

# Primjena skale aktivnog pokreta kod djece s oštećenjem pleksusa brahijalisa

---

Vujica, Ivona

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

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:176:427974>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-12**



Sveučilišni odjel zdravstvenih studija  
SVEUČILIŠTE U SPLITU

Repository / Repozitorij:

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



UNIVERSITY OF SPLIT



SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

SVEUČILIŠNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ

FIZIOTERAPIJA

**Ivona Vujica**

**PRIMJENA SKALE AKTIVNOG POKRETA KOD DJECE S  
OŠTEĆENJEM PLEKSUSA BRAHIJALISA**

**Završni rad**

Split, 2024.

SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

FIZIOTERAPIJA

**Ivona Vujica**

**PRIMJENA SKALE AKTIVNOG POKRETA KOD DJECE S  
OŠTEĆENJEM PLEKSUSA BRAHIJALISA**

**APPLICATION OF ACTIVE MOVEMENT SCALE IN  
CHILDREN WITH DAMAGE TO THE BRACHIALIS  
PLEXUS**

**Završni rad/Bachelor's Thesis**

Mentor:

**Dr. sc. Asija Rota Čeprija, dr. med.**

Split, 2024.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

ZAVRŠNI RAD

**Sveučilište u Splitu**

**Sveučilišni odjel zdravstvenih studija**

**Fizioterapija**

**Znanstveno područje:** Biomedicina i zdravstvo

**Znanstveno polje:** Kliničke medicinske znanosti

**Mentor:** dr. sc. Asija Rota Čepnija, dr. med.

### **PRIMJENA SKALE AKTIVNOG POKRETA KOD DJECE S OŠTEĆENJEM PLEKSUSA BRAHIJALISA**

Ivona Vujica

**Sažetak:** Pareza pleksusa brahijalisa kod novorođenčadi, poznata i kao porođajna pareza pleksusa brahijalisa, stanje je u kojem dolazi do oštećenja brahijalnog pleksusa tijekom porođaja. Brahijalni pleksus je mreža živaca koja inervira gornji ekstremitet, uključujući rame, nadlakticu, podlakticu i ruku. Oštećenje pleksusa brahijalisa može rezultirati privremenim ili trajnim problemima u pokretljivosti i osjetu gornjeg ekstremiteta. U ovom istraživanju prikazan je slučaj prirodene pareze pleksusa brahijalisa. Na novorođenče je primjenjena Vojta terapija, a to je terapijska metoda koja se primjenjuje u rehabilitaciji osoba s neurološkim poremećajima, posebno kod djece. Kao metoda mjerenja rezultata korištena je Skala aktivnog pokreta. Skala aktivnog pokreta može biti korisna za objektivnu procjenu motoričke funkcije kod pacijenata s oštećenjem pleksusa brahijalisa.

**Ključne riječi:** Skala aktivnog pokreta; Pleksus brahijalis; Vojta terapija

**Rad sadrži:** 43 stranica, 6 slika, 2 tablica, 1 grafikon, 11 literaturne reference

**Jezik izvornika:** hrvatski

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**BACHELOR THESIS**

**University of Split**

**University Department of Health Studies**

**Physiotherapy**

**Scientific area:** Biomedicine and health

**Scientific field:** Clinical medical science

**Supervisor:** dr.sc. Asija Rota Čepnja dr. med.

### **APPLICATION OF ACTIVE MOVEMENT SCALE IN CHILDREN WITH DAMAGE TO THE BRACHIALIS PLEXUS**

**Ivona Vujica**

**Summary:** Brachial plexus palsy in newborns, also known as brachial plexus birth palsy, is a condition in which the brachial plexus is damaged during childbirth. The brachial plexus is a network of nerves that innervates the upper extremity, including the shoulder, upper arm, forearm, and hand. Damage to the brachial plexus can result in temporary or permanent problems with mobility and sensation in the upper limb. This study presents a case of congenital brachial plexus palsy. Vojta therapy was applied to the newborn, which is a therapeutic method used in the rehabilitation of people with neurological disorders, especially in children. The Active Movement Scale was used as a method of measuring results. The active movement scale can be useful for the objective assessment of motor function in patients with brachial plexus damage.

**Keywords:** Active Movement Scale; Plexus brachialis; Vojta therapy

**Thesis contains:** 43 pages, 6 pictures, 2 tables, 1 graph, 11 references

**Original in:** Croatian

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD.....</b>	<b>1</b>
1.1 ANATOMIJA .....	2
1.2. OZLJEDE BRAHIJALNOG PLEKSUSA .....	4
1.2. ETIOLOGIJA .....	5
1.3. KLINIČKA SLIKA .....	7
1.3.1. Tipovi lezije.....	8
1.4. DIJAGNOZA .....	9
1.5. EVALUACIJA .....	10
1.6. LIJEČENE BRAHIJALNOG PLEKSUSA.....	12
<b>2. HABILITACIJA I FIZIKALNA TERAPIJA.....</b>	<b>13</b>
2.1. HANDLING .....	13
2.2.FIZIKALNA TERPIJA.....	13
2.2.1. Kineziterapija .....	14
2.2.2. Elektrostimulacija, ili elektromiostimulacija (EMS) .....	14
2.2.3. Hidroterapija .....	14
2.2.4. Termoterapija.....	14
2.2.5. Elektromiografski <i>biofeedback</i> .....	14
2.3. ORTOZE I KINEZITAPING.....	15
2.3.1. Ortoze za ruku i ramenu .....	15
2.3.2. Kinezitape .....	15
2.4. RADNA TERAPIJA .....	16
2.5. DEFEKTOLOŠKO-PEDAGOŠKI RAD.....	16
2.6 KINEZITERAPIJSKI KONCEPTI.....	16

2.6.1. Vojta terapija.....	16
2.6.2. Bobath terapija.....	23
<b>3. CILJ RADA .....</b>	<b>24</b>
<b>4. METODE I POSTUPCI .....</b>	<b>25</b>
4.1. ISPITANICI .....	25
4.2. METODE.....	26
4.3. POSTUPCI .....	28
<b>5. REZULTATI .....</b>	<b>32</b>
5.1. PRIKAZ SLUČAJA KROZ TABLICU .....	32
5.2. HI-KVADRAT TEST .....	35
<b>6. RASPRAVA.....</b>	<b>36</b>
<b>7. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>38</b>
<b>8. SAŽETAK.....</b>	<b>39</b>
<b>8. SUMMARY .....</b>	<b>40</b>
<b>9. LITERATURA .....</b>	<b>41</b>
<b>10. PRILOZI.....</b>	<b>42</b>
<b>11. ŽIVOTOPIS.....</b>	<b>43</b>

# 1. UVOD

Oštećenje pleksusa brahijalisa najčešća je porođajna ozljeda perifernih živaca.

Prva dijagnoza i liječenje cervikalne ozljede sa pratećom paralizom ruke potiču još od Galena, a prvi opisi postporođajne lezije pleksusa brahijalisa datiraju iz 1779. godine kada je Smellie prikazao dijete s obostranom slabošću ruku koja se spontano oporavila nekoliko dana nakon poroda. 1870. godine Duchenne i Erb su opisali oštećenje PB (pleksusa brahijalisa) gornjeg tipa, a 1885. godine Klumpke je opisao oštećenje donjih korjenova.

Incidencija OPB se kreće od 0,2 do 4 na 1000 živorođene djece. Prema SZO incidencija je 1-2/1000 stanovnika, s višim postotkom u nerazvijenim zemljama. S napredovanjem obstetričke skrbi incidencija je značajno smanjena. U Zagrebu incidencija oštećenja PB je u periodu od 1971.-1984. g. iznosila 3,3 na 1000 živorođene djece.

Oštećenje PB-a pri rođenju može dovesti do određenih primarnih i sekundarnih disfunkcija. Navedeni poremećaji primarno se očituju kao lokalne mišićno-tetivne i zglobno-ligamentarne kontrakture u ramenu, zaostajanje ruke, lopatice i cijelog hemitoraksa te nekoordinirani pokreti. Sekundarno, oni u određenoj mjeri ugrožavaju nesmetan rast i razvoj grube i fine motorike, te se mogu očekivati u smislu vizuomotorne kontrole, manipulativne spretnosti, motoričkih vještina pisanja, lokomotornog sustava, mobilnosti i samozbrinjavanja.

Fizioterapija se primjenjuje kako bi se poboljšala kvaliteta svakodnevnih aktivnosti i participacije djeteta u školi i okruženju. Ciljevi rehabilitacije ovise o složenosti kliničke situacije, duljini oporavka i različitim pristupima rješavanju problema.



