, zaboravljivost, smanjenje brzine psihomotornoga reagiranja, smanjena prostorna i verbalna memorija česte su kognitivne smetnje. Evaluacija kognitivnih funkcija provodi se pomoću testova, npr. Pace auditory serial addition test, FMRI. Depresija je jedan od najtežih psihičkih stanja kod osoba sa MS-om, a javlja se u više od 40% oboljelih. Poticanje suicidalnih misli najveći je problem kod depresije. Preporučaju se antidepresivi, no znatno bolje rezultati pokazali su bihevioralni trening i savjetovanja sa stručnjacima[ 11].

## **4. DIJAGNOSTIKA**

Dijagnoza MS postavlja se pomoću kliničkih i parakliničkih nalaza. Na temelju tih nalaza dokazuje se diseminacija bolesti u vremenu i prostoru. Diseminacija bolesti u vremenu prikazuje se anamnestičkim podacima i kliničkim pregledom u kojem se pojavljuju novi neurološki simptomi u određenom razdoblju i odvojeni mjesec dana od prethodnih simptoma. Diseminacija bolesti u prostoru prikazuje se anamnestičkim podacima i kliničkim pregledom koji ukazuju na zahvaćenost različitih struktura SŽS-a[12].

### **4.1 Neurološki pregled**

Na početku svakog neurološkog pregleda potrebno je uzeti detalju anamnezu, čime se dobivaju podaci o početku simptoma, čimbenicima rizika, osobnoj i profesionalnoj situaciji pacijenta, dobiva se uvid u psihičko stanje pacijenta te o vrsti terapije koju pacijent uzima. Neurološki pregled može otkriti bolesti mozga, živaca, mišića i kičmene moždine. Osim anamneze, neurološki pregled uključuje fizikalni pregled, kognitivne procjene, te dijagnostičke pretrage i postupke[12].

### **4.2 Lumbalna punkcija**

Lumbalna punkcija izvada se na način da se u spinalni kanal stavi igla koja prolazi kroz kralješke da bi se dobio uzorak cerebrospinalnog likvora. Postupak ne zahtijeva opću anesteziju. Cerebrospinalna tekućina bistra je i bezbojna, ali može pri različitim poremećajima pokazivati znakovite promjene. Bijele krvne stanice ili bakterijske stanice koje se nalaze u cerebrospinalnoj tekućini upućuju na infekciju u mozgu ili u kralježničnoj moždini. Visoke razine bjelančevina često su znak tumora. U likvoru osoba oboljelih od multiple skleroze nalazi se povećana količina oligoklonskih vrpca [12].

### **4.3 Evocirani potencijali**

Evocirani potencijali dijagnostička su metoda kojom se evocira (izaziva) stimulans određenog vrsta neurološkog tkiva te se registriraju potencijali istog. Postoji više modaliteta

EP-a: VEP (vizualni evocirani potencijali), AEP (auditivni evocirani potencijali) i SSEP (somatosenzorni evocirani potencijali).[13] Najznačajniji pri dijagnosticiranju MS su vidni evocirani potencijali (VEP) To je neurofiziološka tehnika pomoću koje se ispituje vidni put. Putem VEP-a može se otkriti blago oštećenje očnog živca i optička neuropatija. Kao podražaj može se koristiti bljeskalica (nestrukturirani podražaj) ili „šahovska ploča“ (strukturiran podražaj) Koriste se kod ispitanika sa suženim vidnim poljem te pri smetnjama vida koje se ne mogu korigirati [13].

#### **4.4 Magnetska rezonanca**

Uz kliničku sliku važnu ulogu u dijagnostici ima MR mozga i vratne kralježnice s primjenom kontrasta. MR osim u postavljanju dijagnoze pomaže i u praćenju bolesti. Patološki nalaz MR mozga, ima 90 – 95% bolesnika , a kod 75% bolesnika je patološki nalaz MR-a kralježnične moždine. MR-om mogu se otkriti aktivne i kronične demijelinizacijske lezije [14].

## 5. FIZIOTERAPIJSKA PROCJENA

Fizioterapijska procjena zahtjeva suradnju terapeuta i pacijenta jer sve informacije daje pacijent odgovorima naciljana pitana ili prikazom prethodne medicinske dokumentacije (anamneza). Glavni dio fizioterapijske procjene je sveobuhvatni vizualni pregled od glave do stopala. Procjenjuje se postura, pozicija velikih zglobova, vrat, glava i kralježnica. Mišićje i opseg pokreta svakog područja tijela testira se manualnim mišićnim testom (MMT). Manualni mišićni test ocjenjuje se ocjenama 1-5. Ocjena 1 označava nemogućnost kontrakcije mišića. Ocjena 2 označava vidljivu kontrakciju bez pokreta segmenta. Ocjena 3 označava pokretanje segmenta rasterećeno po podlozi. Ocjena 4 označava pokretanje segmenta uz blagi otpor i ocjena 5 označava pokretanje segmenta uz veći otpor. Tinetti test koristi se kod procjene koordinacije, stabilnosti pri hodu te procjene rizika od pada. Ispitanik sjedi na stolici koja nema naslon za ruku, podiže se u stojeći položaj u kojem ostaje nekoliko sekundi, nakon toga se okreće za 360 stupnjeva i sjeda nazad na stolicu. U ovom djelu testa se prati postura te sigurnost pri podizanju i sjedenju. Drugi dio Tinetti testa počinje iz sjedećeg položaja iz kojeg se ispitanik ustaje i hoda nekoliko metara, nakon čega se okreće i malo bržim tempom se vraća i sjeda na stolicu. Bergova skala balansa koristi se u procjeni za procjenu balansa, kvalitete hoda i mogućnosti samostalnog funkcioniranja ispitanika. Sastoji od 14 jednostavnih testova: prelazak iz sjedećeg u stojeći položaj, stajanje bez podrške, sjedenje na stolici bez naslona, prelazak iz stojećeg u sjedeći položaj, transferi, stajanje bez podrške sa zatvorenim očima, stajanje bez podrške sa spojenim nogama, dosezanje naprijed sa ispruženim rukama u stojećem položaju, podizanje predmeta sa poda iz stojeće pozicije, pogled preko lijevog i desnog ramena dok stoji, okret za 360 stupnjeva, iskorak naprijed u stojećem položaju bez podrške, iskorak na stepenicu bez podrške, stajanje na jednoj nozi. Za svaki test daje se ocjena od 0-4 prema kvaliteti izvedenog testa. Zbroj ocjena od 0-20 označava visok rizik od pada. Ocjena od 21-40 označava srednji rizik od pada, dok ocjena 41-56 označava niski rizik od pada [15].

