

# Učinkovitost manualne terapije Yumeiho tehnikom i vježbi na oporavak bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom

---

Gladović, Neven

Doctoral thesis / Disertacija

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:063510>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International/Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-24**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)



KINEZIOLOŠKI FAKULTET

Neven Gladović

**UČINKOVITOST MANUALNE TERAPIJE  
YUMEIHO TEHNIKOM I VJEŽBI NA  
OPORAVAK BOLESNIKA S KRONIČNOM  
NESPECIFIČNOM KRIŽOBOLJOM**

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2020.

FACULTY OF KINESIOLOGY

Neven Gladović

**EFFECTIVENESS OF MANUAL YUMEIHO  
THERAPY AND EXERCISES ON  
RECOVERY IN PATIENTS SUFFERING  
FROM CHRONIC NONSPECIFIC LOW  
BACK PAIN**

DOCTORAL THESIS

Zagreb, 2020.

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

Neven Gladović

**UČINKOVITOST MANUALNE TERAPIJE  
YUMEIHO TEHNIKOM I VJEŽBI NA  
OPORAVAK BOLESNIKA S KRONIČNOM  
NESPECIFIČNOM KRIŽOBOLJOM**

DOKTORSKI RAD

Prvi mentor: izv. prof. dr. sc Iris Zavoreo

Drugi mentor: doc. dr. sc. Tatjana Trošt Bobić

Zagreb, 2020.

FACULTY OF KINESIOLOGY

Neven Gladović

**EFFECTIVENESS OF MANUAL YUMEIHO  
THERAPY AND EXERCISES ON  
RECOVERY IN PATIENTS SUFFERING  
FROM CHRONIC NONSPECIFIC LOW  
BACK PAIN**

**DOCTORAL THESIS**

Supervisor 1: izv. prof. dr. sc Iris Zavoreo  
Supervisor 2: doc. dr. sc. Tatjana Trošt Bobić

Zagreb, 2020.

## Informacije o mentorima

Iris Zavoreo

Diplomirala na Medicinskom fakultetu u Zagrebu 1999. godine. Uspješno završila znanstveni i poslijediplomski studij iz područja Biomedicine na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 2000-2004. i stekla naziv magistra znanosti. U veljači 2008. godine položila specijalistički ispit i stekla naziv specijalista neurologije. U rujnu 2009. stekla naziv doktora znanosti obranivši doktorsku disertaciju na Prirodoslovno matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Usavršavala se na University of Illinois at Chicago, USA, 2005. godine iz područja neuroznanosti. 3 rd Zagreb International Symposium in Epilepsy, European certification in Epileptology for medical doctors-Clinical Epileptology, Zagreb 2009. U Centro Medico Istituto di Riabilitazione di Montescano, della Fondazione Salvatore Maugeri, Montescano, Pavia, Italija 2010. godine iz područja liječenja akutne i kronične boli. 9/2009-9/2010. Tečaj trajnog usavršavanja- Primjena akupunkture u medicini, osnovni tečaj. Pharmacological treatment of epilepsy. 7<sup>th</sup> EILAT course, Jeruzalem, Israel, 2017. Online education: EEG in the diagnosis and management of epilepsy, ILAE, 9/2017-4/2018. Od 1999. sudjeluje u nastavi na Medicinskom fakultetu i Stomatološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu u svojstvu znanstvenog novaka, kao i tijekom specijalizacije, od 2011. godine predaje na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu na dodiplomskom i postdiplomskom studiju. Autor je brojnih stručnih i znanstvenih radova, poglavlja u knjigama, mentor diplomskih i doktorskih disertacija. Znanstveno nastavno zvanje: prof. dr. sc. Zaposlena u KBC Sestre milosrdnice, Klinika za neurologiju od 1999. godine. Trenutno pročelnica Zavoda za epilepsiju, neuromišićne bolesti i kliničku elektrofiziologiju.

Članstva u društvima: Hrvatska liječnička komora, Hrvatski liječnički zbor, Hrvatsko neurološko društvo, Hrvatsko društvo za neurovaskularne poremećaje, Hrvatskog društva za moždani udar, Hrvatsko društvo za neuroimunologiju i neurogentiku, Hrvatsko društvo za liječenje boli, Hrvatsko društvo za akupunkturu, Hrvatska Liga za borbu protiv epilepsije.

Područje interesa: epilepsija, neuroimunologija i neurogentika, bol.

Tatjana Trošt Bobić

Na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu diplomirala je 2003. godine. Na poslijediplomskom doktorskom studiju kineziologije položila sve ispite s prosjekom ocjena 5,00 te 2012. obranila doktorski rad. Trenutno doktorandica na drugom znanstvenom doktorskom studiju, Poslijediplomski doktorski studij Neuroznanosti na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, pri Hrvatskom institutu za istraživanje mozga, na kojemu je obranila temu drugog doktorskog rada „Ipsilateralni i kontralateralni učinci kineziterapije na motoričku funkciju šake nakon moždanog udara“.

Nastavna djelatnost, opis kretanja u struci:

Na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu zaposlena je 2006. godine, kao znanstvena novakinja u suradničkom zvanju asistentica, na predmetu Kineziterapija. U suradničkom zvanju viša asistentica na predmetu Kineziterapija na integriranom preddiplomskom i diplomskom sveučilišnom studiju kineziologije Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu izabrana je 10. listopada 2012. godine. U znanstveno-nastavno zvanje Docentice u području društvenih znanosti, znanstveno polje: kineziologija, znanstvena grana: kineziterapija i prilagođena tjelesna aktivnost na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu izabrana je 02. svibnja 2018. godine. 18.6.2016. izabrana je u znanstveno zvanje više znanstvene suradnice u području društvenih znanosti, znanstvenom polju kineziologija. Na poslijediplomskom doktorskom studiju Kineziologije Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu izvodi nastavu na predmetima Dijagnostički postupci u kineziterapiji, Metodologija istraživanja u kineziterapiji i Znanstveni temelji planiranja i programiranja u kineziterapiji. Osim što izvodi nastavu, aktivna je i u izvannastavnim znanstvenim aktivnostima te je bila mentor za tri nagrađena rada na Rektorovoj nagradi Sveučilišta u Zagrebu, 2012., 2013. i 2016. godine. Od 2019. godine zaposlena na Visokoj školi Ivanić-Grad, gdje izvodi nastavu na stručnom preddiplomskom studiju Fizioterapije.

Znanstvena djelatnost:

Kao voditelj ili suradnik uključena je u nekoliko znanstvenih projekata. Trenutno je, kao izabrani mentor na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, voditeljica projekta Hrvatske zaklade za znanost „Projekt razvoja karijera mladih istraživača – izobrazba novih doktora znanosti“. Bila je voditeljica međunarodnog znanstvenog projekta *Acute and Overuse Injuries in European Junior Badminton Players*. Badminton Word Federation Research Grant 2014./2015. Trenutno je kao suradnik angažirana na tri znanstvena projekta: 1) ITACEP projekt

*(Innovative translatable applications for cerebral palsy)*, Znanstvenog centra izvrsnosti za temeljnu, kliničku i translacijsku neuroznanost Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu;

2) Projekt Internacionalizacija visokog obrazovanja - razvoj i izvedba poslijediplomskog specijalističkog studija prevencije i rehabilitacije sportskih ozljeda na engleskom jeziku na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, kojeg financira Europski socijalni fond u financijskom razdoblju 2014.-2020.;

3) Projekt Hrvatske zaklade za znanost CRO-PALS (*Croatian Physical Activity in Adolescence Longitudinal Study*). Aktivno je sudjelovala na većem broju međunarodnih znanstvenih i znanstveno-stručnih konferencija o čemu svjedoče napisani i objavljeni radovi te održana pozvana predavanja. Samostalno i u koautorstvu objavila je ukupno 63 znanstvena rada, 42 stručna rada, 2 uredničke knjige, 4 poglavlja u knjizi i jedan recenzirani nastavni materijal. Član je uredničkog odbora međunarodnog znanstvenog časopisa *Kinesiology*.



## Sažetak

**Uvod:** Kronična križobolja vodeći je uzrok globalne onesposobljenosti stanovništva u svijetu koja uzrokuje opadanje kvalitete života te stalni porast troškova zdravstvene skrbi. Postoje različite vrste manualnih terapija koje se koriste u rješavanju kronične križobolje, a recentnija istraživanja ukazuju da rehabilitacijski model u kojemu se primjenjuju manualna terapija i vježbe daje značajno bolje rezultate od njihove pojedinačne primjene. Pregledom dosadašnjih istraživanja nije pronađena nijedna studija utjecaja manualne terapije yumeiho tehnikom i vježbanja na kroničnu križobolju. Shodno tome cilj je ovoga istraživanja bio analizirati utjecaj rehabilitacijskog programa, koji uključuje manualnu terapiju yumeiho tehnikom i vježbe, na rješavanje kronične križobolje te usporedba toga programa s fizikalnom terapijom.

**Metode:** U istraživanju je sudjelovalo 50 ispitanika u dobi od 40 do 60 godina ( $M=51,60$ ;  $sd= \pm 5,73$ ) koji su metodom slučajnog odabira podijeljeni u dvije skupine s jednakim brojem ispitanika. Ispitanici u eksperimentalnoj skupini ( $n=25$ ) provodili su manualnu terapiju yumeiho tehnikom uz vježbe jačanja i istežanja dubokih mišića zdjelice i lumbalno-glutealne regije. Ispitanici kontrolne skupine ( $n=25$ ) provodili su tretman fizikalne terapije koji se sastojao od primjene elektroterapije i terapijskoga ultrazvuka uz osnovne vježbe jačanja trbušne muskulature i istežanja lumbalnoga dijela leđa. Mjerenje se sastojalo od inicijalnog i finalnog testiranja boli u lumbalnomu dijelu kralježnice pri kretanju (VAS skala boli), kvalitete života (*Short Form 36*), funkcionalnosti pokreta u svakodnevici (*Oswestry Disability Indeks*), razini depresije (*Beck Depression Inventory*), pokretljivosti kralježnice (PRETKLON U USKOM RAZNOŽENJU), statičkoj ravnoteži (MIRNO STAJANJE NA JEDNOJ NOZI) i neuropatske boli (*Leeds assesment of neuropathic symptoms and signs*). Između inicijalnoga i finalnoga testiranja proveden je terapijski postupak u trajanju od tri tjedna (ukupno 15 tretmana). Osim finalnoga mjerenja koje je provedeno neposredno poslije završetka terapije, ponovljeno mjerenje boli, kvalitete života i funkcionalnosti pokreta u svakodnevici provodilo se i mjesec, dva i tri nakon provedbe rehabilitacijskih programa.

**Rezultati:** Nakon rehabilitacijskoga protokola, koji je uključivao manualnu terapiju yumeiho tehnikom i vježbe, zabilježena su statistički značajna poboljšanja ( $p<0,05$ ) kod ispitanika između inicijalnoga i finalnoga stanja u svim praćenim varijablama osim u varijabli ravnoteže. Kod ispitanika koji su provodili fizikalnu terapiju zabilježeno je statistički značajno poboljšanje ( $p<0,05$ ) u smanjenju boli, poboljšanju fizičkoga zdravlja, pokretljivosti kralježnice, depresije i funkcionalnosti pokreta u svakodnevici, dok nisu zabilježena poboljšanja psihičkoga zdravlja,

neuropatske boli i ravnoteže. Glavni nalaz ovoga istraživanja ukazuje da su neposredno nakon provedbe rehabilitacijskoga protokola ostvarena značajna poboljšanja ( $p < 0,05$ ) u svim praćenim varijablama (VAS, ODI, SF-36, PRETKLON, BECK, LANSS) osim u varijabli ravnoteže, i to u korist skupine koja je provodila manualnu terapiju yumeiho tehnikom i vježbe.

Potrebno je naglasiti da postignuti učinci neposredno nakon terapija imaju jednaku dinamiku opadanja. Nijedna terapija ne doprinosi dugom trajanju postignutih učinaka. Rezultati se jednako ponašaju između skupina.

**Zaključak:** Rezultati upućuju da je rehabilitacijski protokol koji uključuje manualnu terapiju yumeiho tehnikom i vježbe učinkovitija metoda u odnosu na standardnu fizikalnu terapiju u liječenju pacijenata koji pate od kronične križobolje. S obzirom na globalni nedostatak istraživanja o učincima manualne terapije yumeiho tehnikom, rezultati ovoga istraživanja doprinose boljem razumijevanju tehnike koja, iako se koristi u praksi, nije dovoljno istražena. Ovo istraživanje pomaže boljem razumijevanju učinkovitosti terapijskoga programa koji uključuje manualnu terapiju yumeiho tehnikom i vježbe u odnosu na standardnu fizikalnu terapiju bez yumeiho tehnike u tretmanu brojnih aspekata koje opisuju ukupno zdravlje osoba s križoboljom. Potrebna su daljnja istraživanja za dobivanje jasnije slike radi uspoređivanja korištenoga rehabilitacijskog modela s ostalim metodama te dužega praćenja u postrehabilitacijskomu periodu.

**Ključne riječi:** rehabilitacijski program, kralježnica, pokret, kvaliteta života.

# Abstract

**Introduction:** Chronic low back pain is the leading cause of global disability in the world which causes a decline in quality of life and increases the healthcare costs. There are different types of manual therapies used in the treatment of chronic low back pain, but recent research shows that a rehabilitation model, which combines manual therapy and exercise, allows considerably better results than their separate usage. The review of the previous research did not provide any study that analyses the impact of manual therapy using Yumeiho technique and exercising, related to chronic low back pain. Consequently, the aim of this study is to analyze the impact of a rehabilitation program which includes Yumeiho manual therapy and exercise, in order to solve chronic low back pain and compare it to standard physical therapy.

