

# Rehabilitacija bolesnika s lezijom n. medianusa u sklopu sindroma karpalnog tunela

---

**Dunkić, Mia**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2015**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split / Sveučilište u Splitu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:176:933434>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-16**

*Repository / Repozitorij:*



[Repository of the University Department for Health Studies, University of Split](#)



SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIOTERAPIJE

**Mia Dunkić**

**REHABILITACIJA BOLESNIKA S LEZIJOM N.  
MEDIANUSA U SKLOPU SINDROMA KARPALNOG  
TUNELA**

**Završni rad**

Split, 2015.

SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

PREDDIPLOMSKI STUDIJ FIZIOTERAPIJE

**Mia Dunkić**

**REHABILITACIJA BOLESNIKA S LEZIJOM N.  
MEDIANUSA U SKLOPU SINDROMA KARPALNOG  
TUNELA**

**REHABILITATION OF PATIENTS WITH MEDIAN  
NERVE LESION WITHIN THE CARPAL TUNNEL  
SYNDROME**

**Završni rad/Bachelor 's thesis**

**Mentor:**

**dr. sc. Dinko Pivalica, dr. med.**

Split, 2015.

## Sadržaj

<b>1. UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. ANATOMSKO - TOPOGRAFSKI ODNOSI.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2. MOTORIČKA INERVACIJA .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3. OSJETNA INERVACIJA .....</b>	<b>6</b>
<b>1.4. UZROCI OŠTEĆENJA NERVUSA MEDIANUSA .....</b>	<b>7</b>
<b>1.5. KLINIČKA SLIKA .....</b>	<b>9</b>
<b>2. CILJ RADA .....</b>	<b>10</b>
<b>3. DIJAGNOSTIKA .....</b>	<b>11</b>
<b>3.1. KLINIČKI PREGLED.....</b>	<b>11</b>
<b>3.2. ELEKTRODIJAGNOSTIKA .....</b>	<b>16</b>
<b>3.2.1. Elektromiografija (EMG).....</b>	<b>16</b>
<b>3.2.2. Elektroneurografija (ENG) .....</b>	<b>17</b>
<b>3.3. RTG (radiološka pretraga), MRI (magnetna rezonanca) i CT (računalna tomografija).....</b>	<b>18</b>
<b>4. LIJEČENJE .....</b>	<b>19</b>
<b>4.1. KINEZITERAPIJA.....</b>	<b>20</b>
<b>4.1.1. Kineziterapija kod lezije n. medianusa.....</b>	<b>23</b>
<b>4.2. ELEKTROTHERAPIJA.....</b>	<b>25</b>
<b>4.2.1. Elektrostimulacija .....</b>	<b>25</b>
<b>4.2.2. Biofeedback .....</b>	<b>26</b>
<b>4.2.3. Galvanizacija.....</b>	<b>27</b>
<b>4.2.4. Dijadinamske struje .....</b>	<b>30</b>
<b>4.2.5. TENS - Transkutana električna nervna stimulacija .....</b>	<b>32</b>
<b>4.3. HIDROTHERAPIJA (HIDROGIMNASTIKA).....</b>	<b>33</b>
<b>4.4. MASAŽA.....</b>	<b>35</b>

<b>4.5. RADNA TERAPIJA .....</b>	<b>36</b>
<b>4.5.1. Radna terapija kod lezije n. medianusa .....</b>	<b>37</b>
<b>4.6. TERAPIJA PARAFINOM.....</b>	<b>39</b>
<b>4.7. KINESIO TAPE.....</b>	<b>40</b>
<b>4.8. UPOTREBA ORTOZE .....</b>	<b>41</b>
<b>4.9. OPERATIVNO LIJEČENJE .....</b>	<b>42</b>
<b>5. METODE I ISPITANICI.....</b>	<b>43</b>
<b>6. REZULTATI.....</b>	<b>45</b>
<b>7. RASPRAVA .....</b>	<b>48</b>
<b>8. ZAKLJUČAK .....</b>	<b>50</b>
<b>9. SAŽETAK .....</b>	<b>51</b>
<b>10. SUMMARY.....</b>	<b>52</b>
<b>11. LITERATURA.....</b>	<b>53</b>
<b>12. ŽIVOTOPIS.....</b>	<b>55</b>

## 1. UVOD

Nervus medianus nastaje od dvaju korijenova, latelarnog i medijalnog snopa brahijalnog pleksusa, koji okružuju donji dio aksilarne arterije i ujedanju se ili ispred ili lateralno od te krvne žile. Prema tome, vlakna nervusa medianusa potječu od šestog, sedmog i osmog cervikalnog, te prvog torakalnog živca.

Jedan od najčešćih sindroma kod lezije nervusa medianusa predstavlja sindrom karpalnog tunela/kanala.

Bilo koja ozljeda koja vodi do suženja karpalnog kanala kroz koji prolazi n. medianus, može dovesti do pritiska na medijalni živac. S obzirom na strukture koje n. medianus inervira, pacijent može osjećati trnce (parestezija), gubitak osjeta (anestezija) ili smanjen osjet (hipoestezija) na prstima.

Zbog svega navedenog dolazi do razvijanja gubitka koordinacije i jakosti palca, tj. kljenuti lumbrikalnih mišića te može biti poremećena i koordinacija 2. i 3. prsta. Sindrom karpalnog tunela se liječi raznim metodama fizikalne terapije. Ukoliko konzervativno liječenje ne daje zadovoljavajuće rezultate pristupa se operativnoj dekompresiji nervusa medianusa.

## 1.1. ANATOMSKO - TOPOGRAFSKI ODNOSI

### **Plexus Brachialis**

Većina živaca u gornjem udu polazi od brahijalnog pleksusa, plexus brachialis, velike živčane mreže koja inervira gornji ud - započinje u vratu i širi se prema aksili. Gotovo svi ogranci brahijalnog pleksusa polaze u aksili (nakon što pleksus pređe prvo rebro).

Brahijalni pleksus nastaje spajanjem anteriornih ogranaka zadnjih četiriju cervikalnih (C5-C8) i prvog torakalnog (Th1) spinalnog živca, a ti živci čine korijenove brahijalnog pleksusa, radices plexus brachialis. Korijenovi obično prolaze kroz procijep između anteriornog i srednjeg skalenskog mišića. M. scalenus anterior i m. scalenus medius, skupa s a. subclaviom.

Simpatička vlakna koja nosi svaki korijen pleksusa dolaze iz sivih ogranaka srednjeg i inferiornog cervikalnog ganglija, dok korijenovi prolaze između skalenskih mišića. Brahijalni splet je povezan i sa simpatičkim lancem preko spojnih grana, rami communicantes albi et grisei.

Dio spleta iznad ključne kosti naziva se supraklavikularnim, pars supraclavicularis plexus brachialis. Ogranci živaca iz tog dijela inerviraju mišiće vrata, ramena i prsnog koša. Dijelovi spleta iza klavikule se udružuju u snopove i tako dolaze u aksilu, gdje su smješteni oko a. axillaris. Taj dio spleta nazivamo pars infraclavicularis plexus brachialis. Snopovi dobivaju naziv prema svojem odnosu s aksilarnom arterijom, pa je posteriorni snop iza a. axillaris, lateralni lateralno, a medijalni medijalno od arterije.

U inferiornom dijelu vrata, korijenovi brahijalnog pleksusa ujedinjuju se kako bi stvorili tri debla, truncusa :

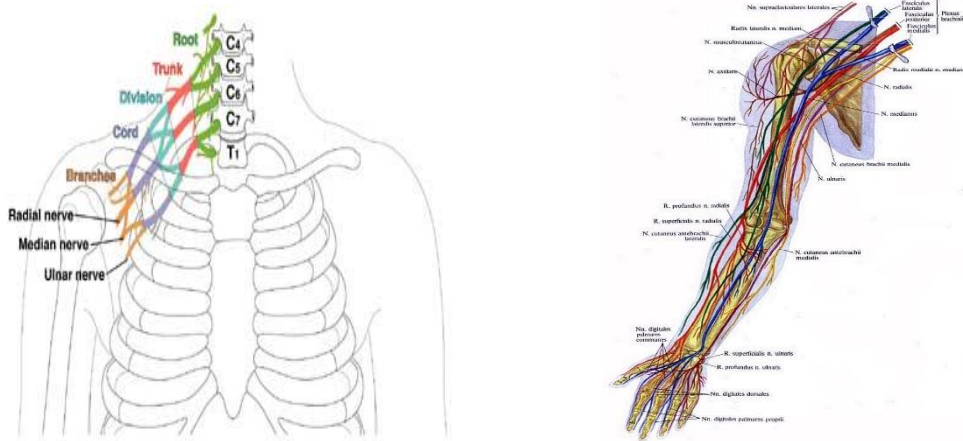
- Truncus superior – od C5 i C6 korijenova;
- Truncus medius – nastavak C7 korijena
- Truncus inferior – od C8 i Th1 korijenova

Svako se deblo brahijalnog pleksusa zatim dijeli na dva dijela, prednji i stražnji, divisiones anteriores et posteriores, dok pleksus prolazi kroz cervikoaksilarni kanal

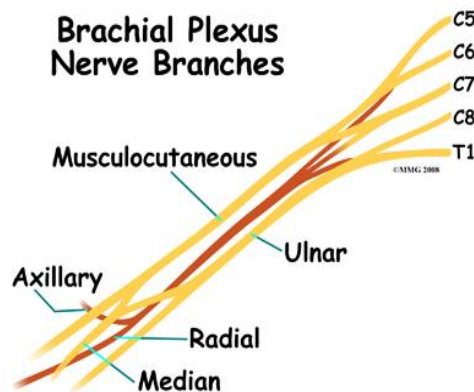
posteriorno od ključne kosti. Prednji dio odgovara nastavku prednje glavne grane spinalnog živca, inervira prednje odijeljke gornjeg uda, a time i inervira mišiće fleksore.

Stražnji dio odgovara lateralnoj kutanoj grani spinalnih živaca, inerviraju posteriorne odijeljke gornjeg uda i inerviraju mišiće ekstenzore.

Živci gornjeg ekstermiteta - prednju grupu čine živci, koji inerviraju kožu i mišiće volarne strane ekstremiteta, a stražnju oni koji inerviraju dorzalnu stranu. Živci prednje grupe dolaze od fasciculus radialis i fasciculus ulnaris. Oba se naime podijele u dvije grane te od jedne grane lateralnog fascikulusa ide n. musculocutaneus. Druga grana istog fascikulusa se spaja sa granom medijalnog fascikulusa te čini n. medianus. Druga grana medijalnog fascikulusa se rastavlja u tri živca: nervus ulnaris, nervus cutaneus antebrachii medialis i nervus cutaneus brachii medialis. Stražnja grupa ima samo jedan živac i to je n. radialis, koji polazi od fasciculus posterior.