## **6. PLAN FIZIOTERAPIJE**

Fizioterapija namijenjena osobama oboljelih od MS uglavnom se svodi na smanjivanje nesposobnosti te nije vjerojatno da će se smanjiti lezije ili promijeniti napredovanje bolesti. Većini ljudi oboljelih od MS fizioterapija jedna je od bitnih komponenti liječenja te je potrebno ciljeve fizioterapije uskladiti s ciljevima ostalih komponenti liječenja MS. Program se treba prilagođavati individualnim potrebama pojedinca (npr. ako pacijent ne može ležati, potrebno je osmisliti vježbe u stojećem i sjedećem položaju)[16].

### **6.1 TERAPIJA POKRETOM**

Terapija pokretom kao sredstvo liječenja ima vrlo veliku ulogu u terapiji bolesnika oboljelih multiple skleroze. Glavni cilj kod bolesnika s MS -om je sačuvati preostale funkcije organizma . To uključuje: a) čuvanje i poboljšanje koordinacije b) sačuvati funkcije organizma c) edukaciju bolesnika u provođenju vježbi kod kuće d) edukacija i primjena metoda samozbrinjavanja e) edukacija i primjena relaksacije [17].

Pristup oboljelom mora biti individualan , a izbor vježbi kod bolesnika oboljelih od MS uključuje:

#### **6.1.1. Respiratorne vježbe**

Osnovna tehnika koja se koristi pri mišićnim relaksacijama su vježbe disanja. One predstavljaju promjene u samom načinu, kvaliteti disanja i brzini. Disanje neposredno odražava nivo napetosti u tijelu. Disanje je brže i pliće kod stanja napetosti, a dublje i potpunije, iz trbuha, prilikom opuštenosti tijela. Pravilnim se disanjem može utjecati na smanjenje simptoma oboljelih kao što su umor i stres. [18] Početni položaj ovisi individualno o pacijentu, a može biti sjedeći ili ležeći na leđima. Ukoliko je položaj sjedeći, poželjno je postaviti ispred bolesnika ogledalo da se može promatrati i korigirati. Prilikom izdisaja bolesnik izgovara slovo „s“ ili „f“ radi usne prepreke i jačanja respiratornih mišića.



## Abdominalno disanje

1. Prsti bolesnika isprepleteni su i položeni na trbuh, prilikom udisaja bolesnik treba osjetiti širenje abdomena, tj. vidjeti kako se ruke odmiču jedna od druge dok prilikom izdisaja pacijentove ruke se moraju približavati. (Slika 6.1.1.1)

2. Prsti bolesnika isprepleteni su i položeni na trbuh, prilikom udisaja bolesnik treba osjetiti širenje abdomena, tj. vidjeti kako se ruke odmiču jedna od druge, prilikom izdisaja pacijentove ruke se moraju približavati.

Potrebno je napomenuti bolesniku da se prilikom izdisaja rukama dodatno pomogne radi boljeg istiskivanja zraka.

## Torakalno disanje:

1. rašireni prsti bolesnika položeni su na bočnu stranu rebara, prilikom udisaja bolesnik treba osjetiti i vidjeti širenje prsnog koša

2. rašireni prsti bolesnika položeni su na bočnu stranu rebara, prilikom udisaja bolesnik treba osjetiti i vidjeti širenje prsnog koša, prilikom izdisaja bolesnik rukama dodatno pomaže istiskivanju zraka

Jačanje respiratornih mišića vrši se tako da se, prilikom udisaja rukama daje lagani otpor.

## Ritmičke vježbe disanja:

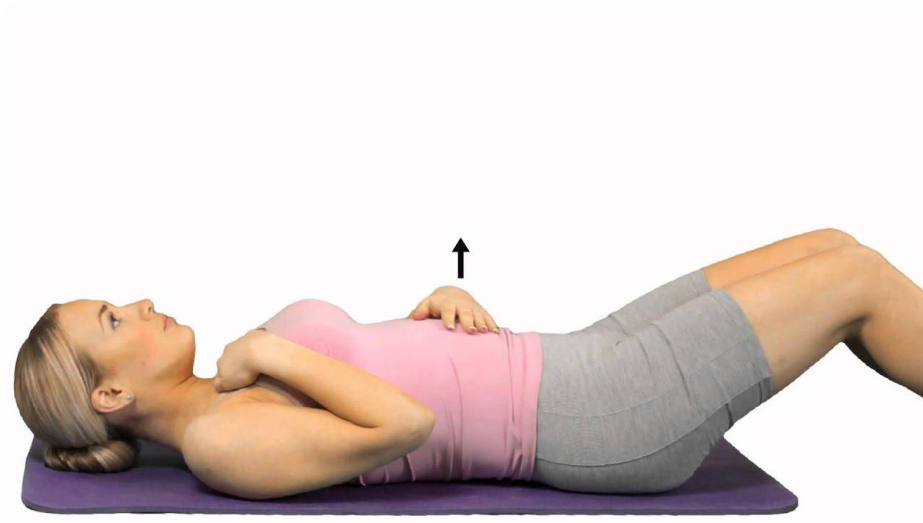
Ritmičke vježbe disanja opisuju kombinaciju pokreta i disanja. Bolesnik na udisaj i izdisaj izvodi aktivan pokret. Ritmičke vježbe pomažu da se bolesnikov prsni koš maksimalno širi na udisaj, odnosno, sužava na izdisaj.

Položaj može biti stojeći, sjedeći ili ležeći na leđima.

1. Ruke su ispružene ispred tijela u visini ramena sa spojenim dlanovima. Na udisaj raširiti ruke, a na izdisaj vratiti u početni položaj.

2. Ruke su spojen ispred tijela savinute u laktovima. Na udisaj raširiti ruke, a na izdisaj vratiti u početni položaj.

3. Ruke su ispružene pored trupa. Na udisaj ispružene ruke podizati iznad glave, a na izdisaj vraćati u početni položaj



Slika 6.1.1.1 Prikaz abdominalnog disanja (<https://www.surreyphysio.co.uk/top-5/top-5-exercises-to-improve-your-breathing/>)

### 6.1.2. Aktivne i pasivne vježbe

Aktivne statičke vježbe temelje se na izometričkoj kontrakciji, mijenja se tonus mišića, dok udaljenost polazišta i hvatišta mišića ostaje isti. Statičke kontrakcije su izuzetno važne za uspostavu i održavanje refleksnog mehanizma pokreta, kao i za očuvanje mišićnog tonusa, sprječavanje mišićne atrofije i lakše uspostavljanje naknadnog aktivnog gibanja zglobova. Prednosti aktivnih statičkih kontrakcija jesu ekonomičnost i iskoristivost energije mišićne kontrakcije. Nedostatak joj je što ne rezultira pokretom te izaziva veliki mišićni zamor, osobito kod učestalijih i dugotrajnijih kontrakcija. Statičke vježbe provode se kod imobiliziranih ekstremiteta, kada je gibanje ozlijeđenog dijela tijela onemogućeno ili nepoželjno. No, zbog svojeg lošeg djelovanja na cirkulaciju ove vježbe se moraju oprezno primjenjivati kod bolesnika s cirkulacijskim i srčanim problemima. Dulja statička opterećenja nisu prikladna za mlađu školsku djecu zbog zadržavanja disanja, usporavanja cirkulacije krvi i izmjene tvari. Trajanje kontrakcije 6 sekundi, dok je trajanje odmora dva puta duže, odnosno 12 sekundi.