**Methods:** The study included 50 participants, aged 40 to 60 ( $M=51.60$ ;  $sd=\pm 5.73$ ), randomly divided into two groups of the same number of participants. The participants in the group 1 ( $n=25$ ) were conducting manual therapy based on Yumeiho technique combined with exercise, while participants of the group 2 ( $n=25$ ) were conducting a physical therapy treatment that consisted of electrotherapy and the therapeutic ultrasound, combined with exercises for strengthening abdominal muscles and stretching the lumbar part of the spine. The measurement procedure consisted the initial and final testing of low back pain during movement (*VAS pain scale*), quality of life (*Short Form 36*), functionality of movement in everyday life (*Oswestry Disability Index*), the level of depression (*Beck Depression Inventory*), spine mobility (*BENT IN THE NARROW POSTURE*), static balance (*STILL STANDING ON ONE LEG*) and neuropathic pain (*Leeds assesment of neuropathic symptoms and signs*). Between the initial and final testing, a three-week therapy program was done (15 treatments in total). Apart from final measurement, conducted as therapy ended, repeated measurement of pain, quality of life and functionality of the movement in everyday life was taken one, two and three months after the rehabilitation program had finished.

**Results:** After the rehabilitation protocol, which included manual therapy based on Yumeiho technique and exercise, significant improvements ( $p<0,05$ ) between the initial and final testing of all monitored variables (except for balance) were recorded. In participants who were conducted physical therapy, statistically significant improvements ( $p<0,05$ ) were recorded in: decreasing pain, physical health improvement, spine mobility, decreasing depression and better functionality of movement in everyday life. Significant improvements were not recorded for

mental health, neuropathic pain and balance. The main finding of this study indicates that, immediately after the implementation of the rehabilitation protocol, significant improvements ( $p < 0,05$ ) were recorded in all the variables (VAS, ODI, SF-36, BENT, BECK, LANSS) except for the balance, among the group who combined Yumeiho manual therapy and exercises. It should be emphasized that the achieved effects have the same dynamics of decline immediately after the therapies. No therapy contributes to the longer duration of the achieved effects. The results remain equally between groups.

**Conclusion:** In conclusion, the results suggest that the rehabilitation protocol which combines manual therapy and exercises, is more efficient method for the treatment of patients suffering from chronic low back pain, compared to standard physical therapy. Taking into account a global lack of the research on the effects of manual therapy using Yumeiho technique, the results of this study contribute to a better understanding of technique, which, even though used in practice, has not been examined enough. Moreover, this study helps to understand better efficiency of the therapeutic program that includes manual therapy based on Yumeiho technique combined with exercise. Especially in relation to standard physical therapy without Yumeiho, within a treatment of numerous variables which describe the overall health of people who suffer of chronic low back pain. Further studies are necessary to acquire a clearer picture towards a comparison of the used rehabilitation model with other methods and longer monitoring in the post-rehabilitation period.

**Keywords:** rehabilitation program, spine, movement, quality of life.

## **SADRŽAJ:**

SAŽETAK

ABSTRACT

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. CILJEVI I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA</b> .....	7
<b>3. METODE ISTRAŽIVANJA</b> .....	8
3.1. Ispitanici .....	8
3.2. Plan istraživanja .....	10
3.3. Protokol mjerenja .....	12
3.3.1. Bol u lumbalnoj kralježnici pri kretanju .....	12
3.3.2. Kvaliteta života: aspekti fizičkog i psihičkog zdravlja.....	13
3.3.3. Funkcionalnost pokreta u svakodnevici .....	14
3.3.4. Depresija.....	14
3.3.5. Pokretljivost kralježnice .....	14
3.3.6. Statička ravnoteža .....	15
3.3.7. Neuropatska bol .....	15
3.3.8. Dugoročnost kvalitete rehabilitacijskog programa.....	15
3.4. Protokol treniranja .....	16
3.5. Statistička analiza .....	21
<b>4. REZULTATI</b> .....	22
4.1. Vas skala boli .....	27
4.1.1. Rezultati eksperimentalne skupine .....	27
4.1.2. Rezultati kontrolne skupine .....	30
4.1.3. Razlike između eksperimentalne i kontrolne skupine u varijabli VAS .....	33
4.2. Sf-36 ( <i>Short Form 36</i> ) Tjelesno zdravlje .....	37

4.2.1. Rezultati eksperimentalne skupine .....	37
4.2.2. Rezultati kontrolne skupine .....	40
4.2.3. Razlike između eksperimentalne i kontrolne skupine u varijabli SF-36. Tjelesno zdravlje.....	43
4.3. SF-36 ( <i>Short Form 36</i> ) Psihičko zdravlje .....	48
4.3.1. Rezultati eksperimentalne skupine .....	48
4.3.2. Rezultati kontrolne skupine .....	51
4.3.3. Razlike između eksperimentalne i kontrolne skupine u varijabli SF-36. Psihičko zdravlje.....	54
4.4. ODI ( <i>Oswestry Disability</i> indeks) Funkcionalnost pokreta u svakodnevici .....	59
4.4.1. Rezultati eksperimentalne skupine .....	59
4.4.2. Rezultati kontrolne skupine .....	62
4.4.3. Razlike između eksperimentalne i kontrolne skupine u varijabli ODI indeksa .....	65
4.5. BECK ( <i>Beck depression inventory</i> ) Depresija .....	70
4.5.1. Rezultati eksperimentalne skupine .....	70
4.5.2. Rezultati kontrolne skupine .....	72
4.5.3. Razlike između eksperimentalne i kontrolne skupine u varijabli BECK .....	74
4.6. Pretklon u uskom raznoženju .....	76
4.6.1. Rezultati eksperimentalne skupine .....	76
4.6.2. Rezultati kontrolne skupine .....	78
4.6.3. Razlike između eksperimentalne i kontrolne skupine u varijabli pretklon u uskom raznoženju .....	80
4.7. Mirno stajanje na jednoj nozi (ravnoteža) .....	82
4.7.1. Rezultati eksperimentalne skupine .....	82
4.7.2. Rezultati kontrolne skupine .....	84

4.7.3. Razlike između eksperimentalne i kontrolne skupine u varijabli mirno stajanje na jednoj nozi .....	86
4.8. LANSS ( <i>Leeds assesment of neuropathic symptoms and signs</i> ) Neuropatska bol .....	88
4.8.1. Rezultati eksperimentalne skupine .....	88
4.8.2. Rezultati kontrolne skupine .....	90
4.8.3. Razlike između eksperimentalne i kontrolne skupine u varijabli LANNS .....	92
<b>5. RASPRAVA .....</b>	<b>94</b>
5.1. Učinkovitost manualne terapije yumeiho tehnikom i vježbi na bol kod osoba koje pate od kronične nespecifične križobolje .....	95
5.2. Učinkovitost manualne terapije yumeiho tehnikom i vježbi na kvalitetu života: aspekti fizičkog i psihičkog zdravlja kod osoba koje pate od kronične nespecifične križobolje .....	100
5.3. Učinkovitost manualne terapije yumeiho tehnikom i vježbi na funkcionalnost pokreta u svakodnevici kod osoba koje pate od kronične nespecifične križobolje .....	103
5.4. Učinkovitost manualne terapije yumeiho tehnikom i vježbi na depresiju kod osoba koje pate od kronične nespecifične križobolje .....	108
5.5. Učinkovitost manualne terapije yumeiho tehnikom i vježbi na pokretljivost kralježnice kod osoba koje pate od kronične nespecifične križobolje .....	109
5.6. Učinkovitost manualne terapije yumeiho tehnikom i vježbi na ravnotežu kod osoba koje pate od kronične nespecifične križobolje .....	110
5.7. Učinkovitost manualne terapije yumeiho tehnikom i vježbi na neuropatsku bol kod osoba koje pate od kronične nespecifične križobolje .....	111
<b>6. OGRANIČENJA ISTRAŽIVANJA .....</b>	<b>112</b>
<b>7. ZAKLJUČAK .....</b>	<b>113</b>
<b>8. ZNANSTVENI I PRAKTIČNI DOPRINOS ISTRAŽIVANJA .....</b>	<b>115</b>
<b>9. LITERATURA .....</b>	<b>116</b>
<b>ŽIVOTOPIS .....</b>	<b>127</b>

## 1. UVOD

Kronična križobolja vodeći je uzrok globalne onesposobljenosti stanovništva (Hoy i sur., 2014) koja uzrokuje opadanje kvalitete života te stalni porast troškova zdravstvene skrbi (Andrew i sur., 2014). Oko 84 % ljudi doživi u životu barem jednu epizodu križobolje koja čini 11 – 12 % onesposobljenosti stanovništva (Airaksinen i sur., 2006). U slučaju akutne križobolje 75 – 90 % ljudi oporavi se unutar 6 tjedana bez obzira na medicinsku intervenciju, dok se kod oko 25 % ljudi razvije kronična križobolja. Uspoređujući različite skupine ljudi, zabilježena je češća pojava kronične križobolje kod žena te kod starijih i pretilih osoba (Bener i sur., 2013). U razvijenim zemljama najveći rizik od nastanka boli u leđima kod obaju spolova ima radna populacija u dobi od 45 do 64 godine (Latta i sur., 2004). Kronična križobolja definira se kao bol, mišićna napetost i nelagoda u području tijela između donjega rebrenog luka i donje glutealne brazde sa širenjem u nogu ili bez njega (Vora, 2010). Prema trajanju razlikujemo akutnu križobolju s trajanjem do 30 dana, subakutnu s trajanjem do 60 dana i kroničnu koja se definira kao bolno stanje koje traje duže od tri mjeseca (Bogduk i McGuirk, 2002). S obzirom na uzrok, križobolju možemo podijeliti na nespecifičnu i specifičnu (Grazio, 2009). Nespecifična je križobolja ona kojoj ne možemo pronaći neki specifičan uzrok poput infekcije, tumora, frakture, osteoporoze, ankilozantnoga spondilitisa, radikularnoga sindroma i *cauda equina* sindroma (Airaksinen i sur., 2006). Neka istraživanja pokazuju da se samo 40 % ukupnih varijanaca križobolje odnosi na čimbenike koje nije moguće mijenjati (npr. genetske predispozicije) (Mitchell i sur., 2009).

Psihosocijalni čimbenici također imaju važnu ulogu u nastanku i trajanju kronične nespecifične križobolje. Tu se prvotno misli na depresiju, katastrofiziranje, kinezofobiju i somatizaciju (Pincus i McCracken, 2013). Dugotrajna bol koja se ne smanjuje unatoč liječenju, produljenje invaliditeta, smanjenje funkcionalnosti pokreta u svakodnevicu, depresija, anksioznost i poremećaji spavanja dio su redovitoga kliničkog pregleda kod osoba koje pate od kronične križobolje (Schaefer i sur., 2014). Tu pretpostavku podupiru spoznaje koje ukazuju na povezanost depresije i križobolje te ističu da njihov odnos može imati značajniju biološku vezu od jednostavnoga uzroka i posljedice (Elman i sur., 2011). Isto tako, procjenjuje se da oko 35 % bolesnika s kroničnim bolnim sindromima pati od neuropatske boli (Bouhassira i sur., 2008). Čimbenici na radnom mjestu koji se najčešće povezuju s križoboljom su teški fizički rad, podizanje tereta i saginjanje (Heneweer i sur., 2011). Da bi tijelo izvodilo složene motoričke radnje saginjanja, podizanja tereta i slično, potrebno je da svi mišići obave točno određeni pokret u određenom trenutku pod nadzorom središnjega živčanog sustava (Van Hilst i sur.,



2015). Svako narušavanje odnosa snage u mišićima ili među zglobovima dovodi do prenaprezanja ligamenata, hrskavičnih i koštanih struktura te konačno do traumatskih oštećenja zglobova (Oha i sur., 2014). Ostali rizični čimbenici za pojavu križobolje jesu pušenje i pretilost određena indeksom tjelesne mase koji povećavaju rizik za 33%, odnosno 36%. Ista skupina autora navodi da se hodaњem ili vožњom bicikla na posao smanjuje rizik pojave križobolje za 33% (Shiri i sur., 2017). Također veliki broj studija ukazuje da je odmor neučinkovit u liječenju kronične križobolje (Armijo i sur., 2002), kao i uzimanje lijekova kojima se postižu samo kratkoročne dobrobiti, a imaju neželjene posljedice na zdravlje (Shen i sur., 2006). Unatoč stalnom razvoju moderne tehnologije u dijagnostici i liječenju križobolje, u posljednjim je desetljećima funkcionalna onesposobljenost zbog križobolje u porastu (Deyo i sur., 2014). Zbog složenosti u tretiranju kroničnih bolesti pacijenti se vrlo često koriste komplementarnom i alternativnom medicinom kao dodatkom ili njima zamjenjuju uobičajeno medicinsko liječenje (Rosenberg i sur., 2008). Više od 40 % ljudi s križoboljom u SAD-u u prethodnoj se godini koristilo nekom od komplementarnih i alternativnih terapija koje uključuju masažu, kiropraktiku i biljnu medicinu, a od toga je 58 % ispitanika imalo koristan učinak (Ghildayal i sur., 2016).

