

**SVEUČILIŠTE U SPLITU**  
**ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA**  
**PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIOTERAPIJE**

Nikola Smoljenović

**REHABILITACIJA PACIJENATA S NEUROPATIJAMA**

ZAVRŠNI RAD

**Mentor:** Daniela Šošo dr. med.

Split, Srpanj 2014

# Sadržaj

<b>1. UVOD.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Anatomija i fiziologija.....</b>	<b>4</b>
<b>2. CILJ RADA.....</b>	<b>7</b>
<b>3. IZVORI PODATAKA I METODE.....</b>	<b>8</b>
<b>3.1. Podjela neuropatija.....</b>	<b>8</b>
<b>3.2. Etiologija neuropatija.....</b>	<b>9</b>
<b>3.3. Evaluacija pacijenata s neuropatijama.....</b>	<b>10</b>
<b>3.4. Dijagnostika.....</b>	<b>10</b>
<b>3.4.1. Fizikalni pregled.....</b>	<b>10</b>
<b>3.4.1.1. Ispitivanje osjeta.....</b>	<b>10</b>
<b>3.4.1.2. Ispitivanje motorike.....</b>	<b>10</b>
<b>3.4.1.3. Ispitivanje refleksa.....</b>	<b>11</b>
<b>3.4.2. Elektrodijagnostika.....</b>	<b>11</b>
<b>3.4.2.1. Ispitivanje provodljivosti živaca.....</b>	<b>11</b>
<b>3.4.2.2. Elektromioneurografija.....</b>	<b>11</b>
<b>4. REZULTATI.....</b>	<b>12</b>
<b>4.1. Česti simptomi kod neuropatija.....</b>	<b>12</b>
<b>4.1.1. Mišićna slabost.....</b>	<b>12</b>
<b>4.1.2. Gubitak osjeta.....</b>	<b>12</b>

<b>4.1.3. Poremećaji autonomnog živčanog sustava.....</b>	<b>13</b>
<b>4.1.4. Bol.....</b>	<b>13</b>
<b>4.1.5. Fascikulacije.....</b>	<b>13</b>
<b>4.2. Mononeuropatije.....</b>	<b>14</b>
<b>4.2.1. Nervus medianus – sindrom karpalnog tunela.....</b>	<b>14</b>
<b>4.2.2. Nervus ulnaris – sindrom kubitalnog tunela.....</b>	<b>15</b>
<b>4.2.3. Nervus radialis.....</b>	<b>15</b>
<b>4.2.4. Nervus thoracicus longus.....</b>	<b>16</b>
<b>4.2.5. Nervus peroneus.....</b>	<b>17</b>
<b>4.2.6. Nervus tibialis.....</b>	<b>18</b>
<b>4.2.7. Plexus brachialis.....</b>	<b>18</b>
<b>4.3. Polineuropatije.....</b>	<b>19</b>
<b>4.3.1. Dijabetička polineuropatija.....</b>	<b>19</b>
<b>4.3.2. Guillain – Barre sindrom.....</b>	<b>21</b>
<b>4.3.3. Charot-Marie-Tooth.....</b>	<b>21</b>
<b>5.RASPRAVA.....</b>	<b>23</b>
<b>5.1 Fizikalna terapija.....</b>	<b>23</b>
<b>5.1.1. Pozicioniranje.....</b>	<b>23</b>
<b>5.1.2. Kineziterapija.....</b>	<b>24</b>
<b>5.1.2.1. Pasivne vježbe.....</b>	<b>24</b>

5.1.2.2. Aktivno potpomognute vježbe.....	24
5.1.2.3. Aktivne vježbe.....	25
5.1.3 Biofeedback.....	25
5.1.4 Elektroterapija.....	26
5.1.4.1. Elektrostimulacija.....	26
5.1.4.2. Ostale elektroprocedure.....	26
5.1.5 Magnetoterapija.....	27
5.2. Primjena ortopedskih pomagala.....	28
5.2.1. Ortoze za gležanj i stopalo.....	28
5.2.2. Ortoze za koljeno, gležanji stopalo.....	29
5.2.3. Ortoze za gornje udove.....	30
9.3. Medikamentna terapija.....	31
6. ZAKLJUČCI.....	32
7. LITERATURA.....	33
8. SAŽETAK.....	34
9. ŽIVOTOPIS.....	35

# 1. UVOD

Neurologija je grana medicine koja se bavi poremećajima živčanog sustava. Predmet proučavanja neurologije su patološki procesi na živčanom sustavu ili poremećaji u njegovoj funkciji. Patološki procesi mogu se odvijati na centralnom i perifernom živčanom sustavu, krvnim žilama te neuromišićnim vezama. Tema ovog rada je rehabilitacija bolesnika s patološkim procesima na perifernim živcima odnosno bolesnika s neuropatijama. Neuropatije mogu biti generalizirane ili lokalizirane, proksimalne ili distalne. Uzrokovati ih može kompresija, metabolički poremećaji, toksini, autoimune upale, infekcije i neoplazme. Mnogi od ovih uzroka izazivaju iste manifestacije pa je za određivanje etiologije ovih bolesti potreban temeljit pregled povijesti bolesti i podatci o početku i razvoju simptoma. Za točno određivanje etiologije bolesti koriste se elektrodijagnostička procjena, laboratorijske pretrage, a ponekad biopsija živca.

## 1.1 Anatomija i fiziologija živčanog sustava

Živčani sustav među mnogim svojim funkcijama, kontrolira mišićne kontrakcije i odgovoran je za prijenos osjeta. U svakom trenutku živčani sustav preko osjetila prima tisuće podražaja s periferije, objedinjuje ih i obrađuje te nakon obrade primljenih informacija na periferiju šalje impulse za reakcije organizma. Usklađivanjem i nadziranjem rada dijelova organizma živčani sustav osigurava fiziološku cjelovitost organizma i ujedno usklađuje odnose s vanjskim svijetom.