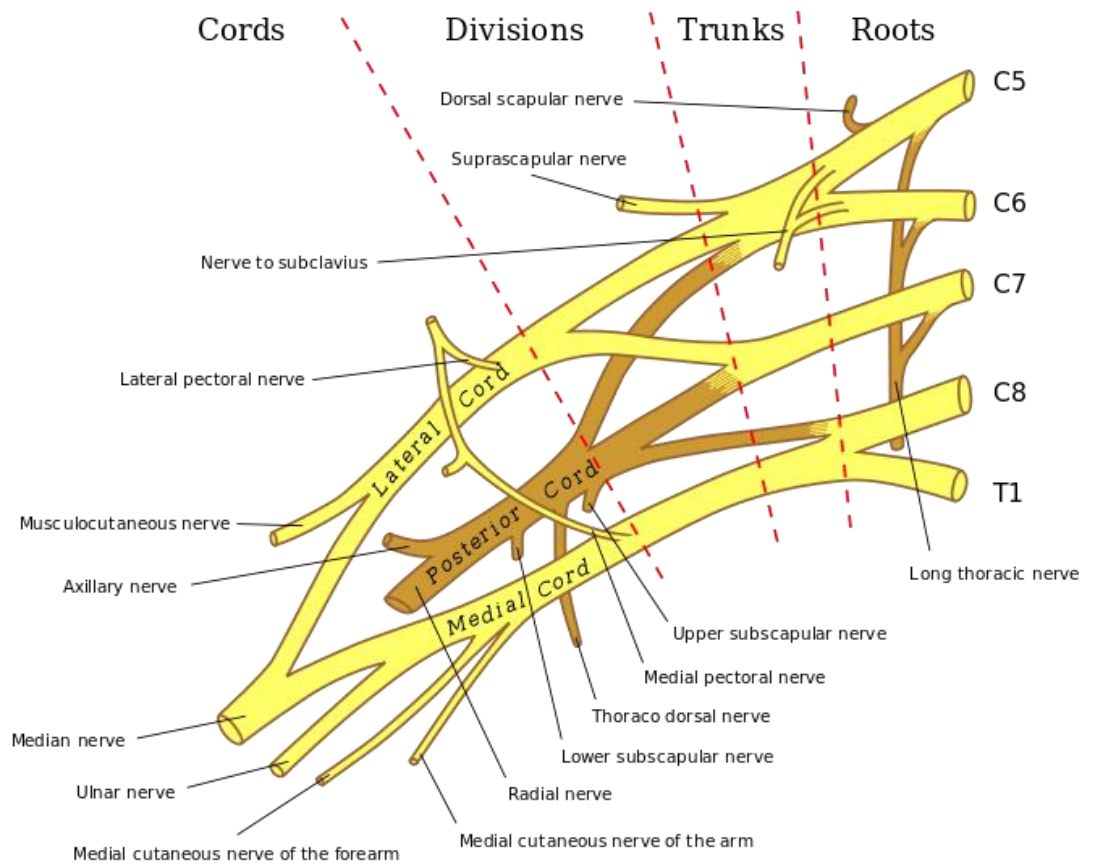
## 1.1 ANATOMIJA

Brahijalni pleksus je složena anatomska struktura s važnom funkcijom pružanja inervacije gornjem ekstremitetu, ramenu i gornjem dijelu prsnog koša. (7). Brahijalni pleksus se sastoji od prednjih grana (dijelova) vratnih spinalnih živaca C5, C6, C7, C8 i torakalnog spinalnog živca Th1. Počinje u vratu i širi se do aksile nakon prolaska kroz ključnu kost gdje je povezan s prednjim ograncima donja četiri vratna živca (C5-C8) i prvim torakalnim živcem (Th1). Proksimalno do distalno, brahijalni pleksus sastoji se od korijena, debla, odjeljaka, uzica i terminalnih grana (9).

Živci brahijalnog pleksusa granaju se i stapaju kroz rame, niz cijelu ruku.

Brahijalni pleksus može se vizualizirati jednostavno kao početak s pet živaca i završetak s pet živaca (10).

- *nervus musculocutaneus* - potječe od korijena živaca C5-C7 i savija mišiće u nadlaktici, u ramenu i laktu
- *nervus axillaris* - proizlazi iz korijena živaca C5 i C6; pomaže rotaciji ramena i omogućuje ruci da se podigne od tijela
- *nervus medianus* - počinje u korijenima živaca C6-T1 i omogućuje kretanje u podlaktici i dijelovima šake
- *nervus radialis* - počinje u korijenima živaca C5-T1 i kontrolira različite mišiće u nadlaktici, laktu, podlaktici i šaci
- *nervus ulnaris* - ukorijenjen u C8-T1, omogućuje finu motoričku kontrolu prstiju.



*Slika 1. Pleksus brahijalis*

## 1.2. OZLJEDE BRAHIJALNOG PLEKSUSA

Brahijalni pleksus može biti ozlijeđen na mnogo različitih načina- od pritiska ili prevelikog istezanja. Živci također mogu biti presječeni ili oštećeni. Ozljede brahijalnog pleksusa prekidaju cijelu ili dijelove komunikacije između leđne moždine i ruke, zgloba i šake.

Često, ozljede brahijalnog pleksusa također rezultiraju potpunim gubitkom osjeta u tom području. Ozbiljnost ozljede varira, ovisno o dijelu živca koji je ozlijeđen i opsegu ozljede. Kod nekih se ljudi funkcija i osjećaji vraćaju u normalu, dok drugi mogu imati doživotni invaliditet različitog stupnja.

### **Vrste ozljeda brahijalnog pleksusa**

Ozljede brahijalnog pleksusa kategoriziraju se prema tome kako su živci oštećeni i težini ozljede.

Prema težini oštećenja živca na osnovi anatomskih kriterija prema Seddonu razlikujemo sljedeće stupnjeve:

- 1. Neuropraxia:** blagi poremećaj koji kratko traje, sastoji se od privremene nemogućnosti vođenja impulsa bez prisutnosti atomske lezije aksona.
- 2. Axonotmesis:** nemogućnost vođenja impulsa zbog atomskog prekida kontinuiteta aksona, bez oštećenja ovojnice (mogućnost oporavka je optimalna).
- 3. Neurotmesis:** nemogućnost vođenja impulsa zbog potpunog atomskog prekida i aksona i njegove ovojnice (5).

## 1.2. ETIOLOGIJA

### **Prenatalni faktori rizika:**

- položaj fetusa - nepravilan položaj fetusa, posebno s glavom i rukama, može povećati rizik od oštećenja pleksusa brahijalisa tijekom poroda
- omotana pupkovina - pupkovina koja je omotana oko djetetove ruke može uzrokovati oštećenje pleksusa brahijalisa tijekom poroda

### **Perinatalni faktori rizika:**

- tijek poroda - mnogi autori smatraju da je tijek poroda glavni uzrok oštećenja pleksusa brahijalisa, prolongirani porod, distocija ramena, i druge komplikacije mogu povećati rizik
- fraktura klavikule - fraktura klavikule (ključne kosti) tijekom poroda također može biti povezana s oštećenjem pleksusa brahijalisa

### **Faktori rizika od strane djeteta:**

- makrosomija - velika težina djeteta (makrosomija) može povećati rizik od OPB. American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) primjećuje da djeca s težinom većom od 4500 g imaju povećanu incidenciju OPB (8)
- dugotrajni poprečni položaj ploda - ako je dijete u dugotrajnom poprečnom položaju, to može povećati rizik tijekom poroda
- niski tonus - dijete s niskim mišićnim tonusom može biti podložnije OPB-u
- Apgar bodovi - niski Apgar bodovi nakon 5 minuta rođenja (ispod 5) također mogu biti faktor rizika

**Faktori rizika od strane majke:**

- abnormalnosti uterusa - abnormalnosti uterusa kod majke mogu povećati rizik
- dijabetes majke - majke koje imaju dijabetes, posebno ako je slabo kontroliran, mogu imati veći rizik od OPB-a
- majčine tjelesne proporcije - majke s određenim tjelesnim karakteristikama, kao što su nizak BMI ili niska građa, također mogu biti podložnije OPB-u

**Faktori rizika tijekom poroda:**

- mehanički čimbenici tijekom poroda, kao što su precipitirani porod, porod na zadak, i druge komplikacije, mogu povećati rizik

**Faktori rizika nakon poroda:**

- nakon rođenja, neoplazme, infekcije i kompresija izvana ili edem također mogu doprinijeti oštećenju pleksusa brahijalisa

### 1.3. KLINIČKA SLIKA

Klinička slika pareze pleksusa brahijalisa varira ovisno o ozbiljnosti oštećenja i mjestu lezije u pleksusu. Pareza pleksusa brahijalisa može se manifestirati kao gubitak motoričke funkcije, senzorni gubitak i promjene u refleksima. Opći pregled kliničke slike obuhvaća:

- **gubitak motoričke funkcije** - oštećenje pleksusa brahijalisa može rezultirati slabostima ili potpunim gubitkom kontrole mišića gornjeg ekstremiteta. Ovisno o mjestu lezije, zahvaćeni mišići mogu uključivati one u ramenu, nadlaktici, podlaktici, ruci i šaci. Pacijent može imati poteškoće u izvođenju pokreta kao što su podizanje ruke, savijanje lakta ili šake, rotacija podlaktice, i druge aktivnosti koje uključuju gornji ekstremitet
- **senzorni gubitak** - oštećenje pleksusa brahijalisa može utjecati na osjetljivost kože u gornjem ekstremitetu; pacijent može doživjeti trnce, utrnulost ili gubitak osjeta u različitim dijelovima ruke ili šake, ovisno o mjestu lezije
- **promjene u refleksima** - lezija pleksusa brahijalisa može rezultirati promjenama u refleksima u gornjem ekstremitetu, to jest refleksi kao što su biceps refleks i triceps refleks mogu biti oslabljeni ili odsutni u zahvaćenoj ruci
- **abnormalni položaj ruke** - ovisno o tipu pareze i zahvaćenim mišićima, ruka može biti u neobičnom položaju ( aducirana uz tijelo, ispružena u laktu, rotirana unutra).

### 1.3.1. Tipovi lezije

Lezije pleksusa brahijalisa mogu se klasificirati prema vrsti i ozbiljnosti oštećenja. Ovisno o tome koji korijeni pleksusa su zahvaćeni i u kojem stupnju, dolazi do različitih tipova lezija. Tri glavna tipa lezija pleksusa brahijalisa su:

**Gornji tip lezije (Erb-Duchenova paraliza)** - oštećeni korijeni: C5 i C6

Karakteristike:

- zahvaćeni mišići ramenog obruča, fleksori i supinatori podlaktice
- pacijent može imati nemogućnost abdukcije nadlaktice, rotacije prema vani, i fleksije lakta
- mišićni tonus može biti smanjen
- refleksi bicepsa i brachioradialisa obično su ugašeni

**Donji tip lezije (Klumpke-Dejerine paraliza)** - oštećeni korijeni: C8 i Th1

Karakteristike:

- zahvaćeni mali mišići šake i fleksori ručnog zgloba
- ruka može biti u položaju palmarne fleksije s hiperekstenzijom prvih falangi prstiju i addukcijom palca (pandža)
- refleksi mogu biti odsutni

**Kompletna lezija pleksusa brahijalisa (Erb-Klump)** - oštećeni korijeni: C5 do Th1

Karakteristike:

- svi mišići inervirani živčanim granama pleksusa brahijalisa su zahvaćeni
- ruka je nepokretna, hipotrofična, mlitavo leži uz tijelo u položaju unutarnje rotacije, adukcije nadlaktice, s proniranom podlakticom, volarno flektiranom šakom i prstima, uz adukciju i opoziciju palca (8)
- smanjenje senzibiliteta u različitim dijelovima ruke
- refleksi obično odsutni

## 1.4. DIJAGNOZA

Jedna od najbitnijih stvari je anamneza. Ona se sastoji od uzimanja osnovnih podataka o patologiji trudnoće, porodu i perinatalnoj dobi.

