

UNIVERZITET U BEOGRADU

MEDICINSKI FAKULTET

Jasna B. Stojković

**ISPITIVANJE FUNKCIONALNOG OPORAVKA KOD
DECE SA POROĐAJNOM POVREDOM
BRAHIJALNOG PLEKSUSA PRIMENOM
SPECIFIČNOG PEDIJATRIJSKOG UPITNIKA ZA
ANALIZU ISHODA LEČENJA**

doktorska disertacija

Beograd 2023.

UNIVERSITY OF BELGRADE

FACULTY OF MEDICINE

Jasna B. Stojković

**ASSESSMENT OF THE FUNCTIONAL RECOVERY IN
CHILDREN WITH OBSTETRICAL BRACHIAL PLEXUS
INJURY USING A SPECIFIC PEDIATRIC
QUESTIONNAIRE FOR THE ANALYSIS OF
TREATMENT OUTCOMES**

Doctorale dissertation

Belgrade, 2023.

Mentor doktorske disertacije:

Prof. dr Dragana Ćirović, vanredni profesor Medicinskog Fakulteta Univerziteta u Beogradu

Članovi komisije:

Prof. dr Ivana Petronić Marković, redovni profesor Medicinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu

Prof. dr Dimitrije Nikolić, redovni profesor Medicinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu

Prof. dr Aleksandra Mikov, redovni profesor Medicinskog fakulteta Univerziteta u Novom Sadu

Datum odbrane:

Zahvaljujem se:

Svojoj mentorki, **Prof. dr Dragani Ćirović** na nesebičnoj podršci, idejama i savetima tokom izrade doktorske disertacije.

Članovima komisije:

Prof. dr Ivani Petronić Marković

Prof. dr Dimitriju Nikoliću

Prof. dr Aleksandri Mikov

na pomoći prilikom realizacije disertacije.

Prof. dr Dejani Stanisavljević na pomoći pri obradi i tumačenju statističkih podataka.

Svim zaposlenima **Univerzitetske Dečje Klinike** na pomoći prilikom izrade disertacije kao i tokom zajedničkog rada.

Svojoj porodici i prijateljima na razumevanju i bezrezervnoj podršci koju mi pružaju.

Takođe se zahvaljujem koautorima radova koji su proistekli kao rezultat istraživanja u okviru ove doktorske disertacije jer su učestvovali u:

- 1) kreiranju koncepta: Dejan Nikolić i Dejana Stanisavljević
- 2) kreiranju metodologije: Dejan Nikolić, Jelena Pejanović Jovanović i Sinisa Dučić
- 3) formalnoj analizi: Dejan Nikolić, Branislav Jovanović i Slobodan Subotić
- 4) istraživanju: Dejana Stanisavljević i Ivana Petronić
- 5) prikupljanu podataka: Tamara Filipović, Dejan Nikolić i Dragana Ćirović
- 6) pisanju i pripremi originalne verzije: Dejan Nikolić, Tamara Filipović i Slobodan Subotić
- 7) supervizija: Ivana Petronić i Siniša Dučić

ISPITIVANJE FUNKCIONALNOG OPORAVKA KOD DECE SA POROĐAJNOM POVREDOM BRAHIJALNOG PLEKSUSA PRIMENOM SPECIFIČNOG PEDIJATRIJSKOG UPITNIKA ZA ANALIZU ISHODA LEČENJA

Sažetak:

Uvod: Povrede brahijalnog plexusa najčešće nastaju kao posledica porođajne traume tj istezanjem brahijalnog plexusa prilikom porođaja i zato se nazivaju porođajne ili obstetikalne povrede brahijalnog plexusa (OPBP). Lečenje obstetikalne povrede brahijalnog plexusa može biti konzervativno tj fizijatrijsko i hirurško. Krajnji cilj lečenja OPBP je povećanje funkcionalnosti zahvaćene ruke. Za procenu funkcionalnosti ramena oštećene ruke može se koristiti više različitih standardizovanih skala kao što su npr Gilbert-ova i modifikovana Mallet skala, dok se za procenu funkcionalnosti šake i prstiju najčešće koristi Gilbert Ramond skala. Specifični pedijatrijski upitnik pod nazivom Pediatric Outcome Data Collection Instrument (PODCI) koristi se za evaluaciju funkcionalnih ograničenja, procenu terapijskih potreba i promena funkcionalnog statusa pre i posle lečenja kod dece uzrasta 2-18 godina sa različitim muskuloskeletnim poremećajima među kojima su i porođajne povrede brahijalnog plexusa.

Ciljevi: Ovo istraživanje ima 6 ciljeva. To su: 1) Validizacija i kulturalna adaptacija Srpske verzije Pedijatrijskog upitnika za procenu ishoda lečenja (Pediatric Outcomes Data Collection Instrument) - PODCI kod dece sa porođajnom povredom brahijalnog plexusa 2. Analiza učestalosti ispitivanih kliničkih parametara u grupi ispitanika sa porođajnom povredom brahijalnog plexusa 3. Utvrditi povezanost analiziranih kliničkih parametara sa funkcionalnim statusom mišića ramena (Mallet test) i šake (Gilbert-Ramond skala) kod ispitanika sa porođajnom povredom brahijalnog plexusa u odnosu na uzrast deteta. 4. Utvrditi povezanost analiziranih kliničkih parametara sa domenima Pedijatrijskog upitnika za procenu ishoda lečenja (Pediatric Outcomes Questionnaire) - PODCI upitnika kod ispitanika sa porođajnom povredom brahijalnog plexusa u odnosu na uzrast deteta. 5. Utvrditi povezanost funkcionalnog statusa ramena (Mallet test) i šake (Gilbert-Ramond skala) i domena Pedijatrijskog upitnika za procenu ishoda lečenja (Pediatric Outcomes Questionnaire) - PODCI upitnika kod ispitanika sa porođajnom povredom brahijalnog plexusa u odnosu na uzrast deteta. 6. Utvrditi značaj temporalnog efekta na promene u funkcionalnom statusu zahvaćenog ekstremiteta u odnosu na uzrast deteta.

Metod: Ova studija predstavlja opservacionu prospektivnu kliničku studiju u kojoj je bilo uključeno 70 ispitanika uzrasta 2-18 godina koji su dijagnostikovani i lečeni na Univerzitetnoj Dečjoj Klinici zbog porođajne povrede brahijalnog pleksusa. Svi ispitanici su bili podeljeni u tri uzrasne grupe: I grupa (2-6 godina), II grupa (7-10 godina) i III grupa (11-18 godina). Na inicijalnom pregledu svi ispitanici su prošli dijagnostički protokol na kome su rađena sledeća ispitivanja: procena obima pokreta ramena i lakta, određivanje mišićne snage primenom manuelnog mišićnog testa (MMT) za sledeće mišiće: m. deltoideus, m. biceps brachii i m. triceps brachii, funkcionalna procena ramea po Modifikovanoj Mallet skali i funkcionalna procena šake po Gilbert Rammonad skali, kao i inicijalno popunjavanje PODCI upitnika od strane roditelja/staratelja za mlađe ispitanike (2-6 i 7-10 godina), dok su ispitanici uzrasta 11-18 godina samostalno popunjavali navedeni upitnik. Svi ispitanici su potom povrgnuti terapijskom protokolu. Kontrolni pregledi vršeni su nakon 1 meseca i nakon 6 meseci kada su ispitanici prošli identičan dijagnostički protokol kao na inicijalnom pregledu.

Rezultati: povezanost za sve testirane domene PODCI_{SR} upitnika sa MMT snagom mišića za m. deltoideus bila stistički značajna. Takođe, vrednost Kronbah α je bila više od 0.600 za sve PODCI_{SR} domene na testu osim za Domen 2 i Domen 4, a interklasni korelacijski koeficijent je bio više od 0.750 za sve PODCI_{SR} domene. Dalje, naše istraživanje je pokazalo da temporalna stabilnost ne zavisi od uzrasta pacijenata jer nije bilo statistički značajne razlike u srednjim vrednostima na testu i retestu. Nije bilo statističke značajnosti ($p > 0,05$) između testa i retesta za sve domene srpske verzije PODCI upitnika (PODCI_{sr}) za sve domene. Korelacije za sve ispitivane domene PODCI_{sr} upitnika sa MMT-om su bile statistički značajne, osim za m. biceps brachii sa domenima 2 i 4 PODCI upitnika. Vrednost Kronbah α je bila više od 0,600 za sve domene PODCI_{sr}, osim za domene 2 i 4. Interklasni korelacioni koeficijent (ICC) za dva vremenska intervala (test-retest) za sve PODCI_{sr} domene je bio vrednosti 0,899 do 0,996. Pokazana je značajna statistička razlika za kliničke parametre MMT deltoideus ($p=0,001$), MMT biceps ($p=0,001$), MMT triceps ($p<0,001$), Mallet abdukcija ($p<0,001$), Mallet spoljašnja rotacija ($p<0,001$), Mallet ruka na potiljak ($p=0,008$), Mallet ruka na leđa ($p<0,001$) i Mallet ruka na usta ($p<0,001$) na kontrolnim pregledima u odnosu na inicijalni pregled za sve tri uzrasne grupe. Postoji statistički značajna pozitivna korelacije svih domena PODCI upitnika sa ispitivanim kliničkim parametrima (mišićna snaga i funkcionalni status ramena i šake) na inicijalnom i kontrolnim pregledima za sve tri uzrasne grupe. Najviše pacijenata je bilo sa gornjim tipom lezije, ukupno 80% svih ispitanika. Kompletnu leziju je imalo 17.1% svih ispitanika dok je 2.9 % je imalo donji tip lezije.

Zaključak: Srpska verzija Pedijatrijskog upitnika za procenu ishoda lečenja (Pediatric Outcome Data Collection Instrument) - PODCI je uspešno kulturološki adaptirana i validizovana. U ispitivanoj grupi pacijenata sa porođajnom povredom brahijalnog pleksusa 80% njih je bilo sa gornjim tipom lezije, kompletnu leziju je imalo 17,1% ispitanika, dok je donji tip lezije činilo svega 2.9% ispitanika. Najveći procenat ispitanika je bio sa funkcionalnim obimom pokreta ispitivanih segmenata oštećene ruke, dok su ocene na manuelnom mišićnom testu (MMT) za m. deltoideus, m. biceps brachii i m. triceps brachii bile više od 3. našim istraživanje je utvrđeno da postoji pozitivna povezanost ispitivanih kliničkih parametara (obima pokreta i mišićne snage) za ispitivane grupe mišića sa funkcionalnim statusom u regiji ramena procenjena Mallet testom i šake procenjene Gilbert Rammond skalom u sve tri uzrasne grupe. Mišićna snaga procenjivana manuelnim mišićnim testom (MMT) značajno pozitivno korelira sa svim domenima Pedijatrijskog upitnika za procenu ishoda lečenja (PODCI) kod ispitanika sa porođajnom povredom brahijalnog pleksusa u sve tri uzrasne grupe. Nije uočena statistički značajna povezanost obima pokretljivosti ispitivanih segmenata zahvaćene ruke (rame i lakat) sa domenima Pedijatrijskog upitnika za procenu ishoda lečenja (PODCI). Utrvđena je značajna statistička povezanost funkcionalnog statusa ramene regije procenjena Mallet testom i šake procenjene Gilbert rammond skalom sa svim domenima Pedijatrijskog upitnika za procenu ishoda lečenja (PODCI). Primenjeni rehabilitacioni postupci su doveli do značajnog poboljšanja snage ispitivanih mišića procenjivane manuelnim mišićnim testom (MMT), na kontrolnim pregledima kod ispitanika sa porođajnom povredom brahijalnog pleksusa u sve tri uzrasne grupe. Statistički značajno poboljšanje obima pokretljivosti u segmentu ramena i lakta nije uočeno. Funkcionalni status oštećene ruke u regiji ramena procenjen Mallet testom se statistički značajno poboljšao na kontrolnim pregledima posle primenjenih rehabilitacionih postupaka u svim uzrasnim grupama, dok za funkcionalni status šake procenjen Gilbert Rammond skalom nije uočeno statistički značajno poboljšanje na kontrolnim pregledima. Primenjeni rehabilitacioni postupci su imali pozitivne efekte na sve ispitivane domene Pedijatrijskog upitnika za procenu ishoda lečenja (PODCI) kod ispitanika sa porođajnom povredom brahijalnog pleksusa.

Ključne reči: porođajna povreda brahijalnog pleksusa kod dece, Pediatric Outcome Data Collection Instrument (PODCI), adaptacija i kulturalna validacija, funkcionalnost ramena i

šake, modifikovani Mallet test, Gilbert Rammond skala, funkcionalni oporavak, rehabilitacioni postupci

Naučna oblast: medicina

Uža naučna oblast: istraživanja u rehabilitaciji

UDK broj:

ASSESSMENT OF THE FUNCTIONAL RECOVERY IN CHILDREN WITH OBSTETRICAL BRACHIAL PLEXUS INJURY USING A SPECIFIC PEDIATRIC QUESTIONNAIRE FOR THE ANALYSIS OF TREATMENT OUTCOMES

Abstract

Introduction: Brachial plexus injuries most often occur as a result of childbirth trauma, by stretching of the brachial plexus during childbirth, and are therefore called childbirth or obstetric injuries of the brachial plexus (OBBP). Treatment of an obstetrical brachial plexus injury can be conservative, i.e. physiatry and surgery. The ultimate goal of OPBP treatment is to increase the functionality of the affected arm. Several different standardized scales can be used to assess the functionality of the shoulder of the damaged arm, such as the Gilbert and modified Mallet scales, while the Gilbert Ramond scale is most often used to assess the functionality of the hand and fingers. A specific pediatric questionnaire called the Pediatric Outcome Data Collection Instrument (PODCI) is used to evaluate functional limitations, assess therapeutic needs and changes in functional status before and after treatment in children aged 2-18 years with various musculoskeletal disorders, including birth injuries of the brachial plexus.

Objectives: This research has 6 objectives. These are: 1) Validation and cultural adaptation of the Serbian version of the Pediatric Outcomes Data Collection Instrument - PODCI in children with a obstetrical brachial plexus injury 2. Analysis of the frequency of the examined clinical parameters in the group of patients with a of the obstetrical brachial plexus injury 3. To determine the association of the analyzed clinical parameters with the functional status of the shoulder muscles (Mallet test) and hand (Gilbert-Ramond scale) in patients with the obstetrical brachial plexus injury in relation to the child's age. 4. Determine the association of the analyzed clinical parameters with the domains of the Pediatric Outcomes Questionnaire (PODCI) questionnaire in patients with a obstetrical brachial plexus injury in relation to the child's age. 5. To determine the relationship between the functional status of the shoulder (Mallet test) and hand (Gilbert-Ramond scale) and the domain of the Pediatric Outcomes Questionnaire (PODCI) questionnaire in patients with a obstetrical brachial plexus injury in relation to the child's age. 6. Determine the importance of the temporal effect on changes in the functional status of the affected limb in relation to the child's age.

Method: This study is an observational prospective clinical study involving 70 subjects aged 2-18 years who were diagnosed and treated at the University Children's Hospital for a

obsterical brachial plexus injury. All subjects were divided into three age groups: I group (2-6 years), II group (7-10 years) and III group (11-18 years). At the initial examination, all subjects underwent a diagnostic protocol in which the following tests were performed: assessment of shoulder and elbow range of motion, determination of muscle strength using a manual muscle test (MMT) for the following muscles: m. deltoideus, m. biceps brachii and m. triceps brachii, functional assessment of the shoulder according to the Modified Mallet scale and functional assessment of the hand according to the Gilbert Rammonad scale, as well as the initial completion of the PODCI questionnaire by parents/guardians for younger subjects (2-6 and 7-10 years), while subjects aged 11-18 years independently filled out the aforementioned questionnaire. All subjects were then underwent a therapeutic protocol. Control examinations were performed after 1 month and after 6 months, when the subjects underwent an identical diagnostic protocol as at the initial examination.

Results: correlations for all tested domains of PODCI_{Sr} with MMT for deltoid muscle were statistically significant. Furthermore, Cronbach α was more than 0.600 for all PODCI_{Sr} domains on test session, except for Domain 2 and Domain 4, and the observed test-retest ICC was more than 0.750 for all PODCI_{Sr} Domains. Additionally, we have shown that for PODCI_{Sr}, temporal stability does not depend on age of patients since there are no significant differences in the mean values between test and retest. There was no statistical significance ($p>0.05$) between the test and the retest for all domains of the Serbian version of the PODCI questionnaire (PODCI_{Sr}) for all domains. Correlations for all examined domains of PODCI_{Sr} questionnaire with MMT were statistically significant, except for m. biceps brachii with domains 2 and 4 of the PODCI questionnaire. The Cronbach α value was more than 0.600 for all PODCI_{Sr} domains, except for domains 2 and 4. The interclass correlation coefficient (ICC) at two time intervals (test-retest) for all PODCI_{Sr} domains was 0.899 to 0.996. A significant statistical difference was shown for the clinical parameters MMT deltoideus ($p=0.001$), MMT biceps ($p=0.001$), MMT triceps ($p<0.001$), Mallet abduction ($p<0.001$), Mallet external rotation ($p<0.001$), Mallet hand on the back of the head ($p=0.008$), Mallet hand on the back ($p<0.001$) and Mallet hand on the mouth ($p<0.001$) at follow-up examinations compared to the initial examination for all three age groups. There is a statistically significant positive correlation of all domains of the PODCI questionnaire with the examined clinical parameters (muscle strength and functional status of the shoulder and hand) at the initial and follow-up examinations for all three age groups. Most patients had the upper type of lesion, a 80% of all subjects. 17.1% of subjects had a complete lesion, while 2.9% had a lower type of lesion.

Conclusion: The Serbian version of the Pediatric Outcome Data Collection Instrument (PODCI) has been successfully culturally adapted and validated. In the examined group of patients with a obstetrical brachial plexus injury, 80% of them had the upper type of lesion, 17.1% of the subjects had a complete lesion, while only 2.9% of the subjects had the lower type of lesion. The highest percentage of subjects had a functional range of motion of the examined segments of the damaged arm, while the scores on the manual muscle test (MMT) for m. deltoideus, m. biceps brachii and m. triceps brachii were more than 3. Our research found that there is a positive correlation between the examined clinical parameters (range of motion and muscle strength) for the examined muscle groups with the functional status in the shoulder region as assessed by the Mallet test and the hand as assessed by the Gilbert Rammond scale in all three age groups. Muscle strength assessed by the manual muscle test (MMT) significantly positively correlates with all domains of the Pediatric Outcome Assessment Questionnaire (PODCI) in subjects with birth obstetrical brachial plexus injury in all three age groups. No statistically significant correlation was observed between the range of motions of the examined segments of the affected arm (shoulder and elbow) with the domains of the Pediatric Treatment Outcome Assessment Questionnaire (PODCI). A significant statistical association of the functional status of the shoulder region assessed by the Mallet test and the hand assessed by the Gilbert Rammond scale with all domains of the Pediatric Treatment Outcome Assessment Questionnaire (PODCI) was established. The applied rehabilitation procedures led to a significant improvement in the strength of the tested muscles, assessed by the manual muscle test (MMT), at follow-up examinations in subjects with a birth injury to the brachial plexus in all three age groups. A statistically significant improvement in range of motions in the shoulder and elbow segment was not observed. The functional status of the damaged arm in the shoulder region, assessed by the Mallet test, improved statistically significantly at the follow-up examinations after the applied rehabilitation procedures in all age groups, while the functional status of the hand, assessed by the Gilbert Rummond scale, did not show a statistically significant improvement at the follow-up examinations. Applied rehabilitation procedures had positive effects on all examined domains of the Pediatric Treatment Outcome Assessment Questionnaire (PODCI) in subjects with a birth injury to the brachial plexus.

Key words: obstetrical brachial plexus leasion in children, Pediatric Outcome Data Collection Instrument (PODCI), adaptation and cultural validation, shoulder and hand functionality, modified Mallet test, Gilbert Rammond scale, functional recovery, rehabilitation procedures

Scientific field: medicine

Specific scientific field: Research in rehabilitation

UDC number:

SADRŽAJ

1. UVOD

1.1. Porodajne povrede brahijalnog pleksusa (OPBP)

1.2 Epidemiologija

1.3 Anatomija brahijalnog pleksusa

1.3.1 Deskriptivna anatomija brahijalnog pleksusa

1.3.2. Funkcionalna anatomija brahijalnog pleksusa

1.4. Etiologija OPBP

1.5. Patofiziološki mehanizmi nastanka OPBP

1.5.1. Tipovi lezije prema mestu nastanka oštećenja

1.6. Dijagnostika

1.6.1. Klinički pregled

1.6.1.1. Tipovi lezije brahijalnog pleksusa na osnovu zahvaćenih korenova

1.6.2 Dopunske dijagnostičke metode

1.7. Neurofiziološka ispitivanja

1.7.1. Elektromiografija

1.7.2 Elektroneurografija

1.7.3. Somatosenzorni Evocirani Potencijali (SSEP)

1.8. Lečenje OPBP

1.9. Procena kliničkog oporavka

1.10. Pediatric Outcome Questionnaire (PODCI) Upitnik

2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA

3. MATERIJAL I METODE

3.1 Mesto i vreme istraživanja

3.2 Ispitanici

3.3 Klinički metod

3.3.1 Klinički pregled

3.3.1.1. Obim pokreta

3.3.1.2. Mišićna snaga

3.3.1.3. Procena funkcionalnosti ramena

3.3.1.4. Procena funkcionalnosti šake

3.4 Statistička obrada podataka

4. REZULTATI

4.1 Validacija u kulturalna adaptacija Srpske verzije Pediatric Outcome Data Collecting Instrument (PODCI) upitnika

5. DISKUSIJA

6. ZAKLJUČCI

7. LITERATURA

UVOD

1.1 Porodajne povrede brahijalnog pleksusa

Povrede brahijalnog pleksusa najčešće nastaju kao posledica porodajne traume tj istezanjem brahijalnog pleksusa prilikom porođaja i zato se nazivaju porodajne ili obstetikalne povrede brahijalnog pleksusa (OPBP). Obstetikalna povreda brahijalnog pleksusa manifestuje se delimičnom ili potpunom slabošću zahvaćene ruke. Retko, povrede brahijalnog pleksusa mogu nastati i intrauterino kao posledica kompresije i obmotavanja pupčanika i u tim slučajevima javljaju se i kod porođaja carskim rezom. Kada govorimo o povredama brahijalnog pleksusa najčešće mislimo na povrede nastale dejstvom mehaničke sile na brahijalni pleksus u fazi spuštanja i ekspulzije ploda.

1.2 Epidemiologija

Incidenca OPBP na globalnom nivou iznosi 0.1% do 8.1% na 1000 živorođene dece (1-6). Ova incidenca varira širom sveta i zavisna je direktno od dostupnosti zdravstvene zaštite majke i deteta (7-9). Poslednjih nekoliko decenija smanjenje incidence OPBP nastalo je kao rezultat povećane opreznosti kod porodilja kod kojih postoje faktori rizika, kao i unapređivanja procesa planiranja i pravljenja strategije porođaja. Glavni faktori rizika povezani sa obstetikalnom povredom brahijalnog pleksusa su distocija ramena, gestacioni dijabetes, upotreba forcepsa ili vakuma prilikom porođaja, makrozomija ploda (porođajna težina ploda više od 4000 gr) i karlična prezentacija ploda (10). S obzirom da naučni dokazi govore u prilog tome da carski rez ima protektivnu ulogu u nastajanju OPBP (1,14), možemo reći da važnu ulogu u smanjenju incidence OPB ima i povećanje broja carskih rezova u poslednjih dvadeset godina (11-13).

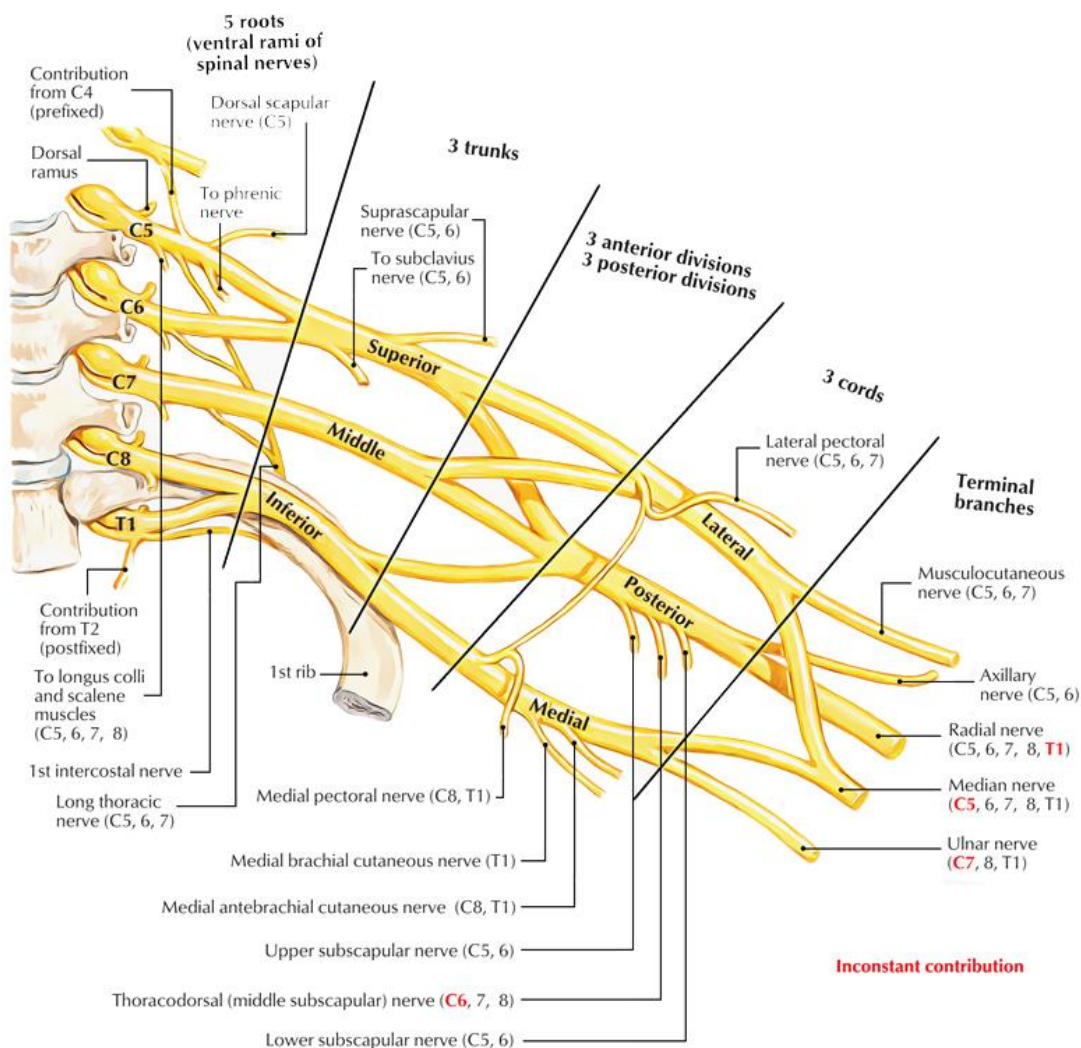
1.3 Anatomija brahijalnog pleksusa

1.3.1 Deskriptivna anatomija brahijalnog pleksusa

Brahijalni pleksus nastaje spajanjem ventralnih grana korenova C5-Th1. Veoma često njima su pridodate i ventralne grane korenova C4 i Th2. On je najčešće izgrađen prema gotovo klasičnoj šemi (slika 1). Prednje (ventralne) grane petog i šestog vratnog korena se spajaju u

gornje stablo (truncus superior), prednja grana sedmog vratnog korena čini srednje stablo (truncus medius), i prednje grane osmog vratnog i prvog grudnog korena daju donje stablo (truncus inferior). Svako od ovih stabala se posle kratkog puta deli na prednju i zadnju granu, iz kojih zatim nastaju snopovi - spoljašnji, unutrašnji i zadnji snop (fasciculus lateralis, medialis, posterior). Fasciculus lateralis čine prednje grane gornjeg i srednjeg stabla, fasciculus medialis čini prednja grana donjeg stabla, a fasciculus posterior čine zadnje grane sva tri stabla. Svaki od ova tri snopa daje bočne grane, i u nastavku se dele u svoje završne grane. Bočne grane brahijalnog plexusa su kratke i uglavnom se odvajaju u njegovom početnom delu bilo od stabla ili početnih delova fasciculusa. Mogu biti prednje (nn. pectorales laterales, nn. pectorales mediales i n. subclavius) i zadnje (n. dorsalis scapulae, n. suprascapularis, nn. subscapulares, n. thoracodorsalis, i n. thoracalis longus) i bočne grane. Ove grane sadrže uglavnom motorna vlakna za inervaciju mišića ramenog pojasa. Završne grane snopova brahijalnog plexusa koje napuštaju pazušnu jamu i prelaze u jedan ili više topografskih predela ruke su: n. musculocutaneus, n. radialis, n. medianus, n. ulnaris i n. axillaris. (15). Fasciculus lateralis daje n. musculocutaneus i spoljnu granu za n. medianus. Fasciculus medialis daje dve grane: unutrašnju, koja zajedno sa spoljašnjom granom lateralnog fasciculusa daje n. medianus i spoljašnju koja čini n. ulnaris. Fasciculus posterior se grana na dve završne grane: n. axillaris i n. radialis (16).