Slika 1. a) i b) Plexus brachialis



Slika 2. Plexus brachialis (prednja strana, glavne grane)

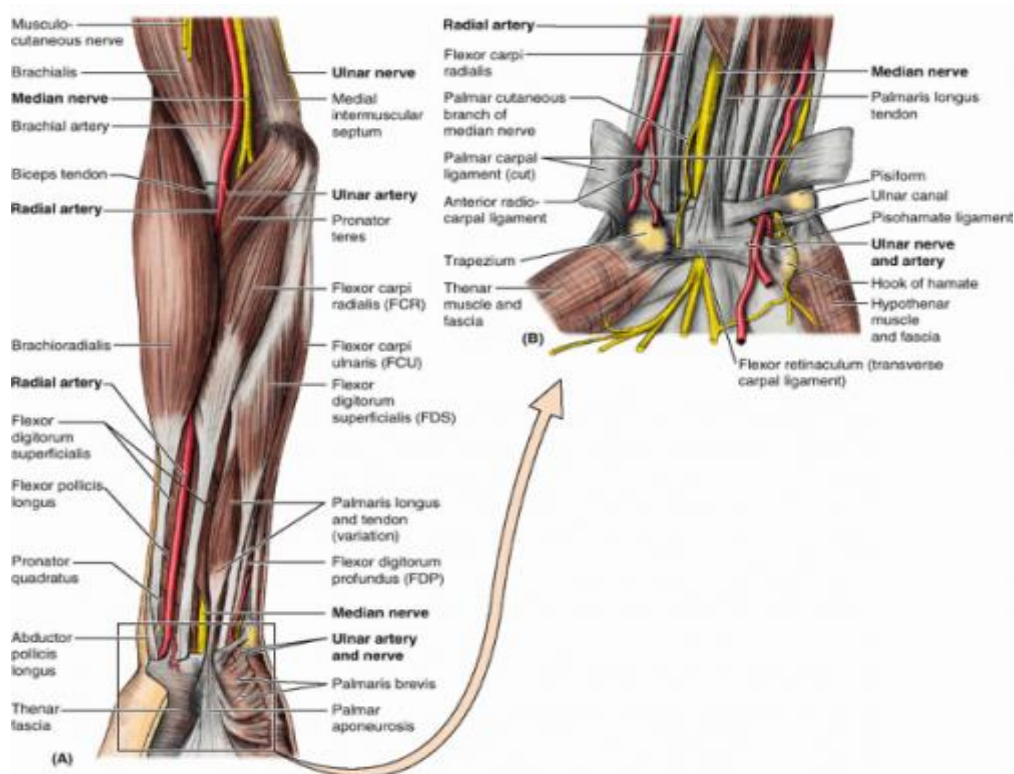


## Nervus medianus (C6-Th1)

Nervus medianus nastaje od dvaju korijenova, lateralnog i medijalnog snopa brahijalnog plexusa, koji okružuju donji dio aksilarne arterije, i ujediniuju se ili ispred ili lateralno od te krvne žile. Vlakna nervusa medianusa, prema tome, potječu od šestog, sedmog i osmog cervikalnog, te prvog torakalnog živca.

Silazi niz ruku ležeći prvo lateralno od brahijalne arterije, otprilike u razini hvatišta m. coracobrachialis, prelazi arteriju, obično anteriorno (ali ponekad i posteriorno), te joj leži na medijalnoj strani u visini lakatnog zgloba, gdje je smještena iza bicipitalne fascije, lacretusa fibrosusa, te ga od lakatnog zgloba razdvaja m. brachialis.

U podlaktici prolazi između dviju glava m. pronatora tersa. Silazi distalno ispod m. flexora digitorum sublimisa, ležeći na m. flexoru digitorum profundusu, do otprilike 5 cm od transverzalnog karpalnog ligamenta i tu postaje površinski i smještena se između tetiva m. flexora digitorum sublimisa i m. flexora carpi radialis. U ovoj situaciji smješten je iza i na radijalnoj strani tetive m. palmarisa longusa, prekriven samo kožom i fascijom. Prolazi zatim iza transverzalnog karpalnog ligamenta na dlan ruke.

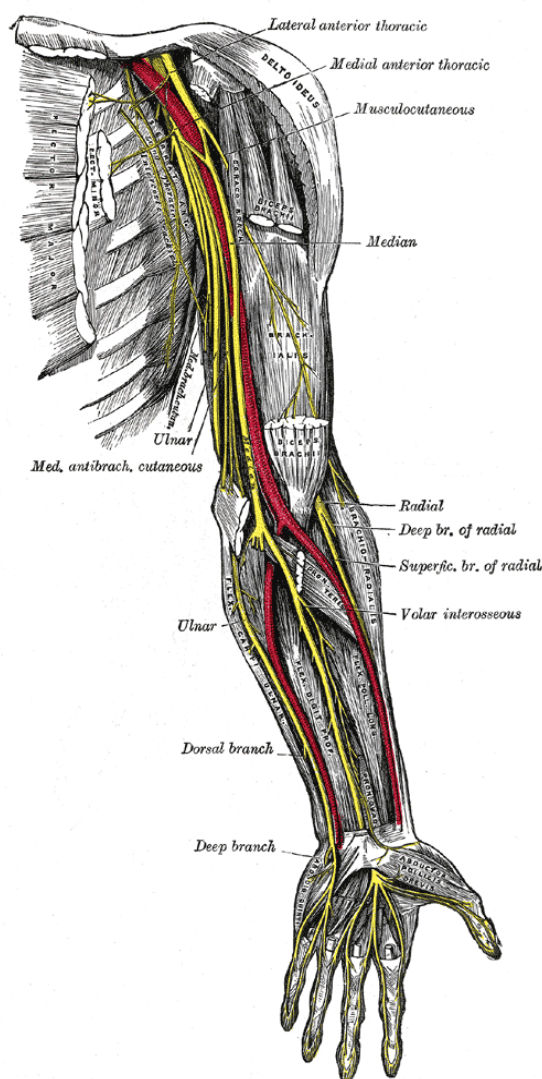


Slika 3. N. medianus

## 1.2. MOTORIČKA INERVACIJA

N. medianus motorički inervira m. flexor carpi radialis, mm. pronator teres et quadratus, mm. flexor digitorum superficialis et profundus, mm. flexor pollicis longus et brevis, m. abductor pollicis brevis, m. opponens pollicis, mm. lumbricales (I. i II.).

Glavne motoričke funkcije su fleksija šake, pronacija podlaktice, fleksija I. falangi zadnja četiri prsta, fleksija II. i III. falangi zadnja četiri prsta, fleksija I. falange palca, abdukcija palca i opozicija palca i V. prsta.



Slika 4. Motorička inervacija n. medianusa

### 1.3. OSJETNA INERVACIJA

N. medianus osjetno inervira volarnu stranu I. prsta sve do radijalne polovice IV. prsta i granični kožni areal šake, te dorzalnu stranu distalnih falangi II. i III. prsta.



Slika 5. Osjetna inervacija n. medianusa

## 1.4. UZROCI OŠTEĆENJA NERVUSA MEDIANUSA

Najčešće traume perifernih živaca rezultat su kompresije na mjestima fiziološkog pritiska. Kad kažemo trauma podrazumijevamo naglo djelovanje mehaničke sile. Ovisno o jačini, vrsti, trajanju i mjestu djelovanja mehaničke sile može doći do povreda kao što su razderotine, posjekotine, te istezanja i otrgnuća ili pritiska i nagnječenja živca. Moguće su i kombinirane ozljede pri prometnim nezgodama ili ratnim ozljedama. Oštećenja uzrokovana mehaničkim silama mogu biti akutna i jednokratna ili kronična i ponavljana. Kod iščašenja i prijeloma živac može biti primarno oštećen ozljedom ili se znakovi oštećenja javljaju kasnije.

Stupnjevi ispada ovise o stupnju oštećenja perifernog živca. Oštećenje živca dijeli se na:

- Primarno oštećenje mijelinske ovojnice (neuropraksija) – kontuzija bez prekida kontinuiteta živčanih vlakana ili živčanih ovojnica. Može se javiti prolazna kratkotrajna slabost i blagi osjetni poremećaj u inervacijskom području ozlijeđenog živca. Uzroci mogu biti naboj, pritisak, edem, hematoma.
- Aksonalno oštećenje (aksonotmeza) – prekid kontinuiteta živčanih vlakana, ali vezivne ovojnice ostaju intaktne, što pogoduje regeneraciji. Uzroci ovih oštećenja su nagnječenje živca.
- Potpuni prekid kontinuiteta aksona i živčane ovojnice (neurotmeza) – kod ovog oštećenja dolazi do potpunog prekida živca i živčanih vlakana, te potpunih struktura. Mogućnost regeneracije je vrlo mala zbog nedostatka strukture u distalnom dijelu, pa je potrebno neurokirurško premoštenje živca.

Povreda zadnjih korijenova dovodi do oštećenja u određenom dermatomu, međutim presjek prednjeg korijena uzrokovat će paralizu mišića inerviranih tim korijenom.

Povreda osjetnog ili perifernog motornog živca uzrokovat će povredu perifernog tipa. Ograničeno oštećenje jednog perifernog živca gotovo je uvijek mehaničke naravi.

Oštećenje uzrokuje motoričke, osjetne i vegetativne ispade koji se nalaze distalno od oštećenja.

Nastaje mlohava kljenut s ispadom miotatskih refleksa, ispadi površinskog i dubokog osjeta i vegetativni poremećaji, čiji intezitet ovisi o vrlo različitom sadržaju vegetativnih vlakana u pojedinim mišićima. Nakon oštećenja relativno se brzo (3-4 tjedna) razvije mišićna atrofija.

Vegetativni poremećaji se u potpunom prekidu živca manifestiraju cijanotičnim izgledom kože, hladnoćom, anhidrozom (smanjeno znojenje), ispadanjem dlaka, deformacijom noktiju i distrofičnim promjenama (Sudeckova distrofija) u odgovarajućem inervacijskom području oštećenog živca. Samo u djelomičnim oštećenjima živca može se zapaziti crvenilo kože, porast temperature, hiperhidroza i pojačani rast dlaka.

Katkad se u djelomičnim oštećenjima živca javljaju motorički i osjetni podražajni simptomi.

Osjetni podražajni simptomi su parestezije, a mogu biti i različiti bolni sindromi. Motorički podražajni simptomi su fascikulacije, nevoljne kontrakcije pojedinih mišićnih grupa.