Kliničkim pregledom postavlja se dijagnoza na osnovu držanja zahvaćene ruke, promatra se djetetovo spontano držanje i spontana motorika, njihova simetrija, kvaliteta i kvantiteta (8). Glava se postavlja u srednji položaj da bi se izbjegao utjecaj glave na pokrete gornjih udova. Fizikalnim pregledom ispituje se otpor pasivnom pokretu, snaga aktivnog pokreta, aktivni i pasivni opseg pokreta, tonus mišića, senzorna funkcija, te neonatalni refleksi i njihova simetrija.

Dijagnostički testovi koji se mogu učiniti kako bi se razjasnio uzrok oštećenja

- **rendgen snimke** - koje se radi u slučaju traume radi mogućih prijeloma ili drugih ozljeda
- **elektromiografija (EMG)** - pretraga u kojoj se iglična elektroda uvodi kroz kožu u razne mišiće kako bi se procijenila električna aktivnost mišića. Uz ovu pretragu često se rade i testovi provođenja živca koji pružaju informacije o tome koliko dobro funkcionira živac
- **magnetska rezonancija (MR)** - ovaj test se koristi kao bi se precizirao opseg oštećenja brahijalnog pleksusa.



## 1.5. EVALUACIJA

Evaluacija je ključna komponenta u dijagnozi i praćenju napretka kod pacijenata s oštećenjem pleksusa brahijalisa. Postoji nekoliko skala i metoda koje se koriste za procjenu motoričke i senzorne funkcije te za praćenje napretka tijekom liječenja. Neke od važnih skala i metoda su :

- **Medical Research Council (MRC) skala**

Ova skala koristi stupnjevanje od 0 do 5 za procjenu mišićne snage. Oznaka 0 označava potpuni izostanak kontrakcije mišića, dok oznaka 5 predstavlja normalnu mišićnu snagu kroz cijeli opseg pokreta. Ova klasifikacija zahtjeva aktivnu kontrakciju i pokrete mišića kroz cijeli opseg pokreta, što je ekstremno teško ispitati kod novorođenčeta i malog djeteta (8).

- **Modificirana MRC skala**

Gilbert i Tassion predstavili su modificiranu verziju MRC skale koja je prilagođena za upotrebu kod djece. Ova skala koristi sljedeće oznake:

- M0: nema kontrakcije
- M1: mišićna kontrakcija
- M2: pokret bez opterećenja gravitacije
- M3: potpuni pokret protiv težine ekstremiteta.

- **Skala aktivnog pokreta (Clark i Curtis)**

Ova skala je posebno razvijena za procjenu motoričke funkcije kod djece s oštećenjem PB. Skala aktivnog pokreta (Clark i Curtis) bazira se na cjelokupnom pokretu zgloba, a ne na testiranju pojedinog mišića (8). Ovi pokreti uključuju različite aspekte kretanja, poput abdukcije, addukcije, rotacije, fleksije i ekstenzije u različitim zglobovima. Ova skala omogućuje procjenu funkcije kroz širok spektar pokreta i zglobova. Skala pomaže zdravstvenim djelatnicima u identifikaciji motoričkih deficita, praćenju napretka i planiranju intervencija za poboljšanje motoričkih vještina djeteta.

**Skala aktivnog pokreta ima nekoliko važnih svrha u pedijatrijskoj zdravstvenoj skrbi:**

- **rano otkrivanje** - pomaže u ranom otkrivanju motoričkih poremećaja i razvojnih kašnjenja kod novorođenčadi i male djece
- **procjena** - skala omogućuje zdravstvenim djelatnicima da sustavno procijene motoričke vještine djeteta, uključujući njihovu sposobnost kontroliranja pokreta, održavanje položaja i reakciju na podražaje

**Komponente Skale aktivnog pokreta uključuju:**

- **tonus mišića** - procjenjuje tonus mišića
- **položaj** - ocjenjuje sposobnost djeteta da održava različite položaje i pozicije
- **pokret** - procjenjuje kvalitetu i kontrolu pokreta djeteta, uključujući njihov opseg pokreta, koordinaciju i sposobnost izvođenja određenih zadataka
- **refleksi** - ispituje prisutnost i kvalitetu refleksa, što može pružiti važne informacije o neurološkoj funkciji

**Procjena obično uključuje:**

- **opservaciju** - ispitivač promatra spontane pokrete djeteta, reakcije na podražaje i položaj
- **testiranje specifičnih pokreta** - od djeteta se traži da izvede određene pokrete ili zadatke, poput dohvatanja predmeta ili okretanja
- **ocjena** - svaki dio procjene ocjenjuje se na standardiziranoj skali, pri čemu više ocjene ukazuju na bolje motoričke vještine
- **tumačenje** - rezultati se tumače kako bi se identificirala područja motoričkog deficita i usmjerilo planiranje intervencija

Dijete će se lakše uključiti u aktivnosti ako ih doživljava kao igru ili zabavu. Uvođenje igraćaka ili aktivnosti koje su privlačne djetetu može potaknuti njegovu suradnju.

## **1.6. LIJEČENE BRAHIJALNOG PLEKSUSA**

Mogućnosti liječenja brahijalnog plexusa definirane su kliničkom procjenom/tipom ozljede, no bez obzira na vrstu ozljede, jednoglasno je da se s konzervativnim liječenjem uvijek započinje što je ranije moguće (1).

Ozljede brahijalnog plexusa ne zahtijevaju uvijek liječenje. Neki ljudi, osobito djeca s porođajnom ozljedom brahijalnog plexusa ili odrasli s neuropraksijom, oporavljaju se bez ikakvog liječenja, iako može proći nekoliko tjedana ili mjeseci da ozljeda zacijeli. Rehabilitacija djece s lezijom plexusa brahijalisa je vrlo složen i specifičan problem, te se provodi timski. Zahtjeva multidisciplinarni i interdisciplinarni pristup. Teže ozljede brahijalnog plexusa mogu zahtijevati operaciju.

## **2. HABILITACIJA I FIZIKALNA TERAPIJA**

Habilitacija je proces razvoja, poboljšanja i stjecanja novih vještina i sposobnosti kod osoba koje se suočavaju s različitim vrstama invaliditeta ili razvojnih teškoća. Habilitacija je posebno važna za djecu s razvojnim teškoćama, jer omogućuje da se dijete razvija optimalno kako bi postiglo svoj puni potencijal.

### **2.1. HANDLING**

*Handling* (rukovanje) i pozicioniranje djeteta su ključni aspekti u pedijatrijskoj fizikalnoj terapiji i skrbi za djecu s različitim potrebama, bilo da se radi o dječjoj rehabilitaciji nakon ozljeda, razvojnim teškoćama ili drugim zdravstvenim izazovima. Pravilno rukovanje i pozicioniranje su od vitalne važnosti kako bi se osigurala sigurnost djeteta i postigao terapijski napredak.

### **2.2.FIZIKALNA TERPIJA**

Fizikalna terapija može igrati ključnu ulogu u rehabilitaciji pacijenata s oštećenjem pleksusa brahijalisa. Fizioterapeut provodi:

- procjenu - prvo se provodi temeljita procjena stanja pacijenta kako bi se razumjela priroda oštećenja, opseg gubitka funkcije i druge relevantne čimbenike
- planiranje terapije - fizioterapeut će izraditi individualizirani plan terapije koji će uključivati ciljeve rehabilitacije i specifične vježbe ili tehnike koje će se primijeniti
- edukacija - fizioterapeuti će pružiti pacijentima i njihovim obiteljima edukaciju o sigurnom izvođenju vježbi kod kuće te o mjerama opreza kako bi se izbjegle ozljede
- praćenje i prilagodba - terapija će se prilagođavati tijekom vremena kako bi odražavala napredak pacijenta i osigurala najbolje rezultate rehabilitacije

U fizikalnu terapiju spada:

### **2.2.1. Kineziterapija**

Kineziterapija za plexus brachialis je terapijska metoda koja koristi terapijske vježbe i pokrete kako bi se poboljšala funkcionalnost i rehabilitacija nakon ozljeda, kirurških zahvata ili poremećaja u ovom kompleksnom živčanom sustavu koji inervira ruku i rameni pojas. Kineziterapija igra ključnu ulogu u obnovi snage, koordinacije, pokretljivosti i funkcionalnosti u ruci i ramenu kod pacijenata s oštećenjem brahijalnog plexusa. Individualni plan terapije i pristup ovisit će o ozbiljnosti ozljede ili poremećaja u brahijalnom plexusu, dobi pacijenta i njegovim specifičnim potrebama.

### **2.2.2. Elektrostimulacija, ili elektromiostimulacija (EMS)**

Pod elektroterapijom podrazumijevamo primjenu različitih struja u terapijske svrhe (5). Elektrostimulacija može biti korisna u rehabilitaciji brahijalnog plexusa i ruke kod pacijenata s ozljedama, slabostima mišića ili drugim neurološkim problemima. Međutim, važno je napomenuti da se elektrostimulacija koristi kao dodatak terapiji, a ne kao samostalna terapija za ozljedu brahijalnog plexusa.

### **2.2.3. Hidroterapija**

Hidroterapija se često provodi u bazenima s nadzorom terapeuta ili instruktora. Terapeut će prilagoditi terapijski plan pacijentu na temelju njihovih potreba i mogućnosti.

### **2.2.4. Termoterapija**

Električna energija tj. Visokofrekventna struja u organizmu se pretvara u toplinsku energiju, pa govorimo o termoterapiji, čiji je učinak dobro dokumentiran (analgezija, hiperemija). Termoterapija se odnosi na primjenu temperature u svrhu liječenja ili ublažavanja simptoma različitih medicinskih stanja, uključujući ozljede plexus brachialis. Ova terapija može uključivati primjenu topline ili hladnoće, ovisno o specifičnim potrebama i fazama oporavka pacijenta.

### **2.2.5. Elektromiografski *biofeedback***

EMG *biofeedback* tehnika koja omogućava instrumentalno mjerenje i prikazivanje varijabli poremećenih fizioloških aktivnosti bolesnika tako da on može naučiti kontrolirati tu aktivnost (8).