Morfološki je živčani sustav podijeljen na dva dijela:

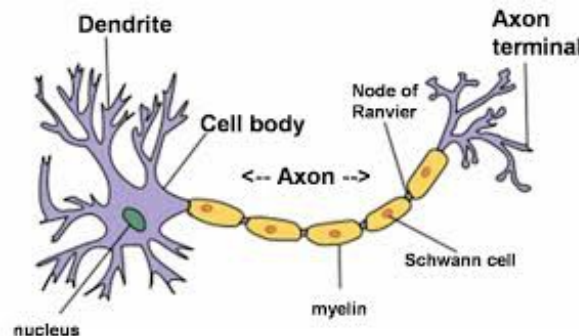
1. Središnji živčani sustav (*systema nervosum centrale*) koji se sastoji od mozga (*encephalon*) i kralješničke moždine (*medulla spinalis*).
2. Periferni živčani sustav (*systema nervosum periphericum*) koga izgrađuju periferni živci i gangliji.

Funkcionalno je živčani sustav također podijeljen na dva dijela:

1. Cerebrospinalni ili somatski živčani sustav koji povezuje organizam s vanjskim svijetom i pod utjecajem je naše volje.

2. Autonomni ili vegetativni živčani sustav koji nije pod utjecajem naše volje a odgovoran je za održavanje života, primjerice održava disanje (1).

Živčana stanica (neuron) osnovna je građevna jedinica živčanog tkiva. Izgrađena je od trupa i određenog broja izdanaka. Postoje dvije vrste izdanaka dendriti i aksoni. Dendriti su kratki mnogobrojni i razgranati izdanci koji primaju podražaje iz susjednih stanica te ih usmjeravaju prema trupu stanice. Akson je dugački izdanak koji provodi podražaj iz trupa jedne prema drugoj živčanoj stanici.(1)



Slika 1 Građa živčane stanice (<http://hr.wikipedia.org>)

Svaki periferni živac obložen je vezivnim tkivom zvanim epineurium. Unutar epineuriuma aksoni su organizirani u snopove koje okružuje perineurium. Svako živčano vlakno okruženo je membranom endoneurium. Svaki akson obložen je Schwannovim stanicama. Postoje dvije vrste živčanih vlakana ovisno o debljini sloja Schwannovih stanica. Nemijelinizirana vlakna imaju samo jedan sloj, dok mijelinizirana imaju omotač od više slojeva Schwannovih stanica koji služi kao izolator. Omotač nije konstantan već

je ispresijecan pukotinama koje senazivaju Ranvijerovi čvorići. Kod mijeliniziranih vlakana depolarizacija se događa samo na ovim mjestima što omogućuje da impuls „skače“ s jednog na drugi čvorić. Ovakav način prijenosa impulsa je puno brži i ekonomičniji u odnosu na nemijelinizirana vlakna.

Većina perifernih živaca sadržava aferentna i eferentna vlakna. Postoji 12 moždanih i 31 moždinski živac koji zajedno tvore periferni živčani sustav. U cervikalnoj i lumbosakralnoj regiji aksoni živaca se udružuju i tvore spletove odnosno pleksuse. Svaki spinalni živac inervira određeno osjetno područje zvano dermatom i određenu skupinu mišića koji se nazivaju miotom. Poznavanje područja inervacije određenog živca je presudno u određivanju koji je živac ili korijen živca oštećen.

## **2. CILJ RADA**

Cilj ovog rada je opisati rehabilitacijski postupak kod pacijenata s neuropatijama. U radu će biti prikazana anatomija i fiziologija živčanog sustava poglavito njegovog perifernog dijela. U svrhu što boljeg razumijevanja problematike neuropatija opisan će podjelu neuropatija i etiologiju njihova nastanka. Prikazat će dijagnostičke metode za otkrivanje neuropatija i prikazati važnost ranog dijagnosticiranja. Cilj rada također je opisati kliničku sliku kod najčešćih neuropatija i opisati fizioterapijske metode, i medikamentnu terapiju koje se koriste u njihovom liječenju.



### **3. IZVORI PODATAKA I METODE**

Ovaj završni rad nije istraživačkog karaktera pa u svrhu pisanja rada nije provedeno nikakvo istraživanje. Cilj rada je prikazivane dijagnostičkih, terapijskih i rehabilitacijskih postupaka koji se koriste u radu s pacijentima s oštećenjima perifernih živaca. Kao izvor podataka korištena je literatura navedena na kraju rada.

#### **3.1 Podjela neuropatija**

Neuropatije se dijele na dvije velike skupine, demijelinizacijske i aksonalne, ovisno koja struktura živca je pogođena. Demijelinizacija može biti lokalizirana kao kod sindroma karpalnog tunela ili može biti generalizirana kao što je slučaj kod Guillian-Barre-ovog sindroma. Aksonalne lezije također mogu biti lokalizirane i generalizirane. Lokalizirane neuropatije kod kojih je došlo do oštećenja samo jednog živca nazivamo mononeuropatije. Generalizirana oštećenja koja pogađaju veći broj živaca nazivamo polineuropatije. Mononeuritis multiplex je termin kojim opisujemo stanje kod kojeg je došlo do istovremenog oštećenja više od jednog perifernog živca na različitim dijelovima

tijela. Sve tri vrste neuropatija mogu imati razne uzroke kao što je trauma, metabolički poremećaj ili posljedica otrovanja.

Lokalna oštećenja se još mogu dijeliti po količini aksonalnog i mijelinskog oštećenja:

#### 1. Neuropraksija

Kontuzija bez prekida kontinuiteta živčanih vlakana ili živčanih ovojnica. Ovakva oštećenje je benigno s kratkotrajnim prekidom sposobnosti provođenja podražaja.

#### 2. Aksonotmeza

Prekid kontinuiteta živčanih vlakana, ali vezivne ovojnice ostaju intaktne. Kod ovog stupnja oštećenja distalni segment propada, a u proksimalnom započinje regeneracija. Manifestira se oduzetošću motorne i senzorne funkcije živca.

#### 3. Neurotmeza

Potpuno presijecanje živčanih vlakana i vezivnih ovojnica.