### 6.1.2.1 Aktivne statičke vježbe za rameni obruč i ručni zglob

Potrebno je objasniti cilj i svrhu vježbi, po potrebi i demonstrirati vježbu. Prilikom pokreta izdisati na usta izgovarajući slovo s ili f, prilikom odmora udisati normalno na nos. Vježbu ponoviti do pet puta.

Početni položaj je stojeći ispred ogledala:

1. Spojiti dlanove ispred prsnog koša, u visini ramena. Pritisnuti dlan o dlan ili pritisnuti dlanove u loptu.
2. Spojiti dlanove ispred prsnog koša, u visini ramena. Položiti prste desne ruke iznad prstiju lijeve ruke. Pokušati izvesti povlačenje lijeve ruke desnom.
3. Ispružiti ruke u visini ramena držeći loptu naslonjenu na zid. Gurati rukom o loptu pazeći da se ne oslanjamo težinom cijelog tijela (Slika 6.1.2.1).
4. Ispružiti ruke uz tijelo, stisnuti šake uz lagano podizanje ramena. Zadržati podignuta ramena, stisak šake i ruku. Ostatak kralježnice zadržati u pravilnom položaju s naglaskom na uvučenu bradu.



Slika 6.1.2.1 Prikaz statičke vježbe za rameni obruč

(<https://yellowgazeboclinic.com/about-us/articles/shoulder-stability-exercises/> )

### 6.1.2.2 Aktivne statičke vježbe za cijelo tijelo

Položaj je ležeći na leđima, potrebno je podložak staviti ispod koljena.

1. Glava je na podlozi, ruke su ispružene uz tijelo, noge su ispružene. Stopala su zategnuta prema trupu, koljena gurati o podložak, napeti natkoljene mišiće i mišiće zdjelice. Napeti trbušne mišiće, ruke podići od podloge, šake stisnuti. Zadržati pokret i ponoviti vježbu.
2. Četveronožni početni položaj. Uprti se o prste stopala, spustiti se na podlaktice u visini ramena. Stisnuti trbušne mišiće i mišiće stražnjice (plank- Slika 6.1.2.2).
3. Saviti noge u koljenima, ruke uz tijelo, oslonac na pete, stisnuti šake, ruke malo podići od podloge, glavom pritisnuti strunjaču, uvući trbuh, napeti mišiće.



Slika 6.1.2.2 Prikaz statičke vježbe za cijelo tijelo (plank)

(<https://www.menshealth.com/fitness/a25628831/plank-exercise/> )

### **6.1.2.3 Aktivne dinamičke vježbe**

Aktivne dinamičke vježbe temelje se na izotoničkim kontrakcijama. Izotoničke kontrakcije su kontrakcije kod kojih dolazi do promjene udaljenosti između polazišta i hvatišta mišića, a mišićni se tonus pri tome ne mijenja. Razlikujemo koncentrični i ekscentrični mišićni rad. Pri koncentričnom mišićnom radu dolazi do približavanja polazišta i hvatišta mišića, dok kod ekscentričnog mišićnog rada dolazi do njihovog udaljavanja. Dinamičke vježbe provode se lako i jednostavno te moraju biti pravilno indicirane i planirane s određenom svrhom. Svrha je dobivanje snage, izdržljivosti, koordinacije, opsega pokreta i brzine izvođenja pokreta. Kad se izvrši pokret potrebno je zadržati položaj u trajanju od tri do pet sekunda, a stanka između pokreta treba trajati koliko i pokret. Potrebno je uočiti i upozoriti bolesnika, ako fizioterapeut primijeti izvođenje „trik pokreta“. To je nepoželjan pokret jer ga izvode okolne strukture koje kompenziraju funkciju oboljelog segmenta, zbog toga je važno inzistirati na izvođenju čistih funkcija agonista pri izvođenju pokreta. Najveći teorijski nedostatak aktivnih dinamičkih vježbi jest to što se maksimalan učinak postiže samo u jednom dijelu pokreta. Osim toga je, potrebna mnogo jača snaga za pokretanje nego za nastavljanje započetog pokreta.

### **6.1.2.4 Aktivne dinamičke vježbe za rame i lakat**

Potrebno je objasniti cilj i svrhu vježbi i po potrebi demonstrirati. Vježbe treba pravilno

uskладiti s ravnomjernim disanjem. Potrebno je izdisati na usta izgovarajući slovo s ili f, prilikom

relaksacije udisati na nos. Svaku vježbu potrebno je izvoditi 3 do 5 sekundi.

Početni položaj je stojeći ili sjedeći ispred ogledala:

1. Ruke su ispružene uz tijelo. Saviti ruke u laktovima, vrhovima prstiju dodirnuti ramena, a zatim vratiti ruke u početni položaj.

2. Lijeva je ruka ispružena i podignuta prema gore, a desna je ispružena i spuštена uz tijelo.

Povlačimo dvaput ispružene ruke prema natrag. Promijenimo položaj ruku – desna je ruka ispružena i podignuta prema gore, a lijeva je ispružena i spuštена uz tijelo.

3. Ruke su savijene u laktovima ispred tijela u visini ramena. Povlačiti savijene ruke dvaput prema natrag, a potom dvaput ispružene ruke povlačiti prema naprijed.

4. Spojiti ruke iza glave tako da su prsti isprepleteni. Odmicati laktove prema nazad.

Primicati laktove prema naprijed.

5. Splesti prste iznad glave. Podići ispružene ruke prema gore sa spletenim prstima.

Okrenuti dlanove prema gore. Vratiti ruke sa spletenim prstima na glavu.

6. Ispružiti ruke u širini ramena. Okretati dlanove prema gore i prema dolje.

Aktivne dinamičke vježbe za kuk i koljeno[19]

Položaj je ležeći:

Vježbe se provode u rasteretnom položaju. Potrebno je objasniti cilj i svrhu vježbi i po potrebi demonstrirati. Vježbe treba pravilno uskladiti s ravnomjernim disanjem. Potrebno je izdisati na

usta izgovarajući slovo s ili f, prilikom relaksacije udisati na nos. Svaku vježbu potrebno je izvoditi 3 do 5 sekundi. Ponoviti deset puta.