Slika 1: Shematski prikaz brahijalnog plexusa (<https://earthlab.com>)



Ovako složen način nastanka brahijalnog plexusa uslovljava da svaka njegova grana sadrži nervna vlakna koja potiču iz nekoliko susednih korenova.

Osim toga, česte su anatomske varijacije grananja kao varijacije u dužini i kalibru grana (17).

1.3.2. Funkcionalna anatomija brahijalnog plexusa

S obzirom na veoma složeni nastanak brahijalnog plexusa i njegovo grananje, funkcionalna anatomija veoma varira. A. Abid je 2015. (18) dao prikaz funkcionalne anatomije brahijalnog plexusa koji je primenljiv u svakodnevnoj kliničkoj praksi (Tabela 1).

Tabela 1. Funkcionalna anatomija brahijalnog pleksusa

Funkcija	Nivo
Rame	
Abdukcija–spoljna rotacija	C5-C6
Addukcija–unutrašnja rotacija	C5–Th1
Lakat	
Fleksija	C5-C6
Ekstenzija	C6-C7-C8
Ručni zglob	
Supinacija	C5-C6
Ekstenzija	C5-C6-C7
Radijalna inklinacija	C5-C6-C7
Fleksija	C6-C7-C8
Pronacija	C6-Th1
Ulnarna Inklinacija	C7-C8
Šaka	
spoljašnji (površinski) mišići	C7-C8-Th1
unutrašnji (duboki) mišići	C8-Th1

1.4 Etiologija OPBP

Faktori rizika za nastanak OPBP su česta tema naučnih istraživanja. Rut Van De Looven i saradnici sa Univerziteta u Gentu 2019. publikovali su meta analizu koja je obuhvatila 21 istraživanje sa ukupnim brojem uzoraka od 29 419 037 OPBP. Kao pet najznačajnijih faktora rizika za razvoj OPBP-a ova studija navodi: distociju ramena, makrozomiju ploda, gestacioni dijabetes, porođaj završen forcepsom ili vakuumom i karličnu prezentacija ploda (10). Ostali brojni autori su se bavili ovom temom, i kao faktori rizika uz gorepomenute, navode se još i produženi porođaj, anomalije materice.

Distocija ramena je faktor rizika najčešće povezivan sa nastankom OPBP-a. Urgentno stanje u akušerstvu i predstavlja zastoj u rađanju ramena nakon rađanja glavice ploda u toku vaginalnog porođaja. Karakteriše se jednim od sledećih parametara: nemogućnost rađanja ramena blagim povlačenjem ploda nakon rađanja glavice, potrebom za dodatnim manevrima kako bi se omogućilo izvlačenje ramena i trupa i vremenski interval duži od jednog minuta potreban da se rode ramena nakon rađanja glavice ploda. Statistička povezanost distocije ramena i OPBP (OR) je najviša u 12 od 21 istraživanja obuhvaćenog ovom studijom (Looven i sar). U studiji koju su objavili Abzung i saradnici 2018. godine vrednost OR za statističku povezanost distocije ramena i OPBP iznosi čak 116, dok je sledeći faktor rizika po statističkoj značajnosti makrozomija ploda sa vrednošću OR od 14.86 (19). Ovaj podatak govori o značajnoj statističkoj povezanosti distocije ramena i OPBP-a. Pa ipak, oko jedne trećine svih OPBP se javljaju u slučajevima kada ne postoji distocija ramena.

Makrozomija ploda se definiše kao telesna masa ploda na rođenju preko 4000 gr. ili očekivana porođajna masa preko 4500 gr (20). Po Van De Looven i sar. (10) to je drugi po redu značajnosti faktor rizika za nastanak OPBP. Iako se OPBP javlja češće sa porastom porođajne težine ploda (21), većina naučnih istraživanja pokazala su da se više od 75% svih OPBP javljaju kod novorođenčadi sa porođajnom masom manjom od 4500 gr. Osim toga, sama procedura procene očekivane porođajne mase ploda pomoću ultrazvučnog prenatalnog merenja ima ograničenja samo po sebi. Naime, Ouzounian i sar. su pokazali da je ultrazvučna prenatalna detekcija fetalne makrozomije u preko 14000 slučajeva jednoplodnih trudnoća pokazala senzitivnost u 40.2% slučajeva (22).

Gestacioni dijabetes je posle distocije ramena i makrozomije ploda treći značajni faktor rizika za nastanak OPBP. 15-42% novorođenčadi majki sa gestacionim dijabetesom imaju porođajnu masu veću od 4000 gr (23). Kod žena sa gestacionim dijabetesom zbog insulinske

rezistencije veća količina glukoze nalazi se u krvotoku i prolazi kroz placentu ulazeći u fetalnu cirkulaciju gde dovodi do pretvaranja veće količine glukoze u masno tkivo i fetalne makrozomija. Novorođenčad majki za gestacionim dijabetesom imaju povećan rizik od razvijanja prekomerne telesne mase ili gojaznosti u periodu adolescencije i veće šanse za razvoj Diabettes mellitus tip II kasnije u životu (23).

Primena vakuuma ili forcepsa prilikom porođaja su najčešće povezani sa fetalnom makrozomijom i gestacionim dijabetesom majke. Neki autori prikazuju incidencu od 10% porođaja završenih vakuumom ili forcepsom među pacijentima sa OPBP (22,24,25).

Karlična prezentacija ploda, produženi porođaj, anomalije uterusa, kongenitalne anomalije ploda takođe mogu predstavljati faktori rizika za nastanak OPBP u režim slučajevima.

1.5 Patofiziološki mehanizmi nastanka OPBP

Ekscesivnom trakcijom korenova dolazi do oštećenja vlakana brahijalnog pleksusa prilikom porođaja. Do trakcije najčešće dolazi tokom druge faze porođaja bilo povlačenjem glave kod potiljačne prezentacije ploda ili povlačenjem ruke kod karlične prezentacije ploda. Vrlo retko, do povrede brahijalnog pleksusa može doći i u prvoj fazi porođaja prilikom spuštanja ploda u promontorium sakruma (26).

Četiri anatomske karakteristike brahijalnog pleksusa koje mogu odrediti hronologiju, tip i mesto njegove obstetrikalne povrede (27, 28):

- prostorna orijentacija korenova: korenovi C5 i C6 zauzimaju skoro vertikalni položaj što ih čini osjetljivijim na trakciju od ostalih korenova koji su postavljeni skoro horizontalno. Ekscesivna trakcija brahijalnog pleksusa će najpre dovesto do oštećenja proksimalnih korenova, a tek u sekundarnoj fazi doći će do zahvatanja distalnih korenova. Kao posledica toga, lezija proksimalnih korenova se javlja češće u odnosu na leziju distalnih korenova
- posterosuperiorni ligament koji postoji uz korenove C5 i C6 i koji se prostire između apofiza transverzalnih nastavaka kičmenih pršljenova, štiteći ih od radikularne avulzije. S obzirom da ovaj ligament ne postoji u novou C7, C8 i T1, sila trakcije se prenosi direktno na korenove. Ovo objašnjava češću avulziju distalnih korenova i odsustvo avulzije proksimalnih korenova

- vezivno tkivo ima protektivni efekat. Trunkusi su bogatiji vezivnim tkivom u odnosu na korenove što objašnjava učestaliju leziju korenova nego trunkusa prilikom trakcije brahijalnog pleksusa
- prisustvo vlakana C4 korena se smatra faktorom rizika za nastanak lezije proksimalnih korenova, dok se prisustvo vlakana T2 korena smatra protektivnim faktorom za nastanak lezija distalnih korenova

1.5.1 Seddon-ova klasifikacija oštećenja perifernih nerava

- preganglionarne lezije kod kojih dolazi do avulzije korenova, proksimalno od ganglionu, uglavnom se odnosi na korenove C8 i T1
- postganglionarne kod kojih je povreda distalno od ganglionu.
- Prema Seddon-ovoj klasifikaciji (29) postoji tri vrste oštećenja perifernih nerava:
 - o **neuropraksija** kod koje dolazi do elongacije vlakana bez prekida u kontinuitetu, završava se potpunim spontanom oporavkom i prolaznom slabošću zahvaćenih mišića
 - o **aksonotmeza** kod koje dolazi do parcijalne rupture vlakana tj aksona ali bez oštećenja mijelinskog omotača. Završava se delimičnim oporavkom u zavisnosti od stepena zahvaćenosti oštećenih vlakana
 - o **neurotmeza** kod koje postoji potpuni prekid kontinuiteta perifernog nerva, spontani oporavak nije moguć

1.6 Dijagnostika

1.6.1. Klinički pregled

Dijagnoza OPBP je zasnovana najvećim delom na kliničkom pregledu novorođenčeta. Prisutni su znaci lezije perifernog neurona: flacidna slabost mišića, odsustvo ili sniženi miotatski refleksi, snižen tonus mišića zahvaćenog ekstremiteta. Zahvaćena ruka je najčešće u položaju unutrašnje rotacije i adukcije. Spontani pokreti su oskudni ili odsutni, postoji asimetrija spontane motorike u odnosu na zdravu ruku. Takođe, prisutna je asimetrija primitivnih refleksa (Moore). Prisustvo trijade znakova Hornerovog sindroma (ptoza, mioza i enoftalmia oka zahvaćene strane) ukazuje na preganglionarnu leziju i avulziju korenova (uglavnom C8 i Th1) i prognostički je znak lošijeg ishoda.

Obim aktivne pokretljivosti se procenjuje za svaki segment ruke, a mišićna snaga se procenjuje pomoću Manuelnog Mišićnog testa (MMT), pojedinačno, za sledeće grupe mišića: abduktori ramena, fleksori i ekstenzori ramena, fleksori, ekstenzori i mišići supinatori lakta i pokerti šake i prstiju. Ograničenje pasivne pokretljivosti pri rođenju ne postoji.

Slika 2. Klinička prezenatcija porođajne povrede brahijalnog pleksusa na rođenju



1.6.2. Klinička podela oštećenja brahijalnog pleksusa na osnovu zahvaćenosti korenova:

Gornji tip - Erb Duchenne je ujedno i najčeći tip lezije. Oštećeni su korenovi C5 i C6, a mogu biti zahvaćena i pojedina vlakna korena C7. Oko 75% svih OPBP čini upravo gornji tip (18). Zahvaćena ruka je u karakterističnom položaju adukcije i unutrašnje rotacije. Pokreti u ramenu su odsutni ili minimalni, u laktu izostaje aktivna fleksija, a pokreti šake i prstiju su uredni.

Kompletna lezija se javlja kod oko 20% svih OPBP (18). Zahvaćeni su korenovi C5-Th1, ne postoji aktivna pokretljivost u zahvaćenoj ruci, osim mogućih pojedinih pokreta u humeroskapularnom zglobu. Takođe, prisutno je oštećenje senzorijskih i simpatičkih vlakana autonomnog nervnog sistema, te zahvaćeni ekstremitet može biti hladan, mramorizovan i orošen znojem. Prisustvo Hornerovog sindroma ukazuje na avulziju donjih korenova brahijalnog pleksusa. Neophodan je klinički pregled respiratornog statusa pošto frenični nerv

takodje može biti zahvaćen. Paraliza freničnog nerva ukazuje na tešku avulzionu povredu (30).

Donji tip - Klumpke Dejarinne Izolovano oštećenje donjih korenova se javlja relativno retko, oko 2% svih slučajeva oštećenja brahijalnog pleksusa (30). Klinički se ispoljava odsustvom aktivnih pokreta šake i prstiju, dok u pokreti u ramenu i laktu očuvani. Prisustvo Hornerovog sindroma ukazuje na avulziju donjih korenova brahijalnog pleksusa. Neophodan je klinički pregled respiratornog statusa pošto frenični nerv takodje može biti zahvaćen. Paraliza freničnog nerva ukazuje na tešku avulzionu povredu (31).

1.6.2. Dodatne dijagnostičke metode

Ostale dijagnostičke procedure: radiografija zahvaćenog ekstremiteta i grudnog koša se radi u cilju isključivanja frakture, osteomijelitisa i drugih promena na kostima. Biohemijska evaluacija zapaljenski parametara se sprovodi kod sumnje na inflamaciju. Magnetna rezonanca MRI ili Kompjuterizovana Tomografija CT se koriste kao dodatna dijagnostika kod nejasne etiologije, utvrđivanja stepena oštećanja korenova ili kod planiranja hirurške intervencije.

1.7. Neurofiziološka ispitivanja

Elektromiografija, elektroneurografija i somatosenzorni evocirani potencijali se koriste u proceni stepena oštećenja brahijalnog pleksusa i praćenju oporavka (30, 32-34).

1.7.1. Elektromiografija

Predstavlja ispitivanje električne aktivnosti mišića zahvaćenog ekstremiteta iglenom koaksijalnom elektrodom. Prilikom ispitivanja posmatraju se četiri faze: inserciona faza, faza mirovanja, faza minimalne i maksimalne voljne kontrakcije. Kod postojanja neurogene lezije u akutnoj fazi javlja se spontana patoloska aktivnost u vidu fibrilacionih i pozitivnih oštrih talasa, dok se u kasnijoj fazi prvo pojavljuju reinervacioni -visokih amplituda, produženog trajanja i polifazni neuropatski talasi. U akutnoj fazi se javlja spontana patoloska aktivnost, dok se u hroničnoj fazi javljaju neuropatski akcioni potencijali. Stepem oštećenja u hroničnoj fazi određuje se stepenom redukcije trase pri maksimalnoj voljnoj kontrakciji. Prilikom sprovođenja EMG ispitivanja treba poštovati pravila koja podrazumevaju vremenski okvir za započinjanje ispitivanja, obzirom da se Valerijanova degeneracija aksona odigrava od

momenta povrede nerva u narednih 7-10 dana u zavisnosti od mesta povrede i dužine segmenta koji je zahvaćen. Stoga u tom periodu prilikom izvođenja elektrodijagnostičkih procedura, osim redukcije trase u EMG nalazu neće biti drugih patoloških elemenata ukoliko nema pridruženog komorbiditeta. Tada se vremenski okvir lezije definiše kao *hiperakutna* lezija (30).

1.7.2 Elektroneurografija

Podrazumeva ispitivanje provodljivosti perifernih nerava. Analiziraju se sledeći parametri amplitude, brzine provodljivosti i distalne latence tj latence za motorne i senzitivne nerve - za n. axilaris, n. radialis, n. ulnaris i n. medianus. Brzine provodljivosti se razlikuju u odnosu na uzrast i procenjuju poređenjem sa standardnim vrednostima, a mogu biti usporene ili nemerljive.

Prilikom elektrofizioloških evaluacije oštećenja brahijalnog plexusa potrebno je sprovesti i elektromiografsko i elektroneuroografsko ispitivanje.

Ukoliko je nastalo oštećenje po tipu neuropraksije nalaz neurografije će pokazati smanjenje amplitude akcionih motornih potencijala (AMP) i usporenje brzine provodljivosti nerava. Gubitak aksona pri aksonotmezi će se reprezentovati takođe smanjenjem amplitude AMP, a na elektromiografskom nalazu pojavom spontane patološke aktivnosti u fazi mirovanja. Ukoliko je došlo do neurotmeze nalaz će pokazati odsustvo akcionih motornih potencijala na elektroneuroografskom i elektromiografskom nalazu (36). Ispitivanje provodljivosti senzitivnih vlakana može nam pomoći da razlikujemo preganglionarnu i postganglionarnu leziju. Kod preganglionarnih lezija amplitude akcionih senzornih potencijala biće uredne, dok će kod postganglionarnih lezija biti snižene ili odsutne (37).

1.7.3 Somatosenzorni evocirani potencijali (SSEP)

Predstavlja metod registracije i analize odgovora koji se javljaju u kori velikog mozga kao odgovor na stimulaciju mešovutih perifernih nerava ili samih receptora i njihovim prenosom duž senzitivnih puteva (dorzalna kolumna, lemniscus medialis ili tractus bulbothalamicus) do primarnih senzornih centara u kori velikog mozga. Prilikom ispitivanja lezije brahijalnog plexusa medianus se stimuliše u nivou zgloba ručja, a registrovanje SEP-a se vrši iznad Erbove tačke (aktivnost proksimalnih segmenata), na međjuprostoru između C7 i C8

(aktivnost *truncusa plexusa brachialis* ili cervikalnih korenova) i na parijetalnim zonama po internacionalnom sistemu 10/20 (kortikalni odgovori) (30). U slučajevima kada je došlo do preganglionarne avulzije senzitivnih korenova, registrovaće se odgovori samo nad Erbovom tačkom, dok će odgovori koji registruju aktivnosti *truncusa plexusa brachialis* ili cervikalnih korenova kao i kortikalni odgovori izostati (38). Neurofiziološkim ispitivanjima se na kontrolnim pregledima prati oporavak i efekat terapije.

1.8. Lečenje obstetričnih povreda brahijalnog pleksusa

Lečenje obstetrične povrede brahijalnog pleksusa može biti konzervativno tj fizijatrijsko i hirurško.

Krajnji cilj lečenja OPBP je povećanje funkcionalnosti zahvaćene ruke kroz senzomotornu integraciju i biofeed reintegraciju, sprečavanje kontraktura i jačanje zahvaćene muskulature, kao i poboljšanje trofike, a zatim prevencija koštanih deformiteta i kasnih posledica koje se mogu javiti kod ovih pacijenata (deformiteti, bolne artroze, agnozija oštećene ruke).

Fizijatrski tretman OPBP neophodno je započeti što pre. Već u porodilištu neophodno je ruku pozicionirati, a nakon što je diferencijalno dijagnostički isključeno postojanje drugih stanja kao što su fraktura humerusa ili klavikule ili osteomijelitis ili septični osteoartritis ramena, a posle neurofizioloških dijagnostičkih metoda kada je potvrđena povreda brahijalnog pleksusa od druge nedelje života potrebno je započeti sa konzervativnim terapijskim procedurama. Edukacija roditelja je neizostavni deo procesa lečenja OPBP-a, u cilju postizanja maksimalnih oporavka i postizanja maksimalne funkcionalnosti zahvaćenog ekstremiteta.

Lečenje OPBP-a zahteva multidisciplinarni pristup na čelu sa fizijatrom radi određivanja promene terapije i daljem fizikalnom tretmanu, kao i donošenju odluke o daljem eventualnom hirurškom lečenju.

Hirurško lečenje se sprovodi kod teških oblika, ukoliko postoji neurotmeza ili avulzija korenova i sastoji se od nervnih transfera u uzrastu od 3-6 meseca života. U tim slučajevima hirurgija predstavlja metodu izbora i obezbeđuje dugoročni povoljan terapijski efekat. U kasnijem životnom, od 3. godine života primenjuju se mišićno - tetivni transferi, a u pojedinim slučajevima u uzrastu 7-13 godina primenjuju se osteotomija i hirurška ankiloza u cilju stabilizacije zglobova.

- Kineziterapija i radna terapija se sprovodi kontinuirano

- Termoterapija se sprovodi se od druge nedelje života za poboljšanje trofike mišića, a kod starije dece kao uvodna procedura u savlađivanju kontraktura
- Elektroterapija se sprovodi kontinuirano do kraja prve godine života sa pauzama, do druge godine života za mišićne grupe koje su slabe, a u trećoj godini života povremeno.
- Elektroterapija galvanskom strujom se koristi kao uvodna procedura pre elektrostimulacije u cilju poboljšanja trofike tkiva (cirkulacije, metabolizma tkiva i vazodilatacije). Najčešće se koristi longitudinalna galvanizacija.
- Elektrostimulacija mišića eksponencijalnim strujama se koristi u cilju izazivanja kontrakcije mišića koji imaju ocenu po manuelnom mišićnom testu do 3. Ona zauzima veoma važno mesto u terapiji OPBP-a u prvj godini života jer se njenom primenom održava trofika, kontraktilnost i elastičnost oštećenih mišićnih grupa, a takođe se sprečava njihova atrofija. Jačina električne draži i njeno trajanje se određuje na osnovu stepena oštećenja mišićne grupe. Kod potpuno denerviranih mišića potrebna je draž višeg intenziteta, dužeg trajanja i duže pauze jer kod ovih mišića refraktarni period traje duže.
- Dijadinamske struje se ređe koriste u cilju postizanja vazodilatacije i analgezije
- Interferentne struje se takođe primenjuju zbog svojih stimulišućih dejstava na trofiku oštećenih mišića, analgetskog i antiedematoznog efekta.
- Transkutana električna nervna stimulacija (TENS) se koristi zbog svog stimulativnog i analgetskog efekta
- Hidrokineziterapija ima značajnu ulogu u lečenju OPBP zahvaljujući svom pre vsvega termičkom i hidrostatskom dejstvu. Toplota ima ulogu u povećanju elastičnosti fibroznog tkiva nakon čega je istežanje skraćenih tetivno-ligamentarnih struktura kao i same zglobne kapsule olakšano, a smanjuje se i mogućnost rupture istih pri procesu istežanja. Toplota takođe dovodi do vazodilatacije što poboljšava trofiku zahvaćenog ekstremiteta koja je inače kompromitovana, kao i analgetski efekat koji kod ove patologije inače nije dominantan simptom. Hidrostatski efekat zahvaljujući dejstvu sile potiska zbog čega telo postaje lakše i omogućava izvođenje pokreta uz znatno manje angažovanje mišićne snage i smanjuje opterećenje na segmente ekstremiteta.

Funkcionalna električna stimulacija (FES) se primenjuje u neurorehabilitaciji u cilju poboljšanja pokretljivosti i funkcionalnosti zahvaćenog ekstremiteta. Najčešće se upotrebljava radi poboljšanja funkcije šake i hvata.

- Kinezitejping zauzima značajno mesto u terapiji OPBP-a kod odojčeta radi facilitacije slabih i inhibicije mišića koji nisu oslabljeni i dodatno otežavaju jačanje slabih mišićnih grupa, za uspostavljanje pravilnih šema i adaptaciju pokreta

- ortoze se kod oštećenja OPBP koriste od najranijeg uzrasta za pozicioniranje, sprečavanje kontraktura i stabilizacije oštećenog segmenta - statičke ortoze, i dinamičke ortoze za šaku i prste kojima se postiže bolja funkcionalnost

U toku prve dve nedelje života:

- 1. Pozicioniranje** spoljašnjoj rotaciji, abdukciji i supinaciji, stabilizacija ekstremiteta
- 2. Pasivne vežbe** za održavanje obima pokreta u svim segmentima
- 3. Obuka roditelja** pravilnom nošenju i baby henhdlingu

U periodu između 2. nedelje i 3. meseca života

- 1.** Nastaviti sa merama započetim još po rođenju
- 2.** Termoterapija koja se koristi kao uvod u kinezi i elektroterpijski tretman zbog vazodilatatornog efekta i poboljšanja trofike tkiva
- 3.** Pasivne vežbe za povećanje obima pokreta u svim segmentima i očuvanja elastičnosti tkiva,
- 4.** Stimulacija motornog razvoja deteta sa posebnom pažnjom na zahvaćen ekstremitet, senzomotorna integracija radi povećanja senzornog inputa, aktivno potpomognute i aktivne vežbe za jačanje oštećenih grupa mišića
- 5.** Elektrostimulacija oštećenih mišićnih grupa radi sprečavanja atrofije i poboljšanja trofike, kontaktibilnosti i elastičnosti mišića

Između 3. i 6. meseca života

- 1.** Jačanje mišićnih grupa svih segmenata zahvaćenog ekstremiteta i održavanje pune pokretljivosti u svim segmentima zahvaćene ruke, rad na senzitivnom inputu
- 2.** Stimulacija motornog razvoja, usvajanje razvojnih miljokazaza uzrast

3. Prevencija kontraktura i deformiteta

Do kraja prve godine života

1. Nastavlja se za jačanjem mišića, prevenciji kontraktura i deformiteta, radna terapija za šaku, kroz igru hvat, senzomotorna integracija, stimulacija motornog razvoja sa insistiranjem na zahvaćenom ekstremitetu, usvajanje razvojnih miljokaza

Između 1. i 3. godine života

1. Usvajanje razvojnih miljokaza za uzrast, bimanuelna aktivnost, poboljšanje koordinacije pokreta zahvaćenoh ekstremiteta

1.8.1 Komplikacije

Deca sa oštećenjem brahijalnog plexusa su pod povećanim rizikom od stvaranja kontraktura, deformiteta kičmenog stuba i trupa, dislokacije ramena i lakta, agnozije zahvaćenog ekstremiteta kao i povreda ukoliko postoji trajno oštećenje senzorijskih.