Jedna je od komplementarnih i alternativnih metoda manualna terapija yumeiho tehnikom u kojoj su ruke terapeuta osnovno sredstvo za rad. Osnivačem se smatra Masayuki Saionji te je protokol terapije preuzet iz njegove knjige „Hip bone yumeiho therapy” (Saionji, 1990). Yumeiho terapiju čine tri komponente koje se međusobno izmjenjuju i nadopunjuju. Prva sadrži metode gnječenja, a druga metode pritiska. Njihova je svrha omekšavanje i opuštanje mekih tkiva. Treća komponenta yumeiho metode obuhvaća tehnike manipulacije i mobilizacije koštano-zglobnih struktura. Yumeiho se temelji na „principu povratne sprege“. Ako se meka tkiva omekšaju i opuste, kosti i zglobovi mogu se lakše vratiti u pravilan položaj. Vrijedi i obratno, ako se koštano-zglobne strukture stave u pravilan i funkcionalan položaj, tada se i mišići i tetive povlače iz zategnutoga položaja. Kao glavna prednost u odnosu na ostale tehnike ističe se njezina sveobuhvatnost s obzirom da je nije potrebno kombinirati s drugim tehnikama. Uključuje sto zahvata koji kombiniraju metode gnječenja, pritiskanja i tehnike manipulacija i mobilizacija koštano-zglobnim strukturama (Saionji, 1990). Analizom dobivenih rezultata na platformi za mjerenje pritiska stopala Acasandrei i Macovei (2014) ističu da komplementarni kinetički program (shiatsu, yumeiho, reflexoterapija i qigong) predstavlja brz i učinkovit način oporavka i prevencije stenozе spinalnog kanala lumbalnog dijela kralježnice (skolioze) kod sportašica i gimnastičara. Mircea i Mariana (2014) navode da

komplementarne i alternativne metode (Qi Gong, refleksoterapija i manualna terapija yumeiho tehnikom) mogu značajno povećati efikasnost rehabilitacije kod ozljede distorzije gležnja drugoga stupnja, koja je učestala kod košarkaša. Nadalje, isti autor ističe da spomenute metode mogu biti vrijedna pomoć konvencionalnim metodama oporavka te da mogu smanjiti vrijeme rehabilitacije i prevenirati potencijalne ozljede. Dzierzanowski i sur. (2011) ukazuju da ne postoje značajnije razlike između tri različite manualne metode - Yumeiho, Cyriax i Brian Mulligan za tretiranje disfunkcije sakroilijakalnoga zgloba i da su sve tri metode efikasne iako koriste različite tehnike. Hamidi i sur. (2016) pronalaze isti učinak refleksoterapije i manualne terapije yumeiho tehnikom na smanjenje stupnja boli donjih ekstremiteta i poboljšanje ravnoteže kod žena s dijabetesom. Rajaby i sur. (2011) ističu veći učinak manualne terapije yumeiho tehnikom u kombinaciji s vježbama na ublažavanje boli u području vrata u odnosu na pojedinačnu primjenu vježbi ili yumeiho terapije. U konzervativne mjere za rehabilitaciju križbolje svrstavaju se različite tehnike mobilizacije zglobova i opuštanja mekih tkiva, fascia, ligamenata i mišića. Uz to, s obzirom na vrstu i intenzitet boli, primjenjuju se i različite vježbe.

Američka udruga za fizikalnu terapiju (engl. *American Physical Therapy Association-APTA*) definira manualnu terapiju kao vještinu kod koje se rukama u direktnom kontaktu s tijelom primjenjuju kontrolirane tehnike manipulacije i mobilizacije zglobova i mekih tkiva s točno određenom silom kojom se utječe na povećanje opsega pokreta, smanjenje boli i napetosti s ciljem obnavljanja narušene funkcije zglobova i mekih tkiva (APTA, 2014). Manualnom se terapijom bave fizioterapeuti, kiropraktičari, osteopati i drugi zdravstveni djelatnici koji neinvazivnim metodama liječenja pokušavaju utjecati na mišićno-koštane probleme (Rubinstein, 2011). Pregledom istraživanja o manualnoj terapiji utvrđeno je da se tehnikama manipulacije lumbalnoga dijela leđa postiže određeni neurofiziološki učinak na mišićne strukture u zahvaćenom području što može rezultirati smanjenjem boli (Puentedura i sur., 2011; Raney i sur., 2007). Osim neurofiziološkog i biomehaničkog aspekta, manualnu terapiju čini i placebo učinak (Bialosky i sur., 2009). Rezultati metaanalize Coultera i sur. (2018) ukazuju da se manipulacijama i mobilizacijama mogu dobiti umjereno kvalitetni dokazi o smanjenju boli i poboljšanju funkcionalnosti pokreta u svakodnevici, s napomenom da manipulacije ipak daju veći učinak. Jedan od razloga manjih učinaka provedenih terapijskih protokola za liječenje križbolje može biti nedostatak konsenzusa o tome što predstavlja uspješan ishod i kojim se mjernim instrumentom to najbolje mjeri, kao i upitnici koje ispitanici subjektivno ispunjavaju (Hurtst i Bolton, 2004). Također je potrebno naglasiti da dosadašnja istraživanja o manualnoj terapiji daju dvosmislene rezultate. Razlog tome mogu biti

neadekvatna metodologija te niska kvaliteta dokaza (Menke, 2014). Nadalje, prethodna istraživanja ukazuju da su ozbiljne nuspojave nakon manualnih tretmana rijetke te nedovoljno istražene zbog metodoloških ograničenja studija.

Programi vježbanja, kao što su istezanje, jačanje i joga, preporučuju se kao glavna komponenta neinvazivne terapije u tretiranju križobolje jer imaju dugoročnije učinke od manualne terapije. Prema tome, preporučuje se primjena manualnih terapija, ali uz adekvatno vježbanje (Bernstein i sur., 2017). Osobe koje pate od križobolje vrlo rijetko mogu izbjeći periode odmora, što u konačnici dovodi do smanjene funkcionalnosti pokreta kralježnice, kao i atrofije mišića trupa, koji ne mogu stabilizirati kralježnicu, te se razvija stanje koje se sve više pogoršava. Iz navedenog razloga vježbe su kamen temeljac u rehabilitacijskim programima za liječenje križobolje (Airaksen i sur., 2006; Smith i sur., 2010). Europske preporuke za tretiranje kronične boli (engl. *European guidelines for management of chronic non specific low back pain*) preporučuju vježbanje pod nadzorom stručnjaka kao prvi izbor u liječenju križobolje (Airaksinen i sur., 2006). Nedavna istraživanja ukazuju da su propriocepcija, neuromuskularna koordinacija i ravnoteža povezani s križoboljom (Kiers i sur., 2015). Disfunkcije u gore navedenim čimbenicima uzrokuju promjenjene obrazaca kretanja, smanjenu pokretljivost i preciznost pokreta ili neodgovarajuću posturalnu kontrolu, odnosno uzrokuju suvišni stres na lumbalni dio kralježnice (Fuentes i sur., 2014). Pravilna posturalna kontrola ključna je za izvođenje svakodnevnih aktivnosti. Dob, vanjska opterećenja, zamor mišića, neurološki deficiti i mišićno-koštani poremećaji poput bolova u leđima također utječu na posturalnu kontrolu tako da smanjuju kvalitetu prijenosa signala do središnjega živčanog sustava (Maribo i sur., 2012). Kod bolesnika s kroničnom križoboljom provode se vježbe jačanja, izdržljivosti, istezanja i opsega pokreta ciljanih regija tijela te vježbe kontrole posture. Iako postoje različite vrste vježbi i više programa vježbi za kroničnu križbolju koje su osmislili različiti autori, klinička su istraživanja pokazala da nijedan tip vježbi ne pokazuje bolje rezultate od drugih. Općenito, ne može se zaključiti da je jedan tip vježbi učinkovitiji od drugoga niti je utvrđena optimalna doza, intenzitet i frekvencija vježbi (Nemčić, 2009; Van Middelkoop i sur., 2011). Pokazalo se da pacijenti s križoboljom imaju narušenu živčano-mišićnu kontrolu dubokih mišića trupa (*m. multifidus*, *m. transversus abdominis*) (Alariel i sur. 2015). To je bitno jer je motorička kontrola odgovorna za stabilnost i pokret kralježnice, a proizlazi iz stalnog međusobnoga djelovanja motornih izlaza na efektore (paraspinalne mišiće) i senzornih ulaza (propriocepcije) na svim razinama živčanog sustava (Hodges i sur., 2013). Na tragu navedenoga, istraživanje Ehsanija i sur. (2016) pokazalo je veću aktivnost površinskih i manju aktivnost dubokih abdominalnih

mišića kod osoba koje pate od križobolje za razliku od zdrave populacije. Zato sve popularnije postaju vježbe čiji je cilj ponovna aktivacija tih mišića i razvoj živčano-mišićne kontrole. Takva se vrsta vježbi pokazala učinkovitom za smanjenje boli, ali ništa značajnije nego ostale vježbe ili manualna terapija (Saragioto i sur., 2016). Razlog umjerenih učinaka navedenih vježbi može biti još uvijek slabo razumijevanje bioloških i psiholoških mehanizama, odnosno njihove interakcije koja je različita među pojedincima za vrijeme izvođenja vježbi. To nam sugerira da bi program vježbanja trebalo individualizirati (van Dien i sur., 2018). Nadalje, većina ljudi ne može kontrolirano izazvati kontrakciju m. *multifidus* (Russo, 2017) koji je odgovoran za dvije trećine stabilnosti lumbalne kralježnice i ima važnu ulogu u aktivnostima trupa (Hebert i sur., 2014). Rezultati istraživanja u kojemu se mjerio utjecaj osmotjednog programa stabilizacijskih vježbi trupa upućuje da spomenuti program vježbanja ne povećava aktivnost m. *multifidus* u razini L5 i S1 kralješka (Larivière, 2018). Iste godine istraživanje Winslowa i sur. (2018) ukazuje da modifikacija aktivnosti i tradicionalne vježbe jačanja trupa možda i nisu najprikladniji tretman za osobe koje boluju od križobolje. Potrebno je uzeti u obzir kognitivne čimbenike i ispravljati pogrešne motoričke obrasce vježbanjem bez boli kako bi se smanjilo djelovanje nociceptora, čime se stječe kontrola nad pojavom boli. Dok istraživanje Kliziene i sur. (2015) ukazuje da specifične vježbe za stabilizaciju kralježnice mogu značajno obnoviti funkciju oslabljenog m. *multifidus* u zdravih i u osoba koje pate od križobolje. Ispitanici su izvodili vježbe stabilizacije trupa 45 min, dva puta tjedno, u razdoblju od osam mjeseci. Kada su u pitanju istraživanja koja su se bavila ulogom m. *transversus abdominis*, pregledom literature ustanovljeno je da program vježbanja za aktivaciju spomenutoga mišića nije značajno povećao stabilnost kralježnice tijekom izvođenja dinamičkih zadataka. Međutim, kod onih pojedinaca koji su uspjeli aktivirati m. *transversus abdominis*, elektromiografijom i 3D analizom ustanovljena su velika poboljšanja u izvođenju istih zadataka (Southwell i sur., 2016). Istraživanje Vaseljena i sur. (2012) također ukazuje da osmotjedni program stabilizacijskih vježbi ima mali utjecaj na aktivaciju m. *transversus abdominis*. Novija istraživanja pokazuju da rehabilitacijski model u kojem se primjenjuje manualna terapija i vježbe zajedno daje značajno bolje rezultate od njihove pojedinačne primjene (Aure i sur., 2003; Bernstein i sur. 2017; Hidalgo i sur., 2014; Kizhakkeveetil i sur., 2014; Rajaby i sur., 2011). Potrebno je naglasiti da je dugoročno praćenje dinamike opadanja rezultata jednako važno kao i praćenje kratkoročnih učinaka provedenih rehabilitacijskih programa u liječenju kronične križobolje (Genen, 2017).

Vrijeme trajanja provedenih terapijskih programa, specifična zanimanja te praćene varijable znatno se razlikuju od istraživanja do istraživanja, što otežava usporedbu rezultata i naglašava potrebu za daljnjim provođenjem pomno osmišljenih randomiziranih istraživanja kojima će se pokušati utjecati na pozitivan ishod u liječenju križobolju. Teško je pretpostaviti koji je udio utjecaja rehabilitacijskih programa na dobiveni rezultat. Potrebna su istraživanja s ciljem utvrđivanja učinkovitosti pojedinoga tipa manualne terapije, vježbi, trajanja, intenziteta i drugih obilježja u pojedinog pacijenta ili specifične grupe pacijenata, čime bi se postigao njihov optimalni učinak.

Iz dosadašnjih spoznaja moguće je zaključiti da nije pronađena nijedna studija koja je proučavala utjecaj kombinacije manualne terapije yumeiho tehnikom i vježbi na kroničnu križobolju. Isto tako, mali je broj radova koji su proučavali utjecaj različitih rehabilitacijskih programa oporavka u odnosu na standardni protokol fizikalne terapije. Zato je i glavni cilj ovoga istraživanja bio usporediti učinkovitost rehabilitacijskog programa koji kombinira manualnu terapiju yumeiho tehnikom i vježbe s učinkovitošću standardnoga protokola fizikalne terapije u rehabilitaciji osoba s kroničnom križoboljom.

## 1. CILJEVI I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Glavni cilj ovog istraživanja bio je usporediti učinkovitost rehabilitacijskoga programa koji kombinira manualnu terapiju yumeiho tehnikom i vježbe s učinkovitošću standardnoga protokola fizikalne terapije u rehabilitaciji osoba s kroničnom križboljom.

Sukladno postavljenom glavnom cilju, podciljevi istraživanja su:

1. Utvrditi razlike učinkovitosti u smanjenju lumbalne boli pri kretanju između terapije yumeiho tehnikom s vježbama i standardnoga fizikalnog protokola.
2. Utvrditi razlike učinkovitosti u poboljšanju kvalitete života vezane za zdravlje između terapije yumeiho tehnikom s vježbama i standardnoga fizikalnog protokola.
3. Utvrditi razlike učinkovitosti u poboljšanju funkcionalnosti pokreta u svakodnevici između terapije yumeiho tehnikom s vježbama i standardnoga fizikalnog protokola.
4. Utvrditi razlike učinkovitosti u smanjenju razine depresije između terapije yumeiho tehnikom s vježbama i standardnoga fizikalnog protokola.
5. Utvrditi razlike učinkovitosti u poboljšanju pokretljivosti kralježnice između terapije yumeiho tehnikom s vježbama i standardnoga fizikalnog protokola.
6. Utvrditi razlike učinkovitosti u poboljšanju statičke ravnoteže između terapije yumeiho tehnikom s vježbama i standardnoga fizikalnog protokola.
7. Utvrditi razlike učinkovitosti u smanjenju neuropatske boli između terapije yumeiho tehnikom s vježbama i standardnoga fizikalnog protokola.