EMG biofeedback je terapijska tehnika koja se koristi kako bi se pojedincima pomoglo da steknu svijest i kontrolu nad aktivnošću svojih mišića.

- **Edukacija i samoskrb**

Fizioterapeuti pružaju edukaciju o tjelesnim vježbama i tehnikama koje pacijenti mogu primjenjivati sami kod kuće kako bi održali tjelesnu kondiciju i prevenciju ozljeda.

Edukacija roditelja je također važan dio rehabilitacije. Roditeljima se trebaju dati upute koje su jasne, te se ozbiljno treba shvatiti važnost vježbanja. Takvim pristupom omogućuje se adekvatno i kvalitetno provođenje terapije refleksnom lokomocijom i samim time povećavaju se terapijski rezultati (12).

## **2.3. ORTOZE I KINEZITAPING**

Za pacijente s ozljedom brahijalnog pleksusa ili drugim sličnim stanjima, terapija i rehabilitacija često uključuju upotrebu različitih ortoza, kinezitape-a i drugih pomagala kako bi se poboljšala funkcionalnost i potpomogla rehabilitacija.

### **2.3.1. Ortoze za ruku i ramenu**

Ortoze su uređaji koji se nose na ruci ili ramenu kako bi pružili potporu i stabilnost. Za pacijente s ozljedom brahijalnog pleksusa, mogu se koristiti ortoze za održavanje određenog položaja ruke i ramena radi poticanja ispravnog položaja zglobova i sprečavanja neželjenih pokreta.

### **2.3.2. Kinezitape**

Kinezitape je elastična traka koja se koristi za podršku mišićima i zglobovima. Može se primijeniti na različite načine kako bi se pružila potpora i ublažili simptomi ozljede brahijalnog pleksusa. Kinezitape također može pomoći u poboljšanju cirkulacije i smanjenju boli.

## **2.4. RADNA TERAPIJA**

Radna terapija može biti korisna za pacijente s oštećenjem pleksusa brahijalisa, ona ima za cilj pomoći pacijentima da povrate ili unaprijede svoju sposobnost obavljanja svakodnevnih aktivnosti i funkcionalnih vještina. Terapeuti za radnu terapiju rade na specifičnim tehnikama i vježbama kako bi pomogli pacijentima da poboljšaju motoričke sposobnosti, povećaju nezavisnost, te smanje bol i spastičnost. Radna terapija se prilagođava specifičnim potrebama svakog pacijenta, a tretmani se razvijaju u skladu s individualnim ciljevima i napretkom pacijenta.

## **2.5. DEFEKTOLOŠKO-PEDAGOŠKI RAD**

Defektološko-pedagoški rad ili specijalno obrazovanje i rehabilitacija, može biti od velike važnosti za osobe s oštećenjem pleksusa brahijalisa, posebno ako su u pitanju djeca ili adolescenti. Ovaj vid rada usmjeren je na podršku osobama s različitim oblicima invaliditeta kako bi se unapredio njihov razvoj, obrazovanje i samostalnost.

## **2.6 KINEZITERAPIJSKI KONCEPTI**

### **2.6.1. Vojta terapija**

Plastičnost mozga, također poznata kao neuroplastičnost, odnosi se na sposobnost mozga da se mijenja i prilagođava tijekom života. Mozak nadoknađuje štetu tako da reorganizira i uspostavlja nove veze između, zdravih, nedirnutih neurona, te se na toj spoznaji temelji Vojta terapija. Ova sposobnost omogućuje mozgu da se prilagodi novim iskustvima, uči nove vještine, oporavlja se od ozljeda te se prilagođava promjenama u okolini i tijelu. Plastičnost mozga igra ključnu ulogu u učenju, pamćenju, rehabilitaciji nakon ozljeda te prilagodbi na promjene u svakodnevnom životu.

Vojta terapija, nazvana po češkom pedijatru Václavu Vojti (1917-2000), je terapijska metoda koja se primjenjuje u rehabilitaciji osoba s neurološkim poremećajima, posebno

kod djece. Ova terapija temelji se na teoriji da određeni pokreti i položaji tijela mogu stimulirati određene mišićne grupe i poboljšati neuromišićnu funkciju.

Razlika Vojta terapije u odnosu na druge terapijske pristupe se temelji na primjeni urođenih motoričkih kompleksa, za razliku od ostalih terapijskih pristupa koji se temelje na primjeni učenja funkcionalnog pokreta (12).

Kasnije se metoda pokazala djelotvornom i za rehabilitaciju odraslih osoba (4).

Temeljna primjena Vojta terapije kod novorođenčadi s parezom brahijalnog pleksusa:

- **procjena i dijagnoza**

Prije početka Vojta terapije, važno je pravilno procijeniti i dijagnosticirati parezu brahijalnog pleksusa. To obično uključuje klinički pregled od strane pedijatra ,te može uključivati i dodatne dijagnostičke postupke kao što su ultrazvuk, magnetska rezonancija ili elektroneurografija.

- **individualizirani plan terapije**

Nakon dijagnoze pareze brahijalnog pleksusa, terapeut će razviti individualizirani plan Vojta terapije za novorođenče. Ovaj plan će uzeti u obzir specifične potrebe djeteta i ozbiljnost pareze

- **terapijske tehnike**

Vojta terapija koristi određene terapeutske položaje i stimulaciju refleksa kako bi se potaknuo motorički razvoj i kontrola mišića.

Terapeut će primijeniti pritisak ili stimulaciju na određene točke na tijelu djeteta kako bi potaknuo odgovarajuće reakcije mišića. Terapija se obično provodi na posebnom stolu ili podlozi.

- **periodična evaluacija**

Tijekom terapije, novorođenče će se redovito ispitivati kako bi se pratili napredak i prilagodili terapijski postupci prema potrebi. Evaluacija će uključivati procjenu mišićnog tonusa, opsega pokreta i posturalne kontrole.



- **suradnja s roditeljima**

Roditelji igraju ključnu ulogu u Vojta terapiji. Terapeut će raditi s roditeljima kako bi ih naučio kako primjenjivati terapijske tehnike kod kuće.

Kontinuirana stimulacija i vježbe koje roditelji provode s djetetom između terapijskih sesija mogu biti od vitalnog značaja za postizanje boljih rezultata.

- **praćenje napretka**

Napredak djeteta će se pratiti kroz periodične evaluacije. Cilj je poboljšati kontrolu mišića, smanjiti simptome pareze i postići što bolju funkcionalnost ruke i ramena. Vojta terapija za parezu brahijalnog pleksusa kod novorođenčadi može biti učinkovita kada se pravilno primjenjuje i uz suradnju roditelja. Također, moramo napomenuti da rezultati ovise i o težini stanja pacijenta.

Refleksna lokomocija se nalazi u sve zdrave novorođenčadi; to su urođeni mehanizmi kretanja, odnosno neonatalni automatizam.

Refleksna lokomocija se aktivira iz tri glavna položaja: potrbuške, ležeći i ležeći na boku. Kako bi se stimulirali obrasci kretanja, postoji (kako je opisao Vojta) deset dostupnih zona na tijelu. Kombinacijom različitih zona i promjenama pritiska i istezanja mogu se aktivirati oba obrasca kretanja, refleksno okretanje i refleksno puzanje.

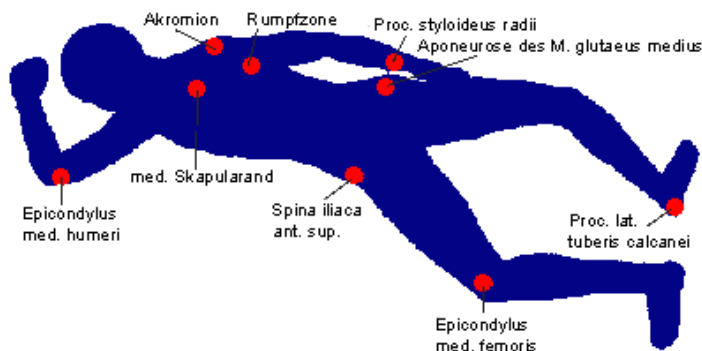
Nadalje, važnu ulogu igraju optimalni zglobni kutevi u ekstremitetima i tzv. otpori, pri čemu terapeut postavlja otpor slijedu segmentnih pokreta u trenutnom obrascu kretanja. Tako se, na primjer, odupire i zadržava tendencija rotacije glave tijekom refleksnog puzanja. Osim toga, ovom se tehnikom jačaju mišićne aktivnosti u drugim distalnim dijelovima tijela (trbuh, leđa, ruke, noge).

Refleksna lokomocija se sastoji

- refleksnog puzanja
- refleksnog okretanja

## Refleksno puzanje

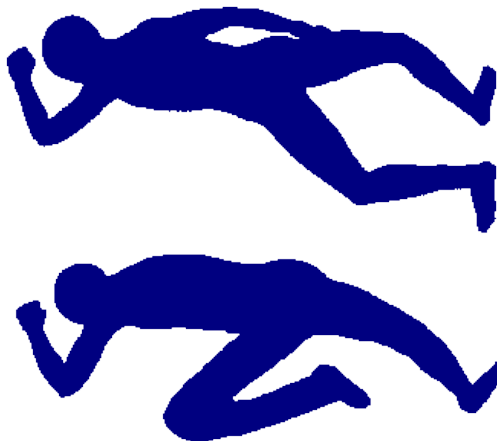
Kod kompleksa refleksnog puzanja početni položaj je asimetrični trbušni položaj i on predstavlja aktivan, labilan, dinamički položaj. Obzirom na asimetrični položaj razlikuju se dvije strane tijela - strana lica i strana zatiljka, tj. facijalna i okcipitalna strana tijela. Postoji devet točaka/zona podraživanja, na obje strane tijela. Prilikom podraživanja dolazi do pokreta čiji je konačni ishod početni položaj na suprotnoj strani.