## 1.5. KLINIČKA SLIKA

Ovisno o razini oštećenja dolazi do manifestacije različitih simptoma. Kod sindroma karpalnog tunela dolazi do oštećenja živca u karpalnom tunelu. Simptomatologija ovisi o trajanju i jačini pritiska živca. Prvo se javljaju smetnje senzibiliteta. Javlja se hipoestezija koja je osobito izražena na palčanim distalnim falangama, te na drugom i trećem i na radijanoj polovici četvrtog prsta, a s vremenom može napredovati do potpune anestezije. Također se javljaju parestezije koje su često provocirane položajem ručnog zgloba u maksimalnoj palmarnoj ili dorzalnoj fleksiji. Bol je najčešće izražena noću i zajedno sa parestezijama se može širiti distalno u dlan i prste, ali isto tako se može širiti i proksimalno, sve do ramena. Osim osjetnih poremećaja prisutne su i motoričke smetnje. One se javljaju kod pacijenata sa dugotrajnom i intenzivnom kompresijom živca. Motoričke smetnje se manifestiraju nemogućnošću hvatanja prstima i palcem. Jedna od popratnih pojava je i pareza i atrofija abduktora i oponensa palca.

Oštećenje živca u distalnom dijelu podlaktice uzrokuje parezu svih mišića šake koje inervira medianus. Jagodica palca je atrofična i hvatanje palcem je onemogućeno i to nazivamo majmunška šaka.

Oštećenje živca na nadlaktici ili u lakatnom zglobu uzrokuje potpunu kljenut mišića inerviranih od medianusa. Također dolazi i do slabosti pronacije podlaktice i fleksije šake. Pri pokušaju fleksije prstiju u srednjim i distalnim falangama nastaje tzv. šaka propovjednika, tj. flektiraju se samo IV. i V. prst koje inervira n. ulnaris, djelomice III. prst, dok palac i kažiprst ostaju nepokretni.

## **2. CILJ RADA**

Oštećenje n. medianusa najčešće nastaje kao rezultat naglog djelovanja mehaničke sile. Cilj rada je objasniti uzroke nastanka oštećenja n. medianusa, predložiti kliničku sliku, te objasniti način liječenja i rehabilitaciju. Bitno je istaknuti važnost ranog otkrivanja simptoma bolesti i uključivanje bolesnika u proces rehabilitacije. S obzirom na to pravovremenim dijagnosticiranjem možemo utjecati na ishod terapije.

## **3. DIJAGNOSTIKA**

### **3.1. KLINIČKI PREGLED**

U okviru pregleda izuzetno je važna anamneza, ona ukazuje na simptome. Po dobroj i iscrpnoj anamnezi obavlja se klinički pregled u kojem značajno mjesto zauzima funkcionalni status, te ispitivanje neuroloških poremećaja. Ukoliko utvrdimo postojanje slabosti, imamo kriterije za stupnjevanje kljenuti prema manualnom mišićnom testu (MMT) i kriterije za procjenu opsega pokreta primjenjujući goniometriju.

Manualni mišićni test je subjektivna metoda mjerenja mišićne snage. Prema istoimenom mišićnom testu ocjene za mišićnu snagu od 0 do 5.

Ocjena 0 – nema mišićne aktivnosti.

Ocjena 1 – pojavljuje se mišićna kontrakcija u tragu, što se može palpirati ili vizualizirati i pri tome je sačuvano 10% mišićne snage.

Ocjena 2 – mišić je sposoban da savlada pun obim pokreta u zglobu kada je isključena sila zemljine teže (u suspenziji, nakosoj ravni, u vodi) i pri tome je sačuvano 25% mišićne snage.

Ocjena 3 – mišićnom kontrakcijom je moguće savladati pun obim pokreta bez isključenja zemljine teže i sačuvano je 50% mišićne snage.

Ocjena 4 – mišićnom kontrakcijom je moguće savladati pun obim pokreta protiv sile zemljine težine i blagog otpora i pri tome je sačuvano 75% mišićne snage.

Ocjena 5 – pokazuje da mišić može savladati pun obim pokreta uz maksimalni otpor koji manuelno pruža terapeut, a to znači da mišić posjeduje 100% snage.

Goniometrija je objektivna metoda mjerenja opsega pokreta u zglobu. Testiranje se izvodi medicinskim kutomjerom ili goniometrom, a dobivene vrijednosti opsega pokreta se izražavaju u stupnjevima. Mjerenje uvijek počinje iz početnog položaja koji je nazvan nultim položajem, pri čemu je pacijent u stojećem, sjedećem ili ležećem položaju. Možemo mjeriti aktivni i pasivni pokret čije vrijednosti unosimo u posebne obrasce.



Osim manualnog mišićnog testa za mjerenje snage mišića (sinergista) koristi se dinamometrija za koju je neophodan dinamometar. Postoji nekoliko vrsta dinamometra, a to su:

- Dinamometar na pero
- Hidraulični dinamometar
- Elektronski dinamometar

Dobivene vrijednosti se izražavaju u njutnima (N).

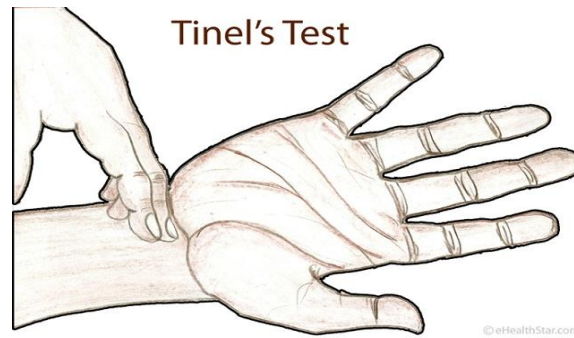
Za procjenu boli smo koristili VAS skalu (vizualna analogna skala boli), čija se vrijednost kreće od 0 – 10. Na lijevoj strani se nalazi oznaka bez boli, a na desnoj strani najjača moguća bol.

Također postoje razni klinički testovi koje koristimo prilikom postavljanja dijagnoze, a tu spadaju:

- Tinelov znak
- Phalenov test
- Tourniquet test
- Three-Jaw Chuck test
- Bilićev test

### **Tinelov znak**

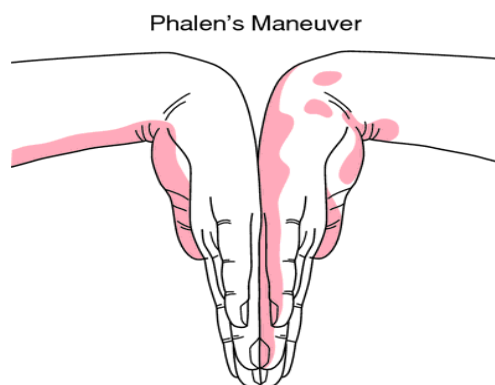
Ovaj test se izvodi tako da se ispitanikova podlaktica postavi u položaj supinacije, tako da se lako obuhvati područje karpalnog tunela. Terapeut palpira šaku u području karpalnog tunela. Rezultat je pozitivan ako se tijekom testa pojave simptomi parestezije na palmarnoj površini I.,II.,III. i radijalnoj polovici IV. prsta.



Slika 6. Tinelov znak

### **Phalenov test**

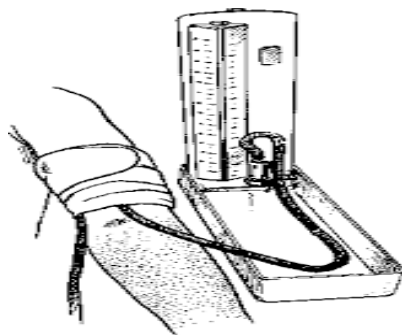
Ovaj test se izvodi tako da ispitaniku kažemo da maksimalno flektira obje šake tako da je dorzum jedne ruke okrenut prema dorzumu druge ruke i kažemo mu ta pokuša taj položaj zadržati oko 1 minutu. Rezultat je pozitivan ako se tijekom testa pojave simptomi parestezije na palmarnoj površini I.,II.,III. i radijalne polovice IV. prsta.



Slika 7. Phalenov test

### **Tourniquet test**

Ovaj test se izvodi tako da se manžeta tlakomjera postavi na nadlakticu i napuše iznad vrijednosti sistoličkog tlaka i tako ostavi 60 sekundi. Test je pozitivan ako se pojave bol i trnci u inervacijskom području n. medianusa.



Slika 8. Tourniquet test

### **Three-Jaw Chuck test**

Ovaj test se izvodi tako da se ispitaniku kaže da napravi pinch hvat sa tri prsta sa flektiranom šakom, te da taj položaj zadrži oko 1 minutu. Test je pozitivan ako se pojave bol i trnci u inervacijskom području n. medianusa.

### **Bilićev test**

Ovaj test se izvodi tako da ispitanik supiniranu šaku stavi na tvrdu podlogu, a terapeut jagodicu svoga kažiprsta stavi na mjesto gdje n. medianus prolazi ispod retinaculum flexorum, pri čemu ukruti kažiprst, a opusti lakatne i ramene mišiće tako da se iznad n. medianusa proizvede pritisak težine cijele ruke. Ukoliko se u periodu manjem od 60 sekundi pojave bol i parestezije, test je pozitivan.



Slika 9. Bilićev test

Uz sve navedeno gledamo i ispitujemo tonus koji je u ovom slučaju snižen, te trofiku i obim mišića koji su također smanjeni, te za posljedicu imaju mlohavu kljenut.

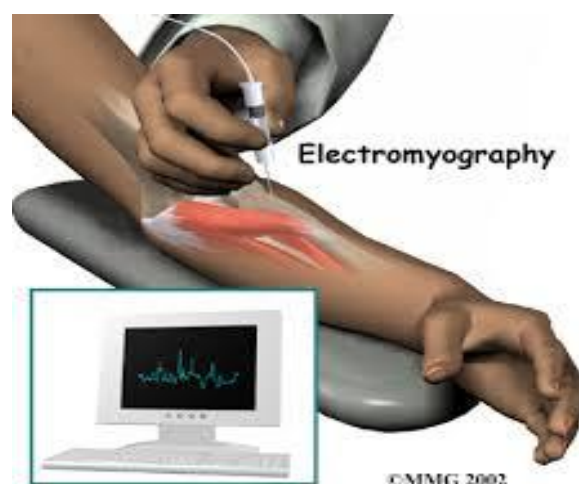
## 3.2. ELEKTRODIJAGNOSTIKA

Elektrodijagnostika je elektrofiziološka dijagnostička metoda ispitivanja normalne i poremećene električne aktivnosti mišića. Jedna od najvažnijih metoda u elektrodijagnostici predstavlja elektromioneurografija (EMNG). To je dijagnostička metoda koja se sastoji od dva dijela:

- Elektromiografija (EMG)
- Elektroneurografija (ENG)

### 3.2.1. Elektromiografija (EMG)

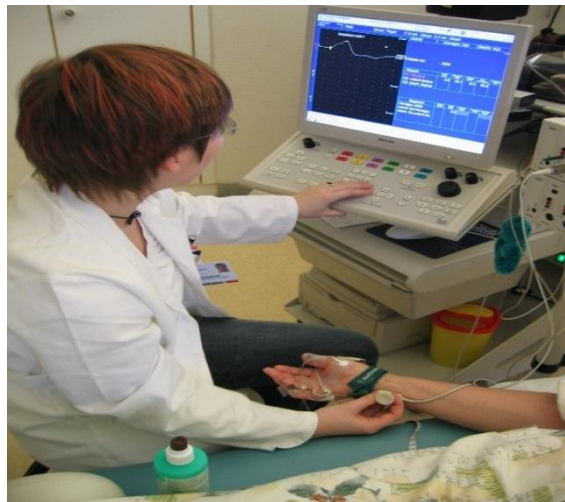
Elektromiografija je metoda registracije mioelektrične aktivnosti i analize akcijskih potencijala mišićnih vlakana u kontrakciji. Pretraga se vrši ubodom koncentričnom iglenom elektrodom u mišić tijekom voljne mišićne kontrakcije. Na katodnom se osciloskopu registriraju oscilacije potencijala izazvane aktivnošću jedne ili više motoričkih jedinica. Dinamička analiza mioelektrične aktivnosti ima slikovnu i zvučnu prezentaciju i smatra se audiovizualnom metodom. Suvremeni EMG uređaji imaju i mogućnost pohrane i dokumentiranja nalaza.