### **3.2 Etiologija neuropatija**

Uzroke oštećenja perifernih živaca možemo svrstati u skupinu akutnih ili kroničnih oštećenja. U akutna oštećenja svrstavamo traume kao što su razderotine te nagnječenja kod prijeloma i dislokacija. U skupinu kroničnih uzroka spadaju ponavljane manje traume, kompresije kod kanalikularnih sindroma ili tumora, upale i toksična oštećenja.

Po etiologiji neuropatije možemo podijeliti u više skupina:

1. Nasljedne neuropatije (Charcot-Marie-Tooth, Dejerine-Sottas)
2. Toksični poremećaji (lijekovi, teški metali, organski spojevi)
3. Posljedice sistemskih bolesti i upalnih procesa (dijabetes mellitus, maligna oboljenja, alkoholizam)

4. Idiopatski poremećaji

5. Malnutricijske neuropatije ( Beriberi ili pelagra- nedostatak vitamina b1, nedostaci vitamina B2, B6, B12, smanjen unos proteina)

6. Tunelarni sindromi (nervus radialis- paraliza subotnje večeri, nervus Inaris – kubitalni tunelarni sindrom, nervus medianus – karpalni tunelarni sindrom, nervus tibialis tarzalni tunelarni sindrom)

7. Sekundarne neuropatije nakon infekcija (Citomegalovirus, HIV, herpes zoster,)

U razvijenom svijetu najčešći uzrok neuropatija su dijabetes i alkoholizam, dok je kod jedne trećine nepoznat uzrok.

### **3.3. Evaluacija pacijenata s neuropatijama**

Pri procjeni pacijenata s neuropatijama važno je pažljivo proučiti pacijentovu povijest bolesti. U anamnezi potrebno je saznati kako je bolest započela i kakav joj je tijek. Da li su ispadi motorički ili senzorni te njihova distribucija po tijelu (fokalne ili generalizirane promjene, simetričnost). Važno je također doznati ima li pacijent komorbiditet. Zbog mogućnosti naslijeđa važno je napraviti obiteljsku anamnezu te provjeriti moguću izloženost toksinima na radnom mjestu.

### **3.4. Dijagnostika**

Za dijagnosticiranje neuropatija koristi se anamneza i povijest bolesti i temeljit fizikalni pregled. Objektiviziranje dijagnoze vrši se elektrodijagnostičkim metodama.

#### **3.4.1. Fizikalni pregled**

### **3.4.1.1 Ispitivanje osjeta**

Ispituje se osjet laganog dodira, propriocepcija, vibracija i osjet topline i hladnoće. Ove informacije je važno dokumentirati zbog mogućnosti praćenja.

### **3.4.1.2. Ispitivanje motorike**

Snaga mišića se ispituje manualnim mišićnim testom. Potrebno je zabilježiti razinu atrofije. Pri procjeni važno je voditi računa o motiviranosti pacijenta i mogućoj boli koja ograničava izvedbu testa.

### **3.4.1.3. Ispitivanje refleksa**

Kod generaliziranih perifernih neuropatija mišićno tetivni refleksi su često smanjeni ili odsutni.

## **3.4.2. Elektrodijagnostika**

### **3.4.2.1. Ispitivanje provodljivosti živaca**

Ispitivanje provodljivosti živaca je najznačajnija pretraga kod perifernih oštećenja živaca. Ovom pretragom se određuje brzina provođenja živaca i karakteristike akcijskog potencijala. Kod bolesti koje zahvaćaju mijelinski omotač brzina provođenja je znatno smanjena ili izostaje provođenje impulsa. Kod bolesti gdje je glavno oštećenje na aksonu brzina provođenja ostaje ista ili je neznatno smanjena.

### **3.4.2.2. Elektromioneurografija**

Elektromioneurografija je elektrodijagnostička metoda kojom se detektira oštećenje živca, stupanj njegova oporavka, razina lezije ( lezija korijena živca, odnosno radikulopatija ili lezija perifernog živca), ali ne i uzrok.

## **4. REZULTATI**

Na osnovu evaluacijskog postupka i dijagnostičkih metoda koje su opisane u prethodnom poglavlju pacijentu se postavlja dijagnoza. U ovom poglavlju biti će opisane neke od kliničkih slika dijagnoza koje se javljaju kao posljedica oštećenja perifernih živaca.

### **4.1. Česti simptomi kod neuropatija**

Mišićna slabost, gubitak osjeta, neuropatska bol i disfunkcije autonomnog živčanog sustava vrlo se često javljaju kod bolesnika s neuropatijama.

#### **4.1.1. Mišićna slabost**

Mišićna slabost i smanjen tonus česte su komplikacija kod neuropatija koje mogu dovesti do neželjenih stanja kao što su kontrakture u zglobovima i skra

enje mišića. Komplikacije se mogu prevenirati vježbanjem i pravilnim pozicioniranjem, pogotovo kod potpunih plegija. Kod teških, dugotrajnih, mišićnih slabosti koriste se udlage i ortoze, ali uz oprez da neizazovemo kompresiju živca. Oštećenja ularnog živca u laktu i peronealnog živca u području u glavice fibule najčešća su oštećenja uzrokovana kompresijom. Ovisno o stupnju mišićne slabosti koriste se pasivne, aktivno potpomognute, aktivne ili čak vježbe s otporom i statičke vježbe.

#### **4.1.2. Gubitak osjeta**

Kada dođe do oštećenja osjeta, u smislu hipoestezije ili anestezije, zahvaćena mjesta treba redovito pregledavati jer su zbog smanjenog osjeta ova područja sklona ozljedama, kako mehaničkim tako i termičkim. Ovim poremećajem najčešće su zahvaćena stopala. Ovakva stanja se mogu prevenirati dobrom higijenom, udobnom obućom i kontrolom temperature vode. Zbog smanjenja osjeta moguće su ponovljene traume zglobova koje mogu dovesti do neuroartropatskih (Charcot) zglobova.