*Slika 2. Početni položaj refleksa puzanja i podražajne zone*

Gornja ilustracija prikazuje početni položaj za refleksno puzanje i njegove zone stimulacije. Ove "podražajne točke", u kombinaciji sa zglobnim kutovima ekstremiteta i glave, pokreću motorički slijed za slijed puzanja sa njegovim mišićnim aktivnostima. Kod novorođenčadi se refleks puzanja može u potpunosti aktivirati iz jedne zone; kod starije djece i kod odraslih nužna je kombinacija više točaka pritiska (3). Kretanje se pretežno odvija po tzv. križnom obrascu, pri čemu se desna noga i lijeva ruka, ili obrnuto, pokreću istovremeno. Noga i njezina kontralateralna ruka podupiru tijelo i pomiču trup prema naprijed.

Rezultirajući niz prikazan je u nastavku.

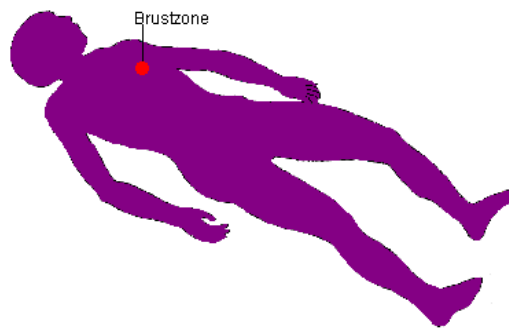


*Slika 3. Refleks puzanja-rezultat*

### **Refleksno okretanje**

Kompleks refleksnog okretanja se provodi u položaju na leđima i preko bočnog položaja, aktivacija vodi do četveronožnog položaja (12). Kod zdravog novorođenčeta dio ovog slijeda pokreta je spontan i može se uočiti u približno šestom mjesecu života, dok se daljnji dio slijeda može uočiti u osmom/devetom mjesecu (3). Terapeutski, refleksno okretanje se koristi u različitim fazama ležećeg i bočnog položaja.

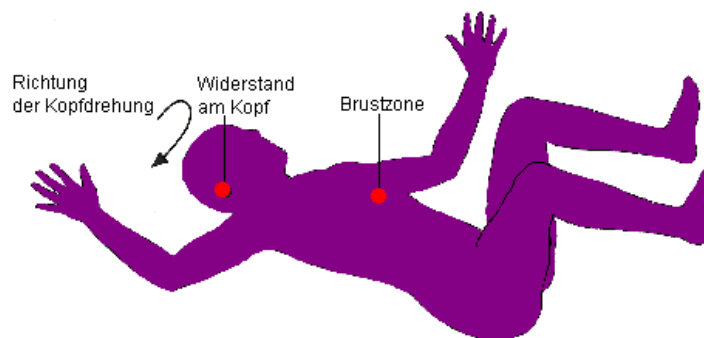
**U prvoj fazi** refleksnog okretanja podražuje se prsna zona koja se nalazi na križanju mamilarne linije i hvatišta dijafragme (2).



*Slika 4. Prva faza-refleks okretanja*

**Osnovne reakcije su:**

- ekstenzija kralježnice
- fleksija nogu u zglobovima kuka, koljena i skočnog zgloba
- održavanje nogu u ovom položaju protiv gravitacije, izvan potporne baze leđa
- priprema ruku za sljedeću funkciju potpore
- bočni pokreti očiju
- početak gutanja
- povećanje dubine disanja
- koordinirana, diferencirana aktivacija trbušnih mišića

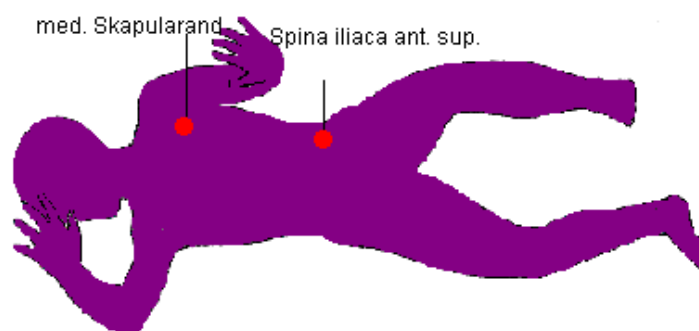


*Slika 5. Refleksno okretanje- aktivacija iz ležećeg položaja*

**Druga faza** refleksnog okretanja počinje u bočnom ležanju. Obuhvaća slijed kretanja koje su prisutne i kod spontanog okretanja, puzanja i bočnog kretanja. Donja nadlaktica i donja noga podupiru tijelo. Pomiču ga prema gore i naprijed protiv gravitacije. Pritom se mišićna aktivacija u donjoj ruci nastavlja od ramena do lakta i konačno do šake, gdje nalazi oslonac. Kretanje završava kada je slijed okretanja završen u puzanju.

#### **Osnovne reakcije:**

- suprotni pokreti fleksije i ekstenzije gornjih i donjih ruku i nogu s povećanjem potporne funkcije na donjem ramenu koje napreduje prema šaci i na donjoj zdjelici koja napreduje prema nozi
- ekstenzija kralježnice tijekom cijelog slijeda okretanja
- održavanje glave u bočnom položaju, protiv gravitacije



*Slika 6. Refleksno okretanje -aktivacija u ležećem položaju na boku*

To su globalni obrasci koji aktiviraju poprečnoprugastu muskulaturu cijelog tijela. Izazivaju se preko dva osnovna položaja. Podraživanjem jedne zone može se potencijalno izazvati cijeli kompleks lokomotornog sustava. Podraživanjem zona šalju se SŽS- u različiti aferentni podražaji (iz mišića, zglobova, ligamenata, tetiva) koji se zadržavaju u mozgu.

### **2.6.2. Bobath terapija**

Bobath terapija, također poznata kao neurološka rehabilitacija prema Bobath konceptu, je terapijski pristup koji se koristi u rehabilitaciji osoba s neurološkim poremećajima, posebno kod djece i odraslih s cerebralnom paralizom. Ovaj pristup razvili su engleski fizioterapeuti Berta Bobath i njezin suprug Karel Bobath, te to je jedna od poznatijih terapijskih metoda za liječenje osoba s oštećenjima središnjeg živčanog sustava.

Ključni elementi Bobath terapije uključuju:

#### **Poboljšanje kontrola pokreta**

Terapeuti rade na poboljšanju kontrola pokreta i posturalne kontrole pacijenta. To uključuje rad na ravnoteži, koordinaciji i sposobnosti održavanja određenih položaja tijela.

#### **Individualizacija terapije**

Terapeuti prilagođavaju terapijski plan svakom pacijentu, uzimajući u obzir specifične potrebe i oštećenja osobe. Terapija se temelji na analizi motoričkih problema i prilagodbi kako bi se poboljšala funkcionalna neovisnost.

#### **Inhibicija refleksa**

Terapeuti rade na inhibiciji abnormalnih refleksa koji mogu ometati kontrolu pokreta i posturalnu stabilnost.

#### **Aktivna suradnja pacijenta**

Terapeuti potiču aktivnu suradnju pacijenta kako bi ih potaknuli da sudjeluju u procesu rehabilitacije i razvijaju svoje vještine.

Bobath terapija primjenjuje se u liječenju različitih neuroloških poremećaja, uključujući cerebralnu paralizu, moždane udare, traumatske ozljede mozga i druge slične uvjete. Cilj terapije je poboljšati funkcionalnu neovisnost pacijenta, olakšati svakodnevne aktivnosti i poboljšati kvalitetu života. Bobath terapija često uključuje suradnju između različitih terapijskih stručnjaka.

### **3. CILJ RADA**

Cilj ovoga rada je istražiti kako „Skala aktivnog pokreta“ odražava rezultate kod novorođenčeta s parezom pleksusa brahijalisa, koja je stečena tijekom poroda.

Rad se zasniva na objašnjenju i djelovanjanju Vojta terapije kroz Skalu aktivnog pokreta, s ciljem što potpunijeg osposobljavanja i vraćanja motoričih funkcija djeteta.

## 4. METODE I POSTUPCI

### 4.1. ISPITANICI

U ovom istraživanju prikazan je slučaj ženskog dojenčeta s prirođenim oštećenjem pleksusa brahijalisa.

Djevojčica je rođena iz četvrte trudnoće (kontrolirane zbog preeklampsije) i četvrtog porođaja, prirodnim putem, u 41 tjednu gestacije. RM 6160 g, RD 56 cm, Apgar 7/7 (boja, tonus i refleksi po 1). Zadržana je na Odjel za neonatologiju zbog hipertofičnosti ploda, pareze desne ruke te slabijeg općeg stanja po porodu.

Tijekom boravka na Odjelu neonatologije provedena je edukacija majke handlingu, pravilnom pozicioniranju ruke i senzoričkom osvješćivanju.

U dobi od 20 dana pregledana je od strane fizijatra na Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju.

Status kod prvog pregleda: žensko novorođenče u dobi od 20 dana jače osteomuskularne građe, asimetrične spontane motorike, odsutan pokret desne ruke. U leđnom položaju glava i lice su usmjereni ulijevo. Desna ruka djeteta je ispružena uz tijelo. Desno rame je aducirano i u unutarnjoj rotaciji, bez aktivnih pokreta, podlakticu drži u pronaciji i ekstenziji. Ručni zglob i palac su aducirani, a šaka je u položaju palmarene fleksije. U pronaciji oslobađa dišne putove, desna ruka ostaje ispod trupa. U vertikalnom položaju oslonac je na puno stopalo. U ventralnoj glava i zdjelica ispod razine trupa, desna ruka ispružena visi, lijeva ruka flektirana. U položajnim testovima desna ruka patološkog odgovora. Tetivni refleksi su odsutni na desnoj ruci, a ostali se dobiju. Uključena je u kontinuiranu NRT terapiju po patronažnom tipu dva puta tjedno i Vojta terapiju na našem Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju dva puta tjedno. Mama je kod kuće provodila handling i vježbe po uputama fizioterapeute.



## 4.2. METODE

U ovom istraživanju je provedena Vojta terapija, u slučaju pareze brahijalnog pleksusa kod novorođenčeta. Terapija se temelji na principu refleksa i pokreta, a cilj joj je poboljšati kontrolu i funkcionalnost mišića te potaknuti motorički razvoj.

Za procjenu funkcionalne sposobnosti, te mjerenje pokreta u ovom istraživanju korištena je Skala aktivnog pokreta (Active Movement Scale - AMS). Skala aktivnog pokreta bazira se na ocjenjivanju cjelokupnog pokreta zglobova i ne testira pojedinačne mišiće.