1. Sjesti na strunjaču ispruženih nogu, te povlačiti stopala prema sebi pa prema dolje.

2. U sjedećem položaju s ispruženim nogama, naizmjenično povlačiti stopala prema sebi i prema dolje.

3. U sjedećem položaju s ispruženim nogama kružiti stopalima.

4. Leći na leđa. Naizmjenično savijati jedno, a zatim drugo stopalo.

5. U položaju na leđima savijati oba koljena.

6. U položaju na leđima. Ispruženu bolesnu nogu podići, saviti u koljenu, ispružiti, pa je spustiti na strunjaču.

7. U položaju na leđima, saviti oba koljena, odmaknuti ih, skupiti pa ispružiti noge na strunjaču. [19]

### **6.1.2.5 Aktivne dinamičke vježbe za cijelo tijelo**

Potrebno je objasniti cilj i svrhu vježbi i po potrebi demonstrirati. Vježbe treba pravilno uskladiti s ravnomjernim disanjem. Potrebno je izdisati na usta izgovarajući slovo s ili f, prilikom relaksacije udisati na nos. Svaku vježbu potrebno je izvoditi 3 do 5 sekundi. Ponoviti deset puta.

Početni položaj bolesnika je ležeći na leđima tako da su noge ispružene, ruke su uz tijelo, a glava je na podlozi.

Položaj je supinirani:

1. Iz početnog položaja podizati ispruženu desnu ruku i ispruženu lijevu nogu od podloge. Prilikom podizanja ruke podiže se i gornji dio trupa. Zadržati pokret i ponoviti.
2. Iz početnog položaja podizati ispruženu lijevu ruku i ispruženu desnu nogu od podloge. Prilikom podizanja ruke podiže se i gornji dio trupa. Zadržati pokret i ponoviti.
3. Iz početnog položaja staviti prekrížene ruke na zatiljak. Noge su savinute u koljenu tako da je oslonac na petama. Pokušati savinutim desnim laktom dodirnuti lijevo koljeno. Prilikom podizanja ruku podiže se i gornji dio trupa. Zadržati pokret i ponoviti.
4. Iz početnog položaja staviti prekrížene ruke na zatiljak. Noge su savinute u koljenu tako da je oslonac na petama. Pokušati savinutim lijevim laktom dodirnuti desno koljeno. Prilikom podizanja ruku podiže se i gornji dio trupa. Zadržati pokret i ponoviti.
5. Noge su savinute u koljenu dok su ruke uz tijelo, a glava na podlozi. Podizati trup i desnom rukom gurati lijevo koljeno koje se odiže od podloge. Zadržati pokret i ponoviti.
6. Noge su savinute u koljenu dok su ruke uz tijelo, a glava na podlozi. Podizati trup i lijevom rukom gurati desno koljeno koje se podiže od podloge. Zadržati pokret i ponoviti. [19]

### **6.1.2.6 Pasivne vježbe**

Pasivne vježbe mogu se provoditi u slučaju da pacijent nije u mogućnosti sam odraditi određeni pokret. Pasivno istezanje može smanjiti tonus mišića, povećati mobilnost zglob te opseg pokreta u istom i spriječiti pojavu kontraktura. Poželjno je da ako pacijent nije u mogućnosti odraditi pokret da mora biti fokusiran na taj isti (intencijske vježbe). [19]

Pasivno istezanje u zglobu kuka

Položaj je supinirani:

1. Noga je ekstenđirana u zglobu koljena, terapeut odiže ekstenđiranu nogu do granice boli
2. Noga je flektirana u zglobu koljena, terapeut odiže flektiranu nogu do granice boli (slika 6.1.2.3)
3. Oba koljena su flektirana, petom jedne noge pokušava se dotaknuti suprotno koljeno

Položaj je pronirani:

1. Noga je ekstenđirana u zglobu koljena, terapeut ekstenđira nogu u zglobu kuka pazeći na podizanje zdjelice
2. Noga je flektirana u zglobu koljena do 90 stupnjeva, terapeut ekstenđira nogu u zglobu kuka održavajući fleksiju u koljenu i pazeći na podizanje zdjelice
3. Terapeut nogu ekstenđiranu u zglobu koljena podiže lagano od podloge te ju vodi lateralno



Slika 6.1.2.3 Pasivno istezanje zgloba kuka

(<https://rangeofmotion.net.au/improving-athletic-performance-through-pnf-stretching-part-1/>)

### 6.1.3 Vježbe balansa

Balans je složena motorička sposobnost održavanja tijela i segmenata u ravnoteži. Vježbe balansa treba provoditi u svim položajima, od položaja na boku i trbuhu do četveronožnog, klečećeg, sjedećeg i stojećeg položaja. Normalizacijom balansa u određenome položaju prelazi se na izvođenje selektivnih pokreta u svladanom položaju. Najbolje aktiviranje posturalnih



mišića i ravnoteže postiže se tzv. četveronožnom položaju. Vježbe se izvode najprije zadržavanje četveronožnog položaja, zatim zadržavanjem položaja uz selektivne pokrete ruku i nogu. Nadalje, učinak vježbi balansa u četveronožnom položaju može se povećati vježbama na nestabilnoj podlozi, kada se istodobno jedna mišićna skupina napinje, a druga opušta.

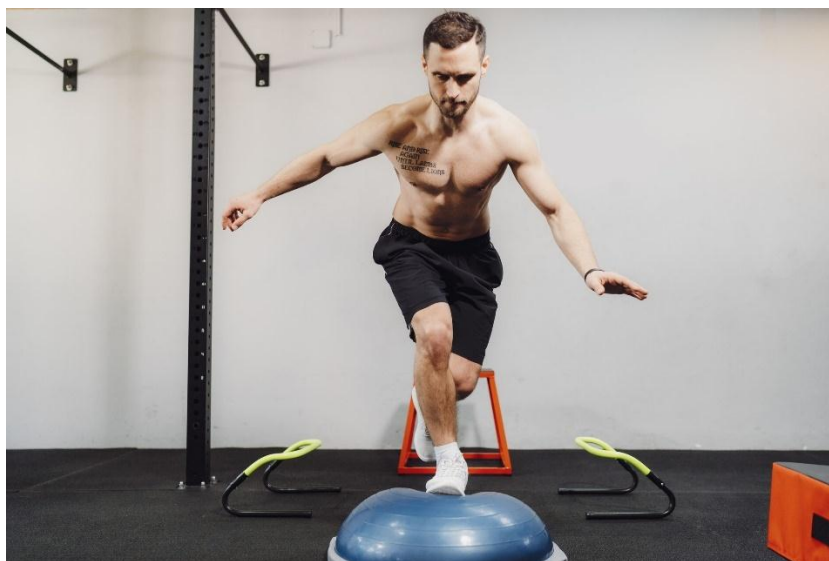
Vježbe balansa:

Potrebno je objasniti cilj i svrhu vježbi i po potrebi demonstrirati. Vježbe treba pravilno uskladiti s ravnomjernim disanjem. Potrebno je izdisati na usta izgovarajući slovo s ili f, prilikom

relaksacije udisati na nos. Pokret traje 3-5 sekundi, toliko traje i relaksacija. Ponavljanje vježbe ovisi o mogućnostima pacijenta.