1.8.2. Hirurško lečenje OPBP-a

U prvim mesecima života kod pacijenata kod kojih postoji potpuni prekid nervne provodljivosti ili odsustvo spontanog kliničkog oporavka i odsustvo znakova oporavka na EMG ispitivanju indikovano je neurohirurško lečenje koje podrazumeva neurotransfere, eksternu i internu neuroлізу, primarnu neurorafiju, graftovanje nerava i ekstra i intrapleksusne rekonstruktivne tehnike. Sigueira i saradnici (39) u istraživanju rađenom na 104 pacijenta u uzrastu 4-6 meseca života objavljenom 2019. godine sugerišu da su konačni ishodi operativnog lečenja OPBP u prvim mesecima života bili loši u 41.3%, dobri u 34.3%, i odlični u 24% slučajeva. Funkcionalni oporavak (dobar i odličan) je bio u 58.3%. Ovakav rezultat je postignut i u većini drugih istraživanjima koja su rađena (40-51). Sa druge strane Belzberg i saradnici (52) imaju kontroverzan stav oko ranog hirurškog lečenja OPBP-a zbog nepostojanja konsenzusa oko brojnih pitanja vezanih za samu tehniku izvođenja, optimalno

vreme za izvođenje same operacije, izbor pacijenata koji bi bili kandidati za hirurško lečenje itd.

Kod dece starije od tri godine hirurško lečenje podrazumeva mišićno tetine transfere, a u pojedinim slučajevima, kada je u pitanju donji tip lezije i kada je šaka potpuno afunkcionalna mogu se raditi osteotomije i hirurška ankiloza zglobova nakon čega je ponovo potreban intenzivan fizikalni tretman.

1.8.3. Rehabilitacija nakon hirurškog lečenja OPBP-a

Posle neurohirurških tretmana elektroterapija se započinje nakon 2-4 nedelje, a kineziterapija zavisno od tehnike koja je rađena od 4-10 nedelja nakon operativnog zahvata. Regeneracija perifernih nerava je najintenzivnija do kraja prve godine života sa pojavom pokreta i potvrdom elektromiografskim ispitivanjem.

Rehabilitacija nakon hirurških intervencija koje se izvode u kasnijem životnom periodu započinje odmah po skidanju imobilizacije najpre elektroterapijom, a zatim kineziterapijom i ostalim modulima fizijatrijskog lečenja.

1.9. Procena kliničkog stepena oporavka

U prvim mesecima života kvalitet oporavka zahvaćenih mišića, i još značajnije brzina oporavka pružaju značajne informacije o prognozi i određuju izbor metoda lečenja (3).

Primena standardizovanih skala za procenu oporavka mišića ramena Gilbert (Tabela 3), i modifikovane skale po Mallet-u (Tabela 4), i Gilbert Ramond (Tabela 5) skala za procenu oporavka funkcije šake i prstiju, omogućili su objektivizaciju procene oporavka, što je veoma važan korak u evaluaciji samog procesa lečenja.

Tabela 3 Skor abdukcije i spoljne rotacije ramena po Gilberu

Stepen oporavka	Funkcija	
0 bez oporavka	bez aktivnih pokreta u zglobu ramena	
1 slab	abdukcija ispod 45 stepeni	bez aktivne spoljašnje rotacije
2 umeren	abdukcija ispod 90 stepeni	bez aktivne spoljašnje rotacije

3 zadovoljavajući	abdukcija 90 stepeni	slaba aktivna spoljašnja rotacija
4 dobar	abdukcija ispod 120 stepeni	slaba aktivna spoljašnja rotacija
5 odličan	abdukcija preko 120 stepeni	puna aktivna spoljašnja rotacija

Mallet skala za procenu funkcije mišića ramena bazira se na obimu pokreta aktivne abdukcije i spoljašnje rotacije u zglobu ramena, kao i mogućnosti izvođenja pokreta stavljanja šaka na potiljak, aktivnom pokreta stavljanja ruku na leđa između lopatica i pokretu aktivnog prinošenja šake ustima kroz supinaciju.

Tabela 4 Modifikovana Mallet skala za procenu funkcije mišića ramena

Modified Mallet classification (Grade I = no function, Grade V = normal function)




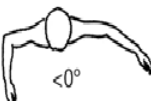














	Not Testable	Grade I	Grade II	Grade III	Grade IV	Grade V
Global Abduction	Not Testable	No function	 <30°	 30° to 90°	 >90°	Normal
Global External Rotation	Not Testable +	No function	 <0°	 0° to 20°	 >20°	Normal
Hand to neck	Not Testable	No function	 Not possible	 Difficult	 Easy	Normal
Hand to spine	Not Testable	No function	 Not possible	 S1	 T12	Normal
Hand to mouth	Not Testable	No function	 Marked trumpet sign	 Partial trumpet sign	 <40° of abduction	Normal
Internal rotation	Not Testable	No function	 Cannot Touch	 Can touch with wrist flexion	 Palm on belly No wrist flexion	Normal

Tabela 5 Skor funkcije šake po Raimondu

Stepen oporavka	Klinički nalaz
0 bez oporavka	Kompletna paraliza ili disfunkcija fleksije prstiju, palac bez funkcije i bez aktivnog hvatanja šakom; senzibilitet oslabljen ili ugašen

1 slab	Ograničena fleksija prstiju, bez ekstenzije šake, moguće hvatanje šakom
2 umeren	Aktivna ekstenzija šake
3 zadovoljavajući	Kompletna fleksija prstiju i šake, moguć aktivni pokret palca uz abdukciju i opoziciju, bez aktivne supinacije
4 dobar	Kompletna fleksija prstiju i šake, aktivna ekstenzija šake uz oslabljenu ekstenziju prstiju, zadovoljavajuća opozicija palca, uz inicijalnu supinaciju i pronaciju
5 odličan	Kao 4. stepen uz aktivnu ekstenziju prstiju i skoro kompletnu pronaciju i supinaciju

2.0 PODCI (Pediatric Outcomes Questionnaire) Upitnik

Pedijatrijski upitnik za analizu ishoda lečenja (Pediatric outcome data collection instrument-PODCI) Upitnik razvijen je od strane Američke Akademije Ortopedske hirurgije (AAOS), Udruženja dečje ortopedске hirurgije Severne Amerike (POSNA), Američke Pedijatrijske Akademije (AAP) i Shriner bolnice. Namenjen je evaluaciji funkcionalnih ograničenja, procenu terapijskih potreba i promena funkcionalnog statusa pre i posle lečenja kod dece uzrasta 2-18 godina sa različitim muskuloskeletnim poremećajima (dečja cerebralna paraliza, porođajna povreda brahijalnog pleksusa, skolioza, juvenilni reumatoidni artritis, Pertesova bolest, Osteogenesis imperfecta) i dr.

2002. godine Hunsaker i saradici (53) opisali su normativne vrednosti za opštu populaciju sa sledećim domenima: Funkcija Gornjih Ekstremiteta, Transferi i bazična pokretljivost, Sport i fizička aktivnost, Komfor, Zadovoljstvo i Globalno funkcionisanje. PODCI Upitnik sadrži ukupno 86 pitanja koja su grupisana u navedene domene. PODCI upitnik ima tri forme: 1) Upitnik koji popunjavaju roditelji ili zakonski staratelji za decu uzrasta 2-10 godina, 2) Upitnik koji popunjavaju roditelji ili staratelji za adolescente uzrasta 11-18 godina i 3) Upitnik koji popunjavaju sami adolescenti uzrasta 11-18 godina.

Objavljen je veliki broj naučnih radova u kojima je korišten PODCI upitnik u cilju evaluacije pacijenata sa porođajnom povredom brahijalnog pleksusa, kao i ostalih muskuloskeletnih poremećaja (54-58). U sistematskom pregledu koji su publikovali Bialocerkowski i saradnici

2013. godine (59), a koji je uključio 33 studije sa merenjem funkcionalnog ishoda kod pacijenata sa porođajnom povredom brahijalnog pleksusa i 12 studija koje su se bavile psihometrijskim istraživanjima, PODCI Upitnik je identifikovan kao jedan od najčešće korištenih instrumenata za merenje funkcionalnih ishoda kod pacijenata sa porođajnom povredom brahijalnog pleksusa.

Do sada, PODCI upitnik je preveden na više svetskih jezika: Holandski, Turski, Brazilsko-Portugalski, Korejski (60-63), Italijanski (64).

2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA

1. Validizacija i kulturalna adaptacija Srpske verzije Pedijatrijskog upitnika za procenu ishoda lečenja (Pediatric Outcomes Questionnaire) - PODCI kod dece sa porođajnom povredom brahijalnog pleksusa
2. Analiza učestalosti ispitivanih kliničkih parametara u grupi ispitanika sa porođajnom povredom brahijalnog pleksusa
3. Utvrditi povezanost analiziranih kliničkih parametara sa funkcionalnim statusom mišića ramena (Mallet test) i šake (Gilbert-Ramond skala) kod ispitanika sa porođajnom povredom brahijalnog pleksusa u odnosu na uzrast deteta.
4. Utvrditi povezanost analiziranih kliničkih parametara sa domenima Pedijatrijskog upitnika za procenu ishoda lečenja (Pediatric Outcomes Questionnaire) - PODCI upitnika kod ispitanika sa porođajnom povredom brahijalnog pleksusa u odnosu na uzrast deteta.
5. Utvrditi povezanost funkcionalnog statusa ramena (Mallet test) i šake (Gilbert-Ramond skala) i domena Pedijatrijskog upitnika za procenu ishoda lečenja (Pediatric Outcomes Questionnaire) - PODCI upitnika kod ispitanika sa porođajnom povredom brahijalnog pleksusa u odnosu na uzrast deteta.
6. Utvrditi značaj temporalnog efekta na promene u funkcionalnom statusu zahvaćenog ekstremiteta u odnosu na uzrast deteta.

3. MATERIJAL I METODE

3.1 Mesto i vreme istraživanja

Ova studija predstavlja opservacionu prospektivnu kliničku studiju sprovedenu na Univerzitetnoj dečjoj klinici u Beogradu u periodu 01.01. 2022.- 01.01.2023. godine.

Pre početka istraživanja studija je odobrena od strane Etičkog odbora Univerzitetske dečje klinike kao i Etičkog odbora Medicinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu

3.2 Ispitanici

U studiju je uključeno 70 pacijenata uzrasta 2-18 godina koji su dijagnostikovani i lečeni na Univerzitetnoj dečjoj klinici zbog porođajne povrede brahijalnog plekesusa. Svi ispitanici su biti podeljeni u tri uzrasne grupe: grupa I (uzrast 2-6 godina) i grupa II (7-10 godina) i III grupa (uzrasta 11-18 godina).

Kriterijumi za isključivanje iz studije su: udruženo postojanje fraktura, dislokacije zglobova i oštećenja mekih tkiva, sekundarna oštećenjima perifernih nerava, vaskularne promenama i bilateralna oštećenjem brahijalnog pleksusa.

3.3 Klinički metod

Svakom ispitaniku tj roditelju/staratelju za ispitanike mlađe od 11 godina je pre uključjenja u studiju dato usmeno i pismeno obaveštenje od strane istraživača o ciljevima i planu istraživanja, kao i pismeni pristanak o uključivanju u studiju koji su oni svojim potpisom potvrdili.

Klinički pregled ispitanika je vršen od strane lekara specijalista fizikalne medicine i rehabilitacije sertifikovanih od strane Evropskog Borda za fizikalnu i rehabilitacionu medicinu (UEMS PRM).

Svi ispitanici uključeni u studiju su podvgnuti dijagnostičkom protokolu koji je uključivao:

- klinički pregled
- radiografski pregled obe ruke i ramena (u cilju isključenja postojanja koštanih preloma, dislokacije zglobova gornjih ekstremiteta i promena na mekim tkivima),
- analizu krvne slike, C reaktivnog proteina i sedimentacije

- elektrodijagnostičko ispitivanje (elektromioneurografija za ispitivanje nerava i mišića zahvaćene ruke).

3.3.1. Klinički pregled

Klinički pregled ispitanika je bio vršen od strane lekara specijalista fizikalne medicine i rehabilitacije sertifikovanih od strane Evropskog Borda za fizikalnu i rehabilitacionu medicinu (UEMS PRM). Na zahvaćenom ekstremitetu su određivani sledeći klinički parametri:

3.3.1.1. Obim pokreta

Merenje obima pokreta vršeno je u zglobu ramena, lakta i ručnom zglobu klasičnim uglomerom a na osnovu dobijenih vrednosti klasifikovani su na sledeći način: funkcionalan (0), pun (1) i nezadovoljavajući (2).

- Za zglob ramena (tabela 6): pun obim pokreta: fleksija 180 stepeni, ekstenzija 60 stepeni, abdukcija 180 stepeni, unutrašnja rotacija 90 stepeni, spoljašnja rotacija 70 stepeni. Zadovoljavajući obim pokreta: fleksija 120 stepeni, ekstenzija 45 stepeni, abdukcija 130 stepeni, unutrašnja rotacija 50 stepeni, spoljašnja rotacija 60 stepeni. Nezadovoljavajući obim pokreta: fleksija manje od 120 stepeni, ekstenzija manje od 45 stepeni, abdukcija manje od 130 stepeni, unutrašnja rotacija manja od 50 stepeni, spoljašnja rotacija manja od 60 stepeni.
- Za zglob lakta (tabela 7): pun obim pokreta: fleksija 145 stepeni, ekstenzija 0 stepeni, supinacija 80 stepeni, pronacija 90 stepeni.
Zadovoljavajući obim pokreta: fleksija 120 stepeni, supinacija 60 stepeni
Nezadovoljavajući obim pokreta: fleksija manje od 120 stepeni, supinacija manje od 60 stepeni
Pun obim pokreta u šaci: fleksija 80 stepeni, ekstenzija 70 stepeni
- Za ručni zglob (tabela 8): pun obim pokreta: ekstenzija 60 stepeni, fleksija 70 stepeni
Zadovoljavajući obim pokreta: ekstenzija 45 stepeni, fleksija 45 stepeni
Nezadovoljavajući obim pokreta: ekstenzija manja od 45 stepeni, fleksija manja od 45 stepeni

Tabela 6: Rame

pokret	pun	zadovoljavajući	nezadovoljavajući
fleksija	180	120	< 120
ekstenzija	60	45	< 45
abdukcija	180	130	< 130
spoljašnja rotacija (horizontalna)	70	60	< 60
unutrašnja rotacija (horizontalna)	90	50	< 50

Tabela 7: Lakat

pokret	pun	zadovoljavajući	nezadovoljavajući
fleksija	145	120	< 120
ekstenzija	0		
supinacija	80	60	< 60
pronacija	90		

Tabela 8: Ručni zglob

pokret	pun	zadovoljavajući	nezadovoljavajući
ekstenzija	60	45	< 45
fleksija	70	45	< 45

3.3.1.2. Mišićna snaga

Za određivanje mišićne snage zahvaćenog ekstremiteta korišćen je Manuelnog Mišićnog Testa (MMT) i to za sledeće mišiće: m. deltoideus, m. biceps, m. triceps, a rezultati testiranja ocenjeni ocenama 0-5, i to 0- bez aktivne kontrakcije mišića, 1-minimalna aktivna kontrakcija mišića bez vidljivog pokreta, 2-izvodi pokret bez prisustva sile Zemljine teže, 3-izvodi pokret protiv sile Zemljine teže, 4-izvodi pokret protiv sile

Zemljine teže i protiv manjeg otpora, i 5-izvodi pokret protiv sile Zemljine teže i uz savlađivanje punog otpora.

3.3.1.3. Procena funkcionalnosti ramena

je određivana primenom modifikovane standardizovane skale po Mallet-u (Tabela 4), pri čemu bi ispitanici bili ocenjeni ocenama 1-5 na osnovu pokreta abdukcije i spoljašnje rotacije u ramenu, kao i mogućnosti izvođenja pokreta stavljanja šake na potiljak, aktivnog pokreta stavljanja ruke na leđa između lopatica i pokreta aktivnog prinošenja šake ustima kroz supinaciju.

3.3.1.4. Procena funkcionalnosti šake

Korišćena je standardizovana skala po Raimondu (Tabela 5) za procenu funkcije šake i prstiju. Na osnovu nje ispitanici bi bili ocenjeni ocenama 0-5 pri čemu je 0 kompletna slabost ili disfunkcija mišića šake i prstiju, palac bez funkcije, bez aktivnog hvata šakom, senzibilitet je oslabljen ili ugašen, dok ocena 5 podrazumeva kompletnu fleksiju i ekstenziju mišića šake i prstiju, uz zadovoljavajuću opoziciju palca i kompletnu supinaciju/pronaciju šake.

Radiografski pregled obe ruke i ramena zgloba kao i analiza krvne slike i C reaktivnog proteina bili bi određivani kako bi se isključili pacijenti sa frakturama, dislokacijama zglobova, zapaljenskim procesima na mekim tkivima i kostima. Ostali kriterijumi za isključivanje ispitanika iz studije bili bi: prisustvo vaskularnih promena na zahvaćenom ekstremitetu, sekundarna oštećenja perifernih nerava i bilateralno oštećenje brahijalnog plexusa.

Nakon ispunjavanja kriterijuma za uključivanje u studiju, roditeljima/zakonskim starateljima će bi prezentovan Informativni pristanak roditelja/zakonskih staratelja pacijenta za učešće u istraživanju koji bi oni svojim potpisom i potvrdili. Zatim je roditeljima/ starateljima ispitanika/dece uzrasta 2-10 godina dat Pedijatrijski upitnik za procenu ishoda lečenja-PODCI upitnik i to verzija koju popunjavaju roditelji ili zakonski staratelji za decu uzrasta 2-10 godina prevedenu na Srpski jezik, koji su oni i popunili, dok je ispitanicima/deci uzrasta 11-

18 godina dat Pedijatrijski upitnik za procenu ishoda lečenja-PODCI upitnik i to verzija koju popunjavaju sami ispitanici, koji su oni i popunili. Svi ispitanici su popunjavali PODCI upitnike u tri vremenska intervala. inicijalno na pregledu, 3 meseca nakon inicijalnog pregleda i 6 meseci nakon inicijalnog pregleda.

Nakon sprovođenja inicijalnog dijagnostičkog protokola, i ispunjavanja kriterijuma za uključivanje u ispitivanje, kao i nakon inicijalnog popunjavanja PODCI upitnika, svi pacijenti su uključeni u terapijski protokol koji je podrazumevao strukturisani kineziterapijski tretman sastavljen od serije vežbi za povećanje obima pokreta, jačanje mišićne snage, funkcionalnog treninga i radne terapije za šaku oštećene ruke. Kontrolni pregledi su sprovedeni u dva vremena: 1) mesec dana nakon započinjanja terapijskog protokola i 2) 6 meseci nakon započinjanja terapijskog protokola. Pri svakom kontrolnom pregledu svakom pacijentu je rađen klinički pregled (merenje obima pokreta u ramenu i laktu, merenje mišićne snage za m. deltoideus, m. biceps i m. triceps brachii, funkcionalno testiranje zgloba ramena po Mallet-u i funkcionalno testiranje šake po Gilbert Rammond-u), a takođe svi pacijenti su tom prilikom popunjavali PODCI upitnik, stin da je za pacijente uzrasta 2-10 godina upitnik popunjavao roditelj/staratelj, dok su pacijenti uzrasta 11-18 godina upitnike popunjavali samostalno.

Baza dobijenih podataka o pacijentima formirana je odmah nakon započinjanja istraživanja, i u nju su sukcesivno unošeni podaci dobijeni istraživanjem do završetka istraživanja. Formirana baza podataka predstavlja sastavni deo ovog istraživanja.

3.4. STATISTIČKA OBRADA PODATAKA

Formiranje odgovarajuće baze podataka sa podacima o ispitanicima i vrednostima pojedinačnih ispitivanja izvršeno je odmah nakon započinjanja studije.

Rezultati su prikazani tabelarno i grafički u vidu celih brojeva i procenata (%), kao i srednjih vrednosti (SV) sa standardnom devijacijom (SD).

Za određivanje vremenske stabilnosti PODCI upitnika korišćena je Pirsonova korelacija. Spirmanova korelacija je korištena za određivanje konstruktivne (hipotetičke) validnosti. Kronbah α je korištena za određivanje unutrašnje konzistencije. Za pouzdanost test-retesta koristili smo Interclass correlation coefficient ICC.

Kontinuiranje varijable su statistički bile analizirane Wilcoxon-ovim testom sume rangova za poređenje između dve grupe, dok je za poređenje između tri grupe (tri vremenska intervala) bio korišten Fridman-ov test.

Korelacija funkcionalnih pokazatelja sa domenima PODCI upitnika je određivana Spearman-ovom korelacijom. Statistička značajnost je određena za nivo $p < 0,05$.

4.0 REZULTATI

4.1. Validacija u kulturalna adaptacija Srpske verzije Pediatric Outcome Data Collecting Instrument (PODCI) upitnika

Table 9. Srpska verzija PODCI sirove vrednosti za test i retest

Domains	Range values	Sessions	MV±SD	95%CI		P*
I	0-100	Test	79.63±26.75	71.86-87.39		0.311
		Retest	80.63±25.08	73.34-87.91		
II	0-100	Test	99.25±1.31	98.87-99.63		0.159
		Retest	99.13±1.38	98.72-99.53		
III	0-100	Test	93.15±6.44	91.27-95.02		0.764
		Retest	93.25±6.53	91.35-95.15		
IV	0-100	Test	88.69±13.90	84.65-92.72		0.767
		Retest	88.46±14.35	84.29-92.63		
V	0-100	Test	89.06±22.04	82.66-95.46		0.710
		Retest	88.96±21.61	82.68-95.23		
Global	0-100	Test	90.15±9.60	87.36-92.93		0.752
		Retest	90.25±9.22	87.57-92.93		

MV-Mean Value; SD-Standard Deviation; IQR-Interquartile range; *T test for paired sample

U tabeli 9 date su srednje vrednosti svih 6 domena za test i retest za Srpsku verziju PODCI upitnika. Nema statistički značajne razlike između testa i retetesta za sve domene.

Tabela 10 Korelacije između Srpske verzije PODCI i Manuelnog mišićnog testa

PODCI domains	MMT deltoideus		MMT biceps		MMT triceps	
	ρ^*	P value	ρ^*	P value	ρ^*	P value
I	0.555	<0.001	0.356	0.021	0.420	0.006
II	0.386	0.012	0.279	0.074	0.333	0.031
III	0.450	0.003	0.517	<0.001	0.388	0.011
IV	0.361	0.019	0.151	0.341	0.469	0.002

V	0.650	<0.001	0.565	<0.001	0.580	0.001
VI	0.587	<0.001	0.409	0.007	0.582	<0.001

MMT manuelni mišićni test, ρ Spearmanov sirovi koeficijent korelacije

U tabeli 10 date su vrednosti konstruktivne validnosti. Korelacije za sve testirane domene sa MMT za m. deltoideus su bile statistički značajne, dok je najniža vrednost korelacije bila za Domen 2 ($\rho=0.386$), a najviša za domen 5 ($\rho=0.650$). Za MMT za m. biceps brachii, domeni 1, 3, 5 i 6 značajno koreliraju gde je najniža vrednost korelacije bila za Domen 1 ($\rho=0.356$), a najviša za Domen 5 ($\rho=0.565$). Za MMT za m. triceps brachii svi domeni statistički značajno koreliraju. Najniža vrednost korelacije je za Domen 2 ($\rho=0.333$), a najviša za Domen 6 ($\rho=0.582$).

Tabela 11. Unutrašnja konzistencija (Kronbah α) za test-retest i test retest pouzdanost (Interclass correlation coefficient)

PODCI domains	Cronbach α		Test-Retest ICC	
	Test	Retest	Values	95%CI
I	0.859	0.846	0.966	0.940-0.981
II	0.168	0.233	0.899	0.826-0.942
III	0.687	0.655	0.932	0.882-0.961
IV	0.107	0.102	0.929	0.877-0.960
V	0.934	0.926	0.996	0.993-0.998
VI	0.838	0.832	0.971	0.949-0.984

ICC Interclass correlation coefficient, CI confidential interval

Vrednost Kronbah α za Domen 6 je bila dobra 0.838 za test i 0.832 za retest. Vrednost Kronbah α je za sve Domene na testu bila viša od 0.600, osim za Domen 2 i Domen 4 (Tabela 11). Na retestu vrednosti za sve Domene PODCI_{sr} su bili više od 0.600 osim za Domene 2 i 4. Opseg vrednosti je bio od 0.107 (Domen 4) do 0.934 (Domen5) na testu. Na retestu opseg vrednosti je bio od 0.102 (Domen 4) do 0.926 (Domen 5).

Ukoliko bi se uklonilo pitanje broj 1 vrednost Kronbach α raste na vrednost 1.000 za test i retest (Tabela 12)

Posmatrani test-retest Intercorrelation class je bio više od 0.750 za sve Domene (u opsegu 0.899 za Domen 2 do 0.996 za domen 5) (tabela 11).

Tabela 12. Unutrašnja konzistencija (Cronbach α) for test i retest za domen 4 PODCI

PODCI Domain IV	Cronbach α	
	Test	Retest
Item 1 excluded	1	1
Item 2 excluded	0.051	0.049
Item 3 excluded	0.051	0.049

Tabela 13. Interkorelacije između domena $PODCI_{sr}$

PODCI domains	I		II		III		IV		V		VI	
	r*	p	r*	p	r*	p	r*	p	r*	p	r*	p
I	-		0.49 2	<0.001	0.733	<0.001	0.13 6	0.356	0.763	<0.001	0.901	<0.001
II	0.506	<0.001	-		0.549	<0.001	0.30 9	0.033	0.538	<0.001	0.597	<0.001
III	0.727	<0.001	0.443	0.002	-		0.35 6	0.013	0.767	<0.001	0.846	<0.001
IV	0.142	0.320	0.308	0.033	0.194	0.187	-		0.285	0.050	0.532	<0.001
V	0.852	<0.001	0.462	0.001	0.774	<0.001	0.253	0.083	-		0.804	<0.001
VI	0.899	<0.001	0.596	<0.001	0.780	<0.001	0.542	<0.001	0.851	<0.001	-	

*r- Pearson koeficijent korelacije; Rezultati vrednosti za test su desno od dijagonale, za retest levo od dijagonale

Pirsonovi koeficijenti korelacije između različitih domena $PODCI_{sr}$ su u opsegu 0.136 do 0.901 na testu, i od 0.142 do 0.899 na retestu (Tabela 13). Najniže vrednosti korelacije su za Domene 2 i 4 ($r=0.136$) na testu i između istih domena na retestu ($r=0.142$).

Tabela 14. Temporalna stabilnost u odnosu na uzrast pacijenta

PODCI Domeni		MV±SD
Par 1	I _{TEST}	74.40 ± 26.94
	I _{RETEST}	76.12±23.94
Par 2	II _{TEST}	98.92±1.47
	II _{RETEST}	98.68±1.52
Par 3	III _{TEST}	92.04±6.37
	III _{RETEST}	92.24±6.58
Par 4	IV _{TEST}	90.16±13.26
	IV _{RETEST}	89.28±14.04
Par 5	V _{TEST}	89.60±22.31
	V _{RETEST}	89.20±21.83
Par 6	VI _{TEST}	88.80±9.83
	VI _{RETEST}	88.88±9.06

MV Mean value, SD Standard Deviation

Rezultati temporalne stabilnosti u zavisnosti od uzrasta pacijenta dati su u Tabeli 14. Temporalna stabilnost ne zavisi od uzrasta deteta jer ne postoji statistički značajna razlika u srednjim vrednostima testa i retesta.