Procjenjuje se 15 pokreta od zahvaćenog ramena do šake. Za rame( abdukcija, adukcija, externa rotacija, fleksija i interna rotacija),za lakat (fleksija, ekstenzija, supinacija podlaktice i pronacija), za ručni zglob (fleksija i ekstenzija), za šaku (ekstenzija i fleksija prstiju, te ekstenzija i fleksija palca). Ocjenjivanje se provodi za svaki od ovih 15 pokreta na skali od 0 do 7, pri čemu se koristi različit broj bodova kako bi se opisao opseg pokreta i prisutnost kontrakcije mišića.

### **Bez utjecaja gravitacije:**

- 0 - Nema kontrakcije
- 1 - Kontrakcija jedva primjetna
- 2 - Pokret manji od polovine opsega
- 3 - Pokret veći od polovine opsega
- 4 - Pun opseg pokreta

### **Antigravitacijski:**

- 5 - Pokret manji od polovine opsega
- 6 - Pokret veći od polovine opsega
- 7 - Potpun pokret

Također, postoje pravila za dodjelu ocjena.

Puni opseg pokreta s eliminacijom gravitacije (ocjena 4) mora se postići prije nego što se može dodijeliti viša ocjena. To znači da osoba mora moći izvesti pokret bez utjecaja gravitacije prije nego što se ocjenjuje pokret protiv gravitacije.

Za dosljednost i lakše promatranje, polovica zglobnog raspona uzima se kao referentna točka za određene pokrete, kao što su fleksija ramena, abdukcija i adukcija, fleksija i ekstenzija lakta, unutarnja i vanjska rotacija ramena, pronacija i supinacija podlaktice, te fleksija i ekstenzija zapešća.

Ocjene kretanja dodjeljuju se unutar dostupnog raspona pasivnog kretanja (11). Na primjer, ako postoji fleksijska kontraktura lakta, ocjenjuje se puni raspon ekstenzije koji je moguć unutar tog ograničenja.

Kretanje se procjenjuje unutar raspona koji odgovara dobi pacijenta, a nezahvaćeni kontralateralni ud koristi se kao kontrola za procjenu normalnog opsega pokreta.

Procjena ekstenzije prstiju obavlja se na metakarpofalangealnim zglobovima, dok se procjena fleksije prstiju vrši promatranjem udaljenosti između vrhova prstiju i dlana u mirovanju te aktivnog kretanja prstiju gravitacijski i antigravitacijski.

Fleksija ili ekstenzija daje se jednom ocjenom i to na temelju rezultata najboljeg prsta. Na primjer, ako je kažiprst ocijenjen s ocjenom 7 za fleksiju, a drugi prsti su ocijenjeni s ocjenom 2, tada će se koristiti ocjena 7 kao rezultat.

Ocjene AMS-a mogu značajno varirati ovisno o dobi djeteta, stadiju razvoja i zdravstvenom stanju. Niže ocjene mogu ukazivati na motorička kašnjenja ili deficite, dok više ocjene sugeriraju razvoj motoričkih vještina primjerenih dobi (11).

### **4.3. POSTUPCI**

Dijete s prirođenom parazeom pleksusa brahijalisa provodilo je NRT terapiju po patronažnom tipu dva puta tjedno i Vojta terapiju na Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju također dva puta tjedno. Mama je kod kuće provodila handling i vježbe po uputama fizioterapeuta. Terapija je provedena uz prisustvo oca i majke. Kroz Skalu aktivnog pokreta ocjenjena je uspješnost same terapije, kojoj je za cilj razviti motoričke vještine kod djeteta.

Svih 15 funkcionalnih pokreta Skale aktivnog pokreta mogu se promatrati vođenjem djeteta kroz igru u 3 položaja: ležeći, bočni i sjedeći (11).

#### **Ležeći položaj:**

Evaluacija počinje postavljanjem djeteta u ležeći položaj. U ovom položaju, gravitacija je eliminirana te se može dobiti abdukcija i adukcija ramena. Prije nego što se daju viši rezultati, dijete mora postići potpuni pokret s eliminiranom gravitacijom (ocjena 4).

#### **Ležanje na boku:**

U ovom položaju testira se samo fleksija ramena zbog eliminacije gravitacije.

#### **Sjedeći položaj:**

Svi antigravitacijski pokreti obavljaju se u ovom pokretu. Dijete sjedi s leđima okrenutim prema ispitivaču kako bi se nezahvaćena ruka mogla lakše imobilizirati. Ispitivač tada pruža podršku iznad i oko djetetovih ruku, omogućujući zahvaćenoj ruci da slobodno upravlja prema željenim pokretima.

Svih 15 pokreta koji su provedeni na djetetu od ramena do šake su opisani u nastavku.

- **RAME**

### **Abdukcija**

U položaju eliminirane gravitacije (ležeći) pokret započinje pridignutom rukom i stimulira se kretanje u bočnom smjeru. Ocjena manja od 4 dodjeljuje se ako pokret nije potpun, a ako je onda se pokret testira antigravitacijski. Antigravitacijski (sjedeći) stimulira se pokret ruke u stranu (možda će trebati spriječiti unutarnju rotaciju).

### **Adukcija**

U položaju eliminirane gravitacije (ležeći) pokret započinje s potpuno aduciranom rukom i stimulira se djetetov trup da bi se izazvala reakcija djeteta. Ocjena 7 se dodjeljuje ako se otkrije dodatna mišićna snaga.

### **Fleksija**

U položaju eliminirane gravitacije (ležeći bočno) dijete leži na boku, a zahvaćena ruka se postavlja na bočnu stranu prsa. Stimulira se kretanje prema naprijed. Antigravitacijski (sjedeći) stimulira se kretanje ruke prema naprijed i prema gore.

### **Unutarnja/vanjska rotacija**

U položaju eliminirane gravitacije (sjedeći) ispitivač koristi palac i kažiprst kako bi savio lakat za 90 stupnjeva i potiče kretanje ruke prema unutra ili van. Antigravitacijski (sjedeći) djetetova ruka je postavljena kao u položaju eliminirane gravitacije, ako je dokazano puno kretanje s eliminiranom gravitacijom ocjena je 4.

- **LAKAT**

### **Fleksija**

U položaju eliminirane gravitacije (sjedenje) rame je abducirano do 90 stupnjeva, a prsti ispitivača koji drže ruku palpiraju dvoglavi mišić. Stimulira se kretanje prema fleksiji lakta, dok antigravitacijski (sjedeći) djetetova ruka je sa strane, te se stimulira fleksija lakta uz obuzdavanje abdukcije nadlaktice.

## **Ekstenzija**

U položaju eliminirane gravitacije (sjedenje) rame je savijeno prema naprijed za 90 stupnjeva, a lakat je potpuno savijen. Stimulira se kretanje prema ekstenziji lakta. Antigravitacijski (ležeći) djetetovo rame je savijeno prema naprijed za 90° s potpuno savijenim laktom. Stimulira se kretanje u smjeru ekstenzije lakta.

- **PODLAKTICA**

## **Pronacija/supinacija**

U položaju eliminirane gravitacije (sjedenje) rame i lakat djeteta drže se u fleksiji od 90 stupnjeva, a stimulira se pokret podlaktice u smjerovima pronacije i supinacije. Antigravitacijski (sjedeci) dijete je u položaju s aduciranom nadlakticom i savijenim laktom do 90°. Za testiranje pronacije, podlaktica je potpuno supinirana, a pokret šake usmjeren prema punoj pronaciji, dok je za testiranje supinacije podlaktica u potpunoj pronaciji i ruka se stimulira prema punoj supinaciji.

- **RUČNI ZGLOB**

## **Fleksija/ ekstenzija**

U položaju eliminirane gravitacije (sjedenje). Lakat je savijen do 90 stupnjeva, Stimulira se fleksija i ekstenzija zapešća prinošenjem predmeta palmarnoj i dorzalnoj strani šake. Antigravitacijski fleksija ručnog zgloba testira se s potpuno supiniranom podlakticom i ispruženim zglobom, stimulira se palmarna strana, dok se ekstenzija testira s podlakticom u potpunoj pronaciji i savijenim zglobom, te se stimulira dorzum šake.

- **PRSTI**

## **Fleksija/ekstenzija**

U položaju eliminirane gravitacije (sjedenje) prsti se flektiraju prinošenjem predmeta u dlan. Ekstenzija se potiče stimulacijom stražnje strane šake i prstiju. Ocjene se dodjeljuju kao dio pokreta od vrhova prstiju do dlana. Antigravitacijski (sjedeci) fleksija prstiju testira se s potpuno supiniranom podlakticom i držanjem zgloba u neutralnom položaju. Ekstenzija prsta testira se s podlakticom u potpunoj pronaciji i zglobom u neutralnom

položaju. Ocjene se dodjeljuju prema pokretima promatranim u metakarpofalangealnom zglobu.

- **PALAC**

### **Fleksija/ekstenzija**

U položaju eliminirane gravitacije (sjedenje) djetetov lakat je savijen do 90° sa supiniranom podlakticom. Zglob se može stabilizirati u neutralnom položaju. Fleksija palca se mjeri kao djelić udaljenosti od vrha palca do baze 5. prsta. Ekstenzija palca se izaziva stimuliranjem odvajanja palca od dlana i mjeri se na metakarpofalangealnom zglobu palca. Antigravitacijski (sjedeci) fleksija palca mjeri se na isti način kao u položaju bez gravitacije, ali se može primijeniti blagi otpor kako bi se utvrdilo postoji li dodatna snaga kada je gravitacija prisutna. Rezultat 7 se daje kada se demonstrira snaga u pokretu.

## 5. REZULTATI

U istraživanju je prikazana skala koja ocjenjuje 15 pokreta od zahvaćenog ramena do šake, s ciljem dobivanja slike o funkcionalnosti cijelog gornjeg ekstremiteta novorođenčeta. Ocjene su dodijeljene na temelju kvalitete i opsega svakog pokreta koje je dijete učinilo u pola godine terapije.