Položaj je četveronožni na strunjači:

1. Pacijent je postavljen u početni položaj te se naginje prema naprijed.
2. Pacijent je postavljen u početni položaj i podiže jednu ruku prema gore.
3. Pacijent je postavljen u početni položaj tako da je ispod desne ruke balansna podloga, a ispruženu lijevu ruku podiže prema gore[20].
4. Pacijent je postavljen u početni položaj tako da je ispod lijeve ruke balansna podloga, a desnu ispruženu ruku podiže prema gore.
5. Pacijent je postavljen u početni položaj i podiže ispruženu suprotnu ruku i suprotnu nogu.
6. Pacijent je postavljen u početni položaj. Ispod desnog koljena je balansna podloga, a lijevu nogu podiže prema gore. Oslanjati se na ruke i desno koljeno ( Slika 6.1.3.1).
7. Pacijent je postavljen u početni položaj. Ispod lijevog koljena je balansna podloga, a desnu nogu podiže prema gore. Oslanjati se na ruke i lijevo koljeno.
8. Pacijent je postavljen u početni položaj. Ispod desne ruke i lijeve noge je balansna podloga. Podizati ispruženu lijevu ruku i desnu nogu prema gore.
9. Pacijent je postavljen u početni položaj. Ispod lijeve ruke i desne noge je balansna podloga. Podizati ispruženu desnu ruku i lijevu nogu prema gore[20].



Slika 6.1.3.1 Prikaz vježbe balansa

[\(https://www.menshealth.com/fitness/a41791562/balance-improving-exercises/\)](https://www.menshealth.com/fitness/a41791562/balance-improving-exercises/)

#### **6.1.4 Vježbe relaksacije i opuštanja**

Psihičko i fizičko stanje znatno se mogu poboljšati vježbama relaksacije i opuštanja. Temelje se na vježbama kontroliranog i vođenog disanja. Kontrolom disanja relaksira se stanje uma i tijela što znatno poboljšava zdravlje pacijenta.

Vježbe relaksacije i opuštanja odvijaju se na sljedeći način:

1. Smanjuje se količina svjetla koja dopire u prostoriju (spuštanje roleta, gašenje raznih uređaja koji su izvor svjetla)
2. Pacijent je u ležećem, relaksirajućem položaju
3. Pušta se lagana glazba ili umirujući zvukovi prirode (slapovi, povjetarac, glasanje ptica)
4. Fizioterapeut jasnim komandama vodi vježbe disanja (npr. udah na nos, izdah na usta) [20].

#### **6.1.5 Frenkelove vježbe kordinacije**

Frenkelove vježbe su namijenjene za poboljšanje koordinacije cijelog tijela, a posebice gornjih i donjih ekstremiteta. Koordinacija gornjih ekstremiteta pomaže kod svakodnevnih zadataka

poput češljanja, hranjenja, higijene i sl., dok koordiniranost donjih ekstremiteta povećava sigurnost tijekom hoda te smanjuje umor tijekom izvršavanja istog.

#### **6.1.5.1 Frenkelove vježbe u ležećem položaju:**

1. Fleksija i ekstenzija svake noge u koljenu i kuku. Abdukcija i addukcija svake noge s flektiranim koljenima, a kasnije i s ekstenziranom koljenima
2. Fleksija i ekstenzija koljena uz pete odignute nekoliko centimetara od podloge
3. Koljeno u fleksiji, a peta postavljena na traženi dio druge noge, npr. na patelu, na sredinu potkoljenice, na dorzum stopala, ili palac stopala. Isto se ponavljati s drugom nogom, a od pacijenta se može tražiti da vodi pokret potkoljenice u ekstenziju od patele do sredine potkoljenice pa zatim do gležnja
4. Stopala su na podlozi, koljena u fleksiji, odići stražnjicu od poda. Uporišne točke su stopala i gornji dio leđa. (slika 6.1.5.1)
5. Koljeno u fleksiji, peta na pateli druge noge odakle noga klizi po prednjoj strani suprotne potkoljenice do gležnja i natrag do patele[20].

#### **6.1.5.2 Frenkelove vježbe u sjedećem položaju:**

1. Pacijent treba svoje stopalo precizno namjestiti uruku fizioterapeuta, koji kontinuirano polagano miče svoju ruku. Vježba se može provoditi i pomoću posebnoga aparata s rupama na ploči u koje pacijent treba položiti petu, a ploča se kontinuirano lagano miče. Također se na podnožju kreveta može postaviti ploča s drvenim ili plastičnim stupcima koji su međusobno različito udaljeni, a pacijent ih treba dotaknuti petom jedne, pa druge noge. Pacijenta treba cijelo vrijeme ohrabrivati, a položaj ploče se može stalno mijenjati. [20]
2. Zadržati sigurno stabilno sjedenje i pravilno držanje tijela u sjedećem položaju kroz 3-4 minute, zatim se odmoriti dvije minute i ponoviti vježbu sedam puta
3. Odići nogu, koljeno, od podloge i zatim je polako sigurno spustiti na obilježeni otisak stopala na poduili dasci
4. Edukacija o načinu ustajanja iz sjedećega položaja ustojeći uz održavanje koljena zajedno

#### **6.1.5.3 Frenkelove vježbe – hodanje:**

1. Hodanje između dviju paralelnih linija na podlozi

2. Hodanje po ravnom po stopalima oslikanim na podlozi veoma blizu središnje linije (addukcija),prilikom čega palčevi ne smiju “stršati”prema van [20]



Slika 6.1.5.1 Prikaz Frenkelove vježbe koordinacije i stabilnosti  
(<https://www.menshealth.com/fitness/a41791562/balance-improving-exercises/>)

### **6.1.6 Vježbe usne šupljine i mimike lica**

Vježbe za jačanje mišića mimike i mišića usne šupljine iznimno su bitne zbog održavanja kvalitete govora i opće funkcionalnosti mimike.