#### **4.1.3. Poremećaji autonomnog živčanog sustava**

Diabetes mellitus i Guillain-Barreov sindrom su dvije bolesti koje su najčešće povezane s poremećajima autonomnog živčanog sustava. Od kardiovaskularnih simptoma često se javlja ortostatska hipotenzija i srčana aritmija. Genitourinarni simptomi podrazumijevaju flakidni mjehur i impotenciju. Gastrointestinalni simptomi podrazumijevaju povraćanje, disfagiju, proljev ili konstipaciju. Također su česti poremećaji znojenja što dovodi do suhe i ljuskave kože na distalnim dijelovima nogu, a takva je koža dodatno podložna oštećenjima i infekcijama.

#### **4.1.4. Bol**

Neuropatska bol je čest problem kod perifernih neuropatija i vrlo se teško liječi. Cilj liječenja je smanjenje boli. Za liječenje neuropatske boli koriste se antikonvulziv i antidepresivi i opioidni analgetici. U obzir dolaze nesteroidni antireumatici, lokalne infiltracije kortikosteroida, lokalni pripravci lidokaina ili kapsaicina.

#### **4.1.5. Fascikulacije**

Fascikulacije su hiperkineze koje nastaju kontrakcijama skupine vlakana jedne motoričke jedinice. Na koži se mogu zamijetiti kao sitni trzajni pokreti mišićnih vlakana. Ovo je vrlo čest fenomen koji se susreće kod kroničnih oštećena živaca.

### **4.2. Mononeuropatije**

Mononeuropatije su često uzrokovane nagnječenjem živca i mogu se dogoditi kod gotovo svih živaca u tijelu ali su neki živci podložniji ovakvim oštećenjima.

#### **4.2.1. Nervus medianus – sindrom karpalnog tunela**

Karpalni tunel s volarne strane je omeđen retinakulumom, a s dorzalne strane karpalnim kostima. Tim dijelom prolaze mnoge strukture uključujući nervus medianus, tetive mišića flexor pollicis longus i mišića fleksor digitorum superficialis et profundus. Otok ili povećan pritisak u karpalnom tunelu može dovesti do kompresije nervusa medianusa i time do sindroma karpalnog tunela. Najčešći simptomi sindroma karpalnog tunela su bol u šaci i zapešću i parestezije u području inervacije nervusa medianusa (prva tri i polovica četvrtog prsta Slika 2). Simptomi se često pogoršavaju noću. Pacijent se često budi i ima potrebu protresti ruku. Sindrom karpalnog tunela češći je kod žena i javlja se kod zanimanja kod kojih se ponavljaju pokreti šake a u većini slučajeva je nepoznatog porijekla. Fizikalnim pregledom može se naći smanjen osjet u području inervacije živca, atrofija tenara (majmunska šaka), slabost opozicije palca, nemogućnost

fleksije prva tri prsta ( šaka propovjednika) i pozitivan Tinelov znak u području karpalnog kanala.



Slika 2 Distribucija neuroloških ispada kod sindroma karpalnog tunela

#### 4.2.2. Nervus ulnaris – sindrom kubitalnog tunela

Nervus ulnaris prolazi između medijalnog epikondila i olekranona. Simptomi sindroma kubitalnog tunela su parestezije četvrtog i petog prsta i dorzuma šake, a u težim oblicima bolesti moguća je slabost i atrofija malih mišića šake (Slika 3). Takva šaka opisuje se kao kandasta šaka. Onemogućeno je izvođenje fleksije i ulnarne devijacije šake te flektiranje četvrtog i petog prsta. Mnogo je uzroka ovog sindroma kao što su dugotrajni vanjski pritisak, sekundarno oštećenje nakon traume, prirođeno smanjen kanal, artritis, kalcifikati...





Slika 3 Atrofija malih mišića šake desno

### 4.2.3. Nervus radialis

Nervus radialis je najveći živac u ruci i često je ozlijeđen nakon prijeloma, kod korištenja potpazušnih štaka ili dugotrajne kompresije prilikom operativnih zahvata ili sna pod utjecajem alkohola ili droge („paraliza subotnje večeri“). Motorički inervira supinatore podlaktice, ekstenzore podlaktice, šake i prstiju, a senzorno dorzalnu stranu šake i podlaktice te dorzalnu stranu prva dva prsta i radijalnu stranu trećeg. Kod gornjeg oštećenja u aksilarnoj jami dolazi do pareze svih ekstenzora ruke i supinatora podlaktice. Kod srednjeg oštećenja moguća je ekstenzija u laktu, ali ne i u ručnom zglobu i prstima dok je kod donjeg oštećenja oštećena abdukcija palca i ekstenzija prstiju u metacarpophalangealnim zglobovima. Najčešći simptom ovog oboljenja je viseća šaka (Slika 4). U fizikalnom pregledu vidi se, ovisno o razini lezije, slabost ekstenzije i supinacije podlaktice, slabost ekstenzije šake i prstiju te abdukcije palca. Također su mogući osjetni ispadi u području inervacije nervusa radialisa.



Slika 4 ( Viseća šaka kod pareze nervusa radialisa)

#### 4.2.4. Nervus thoracicus longus

Nervus thoracicus longus inervira musculus serratus anterior čija je funkcija izvođenje protrakcije i elevacije lopatice, povlačenje lopatice prema naprijed i fiksiranje uz prsni koš. Kod ozljede nervsa thoracicus longusa donji rub lopatice rotira se gore i medijalno, a medijalni rub lopatice se odvaja od prsnog koša. Stanje se naziva scapula alata. Najčešći uzrok paralize ovog živca su lezije brachialnog pleksusa ili neuralgijska amiotrofija. Bolesnici s ovom lezijom se žale na bol oko lopatice i slabost u ramenu i ruci. Kada pacijent ispruži ruku iz ramena lopatica se odmiče od prsnog koša i pacijent nije u mogućnosti napraviti antefleksiju više od 90 stupnjeva (Slika 5). Pacijent nema osjetne ispade.