U tabeli 15 prikazane su srednje vrednosti ispitivanih parametara u odnosu na vreme pregleda ispitivane populacije. Pokazana je značajna statistička razlika za ispitivane parametre MMT deltoideus ($p=0,001$), MMT biceps ($p=0,001$), MMT triceps ($p<0,001$), Mallet abdukcija ($p<0,001$), Mallet spoljašnja rotacija ($p<0,001$), Mallet ruka na potiljak ($p=0,008$), Mallet ruka na leđa ($p<0,001$) i Mallet ruka na usta ($p<0,001$).

Tabela 15. Vrednosti ispitivanih parametara u odnosu na vreme pregleda

Parametri testiranja	Inicijalno testiranje (MV±SD)	Prva kontrola (MV±SD)	Druga kontrola (MV±SD)	p
Obim pokreta u ramenu	0,44±0,72	0,40±0,67	0,47±0,61	0,058
Obim pokreta u laktu	0,37±0,57	0,34±0,56	0,37±0,59	0,717

MMT deltoideus	3,83±0,85	3,90±0,84	4,07±0,64	0,001
MMT biceps	4,39±0,64	4,44±0,63	4,61±0,55	0,001
MMT triceps	3,93±0,80	3,96±0,81	4,16±0,74	<0,001
Mallet abdukcija	3,83±0,85	3,83±0,82	4,07±0,69	<0,001
Mallet spoljašnja rotacija	4,00±0,89	3,99±0,88	4,23±0,71	<0,001
Mallet ruka na potiljak	3,79±0,93	3,83±0,96	4,04±0,75	0,008
Mallet ruka na leđa	3,83±0,72	3,81±0,71	4,10±0,64	<0,001
Mallet ruka na usta	3,60±1,37	3,60±1,38	3,96±1,08	<0,001
Gillbert Ramond scala	4,30±1,37	4,29±1,36	4,33±1,28	0,368

Od ispitivanih parametara samo je MMT deltoideus bio značajno veći na prvoj kontroli u odnosu na inicijalno ispitivanje ($p=0,025$). Na drugoj kontroli MMT deltoideus ($p=0,001$), MMT biceps ($p=0,001$), MMT triceps ($p=0,001$), Mallet abdukcija ($p<0,001$), Mallet spoljašnja rotacija ($p=0,003$), Mallet ruka na potiljak ($p=0,001$), Mallet ruka na leđa ($p<0,001$) i Mallet ruka na usta ($p<0,001$) su bili značajno veći u odnosu na vrednosti na inicijalnom testiranju (Tabela 16).

Tabela 16. Statistička interpretacija ispitivanih parametara u odnosu na vreme ispitivanja

Parametri testiranja	Inicijalno testiranje/Prva kontrola (p)	Inicijalno testiranje/Druga kontrola (p)
MMT deltoideus	0,025	0,001
MMT biceps	0,102	0,001
MMT triceps	0,157	0,001
Mallet abdukcija	1,000	<0,001
Mallet spoljašnja	0,655	0,003

rotacija		
Mallet ruka na potiljak	0,083	0,001
Mallet ruka na leđa	0,317	<0,001
Mallet ruka na usta	1,000	<0,001

U tabeli 17 prikazane su srednje vrednosti ispitivanih domena PODCI upitnika u odnosu na vreme pregleda ispitivane populacije. Pokazana je značajna statistička razlika za D1 domen ($p<0,001$), D2 domen ($p=0,009$), D3 domen ($p<0,049$), D5 domen ($p=0,020$) i D6 domen ($p=0,001$).

Tabela 17. Vrednosti ispitivanih domena PODCI upitnika u odnosu na vreme pregleda

Parametri testiranja	Inicijalno testiranje (MV±SD)	Prva kontrola (MV±SD)	Druga kontrola (MV±SD)	p
D1	71,40±29,57	72,68±12,27	75,39±24,29	<0,001
D2	98,07±2,29	97,99±2,32	98,37±2,02	0,009
D3	91,00±8,65	91,20±8,48	91,67±7,32	0,049
D4	89,26±13,78	89,26±13,78	89,26±13,78	-
D5	85,86±22,83	86,07±22,70	88,14±19,80	0,020
D6	86,46±12,27	87,62±11,29	88,61±9,52	0,001

Od ispitivanih parametara samo su D1 ($p=0,004$) i D6 ($p=0,008$) domeni značajno veći na prvoj kontroli u odnosu na inicijalno ispitivanje. Na drugoj kontroli D1 domen ($p=0,004$), D2 domen ($p=0,007$), D3 domen ($p=0,018$), D5 domen ($p=0,013$) i D6 domen ($p=0,005$) su bili značajno veći u odnosu na vrednosti na inicijalnom testiranju (Tabela 18).

Tabela 18. Statistička interpretacija domena PODCI upitnika u odnosu na vreme ispitivanja

Parametri testiranja	Inicijalno testiranje/Prva kontrola	Inicijalno testiranje/Druga kontrola

	(p)	(p)
D1	0,006	0,004
D2	0,159	0,007
D3	0,295	0,018
D4	-	-
D5	0,182	0,013
D6	0,008	0,005

U tabeli 19 prikazane su srednje vrednosti ispitivanih parametara u odnosu na vreme pregleda u prvoj uzrastnoj grupi ispitivane populacije. Pokazana je značajna statistička razlika za ispitivane parametre MMT deltoideus ($p=0,042$), MMT biceps ($p=0,012$), MMT triceps ($p=0,007$), Mallet abdukcija ($p=0,002$), Mallet spoljašnja rotacija ($p=0,074$), Mallet ruka na potiljak ($p=0,030$), Mallet ruka na leđa ($p=0,002$) i Mallet ruka na usta ($p=0,012$).

Tabela 19. Vrednosti ispitivanih parametara u odnosu na vreme pregleda u prvoj uzrastnoj grupi

Parametri testiranja	Inicijalno testiranje (MV±SD)	Prva kontrola (MV±SD)	Druga kontrola (MV±SD)	p
Obim pokreta u ramenu	0,27±0,60	0,31±0,62	0,31±0,47	p=0,417
Obim pokreta u laktu	0,31±0,55	0,31±0,60	0,31±0,55	-
MMT deltoideus	3,81±0,80	3,88±0,82	4,08±0,56	p=0,042
MMT biceps	4,31±0,68	4,35±0,69	4,65±0,49	p=0,012
MMT triceps	3,96±0,77	3,96±0,77	4,19±0,75	p=0,007
Mallet abdukcija	3,81±0,80	3,81±0,80	4,08±0,63	p=0,002
Mallet spoljašnja rotacija	3,92±0,74	3,96±0,77	4,15±0,46	p=0,074
Mallet ruka na potiljak	3,77±0,82	3,81±0,85	4,08±0,56	p=0,030

Mallet ruka na leđa	3,69±0,68	3,69±0,68	4,00±0,63	p=0,002
Mallet ruka na usta	3,54±1,27	3,58±1,30	3,92±1,02	p=0,012
Gillbert Ramond scala	4,23±1,48	4,23±1,48	4,23±1,35	p=0,717

Od ispitivanih parametara na drugoj kontroli MMT deltoideus ($p=0,038$), MMT biceps ($p=0,024$), MMT triceps ($p=0,034$), Mallet abdukcija ($p=0,020$), Mallet ruka na potiljak ($p=0,038$), Mallet ruka na leđa ($p=0,023$) i Mallet ruka na usta ($p=0,023$) su bili značajno veći u odnosu na vrednosti na inicijalnom testiranju (Tabela 20).

Tabela 20. Statistička interpretacija ispitivanih parametara u odnosu na vreme ispitivanja u prvoj uzrastnoj grupi

Parametri testiranja	Inicijalno testiranje/Prva kontrola (p)	Inicijalno testiranje/Druga kontrola (p)
MMT deltoideus	p=0,157	p=0,038
MMT biceps	p=0,317	p=0,024
MMT triceps	p=1,000	p=0,034
Mallet abdukcija	p=1,000	p=0,020
Mallet spoljašnja rotacija	p=	p=
Mallet ruka na potiljak	p=0,317	p=0,038
Mallet ruka na leđa	p=1,000	p=0,023
Mallet ruka na usta	p=0,317	p=0,023

U tabeli 21 prikazane su srednje vrednosti ispitivanih parametara u odnosu na vreme pregleda u drugoj uzrastnoj grupi ispitivane populacije. Pokazana je značajna statistička razlika za ispitivane parametre Mallet ruka na leđa ($p=0,050$).

Tabela 21. Vrednosti ispitivanih parametara u odnosu na vreme pregleda u drugoj uzrastnoj grupi

Parametri testiranja	Inicijalno testiranje (MV±SD)	Prva kontrola (MV±SD)	Druga kontrola (MV±SD)	p
Obim pokreta u ramenu	0,52±0,75	0,43±0,68	0,52±0,68	p=0,472
Obim pokreta u laktu	0,57±0,60	0,48±0,51	0,57±0,60	p=0,717
MMT deltoideus	3,86±0,96	3,90±0,89	4,00±0,84	p=0,368
MMT biceps	4,62±0,59	4,67±0,58	4,62±0,59	p=0,368
MMT triceps	4,14±0,91	4,19±0,93	4,24±0,89	p=0,607
Mallet abdukcija	3,86±0,96	3,90±0,89	4,00±0,84	p=0,368
Mallet spoljašnja rotacija	4,05±0,97	4,05±0,97	4,14±0,85	p=0,717
Mallet ruka na potiljak	3,86±0,96	3,95±1,02	4,00±0,84	p=0,368
Mallet ruka na leđa	4,00±0,71	4,00±0,71	4,19±0,75	p=0,050
Mallet ruka na usta	4,00±1,38	3,95±1,40	4,10±1,30	p=0,156
Gillbert Ramond scala	4,48±1,21	4,48±1,21	4,57±0,98	p=0,368

Tabela 22. Statistička interpretacija ispitivanih parametara u odnosu na vreme ispitivanja u drugoj uzrastnoj grupi

Parametri	Inicijalno	Inicijalno
-----------	------------	------------

testiranja	testiranje/Prva kontrola (p)	testiranje/Druga kontrola (p)
Mallet ruka na leđa	p=1,000	p=0,050

Od ispitivanih parametara na drugoj kontroli Mallet ruka na leđa (p=0,050) je bila značajno veću odnosu na vrednosti na inicijalnom testiranju (Tabela 22).

U tabeli 23 prikazane su srednje vrednosti ispitivanih parametara u odnosu na vreme pregleda u trećoj uzrastnoj grupi ispitivane populacije. Pokazana je značajna statistička razlika za ispitivane parametre MMT deltoideus (p=0,030), MMT biceps (p=0,029), MMT triceps (p=0,029), Mallet abdukcija (p=0,001), Mallet spoljašnja rotacija (p=0,002), Mallet ruka na potiljak (p=0,001), Mallet ruka na leđa (p=0,001) i Mallet ruka na usta (p=0,004).

Tabela 23. Vrednosti ispitivanih parametara u odnosu na vreme pregleda u trećoj uzrastnoj grupi

Parametri testiranja	Inicijalno testiranje (MV±SD)	Prva kontrola (MV±SD)	Druga kontrola (MV±SD)	p
Obim pokreta u ramenu	0,57±0,79	0,48±0,73	0,61±0,66	p=0,197
Obim pokreta u laktu	0,26±0,62	0,26±0,62	0,26±0,62	-
MMT deltoideus	3,83±0,83	3,91±0,85	4,13±0,55	p=0,030
MMT biceps	4,26±0,62	4,35±0,57	4,57±0,59	p=0,029
MMT triceps	3,70±0,70	3,74±0,69	4,04±0,56	p=0,006
Mallet abdukcija	3,83±0,83	3,78±0,76	4,13±0,63	p=0,001
Mallet spoljašnja rotacija	4,04±0,98	3,96±0,93	4,39±0,78	p=0,002

Mallet ruka na potiljak	3,74±1,05	3,74±1,05	4,04±0,88	p=0,001
Mallet ruka na leđa	3,83±0,78	3,78±0,74	4,13±0,55	p=0,001
Mallet ruka na usta	3,30±1,43	3,30±1,43	3,87±0,97	p=0,004
Gillbert Ramond scala	4,22±1,41	4,17±1,40	4,22±1,41	p=0,717

Od ispitivanih parametara na drugoj kontroli MMT deltoideus ($p=0,020$), MMT biceps ($p=0,008$), MMT triceps ($p=0,023$), Mallet abdukcija ($p=0,008$), Mallet spoljašnja rotacija ($p=0,023$), Mallet ruka na potiljak ($p=0,008$), Mallet ruka na leđa ($p=0,008$) i Mallet ruka na usta ($p<0,011$) su bili značajno veći u odnosu na vrednosti na inicijalnom testiranju (Tabela 24).

Tabela 24. Statistička interpretacija ispitivanih parametara u odnosu na vreme ispitivanja u trećoj uzrastnoj grupi

Parametri testiranja	Inicijalno testiranje/Prva kontrola (p)	Inicijalno testiranje/Druga kontrola (p)
MMT deltoideus	p=0,157	p=0,020
MMT biceps	p=0,317	p=0,008
MMT triceps	p=0,317	p=0,023
Mallet abdukcija	p=0,317	p=0,008
Mallet spoljašnja rotacija	p=0,157	p=0,023
Mallet ruka na potiljak	p=1,000	p=0,008
Mallet ruka na leđa	p=0,317	p=0,008
Mallet ruka na usta	p=1,000	p=0,011

U tabeli 25 prikazana je korelacija ispitivanih parametara sa D1 domenom PODCI upitnika na inicijalnom pregledu. Pokazano je postojanje značajne pozitivne korelacije između D1 domena na inicijalnom pregledu sa MMT deltoideus ($r=0,648$; $p<0,001$), MMT biceps ($r=0,456$; $p<0,001$), MMT triceps ($r=0,503$; $p<0,001$), Mallet abdukcija ($r=0,648$; $p<0,001$), Mallet spoljašnja rotacija ($r=0,493$; $p<0,001$), Mallet ruka na potiljak ($r=0,657$; $p<0,001$), Mallet ruka na leđa ($r=0,541$; $p<0,001$), Mallet ruka na usta ($r=0,730$; $p<0,001$) I Gillbert Ramond ($r=0,693$; $p<0,001$).

Tabela 25. Korelacije inicijalni pregled

Parametri	D1	
	r*	p
Obim pokreta u ramenu	-0,209	0,087
Obim pokreta u laktu	0,091	0,462
MMT deltoideus	0,648	<0,001
MMT biceps	0,456	<0,001
MMT triceps	0,503	<0,001
Mallet abdukcija	0,648	<0,001
Mallet spoljašnja rotacija	0,493	<0,001
Mallet ruka na potiljak	0,657	<0,001
Mallet ruka na leđa	0,541	<0,001
Mallet ruka na usta	0,730	<0,001
Gillbert Ramond skala	0,693	<0,001

*Spearman correlation

U tabeli 26 prikazana je korelacija ispitivanih parametara sa D2 domenom PODCI upitnika na inicijalnom pregledu. Pokazano je postojanje negativne korelacije između D2 domena na inicijalnom pregledu sa obimom pokreta u ramenu ($r=-0,335$; $p=0,005$), kao i postojanje značajne pozitivne korelacije sa MMT deltoideus ($r=0,408$; $p<0,001$), MMT biceps ($r=0,444$; $p<0,001$), MMT triceps ($r=0,444$; $p<0,001$), Mallet abdukcija ($r=0,408$; $p<0,001$), Mallet spoljašnja rotacija ($r=0,239$; $p<0,001$), Mallet ruka na usta ($r=0,511$; $p<0,001$) I Gillbert Ramond ($r=0,603$; $p<0,001$).

Tabela 26. Korelacije inicijalni pregled

Parametri	D2	
	r*	p
Obim pokreta u ramenu	-0,335	0,005
Obim pokreta u laktu	0,019	0,875
MMT deltoideus	0,408	<0,001
MMT biceps	0,444	<0,001
MMT triceps	0,444	<0,001
Mallet abdukcija	0,408	<0,001
Mallet spoljašnja rotacija	0,239	0,046
Mallet ruka na potiljak	0,419	<0,001
Mallet ruka na leđa	0,364	0,002
Mallet ruka na usta	0,511	<0,001
Gillbert Ramond skala	0,603	<0,001

*Spearman correlation

U tabeli 27 prikazana je korelacija ispitivanih parametara sa D3 domenom PODCI upitnika na inicijalnom pregledu. Pokazano je postojanje značajne pozitivne korelacije između domena D3 na inicijalnom pregledu sa MMT deltoideus ($r=0,505$; $p<0,001$), MMT biceps ($r=0,489$; $p<0,001$), MMT triceps ($r=0,462$; $p<0,001$), Mallet abdukcija ($r=0,505$; $p<0,001$), Mallet spoljašnja rotacija ($r=0,539$; $p<0,001$), Mallet ruka na potiljak ($r=0,549$; $p<0,001$), Mallet ruka na leđa ($r=0,497$; $p<0,001$), Mallet ruka na usta ($r=0,538$; $p<0,001$) I Gillbert Ramond ($r=0,537$; $p<0,001$).

Tabela 27. Korelacije inicijalni pregled

Parametri	D3	
	r*	p
Obim pokreta u ramenu	-0,215	0,073
Obim pokreta u laktu	-0,018	0,880
MMT deltoideus	0,505	<0,001
MMT biceps	0,489	<0,001
MMT triceps	0,462	<0,001
Mallet abdukcija	0,505	<0,001

Mallet spoljašnja rotacija	0,539	<0,001
Mallet ruka na potiljak	0,549	<0,001
Mallet ruka na leđa	0,497	<0,001
Mallet ruka na usta	0,538	<0,001
Gillbert Ramond skala	0,537	<0,001

*Spearman correlation

U tabeli 28 prikazana je korelacija ispitivanih parametara sa D4 domenom PODCI upitnika na inicijalnom pregledu. Pokazano je postojanje značajne pozitivne korelacije između domena D4 na inicijalnom pregledu sa MMT deltoideus ($r=0,395$; $p<0,001$), MMT triceps ($r=0,433$; $p<0,001$), Mallet abdukcija ($r=0,395$; $p<0,001$), Mallet spoljašnja rotacija ($r=0,432$; $p<0,001$), Mallet ruka na potiljak ($r=0,409$; $p<0,001$), Mallet ruka na leđa ($r=0,392$; $p<0,001$).

Tabela 28. Korelacije inicijalni pregled

Parametri	D4	
	r*	p
Obim pokreta u ramenu	-0,040	0,743
Obim pokreta u laktu	0,09	0,944
MMT deltoideus	0,395	<0,001
MMT biceps	0,233	0,064
MMT triceps	0,433	<0,001
Mallet abdukcija	0,395	<0,001
Mallet spoljašnja rotacija	0,432	<0,001
Mallet ruka na potiljak	0,409	<0,001
Mallet ruka na leđa	0,392	<0,001
Mallet ruka na usta	0,327	0,006
Gillbert Ramond skala	0,270	0,024

*Spearman correlation

U tabeli 29 prikazana je korelacija ispitivanih parametara sa D5 domenom PODCI upitnika na inicijalnom pregledu. Pokazano je postojanje značajne pozitivne korelacije između domena D5 na inicijalnom pregledu sa MMT deltoideus ($r=0,652$; $p<0,001$), MMT biceps ($r=0,489$; $p<0,001$), MMT triceps ($r=0,596$; $p<0,001$), Mallet abdukcija ($r=0,652$; $p<0,001$), Mallet

spoljašnja rotacija ($r=0,462$; $p<0,001$), Mallet ruka na potiljak ($r=0,625$; $p<0,001$), Mallet ruka na leđa ($r=0,595$; $p<0,001$), Mallet ruka na usta ($r=0,652$; $p<0,001$) I Gillbert Ramond ($r=0,592$; $p<0,001$).

Tabela 29. Korelacije inicijalni pregled

Parametri	D5	
	r*	p
Obim pokreta u ramenu	-0,282	0,018
Obim pokreta u laktu	0,063	0,604
MMT deltoideus	0,652	<0,001
MMT biceps	0,489	<0,001
MMT triceps	0,596	<0,001
Mallet absukcija	0,652	<0,001
Mallet spoljašnja rotacija	0,462	<0,001
Mallet ruka na potiljak	0,625	<0,001
Mallet ruka na leđa	0,595	<0,001
Mallet ruka na usta	0,652	<0,001
Gillbert Ramond skala	0,592	<0,001

*Spearman correlation

U tabeli 30 prikazana je korelacija ispitivanih parametara sa D6 domenom PODCI upitnika na inicijalnom pregledu. Pokazano je postojanje značajne pozitivne korelacije između domena D6 na inicijalnom pregledu sa MMT deltoideus ($r=0,609$; $p<0,001$), MMT biceps ($r=0,445$; $p<0,001$), MMT triceps ($r=0,502$; $p<0,001$), Mallet abdukcija ($r=0,609$; $p<0,001$), Mallet spoljašnja rotacija ($r=0,489$; $p<0,001$), Mallet ruka na potiljak ($r=0,619$; $p<0,001$), Mallet ruka na leđa ($r=0,559$; $p<0,001$), Mallet ruka na usta ($r=0,631$; $p<0,001$) I Gillbert Ramond ($r=0,598$; $p<0,001$).

Tabela 30. Korelacije inicijalni pregled

Parametri	D6	
	r*	p
Obim pokreta u ramenu	-0,167	0,167

Obim pokreta u laktu	0,018	0,885
MMT deltoideus	0,609	<0,001
MMT biceps	0,445	<0,001
MMT triceps	0,502	<0,001
Mallet abdukcija	0,609	<0,001
Mallet spoljašnja rotacija	0,489	<0,001
Mallet ruka na potiljak	0,619	<0,001
Mallet ruka na leđa	0,559	<0,001
Mallet ruka na usta	0,631	<0,001
Gillbert Ramond skala	0,598	<0,001

*Spearman correlation

U tabeli 31 prikazana je korelacija ispitivanih parametara sa D1 domenom PODCI upitnika na prvom kontrolnom pregledu. Pokazano je postojanje značajne pozitivne korelacije između domena D1 na prvom kontrolnom pregledu sa MMT deltoideus ($r=0,655$; $p<0,001$), MMT biceps ($r=0,456$; $p<0,001$), MMT triceps ($r=0,496$; $p<0,001$), Mallet abdukcija ($r=0,647$; $p<0,001$), Mallet spoljašnja rotacija ($r=0,524$; $p<0,001$), Mallet ruka na potiljak ($r=0,693$; $p<0,001$), Mallet ruka na leđa ($r=0,544$; $p<0,001$), Mallet ruka na usta ($r=0,670$; $p<0,001$) i Gillbert Ramond ($r=0,715$; $p<0,001$).

Tabela 31. Korelacije kontrolni pregled

Parametri	D1/1	
	r*	p
Obim pokreta u ramenu	-0,109	0,378
Obim pokreta u laktu	0,131	0,287
MMT deltoideus	0,655	<0,001
MMT biceps	0,456	<0,001
MMT triceps	0,496	<0,001
Mallet absukcija	0,647	<0,001
Mallet spoljašnja rotacija	0,524	<0,001
Mallet ruka na potiljak	0,693	<0,001
Mallet ruka na leđa	0,544	<0,001

Mallet ruka na usta	0,670	<0,001
Gillbert Ramond skala	0,715	<0,001

*Spearman correlation

U tabeli 32 prikazana je korelacija ispitivanih parametara sa D2 domenom PODCI upitnika na prvom kontrolnom pregledu. Pokazano je postojanje značajne pozitivne korelacije između domena D2 na prvom kontrolnom pregledu sa MMT deltoideus ($r=0,439$; $p<0,001$), MMT biceps ($r=0,411$; $p<0,001$), MMT triceps ($r=0,469$; $p<0,001$), Mallet abdukcija ($r=0,420$; $p<0,001$), Mallet spoljašnja rotacija ($r=0,345$; $p=0,003$), Mallet ruka na potiljak ($r=0,440$; $p<0,001$), Mallet ruka na leđa ($r=0,395$; $p<0,001$), Mallet ruka na usta ($r=0,514$; $p<0,001$) i Gillbert Ramond ($r=0,640$; $p<0,001$).

Tabela 32. Korelacije kontrolni pregled

Parametri	D2/1	
	r*	p
Obim pokreta u ramenu	-0,199	0,99
Obim pokreta u laktu	0,106	0,384
MMT deltoideus	0,439	<0,001
MMT biceps	0,411	<0,001
MMT triceps	0,469	<0,001
Mallet abdukcija	0,420	<0,001
Mallet spoljašnja rotacija	0,345	0,003
Mallet ruka na potiljak	0,440	<0,001
Mallet ruka na leđa	0,395	<0,001
Mallet ruka na usta	0,514	<0,001
Gillbert Ramond skala	0,640	<0,001

*Spearman correlation

U tabeli 33 prikazana je korelacija ispitivanih parametara sa D3 domenom PODCI upitnika na prvom kontrolnom pregledu. Pokazano je postojanje značajne pozitivne korelacije između domena D3 na prvom kontrolnom pregledu sa MMT deltoideus ($r=0,532$; $p<0,001$), MMT biceps ($r=0,520$; $p<0,001$), MMT triceps ($r=0,464$; $p<0,001$), Mallet abdukcija ($r=0,476$;

$p < 0,001$), Mallet spoljašnja rotacija ($r=0,574$; $p=0,003$), Mallet ruka na potiljak ($r=0,573$; $p < 0,001$), Mallet ruka na leđa ($r=0,513$; $p < 0,001$), Mallet ruka na usta ($r=0,514$; $p < 0,001$) I Gillbert Ramond ($r=0,564$; $p < 0,001$).

Tabela 33. Korelacije kontrolni pregled

Parametri	D3/1	
	r*	p
Obim pokreta u ramenu	-0,073	0,549
Obim pokreta u laktu	0,060	0,623
MMT deltoideus	0,532	<0,001
MMT biceps	0,520	<0,001
MMT triceps	0,464	<0,001
Mallet abdukcija	0,476	<0,001
Mallet spoljašnja rotacija	0,574	<0,001
Mallet ruka na potiljak	0,573	<0,001
Mallet ruka na leđa	0,513	<0,001
Mallet ruka na usta	0,514	<0,001
Gillbert Ramond skala	0,564	<0,001

*Spearman correlation

U tabeli 34 prikazana je korelacija ispitivanih parametara sa D4 domenom PODCI upitnika na prvom kontrolnom pregledu. Pokazano je postojanje značajne pozitivne korelacije između domena D4 na prvom kontrolnom pregledu sa MMT deltoideus ($r=0,403$; $p < 0,001$), MMT triceps ($r=0,431$; $p < 0,001$), Mallet abdukcija ($r=0,381$; $p < 0,001$), Mallet spoljašnja rotacija ($r=0,504$; $p=0,003$), Mallet ruka na potiljak ($r=0,389$; $p < 0,001$), Mallet ruka na leđa ($r=0,384$; $p < 0,001$), Mallet ruka na usta ($r=0,349$; $p=0,003$).