Slika 10. Primjena EMG-a

### 3.2.2. Elektroneurografija (ENG)

Elektroneurografija je metoda mjerenja brzine provodljivosti motoričkih i osjetnih živčanih vlakana. Bazira se na registraciji motoričkih i neuralnih sumacijskih evociranih potencijala koji su odgovor na električnu, supramaksimalnu stimulaciju živca. Izvodi se uglavnom površnim elektrodama. Usporenje brzine provodljivosti motoričkih živaca upućuje na demijelinizaciju motornih vlakana, a reducirana amplituda evociranih mišićnih potencijala na aksonalno oštećenje.



Slika 11. Primjena ENG-a

EMNG nalaz nam daje informacije o:

- Tipu oštećenja (neurogeno ili miogeno)
- Distribuciji oštećenja (lokalizirano ili generalizirano)
- Stupnju denervacije (potpuna ili djelomična)
- Trajanju procesa (akutno ili kronično)
- Znakovima oporavka (reinervacije)
- Vremenskoj ili prostornoj kompenzaciji oštećenja

### **3.3. RTG (radiološka pretraga), MRI (magnetna rezonanca) i CT (računalna tomografija)**

Pomoću ovih dijagnostičkih metoda možemo otkriti protruzije diska i postojanje tumora, također možemo potvrditi ili isključiti da li je došlo do kompresije živca pri prijelomu kostiju ili koštanih ulomaka kao sekundarnog oštećenja, odnosno kasne pareze zbog stvaranja preobilnog kalusa.

## 4. LIJEČENJE

Liječenje sindroma karpalnog tunela može biti konzervativno i operativno. Izbor liječenja ovisi o uzroku nastanka, dužini trajanja i intezitetu kompresije živca. Ako je uzrok kompresije živca stvaranje prekomjernog kalusa ili neka egzostoza, onda je indiciran operativni zahvat. Kod postojanja neke hormonalne ili sistemne bolesti najprije se mora liječiti osnovna bolest, a ako se radi o pojavi edema u toku nekih fizioloških stanja mogu se upotrebljavati diuretici. Cilj konzervativnog liječenja je smiriti simptome i poboljšati fleksibilnost šake i elastičnost skraćenih tetiva. Konzervativno liječenje se zasniva na medikamentoznoj i fizikalnoj terapiji.

Medikamentozna terapija:

- NSAR (nesteroidni antireumatici)
- kortikosteroidi

Metode fizikalne terapije:

- kineziterapija (PNF tehnika, medicinska gimnastika)
- elektroterapija (elektrostimulacija, biofeedback, galvanizacija, DD i TENS)
- hidroterapija
- masaža
- radna terapija
- terapija parafinom
- kinesio tape
- upotreba ortoze

Operativno liječenje



## 4.1. KINEZITERAPIJA

Kineziterapija (grč. kinesis – kretanje, pokret i therapeia – liječenje) znanstvena je disciplina i grana fizikalne medicine koja se koristi pokretom u svrhu liječenja, rehabilitacije i prevencije bolesti. Kineziterapija podrazumijeva korištenje različitih modeliteta rada, te posebno doziranje inteziteta vježbanja ovisno o pojedincu i njegovom stanju. Smatra se najvrjednijom metodom u fizikalnoj terapiji. Vježbanjem se povećava snaga, a povećanim radom se postiže hipertrofija. Izostajanjem mišićne kontrakcije dolazi do hipotonije i hipotrofije, odnosno gubitka mišićne snage. Mišićna snaga raste povećanjem mišićne kontrakcije. Uvođenjem dodatnih otpora mišićne kontrakcije još se više povećava snaga, te takve vježbe imaju najbolji učinak.

Vrste kontrakcija:

- Izotonička (statička) kontrakcija – vrsta kontrakcije kod koje se ne mijenja fiziološki presjek mišića, ne mijenja se udaljenost između polazišta i hvatišta, napetost mišića je veća i mišić razvija maksimalnu silu. Kod ove kontrakcije prisutan je konstatni otpor i ne dolazi do pokreta. Djelovanje ove kontrakcije je u prvom redu stabilizacija zgloba i sprječavanje neželjenih pokreta, te nastanak atrofije mišića.
- Izometrička (dinamička) kontrakcija – vrsta kontrakcije kod koje se neprestano mijenja fiziološki presjek mišića, mijenja se udaljenost između polazišta i hvatišta i održava se ista napetost u mišiću. Kod ove kontrakcije je prisutan konstantni otpor uz promjenjivu brzinu, a rezultat kontrakcije mišića je pokret.

Izometriču kontrakciju dijelimo na 2 podvrste:

- koncentrična kontrakcija; dolazi do približavanja polazišta i hvatišta mišića, a sila kontrakcije je veća od ostalih sila
- ekscentrična kontrakcija; polazište i hvatište se udaljavaju, a sila kontrakcije je manja od ostalih sila
- Izokinetička kontrakcija – vrsta kontrakcije kod koje se rade vježbe s promjenjivim otporom i konstantnom brzinom tijekom cijelog opsega kretanja.

Medicinske vježbe možemo podijeliti po svrsi koju želimo postići i prema načinu izvođenja.

Prema svrsi koju želimo postići dijelimo ih na vježbe opsega pokreta, vježbe snage, izdržljivosti, koordinacije. Prema načinu izvođenja dijelimo ih na aktivne, aktivno-potpomognute i pasivne.

### **Aktivne vježbe**

Aktivne vježbe ili aktivni pokret je voljna kretnja koju samostalno izvodi pacijent, bez tuđe pomoći, s time da je prethodno stvorio predodžbu o pokretu koji želi izvesti. Aktivni pokret treba provoditi do granice bola jer je bol granica aktivnog pokreta i na osnovi toga se dozira pokret. Mogućnost izvođenja aktivnog pokreta ukazuje da je inervacija očuvana i da postoje dobre prognoze za oporavak.

Aktivni pokret dijelimo na:

- Aktivni pokret bez otpora – izvodi ga pacijent koji ima očuvanu ili oporavljenu mišićnu snagu. Kod ovog pokreta pacijent mora savladati unutrašnji otpor tkiva (zgloba, ligamenta) i silu gravitacije
- Aktivni pokret uz otpor ili protiv otpora MMT iznad 4 – izvodi se za očuvanje gotovo normalne mišićne snage ili normalne mišićne snage. Kod ovih vježbi otporom se potiče veći broj mišićnih vlakana na kontrakciju, što ubrzava proces jačanja mišićne snage. Ovakve se vježbe provode samo kod zdravih zglobova. Otpor može biti mehanički (vrećice pijeska, sprave), manualni (ruka terapeuta) i vježbe s progresivnim otporom (gnječenje vrućeg parafina ili brz pokret u vodi).

### **Aktivno-potpomognuti pokret**

Aktivno-potpomognuti pokret je pokret kod kojeg aktivna mišićna grupa nema potrebnu snagu da bi pokret izvela u punom obimu i brzinom koji odgovaraju terapijskim zahtjevima. Zato pacijent izvede maksimalnu moguću aktivnu kontrakciju, nakon čega terapeut nadopuni pokret u što potpunijoj amplitudi. Prema MMT snaga takvog mišića ima ocjenu 2. Aktivno-potpomognuti pokret se izvodi uz pomoć fizioterapeuta, na kosoj dasci, u vodi, u suspenziji...

## **Pasivne vježbe**

Pasivne vježbe su vježbe kod kojih pacijent nije u stanju sam izvesti aktivan pokret kontrakcijom svojih mišića. Ove vježbe odgovaraju ocjeni MMT 0 ili 1. Izvodi ih fizioterapeut ili pacijent sam s pomoću zdravog ekstremiteta ili aparata npr. kineteka. Glavni ciljevi pasivnih vježbi su održavanje fiziološke dužine mišića, povećavanje i održavanje opsega pokreta u zglobovima, tj. prevencija kontrakture, poboljšanje metabolizma tkiva, povećanje propriocepcije.

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

Primjena PNF-a u kineziterapiji ozljede n. medianusa je najvažnija. Tom tehnikom moguće je postići centralnu inhibiciju kroz recipročnu inervaciju antagonista (refleksi depresije ili inhibicije). Refleksi mogu inhibirati ili ekscitirati voljne pokrete, kao što voljni pokreti mogu inhibirati i facilitirati reflekse.

Najčešće se primjenjuju intencijske vježbe, istovremeno bolesne i zdrave strane, maksimalan otpor na zdravoj strani, primjena refleksa istežanja, ekstrareceptilne stimulacije i trodimenzionalan pokret. Terapeut motivira pacijenta, nastoji ne izazvati bol, koristi zdravi dio tijela i na taj način djeluje na bolesno područje. U kontaktu je sa pacijentom i daje mu trodimenzionalan otpor rukom ili okolinom na različite grupe mišića, ovisno o željenom pokretu.

Koristeći uzorke pokreta i tehnike postavljajući pacijenta u određene položaje (ležeći, na boku, sjedeći, stojeći...) ovisno o cilju pojedinog tretmana. Njegov zahvat stimulira mišiće na pokret, kontrakciju.

U PNF konceptu koriste se dijagonalni pokreti (ruku, nogu, glave...) u sve tri ravnine, kao i u obavljanju svakodnevnih aktivnosti. Zbog toga dolazi do bržeg oporavka, povlačenja boli, jačanja mišića i povećanja opsega pokreta u odnosu na klasične metode razgibavanja.