Slika 5 Krilata lopatica kod pareze nervusa thoracicus longusa

#### 4.2.5. Nervus peroneus

Nervus peroneus nastaje odvajanjem iz nervusa ishiadicusa, najčešće u razini koljena. Motorno inervira ekstenzore stopala i prstiju, a senzorno dorzum stopala. Najčešća neuropatija donjih udova je kompresija peroneusa kod glavice fibule. Simptomi ove neuropatije su viseće stopalo, ispad osjeta na dorzumu stopala i lateralnoj strani

potkoljenice i pozitivan Tinelov znak u razini glavice fibule. Pacijent se može žaliti da se često spotiče ili pada ili da mu stopalo zapinje prilikom hoda uz stepenice. Oštećenja peroneusa najčešće su sekundarna, nakon prijeloma glavice fibule, imobilizacije gipsom, dugotrajnog klečanja, čučanja ili sjedenje sa prekrštenim nogama.



Slika 6 Pareza nervusa peroneusa (<http://www.omjournal.org>)

#### **4.2.6. Nervus tibialis**

Sindrom tarzalnog tunela označava nagnječenje nervusa tibialisa ispod fleksornog retinakuluma. Osim živaca u tarzalnog tunelu smještene su tetive fleksora prstiju i palca te arterija tibialis posterior. Etiologija je često nepoznata, može se povezati s ravnim stopalima, traumama stopala i patološkim procesom na kosti ili gangliomima. Simptomi uključuju mravinjanje i žarenje u medijalnom dijelu gležnja i tabanu. Bol je često prisutna na odmoru i pojačava se nakon hodanja. Kod pregleda može biti prisutan Tinelov znak i smanjen osjet.

#### **4.2.7. Plexus brachialis**

Brahijalni pleksus je složena živčana struktura koja potječe iz korjenova spinalnih živaca C5-Th1. Trauma pri porodu i padu na ruku su najčešći uzrok brahijalne pleksopatije.

Klinička slika varira o visini oštećenja:

1. Gornji tip (C5-C6)
2. Srednji tip (C7)
3. Donji tip (C8-Th1)

Traume koje uzrokuju udaljavane glave od ramena kao što su otežani porod ili pad na ruku uzrokuju gornji tip lezije (C5-C6). Kod ovog štećenja tonus je snižen u inervacijskom području nervusa axilarisa, nervusa musculocutaneusa, nervusa subscapularis i dio nervusa radialis. Zahvaćena ruka je ispružena u laktu, aducirana, u unutarnjoj rotaciji te s pronacijom podlaktice.

Srednja lezija je iznimno rijetka. Oslabljeno je inervacijsko područje nervusa radialis. Onemogućena je ekstenzija podlaktice, ručnog zglobova i prstiju.

Kod donjeg tipa lezije zahvaćeni su mali mišići šake i fleksori ruke, te ovakvo oštećenje zovemo Klumpkeovom paralizom. Ovakva oštećenja nastaju kod snažne trakcije prema gore.



Slika 7 Brahijalna pleksopatije – gornji tip (<http://www.erbpalsy.org>)

## **4.3. Polineuropatije**

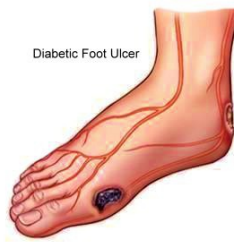
### **4.3.1. Dijabetička polineuropatija**

Ovo oboljenje se može razviti kod inzulina ovisnog i inzulina neovisnog dijabetesa mellitusa i čini najčešću komplikaciju te bolesti. Postoji nekoliko oblika dijabetičke neuropatije: distalna dijabetička polineuropatija, autonomna neuropatija te fokalne i multifokalne neuropatije u koje spadaju kompresivne neuropatije (sindrom karpalnog tunela), proksimalna dijabetička neuropatija, neuropatije moždanih živaca i trunkalna radikuloneuropatija. Dijabetička polineuropatija označava lezije perifernih živaca koja zahvaća senzorna, motorička i autonomna živčana vlakna kao posljedica šećerne bolesti. Progresija bolesti ponajviše ovisi o kontroliranju razine šećera u krvi zato što šećerna bolest inducira imunološke, metaboličke i hemodinamske (mikroangiopatija) promjene na živčanim vlaknima, što može dovesti do ireverzibilnih oštećenja.

Manifestacije ove bolesti u ranom stadiju možemo podijeliti na negativne i pozitivne senzorne simptome, prvenstveno u stopalima. U negativne simptome ubrajamo senzoričke ispade (dodira, boli, topline, vibracije i položaja), trnjenje i utrnulost, a pozitivni simptomi su neuropatska bol (probadajuća, sijevasjuća, paleća), alodinija i hiperestezija. Često nalazimo i autonomnu disfunkciju. U ranom stadiju bolesti simptom i su izraženi noćui u mirovanju.

Simptomi najčešće započinju distalno na nogama i šire se prema proksimalno. U kasnijim stadijima bolesti osjetni simptomi zahvaćaju proksimalne dijelove nogu i distalne dijelove ruku te dolazi do slabosti distalnih dijelova nogu, a zatim i ruku.

U kliničkom pregledu vidljivo je oštećenje osjeta po tipu “čarapa” i “rukavica”. Dolazi do slabljenja miotatskih refleksa. Postupno se razvija hipotrofija malih mišića stopala, mišića potkoljenice i šake.



Slika 8 Kožne lezije na stopalu kao posljedica dijabetičke polineuropatije  
(<http://www.ankleandfootcenter.com>)

#### **4.3.2. Guillain – Barre sindrom**

Akutna upalna demijelinizacijska radikulopatija poznata i kao Guillain-Barre sindrom je periferna polineuropatija uzrokovana autoimunim procesom. Bolest započinje zahvaćajući donje udove u smislu parestezija i slabosti. Bolest progredira proksimalno po nogama sve do lica i može rezultirati potpunom paralizom i gubitkom miotatskih refleksa.

Kod fizikalnog pregleda prisutna je simetrična slabost udova te bilateralna slabost lica u jedne trećine pacijenata. Miotatski refleksi su odsutni. U 71 posto pacijenata su zahvaćene autonomne funkcije pa su mogući poremećaji disanja, srčane akcije i krvnog tlaka.