Tabela 34. Korelacije kontrolni pregled

Parametri	D4/1	
	r*	p
Obim pokreta u ramenu	0,090	0,460
Obim pokreta u laktu	0,044	0,716
MMT deltoideus	0,403	<0,001

MMT biceps	0,229	0,056
MMT triceps	0,431	<0,001
Mallet abdukcija	0,381	<0,001
Mallet spoljašnja rotacija	0,504	<0,001
Mallet ruka na potiljak	0,398	<0,001
Mallet ruka na leđa	0,384	<0,001
Mallet ruka na usta	0,349	0,003
Gillbert Ramond skala	0,248	0,039

*Spearman correlation

U tabeli 35 prikazana je korelacija ispitivanih parametara sa D5 domenom PODCI upitnika na prvom kontrolnom pregledu. Pokazano je postojanje značajne pozitivne korelacije između domena D5 na prvom kontrolnom pregledu sa MMT deltoideus ($r=0,614$; $p<0,001$), MMT biceps ($r=0,590$; $p<0,001$), MMT triceps ($r=0,598$; $p<0,001$), Mallet abdukcija ($r=0,650$; $p<0,001$), Mallet spoljašnja rotacija ($r=0,524$; $p=0,003$), Mallet ruka na potiljak ($r=0,643$; $p<0,001$), Mallet ruka na leđa ($r=0,593$; $p<0,001$), Mallet ruka na usta ($r=0,696$; $p<0,001$) i Gillbert Ramond ($r=0,622$; $p<0,001$).

Tabela 35. Korelacije kontrolni pregled

Parametri	D5/1	
	r*	p
Obim pokreta u ramenu	-0,179	0,138
Obim pokreta u laktu	0,158	0,192
MMT deltoideus	0,614	<0,001
MMT biceps	0,590	<0,001
MMT triceps	0,598	<0,001
Mallet abdukcija	0,650	<0,001
Mallet spoljašnja rotacija	0,524	<0,001
Mallet ruka na potiljak	0,643	<0,001
Mallet ruka na leđa	0,593	<0,001
Mallet ruka na usta	0,696	<0,001
Gillbert Ramond skala	0,622	<0,001

*Spearman correlation

U tabeli 36 prikazana je korelacija ispitivanih parametara sa D6 domenom PODCI upitnika na prvom kontrolnom pregledu. Pokazano je postojanje značajne pozitivne korelacije između domena D6 na prvom kontrolnom pregledu sa MMT deltoideus ($r=0,657$; $p<0,001$), MMT biceps ($r=0,469$; $p<0,001$), MMT triceps ($r=0,563$; $p<0,001$), Mallet abdukcija ($r=0,635$; $p<0,001$), Mallet spoljašnja rotacija ($r=0,619$; $p=0,003$), Mallet ruka na potiljak ($r=0,675$; $p<0,001$), Mallet ruka na leđa ($r=0,598$; $p<0,001$), Mallet ruka na usta ($r=0,635$; $p<0,001$) i Gillbert Ramond ($r=0,669$; $p<0,001$).

Tabela 36. Korelacije kontrolni pregled

Parametri	D6/1	
	r*	p
Obim pokreta u ramenu	-0,033	0,786
Obim pokreta u laktu	0,099	0,424
MMT deltoideus	0,657	<0,001
MMT biceps	0,469	<0,001
MMT triceps	0,563	<0,001
Mallet abdukcija	0,635	<0,001
Mallet spoljašnja rotacija	0,619	<0,001
Mallet ruka na potiljak	0,675	<0,001
Mallet ruka na leđa	0,598	<0,001
Mallet ruka na usta	0,635	<0,001
Gillbert Ramond skala	0,669	<0,001

*Spearman correlation

U tabeli 37 prikazana je korelacija ispitivanih parametara sa D1 domenom PODCI upitnika na drugom kontrolnom pregledu. Pokazano je postojanje značajne pozitivne korelacije između domena D1 na drugom kontrolnom pregledu sa MMT deltoideus ($r=0,0486$; $p<0,001$), MMT biceps ($r=0,216$; $p<0,074$), Mallet abdukcija ($r=0,513$; $p<0,001$), Mallet spoljašnja rotacija ($r=0,250$; $p=0,038$), Mallet ruka na potiljak ($r=0,560$; $p<0,001$), Mallet ruka na leđa ($r=0,336$; $p<0,005$), Mallet ruka na usta ($r=0,653$; $p<0,001$) i Gillbert Ramond ($r=0,638$; $p<0,001$).

Tabela 37. Korelacije drugi kontrolni pregled

Parametri	D1/2	
	r*	p
Obim pokreta u ramenu	-0,052	0,670
Obim pokreta u laktu	0,107	0,383
MMT deltoideus	0,486	<0,001
MMT biceps	0,216	0,074
MMT triceps	0,213	0,079
Mallet abdukcija	0,513	<0,001
Mallet spoljašnja rotacija	0,250	0,038
Mallet ruka na potiljak	0,560	<0,001
Mallet ruka na leđa	0,336	0,005
Mallet ruka na usta	0,653	<0,001
Gillbert Ramond skala	0,638	<0,001

*Spearman correlation

U tabeli 38 prikazana je korelacija ispitivanih parametara sa D2 domenom PODCI upitnika na drugom kontrolnom pregledu. Pokazano je postojanje značajne pozitivne korelacije između domena D2 na drugom kontrolnom pregledu sa MMT deltoideus ($r=0,273$; $p=0,022$), MMT biceps ($r=0,284$; $p=0,017$), MMT triceps ($r=0,238$; $p=0,047$), Mallet abdukcija ($r=0,292$; $p=0,014$), Mallet spoljašnja rotacija ($r=0,020$; $p=0,020$), Mallet ruka na potiljak ($r=0,341$; $p=0,004$), Mallet ruka na leđa ($r=0,199$; $p=0,098$), Mallet ruka na usta ($r=0,437$; $p<0,001$) i Gillbert Ramond ($r=0,480$; $p<0,001$).

Tabela 38. Korelacije drugi kontrolni pregled

Parametri	D2/2	
	r*	p
Obim pokreta u ramenu	-0,100	0,409
Obim pokreta u laktu	0,054	0,655
MMT deltoideus	0,273	0,022
MMT biceps	0,284	0,017
MMT triceps	0,238	0,047
Mallet abdukcija	0,292	0,014
Mallet spoljašnja rotacija	0,020	0,020

Mallet ruka na potiljak	0,341	0,004
Mallet ruka na leđa	0,199	0,098
Mallet ruka na usta	0,437	<0,001
Gillbert Ramond skala	0,480	<0,001

*Spearman correlation

U tabeli 39 prikazana je korelacija ispitivanih parametara sa D3 domenom PODCI upitnika na drugom kontrolnom pregledu. Pokazano je postojanje značajne pozitivne korelacije između domena D3 na drugom kontrolnom pregledu sa MMT deltoideus ($r=0,372$; $p=0,002$), MMT biceps ($r=0,266$; $p=0,026$), MMT triceps ($r=0,247$; $p=0,039$), Mallet abdukcija ($r=0,349$; $p=0,003$), Mallet spoljašnja rotacija ($r=0,373$; $p=0,001$), Mallet ruka na potiljak ($r=0,403$; $p=0,001$), Mallet ruka na leđa ($r=0,263$; $p=0,028$), Mallet ruka na usta ($r=0,441$; $p<0,001$) i Gillbert Ramond ($r=0,456$; $p<0,001$).

Tabela 39. Korelacije drugi kontrolni pregled

Parametri	D3/2	
	r*	p
Obim pokreta u ramenu	-0,19	0,879
Obim pokreta u laktu	-0,12	0,923
MMT deltoideus	0,372	0,002
MMT biceps	0,266	0,026
MMT triceps	0,247	0,039
Mallet abdukcija	0,349	0,003
Mallet spoljašnja rotacija	0,373	0,001
Mallet ruka na potiljak	0,403	0,001
Mallet ruka na leđa	0,263	0,028
Mallet ruka na usta	0,441	<0,001
Gillbert Ramond skala	0,456	<0,001

*Spearman correlation

U tabeli 40 prikazana je korelacija ispitivanih parametara sa D4 domenom PODCI upitnika na drugom kontrolnom pregledu. Pokazano je postojanje značajne pozitivne korelacije između domena D4 na drugom kontrolnom pregledu sa MMT deltoideus ($r=0,169$; $p<0,001$), MMT

biceps ($r=0,262$; $p=0,029$), MMT triceps ($r=0,399$; $p=0,001$), Mallet abdukcija ($r=0,490$; $p<0,001$), Mallet spoljašnja rotacija ($r=0,447$; $p<0,001$), Mallet ruka na potiljak ($r=0,495$; $p<0,001$), Mallet ruka na leđa ($r=0,417$; $p<0,001$), Mallet ruka na usta ($r=0,407$; $p<0,001$) i Gillbert Ramond ($r=0,244$; $p<0,042$).

Tabela 40. Korelacije drugi kontrolni pregled

Parametri	D4/2	
	r*	p
Obim pokreta u ramenu	0,169	0,163
Obim pokreta u laktu	0,009	0,944
MMT deltoideus	0,492	<0,001
MMT biceps	0,262	0,029
MMT triceps	0,399	0,001
Mallet abdukcija	0,490	<0,001
Mallet spoljašnja rotacija	0,447	<0,001
Mallet ruka na potiljak	0,495	<0,001
Mallet ruka na leđa	0,417	<0,001
Mallet ruka na usta	0,407	<0,001
Gillbert Ramond skala	0,244	0,042

*Spearman correlation

U tabeli 41 prikazana je korelacija ispitivanih parametara sa D5 domenom PODCI upitnika na drugom kontrolnom pregledu. Pokazano je postojanje značajne pozitivne korelacije između domena D5 na drugom kontrolnom pregledu sa MMT deltoideus ($r=0,444$; $p<0,001$), MMT triceps ($r=0,277$; $p=0,020$), Mallet abdukcija ($r=0,421$; $p<0,001$), Mallet ruka na potiljak ($r=0,428$; $p<0,001$), Mallet ruka na leđa ($r=0,294$; $p=0,014$), Mallet ruka na usta ($r=0,491$; $p<0,001$) i Gillbert Ramond ($r=0,571$; $p<0,001$).

Tabela 41. Korelacije drugi kontrolni pregled

Parametri	D5/2	
	r*	p
Obim pokreta u ramenu	-0,180	0,135

Obim pokreta u laktu	0,089	0,464
MMT deltoideus	0,444	<0,001
MMT biceps	0,193	0,109
MMT triceps	0,277	0,020
Mallet abdukcija	0,421	<0,001
Mallet spoljašnja rotacija	0,202	0,094
Mallet ruka na potiljak	0,428	<0,001
Mallet ruka na leđa	0,294	0,014
Mallet ruka na usta	0,491	<0,001
Gillbert Ramond skala	0,571	<0,001

*Spearman correlation

U tabeli 42 prikazana je korelacija ispitivanih parametara sa D6 domenom PODCI upitnika na drugom kontrolnom pregledu. Pokazano je postojanje značajne pozitivne korelacije između domena D6 na drugom kontrolnom pregledu sa MMT deltoideus ($r=0,543$; $p<0,001$), MMT biceps ($r=0,276$; $p=0,022$), MMT triceps ($r=0,317$; $p=0,008$), Mallet abdukcija ($r=0,545$; $p<0,001$), Mallet spoljašnja rotacija ($r=0,351$; $p=0,003$), Mallet ruka na potiljak ($r=0,582$; $p<0,001$), Mallet ruka na leđa ($r=0,409$; $p<0,001$), Mallet ruka na usta ($r=0,603$; $p<0,001$) i Gillbert Ramond ($r=0,593$; $p<0,001$).

Tabela 42. Korelacije drugi kontrolni pregled

Parametri	D6/2	
	r*	p
Obim pokreta u ramenu	0,010	0,935
Obim pokreta u laktu	0,046	0,709
MMT deltoideus	0,543	<0,001
MMT biceps	0,276	0,022
MMT triceps	0,317	0,008
Mallet abdukcija	0,545	<0,001
Mallet spoljašnja rotacija	0,351	0,003
Mallet ruka na potiljak	0,582	<0,001
Mallet ruka na leđa	0,409	<0,001
Mallet ruka na usta	0,603	<0,001

Gillbert Ramond skala	0,593	<0,001
-----------------------	-------	--------

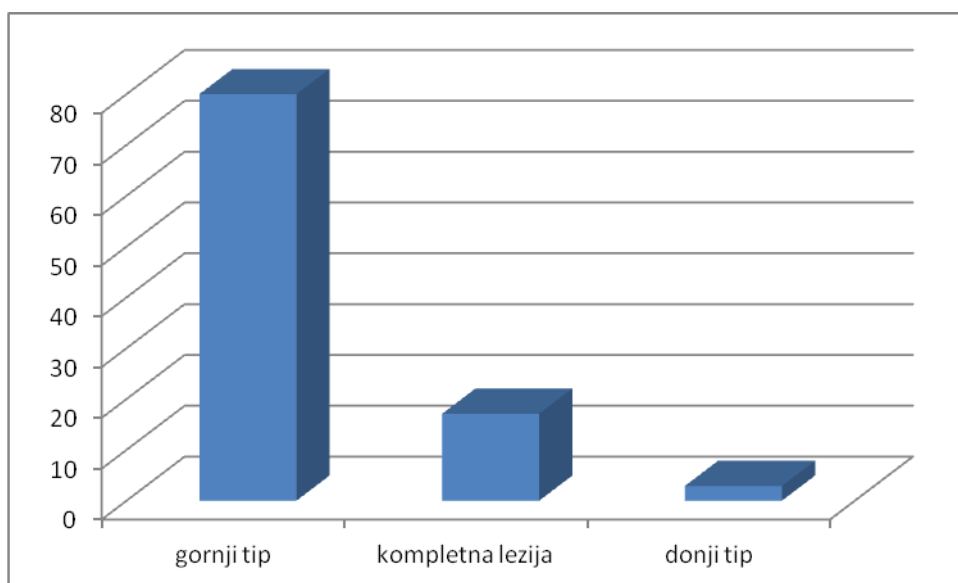
*Spearman correlation

Tabela 43. Broj pacijenata po tipovima lezije:

tip lezije	ukupan broj pacijenata	procenat pacijenata
gornji tip	56	2.9%
kompletna lezija	12	17.1%
donji tip	2	80%

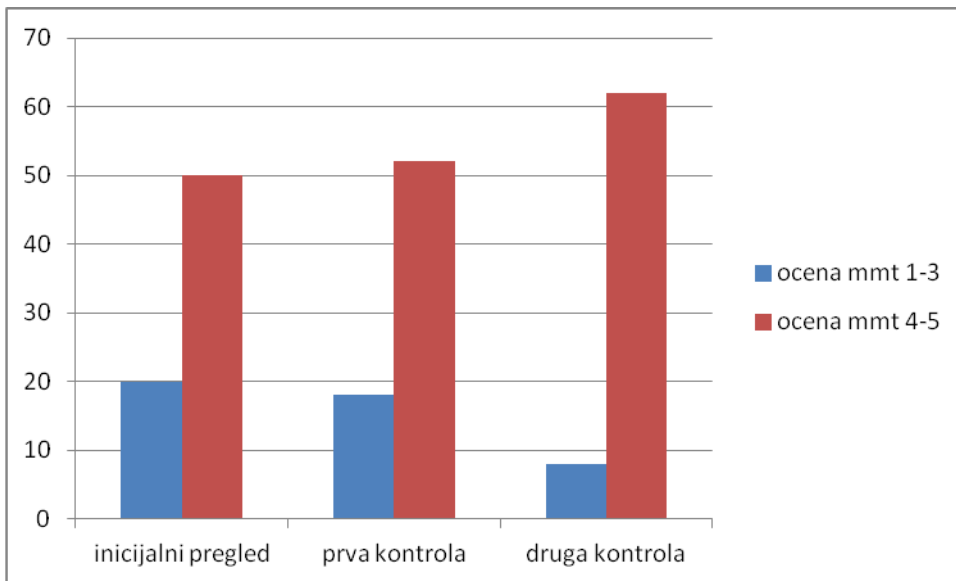
U tabeli 43 dati su ukupni brojevi i procenti pacijenata sa sva tri klinička tipa oštećenja. Najviše pacijenata je bilo sa gornjim tipom lezije, njih 56 što čini 80% svih ispitanika. 12 ispitanika je imalo kompletnu leziju što je 17.1% svih ispitanika. 2 pacijenta ili njih 2.9 % je imalo donji tip lezije

Grafikon 1: procenat ispitanika po tipovima lezije



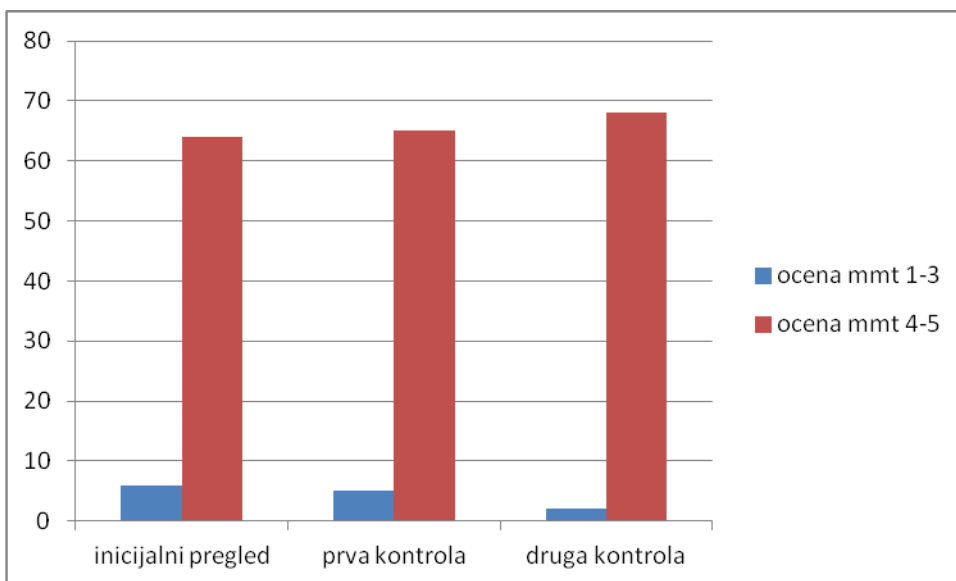
Grafikon 1 daje grafički prikaz procenata ispitanika po tipovima lezije.

Grafikon 2. Kretanje ocena mmt za m. deltoideus na pregledima



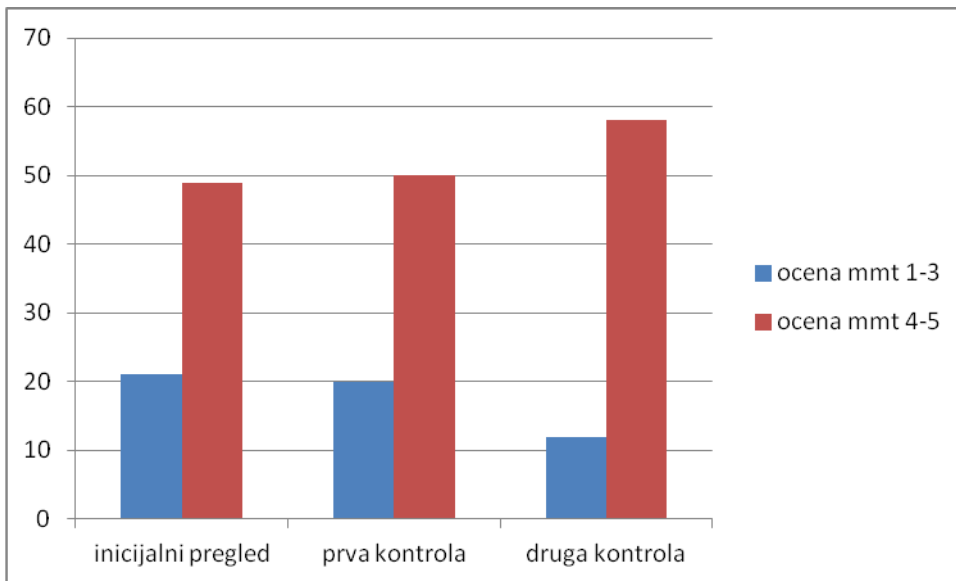
Grafikon 2. predstavlja grafički prikaz kako su se kretale ocene mišićne snage za m. deltoideus procenjivane manuelnim mišićnim testom (MMT) na inicijalnom i kontrolnim pregledima.

Grafikon 3. Kretanje ocena mmt za m. biceps brachii na pregledima



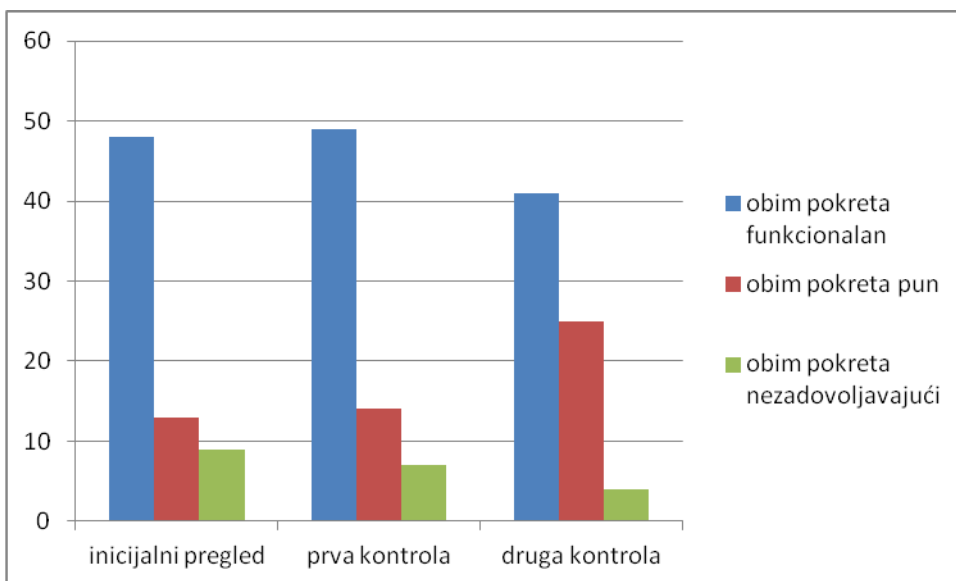
Grafikon 3. predstavlja grafički prikaz kako su se kretale ocene mišićne snage za m. biceps brachii procenjivane manuelnim mišićnim testom (MMT) na inicijalnom i kontrolnim pregledima.

Grafikon 4. Kretanje ocena mmt za m. triceps brachii na pregledima



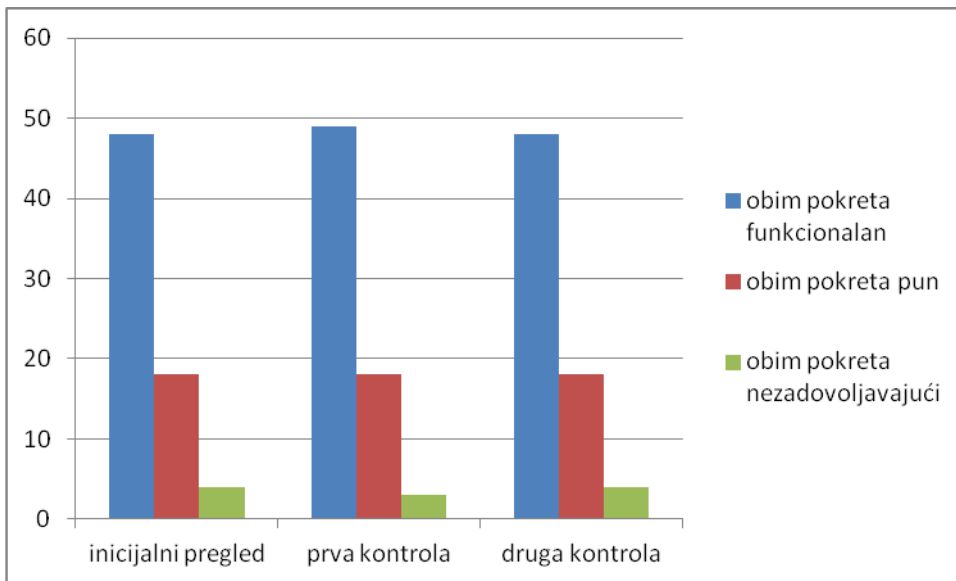
Grafikon 4. predstavlja grafički prikaz kako su se kretale ocene mišićne snage za m. triceps brachii procenjivane manuelnim mišićnim testom (MMT) na inicijalnom i kontrolnim pregledima.

Grafikon 5. Kretanje obima pokreta u ramenu na pregledima



Grafikon 5. predstavlja grafički prikaz kako su se menjao obim pokreta u ramenu na inicijalnom i kontrolnim pregledima.

Grafikon 6. Kretanje obima pokreta u laktu na pregledima



Grafikon 6. predstavlja grafički prikaz kako su se menjao obim pokreta u ramenu na inicijalnom i kontrolnim pregledima

5.0. DISKUSIJA

Povrede brahijalnog pleksusa najčešće nastaju kao posledica porođajne traume tj istežanjem brahijalnog pleksusa prilikom porođaja i zato se nazivaju porođajne ili obstretikalne povrede brahijalnog pleksusa (OPBP). Obstetrikalna povreda brahijalnog pleksusa manifestuje se delimičnom ili potpunom slabošću zahvaćene ruke. Incidenca OPBP na globalnom nivou iznosi 0.1 do 8.1 na 1000 živorođene dece (1-6). Ova incidenca varira širom sveta i zavisna je direktno od dostupnosti zdravstvene zaštite majke i deteta (7-9). U razvijenim zemljama iznosi 0.5-2 na 1000 živorođene dece (65-67). Klinička podela OPBP-a zasnovana je na zahvaćenosti korenova čija ga vlakna sačinjavaju: Gornji tip - Erb Duchenne je ujedno i najčeći tip lezije - Oko 75% svih OPBP (18), a zahvaćeni su korenovi C5-C7. Kompletna lezija se javlja kod oko 20% svih OPBP (18) sa zahvaćenim korenovima C5-Th1. Nema aktivne pokretljivosti u zahvaćenoj ruci, osim mogućih pojedinih pokreta u humeroskapularnom zglobu. Takođe, prisutno je oštećenje senzorijskih i simpatičkih vlakana usled zahvaćenosti *ganglion stellatum-a*, a prisustvo ptoze, mioze i enoftalmusa sa iste strane ukazuje na postojanje Hornerovog sindroma. Donji tip - Klumpke Dejarinne tj izolovano oštećenje donjih korenova C8-Th1 se javlja relativno retko u oko 2% svih slučajeva oštećenja brahijalnog pleksusa (30) i klinički se manifestuje slabošću mišića šake i prstiju. Na osnovu Seddon-ove klasifikacije (29), postoje tri stepena oštećenja perifernih nerava: neuropraksija, aksonotmeza i neurotmeza.