Iz postavljenih ciljeva proizlaze hipoteze:

H1: Primjena kombiniranoga rehabilitacijskog programa koji uključuje manualnu terapiju yumeiho tehnikom i vježbe dovest će do značajnijeg oporavka osoba s kroničnom križboljom u odnosu na standardnu fizikalnu terapiju u svim praćenim varijablama.

H2: Trajanje dobivenih efekata primjenom rehabilitacijskog programa koji kombinira manualnu terapiju yumeiho tehnikom i vježbe bit će značajno dulje u odnosu na standardnu fizikalnu terapiju u prostoru boli, kvalitete života i funkcionalnosti pokreta u svakodnevici.

## 2. METODE ISTRAŽIVANJA

### 2.1. Ispitanici

Za potrebe ovoga istraživanja koristio se uzorak od 60 bolesnika obaju spolova u dobi od 40 do 60 godina ( $\bar{x} = 51,60 \pm 5,73$ ). Procjena veličine uzorka napravljena je pomoću programa G\*Power 3.1.9.2. Kriteriji za uključivanje u istraživanje bili su sljedeći: dijagnosticiran lumbalni bolni sindrom u trajanju od najmanje 3 mjeseca te intenzitet boli veći ili jednak vrijednosti četiri prema vizualno analognoj skali (VAS). Kriteriji za neuključivanje ispitanika u istraživanju obuhvaćali su: maligne bolesti unatrag pet godina, upalne reumatske bolesti, nemogućnost kontrole stolice i urina, teže bolesti kardiovaskularnog sustava, teže neurološke bolest, primijenjenu fizikalnu terapiju u području lumbalne kralježnice u posljednja tri mjeseca, dijagnozu vertebralnoga sindroma i trudnoću. Navedeni kriteriji provjereni su uvidom u medicinsku dokumentaciju svakog ispitanika. Prije uključivanja u istraživanje svi su ispitanici bili upoznati s ciljevima istraživanja, načinom izvedbe istoga i mogućim rizicima. Uz uputu, sudionici su dobili informaciju da je sudjelovanje u istraživanju anonimno i dobrovoljno te da će se dobiveni podatci koristiti isključivo u znanstvene svrhe. Istraživanje je proveo doktorand (autor ovoga rada) u suradnji s educiranim pomoćnim mjeriocem te liječnikom specijalistom fizikalne medicine i rehabilitacije. Istraživanje je odobrilo Povjerenstvo za znanstveni rad i etiku Kineziološkoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu te je provedeno sukladno etičkim načelima provedbe znanstvenih istraživanja. Po metodološkim načelima obrazloženu temu istraživanja odobrio je Senat Sveučilišta u Zagrebu. Ispitanici su metodom slučajnoga odabira podijeljeni u dvije istobrojne skupine.

Nakon potpisivanja izjave o suglasnosti za sudjelovanje u istraživanju, ispitanici su slučajnim odabirom bili raspoređeni u jednu od sljedećih dviju skupina:

1. Eksperimentalna skupina – 25 ispitanika (12 Ž + 13 M)
2. Kontrolna skupina (K) – 25 ispitanika (16 Ž + 9M)

Zbog osipanja uzorka u istraživanje je uključeno 50 ispitanika umjesto planiranih 60.

Nakon trojednog razdoblja treninga provedeno je završno mjerenje te obrada podataka. Osnovni podatci konačnog skupa ispitanika izloženi su u tablici 1.

**Tablica 1. Osnovni podatci ispitanika izmjereni na početnom mjerenju (aritmetička sredina ± standardna devijacija)**

Skupina	Broj ispitanika	DOB (godine)	VISINA (cm)	TEŽINA (kg)
<b>Eksperimentalna</b>	25	51,64 ± 5,81	169,76 ± 6,07	78,04 ± 15,65
<b>Kontrolna</b>	25	51,56 ± 5,77	170,36 ± 10,11	87,60 ± 18,25
<b>Sveukupno</b>	50	51,60 ± 5,73	170,06 ± 8,26	82,82 ± 17,50

**Tablica 2. Razlika između eksperimentalne i kontrolne skupine u inicijalnom mjerenju (dob, visina, težina)**

VARIJABLA	$\bar{x}$ EKSP	$\bar{x}$ KONT	T-VRIJEDNOST	p
DOB	51,76	51,56	0,12	0,90
VISINA	169,76	170,36	-0,25	0,80
TEŽINA	78,04	87,06	-1,99	0,06

Legenda:  $\bar{X}$  - aritmetička sredina, EKSP – eksperimentalna, KONT – kontrolna, p – statistički značajna razlika

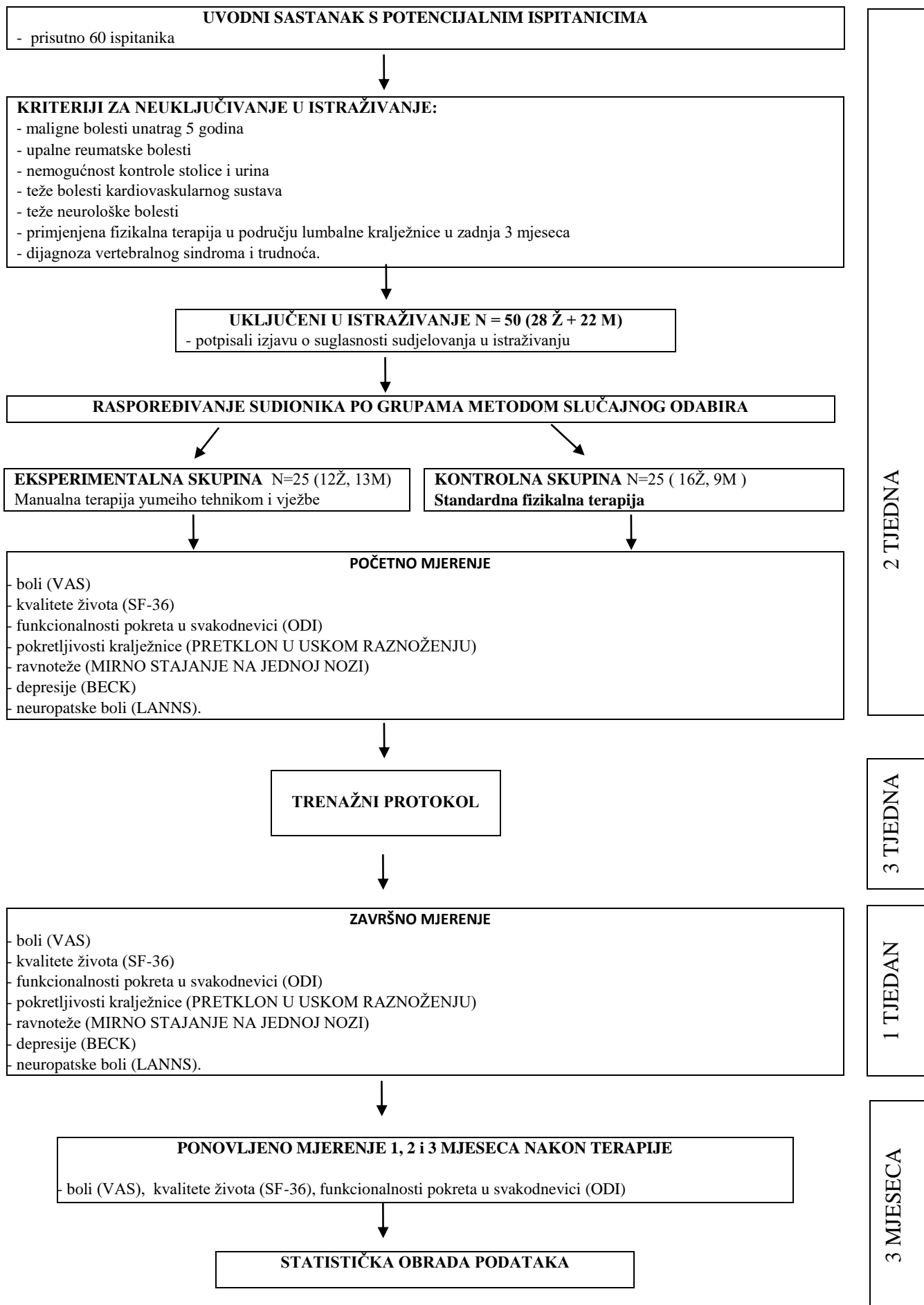
T-testom za nezavisne uzorke utvrđeno je da nema statistički značajne razlike u inicijalnom mjerenju između eksperimentalne i kontrolne grupe u dobi, visini i težini.



## 2.2. Plan istraživanja

Provedeno istraživanje možemo definirati kao randomiziranu kontroliranu studiju. Riječ je o kvantitativnom, komparativnom kontroliranom istraživanju u kojemu su proučavani učinci dvaju različitih rehabilitacijskih protokola na kroničnu križbolju. Prema nekim izvorima randomizirana kontrolirana studija predstavlja najjednostavniji i najmoćniji alat u kliničkim istraživanjima (*Webster`s New World™ Medical Dictionary*, 2008). Eksperimentalni protokol provedenog istraživanja predviđao je nekoliko faza (slika 1).

1. *Raspoređivanje ispitanika po skupinama.* Prije početka trenažnog perioda ispitanici su slučajnim odabirom svrstani u eksperimentalnu skupinu (ES) (manualna terapija yumeiho tehnikom i vježbe) i u kontrolnu skupinu (KS) (standardna fizikalna terapija). Proces raspoređivanja odvijao se na sljedeći način: prvo je svakom ispitaniku određen redni broj od 1 do 50, nakon čega su softverski (<http://www.random.org/integers/>) generirane dvije kolone slučajnih brojeva, kolona ES i KS. Ispitanici su sukladno svom rednom broju svrstani u jednu od dviju skupina.
2. *Početno mjerenje* boli (VAS), kvalitete života (SF-36), funkcionalnosti pokreta u svakodnevici (ODI), pokretljivosti kralježnice (PRETKLON U USKOM RAZNOŽENJU), ravnoteže (MIRNO STAJANJE NA JEDNOJ NOZI), depresije (BECK) i neuropatske boli (LANNS).
3. *Trotjedno trenažno razdoblje.* Nakon razvrstavanja u skupine slučajnim odabirom, ispitanici eksperimentalne skupine provodili su između početnoga i završnoga mjerenja kombinirani rehabilitacijski protokol koji je uključivao manualnu terapiju yumeiho tehnikom i vježbe, dok su ispitanici kontrolne skupine provodili standardnu fizikalnu terapiju.
4. *Završno mjerenje* identičnom baterijom testova kao u slučaju inicijalnoga mjerenja.
5. *Dugoročnost kvalitete terapijskog programa* praćena je mjesec, dva i tri nakon završetka programa ponovnim mjerenjem dimenzije boli (VAS), kvalitete života (SF-36) i funkcionalnosti pokreta u svakodnevici (ODI).



Slika 1. Grafički prikaz tijeka istraživanja.

### 3.3. Protokol mjerenja

Temeljem dosadašnjih spoznaja i preporuka Delphy studije bol, kvaliteta života i funkcionalnost pokreta u svakodnevici navode se kao ključne dimenzije koje je potrebno pratiti kod provedbe rehabilitacijskoga programa (Chiarotto i sur., 2015, Chapman i sur., 2011).

Istraživanje se sastojalo od inicijalnoga i finalnoga testiranja sljedećih parametara:

- 1) bol u lumbalnoj kralježnici pri kretanju
- 2) kvaliteta života vezana za zdravlje
- 3) funkcionalnost pokreta u svakodnevici
- 4) razina depresije
- 5) pokretljivost kralježnice
- 6) statička ravnoteža
- 7) neuropatske boli

Između inicijalnoga i finalnoga testiranja proveo se rehabilitacijski program u trajanju od tri tjedna sa sveukupno 15 tretmana.

#### 3.3.1. Bol u lumbalnoj kralježnici pri kretanju

Evaluacija boli u lumbalnom dijelu kralježnice vršila se primjenom VAS skale boli (horizontalna, vizualno-analogni skala). Ispitanik je na crti dugoj 10 centimetra trebao označiti mjesto koje odgovara jačini njegove boli te se sukladno prikazanom mjestu očitala razina njegove boli. Pri tome je bol skalirana na skali od 0 do 10 na kojoj 0 označava situaciju bez boli, broj 5 označava umjerenu bol, a broj 10 označava najtežu moguću bol (Williamson i Hoggart, 2005).

Zbog jednostavnosti primjene i pouzdanosti Chapman i sur. (2011) preporučuju korištenje VAS skale boli kao zlatni standard u tretiranju kronične boli.