#### **4.3.3. Charcot-Marie-Tooth**

Charot-Marie-Toothova bolest označava skupinu nasljednih distalnih polineuropatija. Najčešća je nasljedna neurološka bolest i trenutno je neizlječiva. Bolest se očituje progresivnom slabosti u mišićima donjih udova i na kraju atrofijom istih. Najčešći deformitet je pes calvus – stopalo s visokim svodom (Slika 9). Također su prisutni i senzorni ispadi na stopalima i rukama, ali su živci odgovorni za prenošenje boli u potpunosti očuvani. Napredovanje bolesti i njezini simptomi mogu varirati. Kod nekih se javljaju poteškoće kod disanja, kao i kod vida, sluha ili oštećenje vratne i ramene muskulature. Česta je skolioza, a kukovi mogu biti deformirani. Pacijenti s Charcot-Marie-Toothovom bolesti morali bi izbjegavati razdoblja produžene imobilizacije kao npr. kad se oporavljaju od sekundarne ozljede jer produžena imobilizacija ili smanjenje pokreta mogu drastično ubrzati razvoj simptoma. Uzrok Charcot-Marie-Toothove bolesti je mutacija koja uzrokuje defekte u živčanim proteinima.



Slika 9 Pescalvus(<http://en.wikipedia.org>)



Slika 10 Ruke pacijentice s uznapredovlim stadijem Charcot-Marie-Tooth bolesti(<http://charcotmarietoothdisease.org>)

## **5. RASPRAVA**

Na osnovu saznanja dobivenih čitanjem navedene literature u nastavku ću razložiti terapijske mogućnosti kod pacijenata s neuropatijama.

### **5.1. Fizikalna terapija**

Fizikalna terapija je grana fizikalne medicine koja koristi fizikalne agense u svrhu liječenja. Fizikalna terapija najvažnija je stavka u rehabilitaciji pacijenta s neuropatijom. S obzirom na različitu etiologiju i vrstu neuropatija nailazimo na čitav niz kliničkih slika kao što je već prethodno opisano. Svakom bolesniku je potreban individualni pristup ali postoje neke metode fizikalne terapije koje su zajedničke i koje se najčešće koriste. Fizikalna terapija nisu samo korištene procedure, već u nju spada i edukacija bolesnika i obitelji, te pomoć u osposobljavanju za samostalan život. Mnogi bolesnici ostaju sa



trajnim motoričkim ispadima pa je tu zadaća fizioterapeuta da osposobi bolesnika za što kvalitetniji život s preostalom funkcijom učeći ga kako maksimalno iskoristiti preostalu funkciju ili savjetovanjem za korištenjem prikladnih ortoza ili pomagala. Terapija treba biti usmjerena na poboljšavanje aktivnosti svakodnevnog života.

### **5.1.1. Pozicioniranje**

Kod nekih oblika neuropatija pacijenti su vezani za kreveta. Kod takvih stanja javljaju se i komplikacije vezane za dugotrajno mirovanje. Primjer takvog stanja je početna faza Guillain-Barre sindroma kod kojeg je kod pacijenata prisutna izrazita slabosti ili tetraplegija. Tijekom ove faze pozicioniranje je izrazito važno u prevenciji kontraktura održavanjem fiziološke dužine mišića, u prevenciji, dekubitusa i respiratornih komplikacija. Fiziološko pozicioniranje tijela u sjedećem položaju optimizira cirkulaciju, disanje, rad unutrašnjih organa te priprema pacijenta za balans sjedenja.

### **5.1.2. Kineziterapija**

Kineziterapija (grč. kinesis – kretanja, pokret i therapeia – liječenje) znanstvena je disciplina koja čini dio aplikativne kineziologije, a iskorištava pokret u svrhu liječenja i prevencije bolesti. Kod neuropatija kineziterapija obuhvaća pasivne vježbe, aktivno potpomognute vježbe i aktivne vježbe ovisno o stupnju oštećenja.

#### **5.1.2.1. Pasivne vježbe**

Pasivne vježbe provodimo kada pacijent na manualnom mišićnom testu ima ocjenu 0 i 1 odnosno kada nije u stanju samostalno izvesti pokret. Tada pokret izvodi terapeut. Ova vrsta vježbanja koristi se kod potpunih oduzetosti udova ili dijelova udova. Cilj vježbi je održati opseg pokreta te prevenirati kontrakture. Pasivne vježbe povoljno djeluju na:

1. Cirkulatorni sustav

2. Održavane fiziološke duljine mišića
3. Uspostavu i održavane pokreta
4. Proprioceptore
5. Održavanje sheme pokreta

### **5.1.2.2. Aktivno potpomognute vježbe**

Ova vrsta vježbanja provodi se kada pacijent ima snagu mišića za ocjenu 2 po manualnom mišićnom testu odnosno kada nema potrebnu snagu za izvođenje pokreta u cijelom opsegu. Kod ove vrste vježbanja eliminira se sila gravitacije, ali pacijent ipak djeluje na snaženje muskulature i zadržavanje sheme pokreta. Vrlo često se ove vježbe primjenjuju kod bolesnika koji su primorani na dugotrajno ležanje kako bi se prevenirala hipotrofija ili ojačala muskulatura. U ovoj fazi program snaženja muskulature treba biti strogo doziran zato što su bolesnici podložni zamoru mišića.

Aktivno potpomognute vježbe moguće je izvoditi na 4 načina:

1. Izvođenje pokreta u vodi
2. Izvođenje pokreta u suspenzijskoj napravi
3. Izvođenje pokreta uz pomoć terapeuta
4. Izvođenje pokreta klizeći popodlozi

### **5.1.2.3. Aktivne vježbe**

Kada bolesnik postigne snagu da izvede pokret protiv sile gravitacije prelazi se na aktivne vježbe. U ovoj fazi dozvoljena su veća opterećenja i agresivniji programi snaženja muskulature. Aktivne vježbe prati promjena cirkulacije u mišiću odnosno veća

oksigenacija tkiva i eliminacija štetnih tvari. Aktivni pokret terapijskije najvrjedniji i nanjemu treba inzistirati. Aktivne vježbe se mogu podijeliti na:

1. Samostalne aktivne vježbe (snaga mišića po MMT-u je 3)
2. Aktivne vježbe uz otpor (snaga mišića po MMT-U je 4 i 5)

### **5.1.3. Biofeedback**

Biofeedback ili mehanizam povratne sprege je metoda kojom pacijent uči kako svrhovito kontrolirati i maksimalno unaprijediti neke funkcije organizma. (2) U fizikalnoj terapiji ovu metodu koristimo da poboljšamo mišićnu kontrakciju. Elektromiografski biofeedback prikazuje mišićnu kontrakciju u obliku zvučnog ili vidnog signala, a zatim bolesnik uči kako je taj proces moguće modificirati i poboljšati. Elektrode se postavljaju na kožu, bilježe akcijske potencijale koji se čuju kao zvučni signali, a na osciloskopu se vide. Što je kontrakcija bolja ovi su signali intenzivniji pa na taj način bolesnik uči kako poboljšati snagu i kvalitetu kontrakcije mišića. Kako bi terapijski učinak bio potpun potrebno je određeno vrijeme da bolesnik u potpunosti savlada tehniku.

### **5.1.4. Elektroterapija**

#### **5.1.4.1. Elektrostimulacija**

Elektrostimulacija je fizikalnoterapijski postupak kojim se izaziva mišićna kontrakcija pomoću impulsa električne struje. Impuls je određen amplitudom i trajanjem. Amplituda određuje visinu odnosno jačinu impulsa i mjeri se u miliamperima (mA). Trajanje se mjeri u sekundama ili milisekundama i određuje širinu impulsa. Oblik impulsa predstavlja promjenu amplitude u vremenu. (3) Kod neuropatija imamo zdravu ali denerviranu muskulaturu pa u elektrostimulaciji primjenjujemo trokutasti impuls.

Koriste se impulsi trajanja 300-500 ms i pauza od pola do nekoliko sekundi. Potrebno je paziti da je pauza najmanje duplo duža, a frekvencija ne smije prelaziti 4,5 Hz zbog opasnosti od nastanka tetaničkih kontrakcija. Možemo reći da elektrostimulacijom zamjenjujemo funkciju živca dok čekamo da se živac oporavi.

### 5.1.4.2. Ostale elektroprocedure

Prije provođenja bilo koje elektroprocedure potrebno je provjeriti osjet na dodir, bol i toplo i hladno kako bi se spriječile opekline.

Galvanizacija je istosmjerna struja koja nastaje između dvije elektrode koje su pod naponom.(3) Primjenjuje se kao longitudinalna i transversalna galvanizacija. Vrlo često se kao uvod u elektrostimulaciju koristi „uzlazna“ galvanizacija zato što povećava provodljivost živca i smanjuje otpor kože pa je jakost impulsa potrebnog da izazove kontrakciju manja i samim time je procedura ugodnija. Kod ovakve primjene katodu postavljamo distalno na segmentu, a anodu proksimalno. Galvanizacija se može koristiti kao analgetska metodakada, ali tada elektrode stavljamo obrnuto. Kod ovih pacijenta naročito su korisne galvanske kupke (Slika11) jer je mogućnost ozljede kože električnom strujom manja.

Dijadinamske struje su niskofrekventne, impulsne sinusoidne struje, punovalno ili poluvalno usmjerene, frekvencije 50 – 100 Hz.(3) Primjenjuju se kao elektroblokada (modulacija 4), kao analgetska procedura i za smanjenje parestezija.



Slika 11 Galvanska kupka (<http://www.spamedica.me>)

### **5.1.5. Magnetoterapija**

Magnetoterapija je fizikalnoterapijska procedura koja koristi magnetno polje u svrhu liječenja. Magnetno polje nastaje intermolekularnim kružnim strujanjem zbog brze promjene električnog polja. (3) Ono prodire u dubinu tkiva i utječe na biološke sustave te stvara mnoge pozitivne reakcije kao što su povećanje energijskog metabolizma i parcijalnog tlak kisika. Ove promjene dovode do bolje prokrvljenosti tretiranog dijela te posljedično do ubrzanog zarastanje i reparacije tkiva. Doziranje magnetoterapije u literaturi nije točno određeno pa tretman može trajati od nekoliko minuta pa čak i do nekoliko sati. U načelu se u akutnim stanjima primjenjuje manji intenzitet i kraće trajanje procedure, dok je kod kroničnih stanja potreban veći intenzitet i duže trajanje.



Slika 12 Uređaj za primjenu magnetoterapije (<http://www.spamedica.me>)

## **5.2. Primjena ortopedskih pomagala**

Ortoze su ortopedska pomagala koja se upotrebljavaju u kontroli funkcije pojedinih dijelova tijela. S obzirom da je ispad funkcije čest simptom kod neuropatija ortoze su sastavni dio terapije ovih oboljenja. Također se mogu koristiti trajno kod osoba sa onesposobljenošću sa svrhom omogućavanja kretanja i što veće samostalnosti. Postoje razne vrste ortoza, ali kod neuropatija najčešće se koriste ortoze za gornje i donje udove. Ortoze mogu biti stabilizacijske pa zadržavaju fiziološki položaj segmenta i preveniraju kontrakture ili mogu biti funkcijske koje imaju statičke i dinamičke elemente za pomoć u nadoknadi izgubljene funkcije.

### **5.2.1. Ortoze za gležanj i stopalo**

Ortoze za gležanj i stopalo se primjenjuju kod ozljeda peronealnog živca. Ovisno o stabilnosti gležnja i parezi stopala izabire se ortoza. U starijih se primjenjuje ortoza za gležanj i stopalo s obručem na potkoljenici i dvije postranično smještene žice koje se povezuju s oprugom u potpetici cipele. Moguća je opcija s ugradnjom mehaničkog zgloba ako je potrebna veća sila podizanja stopala. U mlađih osoba s parezom peroneusa primjenjuje se ortoza od mekih plastičnih materijala koja se nosi u cipeli.