### 5.1. PRIKAZ SLUČAJA KROZ TABLICU

DATUM	Dob od 2 mj.	Dob od 3 mj.	Dob od 5 mj.	Dob od 7 mj.	Dob od 8.mj.	Dob od 9 mj.
<b>Rame</b>						
<b>abdukcija</b>	0	2	2	4	5	5
<b>addukcija</b>	0	2	2	4	5	5
<b>eksterna rotacija</b>	0	0	1	1	2	2
<b>fleksija</b>	0	2	2	4	4	5
<b>interna rotacija</b>	0	2	2	2	2	3
DATUM	Dob od 2 mj.	Dob od 3 mj.	Dob od 5 mj.	Dob od 7 mj.	Dob od 8.mj.	Dob od 9 mj.
<b>Lakat</b>						
<b>fleksija</b>	0	0	1	1	2	3
<b>ekstenzija</b>	0	0	1	1	3	4
<b>supinacija podlaktice</b>	0	0	0	0	2	2
<b>pronacija podlaktice</b>	0	0	1	3	3	3
DATUM	Dob od 2 mj.	Dob od 3 mj.	Dob od 5 mj.	Dob od 7 mj.	Dob od 8.mj.	Dob od 9 mj.
<b>Ručni zglob</b>						
<b>fleksija</b>	2	2	2	2	3	4
<b>ekstenzija</b>	0	1	1	1	3	4
DATUM	Dob od 2 mj.	Dob od 3 mj.	Dob od 5 mj.	Dob od 7 mj.	Dob od 8.mj.	Dob od 9 mj.
<b>Šaka</b>						
<b>ekstenzija prstiju</b>	0	1	2	3	5	5
<b>fleksija prstiju</b>	2	2	2	3	5	5
DATUM	Dob od 2 mj.	Dob od 3 mj.	Dob od 5 mj.	Dob od 7 mj.	Dob od 8.mj.	Dob od 9 mj.
<b>Palac</b>						
<b>fleksija</b>	2	2	2	3	3	4
<b>ekstenzija palca</b>	0	1	2	3	3	4

Tablica 1. Ocjene - Skala aktivnog pokreta

## **Rame**

Od samog početka terapije ukupan zbroj ocjena abdukcije, adukcije, eksterne i interne rotacije, te fleksije bio je 0. Na zadnjem mjerenju on je dokazan kao 20. Dobiven je značajan pomak, to jest daljnjim tijekom terapije motorička funkcija u svim pokretima se poboljšala.

## **Lakat**

Zbroj ocjena fleksije, ekstenzije, supinacije i pronacije podlaktice s početka terapije je 0, u međuvremenu funkcionalnost pokreta se poboljšala, te je konačan zbroj pokreta lakta iznosio 12. Značajniji pomak je u izvođenju pokreta ekstenzije lakta.

## **Ručni zglob**

Ručni zglob sa zbrojem fleksije i ekstenzije s početka trajanja terapije je 2, a kasnije 8, gdje je značajan pomak je u izvođenju pokreta ekstenzije ručnog zgloba.

## **Šaka**

Zbroj ocjena ekstenzije i fleksije šake s početka je 2, s obzirom na kraj terapije gdje je 10. Pomak u izvođenju pokreta ekstenzije prstiju šake je naglašeniji od pomaka u pokretu fleksije.

## **Palac**

Zbrojem pokreta ekstenzije i fleksije palca dobila se ocjena 2, što se odnosi na početak terapije, usporedno na kraj terapije čiji je zbroj 8, sa značajnim naglaskom na pomaku u izvođenju pokreta ekstenzije palca.

Zbroj ocjena iz tablice nakon izvedene Vojta terapije 8.09.2022. u svim pokretima zgloba ramena, lakta, ručnog zgloba, šake i palca je 6. Također isti zbroj 26.10.2022. je 17. Zbroj nakon terapije 14.12. iznosi 23, dok je 18.02. bio 35. Nakon terapije 28.03 vidi se značajniji pomak te je zbroj iznosio 51. Na zadnjoj prisutnoj terapiji 16.05.2022. dijete je bilo u vidljivo boljem stanju, te je zbroj svih izmjerenih pokreta iznosio 58.

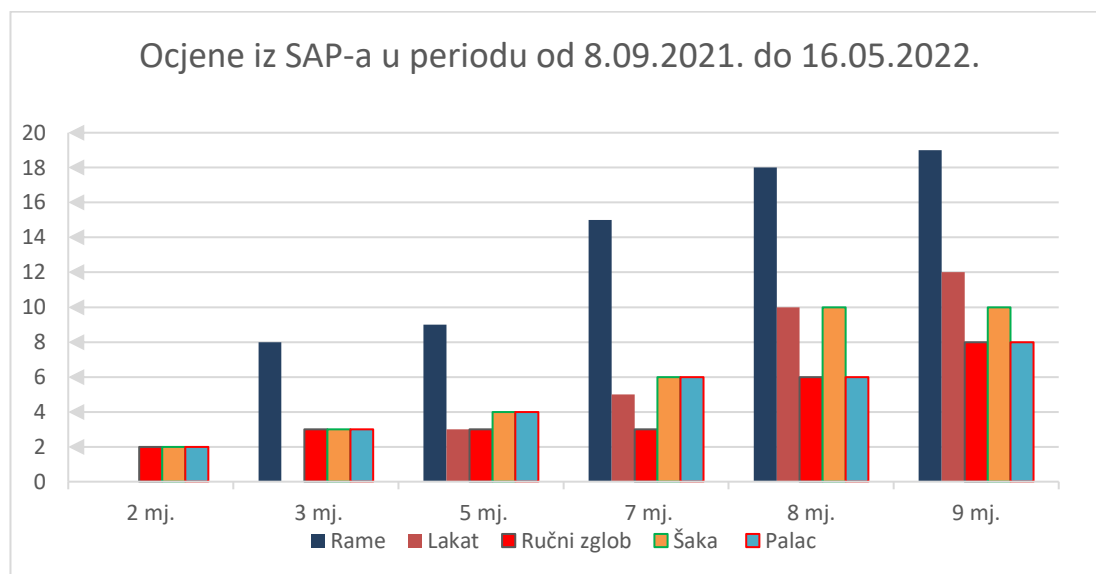


Procjena funkcionalne sposobnosti između prvog mjerenja 8.09.2022.(koja iznosi 6) i zadnjeg mjerenja 16.05.2022.(koja iznosi 58) je vidljiva u tablici (Tablica 1.).

Dijete je u šest mjeseci terapije imalo značajne pomake koje prikazuje Skala aktivnog pokreta. Od prve pa do zadnje ocjenjivane terapije motorička funkcija se poboljšala.

Srednja ocjena svih pokreta u svakom zglobu na zadnje ocjenjivanoj terapiji je 4; što predstavlja mogućnost izvedbe pokreta u punom opsegu. Usporedno sa početka terapije gdje je srednja vrijednost ocjena svih pokreta bila 0.

S obzirom na vremensku ograničenost istraživanja, može se reći da je dijete u periodu od šest mjeseci postiglo zadovoljavajuću motoričku sposobnost, te mogućnost izvođenja pokreta u punom opsegu.



Grafikon 1. Ocjene iz SAP-a

## 5.2. HI-KVADRAT TEST

U ovom istraživanju korišten je Hi-kvadrat test kao statistička metoda koja se koristi za ispitivanje povezanosti između dvije ili više kategoričkih varijabli u skupu podataka. Ova testna procedura koristi se za odgovaranje na pitanje je li postojanje određene korelacije između kategoričkih varijabli statistički značajno ili slučajno.

Hi-kvadrat test generira statističku vrijednost poznatu kao "hi-kvadrat statistika" i p-vrijednost. P-vrijednost govori koliko je vjerojatno da je bilo kakva opažena povezanost između varijabli rezultat slučaja. Ako je p-vrijednost dovoljno niska (obično manja od 0,05), to sugerira da postoji statistički značajna povezanost između varijabli.

Uzimajući za opažene frekvencije te, teoretske ili očekivane frekvencije ocjene iz Skale aktivnog pokreta ( Tablica 1.), te mjerenjem hi-kvadrat testa u ramenu može se reći da je vrijednost hi-kvadrata 7.57 uz stupanj slobode 4, te p-vrijednost 0.1( odstupanje do 1 %). Time zaključujemo da se kod ovog testa rezultati statistički značajno razlikuju od početnog mjerenja. Za lakat hi-kvadrat iznosi 9.43, uz stupanj slobode 3, te p-vrijednost 0.03, gdje se oni isto tako značajno razlikuju. Kod mjerenja u ručnom zglobu hi- kvadrat iznosi 2.57, stupanj slobode 1, te p-vrijednost 0.1 (rezultati se statistički značajno razlikuju). Također, mjerenjem hi-kvadrat testa za šaku hi-kvadrat iznosi 1.14, stupanj slobode 1, te p-vrijednost 0.29, što znači da se oni značajno razlikuju. Mjerenjem hi-kvadrat testa za palac, on iznosi 2.57, uz stupanj slobode 1, te p-vrijednost 0.1 (rezultati se značajno razlikuju).

Hi- kvadrat testom može se zaključiti da je Vojta terapija djelovala na poboljšanje motoričke funkcije, te da je ona imala značajnijeg učinka na ramenom zglobu, negoli na djetetovoj šaci.

	Hi-kvadrat test	Stupanj slobode	P-vrijednost
Rame	7.57	4	0.1
Lakat	9.43	3	0.03
Ručni zglob	2.57	1	0.1
Šaka	1.14	1	0.29
Palac	2.57	1	0.1

Tablica 2. Hi-kvadrat test

## 6. RASPRAVA

Skala aktivnog pokreta je kvantitativna metoda za procjenu motoričkih funkcija. Ova skala se koristi za kvantitativno mjerenje i ocjenu sposobnosti pojedinca da izvodi određene motoričke pokrete i akcije. Glavna svrha SAP-a je pružiti objektivnan način za ocjenu motoričke funkcije i praćenje napretka tijekom vremena.