### 3.3.2. Kvaliteta života: aspekti fizičkog i psihičkog zdravlja

Za ocjenu sveukupne kvalitete života koristio se upitnik SF-36 (*Short Form 36*) koji predstavlja višestruko primjenljiv upitnik zdravstvenog statusa s 36 pitanja. Pitanja pokrivaju osam dimenzija zdravlja:

1. fizičko funkcioniranje (engl. *physical functioning* - PF): 10 pitanja,
2. ograničenja zbog fizičkih poteškoća (engl. *role limitation due to physical problems* - RP): četiri pitanja,
3. ograničenja zbog emocionalnih poteškoća (engl. *body pain* - BP): dva pitanja,
4. socijalno funkcioniranje (engl. *social functioning* - SF): dva pitanja,
5. psihičko zdravlje (engl. *mental health* - MH): pet pitanja,
6. energiju i vitalnost (engl. *vitality/energy* - VT): četiri pitanja
7. tjelesne bolove (engl. *body pain* - BP): dva pitanja,
8. percepciju općega zdravlja (engl. *general health perception* - GH): pet pitanja

Pomoću navedenih osam aspekata zdravlja moguće je izračunati zajedničke mjere tjelesnog (engl. *Physical Common Score* – PCS) i psihičkog zdravlja (engl. *Mental Common Score* – MCS) koje su uključene u ovo istraživanje. Rezultat se zato izražava kao standardizirana vrijednost u rasponu od 0 do 100 za svaku dimenziju zdravlja. Veći broj bodova označava bolji rezultat. Pouzdanost osam skala upitnika i njegove dvije sumarne mjere može se istražiti na dva načina; metodom interne konzistencije i test-retest metodom (Ware i sur., 1996), a rezultati pouzdanosti niza istraživanja kreću se najčešće oko vrijednosti 0,70, što se smatra zadovoljavajućim. Hrvatska verzija SF-36 može se koristiti kao valjani i pouzdani mjerni instrument u ocjenjivanju subjektivnoga zdravlja. Koeficijenti pouzdanosti za osam skala nalaze se u rasponu od 0.78 (GH i SF) do 0.94 (PF i RP), što je slično kao i u drugim zemljama (Maslić Seršić i Vuletić, 2006).

SF-36 se smatra dobro razvijenim i osjetljivim mjernim instrumentom koji pruža korisne informacije za utvrđivanje stvarne promjene kvalitete života i daje dokaz učinkovitosti liječenja (Haywood, 2006).

Istraživanje Chapmana i sur. (2011) ukazuje da je upitnik SF-36 najčešće korišten mjerni instrument u istraživanjima za procjenu kvalitete života.

### 3.3.3. Funkcionalnost pokreta u svakodnevi

Funkcionalnost pokreta u svakodnevi procijenila se Oswestry upitnikom (engl. *The Oswestry Disability Index* ver 2.0. - ODI). Upitnik sadrži 10 čestica koje se odnose na intenzitet boli, osobnu higijenu, podizanje tereta, hodanje, sjedenje, uspravno stajanje, spavanje, seksualni život, socijalni život i putovanje. Raspon bodova u svakoj je čestici od 0 do 5. ODI se izračunava na sljedeći način: (ukupni broj bodova ispitanika/ ukupni mogući broj bodova) x 100 (Fairbank i Pinsent, 2000). Hrvatska verzija ODI-ja može se koristiti kao valjani i pouzdani mjerni instrument u procjeni funkcionalnosti pokreta u svakodnevi. Cronbach alpha koeficijent pouzdanosti iznosi 0.84, što je slično kao i u drugim zemljama (Domazet, 2018).

Istraživanje Chapmana i sur. (2011) ukazuje da se u istraživanjima za procjenu funkcionalnosti pokreta u svakodnevi najčešće koristio ODI.

### 3.3.4. Depresija

Za procjenu razine depresije koristila se revidirana Beckova ljestvica depresije (BDI-II). Upitnik se sastoji od 21 pitanja koja se ocjenjuju vrijednostima od 0 do 3. Minimalni je rezultat 0, a maksimalni 63. Prosječni rezultati pokazuju da ispitanici koji su postigli do 11 bodova nemaju depresiju, a ispitanici koji su postigli rezultat od 12 do 19 bodova imaju blagu depresiju, dok postignuti rezultat od 20 do 28 bodova označava umjerenu depresiju. Teška depresija dijagnosticira se kada je postignut rezultat jednak ili veći od 29 bodova (Beck i sur., 1996). Kjærgaard i sur. (2014) utvrdili su kako BDI- II ima visok koeficijent unutarnje konzistencije Cronbach alpha ( $\alpha = .89$ ), što sugerira zadovoljavajuću pouzdanost.

### 3.3.5. Pokretljivost kralježnice

Pokretljivost kralježnice izmjerila se pomoću testa pretklon u uskom raznoženju. Ispitanik sjedi raznožno na tlu, nogama raširenim za dvije dužine stopala. U tom položaju ispitanik predruči ispruženo i postavlja dlan desne ruke na hrbat lijeve. Ispitivač postavlja centimetarsku vrpcu između nogu tako da je 40. centimetar točno na zamišljenoj liniji koja spaja pete. Ispitanik se nakon dva lagana pretklona spušta u najveći mogući pretklon koji je potrebno zadržati tri sekunde (Percy, 1986). Pokretljivost kralježnice pomaže u ocjeni funkcionalne sposobnosti, tijeka, odnosno praćenja terapijskog rezultata, iako je nedovoljno pouzdana za diferenciranje pojedinih uzroka križobolje. Ispituje se opseg aktivnih (važnije) ili

pasivnih pokreta i to u sve tri ravnine. Promatraju se i simetrija, kvaliteta pokreta i pridruženi bol (Grazio, 2009).

### 3.3.6. Statička ravnoteža

Statička ravnoteža izmjerila se pomoću testa stajanje na jednoj nozi. Ispitanik stoji na tlu cijelim stopalom, dok je stopalo druge noge podignuto do visine koljena. Ruke se nalaze na bokovima, a oči su zatvorene. Mjerenje počinje kada se uspostavi ravnotežni položaj te se broji koliko će puta ispitanik nogom dotaknuti pod u jednoj minuti. Mjere se obje noge, no potrebno je naznačiti koja je noga bolna. Rezultat je zbroj doticaja stopala s podlogom (Heitkamp i sur., 2001). Sastavni dijelovi algoritma (mehanizmi) posturalne stabilizacije jesu anticipacijske posturalne prilagodbe, periferna elastičnost mišića i tetiva, mišićni refleksi, preprogramirane posturalne korekcije i korektivne posturalne reakcije (Latash, 1998).

### 3.3.7. Neuropatska bol

Neuropatska bol odredila se LANSS (engl. *Leeds assesment of neuropathic symptoms and signs* – LANSS) upitnikom. Popunjavanje upitnika jednostavno je za ispitanika jer su ponuđeni odgovori samo da ili ne. Najviši je mogući zbroj 24 (veća vrijednost znači jači intenzitet boli), a svaka vrijednost jednaka ili veća od 12 označava da postoje neuropatski mehanizmi koji doprinose osjećaju boli (Bennet, 2001). Kronični bolni sindrom karakteriziraju kombinacija nociceptivne i neuropatske boli (križobolja s radikularnom boli, karpalni sindrom, maligna bol). Razlikovanje tih dviju vrsta boli od velike je važnosti u dijagnostičkom i terapijskom djelovanju pojedinoga liječnika (Baron i sur., 2010).

### 3.3.8. Dugoročnost kvalitete rehabilitacijskog programa

Dugoročnost kvalitete rehabilitacijskog programa pratila se mjesec, dva i tri nakon završetka programa ponovnim mjerenjem dimenzije boli (VAS), kvalitete života (SF-36) i funkcionalnosti pokreta u svakodnevici (ODI).

### 3.4. Protokol treniranja

Za potrebe ovoga istraživanja ispitanici su bili raspoređeni u dvije skupine. Ispitanici eksperimentalne skupine (n=25) provodili su manualnu terapiju yumeiho tehnikom i vježbe, dok su ispitanici kontrolne skupine (n=25) bili tretirani standardnom fizikalnom terapijom.

#### EKSPERIMENTALNA SKUPINA

Ispitanici iz eksperimentalne skupine proveli su 15 tretmana raspoređenih u vremenskom razdoblju od tri tjedna. Kombinacija manualne terapije yumeiho tehnikom i vježbanja izvodila se tri puta tjedno (ponedjeljakom, srijedom i petkom) u trajanju od 45 minuta, dok su zasebni tretmani vježbanja provedeni dva puta tjedno (utorkom i četvrtkom) u trajanju od 15 minuta. Yumeiho terapiju i vježbe provodio je educirani yumeiho terapeut koji je ujedno i magistar kineziologije. Tretman se izvodio na strunjači u klečećemu položaju, no ima zahvata koji se rade u sjedećemu ili ležećemu položaju. Pojedinačni tretman sastojao se od 46 zahvata za lumbalni, torakalni i vratni dio kralježnice:

Manualna terapija Yumeiho tehnikom / Broj ponavljanja x broj točaka x broj linija:

1. Fleksija gležnjeva i koljena / 2x
2. Manipulacija – fleksija zglobova prstiju stopala / 1x
3. Masaža sakralne regije (pritisak s povlačenjem, 5. točka samo pritisak) / 3 x 5 x 1
4. Masaža dlanom glutealne regije lijeve noge (*m. gluteus maximus* i *m. gluteus medius*) / 25x
5. Masaža palčevima *m. tensor fasciae late*, *m. gluteusa maximus* i *m. gluteus medius* lijeve noge / 5 x 25 x 3
6. Masaža – izvlačenje tetive *m. biceps femoris* lijeve noge / 10x
7. Masaža mišića stražnje strane lijeve natkoljenice (*m. hamstrings*) / 4 x 10 x 3
8. Masaža poplitealne udubine lijeve noge / 5 x 6 x 3
9. Masaža mišića stražnje strane lista lijeve noge (*m. gastrocnemius*, *m. soleus*) / 4 x 6 x 3
10. Masaža dlanom glutealne regije desne noge (*m. gluteus maximus* i *m. gluteus medius*) / 25x
11. Masaža palčevima *m. tensor fasciae late*, *m. gluteus maximus* i *m. gluteus medius* desne noge / 5 x 25 x 3

12. Masaža – izvlačenje tetive *m. biceps femoris* desne noge / 10x
13. Masaža mišića stražnje strane natkoljenice desne noge (*m. hamstrings*) / 4 x 10 x 3
14. Masaža poplitealne udubine desne noge / 5 x 6 x 3
15. Masaža mišića stražnje strane lista desne noge (*m. gastrocnemius, m. soleus*) / 4 x 6 x 3
16. Simultana masaža *m. triceps surae* / 3 x 3 x 1
17. Simultana masaža ahilovih tetiva i istežanje gležnjeva (pritisak prema van) / 10 x 2 x 1
18. Masaža stopala palčevima i/ili stisnutim prstima / 4 x 30 x 5
19. Masaža stražnje strane lijevoga pa desnoga mišića stražnje lože (*m. hamstrings*) stopalom / 3 x 3 x 3
20. Istežanje gornjega dijela *m. trapezius* / 3 x 5 x 2
21. Masaža mišića torakalnoga dijela kralježnice (Th 1 do L5) / 5 x 10 x 2
22. Masaža lumbalnoga područja te lijeve i desne *crista iliaca* / 5 x 5 x 2
23. Masaža paravertebralnih mišića lijevo / 2 x 10 x 1
24. Masaža paravertebralnih mišića desno / 2 x 10 x 1
25. Masaža paravertebralnih mišića i lumbalnoga dijela koljenima / 3 x 5/10 x 2
26. Masaža *m. gluteus maximus* koljenima / 10 x 1 x 1
27. Manipulacija sakroilijakalnoga zgloba u bočnomu položaju / 2 x
28. Fleksija bedrenoga mišića (*m. quadriceps femoris*) prema abdomenu / 2x
29. Manipulacija zgloba kuka / 2x
30. Mobilizacija lijevoga kuka (rotacija, fleksija, ekstenzija) / 2 x 3
31. Masaža ingvinalnoga kanala lijeve noge / 3 x 3 x 1
32. Masaža unutarnje strane lijevoga mišića natkoljenice (*m. sartorius, m. adductor longus, m. gracilis*) / 3 x 10 x 3
33. Masaža vanjske strane lijevoga mišića natkoljenice (*m. vastus lateralis*) / 3 x 10 x 3
34. Valjanje lijeve potkoljenice, masaža lista, koljene jame, Ahilove tetive / 2 x 6



35. Masaža peronealne muskulature i *m. tibialis anterior* lijeve noge / 3 x 6 x 3
36. Mobilizacija lijevoga gležnja, plantarna fleksija lijevoga gležnja i prstiju / 2 x 5
37. Mobilizacija desnoag kuka (rotacija, fleksija, ekstenzija) / 2 x 3
38. Masaža ingvinalnog kanala desne noge / 3 x 3 x 1
39. Masaža unutarnje strane desnoga mišića natkoljenice (*m. sartorius, m. adductor longus, m. gracilis*) / 3 x 10 x 3
40. Masaža vanjske strane desnoga mišića natkoljenice (*m. vastus lateralis*) / 3 x 10 x 3
41. Valjanje desne potkoljenice, masaža lista, koljenske jame, Ahilove tetive / 2 x 6
42. Masaža peronealne muskulature i *m. tibialis anterior* desne noge / 3 x 6 x 3
43. Mobilizacija lijevog gležnja, plantarna fleksija desnoga gležnja i prstiju / 2 x 5
44. Manipulacija vratne kralježnice i gornjih torakalnih kralježaka / 2x
45. Manipulacija gornjih lumbalnih i torakalnih kralježaka / 2x
46. Manipulacija donjih lumbalnih kralježaka / 2x

Program vježbanja sastojao se od ukupno 30 vježbi koje za cilj imaju jačanje dubokih mišića zdjelice te povećanje pokretljivosti lumbalno-glutealne regije.

Program vježbanja obuhvaćao je specifične vježbe za jačanje *m. multifidus, m. piriformis, m. obturator internus* i *m. transversus abdominis* te specifične vježbe istezanja za *m. piriformis* i *m. quadratus lumborum*.

### **Specifičnosti vježbi za jačanje *m. multifidus***

OPIS VJEŽBI: iz upora klečećeg podižu se suprotna ruka i noga. Varijante: podizanje samo ruke (lijeva, desna), podizanje samo noge (lijeva, desna), istovremeno podizanje ruke i noge u dijagonalnomu položaju, zanoženje.

BROJ PONAVLJANJA I TRAJANJE POJEDINOG ZADATKA: izvodilo se 10 vježbi u trajanju od 30 sekundi.

RAVNINE IZVOĐENJA ZADATKA: zadaci su se provodili u sagitalnoj ravnini.