Na osnovu elektrofizioloških i standardnih kliničkih procena, smatra se da oporavak senzorijskih kod dece sa OPBP-om prevazilazi motorički oporavak (68-70), što je verovatno omogućeno ekstenzivnom senzornom segmentnom inervacijom novorođenčadi (71,72), kao i kasnijom maturacijom oštećenih senzornih vlakana i neuroplasticitetom centralnih senzomotornih područja (68). Međutim, zbog motornih slabosti oštećenog ekstremiteta oslabljen je i senzorni feedback, što dovodi do reorganizacije u motornim područjima kore (73). Kao posledica oštećenja senzorijskih i reorganizacije primarne motorne kore nastaju motorne i senzitivne smetnje oštećenog ekstremiteta koje narušavaju pravilnu senzomotornu integraciju i facilitaciju oštećenog ekstremiteta u motornoj kori. Zato nastaje diskrepanca između funkcionalnosti i motornog oporavka oštećene ruke, tj klinički dobar motorni oporavak nije praćen adekvatnom funkcionalnošću oštećene ruke.

Prema podacima iz literature ispitivanje funkcionalnih ishoda lečenja kod dece sa OPBP-om vršeno je standardnim kliničkim testovima za merenje obima pokreta u svim segmentima oštećene ruke, merenjem mišićne snage zahvaćenih mišićnih grupa pomoću manuelnog mišićnog testa (MMT), kao i različitim funkcionalnim testovima za procenu funkcionalnosti ramena - modifikovana Mallet skala, i šake Gillbert Ramond skala (74-78).

Lečenje OPBP-a je konzervativno - fizijatrijsko i hirurško lečenje. Podaci iz literature o hirurškom lečenju su mnogobrojni i podrazumevaju različite neurohirurške tehnike neurotransfere, eksternu i internu neurolizu, primarnu neurorafiju, graftovanje nerava i ekstra i intrapleksusne rekonstruktivne tehnike (39-52). Iako su neke indikacije za hirurškim lečenjem jasno definisane, rezultati hirurškog lečenja dece sa OPBP-m ostaju kontroverzni. Dok većina autora prijavljuju povoljne ishode lečenja, Belzberg i saradnici (52) imaju kontroverzan stav oko ranog hirurškog lečenja OPBP-a zbog nepostojanja konsenzusa oko brojnih pitanja vezanih za samu tehniku izvođenja, optimalnog vremena za izvođenje same operacije i izbor pacijenata koji bi bili kandidati za hirurško lečenje. Međutim, kako je procenat spontanog oporavka, potpunog ili delimičnog kod dece sa OPBP-om visok i kreće se po nekim autorima 13-97% (Evans-Jones G i sar) (75), a Raducha i sar su objavili slične rezultate 66%-92% (76), Hirurgija ostaje rezervisana za mali broj dece kod kojih postoji potpuno odsustvo spontanog oporavka u prvim mesecima života. Najveći procenat dece sa OPBP-om se leči konzervativnim pristupom tj fizijatrijskim lečenjem. Različiti modaliteti fizijatrijskog lečenja se mogu primenjivati u toku rehabilitacionog tretmana, s tim što su svakako najvažnije kinezi i okupaciona terapija, a takođe primenjuju se elektroterapija i termo, hidroterapija, kineziotejping i druge. Autori koji su se bavili ishodom nehirurškog pristupa lečenju OPBP-a su Hoeksma i sar. (81) kod kojih je potpuni oporavak u 66% slučajeva OPBP-a do 7 godine primenom odgovarajućeg strukturisanog fizijatrijskog lečenja. Acar i sar. su objavili potpuni oporavak kod dve trećine ispitanika kod kojih je rehabilitacioni tretman započeo u prvom mesecu života (82). U dva odvojena istraživanja Degluite i sar. i Ramos i sar. objavili su da su aktivni i pasivni pokreti za povećanje obima pokreta i istežanje, kao i miofascijalne tehnike efikasne u procesu funkcionalnog oporavka kod dece sa OPBP-om. Yilmaz i sar u istraživanju iz 2018 godine objavili su da program rano započetog strukturisanog rehabilitacionog tretmana kod Erb-Duchenovog oblika OPBP-a jasno doprinosi boljem funkcionalnom oporavku i trebalo bi da se razmotri pre donošenja odluke o hirurškom lečenju o svakom pojedinačnom slučaju bez obzira na uzrast deteta (74).

PODCI - Pedijatrijski upitnik za analizu ishoda lečenja (Pediatric outcome data collection instrument) razvijen je od strane Američke Akademije Ortopedske hirurgije (AAOS), Udruženja dečje ortopedске hirurgije Severne Amerike (POSNA), Američke Pedijatrijske Akademije (AAP) i Shriner bolnice. Namenjen je evaluaciji funkcionalnih ograničenja, procenu terapijskih potreba i promena funkcionalnog statusa pre i posle lečenja kod dece uzrasta 2-18 godina sa različitim muskuloskeletnim poremećajima (dečja cerebralna paraliza, porođajna povreda brahijalnog pleksusa, skolioza, juvenilni reumatoidni artritis, Pertesova bolest, Osteogenesis imperfecta) i dr.

2002. godine Hunsaker i saradnici (53) opisali su normativne vrednosti za opštu populaciju sa sledećim domenima: Funkcija Gornjih Ekstremiteta, Transferi i bazična pokretljivost, Sport i fizička aktivnost, Komfor, Zadovoljstvo i Globalno funkcionisanje. PODCI Upitnik sadrži ukupno 86 pitanja koja su grupisana u navedene domene. PODCI upitnik ima tri forme: 1) Upitnik koji popunjavaju roditelji ili zakonski staratelji za decu uzrasta 2-10 godina, 2) Upitnik koji popunjavaju roditelji ili staratelji za adolescente uzrasta 11-18 godina i 3) Upitnik koji popunjavaju sami adolescenti uzrasta 11-18 godina.

Objavljen je veliki broj naučnih radova u kojima je korišten PODCI upitnik u cilju evaluacije pacijenata sa porođajnom povredom brahijalnog pleksusa, kao i ostalih muskuloskeletnih poremećaja (54-58). U sistematskom pregledu koji su publikovali Bialocerkowski i saradnici 2013. godine (59), a koji je uključio 33 studije sa merenjem funkcionalnog ishoda kod pacijenata sa porođajnom povredom brahijalnog pleksusa i 12 studija koje su se bavile psihometrijskim istraživanjima, PODCI Upitnik je identifikovan kao jedan od najčešće korištenih instrumenata za merenje funkcionalnih ishoda kod pacijenata sa porođajnom povredom brahijalnog pleksusa.

Do sada, PODCI upitnik je preveden na više svetskih jezika: Holandski, Turski, Brazilsko-Portugalski, Korejski (60-63), Italijanski (64).

Validizacija i kulturalna adaptacija srpske verzije PODCI upitnika učinjena je metodom "forward-backward" na 48 ispitanika sa porođajnom lezijom brahijalnog pleksusa, a zatim objavljena i predstavlja sastavni deo ovog istraživanja (85).

Rezultati našeg istraživanja pokazali su da je povezanost za sve testirane domene $PODCI_{SR}$ upitnika sa MMT snagom mišića za m. deltoideus bila stistički značajna. Takođe, vrednost Kronbah α je bila više od 0.600 za sve $PODCI_{SR}$ domene na testu osim za Domen 2 i Domen

4, a interklasni korelacijski koeficijent je bio više od 0.750 za sve PODCI_{SR} domene. Dalje, naše istraživanje je pokazalo da temporalna stabilnost ne zavisi od uzrasta pacijenata jer nije bilo statistički značajne razlike u srednjim vrednostima na testu i retestu.

U našem istraživanju dobijeni su nešto niži skorovi za domene 1 i 3, dok su za ostale domene rezultati u skladu sa rezultatima u prethodno objavljenim radovima (86). Međutim, svakako treba uzeti u razmatranje da PODCI možda nije senzitivna za evaluaciju zgloba ramena, posebno za spoljašnju rotaciju (87). Takođe, treba spomenuti da Domen 6 u našem istraživanju ima nešto viši skor u poređenju sa Domenima 4 i 5, a moguće objašnjenje za ovo je činjenica da su pacijenti koji su bili uključeni u studiju validizacije i kulturalne adaptacije PODCI upitnika su bili uzrasta 2-10 godina.

Kada govorimo o temporalnoj stabilnosti PODCI_{SR} u našoj studiji, pokazali smo zadovoljavajući nivo temporalne stabilnosti za sve domene s obzirom da ne postoji statistički značajna razlika u srednjim vrednostima za test i retest. Ovo je veoma važno jer brojni faktori mogu ugroziti temporalnu stabilnost upitnika: zaboravljanje, smanjenje disonance, reinterpretacija, emocionalno reagovanje u datom trenutku itd. (88). Vrednosti Kronbah α za Domene 6 i 1 (Globalno funkcionisanje i Funkcija gornjih ekstremiteta) su u našem istraživanju bile dobre, što je važno posebno za pacijente sa porođajnom povredom brahijalnog pleksusa, s obzirom da su to domeni koji mogu biti kod ovih pacijenata značajni u evaluaciji kvaliteta života (86).

Za evaluaciju i testiranje konstruktivne (hipotetičke) validnosti PODCI_{SR}, vršili smo uporedno testiranje mišićne snage Manuelnim mišićnim testom (MMT) za tri različita mišića. Ovaj test se koristi za opisivanje koliko je značajna ispitivana skala kada se praktično primeni (89). Svi testirani domeni su značajno korelirali sa MMT-om za m. deltoideus i m. triceps brachii, dok je sa MMT-om za m. biceps brachii postojala statistički značajna korelacija sa Domenima 1, 3, 5 i 6. Naši rezultati pokazali su zadovoljavajuću vrednost korelacije za sve testirane mišiće, dok je odsustvo korelacije sa Domenima 2 i 4 očekivano za decu ovog uzrasta. Kada govorimo o Domenu 2 (transferi i bazična pokretljivost) postoji nekoliko mogućih objašnjenja. Prvo, ovaj domen podrazumeva motornu pokretljivost čitavog tela, ne samo ruke, i drugo, u ovom uzrastu deca su obično i dalje zavisna od roditelja u različitom stepenu, jer motorna zrelost još uvek nije potpuna. Što se tiče Domena 4 (Bol i komfor) i njegove korelacije sa MMT-om, moguće objašnjenje je da deca mlađeg uzrasta imaju manja očekivanja što se tiče motornog funkcionisanja, uključujući i funkcije vezane za komfor.

Takođe, u detinjstvu, manja je tendencija razvoja neuropatskog bola nakon povrede perifernog nerva (90).

Unutrašnja konzistencija i to vrednosti na testu i retestu, za sve domene osim za domena 2 i 4 su bili na prihvatljivom nivou. Niže vrednosti unutrašnje konzistencije za domen 4 takođe je pokazan u pri validaciji Holandske (62) i Koreanske (63) verzije PODCI upitnika. Kada se isključi pitanje "koliko je bol uticala na aktivnosti dnevnog života Vašeg deteta" iz Domena 4 (Bol i komfor) unutrašnja konzistencija dobija odlične vrednosti. Isto zapažanje su imali Kwon i sar. (63) u validizaciji Koreanske verzije PODCI upitnika.

Naša studija pokazala je odličnu test-retest pouzdanost, stoga može biti korišćena u sledećim istraživanjima.

Rezultati našeg istraživanja su pokazali da je u celokupnoj populaciji ispitanika došlo do povećanja obima pokreta na drugoj kontroli ali bez statističke značajnosti. Poboljšanje u obimu pokreta iako ne značajno kod ovih pacijenata se može objasniti jačanjem okolnih mišićnih struktura i usvajanjem kompenzatornih pokreta koji kao rezultat bi mogli da dovedu do povećanja obima poketa u ramenu.

Za razliku od ramenog zgloba, efekti terapije kod ispitivane populacije nisu pokazali promene u obimu pokreta lakta na drugoj kontroli. Ovakav rezultat se može objasniti antomskom kompleksnošću lakatnog zgloba i izostankom drugih kompenzatornih pokreta koji bi mogli u izvesnom stepenu da utiču na poboljšanje obima pokreta lediranog ekstremiteta.

Mišićna snaga za deltoideus afektiranog ekstremiteta se poboljšala već na prvoj kontroli posle primene terapijskih intervencija i rehabilitacije, a naknadno poboljšanje mišićne snage je uočeno i na drugoj kontroli. Inicijalno poboljšanje mišićne snage za deltoidni mišić na prvoj kontroli se može objasniti primenom elektrostimulacije koja ima efekte usporenja mišićne hipertrofije i atrofije (91) dok traje regeneracija i reparacija nerva (92). Takođe drugo moguće objašnjenje je prevencija kontraktura usled primene kinezioterapijskih procedura i termoterapijskih procedura koje povećavaju elastičnost mekotkivnih struktura čime se olakšava izvođenje pokreta a takođe poboljšavanjem cirkulacije pospešuje i reparatorne procese (31). Naknadno poboljšanje snage za delotidni mišić i na drugoj kontroli ukazuje na dugoročne efekte terapijskih intervencija i rehabilitacije koji dovode do poboljšanja ne samo snage već i funkcionalnosti u tom zglobu.

Mišićna snaga za biceps i triceps lediranog ekstremiteta nije pokazala značajno poboljšanje na prvoj kontroli, dok je na drugoj kontroli pokazano značajno poboljšanje snage. Ovo upućuje na pretpostavku da je postizanje terapijskih efekata duže u odnosu na deltoideus. Nekoliko mogućih objašnjenja za promene ovog tipa su:

1. Biceps i triceps za razliku od deltoideus imaju užu inervaciju u pogledu korenova brahijalnog pleksusa (na primer triceps je inervisan korenom C7) dok je deltoideus inervisan C5 i C6 korenovima (93)
2. Glenohumeralni zglob je najpokretljiviji zglob u telu (94) i mogućnost kompenzatornih pokreta i njihovog uspostavljanja je time veća od pokreta u regiji lakta.
3. Anatomska pozicija i pripoju deltoideusa omogućavaju da i prilikom manjih regenerativnih procesa se ostvaruje bolja pokretljivost, za razliku od anatomije pripoju bicepsa i tricepsa u regiji lakta

Primena Malletovog testa u proceni funkcionalnosti ruke pacijenata sa obstetričnom lezijom brahijalnog pleksusa je našla svoje mesto posebno u proceni proksimalnih partija ruke (ramenolopatične regije).

Naši rezultati su pokazali da je poboljšanje funkcionalnosti mereno Mallet-ovim skorom bilo značajno na drugoj kontroli za sve komponente Mallet-a (abdukcija, spoljašnja rotacija, ruka na potiljak, ruka na leđa, ruka na usta).

Diskrepanca u nalazima promena u obimu pokreta sa funkcionalnošću ramenolopatične regije u smislu značajnosti se može objasniti na više načina:

1. Uspostavljanje anatomskog obima pokreta ne korelira sa uspostavljanjem funkcionalnog obima pokreta.
2. Funkcionalnost gornjeg ekstremiteta je kompleksan fenomen i zasnovan je na integraciji obima pokreta u svim njegovim zglobovima. Pod pretpostavkom da je rameni zglob odgovoran za najveći stepen funkcionalnosti ruke zajedno sa šakom i manje promene u obimu pokreta mogu značajnije da poboljšaju funkcionalnost ruke.
3. Takođe uspostavljanje funkcionalnosti vezane za rameni zglob ne mora nužno da korelira sa uspostavljanjem pojedinih obima pokreta u ramenu jer svi pokreti u ramenu nemaju podjednak funkcionalni značaj.

Rezultati našeg istraživanja pokazali su sledeće rezultate kliničkih parametara po uzrasnim grupama: Od ispitivanih parametara na drugoj kontroli došlo je do statistički značajnog poboljšanja mišićne snage za m. deltoideus, m. biceps brachii i m. triceps brachii. Na prvoj kontroli nije zabeleženo poboljšanje mišićne snage za navedene mišiće. Razlog tome leži upravo u vremenu koje je potrebno za postizanje rezultata i jačanja mišića pogotovo kod mlađe dece kod kojih se ne primenjuju vežbe sa opterećenjem a koje su zapravo vežbe snage i najbrže postižu efekat jačanja mišića. Do poboljšanja u obimu pokretljivosti u ramenu i laktu u ovoj uzrasnoj grupi nije došlo zbog toga što je savlađivanje kontraktura proces za koji je potrebno više vremena kao i aktivno učešće i zainteresovanost deteta koja je u ovoj grupi ispitanika s obzirom na uzrast niska (deca uzrasta 3-6 godina). Kada je u pitanju Mallet test za procenu funkcionalnosti gornjih segmenata ruke došlo je do poboljšanja za sve komponente Mallet-a (abdukcija, spoljašnja rotacija, ruka na potiljak, ruka na leđa, ruka na usta) i to na drugoj kontroli, dok na prvoj kontroli nije bilo statistički značajnog poboljšanja funkcije ramena.

U drugoj uzrasnoj grupi u našem istraživanju došlo je do poboljšanja samo Mallet testu i to u segmentu ruka na leđa, stim da je statistička značajnost granične vrednosti.

Ovako slabi rezultati funkcionalnog oporavka praćeni kliničkim parametrima za drugu uzrasnu grupu 7-10 godina mogli bi se opisati slabom motivacijom dece u ovom uzrastu kao i javljanju drugih interesovanja, kada deca počinju više da budu usmerena prema svojoj vršnjačkoj grupi nego prema roditeljima, kao i slabijem uticaju roditelja nego što je to uticaj u mlađem uzrastu.

U trećoj uzrasnoj grupi došlo je do statistički značajnog poboljšanja za ispitivane parametre MMT za deltoidni mišić, m. biceps brachii, m. triceps brachii, kao i sve komponente Mallet testa (abdukcija, spoljašnja rotacija, ruka na potiljak, ruka na leđa, ruka na usta). Treća uzrasna grupa obuhvata ispitanike uzrasta 11-18 godina što odgovara periodu adolescencije koji se odlikuje velikim uticajem vršnjaka na adolescenta, sve većim pridavanjem značaja fizičkom izgledu, privlačenje od strane vršnjaka suprotnog pola i želja da se kao jedinka dopadne i bude omiljen u društvu. U ovom uzrastu želja za privlačnim fizičkim izgledom i osećajem pripadnosti i prihvatanja od strane vršnjaka postaje primarni i najači motiv u procesu vežbanja. Jačanje mišićne snage i poboljšanje funkcije je kao i u prethodne dve grupe bilo statistički značajno bolje dok za obim pokretljivosti nije došlo do statističko značajnog poboljšanja rezultata.

Rezultati našeg istraživanja pokazali su da ni u jednoj uzrasnoj grupi nije došlo do statistički značajnoj poboljšanja u obimu pokretljivosti u ramenu i laktu. U sve tri uzrasne grupe došlo je do poboljšanja MMT za sve ispitivane mišiće (m. deltoideus, m. biceps brachii i m. triceps brachii). Postoji nekoliko mogućih objašnjenja za ovakav rezultat:

1. Kod dece mlađeg uzrasta značajan faktor u rehabilitacionom tretmanu je motivacija roditelja i njihova adherencija za terapiju. Deca predškolskog uzrasta i ranog školskog uzrasta imaju manje razvijenu svest o svom izgledu, a takođe u tom uzrast se još uvek od njih ne očekuje da budu potpuno samostalni u obavljanju aktivnosti dnevnog života (oblačenje, lična higijena kod mlađe dece itd) i uobičajeno je da u tom uzrastu roditelji obavljaju većinu ovih aktivnosti za njih. Stoga, adherencija dece ovog uzrasta za terapiju je minimalna, tako da zainteresovanost roditelja i njihova svest o važnosti rehabilitacionog tretmana predstavlja ključni momenat u ishodu rehabilitacionog tretmana. Prezaposlenost i stepen obrazovanja roditelja, obaveze oko druge dece i ostalih članova porodice, udaljenost rehabilitacionog centra i nedostatak istog u mestu stanovanja, često mogu biti objektivna prepreka za adekvatno sprovođenje, istrajnost i doslednost u sprovođenju optimalnog rehabilitacionog tretmana. Kod starije dece i adolescenata lični doživljaj sopstvenog tela, uticaj vršnjaka i želja da se ne razlikuju od njih predstavlja jak motivacioni faktor i ima pozitivan uticaj na ishod lečenja te stoga ova grupa ispitanika može imati veću adherenciju za vežbanje, a takođe i saradnja sa njima je lakša i adekvatnija. Prilikom planiranja terapijskih intervencija i rehabilitacije kod starije dece takođe treba obratiti pažnju na kognitivne mogućnosti kako bi se ukoliko postoji potreba rehabilitacioni programi modifikovali i učinili atraktivnijim i stoga i efikasnijim.
2. Poboljšanje u MMT nije praćeno poboljšanjem u obimu pokretljivosti u ramenu i laktu. Razlog tome može biti lakše postizanje poboljšanje funkcije i jačanja mišića nego savlađivanje strukturnih kontaktura. Ukoliko pri savlađivanju kontrakture postoji bol, mlađa deca to lošije tolerišu, kao i roditelji koji bol prilikom terapijskih postupaka doživljavaju kao traumatično iskustvo koje bi radije izbegli. Stoga je od značaja prilikom planiranja rehabilitacionih programa posebnu pažnju obratiti na kinziterapijske postupke koji bi za cilj imali povećanje obima pokreta u zglobovima zahvaćene regije.
3. Funkcionalnost ramenog zgloba procenjivana Mallet testom je poboljšana u prvoj i trećoj uzrasnoj grupi. Prilikom sprovođenja fizijatrijskog lečenja, funkcionalni status

ruke je od suštinskog značaja, te se funkcionalnosti oštećene ruke posvećuje najveći deo kineziterapijskog tretmana. Stoga je primena adekvatnih testova za procenu funkcionalnosti za gornje ekstremitete od velike važnosti kod ovih pacijenata ne samo u inicijlanoj fazi nego i tokom lečenja kako bi se pratile promene i uočile slabosti što bi omogućilo pravovremeno modifikovanje rehabilitacionog programa. Najveći broj ispitanika našeg istraživanja je imao gornji tip lezije, te je kod njih cilj fizijatrijskog lečenja upravo i bio poboljšanje funkcije ramena. Upravo taj cilj je postignut, što je prezentovano statistički značajnim poboljšanjem funkcije ramena u svim komponentama Mallet testa. Anatomski pun obim pokreta nije neophodan za izvođenje većine funkcionalnih pokreta ramena te stoga postoji i diskrepanca između poboljšanja pokretljivosti u ramenom zglobu i postizanja anatomski punih amplituda pokreta.

Kod ispitivane populacije u našem istraživanju pokazano je da poboljšanje funkcionalnosti zahvaćenog gornjeg ekstremiteta značajno korelira sa poboljšanjem MMT-a za ispitivane grupe mišića dok značajnost u korelaciji sa obimima pokreta nije uočena. Ovako dobijeni rezultati se mogu u izvesnom stepenu objasniti usvajanjem kompenzatornih pokreta na račun smanjenja snage u zahvaćenom ekstremitetu i postojanja kontraktura u zglobovima. Poboljšanje funkcije zahvaćenog ekstremiteta takođe značajno korelira i sa poboljšanjem spoljašnje rotacije u ramenu, izvođenjem pokreta ruke na potiljak, leđa i prinošenjem ruke na usta. Takođe je pokazana značajna pozitivna korelacija između ovog domena ispitivanja sa Gillbert Ramond skalom.

U analizi transfera i bazičnih pokreta poboljšanje ovih funkcij značajno korelira sa poboljšanjem MMT-a za ispitivane grupe mišića kao i sa obimom pokreta u ramenu dok značajnost u korelaciji sa obimima pokreta u laktu nije uočena. Ovi nalazi se mogu u izvesnom stepenu objasniti značajem snage ekstremiteta koja je potreba za izvođenje ovih obrazaca aktivnosti. Poboljšanje u funkciji izvođenja transfera i bazičnih pokreta takođe značajno korelira i sa poboljšanjem spoljašnje rotacije u ramenu, izvođenjem pokreta ruke na potiljak, leđa i prinošenjem ruke na usta. Takođe je pokazana značajna pozitivna korelacija između ovog domena ispitivanja sa Gillbert Ramond skalom.

Učestvovanje u sportskim i fizičkim aktivnostima u ispitivanoj populaciji iz naše studije značajno korelira sa poboljšanjem MMT-a za ispitivane grupe mišića dok značajnost u korelaciji sa obimima pokreta nije uočena. Ovako dobijeni rezultati upućuju na pretpostavku da je snaga mišića značajniji faktor u determinaciji ovih tipova aktivnosti u odnosu na obime pokreta u ispitivanim zglobovima. Dalja istraživanja o preferencama sportskih aktivnosti ako i fizičkih aktivnosti su potrebna obzirom na činjenicu da usled izmene u snazi, spretnosti zahvaćenog ekstremiteta ali i koordinaciji i brzini pokreta deca mogu birati sportske i fizičke aktivnosti koje su optimalnije njihovom stanju. Na učestvovanje u sportu i fizičkim aktivnostima takođe značajno korelira i poboljšanje spoljašnje rotacije u ramenu, izvođenje pokreta ruke na potiljak, leđa i prinošenje ruke na usta. Takođe je pokazana značajna pozitivna korelacija između ovog domena ispitivanja sa Gillbert Ramond skalom.

Prisustvo bola značajno korelira sa poboljšanjem MMT-a za ispitivane grupe mišića osim za m biceps brachii dok značajnost u korelaciji sa obimima pokreta nije uočena. Takođe na prisustvo bola značajno korelira i poboljšanje spoljašnje rotacije u ramenu, izvođenje pokreta ruke na potiljak, leđa i prinošenje ruke na usta. Izvođenje pokreta kao i poboljšanje snage a samim time i opterećenosti ekstremiteta može uticati na pojavu bola u zahvaćenom ekstremitetu. Kao potencijalni mehanizmi mogu biti narušen senzibilitet usled senzornih ispada kao i proprioceptivnih facilitacija nervnih vlakana što dovodi do izmena u percepciji bola (95).

Kada je u pitanju domen zadovoljstva u našem ispitivanju je pokazano da zadovoljstvo ispitanika značajno korelira sa poboljšanjem MMT-a za ispitivane grupe mišića kao i sa obimom pokreta u ramenu dok značajnost u korelaciji sa obimima pokreta u laktu nije uočena. Kao što se i može očekivati komfor i zadovoljstvo takođe značajno koreliraju i sa poboljšanjem spoljašnje rotacije u ramenu, izvođenjem pokreta ruke na potiljak, leđa i prinošenjem ruke na usta. Takođe je pokazana značajna pozitivna korelacija između ovog domena ispitivanja sa Gillbert Ramond skalom. Ovako dobijeni rezultati upućuju da mogućnost izvođenja odgovorajućih pokreta koji su ispitivani u ovom istraživanju kao i poboljšanje snage imaju pozitivne efekte na percepciju osobe što se može odražavati i na bihevioralne aspekte percepcije zadovoljstva. Ovo je veoma važno s obzirom da su brojni autori objavljivali radove o negativnom uticaju obstetrikalne lezije brahijalnog pleksusa na fizičko i psihosocijalno funkcionisanje osobe, zadovoljstvo, bol, ponašanje, mentalno zdravlje kao što su npr Lazzerei de Medeiros i sar. u svom istraživanju iz 2020. (96). Palomo i Sanches u istraživanju iz 2020. govore o pozitivnim efektima primeni fizikalne terapije kod pacijenata

sa obstetrikalnom lezijom brahijalnog pleksusa (97). Stoga je od naročitog značaja adekvatna, pravovremena i optimalna implementacija terapijskih intervencija kroz interdisciplinarni tim kako bi svaki aspekt ličnosti i funkcionisanja bili na adekvatan način stimulisani.