#### 4.1.1. Kineziterapija kod lezije n. medianusa



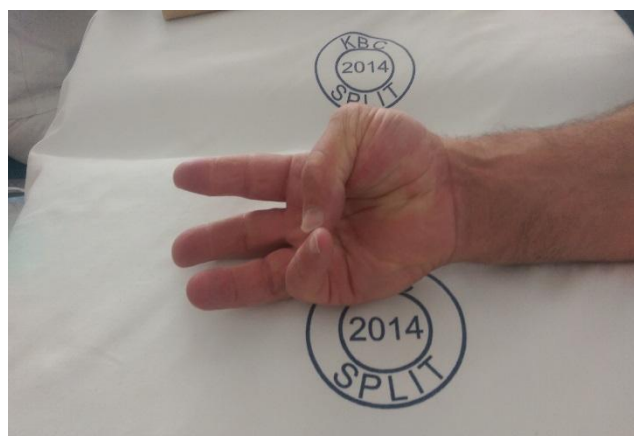
Slika 12. Vježba za fleksiju I., II., i III. flangi zadnja četiri prsta



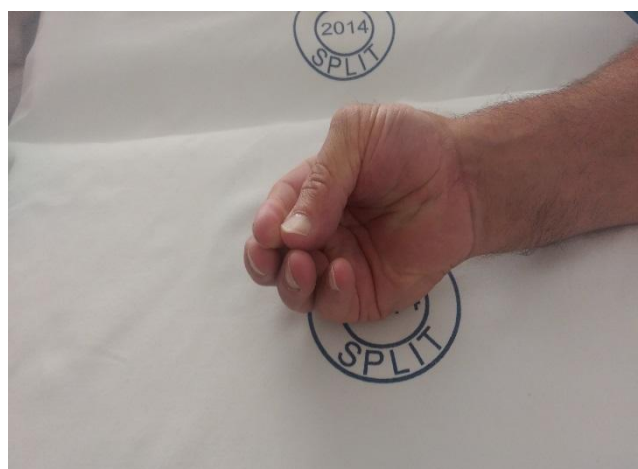
Slika 13. Vježba za fleksiju palca



Slika 14. Vježba za abdukciju palca



Slika 15. Vježba za opoziciju V. prsta i palca



Slika 16. Vježba za fleksiju prstiju

## **4.2. ELEKTROTHERAPIJA**

### **4.2.1. Elektrostimulacija**

Elektrostimulacija je fizikalno-terapijski postupak kojim se izaziva mišićna kontrakcija s pomoću električnog podražaja niskofrekventnom strujom (do 100 HZ). Elektrostimulacijom nastojimo spriječiti naglo razvijanje atrofije koja prijete denerviranim mišićima i dovodi do potpunog gubitka mišićnih vlakana, te uzrokuje njihovu vezivnu degeneraciju. U ES u širem smislu ubrajamo: ES mišića (elektrogimnastika), elektroneurostimulaciju (ENS), funkcionalnu električnu stimulaciju (FES) i transkutanu električnu nervnu stimulaciju (TENS).

Elektrostimulacijom djelujemo na motorne točke, to su područja malene površine na mišiću i živcu gdje je podražljivost najveća. Podraživanje mišićnih motornih točaka se smatra direktnim podraživanjem jer tu izazivamo kontrakciju samo tog mišića. Mišićne motorne točke se nalaze na početku mišićnog trbuha gdje motorni živac ulazi u mišić. Podraživanje živčane motorne točke se smatra indirektnim podraživanjem jer izazivamo kontrakciju svih mišića koje taj živac inervira. Živčane motorne točke se nalaze na mjestu gdje je živac najpovršniji, tj. nalazi se najbliže koži. Takvih točaka može biti više.

Također je bitno naglasiti da kod denervacije nastaje degenerativna reakcija. Motorna točka se pomiče distalno gdje mišić prelazi u tetivu i to nazivamo longitudinalna reakcija.

#### **Primjena**

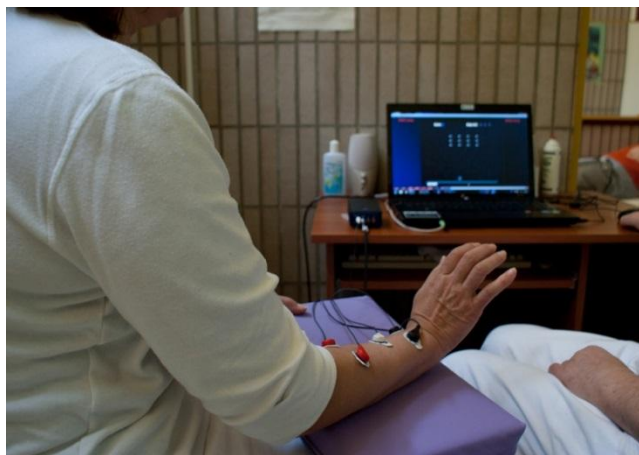
Elektrostimulacija se može provoditi monopolarnom i bipolarnom tehnikom, primjenom odgovarajućih elektroda. Kod monopolarne tehnike podraživanje se provodi s pomoću manje aktivne ili podražajne elektrode, a kod bipolarne se tehnike podraživanje provodi elektrodama jednake površine. Bipolarna tehnika se najčešće primjenjuje u stimulaciji i djelotvorna je za podraživanje inerviranog i denerviranog mišića. Elektrostimulacija se provodi do pojave aktivnog pokreta (MMT 3) ili do pojave reinervacijskih potencijala u EMNG.

### 4.2.2. Biofeedback

Biofeedback ili biološka povratna sprega obuhvaća skupinu terapijskih postupaka koji se koriste elektroničkim ili elektromehaničkim instrumentima za precizno mjerenje, procesiranje i povrat informacija koje opisuju obilježja neuromišićne i autonomne aktivnosti pacijenta u obliku analognih ili binarnih, slušnih ili vidnih signala.

#### Tehnika primjene

Kod tehnike biofeedbacka primjenjuju se dva tipa površinskih elektroda. Kod treninga malih mišića mogu se primjeniti male elektrode promjera 5 mm, a kod treninga većih mišića upotrebljavaju se površinski veće bipolarne elektrode. Nakon što smo postavili elektrode mioelektrični signali koje odašilje mišić pretvaraju se u vidne i slušne signale. Pacijent preko uređaja prima vidnu ili slušnu informaciju o stanju mišićnih funkcija i treningom pokušava utjecati na njih.



Slika 17. Biofeedback

### 4.2.3. Galvanizacija

Galvanizacija je najstarija elektroterapijska metoda, prvi ju je opisao Luigi Galvani po kome je i dobila ime. Galvanska struja je konstantna istosmjerna struja koja ima stalnu jakost i ne mijenja smjer. Galvanska struja se dobiva iz izmjenične struje frekvencije 50 titraja u sekundi i napona 220 V. Uređaj za galvansku struju se sastoji od više elektronskih cijevi koji propuštaju struju u samo jednom smjeru (od anode prema katodi).

Oblici primjene galvanske struje:

- Suha galvanizacija (preko navlaženih obloga elektroda)
- Specijalni oblici primjene na pojedine regije tijela
- Vlažna galvanizacija kroz vodu

Suha galvanizacija:

- Poprečna ili transregionalna – postiže se podjednako prostrujavanje svih tkiva između elektroda
- Uzdužna ili longitudinalna – zahtijeva manje elektrode, pa imamo manju jakost i gustoću struje i postiže se površinsko prostrujavanje. Postoje 2 tipa longitudinalne primjene:
  - silazna – katoda položena distalno
  - uzlazna – katoda položena proksimalno
- Točkasta galvanizacija – ovaj oblik galvanizacije se koristi kad se želi tretirati malo područje npr. epikondil. Manja elektroda (aktivna), promjera do 5 cm se postavlja na bolne točke, a veća elektroda (inaktivna) se postavlja na suprotno mjesto. Tako se postiže najbolje prostrujavanje.





Slika 18. Primjena galvanizacije

Specijalni oblici galvanizacije:

- Bergonijeva polumaska – primjenjuje se kod neuralgije n. trigeminusa. Aktivna elektroda u obliku polumaske se stavlja na stranu neuralgije, a inaktivna elektroda se stavlja na prsnu kost ili između lopatica
- Ščerbakov ovratnik – djeluje na simpatičke ganglije u području vrata. Jedna elektroda ide na zatiljak i ramena, a druga (veća) na križa
- Galvanske hlačice po Ščerbaku – djeluje na organe u maloj zdjelici. Dvije (manje) elektrode se postavljaju na gornju trećinu natkoljenice, a jedna (veća) se postavlja na područje leđa

Vlažna galvanizacija:

- Stanična kupka – primjena galvanizacije kroz vodu. Postoje posebne kadice ispunjene vodom u koje se uroni dio tijela (ruka ili noga)
- Galvanska kupka – primjena galvanske struje na cijelo tijelo. U kadi koja je ispunjena vodom se nalaze dvije elektrode, jedna na uzglavlju, a druga na podnožju. Ova se tehnika može kombinirati sa podvodnom masažom .

Fiziološko djelovanje:

- Hiperemija – glavno djelovanje galvanske struje koje se odvija preko vazomotornih živaca (oni su odgovorni za inervaciju krvnih žila). Nastaje kemijskom stimulacijom kapilara kože. Dolazi do vazodilatacije krvnih žila. Koža postaje toplija, crvenija, vlažnija, smanjuje se otpor kože i smanjuje se prag podražljivosti na podražaje (električne, mehaničke, psihičke). Hiperemija uzrokovana galvanizacijom traje nekoliko sati, a smanjuje prag podražaja na 24 sata.
- Analgezija – dolazi do porasta ili normalizacije pH vrijednosti nekog medija, što smanjuje podražljivost nociceptora i tako smanjuje bol i djeluje izravno na simpatičke živce koji su odgovorni za odvođenje boli.
- Povećanje podražljivosti i provodljivosti živaca – povećava se podražljivost i provodljivost pod katodom, a smanjuje pod anodom.

#### 4.2.4. Dijadinamske struje

Dijadinamske struje su niskofrekventne, impulsne sinusoidne struje, poluvalno ili punovalno usmjerene, frekvencije 50 - 100 HZ. Poluvalno usmjerene struje imaju frekvenciju od 50 HZ, a punovalne od 100 HZ. Dijadinamske struje su modulirane i po frekvenciji i po jačini, a u primjenu se dodaje i galvanska struja 2 - 3 mA, kratkog trajanja. U terapijsku primjenu ih je uveo Bernard.