Ono što čini SAP kvantitativnom metodom su ocjene koje se dodjeljuju. SAP koristi numeričku ocjenu za svaki pojedinačni pokret ili akciju koja se procjenjuje. Ovo omogućava precizno bilježenje i praćenje rezultata. Kvantitativne ocjene na SAP-a omogućavaju praćenje promjene u motoričkim funkcijama tijekom vremena, a to je korisno u rehabilitaciji i terapiji kako bi se utvrdilo je li došlo do poboljšanja nakon terapijskih intervencija. Također, postoje i standardizirani kriteriji. Skala ima jasno definirane kriterije za ocjenu svakog pokreta. To pomaže u osiguranju konzistentnosti u ocjenjivanju između različitih ocjenjivača i različitih vremenskih točaka. Na temelju rezultata mogu se odrediti potrebe za terapijskim intervencijama i planirati terapijski pristupi usmjereni na specifične motoričke probleme.

Ovim istraživanjem dokazana je uspješnost fizikalne terapije, to jest Vojske terapije. Skala aktivnog pokreta pokazala se kao dobra kvantitativna metoda kod procjene i praćenja tijekom terapije. Skalom je moguće utvrditi kakav je učinak terapije na svakom pojedinom zglobov. Također, Manualni mišićni test je teško procijeniti. Kod novorođenčadi MMT može biti izazovniji za procijeniti nego kod starije djece i odraslih, jer novorođenčad nemaju razvijen sustav suradnje i komunikacije, te nemaju sposobnost surađivati u istraživanju svoje mišićne snage na isti način kao starija djeca ili odrasli.

Iako Skala aktivnog pokreta, može biti korisna za objektivnu procjenu motoričke funkcije kod pacijenata s oštećenjem pleksusa brahijalisa, važno je napomenuti da učinkovitost može značajno ovisiti o kompetencijama terapeuta, pravilnoj primjeni tehnika, te redovitosti i trajanju terapija. Terapija također može varirati ovisno o individualnim potrebama i reakcijama pacijenata.

Hi-kvadrat testom može se zaključiti da je Vojta terapija djelovala na poboljšanje motoričke funkcije, te da je ona imala najznačajnijeg učinka na ramenom zglobu, uz rezultat hi-kvadrat testa koji iznosi 7.57, te p-vrijednost 0.1 ( Tablica 2. Hi-kvadrat test). Nakon ramena značajan pomak pribilježen je laktu.

Iz rezultata hi-kvadrat testa Vojta terapija je imala manje značajno djelovanje na ručnom zglobu, te sa istim rezultatima hi-kvadrat testa i na palcu.

Također, mora se naglasiti da je najlošiji rezultat, odnosno da je terapija najmanje bila učinkovita na djetetovoj šaci, uz rezultat hi-kvadrat testa koji iznosi 1.14, te p-vrijednost 0.29.

## 7. ZAKLJUČAK

Do ozljede brahijalnog spleta (pleksusa) dolazi nakon istežanja ramena zbog isčašjenja pri teškom porodu, porodu na zadak ili hiperabdukcije vrata kod stava glavom. Uz to može doći do popratnih ozljeda (npr. prijeloma ključne ili nadlaktične kosti ili subluksacije ramena ili vratne kralješnice).

Ozljede gornjeg dijela brahijalnog pleksusa (C5 do C6) pogađaju mišiće u okolini ramena i lakta, dok ozljede donjeg dijela pleksusa (C7 do C8 i Th1) ponajprije pogađaju mišiće podlaktice i šake.

Prije svega, važno je napraviti fizioterapijsku procjenu posture, opseg pokreta, ispitati tetivne reflekse, uz ostale procjene ako su potrebne, te na temelju svih mjerenja postaviti najučinkovitiju terapiju.

Terapijski postupak bi trebao biti individualno osmišljen, te će ovisiti i o stanju pacijenta. Treba izabrati one terapijske tretmane i postupke koje pacijentu najviše odgovaraju u tom trenutku.

Također je bitno terapiju što prije započeti kako ne bi došlo do daljnjih komplikacija. To se može vidjeti na temelju istraživanja djeteta s oštećenjem brahijalnog pleksusa.

Liječenje obuhvaća izvođenje pasivnih vježbi, koliko to opseg pokreta dozvoljava, tj u ovom slučaju provedena je Vojta terapija.

U istraživanju je korištena Skala aktivnog pokreta. Skala aktivnog pokreta bazira se na ocjenjivanju cjelokupnog pokreta zglobova. Rezultati su korisni za praćenje napretka i planiranje idućih koraka terapije. Bodovi se dodjeljuju ovisno o mogućnosti izvođenja određenog pokreta. Skala se često koristi u Vojta terapiji, primjenjuje se i kod djece i kod odraslih osoba.

Također je korisna za objektivnu procjenu motoričke funkcije kod pacijenata s oštećenjem pleksusa brahijalisa, ali je isto tako važno napomenuti da pouzdanost metode može značajno ovisiti o ostalim faktorima, uključujući vrstu ozljede ili stanja, kvalitetu izvođenja procjene, te uporabu rezultata za praćenje napretka i planiranje terapije.

## 8. SAŽETAK

Pareza pleksusa brahijalisa kod novorođenčadi, poznata i kao porođajna pareza pleksusa brahijalisa, stanje je u kojem dolazi do oštećenja brahijalnog pleksusa tijekom porođaja. Brahijalni pleksus je mreža živaca koja inervira gornji ekstremitet, uključujući rame, nadlakticu, podlakticu i ruku. Oštećenje pleksusa brahijalisa može rezultirati privremenim ili trajnim problemima u pokretljivosti i osjetu gornjeg ekstremiteta. U ovom istraživanju prikazan je slučaj prirodne pareze pleksusa brahijalisa. Na novorođenče je primjenjena Vojta terapija, a to je terapijska metoda koja se primjenjuje u rehabilitaciji osoba s neurološkim poremećajima, posebno kod djece. Kao metoda mjerenja rezultata korištena je Skala aktivnog pokreta. Skala aktivnog pokreta može biti korisna za objektivnu procjenu motoričke funkcije kod pacijenata s oštećenjem pleksusa brahijalisa.

## **8. SUMMARY**

Brachial plexus palsy in newborns, also known as brachial plexus birth palsy, is a condition in which the brachial plexus is damaged during childbirth. The brachial plexus is a network of nerves that innervates the upper extremity, including the shoulder, upper arm, forearm, and hand. Damage to the brachial plexus can result in temporary or permanent problems with mobility and sensation in the upper limb. This study presents a case of congenital brachial plexus palsy. Vojta therapy was applied to the newborn, which is a therapeutic method used in the rehabilitation of people with neurological disorders, especially in children. The Active Movement Scale was used as a method of measuring results. The active movement scale can be useful for the objective assessment of motor function in patients with brachial plexus damage.

## 9. LITERATURA

1. Rehabilitation of Neonatal Brachial Plexus Palsy: Fátima Frade, Juan Gómez-Salgado, Lia Jacobsohn, Fátima Florindo-Silva
2. Martin Dunitz, Brachial Plexus Injuries. Preuzeto s:  
<https://physiomantra.in/wp-content/uploads/2017/06/Brachial-Plexus-Injurie.pdf>
3. Reflex Locomotion – The Fundamentals of Vojta Therapy.  
Preuzeto s: <https://www.vojta.com/en/the-vojta-principle/vojta-therapy/fundamentals>
4. Vojta koncept Povijesni razvoj i teoretske osnove.  
Preuzeto s: [https://www.vevu.hr/upload/kol\\_53/50Vojta%20koncept.pdf](https://www.vevu.hr/upload/kol_53/50Vojta%20koncept.pdf)
5. Jajić I. Fizikalna medicina. Zagreb: Medicinska knjiga, 1996:137.
6. Vojta V, Peters A. Das Vojta-Prinzip. 3 izd. Springer Medizin Verlag Heidelberg, 2007.
7. Anatomy, Imaging, and Pathologic Conditions of the Brachial Plexus - Brian M. Gilcrease-Garcia, Swati D. Deshmukh, Matthew S. Parsons.  
Preuzeto s: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33001787/>
8. Rota Čepnija A.i suradnici- Rehabilitacija djece s prirođenim oštećenjem pleksusa brahijalisa. Paediatr Croat.2012 (Supl 1): 232-239
9. Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Brachial Plexus - Marlon L. Bayot; Ali Nassereddin; Matthew Varacallo
10. Brachial plexus anatomy; Charles F Leinberry , Marwan A Wehbé. Preuzeto s:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15005376/>
11. A Clinicians Guide To The Active Movement Scale (AMS); An Evaluative Tool For Infants With Obstetrical Brachial Plexus Palsy
12. Skočilić Kotnik S. Vojta princip u rehabilitaciji djece s neurorazvojnim poremećajima. Paediatrica Croatica,2011.



## **10. PRILOZI**

### **SLIKE**

Slika 1. Pleksusu brahijalis

(Preuzeto s : [https://en.wikipedia.org/wiki/Brachial\\_plexus\\_block](https://en.wikipedia.org/wiki/Brachial_plexus_block))

Slika 2. Početni položaj refleksa puzanja i podražajne zone ( Preuzeto s: Reflex Locomotion – The Fundamentals of Vojta Therapy

Slika 3. Rezultat refleksa puzanja ( Preuzeto s: Reflex Locomotion – The Fundamentals of Vojta Therapy )

Slika 4. Prva faza-refleks okretanja (Preuzeto s: Reflex Locomotion – The Fundamentals of Vojta Therapy )

Slika 5. Refleksno okretanja - aktivacija iz ležećeg položaja (Preuzeto s: Reflex Locomotion – The Fundamentals of Vojta Therapy

Slika 6. Refleksno okretanje - aktivacija u ležećem položaju na boku ( Preuzeto s: Reflex Locomotion – The Fundamentals of Vojta Therapy)

### **TABLICE**

Tablica 1. Ocjene - Skala aktivnog pokreta ( skala aktivnog pokreta s terapije)

Tablica 2. Hi-kvadrat test

### **GRAFIKONI**

Grafikon 1. Ocjene iz SAP-a

## 11. ŽIVOTOPIS

### **Osobni podaci:**

Ime i prezime: Ivona Vujica

Datum rođenja: 15.06.1999

Mjesto rođenja: Livno, Bosna i Hercegovina

### **Obrazovanje:**

2006.-2014. - Osnovna škola Ivana Gorana Kovačića, Livno

2014.-2018. - Srednja škola Gimnazija Livno - opća

2019.-2024. - Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija, smjer:  
Fizioterapija