1. Podići obrve i naborati čelo
2. Napuhati obraze
3. Ispupčiti usne.
4. Izgovaranje samoglasnika [21].

### **6.1.7 Vježbe urogenitalnih funkcija**

Kod problema sa urogenitalnom funkcijom primjenjuju se Kegelove vježbe. Temelje se na jačanju mišića dna zdjelice.

Vježbe:

1. Ležeći položaj na leđima, savinuta koljena, pritišću se mišići zdjelice kao da se želi ustaviti urin ili izmet

2. Sjedeći položaj na petama, ruke na bokovima, tijekom udaha mišiće zdjelice treba pomaknuti prema unutra i gore i tijekom kontrakcije mišića, zdjelica se pomiče napred-nazad
3. Ležeći položaj na leđima sa flektiranim koljenima, oslonac je na stopalima i leđima, zdjelica se podiže prema gore uz kontrakciju m. gluteusa maximusa, zadržati taj položaj nekoliko sekundi
4. Četveronožni položaj, podizanje suprotne ruke i noge, stisnuti trbušne mišiće, zadržati taj položaj nekoliko sekundi [21]

### **6.1.8 Vježbe samozbrinjavanja**

Provođenje vježbi samozbrinjavanja jako je bitna komponenta kod poboljšanja kvalitete samostalnosti. Dovođenje pacijenta na razinu gdje on sam može obaviti oralnu higijenu, obrijati se, samostalno se istuširati uvelike utječe na kvalitetu njihova života te im pruža veću dozu privatnosti i intime. [22]

## **7. OSTALE FIZIOTERAPIJSKE PROCEDURE**

### **7.1 Elektrostimulacija**

Elektrostimulacija se temelji na izazivanju mišićne kontrakcije pomoću električnih impulsa. U terapijske svrhe tražimo izazivanje mišićne kontrakcije sa strujom što manje jakosti, da bi izbjegli nelagodne senzibilne podražaje. Bitno je da se mišić ne napreže, a impuls ne smije predugo trajati. Na svakom mišiću i živcu nalazi se područje male površine gdje je podražljivost najveća te takvo područje nazivamo motorna točka. Mjesto gdje živac ulazi u mišić nazivamo mišićna motorna točka[23]. Mišićna kontrakcija mora biti dovoljno duga i jaka za održavanje metabolizma i tonusa mišića, ali impuls ne smije trajati predugo i pauza mora trajati duplo duže od impulsa. Indikacije za elektrostimulaciju su atrofije mišića, djelomična ili potpuna deinerviranost kao posljedica perifernog ili centralnog živčanog sustava. Kontraindikacije za elektrostimulaciju su svježi prijelomi i svježa postoperativna

stanja, specifični kirurški zahvati, trudnoća, maligna stanja te moramo biti oprezni kod srčanog stimulatora. Kod oštećenja mišićno-koštanog sustava elektrostimulacija daje vrlo dobre rezultate jer nema lezije živčano-mišićne jedinice. Bolji rezultati postižu se ukoliko se kombinira s kineziterapijom jer se na taj način sprječava atrofija mišića. Prilikom tretmana koji traje 25 min, potrebno je obratiti pozornost da pauza traje dva puta duže od trajanja impulsa. Prije početka terapije obavezno osigurati sve preduvjete za uspješno provođenje terapijske procedure. Pripremiti prostor, pribor, aparat s odgovarajućim elektrodama te pripremiti bolesnika . Uočiti eventualne kontraindikacije te objasniti što želimo postići ovom vrstom elektroterapije [23].

## 7.2 Ultrazvuk po Seltzeru

Ultrazvuk po Seltzeru jedna je od metoda koja se već dugi niz godina koristi u liječenju oboljelih od multiple skleroze. Hans Seltzer nakon dugogodišnjeg proučavanja bolesti tvrdi da daje oboljenje popraćeno izvjesnim paravertebralnim zastojem limfe i likvora, te da se na taj zastoj može utjecati mehaničkim putem, odnosno malim dozama ultrazvuka i manualne limfne drenaže, čime se postiže bolje protjecanje, desenzibilizacija limfe i likvora, čime se pospješuje imunitet organizma i sprječava napredovanje bolesti. Ultrazvuk djeluje mehanički, toplinski, fizikalno-kemijski i biološki. Mehanički djeluje mikro masažom tkiva, odnosno unaprjeđuje staničnu izmjenu tvari, prokrvljenost te opskrbu kisikom. Toplinski djeluje povećanjem permeabilnosti staničnih membrana, fizikalno-kemijski djeluje unaprjeđujući oksidacijske i reproduksijske procese dok biološki učinak ovisi o intenzitetu, frekvenciji i vremen uozvučivanja. Ultrazvuk je dijagnostička metoda koja za prikaz raznih struktura u tijelu koristi pravilno usmjerene zvučne valove visokih frekvencija, više od 20 000 Hz, koji se u tijelo odašilju preko ultrazvučne sonde. Generator ultrazvuka radi na principu piezoelektričnog efekta. Kompresijom kristala na površini sonde ultrazvuka nastaje električni naboj. Što je veća frekvencija, veća je i energija ultrazvuka, pa se on bolje apsorbira i djeluje u tkiva, a slabije prodire u dubinu. Ultrazvuk analgetski djeluje na tkiva tako da povisuje prag boli i mijenja brzinu provodljivosti impulsa. Zagrijavanjem tkiva povećava se rastezljivost i opseg pokreta, dok se opća djelovanja ultrazvuka ostvaruju preko autonomnog živčanog

sustava. Kontraindicirana je primjena ultrazvuka na očima, na srcu, na strukturama središnjeg živčanog sustava, na spolnim i slušnim organima. U kontraindikacije se uvrštavaju i maligni tumori, krvarenja, bolesti krvnih žila, metali u tijelu te primjena ultrazvuka kod djece i mladeži. Vodeće indikacije za primjenu ultrazvuka su degenerativne bolesti lokomotornog sustava, reumatizam, neuritisi i neuralgije, frakture, ožiljci i bolna stanja. Važno je napomenuti da je ultrazvuk neinvazivna i za zdravlje neopasna dijagnostička metoda.

Metoda ultrazvuka po Seltzeru sastoji se od označavanja dviju zona:

- područje vrata (vrat, ramena i najvažnija zona ždrijelnog limfnog prstena)-15 minuta MLD-a i 2 minute ultrazvuka (0,2 W/cm<sup>2</sup>)
- područje paravertebralne muskulature grudnog i slabinskog djela kralježnice-30 minuta MLD-a i 2 minute ultrazvuka (0,2 W/cm<sup>2</sup>)

Primjena ultrazvuka i manualne limfne drenaže primjenjuje se naizmjenično na spomenutim područjima svaki drugi dan. U svakom slučaju program ultrazvuka po Seltzeru se provodi u programu od 24 dolazaka. U prvih nekoliko godina se program treba provoditi 2 puta godišnje, a poslije ovisno o stanju, jednom do dva puta godišnje.