OSLONAČNA POVRŠINA (veličina i stabilnost): četveronožni upori i upori s dvjema oslonačnim površinama.

### **Specifičnosti vježbi za jačanje *m. transversus abdominis***

OPIS VJEŽBI: iz ležanja na desnom boku u kojem su noge i ruke pogrčene pod 90 stupnjeva (fetus položaj) izvodi se istovremeno uzručenje i fleksija kuka lijeve strane. Prilikom izvođenja vježbe ispitanik se fokusira na abdominalno disanje. Vježba se izvodi na objema stranama. Varijante: podizanje samo ruke (lijeva, desna), podizanje samo noge (lijeva, desna), istovremeno podizanje ruke i noge.

BROJ PONAVLJANJA I TRAJANJE POJEDINOG ZADATKA: izvodi se šest vježbi po 12 ponavljanja.

RAVNINE IZVOĐENJA ZADATKA: zadaci su se provodili u frontalnoj ravnini.

OSLONAČNA POVRŠINA (veličina i stabilnost): ležanje na boku.

### **Specifičnosti vježbi za jačanje dubokih mišića zdjelice (*m. piriformis, m. obturator internus, m. coccygeus*)**

OPIS VJEŽBI: iz ležanja na leđima zauzme se položaj obrnutog mosta. Varijante: podizanje trupa s objema nogama, zatim podizanje trupa sa samo jednom nogom.

BROJ PONAVLJANJA I TRAJANJE POJEDINOG ZADATKA: izvodi se tri vježbe u trajanju od 30 sekundi.

RAVNINE IZVOĐENJA ZADATKA: zadaci su se provodili u sagitalnoj ravnini.

OSLONAČNA POVRŠINA (veličina i stabilnost): ležanje na leđima .

### **Specifičnosti vježbi za istezanje *m. piriformis***

OPIS VJEŽBE: iz ležanja na leđima vanjski dio stopala jedne noge prisloni se na koljeno druge noge koja se podigne u zrak pod kutem od 90 stupnjeva i privuče tijelu s rukama koje se nalaze ispod natkoljenice. Druga vježba: iz upora na rukama pogrči se jedna noga pod kutem od 90 stupnjeva dok se druga noga ispruži.

BROJ PONAVLJANJA I TRAJANJE POJEDINOG ZADATKA: izvodi se dvije vježbe u trajanju od 30 sekundi.

RAVNINE IZVOĐENJA ZADATKA: zadaci su se provoditi u sagitalnoj ravnini.

OSLONAČNA POVRŠINA (veličina i stabilnost): iz ležanja na leđima i iz upora na rukama.

### **Specifičnosti vježbi za istezanje *m. quadratus lumborum***

OPIS VJEŽBI: ležanje na leđima s odručenjem. Desnim stopalom pokušati doći što bliže lijevoj ruci i zadržati taj položaj, a da pritom desno rame ostane na podu i obrnuto.

BROJ PONAVLJANJA I TRAJANJE POJEDINOG ZADATKA: izvodile su se dvije vježbe u trajanju od 30 sekundi.

RAVNINE IZVOĐENJA ZADATKA: zadaci su se provodili u transverzalnoj ravnini.

OSLONAČNA POVRŠINA (veličina i stabilnost): ležanje na leđima.

### **KONTROLNA SKUPINA**

Kontrolna je skupina također provela 15 tretmana u vremenskom razdoblju od tri tjedna. Svaki tretman trajao je 45 minuta, a provodio se uzastopno pet dana u tjednu. Za razliku od eksperimentalne skupine u kojoj se provodila manualna terapija yumeiho tehnikom i vježbe za poboljšanje pokretljivosti lumbalno-glutealne regije i jačanja dubokih mišića zdjelice, ispitanici skupine 2 provodili su fizikalnu terapiju koju je odobrio Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje. Uključivala je korištenje specifičnih fizikalnih agensa, elektroterapije u trajanju od 25 minuta, terapijskog ultrazvuka u trajanju od pet minuta te vježbe za jačanje trbušne muskulature (*m. rectus abdominis*) i istezanja lumbalnog dijela leđa (*m. erector spinae*, *m. quadratus lumborum*) u trajanju od 15 minuta. Za svakoga je ispitanika dokumentaciju vodio educirani fizioterapeut s više od 20 godina radnoga iskustva, a terapiju je prepisao liječnik specijalist fizikalne medicine i rehabilitacije.

Program vježbanja sastojao se od ukupno 20 vježbi s ciljem jačanja trbušne muskulature i povećanja pokretljivosti kralježnice. Za razliku od eksperimentalne skupine u kojoj su ispitanici vježbe za jačanje trbušne muskulature izvodili iz ležanja na boku i četveronožne pozicije, kontrolna skupina navedene je vježbe izvodila u pretklonu iz ležanja na leđima. Također je kontrolna skupina izvodila vježbe istezanja za lumbalni dio kralježnice, dok je eksperimentalna uz istezanje lumbalnoga dijela leđa provodila i vježbe za jačanje dubokih mišića zdjelice. Dakle, kontrolna je skupina dominantno radila na globalnim mišićima, dok je eksperimentalna radila na lokalnim i globalnim stabilizatorima kralježnice te njihovoj međusobnoj koordinaciji.

### 3.5. Statistička analiza

Od statističkih metoda korištene su mjere centralne tendencije i mjere varijabilnosti (standardna devijacija, raspon) ovisno o dobivenoj raspodjeli (distribuciji) podataka mjerenih varijabli. U sklopu analize izračunati su brojevi pokazatelji koji prikazuju ukupne vrijednosti svakog promatranog parametra te su prikazani putem aritmetičke sredine, standardne devijacije, minimalne i maksimalne vrijednosti, dok su pripadajuće frekvencije prikazane apsolutnim vrijednostima i postotnim udjelom. Od parametrijskih metoda korišten je t-test za nezavisne uzorke kojim se utvrđivala razlika u inicijalnom mjerenju između promatranih skupina u svakoj pojedinoj varijabli. S obzirom na odstupanja od normalne distribucije varijabli, koristile su se neparametrijske statističke metode. Od statističkih testova korišteni su Wilcoxon Signed Rank test za ponovljena mjerenja između inicijalnoga i finalnoga ishoda pojedine varijable te Friedmanov test za ponovljena mjerenja kojim se utvrđivala razlika između produljenoga perioda praćenja učinaka ponovljenoga mjerenja (30, 60 i 90 dana nakon završetka terapije). Da bi se skupine mogle usporediti, izračunate su varijable razlika između vremenskih točki mjerenja: 1. od inicijalnoga do finalnoga mjerenja (varijabla IN-FIN razlika); 2. od finalnoga mjerenja do 30 dana nakon provedbe terapije (varijabla FIN-30 razlika); 3. od finalnoga mjerenja do 60 dana nakon provedbe terapije (varijabla FIN-60 razlika); 4. od finalnoga mjerenja do 90 dana nakon provedbe terapije (varijabla FIN-90 razlika) za svaku pojedinu skupinu. Zatim su se Mann-Whitney U testom uspoređivale razlike između skupina. Razina statističke značajnosti postavljena je na  $p < 0,05$ .

U svrhu statističke analize upotrijebio se statistički program SPSS (inačica 21.0, SPSS Inc., Chicago, IL, SAD).

## 4. REZULTATI

U tablici 3 i 4 prikazana je normalnost distribucije varijabli.

Tablica 3. Normalnost distribucije varijabli za eksperimentalnu skupinu

Ekperimentalna skupina	Shapiro – Wilk W	P
<b>VAS In</b>	0,92	0,06
<b>VAS Fin</b>	0,88	0,00
<b>VAS 30</b>	0,95	0,23
<b>VAS 60</b>	0,93	0,09
<b>VAS 90</b>	0,92	0,06
<b>VAS IN-FIN RAZLIKA</b>	0,94	0,17
<b>VAS FIN-30 RAZLIKA</b>	0,78	0,00
<b>VAS FIN-60 RAZLIKA</b>	0,91	0,03
<b>VAS FIN-90 RAZLIKA</b>	0,95	0,30
<b>SF-36 TJEL In</b>	0,89	0,02
<b>SF-36 TJEL Fin</b>	0,95	0,31
<b>SF-36 TJEL 30</b>	0,95	0,36
<b>SF-36 TJEL 60</b>	0,94	0,18
<b>SF-36 TJEL 90</b>	0,92	0,05
<b>SF-36 TJEL IN- FIN RAZLIKA</b>	0,96	0,61
<b>SF-36 TJEL FIN- 30 RAZLIKA</b>	0,94	0,22
<b>SF-36 TJEL FIN- 60 RAZLIKA</b>	0,96	0,52
<b>SF-36 TJEL FIN- 90 RAZLIKA</b>	0,96	0,55
<b>SF-36 PSIH In</b>	0,93	0,08
<b>SF-36 PSIH Fin</b>	0,90	0,03
<b>SF-36 PSIH 30</b>	0,89	0,01
<b>SF-36 PSIH 60</b>	0,85	0,00
<b>SF-36 PSIH 90</b>	0,86	0,00
<b>SF-36 PSIH IN- FIN RAZLIKA</b>	0,94	0,16
<b>SF-36 PSIH FIN- 30 RAZLIKA</b>	0,89	0,01

Eksperimentalna skupina	Shapiro – Wilk W	P
<b>SF-36 PSIH FIN- 60 RAZLIKA</b>	0,88	0,01
<b>SF-36 PSIH FIN- 90 RAZLIKA</b>	0,89	0,01
<b>ODI INDEKS IN</b>	0,97	0,56
<b>ODI INDEKS FIN</b>	0,89	0,02
<b>ODI INDEKS 30</b>	0,89	0,11
<b>ODI INDEKS 60</b>	0,90	0,02
<b>ODI INDEKS 90</b>	0,89	0,01
<b>ODI INDEKS IN-FIN RAZLIKA</b>	0,97	0,73
<b>ODI INDEKS FIN-30 RAZLIKA</b>	0,98	0,99
<b>ODI INDEKS FIN-60 RAZLIKA</b>	0,95	0,31
<b>ODI INDEKS FIN-90 RAZLIKA</b>	0,96	0,64
<b>BECK IN</b>	0,95	0,23
<b>BECK FIN</b>	0,82	0,00
<b>BECK IN-FIN RAZLIKA</b>	0,87	0,00
<b>PRETKLON IN</b>	0,98	0,91
<b>PRETKLON FIN</b>	0,96	0,56
<b>PRETKLON IN-FIN RAZLIKA</b>	0,92	0,07
<b>MIRNO STAJANJE NA JEDNOJ NOZI IN</b>	0,98	0,90
<b>MIRNO STAJANJE NA JEDNOJ NOZI FIN</b>	0,97	0,56
<b>MIRNO STAJANJE NA JEDNOJ NOZI IN-FIN RAZLIKA</b>	0,98	0,82
<b>LANSS IN</b>	0,87	0,00
<b>LANSS FIN</b>	0,55	0,00
<b>LANSS IN-FIN RAZLIKA</b>	0,87	0,01

Legenda: VAS – vizualno analogna skala (bol), SF – *short form* (kvaliteta života), ODI – *oswestry disability indeks* (funkcionalnost pokreta u svakodnevnici), BECK – *beck's depression inventory* (depresija), LANSS – *leeds assesment of neuropathic symtoms and signs* (neuropatska bol), POK – pokretljivost kralježnice, IN – inicijalno, FIN – finalno, TJEL – tjelesno zdravlje, PSIH – psihičko zdravlje, p – statistička značajnost

Tablica 4. Normalnost distribucije varijabli za kontrolnu skupinu

Kontrolna skupina	Shapiro – Wilk W	P
VAS In	0,90	0,02
VAS Fin	0,94	0,15
VAS 30	0,89	0,01
VAS 60	0,92	0,05
VAS 90	0,95	0,23
VAS IN-FIN RAZLIKA	0,92	0,06
VAS FIN-30 RAZLIKA	0,95	0,32
VAS FIN-60 RAZLIKA	0,92	0,07
VAS FIN-90 RAZLIKA	0,95	0,27
SF-36 TJEL In	0,90	0,01
SF-36 TJEL Fin	0,92	0,07
SF-36 TJEL 30	0,96	0,50
SF-36 TJEL 60	0,94	0,15
SF-36 TJEL 90	0,89	0,01
SF-36 TJEL IN- FIN RAZLIKA	0,94	0,19
SF-36 TJEL FIN- 30 RAZLIKA	0,93	0,09
SF-36 TJEL FIN- 60 RAZLIKA	0,97	0,73
SF-36 TJEL FIN- 90 RAZLIKA	0,96	0,46
SF-36 PSIH In	0,95	0,25
SF-36 PSIH Fin	0,92	0,03
SF-36 PSIH 30	0,97	0,70
SF-36 PSIH 60	0,94	0,20
SF-36 PSIH 90	0,94	0,14
SF-36 PSIH IN- FIN RAZLIKA	0,98	0,84
SF-36 PSIH FIN- 30 RAZLIKA	0,97	0,84
SF-36 PSIH FIN- 60 RAZLIKA	0,95	0,40
SF-36 PSIH FIN- 90 RAZLIKA	0,93	0,12
ODI INDEKS In	0,97	0,69

<b>ODI INDEKS Fin</b>	0,98	0,89
<b>ODI INDEKS 30</b>	0,98	0,86
<b>ODI INDEKS 60</b>	0,93	0,08
<b>ODI INDEKS 90</b>	0,94	0,17
<b>ODI INDEKS IN-FIN RAZLIKA</b>	0,93	0,08
<b>ODI INDEKS FIN-30 RAZLIKA</b>	0,98	0,95
<b>ODI INDEKS FIN-60 RAZLIKA</b>	0,94	0,23
<b>ODI INDEKS FIN-90 RAZLIKA</b>	0,95	0,37
<b>BECK In</b>	0,96	0,52
<b>BECK Fin</b>	0,92	0,05
<b>BECK IN-FIN RAZLIKA</b>	0,93	0,10
<b>PRETKLON In</b>	0,94	0,17
<b>PRETKLON Fin</b>	0,94	0,20
<b>PRETKLON IN-FIN RAZLIKA</b>	0,86	0,00
<b>MIRNO STAJANJE NA JEDNOJ NOZI IN</b>	0,96	0,45
<b>MIRNO STAJANJE NA JEDNOJ NOZI FIN</b>	0,96	0,54
<b>MIRNO STAJANJE NA JEDNOJ NOZI IN-FIN RAZLIKA</b>	0,72	0,00
<b>LANSS In</b>	0,91	0,03
<b>LANSS Fin</b>	0,83	0,00
<b>LANSS IN-FIN RAZLIKA</b>	0,82	0,00

Legenda: VAS – vizualno analogna skala (bol), SF – *short form* (kvaliteta života), ODI – *oswestry disability indeks* (funkcionalnost pokreta u svakodnevicu), BECK – *beck's depression inventory* (depresija), LANSS – *leeds assesment of neuropathic syntoms and signs* (neuropatska bol), POK – pokretljivost kralježnice, IN – inicijalno, FIN – finalno, TJEL – tjelesno zdravlje, PSIH – psihičko zdravlje, p – statistička značajnost



Prije istraživanja testirala se razlika između eksperimentalne i kontrolne skupine u inicijalnomu mjerenju svih varijabli (tablica 5).