Vrste modulacija:

- Modulacija I. (DF-diphase fixe) – punovalno usmjerena struja, frekvencije 100 HZ. Djeluje na vegetativni živčani sustav u smislu kočenja simpatikusa i tako postiže analgetski učinak. Primjenjuje se kod raznih bolnih stanja u području glave i vrata, kod perifernih cirkulatornih poremećaja...
- Modulacija II. (MF-monophase fixe) – poluvalno usmjerena struja, frekvencije 50 HZ. Kod ove modulacije vibracije su intenzivnije i jače je fiziološko djelovanje nego kod modulacije I., pa se postiže bolji analgetski učinak. Djeluje tonizirajuće na vezivno tkivo, također se primjenjuje kod bolnih stanja u području abdominalnih organa.
- Modulacija III. (CP-module en courtes periodes) – ritmički se izmjenjuje oblik modulacije I. i modulacije II., bez stanke. Ima jako djelovanje na uklanjanje edema i hematoma, ublažavanje boli, smanjenje tonusa poprečnoprugaste muskulature, te se primjenjuje u tretmanu kontuzija, disorzija, mišićnih ozljeda...
- Modulacija IV. (LP-module en lounges periodes) – kombinira se poluvalno usmjerena izmjenična struja sa sličnim oblikom impulsa koji je moduliran po jačini i fazno pomaknut, frekvencije 50 - 100 HZ. Ova modulacija se očituje izrazito jakim i dugotrajnim analgetskim učinkom, pa je nazivamo i elektroblokadom. Primjenjuje se kod liječenja bolnih sindroma kralježnice u cervikalnom i lumbosakralnom dijelu, atralgije (bol u više zglobova), mijalgije, fibrozitisa...

Fiziološki učinci:

- Analgetsko djelovanje
- Izazivanje mišićne kontrakcije
- Smanjenje tonusa hipertonične ili spastične muskulature
- Uspostavljanje ravnoteže vegetativnog živčanog sustava



Slika 19. Aparat za dijadinamsku struju

#### 4.2.5. TENS - Transkutana električna nervna stimulacija

Transkutana električna živčana stimulacija je terapijski postupak primjene niskovoltazne električne stimulacije. TENS primjenjujemo za suzbijanje akutne i kronične boli. Ova metoda datira od 1965. god kad su Melzak i Wall iznijeli svoju teoriju „Gate control“. Ta teorija govori da se selektivnom stimulacijom kožnih aferentnih živčanih niti na mjestu dermatoma koji odgovara segmentu leđne moždine može postići blokiranje boli, odnosno da se može zaustaviti njezin prijenos prema višim razinama živčanog sustava. U mehanizmu blokiranja boli veliku ulogu imaju odnosi tankih nemijeliziranih C - niti i i debljih A - niti. Koje imaju različite funkcije. A - niti koče širenje boli, a C - niti facilitira njezino daljnje širenje.

##### Tehnika primjene

Postavljanje elektroda ovisi o vrsti i lokalizaciji boli. Elektrode se mogu postaviti na više načina : na zahvaćeni dermatom, uzduž perifernog živca, na motoričke točke... Pravilo je da se aktivna elektroda postavlja na bolni dermatom, a inaktivna elektroda se postavlja na istimeni dermatom s druge strane. Kod oštećenja nervusa medianusa elektrode se postavljaju na bolna područja uzduž medijalnog živca. Pacijent tijekom primjene treba imati osjećaj trnaca i mravinjanja.



Slika 20. TENS aparat

### 4.3. HIDROTERAPIJA (HIDROGIMNASTIKA)

Hidroterapija (hydor-voda, therapeia-liječenje) je primjena vode u terapijske svrhe. Ako povoljan učinak vode kombiniramo s pokretom riječ je o hidrogimnastici.

Fiziološki učinci vode:

- Sila uzgona – to je sila koja djeluje u smjeru suprotnom od gravitacije. Tumači se Arhimedovim zakonom, koji kaže da tijelo uronjeno u vodu prividno gubi od svoje težine kolika je težina volumena istisnute tekućine. Sila uzgona u vodi pomaže pokretanju prema gore. Primjenjujemo je kod stanja kod kojih ne smijemo opterećivati zglobove.
- Hidrostatski tlak – to je tlak stupca vode na  $\text{cm}^2$  površine tijela. Hidrostatski tlak je veći od kapilarnog tlaka, djeluje na pražnjenje kapilarnog bazena, ubrzava se cirkulacija krvi i mjena tvari, a istodobno se povećava dotok krvi u desni dio srca.
- Termička svojstva vode – voda ima višu specifičnu toplinu i termalnu vodljivost, pa je pogodna za brzo zagrijavanje i hlađenje tijela. Specifična je toplina vode oko 4 puta veća od specifične topline zraka, a njezina termalna vodljivost je približno 25 puta veća od termalne vodljivosti zraka.

Hidroterapijom se postiže:

- Relaksacija – za postizanje što bolje relaksacije u vodi se služimo stiropornim plovcima za podupiranje gornjih i donjih ekstremiteta tijela pacijenta.
- Poboljšanje pokretljivosti – u vodi je zbog sile uzgona prividno umanjena težina tijela, a time i olakšana pokretljivost. Izvođenje pokreta prema gore u vodi, olakšani su silom uzgona.
- Povećanje mišićne snage – otpor može predstavljati sama voda ili utezi koji se fiksiraju za bolesni ekstremitet. Pokreti prema dolje u vodi, zbog sile uzgona predstavljaju dodatni otpor.

Vježbe u vodi se mogu provoditi kao kupke za ruku ili nogu, za dijelove tijela ili u bazenu. Voda mora biti ugodne temperature oko 34 - 37 °C. Doziranje kineziterapije u

vodi postiže se povećanjem broja pokreta, promjenom početnog položaja, promjenom dubine vode i primjenom raznih pomoćnih sredstava kineziterapije. Brzi pokret u vodi je vježba s otporom, a spori pokret u vodi je potpomognuta vježba. Vježbe se mogu provoditi individualno ili grupno.



Slika 21. Vježbe u bazenu

#### 4.4. MASAŽA

Masažu definiramo kao sustavnu manipulaciju mekih tkiva u terapijske svrhe. Masaža može biti ručna (manualna) ili se izvodi pomoću aparata (aparatura). Djelovanje masaže može biti opće i lokalno. U opće djelovanje spada osjećaj opuštenosti i ugone, otklanjanje umora i temperatura kože se povisi za 1 do 2°C. Lokalno djelovanje masaže se odnosi na skidanje gornjeg epitelnog sloja kože (mehaničko čišćenje kože), dolazi do hiperemije, koža dobiva zategnuti izgled i elastičnost, poboljšava se cirkulacija. Svaka masaža započinje pokretom glađenja, zatim primjenjujemo trljanje, gnječenje, perkusije (pljeskanje, lupkanje, sjeckanje, čupkanje), vibracije, valjanje i istresanje i na kraju masažu završavamo glađenjem.

Masaža je indicirana kod prisutnosti miogeloza, kod stanja mišićne hipotrofije, hipertrofije i atrofije, za mobilizaciju intersticijske tekućine, za smanjenje edema, za smanjenje ukočenosti...

Masaža je kontraindicirana kod febrilnih stanja, infektivnih bolesti, akutnih upalnih procesa, kod krvarenja i sklonosti krvarenju, pojava varikoziteta...



Slika 22. Masaža kod lezije n. medianusa



## **4.5. RADNA TERAPIJA**

Radna terapija je dio rehabilitacijskog programa koji obuhvaća sve manualne, kreativne, socijalne, rekreativne, edukativne i ostale aktivnosti s ciljem da se kod pacijenta postigne određena fizička funkcija ili željeni mentalni stav ili pak istodobno i jedno i drugo. Obuhvaća postupke liječenja i psihičkih i fizičkih stanja kroz specifične aktivnosti sa svrhom dosezanja njihove najviše razine, funkcije i neovisnosti u aktivnostima svakodnevnog života. Cilj radne terapije je osposobiti osobu za postizanje svojih životnih ciljeva, postići optimum funkcije i adaptacije, te poboljšati kvalitetu života.

Glavno sredstvo djelovanja radnog terapeuta je primjena aktivnosti, sukladno pacijentovim potrebama. Aktivnosti radne terapije moraju biti usmjerene k cilju i imati svoju svrhu, pacijent mora biti uključen u odabir aktivnosti i mora biti aktivno uključen u realizaciju tih aktivnosti, također aktivnosti moraju biti prilagođene i primjerene dobi i sa mogućnošću doziranja.

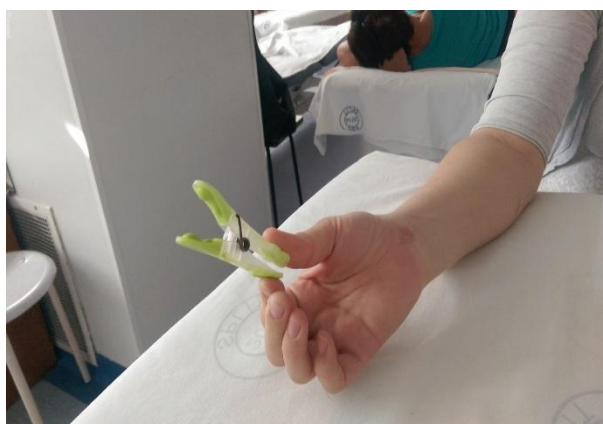
#### 4.5.1. Radna terapija kod lezije n. medianusa



Slika 23. Poboljšanje perifernog osjeta i cirkulacije



Slika 24. Jačanje fleksora šake



Slika 25. Vježba za pinch hvat



Slika 26. Vježba za jačanje mišića šake



Slika 27. Jačanje opozicije palca i V. prsta



Slika 28. Vježba za poboljšanje pronacije

## 4.6. TERAPIJA PARAFINOM

Parafinoterapija je primjena zagrijanog parafina na pojedine dijelove tijela u svrhu liječenja. Parafin je voštana tvar dobivena destilacijom nafte. Parafin ima visoki toplinski kapacitet i nisku toplinsku vodljivost. Topi se na temperaturi od 55°C, a to je ujedno i točka tolerancije. U terapijske svrhe se upotrebljava mješavina parafina i ulja u omjeru 6:1. Ulje smanjuje točku tališta parafina i olakšava uklanjanje parafina nakon postupka. Parafin se topi u kotlovima za grijanje parafina koji sadrže duplo dno i termostat za regulacije temperature parafina kao i za održavanje parafina u tekućem stanju. Postupak traje 15-20 minuta.

Postoji nekoliko načina primjene parafina, kao što su: parafinski oblozi, premazivanje četkom, parafinska rukavica ili čizma, uranjanje dijela tijela u parafinsko - uljnu mješavinu i gnječenje prohladenog parafina.