Kod pacijenata sa parezom ili paralizom brahijalnog pleksusa onesposobljenost dovodi do ograničenja u obavljanjima aktivnosti dnevnog života u različitom stepenu što se odražava neminovno i na globalno funkcionisanje ove dece. Takođe postoje sredine koje imaju različite barijere u funkcionisanju na različitim nivoima aktivnosti. Stoga je aspekt globalnog funkcionisanja od posebnog značaja u evaluaciji ove grupe pacijenata kako bi se omogućila njihova optimalna integracija u zajednicu, socijalizacija i kvalitet života (96). Kuran i sar u svom istraživanju objavljenom 2020. godine ukazuju na to da funkcionalna ograničenja kod pacijenata sa obstetrikalnom povredom brahijalnog pleksusa onemogućavaju ove osobe da u potpunosti učestvuju u različitim aktivnostima dnevnog života i socijalnoj integraciji (98). Rezultati našeg istraživanja su pokazali da su svi aspekti (MMT, mogućnost abdukcije, spoljašnje rotacije u ramenu, izvođenje pokreta ruke na potiljak, leđa ali i na usta) značajno pozitivni korelirali sa globalnom funkcionalnošću. Stoga je veoma važna činjenica da efikasnost terapijskih intervencija u sklopu programa rehabilitacije ne samo na fizičke komponente funkcionalnosti nego i na socijalne komponente čime se opet potvrđuje značaj interdisciplinarnog tima u planiranju, izvođenju i praćenju progressa tokom rehabilitacionog tretmana ovih pacijenata.

Ispitivanje povezanosti domena PODCI upitnika sa ispitivanim kliničkim parametrima na prvoj kontroli našeg istraživanja pokazala je postojanje značajne korelacije između Domena 1 - Funkcionisanje zahvaćenog gornjeg ekstremiteta sa parametrima MMT za deltoidni mišić, m. biceps i triceps brachii, svim segmentima Mallet-ovog modifikovanog testa za procenu funkcionalnosti ramena, kao i Gillbert Ramond skalom za procenu funkcionalnosti šake. Kao i pri inicijalnom pregledu obim pokreta u ramenu i laktu ne korelira sa domenom 1 PODCI upitnika - Funkcionisanje zahvaćenog gornjeg ekstremiteta.

U Domenu 2 PODCI upitnika - Transfera i bazičnih pokretljivost na prvoj kontroli pokazano je da poboljšanje ovih funkcija značajno korelira sa poboljšanjem MMT-a za ispitivane grupe mišića dok povezanost sa obimom pokreta u ramenu i laktu nije uočena. Ovi nalazi se kao i na inicijalnom pregledu mogu objasniti značajem snage ekstremiteta koja je potreba za izvođenje ovih obrazaca aktivnosti, dok anatomske obim pokreta uglavnom nije neophodan za izvođenje ovih pokreta već se oni uglavnom izvode u okviru funkcionalnih amplituda. Poboljšanje u

funkciji izvođenja transfera i bazičnih pokreta takođe značajno korelira i sa poboljšanjem spoljašnje rotacije u ramenu, izvođenjem pokreta ruke na potiljak, leđa i prinošenjem ruke na usta. Ovo takođe ukazuje na to da je dobra funkcionalnost ramena povezana sa sposobnošću izvođenja transfera i bazične pokretljivosti. Takođe je pokazana značajna pozitivna korelacija između ovog domena ispitivanja sa Gillbert Ramond skalom tj dobra funkcionalnost šake je važna za izvođenje pokreta transfera.

Učestvovanje u sportskim aktivnostima na prvoj kontroli kao i na inicijalnom pregeldu u ispitivanoj populaciji iz naše studije značajno korelira sa poboljšanjem MMT-a za ispitivane grupe mišića dok značajnost u korelaciji sa obimima pokreta nije uočena. Do promene nije došlo u odnosu na inicijalni pregled što samo potvrđuje naš stav da je snaga mišića značajniji faktor u determinaciji ovih tipova aktivnosti u odnosu na obime pokreta u ispitivanim zglobovima. Strombeck i sar. (99) objavili su istraživanje u kome navode da tinejdžeri sa težim oštećenjima brahijalnog pleksusa imaju značajno manju samouverenost pri sportskim aktivnostima. Kako je sport i mogućnost učestvovanja u aktivnosti zajedno sa svojim vrašnjacima kod tinejdžera veoma važno dobra funkcionalnost oštećene ruke predstavlja jedan od preduslova za uključivanje u aktivnosti sa vršnjacima.

Učestvovanje u sportu i fizičkim aktivnostima takođe značajno korelira sa svim segmentima Mallet testa za procenu funkcionalnosti ramena (spoljašnja rotacija u ramenu, ruka na potiljak, leđa i prinošenje ruke ustima). Takođe je pokazana značajna pozitivna korelacija između ovog domena ispitivanja sa Gillbert Ramond skalom.

Prisustvo bola značajno korelira sa poboljšanjem MMT-a za ispitivane grupe mišića osim za m biceps brachii dok značajnost u korelaciji sa obimima pokreta nije uočena. Takođe na prisustvo bola značajno korelira i poboljšanje spoljašnje rotacije u ramenu, izvođenje pokreta ruke na potiljak, leđa i prinošenje ruke na usta. Bol kod pacijenata sa obstetričnom lezijom brahijalnog pleksusa nije dominantan simptom, i smanjen kvalitet života nije posledica bola već funkcionalnog deficita. Pri sprovođenju fizikalnih terapijskih postupaka bol se može javiti kao posledica izmenjenog senzibiliteta i facilitacija nervnih vlakana što uz kognitivno bihevioralnu komponentu dovodi do izmenjene percepcije bola. Normalan senzorni input u neonatalnom periodu predstavlja osnovni preduslov za pravilan razvoj motornih veština (100, 101, 102).

Kada je u pitanju Domen 5 - zadovoljstvo na prvoj kontroli u našem ispitivanju je pokazano da ova osobina ispitanika značajno korelira sa poboljšanjem MMT-a za ispitivane grupe

mišića dok korelacija sa obimima pokreta u u ramenu i laktu nije uočena. Kao što se i može očekivati komfor i zadovoljstvo takođe značajno koreliraju i sa svim segmentima Malet testa za procenu funkcije ramena. Pokazana je i značajna pozitivna korelacija između ovog domena ispitivanja sa Gillbert Ramond skalom. Ovako dobijeni rezultati se ne razlikuju od rezultata na inicijalnom testiranju.

Rezultati našeg istraživanja su pokazali da su svi aspekti (MMT, mogućnost abdukcije, spoljašnje rotacije u ramenu, izvođenje pokreta ruke na potiljak, leđa ali i na usta kao i Gillbert Ramond skala) značajno pozitivni korelirali sa globalnom funkcionalnošću. Ovim se potvrđuje efikasnost terapijskih intervencija u sklopu programa rehabilitacije u poboljšanju ne samo fizičkih već i socijalnih aspekata rehabilitacionog tretmana.

Ispitivanje Domena 1-6 na drugoj kontroli pokazala je iste rezultate kao i na inicijalnom pregledu i prvoj kontroli. Postojala je statistički značajna povezanost za MMT ispitivanih mišićnih grupa, za sve segmente Malletovog testa za procenu funkcije ramena kao i povezanost za Rammond Gilbert skale za procenu funkcije šake. Ni za jedan od domena PODCI upitnika nije postojala statistički značajna povezanost sa obimom pokretljivosti u ramenu i laktu.

Procenat zastupljenosti kliničkih tipova porošajne lezije brahijalnog pleksusa u našem istraživanju iznosi: 80% ispitanika imalo je gornji tip, 17,1% imalo je kompletnu leziju, dok je donji tip imalo 2.9% ispitanika. Gornji tip je daleko najčešće bio zastupljen. Abid i sar (18) u radu objavljenom 2016. godine takođe referiše daleko najveći procenat zastupljenosti pacijenata sa gornjim tipom lezije 50-60%, kompletnu leziju ima oko 15-20%, dok donji tip lezije referiše u oko 2% svih slučajeva. Dunham referiše gornji tip kod 73%, kompletnu leziju kod 20% i donji tip u 2% slučajeva (30). Doumouchsis (103) referiše visok procenat zastupljenosti gornjeg tipa lezije, 80%. Grafikonom 2 dat je grafički prikaz kretanja ocene na MMT za m. deltoideus na inicijalnom i kontrolnim pregledima. Na prvom kontrolnom pregledu došlo je do manjeg porasta procenata ispitanika koji su imali ocenu 4-5 na MMT-u kao i do proporcionalnog smanjenja procenata ispitanika koji su imali ocenu 1-3, dok je na drugom kontrolnom pregledu došlo do značajnijeg porasta procenata ispitanika koji su imali ocenu na MMT-u za m. deltoideus 4-5. Ovim smo pokazali temporalni efekat primenjenih rehabilitacionih postupaka, naime za postizanje značajnijeg poboljšanja potreban je kontinuitet vremena, dok se za kraće vremenske intervale ne može postići značajniji terapijski efekat. Sličan efekat primećen je i za m. biceps brachii, dok je postignuti terapijski efekat za

m. triceps brachii nešto slabiji u odnosu na prethodna dva mišića. Objašnjenje za ovo leži upravo u funkcionalnosti zgloba lakta i postizanju funkcionalnih obima pokreta za koje je dovoljna i nešto niža mišićna snaga.

Terapijski efekat kod obima pokretljivosti u našem istraživanju dao je nešto skromnije rezultate. Iz grafikona 5 i 6 vidimo da je za rameni zglob došlo do izvesnog povećanja obima pokretljivosti nakon 6 meseci, dok je za zglob lakta pokretljivost zanemarljivo povećana. Razlog tome je kompleksna anatomija i biomehanika zgloba lakta (104, 105, 106, 107). Za razliku od zgloba ramena, zglob lakta je daleko manje pokretljiv zglob (108) stoga su i rezultati primenjenih rehabilitacionih postupaka za povećanje obima pokretljivosti zgloba lakta skromiji.

6.0. ZAKLJUČCI

1. Srpska verzija Pedijatrijskog upitnika za procenu ishoda lečenja (Pediatric Outcome Data Collection Instrument) - PODCI je uspešno kulturološki adaptirana. Visoke vrednosti korelacionih koeficijenata i Cronbach α potvrđuju da je Srpska verzija PODCI upitnika pouzdana i uspešno validizovana za procenu funkcionalnog ishoda kod dece sa porođajnom povredom brahijalnog pleksusa.

2. U ispitivanoj grupi pacijenata sa porođajnom povredom brahijalnog pleksusa 80% njih je bilo sa gornjim tipom lezije, kompletnu leziju je imalo 17,1% ispitanika, dok je donji tip lezije činilo svega 2.9% ispitanika. Najveći procenat ispitanika je bio sa funkcionalnim obimom pokreta ispitivanih segmenata oštećene ruke, dok su ocene na manuelnom mišićnom testu (MMT) za m. deltoideus, m. biceps brachii i m. triceps brachii bile više od 3.

3. Utvrđeno je da postoji pozitivna povezanost ispitivanih kliničkih parametara (obima pokreta i mišićne snage) za ispitivane grupe mišića sa funkcionalnim statusom u regiji ramena procenjena Mallet testom i šake procenjene Gilbert Rammond skalom u sve tri uzrasne grupe.

4. Mišićna snaga procenjivana manuelnim mišićnim testom (MMT) značajno pozitivno korelira sa svim domenima Pedijatrijskog upitnika za procenu ishoda lečenja (PODCI) kod ispitanika sa porođajnom povredom brahijalnog pleksusa u sve tri uzrasne grupe. Nije uočena statistički značajna povezanost obima pokretljivosti ispitivanih segmenata zahvaćene ruke (rame i lakat) sa domenima Pedijatrijskog upitnika za procenu ishoda lečenja (PODCI).

5. Utrvđena je značajna statistička povezanost funkcionalnog statusa ramene regije procenjena Mallet testom i šake procenjene Gilbert rammond skalom sa svim domenima Pedijatrijskog upitnika za procenu ishoda lečenja (PODCI) kod ispitanika sa porođajnom povredom brahijalnog pleksusa u sve tri uzrasne grupe.

6. Primenjeni rehabilitacioni postupci su doveli do značajnog poboljšanja snage ispitivanih mišića procenjivane manuelnim mišićnim testom (MMT), na kontrolnim pregledima kod ispitanika sa porođajnom povredom brahijalnog pleksusa u sve tri uzrasne grupe. Statistički značajno poboljšanje obima pokretljivosti u segmentu ramena i lakta nije uočeno.

7. Funkcionalni status oštećene ruke u regiji ramena procenjen Mallet testom se statistički značajno poboljšao na kontrolnim pregledima posle primenjenih rehabilitacionih postupaka u

svim uzrasnim grupama, dok za funkcionalni status šake procenjen Gilbert Rammond skalom nije uočeno statistički značajno poboljšanje na kontrolnim pregledima.

8. Primenjeni rehabilitacioni postupci su imali pozitivne efekte na sve ispitivane domene Pedijatrijskog upitnika za procenu ishoda lečenja (PODCI) kod ispitanika sa porođajnom povredom brahijalnog pleksusa.

LITERATURA:

1. Coroneos CJ, Voineskos SH, Coroneos MK, et al. Obstetrical brachial plexus injury: Burden in a publicly funded, universal healthcare system. *J Neurosurg Pediatr* 2016; 17: 222–9.
2. Malessy MJ, Pondaag W. Obstetric brachial plexus injuries. *Neurosurg Clin N Am* 2009; 20: 1–14.
3. Pondaag W, Malessy MJ, van Dijk JG, Thomeer R. Natural history of obstetric brachial plexus palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol* 2004; 46: 138–44.
4. Hoeksma AF, ter Steeg AM, Nelissen R, van Ouwerkerk WJ, Lankhorst GJ, de Jong BA. Neurological recovery in obstetric brachial plexus injuries: an historical cohort study. *Dev Med Child Neurol* 2004; 46: 76–83.
5. Chauhan SP. Shoulder dystocia and neonatal brachial plexus palsy: eliminating the nightmare. *Semin Perinatol* 2014; 38: 183.
6. Gurewitsch ED, Allen RH. On redefining shoulder dystocia and at-risk populations. *Am J Obstet Gynecol* 2006; 195: e18.
7. Donnelly V, Foran A, Murphy J, McParland P, Keane D, O’Herlihy C. Neonatal brachial plexus palsy: an unpredictable injury. *Am J Obstet Gynecol* 2002; 187: 1209–12.
8. Ebraheim NA, An HS, Jackson WT, et al. Scapulothoracic dissociation. *J Bone Joint Surg Am* 1988; 70: 428–32.
9. Narchi H, Kulaylat NA, Ekuma-Nkama E. Clavicle fracture and brachial plexus palsy in the newborn: risk factors and outcome. *Ann Saudi Med* 1996; 16: 707–10
10. Van der Looven R, Le Roy L, Tanghe E, Samijn B, Roets E, Pauwels N, Deschepper E, De Muyenck M, Vingerhoets G, Van den Broeck C. Risk factors for neonatal brachial plexus palsy: a systematic review and meta-analysis. *Dev Med Child Neurol*. 2020 Jun;62(6):673-683. doi: 10.1111/dmcn.14381. Epub 2019 Oct 31. PMID: 31670385.
11. Barber EL, Lundsberg LS, Belanger K, Pettker CM, Funai EF, Illuzzi JL. Indications contributing to the increasing cesarean delivery rate. *Obstet Gynecol*. 2011;118(1):29e38.
12. Sebastião YV, Womack L, Vamos CA, et al. Hospital variation in cesarean rates: contribution of individual and hospital factors in Florida. *Am J Obstet Gynecol*. 2015;214(1):123.e1e123.e18.

13. Walsh JM, Kandamany N, Shuibhne NN, Power H, Murphy JF, O’Herlihy C. Neonatal brachial plexus injury: comparison of incidence and antecedents between 2 decades. *Am J Obstet Gynecol.* 2011;204(4):324.e1e324.e6.
14. 3. Foad SL, Mehlman CT, Ying J. The epidemiology of neonatal brachial plexus palsy in the Unites States. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90(6):1258e1264
15. Ilić Aleksandar. Anatomija gornjeg ekstremiteta (membrum superioris). Savremena administracija, X izdanje, 1999.
16. Orebaugh SL, Williams BA. Brachial plexus anatomy: normal and variant. *ScientificWorldJournal.* 2009 Apr 28;9:300-12. doi: 10.1100/tsw.2009.39. PMID: 19412559; PMCID: PMC5823154.
17. Leinberry CF, Wehbé MA. Brachial plexus anatomy. *Hand Clin.* 2004 Feb;20(1):1-5. doi: 10.1016/s0749-0712(03)00088-x. PMID: 15005376.
18. Abid A. Brachial plexus birth palsy: Management during the first year of life. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2016 Feb;102(1 Suppl)
19. Abzug JM, Mehlman CT, Ying J. Assessment of Current Epidemiology and Risk Factors Surrounding Brachial Plexus Birth Palsy. *J Hand Surg Am.* 2019 Jun;44(6):515.e1-515.e10. doi: 10.1016/j.jhsa.2018.07.020. Epub 2018 Sep 25. PMID: 30266479.
20. ACOG Committee on Obstetric Practice. ACOG practice bulletin. Diagnosis and management of preeclampsia and eclampsia. Number 33, January 2002. American College of Obstetricians and Gynecologists. *Int J Gynaecol Obstet.* 2002 Apr;77(1):67-75. PMID: 12094777.
21. Gilbert WM, Nesbitt TS, Danielezen B. Associated factors in 1611 cases of brachial plexus injury. *Obstet Gynecol.* 1999;93: 536–540.
22. Ouzounian JG, Korst LM, Miller DA, Lee RH. Brachial plexus palsy and shoulder dystocia: obstetrical risk factors remain elusive. *Am J Perinatol.* 2013;30:303–308.
23. Kc K, Shakya S, Zhang H. Gestational diabetes mellitus and macrosomia: a literature review. *Ann Nutr Metab.* 2015;66 Suppl 2:14-20. doi: 10.1159/000371628. Epub 2015 Jun 2. PMID: 26045324.
24. Poggi SH, Stallings SP, Ghidini A, Spong CY, Deering SH, Allen RH. Intrapartum risk factors for permanent brachial plexus injury. *Am J Obstet Gynecol.* 2003;189:725–729.
25. Doumouchsis SK, Arulkumaran S. Are all brachial plexus injuries caused by shoulder dystocia? *Obstet Gynecol Surv.* 2009;64:615–623.

26. Gherman RB, Ouzounian JG, Goodwin TM: Brachial plexus palsy: an in utero injury? *Am J Obstet Gynecol* 1999;180:1303–7
27. Bonnel F, Rabischong P. Anatomie et systématisation du plexus brachial de l'adulte. *Anat Clin* 1980;2:289–98.
28. Métaizeau JP, Gayet L, Plenat F. Les lésions obstétricales du plexus brachial. *Chir Pediatr* 1979;20:159–63
29. Seddon HJ. A Classification of Nerve Injuries. *Br Med J*. 1942 Aug 29;2(4260):237-9. doi: 10.1136/bmj.2.4260.237. PMID: 20784403; PMCID: PMC2164137.
30. Dunham EA. Obstetrical brachial plexus palsy. *Orthopaedic Nursing* 2003;22:106–16
31. Petronić I, Ćirović D, Nikolić D, Knežević T. Dijagnostika i fizikalno lečenje lezija perifernih nerava, monografija
32. Nikolić D, Petronić I, Ćirović D, Hrković M, Knežević T, Stojković J. Elektrodijagnostički značaj parametara ispitivanja u evaluaciji radikulopatija. *Balneoclimatologia* 2016;40:77-80.
33. Nikolić D, Petronić I, Knežević T, Ćirović D, Džamić D. Dijagnostički i klinički značaj elektromiografskih ispitivanja pleksopatija. *Balneoclimatologia* 2015;39:188-191.
34. Petronic I, Nikolic D, Cirovic D, Cvjeticanin S, Knezevic T, Raicevic M, Brdar R, Dzamic D, Janic N, Golubovic Z. Distribution of affected muscles and degree of neurogenic lesion in patients with spina bifida. *Arch Med Sci* 2011;7:1049-1054.
35. Matanovic D, Popovic S, Parapid B, Petronic I, Nikolic D. Neurophysiological evaluation in newly diagnosed Diabetes Mellitus type 1. *Cent Eur J Med* 2013;8:503-508.
36. Orozco V, Balasubramanian S, Singh A. A Systematic Review of the Electrodiagnostic Assessment of Neonatal Brachial Plexus. *Neurol Neurobiol (Tallinn)*. 2020;3(2):10.31487/j.nnb.2020.02.12. doi: 10.31487/j.nnb.2020.02.12. Epub 2020 Jun 5. PMID: 33043293; PMCID: PMC7546533.
37. Zaneteas PD (2003) Brachial Plexus Injuries and the Electrodiagnostic Examination. *Curr Sports Med Rep* 2: 7–14.
38. Mansukhani KA. Electrodiagnosis in traumatic brachial plexus injury. *Ann Indian Acad Neurol*. 2013 Jan;16(1):19-25. doi: 10.4103/0972-2327.107682. Erratum in: *Ann Indian Acad Neurol*. 2013;16(2):217. PMID: 23661958; PMCID: PMC3644777.
39. Siqueira MG, Heise CO, Alencar GC, Martins RS, Foroni L. Outcomes from primary surgical reconstruction of neonatal brachial plexus palsy in 104 children. *Childs Nerv*

- Syst. 2019 Feb;35(2):349-354. doi: 10.1007/s00381-018-04036-5. Epub 2019 Jan 4. PMID: 30610478.
40. Birch R, Ahad N, Kono H, Smith S (2005) Repair of obstetric brachial plexus palsy. Results in 100 children. *J Bone Joint Surg Br* 87:1089–1095
 41. Chuang DC, Mardini S, Ma HS (2005) Surgical strategy for infant obstetrical brachial plexus palsy: experiences at Chang Gung Memorial Hospital. *Plast Reconstr Surg* 116:132–142
 42. El-Gammal TA, Fathi NA (2002) Outcomes of surgical treatment of brachial plexus injuries using nerve grafting and nerve transfers. *J Reconstr Microsurg* 18:7–15
 43. Gilbert A (1995) Long-term evaluation of brachial plexus surgery in obstetrical palsy. *Hand Clin* 11:583–594
 44. Haerle M, Gilbert A (2004) Management of complete obstetric brachial plexus lesions. *J Pediatr Orthop* 24:194–200
 45. Hentz VR, Meyer RD (1991) Brachial plexus microsurgery in children. *Microsurgery* 1
 46. Laurent JP, Lee R, Shenaq S, Parke JT, Solis IS, Kowalik L (1993) Neurosurgical correction of upper brachial plexus birth injuries. *J Neurosurg* 79:197–203
 47. Maillet M, Romana C (2009) Complete obstetric brachial plexus palsy: surgical improvement to recover a functional hand. *J Child Orthop* 3:101–108
 48. Pondaag W, Malessy MJA (2006) Recovery of hand function following nerve grafting and transfer in obstetric brachial plexus lesions. *J Neurosurg* 105(1 Suppl):33–40
 49. Shenaq SM, Kim JYS, Armenta AH, Nath RK, Cheng E, Jedrysiak A (2004) The surgical treatment of obstetric brachial plexus palsy. *Plast Reconstr Surg* 113:54–67
 50. Terzis JK, Kokkalis ZT (2008) Shoulder function following primary axillary nerve reconstruction in obstet
 51. Waters PM (1999) Comparison of the natural history, the outcome of microsurgical repair, and the outcome of operative reconstruction in brachial plexus birth palsy. *J Bone Joint Surg Am* 81:649–659
 52. Belzberg AJ, Dorsi MJ, Storm PB, Moriarity JL. Surgical repair of brachial plexus injury: a multinational survey of experienced peripheral nerve surgeons. *J Neurosurg*. 2004 Sep;101(3):365-76. doi: 10.3171/jns.2004.101.3.0365. PMID: 15352592.
 53. Hunsaker FG, Cioffi DA, Amadio PC, et al. The American Academy Of Orthopaedic Surgeons Outcomes Instruments. *J Bone Joint Surg*. 2002;84-A:208–215.