Tablica 5. Razlika između eksperimentalne i kontrolne skupine u inicijalnomu mjerenju

VARIJABLA	$\bar{x}$ EKSP	$\bar{x}$ KONT	T- VRIJEDNOST	p
VAS	6,32	7,08	-1,47	0,15
SF-36 TJEL	915,60	752,20	1,83	0,07
SF-36 PSIH	701,00	625,40	0,94	0,35
ODI	32,00	35,28	-0,87	0,39
BECK	11,72	15,08	-1,34	0,19
PRETKLON	27,20	23,20	1,21	0,23
MIRNO STAJANJE NA JEDNOJ NOZI	1,84	0,40	1,13	0,26
LANSS	4,92	6,48	-1,16	0,25

Legenda: VAS – vizualno analogna skala (bol), SF – *short form* (kvaliteta života), ODI – *oswestry disability indeks* (funkcionalnost pokreta u svakodnevici), BECK – *becks depression inventory* (depresija), LANSS – *leeds assesment of neuropathic symtoms and signs* (neuropatska bol), POK – pokretljivost kralježnice, IN – inicijalno, FIN – finalno, TJEL – tjelesno zdravlje, PSIH – psihičko zdravlje, p – statistička značajnost

T-testom za nezavisne uzorke utvrđeno je da nema statistički značajne razlike u inicijalnomu mjerenju između eksperimentalne i kontrolne grupe u boli, kvaliteti života fizičkog i psihičkog zdravlja, funkcionalnosti pokreta u svakodnevici, depresiji, pokretljivosti kralježnice, ravnoteži i neuropatskoj boli.

Rezultati istraživanja najprije su prikazani u okviru deskriptivnih pokazatelja korištenih varijabli, a nakon toga slijede rezultati statističkih analiza za ispitivanje hipoteza.

#### 4.1. VAS SKALA BOLI

Unutar navedene varijable najprije će biti prikazani deskriptivni pokazatelji, zatim će biti prikazane razlike između prvog i drugog mjerenja, a potom razlike između promatranog razdoblja praćenja (30, 60, 90 dana nakon završetka terapije) za eksperimentalnu skupinu te sve isto za kontrolnu skupinu. Nakon toga bit će prikazani glavni rezultati istraživanja u kojima će se prikazati razlika između spomenutih dvaju rehabilitacijskih protokola u prikazu tablica i dijagrama.

##### 4.1.1. REZULTATI EKSPERIMENTALNE SKUPINE

U tablici 6 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika eksperimentalne skupine za prvo i drugo mjerenje. Iz priložene tablice može se iščitati broj ispitanika, vrijednost aritmetičke sredine te standardne devijacije. Vrijednost aritmetičke sredine u inicijalnomu mjerenju iznosi 6,32, dok kod finalnoga mjerenja iznosi 2,28.

**Tablica 6:** Deskriptivni pokazatelji eksperimentalne skupine u varijabli VAS pri inicijalnom i finalnom mjerenju

	$\bar{x}$	N	SD
VAS IN	6,32	25	1,21
VAS FIN	2,28	25	1,42

Legenda:  $\bar{X}$  - aritmetička sredina, N – broj ispitanika, SD – standardna devijacija, IN – inicijalno, FIN – finalno, VAS – vizualno analogna skala (bol)

U tablici 7 prikazani su rangovi odgovora ispitanika eksperimentalne skupine za prvo i drugo mjerenje. Na temelju prikazanih rezultata može se uočiti kako je za VAS u 23 slučajeva zabilježen negativan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na finalnomu testiranju bila je manja od vrijednosti odgovora na inicijalnomu testiranju, dok je u dva slučaja zabilježena jednaka vrijednost odgovora kod inicijalnoga i finalnoga testiranja. Potrebno je naglasiti kako je manji rezultat u ovoj varijabli bolji rezultat.

**Tablica 7:** Rangovi u varijabli VAS za eksperimentalnu skupinu

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAS IN - VAS FIN	Negativni rangovi	23 <sup>a</sup>	12,00	276,00
	Pozitivni rangovi	0 <sup>b</sup>	0,00	0,00
	Jednaki rangovi	2 <sup>c</sup>		
	Ukupno	25		

Legenda: N – broj ispitanika, Mean Rank – aritmetička sredina ranga, Sum of Ranks – suma rangova, IN – inicijalno, FIN – finalno, VAS – vizualno analogna skala (bol)

Kako bi se ustanovila razlika između prvog i drugog mjerenja kod eksperimentalne skupine proveden je Wilcoxonov test (tablica 8). Značajnost p testa iznosi manje od 0,05 ( $p=0,00$ ) za VAS kod prvoga i drugoga mjerenja, što znači da odbacujemo nultu i prihvaćamo alternativnu hipotezu istraživanja, može se reći, s razinom pouzdanosti od 95 %, da je eksperimentalna skupina zabilježila statistički značajno poboljšanje između prvoga i drugoga mjerenja za varijablu VAS.

**Tablica 8:** Značajnost p testa za varijablu VAS kod prvog i drugog mjerenja eksperimentalne skupine

	VAS IN - VAS FIN
Z	-4,21 <sup>b</sup>
p-vrijednost	<b>0,00</b>

Legenda: IN – inicijalno, FIN – finalno, VAS – vizualno analogna skala (bol)

U tablici 9 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika za promatrana mjerenja. Iz priložene tablice može se iščitati vrijednost aritmetičke sredine, standardne devijacije te minimalna i maksimalna vrijednost. Aritmetička sredina prvoga mjerenja iznosi 2,72, drugoga 3,44, dok kod trećega iznosi 3,68.

**Tablica 9:** Deskriptivni podatci odgovora ispitanika za promatrana mjerenja eksperimentalne skupine

	N	$\bar{X}$	SD	Min	Max
VAS 30	25	2,72	1,542	0	6
VAS 60	25	3,44	1,530	0	6
VAS 90	25	3,68	1,406	1	6

Legenda: N – broj ispitanika,  $\bar{X}$  - aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, MIN – minimum, MAX – maksimum, VAS – Vizualno analogna skala (bol), VAS 30 – ponovljeno mjerenje 30 dana nakon terapije, VAS 60 – ponovljeno mjerenje 60 dana nakon terapije, VAS 90 – ponovljeno mjerenje 90 dana nakon terapije

U tablici 10 prikazana je aritmetička sredina rangova odgovora ispitanika eksperimentalne skupine za treće, četvrto i peto mjerenje.

**Tablica 10:** Rangovi u varijabli Vas za eksperimentalnu skupinu

	Mean Rank
VAS 30	1,62
VAS 60	2,12
VAS 90	2,26

Legenda: Mean Rank – aritmetička sredina rangova, VAS – Vizualno analogna skala (bol), VAS 30 – ponovljeno mjerenje 30 dana nakon terapije, VAS 60 – ponovljeno mjerenje 60 dana nakon terapije, VAS 90 – ponovljeno mjerenje 90 dana nakon terapije

U tablici 11 značajnost p testa iznosi manje od 0,05 ( $p=0,02$ ) za VAS kod trećega, četvrtoga i petoga mjerenja, odnosno može se reći da je eksperimentalna skupina zabilježila statistički značajno pogoršanje između trećega, četvrtoga i petoga mjerenja za varijablu VAS.

**Tablica 11:** Značajnost p testa za varijablu VAS kod trećeg, četvrtog i petog mjerenja eksperimentalne skupine<sup>a</sup>

N	25
Chi-Square	8,09
df	2
p-vrijednost	<b>0,02</b>

a. Friedman Test

Legenda: N – broj ispitanika

#### 4.1.2. REZULTATI KONTROLNE SKUPINE

U tablici 12 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika kontrolne skupine za prvo i drugo mjerenje. Iz priložene tablice može se iščitati broj ispitanika, vrijednost aritmetičke sredine te standardne devijacije. Vrijednost aritmetičke sredine u inicijalnomu mjerenju iznosi 7,08, dok kod finalnoga mjerenja iznosi 4,56.

**Tablica 12:** Deskriptivni pokazatelji kontrolne skupine u varijabli VAS pri inicijalnom i finalnom mjerenju

	$\bar{x}$	N	SD
VAS IN	7,08	25	2,29
VAS FIN	4,56	25	2,04

Legenda:  $\bar{X}$  - aritmetička sredina, N – broj ispitanika, SD – standardna devijacija, IN – inicijalno, FIN – finalno, VAS – vizualno analogna skala (bol)

U tablici 13 prikazani su rangovi odgovora ispitanika kontrolne skupine za prvo i drugo mjerenje. Na temelju prikazanih rezultata može se uočiti da je za VAS u 21 slučajeva zabilježen negativan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na finalnom testiranju bila je manja od vrijednosti odgovora na inicijalnomu testiranju dok je u četiri slučaja zabilježena jednaka vrijednost odgovora i za inicijalno i za finalno testiranje. Potrebno je naglasiti da je manji rezultat bolji.

**Tablica 13:** Rangovi u varijabli VAS za kontrolnu skupinu

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAS IN - VAS FIN	Negativni rangovi	21 <sup>a</sup>	11,00	231,00
	Pozitivni rangovi	0 <sup>b</sup>	0,00	0,00
	Jednaki rangovi	4 <sup>c</sup>		
	Ukupno	25		

Legenda: N – broj ispitanika, Mean Rank – aritmetička sredina ranga, Sum of Ranks – suma rangova, IN – inicijalno, FIN – finalno, VAS – vizualno analogna skala (bol)

Kako bi se ustanovila razlika između prvog i drugog mjerenja kod kontrolne skupine proveden je Wilcoxonov test (tablica 14). Značajnost p testa iznosi manje od 0,05 ( $p=0,00$ ) za VAS kod prvoga i drugoga mjerenja, što znači da odbacujemo nultu i prihvaćamo alternativnu hipotezu istraživanja, odnosno može se reći, s razinom pouzdanosti od 95 %, da je kontrolna skupina zabilježila statistički značajno poboljšanje između prvoga i drugoga mjerenja za varijablu VAS.

**Tablica 14:** Značajnost p testa za varijablu VAS kod prvog i drugog mjerenja kontrolne skupine

	VAS IN - VAS FIN
Z	-4,05 <sup>b</sup>
p-vrijednost	<b>0,00</b>

Legenda: IN – inicijalno, FIN – finalno, VAS – vizualno analogna skala (bol)

U tablici 15 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika za promatrana mjerenja. Iz priložene tablice može se iščitati vrijednost aritmetičke sredine, standardne devijacije te minimalna i maksimalna vrijednost. Aritmetička sredina prvog mjerenja iznosi 5,44, drugoga 5,60, dok kod trećega iznosi 5,76.

**Tablica 15:** Deskriptivni podatci odgovora ispitanika za promatrana mjerenja kontrolne skupine

	N	$\bar{X}$	SD	MIN	MAX
VAS 30	25	5,44	1,44	3	8
VAS 60	25	5,60	1,44	3	8
VAS 90	25	5,76	1,50	3	9

Legenda: N – broj ispitanika,  $\bar{X}$  - aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, MIN – minimum, MAX – maksimum, VAS – Vizualno analogna skala (bol), VAS 30 – ponovljeno mjerenje 30 dana nakon terapije, VAS 60 – ponovljeno mjerenje 60 dana nakon terapije, VAS 90 – ponovljeno mjerenje 90 dana nakon terapije

U tablici 16 prikazana je aritmetička sredina rangova odgovora ispitanika kontrolne skupine za treće, četvrto i peto mjerenje.

**Tablica 16:** Rangovi u varijabli Vas za kontrolnu skupinu

	Mean Rank
VAS 30	1,80
VAS 60	2,00
VAS 90	2,20

Legenda: Mean Rank – aritmetička sredina rangova, VAS – Vizualno analogna skala (bol), VAS 30 – ponovljeno mjerenje 30 dana nakon terapije, VAS 60 – ponovljeno mjerenje 60 dana nakon terapije, VAS 90 – ponovljeno mjerenje 90 dana nakon terapije

U tablici 17 značajnost p testa veća je od 0,05 ( $p=0,15$ ) za VAS kod trećega, četvrtoga i petoga mjerenja, što znači da odbacujemo alternativnu i prihvaćamo nultu hipotezu istraživanja, može se reći, s razinom pouzdanosti od 95 %, da kod kontrolne skupine nije dobivena statistički značajna razlika između trećega, četvrtoga i petoga mjerenja za varijablu VAS.