Trajanje terapije ultrazvuka po Seltzeru –24 dolazaka po 17 min i 30 min naizmjenično svaki drugi dan. Takav pristup je pokazao veoma dobre rezultate i preporučljivo je da ga svi oboljeli od multiple skleroze redovito provode[23].

### 7.3 Manualna limfna drenaža

Manualna limfna drenaža osmišljena je kako bi se poboljšao protok limfe i intersticijalne tekućine. Limfa na svom putu kroz limfni sustav prenosi, tj. transportira vodu, mineralne soli, limfocite, oštećene eritrocite, plazmoproteine i druge raspadne i strane tvari. Funkcija limfe je pomoć u održavanju osmotskog tlaka, ima bitnu ulogu u tjelesnom imunodgovoru, prenosi prehrambene masnoće i transportira otpadne tvari iz tkiva. Osnovni položaji ruku prilagođeni su anatomiji i fiziologiji limfnog sustava, a na početku masaže uvijek tretiramo proksimalne dijelove, pa tek onda distalne, zbog toga jer moramo osloboditi limfneputeve za lakše protjecanje limfe [24].

### 7.4 Hidroterapija

Hidroterapija je primjena vode u terapijske svrhe. Voda može djelovati toplinom, mehanički i kemijski. Mehaničko djelovanje nastaje zbog uzgona i hidrostatskog tlaka. Prema Arhimedovu zakonu tijelo uronjeno u tekućinu gubi od svoje mase onoliko koliko teži istisnuta tekućina. Tako se s malenom snagom mišića u vodi mogu izvoditi pokreti, a to daje bolesniku značajnu motivaciju u rehabilitaciji. Tlak pruža otpor prilikom izvođenja vježbi. Uzgon i hidrostatski pomažu kod vježba balansa što je vrlo bitno kod multipla skleroze. Tlak osigurava potporu oko cijelog tijelapa ako se bolesnik prilikom izvođenja pojedine vježbe nagne preko vertikale, tlak ga vraća u početni položaj. Za multipla sklerozu temperatura vode mora biti 28° C jer se kod viših temperatura oboljela osoba lakše umori. Kod nepokretnih bolesnika hidroterapija se provodi u Hubbardovu bazenu / kadi koja ima izgled četverolisne djeteline pa terapeut lakše dolazi do željenog ekstremiteta sa više strana. Indicirana stanja za izvođenje hidromasaže su bolna stanja, miogeloze, povišeni mišićni tonus te loša cirkulacija i vezivne priraslice. Kontraindikacije su akutne bolesti, febrilna stanja, promjene na koži, akutne smetnje i jača osteoporozna. Hidromasaža poboljšava vensku i limfnu cirkulaciju. Prije tretmana potrebno je bolesnika opomenuti da se otušira te po potrebi stavi zaštitnu kapu. Prilikom ulaska u Hubbard terapeut je cijelo vrijeme uz pacijenta. U Hubbardovu bazenu/kadi izvode se aktivno potpomognute vježbe, odnosno, vježbe kod kojih bolesnik radi pokret koliko može, a terapeut potpomaže pokretu [26].



Bolesnik sjedi dok jet erapeut s vanjske strane Hubbard kade i prati umor bolesnika te tako dozira terapiju. Pri izlasku iz bazena terapeut pomaže bolesniku tako da stoji uz njega s jedne strane, dok je s druge strane poželjan rukohvat. Potrebno je spriječiti naglo hlađenje bolesnika te ga odmah nakon terapije omotati ručnikom i zaštititi od hladnoće.

Vježbe u Hubbard kadi:

Početni položaj je sjedeći:

1. Bolesnik povlači stopala prema sebi i od sebe.
2. Bolesnik pokušava savinuti nogu u koljenu koliko može, a terapeut potpomaže izvođenju punog opsega pokreta. Vježba se ponavlja sa suprotnom nogom.
3. Bolesnik podiže ispruženu nogu prema gore, terapeut potpomaže izvođenju punog opsega pokreta. Vježba se ponavlja sa suprotnom nogom.
4. Bolesnik podiže ispruženu ruku prema gore, terapeut potpomaže izvođenju punog opsega pokreta. Vježba se ponavlja sa suprotnom nogom.
5. Bolesnik pokušava savinuti ruku u laktu koliko može, a terapeut potpomaže izvođenju punog opsega pokreta. Vježba se ponavlja sa suprotnom rukom.
6. Bolesnik odmiče ispruženu ruku od sebe, a terapeut potpomaže izvođenju punog opsega pokreta. Vježba se ponavlja sa suprotnom rukom.
7. Vježbe u bazenu:

Prije početka tretmana potrebno je objasniti cilj i svrhu vježbi te po potrebi demonstrirati.

Prilikom pokreta koji traje 3-5 sekundi izdisati na usta izgovarajući slovo s ili f, a prilikom relaksacije koja traje 3-5 sekundi udisati normalno kroz nos. Bitno je pratiti zamor

bolesnika. Ukoliko primijetimo da je vježba preteška, potrebno je stati i pričekati da se bolesnik odmori.

Početni položaj je stojeći uz rukohvat:

1. Ruke su uz tijelo, podizati ruke iznad glave te vraćati u početni položaj.
2. Ruke su uz tijelo, podizati ruke u stranu te vraćati u početni položaj.
3. Pridržavajući se jednom rukom za rukohvat, drugu ruku podizati prema gore i u stranu. Vratiti u početni položaj i zamijeniti ruke.
4. Podignuti ispruženu nogu u stranu. Vratiti u početni položaj te zamijeniti noge.

5. Podignuti nogu savinutu u koljenu, ispružiti pa vratiti u početni položaj. Vježbu ponoviti sam suprotnom nogom [25].

## **8.ZAKLJUČAK**

Multipla skleroza je demijelinizirajuća bolest središnjeg živčanog sustava, koja je karakterizirana neurodegeneracijom, inflamacijom, i aksonalnom demijelinizacijom. Uglavnom od nje obolijevaju mladi ljudi od 20-40 godina, koji spadaju u radno stanovništvo te u stanovništvo reproduktivne dobi. Fizioterapija ima veliku ulogu u liječenju bolesti, a pristup svakom pacijentu mora biti individualan. Također je važno naglasiti dobru komunikaciju između pacijenta i terapeuta, a fizioterapeut mora objasniti pacijentu mogući tijek bolesti i postupke koji će su u sklopu rehabilitacije oprimjenjivati.. Kod bolesnika s multiplom sklerozom, vježbanje pospješuje mišićnu snagu, fleksibilnost i kvalitetu života. Fizioterapeut ima obavezu educirati bolesnika, pružati mu psihološku podršku i potaknuti ga na to da mu vježbanje bude dio svakodnevnice kako bi pacijent prihvatio svoju dijagnozu i stanje te što samostalnije funkcionirao u svakodnevnom životu..