54. Bae DS, Waters PM, Zurakowski D. Correlation of pediatric outcomes data collection instrument with measures of active movement in children with brachial plexus birth palsy. *J Pediatr Orthop*. 2008 Jul-Aug;28(5):584-92.
55. Huffman GR, Bagley AM, James MA, et al. Assessment of children with brachial plexus birth palsy using the Pediatric Outcomes Data Collection Instrument. *J Pediatr Orthop Am*. 2005;25:400Y404.
56. James MA, Bagley AM, Brasington K, et al. Impact of prostheses on function and quality of life for children with unilateral congenital below-the-elbow deficiency. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88: 2356Y2365.
57. Lerman JA, Sullivan E, Haynes RJ. The Pediatric Outcomes Data Collection Instrument (PODCI) and functional assessment in patients with adolescent or juvenile idiopathic scoliosis and congenital scoliosis or hypnoses. *Spine*. 2002;27:2052Y2057.
58. McMulkin ML, Baird GO, Gordon AB, et al. The pediatric outcomes data collection instrument detects improvements for children with ambulatory cerebral palsy after orthopaedic intervention. *J Pediatr Orthop Am*. 2007;27:1Y6.
59. Bialocerkowski A, O'shea K, Pin TW. Psychometric properties of outcome measures for children and adolescents with brachial plexus birth palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2013 Dec;55(12):1075-88.
60. do Monte, FA.; Ferreira, MN.; Petribu, KC.; Almeida, NC.; Gomes, JB.; Mariano, MH.; Mesquita, ZB.; Simões, DM.; Rodrigues, AF.; Souza, MA. Validation of the Brazilian version of the Pediatric Outcomes Data Collection Instrument: a cross-sectional evaluation in children and adolescents with juvenile idiopathic arthritis. *BMC Pediatr*. **2013**, 13, 177.
61. Merder-Coskun, D.; Kenis-Coskun, O.; Celenlioğlu, AE.; Akman, M.; Karadag-Saygi, E.; Uzuner, A.; Reliability of cross-cultural adapted Turkish version of the Pediatric Outcomes Data Collection Instrument (PODCI). *J. Pediatr. Rehabil. Med*. **2016**, 2, 101-5.
62. Van der Holst, M.; Vlieland, TP.; van de Sande, MA.; van Egmond-van Dam, JC.; Vermeulen, HM.; Nelissen, RG. Translation and adaptation of the Pediatric Outcome Data Collecting Instrument (PODCI) into the Dutch language and preliminary validation in children with Neonatal Brachial Plexus Palsy. *J. Pediatr. Rehabil. Med*. **2015**, 8, 219-26.
63. Kwon DG, Chung CY, Lee KM, Lee DJ, Lee SC, Choi IH, Cho TJ, Yoo WJ, Park MS. Transcultural adaptation and validation of the Korean version of the Pediatric

- Outcomes Data Collection Instrument (PODCI) in children and adolescents. *J Pediatr Orthop*. 2011 Jan-Feb;31(1):102-6.
64. Trisolino G, Stallone S, Zarantonello P, Evangelista A, Boarini M, Faranda Cordella J, Lerma L, Veronesi L, Guerra CC, Sangiorgi L, Di Gennaro GL, Toniolo RM. Translation and Cross-Cultural Adaptation of the Pediatric Outcomes Data Collection Instrument into the Italian Language. *Children (Basel)*. 2022 Jun 8;9(6):853. doi: 10.3390/children9060853. PMID: 35740791; PMCID: PMC9221952.
65. Chauhan, S.P.; Blackwell, S.B.; Ananth, C.V. Neonatal brachial plexus palsy: Incidence, prevalence, and temporal trends. *Semin Perinatol*. 2014, 38, 210–218. [CrossRef] [PubMed]
66. Collado-Vázquez, S.; Jiménez-Antona, C.; Carrillo, J. Parálisis braquial obstétrica, una revisión histórica. *Rev. Neurol*. 2012, 55, 619–625. [CrossRef] [PubMed]
67. Abzug, J.M.; Chafetz, R.S.; Gaughan, J.P.; Ashworth, S.; Kozin, S.H. Shoulder function after medial approach and derotational humeral osteotomy in patients with brachial plexus birth palsy. *J. Pediatr. Orthop*. 2010, 30, 469–474. [CrossRef] [PubMed]
68. Anand P, Birch R. Restoration of sensory function and lack of longterm chronic pain syndromes after brachial plexus injury in human neonates. *Brain*. 2002;125:113-122.
69. Palmgren T, Peltonen J, Linder T, Rautakorpi S, Nietosvaara Y. Sensory evaluation of the hands in children with brachial plexus birth injury. *Dev Med Child Neurol*. 2007;49(8):582-586.
70. Strömbeck C, Remahl S, Krumlinde-Sundholm L, Sejersen T. Long-term followup of children with obstetric brachial plexus palsy II: neurophysiological aspects. *Dev Med Child Neurol*. 2007;49(3):204-209.
71. Colon AJ, Vredeveld JW, Blaauw G, Slooff ACJ, Richards R. Extensive somatosensory innervation in infants with obstetric brachial palsy. *Clin Anat*. 2003;16(1):25-29.
72. Colon AJ, Vredeveld JW, Blaauw G. Motor evoked potentials after transcranial magnetic stimulation support hypothesis of coexisting central mechanism in obstetric brachial palsy. *J Clin Neurophysiol*. 2007;24(1):48-51.
73. Brown SH, Wernimont CW, Phillips L, Kern KL, Nelson VS, Yang LJ. Hand Sensorimotor Function in Older Children With Neonatal Brachial Plexus Palsy. *Pediatr Neurol*. 2016

74. Yilmaz V, Umay E, Tezel N, Gundogdu I. Timing of rehabilitation in children with obstetric upper trunk brachial plexus palsy. *Childs Nerv Syst.* 2018
75. Evans-Jones G, Kay SP, Weindling AM, Cranny G, Ward A, Bradshaw A, Hernon C (2003) Congenital brachial palsy: incidence, causes, and outcome in the United Kingdom and Republic of Ireland. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*
76. Heise CO, Siqueira MG, Martins RS, Gherpelli JL (2009) Motor nerve-conduction studies in obstetric brachial plexopathy for a selection of patients with a poor outcome. *J Bone Joint Surg Am* 91 (7):1729–1737
77. Heise CO, Martins R, Siqueira M (2015) Neonatal brachial plexus palsy: a permanent challenge. *Arq Neuropsiquiatr* 73 (9):803–808
78. Sarac C, Duijnsveld BJ, van der Weide A, Schoones JW, Malessy MJ, Nelissen RG, Vlieland TP. Outcome measures used in clinical studies on neonatal brachial plexus palsy: A systematic literature review using the International Classification of Functioning, Disability and Health. *J Pediatr Rehabil Med.* 2015
79. Medeiros DL, Agostinho NB, Mochizuki L, Oliveira AS. Quality of life and upper limb function of children with neonatal brachial plexus palsy *Rev Paul Pediatr.* 2020
80. Raducha JE, Cohen B, Blood T, Katarincic J. A Review of Brachial Plexus Birth Palsy: Injury and Rehabilitation. *R I Med J* (2013).
81. Hoeksma AF, Steeg AM, Dijkstra P, Nelissen RGHH, Beelen A, de Jong BA (2003) Shoulder contracture and osseous deformity in obstetrical brachial plexus injuries. *J Bone Joint Surg Am*
82. Acar G, Ekici B, Bilir F, Caliskan M, Ozmen M, Aydınlı N, Tatlı B (2013) Doğumsal brakial pleksus felçli olgularımız: tek merkezin 20 yıllık deneyimi. *Türk Pediatri Arşivi* 48:13–16
83. Degliute R, Pranckevicius S, Cekanauskas E, Buinauskiene J, Kalesinskas RJ (2004) Treatment of early and late obstetric brachial plexus palsy. *Medicina (Kaunas)*
84. Ramos LE, Zell JP (2000) Rehabilitation program for children with brachial plexus and peripheral nerve injury. *Semin Pediatr Neurol* 7: 52–57
85. Stojkovic J, Cirovic D, Petronic I, Stanisavljevic D, Ducic S, Jovanovic B, Pejanovic Jovanovic J, Filipovic T, Subotic S, Nikolic D. Validation and Cultural Adaptation of the Serbian Version of the Pediatric Outcome Data Collection Instrument (PODCI) in Children with Obstetrical Brachial Plexus Lesion. *Medicina (Kaunas).* 2022 Jun 15;58(6):807.

86. Eckstein K.L., Allgier A., Evanson N.K., Paulson A. Brachial plexus birth injuries and the association between pre-procedure and post-procedure pediatric outcomes data collection instrument scores and narakas classification. *J. Pediatr. Rehabil. Med.* 2020;
87. Dedini R.D., Bagley A.M., Molitor F., James M.A. Comparison of pediatric outcomes data collection instrument scores and range of motion before and after shoulder tendon transfers for children with brachial plexus birth palsy. *J. Pediatr. Orthop.* 2008;28:259–264.
88. Huber G. Temporal Stability and Response-Order Biases in Participant Descriptions of Organizational Decisions. *Acad. Manage. J.* 1985;4:943–950
89. Bolarinwa O.A. Principles and methods of validity and reliability testing of questionnaires used in social and health science researches. *Niger. Postgrad. Med. J.* 2015;22:195–201.
90. Lioffi C., Howard R.F. Pediatric Chronic Pain: Biopsychosocial Assessment and Formulation. *Pediatrics.* 2016;138:e20160331.
91. Vesović Potić V et al. Osnovi fizikalne medicine i rehabilitacije: udžbenik za studente medicine. Prvo izdanje. Beograd: ValjevoPrint; 2009
92. Nikolić D et al. Principi kliničke elektrodijagnostike u fizikalnoj medicini i rehabilitaciji: elektroneurografija. Prvo izdanje. Beograd: Jovšić Printing Centar; 2020
93. Nikolić D et al. Principi kliničke elektrodijagnostike u fizikalnoj medicini i rehabilitaciji: elektromiografija. Prvo izdanje. Beograd: Jovšić Printing Centar; 2022
94. Almajed YA, Hall AC, Gillingwater TH, Alashkham A. Anatomical, functional and biomechanical review of the glenoid labrum. *J Anat.* 2022
95. Buitenhuis SM, Pondaag W, Wolterbeek R, Malessy MJA. Tactile Perception of the Hand in Children With an Upper Neonatal Brachial Plexus Palsy. *Arch Phys Med Rehabil.* 2022
96. Medeiros DL, Agostinho NB, Mochizuki L, Oliveira As. Quality of life and upper limb function of children with neonatal brachial plexus palsy. *Rev Paul Pediatr.* 2020
97. Palomo R, Sánchez R. Fisioterapia aplicada en la extremidad superior a niños de 0 a 10 años con parálisis braquial obstétrica: revisión sistemática [Physiotherapy applied to the upper extremity in 0 to 10-year-old children with obstetric brachial palsy: a systematic review]. *Rev Neurol.* 2020
98. Kuran B, Azrak SD, Dogu B, Yilmaz F, Sirzai H, Oncu J, Terlemez R, Ayyildiz A. The Effect of the Modified Constraint-Induced Movement Therapy on the Upper

- Extremity Functions of Obstetric Brachial Plexus Palsy Patients. *Sisli Etfal Hastan Tip Bul.* 2022
99. Strömbeck C, Fernell E. Aspects of activities and participation in daily life related to body structure and function in adolescents with obstetrical brachial plexus palsy: a descriptive follow-up study. *Acta Paediatr.* 2003
 100. Brown T, Cupido C, Scarfone H, Pape K, Galea V, McComas A. Developmental apraxia arising from neonatal brachial plexus palsy. *Neurology.* 2000;
 101. Strombeck C, Krumlinde-Sundholm L, Forssberg H. Functional outcome at 5 years in children with obstetrical brachial plexus palsy with and without microsurgical reconstruction. *Dev Med Child Neurol.* 2000; 42: 148-157
 102. Sundholm LK, Eliasson AC, Forssberg H. Obstetric brachial plexus injuries: assessment protocol and functional outcome at age 5 years. *Dev Med Child Neurol.* 1998; 40: 4-11
 103. Doumouchsis SK, Arulkumaran S. Are all brachial plexus injuries caused by shoulder dystocia? *Obstet Gynecol Surv.* 2009 Sep;64(9):615-23.
 104. Martin S, Sanchez E. Anatomy and biomechanics of the elbow joint. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2013 Nov;17(5):429-36. doi: 10.1055/s-0033-1361587.
 105. Hutchinson MR, Wynn S. Biomechanics and development of the elbow in the young throwing athlete. *Clin Sports Med* 2004;23(4): 531–544,
 106. Alcid JG, Ahmad CS, Lee TQ. Elbow anatomy and structural biomechanics. *Clin Sports Med* 2004;23(4):503–517
 107. Pope TL Jr, Bloem HL, Beltran J, Morrison WB, Wilson DJ. Normal elbow. In: *Imaging of the Musculoskeletal System, Vol 1.* Philadelphia, PA: Saunders; 2008:221
 108. Bryce CD, Armstrong AD. Anatomy and biomechanics of the elbow. *Orthop Clin North Am.* 2008 Apr;39(2):141-54,

Publikovani radovi iz teze:

1. Stojkovic J, Cirovic D, Petronic I, Stanisavljevic D, Ducic S, Jovanovic B, Pejanovic Jovanovic J, Filipovic T, Subotic S, Nikolic D. Validation and Cultural Adaptation of the Serbian Version of the Pediatric Outcome Data Collection Instrument (PODCI) in Children with Obstetrical Brachial Plexus Lesion. *Medicina (Kaunas)*. 2022 Jun 15;58(6):807. (M22, IF 2,948)
2. Stojković Jasna, Čirović Dragana. Dijagnostika i lečenje porođajnih povreda brahijalnog pleksusa - najnoviji stavovi. *MedPodml* 2023. prihvaćen za publikovanje

Prilog br 1.

Pedijatrijski Upitnik za analizu ishoda lečenja

Pojedini zdravstveni problemi mogu otežati izvodjenje nekih aktivnosti kod Vašeg deteta kao što su: hranjenje, kupanje, izrada domaćih zadatak i igra sa drugom decom. Voleli bismo da saznamo da li Vase dete ima takvih poteškoća. Zaokružite jedan od ponudjenih odgovora na svako pitanje.

1. Podiže tešku knjigu Lako Malo teže Veoma teško Ne izvodi

1 2 3 4

2. Podiže pola flaše mleka

1 2 3 4

3. Otvara teglu koja je već bila otvorena

1 2 3 4

4. Koristi kašiku i viljušku

1 2 3 4

5. Da se očešlja

1 2 3 4

6. Da zakopča dugmad

1 2 3 4

7. Obučje jaknu

1 2 3 4

8. Piše olovkom

1 2 3 4

9. U poslednjih 12 meseci koliko je prosečno izostajao iz škole zbog zdravlja?

1. Retko
2. Jednom mesečno
3. Dva do tri puta mesečno
4. Jednom nedeljno
5. Češće od jednom nedeljno
6. Ne pohađa školu

U toku prethodne nedelje koliko ste bili zadovoljni (zaokružite jedan od ponudjenih odgovora):

	Veoma zadovoljan	Uglavnom zadovoljan	Nisam siguran	Uglavnom nezadovoljan	Veoma nezadovoljan
10. Njegovim izgledom	1	2	3	4	5

11. Njegovim telom	1	2	3	4	5

12. Odećom ili obućom koju može da nosi	1	2	3	4	5

13. Njegovom sposobnošću da radi iste stvari kao i vršnjaci	1	2	3	4	5

14. Njegovim zdravljem uopšteno	1	2	3	4	5

Da li se u toku prethodne nedelje (zaokruži te jedan od ponudjenih odgovora):

	Većinu vremena	Povremeno	Ponekad	Nikada
15. Vaše dete osećalo malaksalo i slabo	1	2	3	4

16. Vaše dete bilo puno energije	1	2	3	4

17. Da li je bol ili nelagoda uticala				

na aktivnosti vašeg deteta

1

2

3

4

Da li je u toku prethodne nedelje Vašem detetu bilo lako ili teško (zaokružite jedan od ponudjenih odgovora):

	Lako	Malo teže	Veoma teško	Ne izvodi
18. Trči kraće distance	1	2	3	4
19. Vozi bicikl ili tricikl	1	2	3	4
20. Penje se po dva stepenika odjednom	1	2	3	4
21. Penje se uz stepenice stepenik po stepenik	1	2	3	4
22. Pešači više od kilometar i po	1	2	3	4
23. Pešači dužinu tri ulice	1	2	3	4
24. Pešači dužinu jedne ulice	1	2	3	4
25. Ulazi i izlazi samostalno iz autobusa	1	2	3	4

26. Koliko često je Vašem detetu potrebna pomoć druge osobe za hod i penjanje uz stepenice (zaokružite jedan od ponudjenih odgovora):

1 Nikada 2 Ponekad 3 Otprilike polovinu vremena 4 Često 5 Uvek

27. Koliko često Vaše dete koristi pomagala za hod (npr. ortoze, štake ili kolica), zaokruži jedan od ponudjenih odgovora:

1 Nikada 2 Ponekad 3 Otprilike polovinu vremena 4 Često 5 Uvek

Da li je u toku prethodne nedelje Vašem detetu bilo lako ili teško (zaokružite jedan od ponudjenih odgovora):

	Lako	Malo teže	Veoma teško	Ne izvodi
28. Stoji samostalno dok pere ruke ili se umiva	1	2	3	4
29. Sedi u normalnoj stolici bez pridržavanja rukama	1	2	3	4
30. Samostalno seda i ustaje sa WC šolje	1	2	3	4

31. Samostalno leže i ustaje iz postelje 1 2 3 4
32. Samostalno okreće bravu na vratima 1 2 3 4
33. Samostalno podigne predmet sa poda 1 2 3 4

34. Koliko često je Vašem detetu potrebna pomoć druge osobe oko sedenja i stajanja (zaokružite jedan od ponudjenih odgovora)?

1 Nikada 2 Ponekad 3 Otprilike polovinu vremena 4 Često 5 Uvek

35. Koliko često Vaše dete koristi pomagala za sedenje i stajanje (npr. ortoze, štake, kolica)?

1 Nikada 2 Ponekad 3 Otprilike polovinu vremena 4 Često 5 Uvek

36. Da li Vaše dete može da učestvuje u rekreativnim aktivnostima sa svojim vršnjacima (kao što su npr vožnja bicikala, skejtbordova, planinarenje ili trčanje)?

1 Da, lako 2 Da, ali malo teže 3 Da, ali veoma teško 4 Ne može

Ako ste odgovorili sa "**Ne može**" na prethodno pitanje, zaokružite razloge (koliko god ih ima)

Da

37. Bol? 1

38. Zdravstveno stanje 1

39. Preporuka lekara ili roditelja 1

40. Strah da će druga deca odbaciti 1

41. Ne voli ovu vrste aktivnosti 1

42. Aktivnost van sezone 1

43. Da li Vaše dete može da učestvuje u sportovima sa svojim vršnjacima (košarka, fudbal, žmurke, preskakanje konopca, bejzbol)? Zaokružite jedan od ponudjenih odgovora

1 Da, lako 2 Da, ali malo teže 3 Da, ali veoma teško 4 Ne može

Ako ste odgovorili sa "**Ne može**" na prethodno pitanje, zaokružite razloge (koliko god ih ima)

Da

44. Bol? 1

45. Zdravstveno stanje 1

46. Preporuka lekara ili roditelja 1
47. Strah da će druga deca odbaciti 1
48. Ne voli ovu vrste aktivnosti 1
49. Aktivnost van sezone 1

50. Da li Vaše dete može da učestvuje takmičarski u sportovima sa svojim vršnjacima (npr hokej, košarka, futbol, bejzbol, plivanje, kros, gimnastika, ples)? Zaokružite jedan od ponudjenih odgovora

- 1 Da, lako 2 Da, ali malo teže 3 Da, ali veoma teško 4 Ne može

Ako ste odgovorili sa "**Ne može**" na prethodno pitanje, zaokružite razloge (koliko god ih ima)

Da

51. Bol? 1
52. Zdravstveno stanje 1
53. Preporuka lekara ili roditelja 1
54. Strah da će druga deca odbaciti 1
55. Ne voli ovu vrste aktivnosti 1
56. Aktivnost van sezone 1

57. Koliko često u toku prethodne nedelje se Vaše dete družilo i igralo sa svojim prijateljima (zaokružite jedan od ponudjenih odgovora)?

- 1 Često 2 Ponekad 3 Nikada ili retko

Ako ste odgovorili sa "**Ponekad**" ili "**Nikada ili retko**" na prethodno pitanje, zaokružite razloge (koliko god ih ima)

Da

58. Bol? 1
59. Zdravstveno stanje 1

60. Preporuka lekara ili roditelja 1
61. Strah da će druga deca odbaciti 1
62. Nije bilo prilike za to 1
63. Koliko puta u toku prethodne nedelje je Vaše dete pohađalo čas fizičkog vaspitanja (zaokružite jedan od ponudjenih odgovora)?
- 1 Često 2 Ponekad 3 Nikada ili retko 4 U školi nema tih časova

Ako ste odgovorili sa " **Ponekad** " ili " **Nikada ili retko** " na prethodno pitanje, zaokružite razloge (koliko god ih ima)

- Da
64. Bol? 1
65. Zdravstveno stanje 1
66. Preporuka lekara ili roditelja 1
67. Strah da će druga deca odbaciti 1
68. Ne voli šasove fizičkog vaspitanja 1
69. Vreme je raspusta 1
70. Ne pohađa školu 1
71. Da je Vašem detetu lako ili teško da sklapa poznanstva sa svojim vršnjacima (zaokružite jedan od ponudjenih odgovora)?
- 1 Obično lako 2 Uglavnom lako 3 Ponekad teško 4 Obično teško
72. Da li je vaše dete tokom prethodne nedelje imalo bolove (zaokružite jedan od ponudjenih odgovora)?
- 1 Ne, uopšte 2 Vrlo malo 3 Umereno 4 Jake 5 Veoma jake
73. U toku prethodne nedelje, koliko je bol uticala na aktivnosti dnevnog života Vašeg deteta (zaokružite jedan od ponudjenih odgovora)
- 1 Nije uopšte 2 Pomalo 3 Umereno 4 Mnogo 5 Veoma mnogo

Kakva očekivanja imate od lečenja Vašeg deteta?

Kao rezultat lečenja svog deteta očekujem da: (zaokružite jedan od ponudjenih odgovora)

	Definitivno da	Uglavnom da	Nisam siguran	Uglavnom ne	Definitivno ne
74. Da mu olakša bolove	1	1	1	1	1
75. Da mu popravi fizički izgled	1	1	1	1	1
76. Da se oseća bolje psihički	1	1	1	1	1
77. Da mu popravi kvalitet sna	1	1	1	1	1
78. Da mu poboljša aktivnosti u kući	1	1	1	1	1
79. Da mu poboljša aktivnosti u školi	1	1	1	1	1
80. Da mu omogući da se lakše igra sa vršnjacima ili da učestvuje u grupnim aktivnostima	1	1	1	1	1
81. Da mu omogući da se više bavi sportom	1	1	1	1	1
82. Da ima manje bolove ili onesposobljenosti kao odrastao	1	1	1	1	1
83. Ukoliko bi Vaše dete ostatak života trebalo da provede sa zdravstvenim stanjem kao što je ovog trenutka kako biste se Vi osećali povodom toga?					

1 Veoma zadovoljno 2 Uglavnom zadovoljno 3 Neutralno 4 Pomalo nezadovoljno 5 Veoma nezadovoljno

Biografija

Dr Jasna Stojković rođena je u Beogradu 21.09.1979. godine. Završila je srednju Medicinsku školu "Beograd" u Beogradu sa odličnim uspehom. Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu upisala je 1998, diplomirala 2005. godine sa prosekom 8.57. Specijalističke studije iz oblasti Fizikalne medicine i rehabilitacije završila je 2015. godine sa odličnim uspehom. Specijalističke akademske studije iz predmeta Fizikalna medicina i rehabilitacija na Medicinskom Fakultetu Univerziteta u Beogradu upisala 2016, završila 2017.

2017. godine upisala Doktorske studije iz oblasti "Istraživanja u rehabilitaciji" na Medicinskom fakultetu Univerziteta u Beogradu. 2016. godine položila ispit Evropskog Borda Fizikalne medicine i rehabilitacije i stekla titulu "*Fellow of European Board of Physical and rehabilitation medicine*".

Od 2016. godine zaposlena je na Univerzitetnoj dečjoj klinici u Beogradu. 2019. godine izabrana u zvanje Kliničkog asistenta za užu naučnu oblast Fizikalna medicina i rehabilitacija na Medicinskom Fakultetu Univerziteta u Beogradu. 2022. reizabrana u zvanje Kliničkog asistenta za užu naučnu oblast Fizikalna medicina i rehabilitacija na Medicinskom Fakultetu Univerziteta u Beogradu.

Dr Jasna Stojković je publikovala više radova kao autor i koautor u domaćim i stranim časopisima M21, M22, M23, M24. Autor je poglavlja u knjizi "Fiziološke osnove ekscitabilnih tkiva u elektrodijagnostici, Principi kliničke elektrodijagnostike u fizikalnoj medicini i rehabilitaciji, *Elektroneurografija*" u izdanju Udruženja za fizikalnu i rehabilitacionu medicinu Srbije 2020. godine kao i poglavlja u priručniku Principi kliničke elektrodijagnostike u fizikalnoj medicini i rehabilitaciji, *Elektromiografija*" u izdanju Udruženja za fizikalnu i rehabilitacionu medicinu Srbije 2022.

Izjava o autorstvu

Ime i prezime autora Jasna Stojković

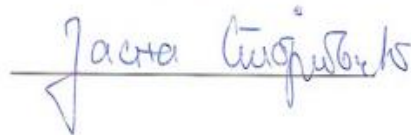
Broj indeksa 5161/2017

Izjavljujem

da je doktorska disertacija pod naslovom " Ispitivanje funkcionalnog oporavka kod dece sa porođajnom povredom brahijalnog plexusa primenom specifičnog pedijatrijskog upitnika za analizu ishoda lečenja"

- rezultat sopstvenog istraživačkog rada;
- da disertacija u celini ni u delovima nije bila predložena za sticanje druge diplome prema studijskim programima drugih visokoškolskih ustanova;
- da su rezultati korektno izvedeni
- da nisam kršila autorska prava i koristila intelektualnu svojinu drugih lica

Potpis autora

Handwritten signature of Jasna Stojković in blue ink, written over a horizontal line.

U Beogradu, 06.06.2023.

Izjava o istovetnosti štampane i elektronske verzije doktorskog rada

Ima i prezime autora: Jasna Stojković

Broj indeksa 5161/2017

Studijski program Istraživanja u rehabilitaciji

Naslov rada " Ispitivanje funkcionalnog oporavka kod dece sa porođajnom povredom brahijalnog pleksusa primenom specifičnog pedijatrijskog upitnika za analizu ishoda lečenja"

Mentor Prof. dr Dragana Ćirović

Izjavljujem da je štampana verzija mog doktorskog rada istovetna elektronskoj verziji koju sam predala radi pohranjivanja u Digitalnom repozitorijumu Univerziteta u Beogradu.

Dozvoljavam da se objave moji lični podaci vezani za dobijanje akademskog naziva doktora nauka, kao što su ime i prezime, godina i mesto rođenja i datum odbrane rada.

Ovi lični podaci se mogu objaviti na mrežnim stranicama digitalne biblioteke, u elektronskom katalogu i publikacijama Univerziteta u Beogradu.

Potpis autora

A handwritten signature in blue ink, reading "Jasna Stojković", written over a horizontal line.

U Beogradu, 06.06.2023.

Izjava o korišćenju

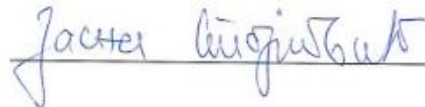
Ovlašćujem Univerzitetsku biblioteku "Svetozar Marković" da u Digitalnom repozitorijumu Univerziteta u Beogradu unese moju doktorsku disertaciju pod naslovom:

" Ispitivanje funkcionalnog oporavka kod dece sa porođajnom povredom brahijalnog pleksusa primenom specifičnog pedijatrijskog upitnika za analizu ishoda lečenja"

koja je moje autorsko delo. Disertacija sa svim priložima predala sam u elektronskom formatu pogodnom za trajno arhiviranje. moju doktorsku disertaciju pohranjenu u Digitalnom repozitorijumu Univerziteta u Beogradu i dostupnu u otvorenom pristupu mogu da koriste svi koji poštuju odredbe sadržane u odabranom tipu licence Kreativne zajednice (Creative Commons) za koju sam se odlučila.

1. Autorstvo (CC BY)
2. Autorstvo – nekomercijalno (CC BY-NC)
3. Autorstvo – nekomercijalno – bez prerada (CC BY-NC-ND)
4. Autorstvo – nekomercijalno – deliti pod istim uslovima (CC BY-NC-SA)
5. Autorstvo – bez prerada (CC BY-ND)
6. Autorstvo – deliti pod istim uslovima (CC BY-SA)

Potpis autora



U Beogradu, 06.06.2023.

1. Autorstvo. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence, čak i u komercijalne svrhe. Ovo je slobodnija od svih licenci
2. Autorstvo – nekomercijalno. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela.
3. Autorstvo – nekomercijalno – bez prerada. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, bez promena, preoblikovanja ili upotrebe dela u svom delu, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela. U odnosu na sve ostale licence, ovom licencom se ograničava najveći obim prava korišćenja dela.
4. Autorstvo – nekomercijalno – deliti pod istim uslovima. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence i ako se prerada distribuira pod istom ili sličnom licencom. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela i prerada.
5. Autorstvo – bez prerada. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, bez promena, bez promena, preoblikovanja ili upotrebe dela u svom delu, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu dela.
6. Autorstvo – deliti pod istim uslovima. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence i ako se prerada distribuira pod istom ili sličnom licencom. Ova licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu dela i prerada. Slična je softverskim licencama, odnosno licencama otvorenog koda