Lokalni učinci kod primjene parafina su: smanjenje boli, relaksacija, ubrzanje metabolizma, povećava se elastičnost kože i okolnih mekih tkiva, vazodilatacija, poboljšava oksigenaciju tkiva i ubrzava cijeljenje rana.

Trebamo biti iznimno oprezni kod primjene parafina u osoba kod kojih postoji oštećenje senzibiliteta i cirkulacije.



Slika 29. Vježbe u parafinu



Slika 30. Parafinska rukavica

## 4.7. KINESIO TAPE

Kinesio taping je terapijska metoda koja se upotrebljava kako bi se olakšao prirodni proces iscjeljivanja tijela. Primjenom trake na mjestu ozljede dolazi do podizanja kože, čime se poboljšava protok krvi i limfe, mišići se opuštaju, smanjuje se pritisak na živce i smanjuje se bol i upala.

Glavni učinci K – tapinga su:

- Poboljšanje funkcije mišića – aplikacijom trake na mišić normalizira se mišićni tonus tog mišića, traka potpomaže mišićnu kontrakciju, smanjuje zamor mišića, sprječava prekomjerna isteguća i rupturu mišića. S obzirom da djeluje i na mišić i na fasciju ponekad se naziva i myofascijalnim tejpingom.
- Poboljšanje cirkulacije krvi i limfe – traka povećava prostor između kože i mišića, tj. smanjuje se pritisak na limfne kapilare i limfne žile, pa se u intersticiju filamenti između endotelnih stanica limfnih kapilara bolje otvaraju, a u limfnim žilama se zalisci bolje otvaraju, pa dolazi do smanjenje otoka i upale. Istovremeno se smanjuje i pritisak na živce.
- Smanjenje boli – traka djeluje tako što odiže kožu, a to podražuje mehanoreceptore na koži. Nastali signali stižu u leđnu moždinu, aktiviraju stanice za kontrolu u moždanom deblu i time smanjuju osjećaj boli u mozgu.
- Podupiranje funkcije zgloba – postavljena traka korigira položaj zgloba, stimulira proprioceptore, pruža pasivnu potporu, pa se povećava obim pokreta i smanjuje bol. Zato se traka primjenjuje i kod ozljeda i preopterećenja tetiva i ligamenata.



Slika 31. Primjena kinesio tejsa kod sindroma karpalnog tunela

#### 4.8. UPOTREBA ORTOZE

Ortoze su ortopedska pomagala koja se upotrebljavaju u kontroli funkcije pojedinih dijelova tijela. Omogućavaju određeni stav tijela i funkciju kod oštećenja funkcije sustava za kretanje.

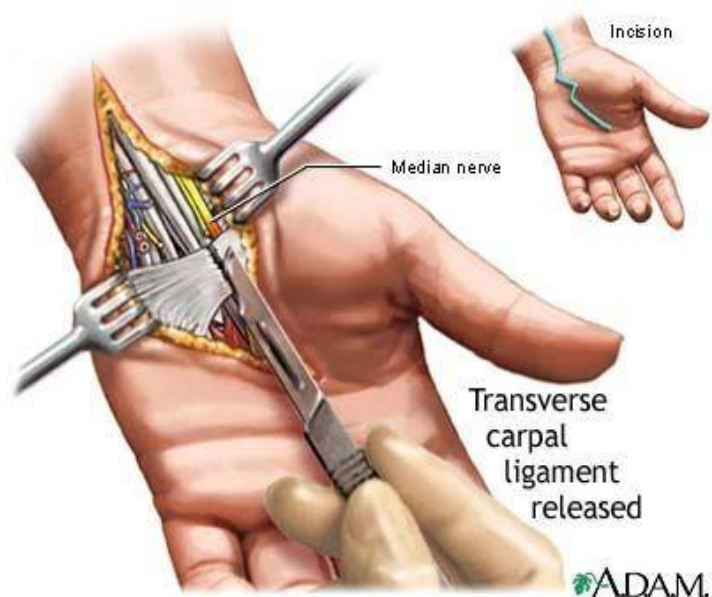
Kod sindroma karpalnog tunela ortožu postavljamo tako da ručni zglob imobiliziramo u fiziološkom položaju (lagana dorzalna fleksija) podlaktičnom longetom koju stavljamo dorzalno i ulnarno, tako da ona ne leži iznad toka nervusa medianusa i ne pritišće ga u području ručnog zgloba. Longeta se nosi 3 tjedna, a potom još 3 do 4 tjedna samo noću.



Slika 32. Primjena ortože

## 4.9. OPERATIVNO LIJEČENJE

Što se tiče operativnog zahvata preporučuje se kožni rez u obliku slova S. Nakon što se napravi kožni rez može se pristupiti tetivi m. palmaris longus koja se u starijih presijeca, a u mlađih se čuva zbog mogućnosti rekonstrukcije tetiva u kasnijem životu. Zatim se pregleda cijeli retinaculum flexorum i dobije se uvid u tok motoričke grane medianusa za tenarne mišiće, uzdužno se presijeca retinaculum flexorum uz ularno hvatište kako bi se izbjegla ozljeda ogranaka nervusa medianusa. Kod pacijenata gdje nema tipičnog mjesta stenozе izvede se uzdužna incizija epinurija, a ako je epinurij zadebljan onda se odstranjuje.



Slika 33. Operativni zahvat

## 5. METODE I ISPITANICI

Metode koje su korištene kod ovog rada bazirane su na povezanosti teorijskog dijela (stručna literatura i materijali) i kliničke prakse u zdravstvenim ustanovama.

Rad je postavljen na način da prikaže tijek od početka, tj od prepoznatih simptoma bolesti, zahvaćenosti oštećenja živca, te metodama liječenja i njihovim učincima.

U okviru istraživanja ispitivali smo četiri bolesnika sa kliničkom slikom karpalnog kanala. Metode koje smo koristili su anamneza i klinički pregled. U okviru kliničkog pregleda rađena je klinička dijagnostika sukladno postavljenoj dijagnozi od strane specijaliste fizijatra. Rađen je plan i program rehabilitacije i praćenje stanja bolesnika. Stanje je praćeno i kontrolirano manualnim mišićnim testom (MMT), goniometrijom i VAS skalom (skala boli).

Ispitivane su osobe prosječne životne dobi kod kojih vidimo različite stupnjeve oštećenja. Od četiri pacijentice kod tri je bilo nužno napraviti operativnu dekompresiju nervusa medianusa, a četvrta pacijentica je liječena konzervativnim metodama.

Prva pacijentica se već duže vrijeme žali na bolove u vratu i ramenima, žali se na trnjenje, bolove šaka, vrtoglavice, navodi i oticanje šaka, izraženije kroz jutro, nedostaje joj snage u rukama. U RTG snimci šaka uočavamo primjerenu mineralizaciju prikazanih koštanih struktura. Prilikom kliničkog pregleda uočavamo da je pozitivan Hoffman – Tinellov znak. Prisutna je hipoestezija šaka u zoni inervacije n. medianusa. U EMNG nalazu primjećujemo sniženje senzorne brzine provodljivosti, uz reducirani neuralni potencijal. Zbog svega navedenog savjetuje se operativna dekompresija desnog n. medianusa.

Druga pacijentica se već neko vrijeme žali na slabost šake, mravinjanje, trnjenje, noćnu bol. U ENG nalazu uočavamo usporenje senzorne brzine provodljivosti, nisku amplitudu neuralnih odgovora. Nalaz upućuje na kroničnu senzomotornu dijabetičku



polineuropatiju i kroničnu segmentalnu leziju oba n. medianusa (naglašenije desno). Zbog toga se preporuča operativna dekompresija desnog n. medianusa.

Treća pacijentica je upućena na dijagnostičku obradu jer je primijetila jaku bol i trnce duž desne ruke, najizrazitije u šaci i prstima. Također je primjetila redukciju snage stiska desne šake. U ENG nalazu uočavamo usporenje senzorne brzine provodljivosti oba n. medianusa u distalom segmentu. S obzirom na dosadašnje nalaze napravljena je operativna dekompresija desnog n. medianusa. Sam zahvat i rani postoperativni tijek su prošli uredno. Preporučuje se poštediti desne ruke, držati je na povišenom i uzimati analgetike po potrebi.

Četvrta pacijentica se već neko vrijeme tuži na bolove u objema šakama koji se šire na prva tri prsta, praćene trncima po noći. Također primjećujemo hipotrofiju oba tenara, te ispad abdukcije palca desno. Prilikom pregleda utvrđujemo i da je pozitivan Tinelov znak. Pacijentica se upućuje na fizikalnu terapiju.

## **6. REZULTATI**

U ovom radu su praćene 4 pacijentice. Pacijentice su testirane na početku i na kraju terapije. Testovi koji su provedeni su manualni mišićni test (MMT), goniometrija i VAS skala (skala boli). Prve tri pacijentice su liječene operativno, a četvrta konzervativnim metodama. Kod prve tri pacijentice se vidi značajno poboljšanje mišićne snage, također se vidi i da je došlo do povećanja gibljivosti. Četvrta pacijentica je u odnosu na prve tri bila u najlošijem stanju. Kod nje se također uočava poboljšanje mišićne snage i povećanje pokretljivosti, ali u puno manjem stupnju nego kod ostale tri pacijentice.