Slika13 Ortoza za gležanj i stopalo (<http://proklinik.com.tr>)

### 5.2.2. Ortoze za koljeno, gležanj i stopalo

Ova vrsta ortoza se primjenjuju kod bolesnika s kljenuti donjih udova kao kod Guillain-Barre sindroma. Ortoza za koljeno, gležanj i stopalo, osim što kontrolira kretnje skočnog zgloba kontrolira i koljenski zglob. Postoje dvije manšete koje se pričvrste za natkoljenicu i potkoljenicu povezane dvjema šipkama te je između njih smješten mehanički koljenski zglob.



Slika 14 Ortoza za koljeno gležanj i stopalo (<http://www.cascadeorthotics.com>)

### 5.2.3. Ortoze za gornje udove

Kod neuropatskih oboljenja u skupini ortoza za gornje udove najčešće se primjenjuju ortoze za zapešće, šaku i prste. Osnovna funkcija ovih ortoza je očuvanje funkcije šake nakon bolesti i ozljede. Ortoze pomažu bolesniku pri otvaranju i zatvaranju šake, odnosno hvatanju i opuštanju predmeta. Ortoza za zapešće postoje u statičkoj i funkcijskoj izvedbi s ciljem da stabiliziraju ili poboljšaju funkciju zapešća. Primjenjuju se kod oštećenja nervusa medianusa, nervusa radialisa i nervusa ulnarisa. Kod ozljede perifernih živaca primjenjuju se ortoze za funkcijski položaj zapešća i razlikuju po točno određenoj poziciji ručnog zgloba, palca, metacarpofalangealnih i falangealnih zglobova.

Statičke ortoze izrađene su na način da kružno obuhvaćaju zapešće i dio šake sa plastičnim ili metalnim ojačanjima na dorzalnom ili volarnom dijelu ili s obje strane. Kut zapešća ovisi o oštećenju tako je kod kompresije nervusa medianusa u karpalnom tunelu

prikladna dorzalna fleksija od 0°-10°. Kod ovog oštećenja ortoza ide volarnom stranom podlaktice preko zapešća do proksimalnog nabora dlana. Što je lezija proksimalnije postavlja se u veći stupanj dorzalne fleksije zato što je u tom položaju najveći prostor u karpalnom kanalu i najmanji pritisak na živac. Kod pareze nervusa radialisa zapešće se postavlja u dorzalnu fleksiju od 30°.

Funkcijske ortoze primjenjuju se na razini zapešća i šake. Nadomještaju izgubljenu funkciju i na taj način omogućuju hvat. Statički dijelovi ortoze izrađeni su od termoplastičnih materijala i povezani mehaničkim zglobovima. Dinamički dijelovi su opruge, metaln žice ili neki drugi elastični materijal.



Slika 15 Funkcijska ortoza za šaku (<http://www.orthoaid.co.rs>)

### **5.3. Medikamentna terapija**

Za sada ne postoji odobreni lijek za oporavak oštećenih živaca , ali postoje neki lijekovi koji mogu ublažiti određene simptome. Daju se lokalno kortikosteoidi, zatim nesteroidni antireumatici, lidokainski flasteri, kreme sa kapsaicinom, a za ublažavanje



neuropatske komponente boli antidepresivi, antikonvulzivi i opiodi, Kod Guillain- Barre sindroma koristi se terapija imunoglobulinima i plazmafereza. Kod dijabetičke polineuropatije važna je dobra regulacija glikemije.

## **6. ZAKLJUČCI**

Neuropatija je česta dijagnoza koja ima mnogo mogućih uzroka kliničkih slika i prognoza. Od presudne je važnosti pravovremeno dijagnosticirati bolest kako bi se mogla ordinirati terapija. Oblici fizikalne terapije prikazani u ovom radu mogu se primijeniti i kod drugih oblika perifernih neuropatija koji ovdje nisu opisani. Za kraj je najvažnije naglasiti važnost rehabilitacije i edukacije bolesnika s neuropatijama kako bi mogli imati što samostalniji i kvalitetniji život.

## **7. LITERATURA**

1. Bajek, S., Bobinac, D., Jerković, R., Malnar, D., Marić, I. (2007): Sustavna anatomija čovjeka, Digital point, Rijeka; 185-188
2. Braddom, Randall L. (2007): Physical medicine and rehabilitation, Elsevier Saunders, Edinburgh; 1071-1097
3. Ćurković, B i suradnici (2004): Fizikalna i rehabilitacijska medicina, Medicinska naklada Zagreb; 89-93, 123-125
4. Jajić, I. (1991): Specijalna fizikalna medicina, Školska knjiga, Zagreb; 176
5. Zurak, N., Brinar, V., Božičević, D., (1992): Neurologijska propedeutika, MTT-Zagreb, Zagreb; 42
6. Skupina autora, (2007): Ortopedska pomagala 2007 Ortoze za udove i kralješnicu Knjiga simpozija Bjelolasica, 27.-29. rujna 2007., Društvo za protetiku i ortotiku – ISPO Croatia; 16-23

## **8. SAŽETAK**

Neuropatije su česta neurološka oboljenja koja se očituju oštećenjima perifernih živaca. Cilj ovog rada je opisati rehabilitaciju neuropatija. Mogu biti uzrokovane traumom, kompresijom, metaboličkim promjenama, toksinima, autoimunim upalama, infekcijama i neoplazma. U dijagnostici se koristi anamneza, fizikalni pregled i elektrodijagnostičke metode. Kod terapije se koriste fizikalni čimbenici, ortopedska pomagala i medikamentna terapija.

Neurophy is common neurological disorder which affects peripheral nerves. I this report rehabilitation of neuropathies will be main topic. This disorder can be caused by trauma, toxins, autoimmune inflammation, infections and tumors. In diagnosis anamnesis, examination and electro diagnostic methods are used. In treatment of neuropathy physical therapy, orthotics and medical treatment is used.

## **9. ŽIVOTOPIS**

Nikola Smoljenović

Rođen sam 29. 6. 1992. godine u Splitu. Od 1999. godine do 2008. godine pohađao sam Osnovnu školu Plokite u Splitu. 2011 godine završio sam Zdravstvenu školu Split. Iste godine osvojio sam drugo mjesto na državnom natjecanju iz fizioterapije Schola medica. Preddiplomski sveučilišni studij fizioterapije upisao sam 2011 godine.