## 9. LITERATURA

1. Keros, P., Matković, B. Anatomija i fiziologija za učenike srednjih medicinskih škola. Zagreb, 2018. Ljevak.
2. M. J. Scherer, D. Muller: Multiple Sclerosis Rehabilitation, CRC Press, Boca Raton FL, 2013
3. Prof. dr. sc. Vanja Bašić Kes MULTIPLA SKLEROZA Bolest s tisuću lica Priručnik za bolesnike i članove njihove obitelji
4. W. Kahle, M. Frotscher: Živčani sustav i osjetila, Medicinska naklada, Zagreb, 2011
5. S. Butković Soldo i sur.: Neurorehabilitacijski priručnik za pacijente, Studio HS Internet d.o.o. Osijek 2014.
5. U. Schafer, B. Kitze, S. Poser: Multiplaskleroza – Više znati, bolje razumjeti, Slap, Jastrebarsko, 2010.
6. Heine M, Van De Port I, Rietberg MB, Van Wegen EE, Kwakkel G. Exercisetherapy for fatigue in multiple sclerosis. Cochrane Database Syst. Rev. (9), CD009956 (2015)
7. doc. dr. sc. E. Bilić, doc. dr. sc. M. Žagar „Neuropatija i kronična bol“ Medicinska naklada 2011
8. Livia Puljak Damir Sapunar: Laboratorij za istraživanje boli, Medicinski fakultet u Splitu, 21000 Split, Šoltanska 2, dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/clanak/180911>
9. Z. Brzović, N. Zurak: Neurološka propedeutika – Zrinski d. Čakovec 1998
10. Učinci kombinacije standardnog programa individualne neurofizioterapije i grupnog vježbanja na oporavak hoda i ravnoteže kod osoba nakon moždanoga udara, Z Maček, G Grozdek Čovčić, M Mandić, I Balagović - Medica Jadertina, 2022.
11. Bašić Kes V. i suradnici: Neuroimunologija, Medicinska naklada, Zagreb, 2015., str. 1-3, 18-156.
12. Klaus Poeck Neurologija Školska knjiga Zagreb 1994 str 1-3
13. V. Brinar, Z. Brzović, S. Vukadin, N. Zurak: Neurologija, udžbenik za medicinske sestre, rentgen tehničare i fizioterapeute, Prometej, Zagreb, 1996.
14. V. Bašić Kes i sur.: Multiplaskleroza, Medicinska naklada Zagreb, Zagreb, 2021.
15. [https://www.physio-pedia.com/Berg\\_Balance\\_Scale](https://www.physio-pedia.com/Berg_Balance_Scale), dostupno 2.8.2023.
16. Izrada plana i programa fizikalne terapije Mirjana Grubišić, dostupno na: <https://www.hkf.hr/wp-content/uploads/2018/08/Plan-i-program-fizikalne-terapije.pdf>

17. Demarin V, Podobnik S, Supanc V, Bašić V, Bosnar M. Kako živjeti s multiplom sklerozom. Klinika za neurologiju KB "sestremilosrdnice", Zagreb, 2000. Exercise and multiple sclerosis. Sports Med. 2004;34(15):1077–1100. doi: 10.2165/00007256-200434150-00005.
18. White LJ, Dressendorfer RH. Exercise and multiple sclerosis. Sports Med. 2004;34(15):1077–1100. doi: 10.2165/00007256-200434150-00005.
19. Ana Debeljak De Martini, Matej Visković: OSNOVE KINEZIOLOGIJE – udžbenik
20. Das P. Frenkel exercises for ataxic conditions. Physiotherapy treatment. <https://www.physiotherapy-treatment.com/frenkel-exercises.html>. Accessed February 24, 2021.
21. Filipec, M. i Jadanec, M. (2020). Fizioterapija u perinatologiji. Zagreb: Hrvatski zbor Fizioterapeuta
22. U. Künzle, Multipla skleroza -samostalno vježbanje, Upute za oboljele od multiple skleroze za vježbanje kod kuće, Zagreb 2013.
23. Jajić, I. i suradnici, Fizikalna i rehabilitacijska medicina, Medicinska naklada, Zagreb, 2008.
24. G. Wittlinger, H. Witlinger: Textbook of Dr. Vodders Manual Lymph Drainage, Seventh edition, 2004.
25. Ćurković B. i suradnici: Fizikalna i rehabilitacijska medicina, Zagreb, Medicinska naklada,
26. I. Ćutuk, Učinci hidroterapije kod osoba s multiplom sklerozom, Zagreb, 2019. 04.

## Popis slika

**Slika 1.2.1** Prikaz neurona, dostupno na: <https://www.vecteezy.com/vector-art/358962-diagram-of-neuron-anatomy>

**Slika 1.3.1** Prikaz simptoma i uzroka multiple skleroze, dostupno na: <https://www.nutritionfact.in/diseases/multiple-sclerosis-symptoms-causes-diagnosis-treatment-and-risk-factors>

**Slika 1.4.1** Prikaz zemalja sa najvišom stopom prevalencije, dostupno na: <https://www.healthline.com/health/multiple-sclerosis/facts-statistics-infographic#prevalence>

**Slika 6.1.1.1** Prikaz abdominalnog disanja, dostupno na: <https://www.surreyphysio.co.uk/top-5/top-5-exercises-to-improve-your-breathing/>

**Slika 6.1.2.1** Prikaz statičke vježbe za rameni obruč, dostupno na: <https://yellowgazeboclinic.com/about-us/articles/shoulder-stability-exercises>

**Slika 6.1.2.2** Prikaz statične vježbe za cijelo tijelo (plank), dostupno na: <https://www.menshealth.com/fitness/a25628831/plank-exercise/>

**Slika 6.1.2.3** Pasivno istežanje zgloba kuka, dostupno na: <https://rangeofmotion.net.au/improving-athletic-performance-through-pnf-stretching-part-1/>

**Slika 6.1.3.1** Prikaz vježbe balansa, dostupno na: <https://www.menshealth.com/fitness/a41791562/balance-improving-exercises/>

**Slika 6.1.5.1** Prikaz Frenkelove vježbe koordinacije i stabilnosti, dostupno na: <https://www.menshealth.com/fitness/a41791562/balance-improving-exercises/>



### 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, Matej Kavčič (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Fizioterapija kod mišićne skleroze (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Matej Kavčič  
(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.