MMT		PACIJENT BR. 1	PACIJENT BR. 2	PACIJENT BR. 3	PACIJENT BR. 4
Fleksija šake (radijalna)	Početak ter.	3	4	2	2
	Kraj ter.	4	4	4	3
Fleksija šake (ulnarna)	Početak ter.	3	4	3	2
	Kraj ter.	4	4	4	4
Ekstenzija šake (radijalna)	Početak ter.	3	4	3	2
	Kraj ter.	4	4	4	4
Ekstenzija šake (ulnarna)	Početak ter.	3	4	3	2
	Kraj ter.	4	4	4	3
Pronacija	Početak ter.	3	4	4	2
	Kraj ter.	4	4	4	4
Supinacija	Početak ter.	3	4	4	2
	Kraj ter.	4	4	4	4
Fleksija I. falange zadnja IV prsta	Početak ter.	2	2	2	2
	Kraj ter.	3	3	4	4
Fleksija II. i III. falangi zadnja IV prsta	Početak ter.	2	2	2	2
	Kraj ter.	4	3	4	3
Fleksija I. i II. falange palca	Početak ter.	3	3	3	2
	Kraj ter.	4	3	4	3
Abdukcija palca	Početak ter.	3	4	3	2
	Kraj ter.	3	4	4	3
Opozicija palca i V. Prsta	Početak ter.	2	2	2	2
	Kraj ter.	3	3	3	2

Tablica 1. MMT

GONIOMETRIJA		PACIJENT BR. 1		PACIJENT BR. 2		PACIJENT BR. 3		PACIJENT BR. 4	
		A	P	A	P	A	P	A	P
Fleksija šake	Početak ter.	70°	75°	55°	70°	25°	30°	5°	15°
	Kraj ter.	80°	85°	70°	70°	30°	40°	10°	25°
Ekstenzija šake	Početak ter.	40°	50°	65°	75°	20°	40°	10°	25°
	Kraj ter.	45°	60°	75°	80°	25°	55°	15°	35°
Pronacija	Početak ter.	90°	90°	90°	90°	50°	65°	15°	20°
	Kraj ter.	90°	90°	90°	90°	60°	80°	25°	30°
Supinacija	Početak ter.	90°	90°	90°	90°	65°	80°	15°	20°
	Kraj ter.	90°	90°	90°	90°	70°	90°	25°	30°
Radijalna devijacija	Početak ter.	30°	35°	20°	35°	25°	30°	10°	10°
	Kraj ter.	35°	40°	40°	45°	30°	40°	20°	20°
Ulnarna devijacija	Početak ter.	25°	30°	40°	40°	15°	30°	30°	40°
	Kraj ter.	30°	35°	40°	45°	25°	45°	45°	55°

Tablica 2. Goniometrija

	VAS – SKALA
PACIJENT BR. 1.	4
PACIJENT BR. 2.	3
PACIJENT BR. 3.	4
PACIJENT BR. 4.	8

Tablica 3. VAS - skala

## 7. RASPRAVA

Uzrok sindroma karpalnog tunela je pritisak na n. medianus u sredini korijena dlana. Pritisku na živac najviše doprinosi zadebljanje poprečnog ligamenta (retinaculum flexorum) koji se prostire preko srednjeg dijela dlana (ispod kože, a iznad medijanog živca). Češće se pojavljuje kod žena (naročito tijekom trudnoće), reumatskih oboljenja, kod osoba koje tijekom obavljanja posla čvrsto stežu šakama predmete ili se oslanjaju na šake... Često nije prisutan nijedan od nabrojanih faktora. Nije rijetko da se javi istovremeno na obje šake. Bolest se očituje bolom koja se najčešće javlja noću. Bol kreće iz korijena šake i širi se prema laktu. Najčešće su utrnuli palac, kažiprst i srednji prst. Javlja se nespretnost i slabost šake, naročito palca. Može se vidjeti atrofija mišića u korijenu palca kada se uspoređi sa suprotnom stranom. Dijagnoza se postavlja na osnovu pregleda, te EMNG snimka. Liječenje u početku podrazumijeva mirovanje, analgetike, imobilizaciju. Ukoliko su bolovi jaki i traju duže od nekoliko mjeseci, te ukoliko dođe do značajnog oštećenja živca, potreban je operativni zahvat. Što je veće oštećenje oporavak traje duže.

U Velikoj Britaniji je obavljeno istraživanje ovoga sindroma na sveučilištu „East Anglia“ od strane liječnika Jeroscha-Herolda C., Shepstone L., Miller L. i Chapman P. Oni su pratili 63 pacijenta i testirali njihove senzorne i motoričke sposobnosti 4 do 8 mjeseci prije operacije. Senzorno testiranje se sastojalo od testova WEST, STI i MDDC. Motoričko testiranje se sastojalo od testova MIE, RIHM i BCTQ. Senzorne funkcije su se poboljšale, a motoričke funkcije su nažalost bile vrlo niske ili čak negativne u nekim pacijenata. Manualno testiranje mišića je imalo slabiji odgovor od stiska šake i hvata sa tri prsta.

U ovom radu smo pratili 4 pacijentice prosječne životne dobi. Tijekom praćenja došli smo do određenih rezultata.

Prva pacijentica je nakon operativnog zahvata na početku terapije većinu pokreta mogla izvesti antigrafitacijski, dok je na kraju terapije te pokrete mogla izvoditi i protiv otpora.

Druga pacijentica je nakon operativnog zahvata na početku terapije mogla savladati i neke pokrete protiv otpora, a pokrete koje je na početku terapije izvodila rasteretno ili djelomično, na kraju terapije je mogla izvesti antigrafitacijski.

Treća pacijentica je također liječena operativno. Pokrete koje je na početku terapije izvodila rasteretno ili djelomično, na kraju terapije je mogla savladati te iste pokrete uz primjenu otpora.

Četvrta pacijentica je liječena konzervativnim metodama. Ova pacijentica je u najlošijem stanju u odnosu na ostale tri pacijentice. Ona je na početku terapije većinu pokreta mogla izvoditi rasteretno ili djelomično. Kod nje također vidimo napredak, ali ona od samog početka ima najlošiju mišićnu snagu.

Kod prve tri pacijentice uočavamo da se opseg pokreta na kraju terapije u odnosu na početak terapije povećao za 10 – 15°. Kod četvrte pacijentice povećanje opsega pokreta iznosi 5 – 10°.

Kada promatramo VAS – skalu vidimo da najmanji stupanj boli ima druga pacijentica. Kod prve i treće pacijentice vidimo da bol osjećaju oko 50%. Četvrta pacijentica u odnosu na prvu i treću osjeća bol dvostruko jače.

## 8. ZAKLJUČAK

Liječenje lezije nervusa medianusa ovisi o uzroku i pravodobno postavljenoj dijagnozi. Prednost uvijek treba dati konzervativnom liječenju, u odnosu na operativno. Prije određivanja terapije važno je s pacijentom popričati i dobiti što bolju anamnezu. U akutnoj fazi potrebni su mirovanje i izbjegavanje položaja i pokreta koji izazivaju bol. Preporučuje se i odgovarajuća imobilizacija ručnog zgloba podlaktičnom longetom. Bitna je i primjena krioterapije koja smanjuje bol i oteklinu. Koriste se i protuupalni lijekovi (npr. ibuprofenum i acetilsalicilna kiselina) radi smanjenja upalne reakcije i otekline sinovijalne ovojnice, odnosno povećanja slobodnog prostora u karpalnom tunelu i smanjenja pritiska na n. medianus. Neka istraživanja upućuju i na korist davanja većih doza vitamina B6.

Nakon što prođe prva faza upale, počinje se s kineziterapijom, tj. vježbama istezanja. Primjenjuju se i elektroterapijske procedure koje poboljšavaju cirkulaciju i ubrzavaju tijek oporavka.

Ako konzervativno liječenje u određenom razdoblju ne daje zadovoljavajuće rezultate, pristupa se operativnom liječenju. Sindrome prenaprezanja treba shvatiti kao ozbiljan problem, te ih što prije dijagnosticirati i tako lakše izliječiti fizikalnom terapijom. U protivnom ostaje mogućnost operativnog zahvata, koji produljuje tijek bolesti, a ishod liječenja je neizvjestan.

## **9. SAŽETAK**

U ovom radu prikazane su promjene nervusa medianusa i nastajanje sindroma karpalnog kanala. Pravovremeno prepoznavanje i dijagnosticiranje ovog kliničkog entiteta omogućuje bolji oporavak i bolje liječenje. Rad je rađen na malom broju ispitanika i ukazuje na potrebu za istraživanjem na većem broju kako bi se bolje istražili i potvrdili modaliteti liječenja.



## **10. SUMMARY**

In this final work are presented changes of nervus medianus and formation of carpal tunnel syndrome. Early detection and diagnosis of this clinical entity enables better recovery and better treatment. In this final work were included a small number of respondents and indicate need for research on multiple respondents so we can better explore and verify modalities of treatment.

## 11. LITERATURA

1. Poeck K. : Neurologija, Školska knjiga, Zagreb, 2000.
2. Pećina M. ; Krmpotić-Nemanić J. : Kanalikularni sindromi, Medicinski fakultet sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1987.
3. Randall L. Braddom : Physical medicine and rehabilitation, Philadelphia 2011.
4. Babić-Nagić Đ. i suradnici : Fizikalna i rehabilitacijska medicina, Medicinska naklada Zagreb, 2013.
5. Marinović I. : Rehabilitacija u neurologiji, Split, 2006. (skripta)
6. Roje T. : Klinička kineziologija s kineziometrijom, Split, 2003. (skripta)
7. Roje T. : Osnove radne terapije, Split (skripta)
8. Maričević A. : Predavanja iz protetike i ortotike, Split, 2008. (skripta)
9. [www.ordinacija.hr](http://www.ordinacija.hr)
10. [www.fizijatri.org](http://www.fizijatri.org)
11. [www.cincinnatichildrens.org](http://www.cincinnatichildrens.org) (Slika 1. a i b)
12. [www.methodistorthopedics.com](http://www.methodistorthopedics.com) (Slika 2.)
13. [www.perpetuum-lab.com.hr](http://www.perpetuum-lab.com.hr) (Slika 3.)
14. [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org) (Slika 4.)
15. [www.estetskikirurg.com](http://www.estetskikirurg.com) (Slika 5.)
16. [www.ehealthstar.com](http://www.ehealthstar.com) (Slika 6.)
17. [www.medical-dictionary.thefreedictionary.com](http://www.medical-dictionary.thefreedictionary.com) (Slika 7.)
18. [www.pinstopin.com](http://www.pinstopin.com) (Slika 8., 9.)
19. [www.nursingcrib.com](http://www.nursingcrib.com) (Slika 10.)
20. [www.schlaganfall.org](http://www.schlaganfall.org) (Slika 11.)
21. [www.daruvanske-toplice.hr](http://www.daruvanske-toplice.hr) (Slika 17., 29.)
22. [www.fizikalnaterapija.com](http://www.fizikalnaterapija.com) (Slika 18., 19.)
23. [www.olx.ba](http://www.olx.ba) (Slika 20.)
24. [www.termecatez.si](http://www.termecatez.si) (Slika 21.)
25. [www.douglas.hr](http://www.douglas.hr) (Slika 22.)
26. [www.lumbalis.net](http://www.lumbalis.net) (Slika 30.)
27. [www.kinesiotaping.hr](http://www.kinesiotaping.hr) (Slika 31.)
28. [www.protetikamodular.hr](http://www.protetikamodular.hr) (Slika 32.)

29. [www.bug.hr](http://www.bug.hr) (Slika 33.)

## 12. ŽIVOTOPIS

Ime i Prezime: Mia Dunkić

Rođena sam u Splitu 8. travnja 1993.god. Osnovnu školu „Pujanki“ sam završila u Splitu 2008.god. Iste godine sam upisala srednju zdravstvenu školu „Dental Centar Marušić“ smjer fizioterapeut, također u Splitu, koju završavam 2012.god. Te iste godine sam upisala Sveučilišni odjel zdravstvenih studija u Splitu, smjer fizioterapija. Završavam studij obranom završnog rada pod nazivom “Rehabilitacija bolesnika s lezijom n. medianusa u sklopu sindroma karpalnog tunela“ u srpnju 2015.god.