**Tablica 17:** Značajnost p testa za varijablu VAS kod trećeg, četvrtog i petog mjerenja kontrolne skupine<sup>a</sup>

N	25
Chi-Square	3,77
df	2
p-vrijednost	0,15

a. Friedman Test

Legenda: N – broj ispitanika

#### 4.1.3. RAZLIKE IZMEĐU EKSPERIMENTALNE I KONTROLNE SKUPINE U VARIJABLI VAS

Na sljedećim će tablicama biti prikazane razlike između rezultata u eksperimentalnoj i kontrolnoj skupini kako bi se utvrdilo postoji li značajna razlika u prosječnoj promjeni u varijabli VAS nakon inicijalnoga i finalnoga mjerenja te 30, 60 i 90 dana nakon terapije. Testiranje je provedeno Mann-Whitney U testom.

U tablici 18 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika eksperimentalne i kontrolne skupine za varijablu VAS IN – FIN razlika. Iz priložene tablice može se iščitati broj ispitanika, vrijednost aritmetičke sredine te standardne devijacije.

**Tablica 18:** Mjere centralne tendencije (prema promatranim skupinama)

	SKUPINA	N	$\bar{x}$	SD
VAS IN - FIN razlika	EKSP	25	3,60	1,87
	KONT	25	1,64	2,05

Legenda: N – broj ispitanika,  $\bar{X}$  - aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, EKSP – eksperimentalna, KONT – kontrolna, VAS – vizualno analogna skala (bol), IN – inicijalno, FIN – finalno

U tablici 19 prikazan je broj ispitanika, aritmetička sredina i suma rangova eksperimentalne i kontrolne skupine u varijabli VAS IN – FIN razlika. Iz priložene tablice može se uočiti kako su rangovi viši (vrijednost pokazatelja je viša) za ispitanike eksperimentalne skupine.

**Tablica 19:** Rangovi za varijable VAS IN - FIN razlika

	SKUPINA	N	Aritmetička sredina rangova	Suma rangova
VAS IN - FIN razlika	EKSP	25	31,56	789,00
	KONT	25	19,44	486,00
	Ukupno	50		

Legenda: N – broj ispitanika, EKSP – eksperimentalna, KONT – kontrolna, VAS – vizualno analogna skala (bol), IN – inicijalno, FIN – finalno

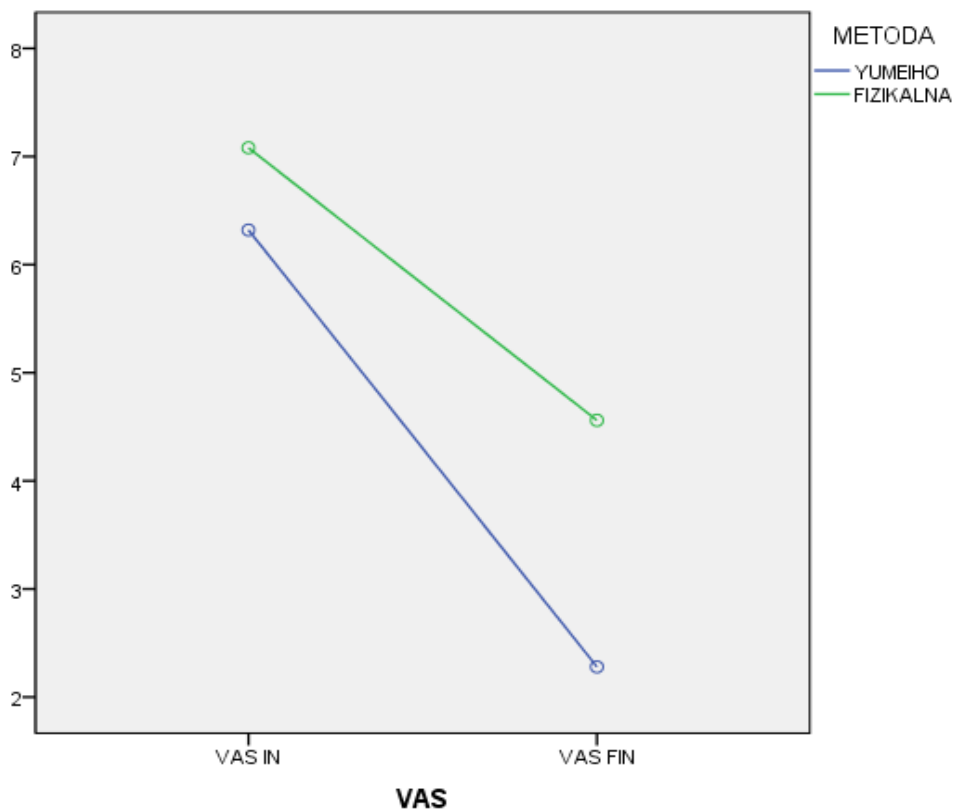


Pogleda li se vrijednost značajnosti za VAS IN - FIN razlika (tablica 20), može se uočiti kako p iznosi manje od 5% ( $p < 0,05$ ), dakle može se reći da postoji statistički značajna razlika za VAS IN – FIN, tako da je značajno veće poboljšanje ( $p < 0,05$ ) dobiveno u eksperimentalnoj skupini u usporedbi s kontrolnom.

Tablica 20: Značajnost p testa za varijablu VAS IN – FIN razlika <sup>a</sup>

	VAS IN - FIN razlika
Mann-Whitney U	161,00
Wilcoxon W	486,00
Z	-2,97
p-vrijednost	<b>0,00</b>

Legenda: VAS – vizualno analogna skala (bol), IN – inicijalno, FIN – finalno



Slika 2. Prikaz tendencije rezultata u varijabli VAS eksperimentalne i kontrolne skupine kod prvoga i drugoga mjerenja

Varijabla razlike FIN-30 opisuje dinamiku opadanja rezultata dobivenih terapijom od kraja terapije do vremenske točke 30 dana nakon terapije, varijabla razlike FIN-60 opisuje dinamiku opadanja rezultata dobivenih terapijom od kraja terapije do vremenske točke 60 dana nakon terapije, dok varijabla razlike FIN-90 opisuje dinamiku opadanja rezultata dobivenih terapijom od kraja terapije do vremenske točke 90 dana nakon terapije.

U tablici 21 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika eksperimentalne i kontrolne skupine za varijablu VAS FIN – 30 razlika, VAS FIN – 60 razlika, VAS FIN – 90 razlika. Iz priložene tablice može se iščitati broj ispitanika, vrijednost aritmetičke sredine te standardne devijacije.

**Tablica 21:** Mjere centralne tendencije (prema promatranim skupinama)

	SKUPINA	N	$\bar{x}$	SD
VAS FIN - 30 razlika	EKSP	25	-0,44	1,29
	KONT	25	-0,88	1,81
VAS FIN - 60 razlika	EKSP	25	-1,16	1,65
	KONT	25	-1,04	1,90
VAS FIN - 90 razlika	EKSP	25	-1,40	1,80
	KONT	25	-1,20	2,12

Legenda: N – broj ispitanika,  $\bar{x}$  - aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, EKSP – eksperimentalna, KONT – kontrolna, VAS – vizualno analogna skala (bol), FIN – finalno

U tablici 22 prikazana je aritmetička sredina i suma rangova eksperimentalne i kontrolne skupine u varijabli VAS FIN – 30 razlika, VAS FIN – 60 razlika, VAS FIN – 90 razlika. Iz priložene tablice može se uočiti kako su rangovi viši (vrijednost pokazatelja je viša) za ispitanike eksperimentalne skupine jedino u varijabli VAS FIN – 30 razlika, dok u ostalim mjerenjima nije bilo razlike.

**Tablica 22:** Rangovi za varijable VAS FIN – 30 razlika, VAS FIN – 60 razlika, VAS FIN – 90 razlika

	SKUPINA	N	Aritmetička sredina rangova	Suma rangova
VAS FIN - 30 razlika	EKSP	25	27,68	692,00
	KONT	25	23,32	583,00
	Ukupno	50		
VAS FIN - 60 razlika	EKSP	25	25,48	637,00
	KONT	25	25,52	638,00
	Ukupno	50		

VAS FIN - 90 razlika	EKSP	25	25,50	637,50
	KONT	25	25,50	637,50
	Ukupno	50		

Legenda: N – broj ispitanika, EKSP – eksperimentalna, KONT – kontrolna, VAS – vizualno analogna skala

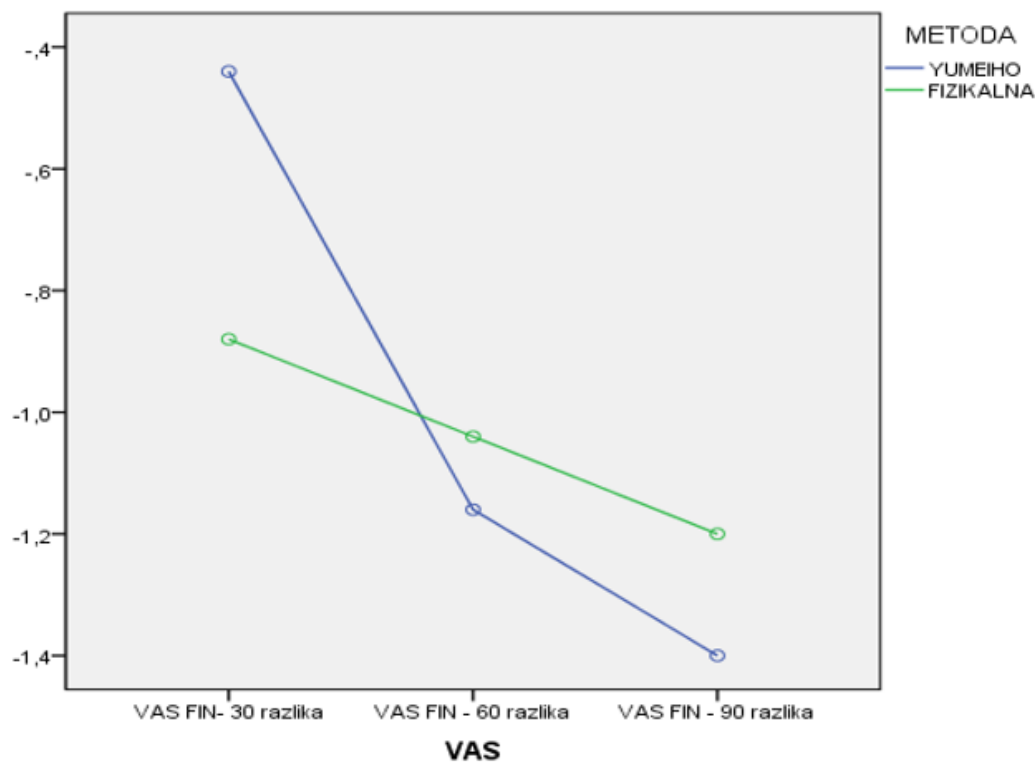
(bol), FIN – finalno

Pogleda li se vrijednost značajnosti za VAS FIN – 30 razlika, VAS FIN – 60 razlika, VAS FIN – 90 razlika (tablica 23), može se uočiti kako je p vrijednost veća od 5% ( $p > 0,05$ ) u svim promatranim točkama mjerenja. Opadanje postignutih rezultata od kraja terapije do 30, 60 i 90 dana nakon terapije ne razlikuje se značajno između eksperimentalne i kontrolne skupine.

**Tablica 23:** Značajnost p testa za varijablu VAS FIN – 30 razlika, VAS FIN – 60 razlika, VAS FIN – 90 razlika

	VAS FIN - 30 razlika	VAS FIN - 60 razlika	VAS FIN - 90 razlika
Mann-Whitney U	258,00	312,00	312,50
Wilcoxon W	583,00	637,00	637,50
Z	-1,08	-0,01	0,00
p-vrijednost	0,28	0,99	1,00

Legenda: VAS – vizualno analogna skala (bol), FIN – finalno



Slika 3. Prikaz tendencije rezultata u varijabli VAS eksperimentalne i kontrolne skupine kod trećega, četvrtoga i petoga mjerenja.

## 4.2. SF-36 (*Short Form 36*) TJELESNO ZDRAVLJE

Unutar navedene varijable najprije će biti prikazani deskriptivni pokazatelji, zatim će biti prikazane razlike između prvoga i drugoga mjerenja, a potom razlike između promatranoga razdoblja praćenja (30, 60, 90 dana nakon završetka terapije) za eksperimentalnu skupinu te sve isto za kontrolnu skupinu. Nakon toga bit će prikazani glavni rezultati istraživanja u kojima će se prikazati razlika između spomenutih dvaju rehabilitacijskih protokola u prikazu tablica i dijagrama.

### 4.2.1. REZULTATI EKSPERIMENTALNE SKUPINE

U tablici 24 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika eksperimentalne skupine za prvo i drugo mjerenje. Iz priložene tablice može se iščitati broj ispitanika, vrijednost aritmetičke sredine te standardne devijacije. Vrijednost aritmetičke sredine u inicijalnomu mjerenju iznosi 41,01 dok kod finalnoga mjerenja iznosi 66,88.

**Tablica 24:** Deskriptivni pokazatelji eksperimentalne skupine u varijabli SF-36. Tjelesno zdravlje pri inicijalnom i finalnom mjerenju

	$\bar{x}$	N	SD
SF-36. TJEL. IN	41,01	25	16,36
SF-36. TJEL. FIN	66,88	25	18,87

Legenda:  $\bar{X}$  - aritmetička sredina, N – broj ispitanika, SD – standardna devijacija, SF-36 - *short form* (kvaliteta života), TJEL – tjelesno, IN – inicijalno, FIN – finalno

U tablici 25 prikazani su rangovi odgovora ispitanika eksperimentalne skupine kad su u pitanju rezultati za prvo i drugo mjerenje. Na temelju prikazanih rezultata može se uočiti kako je za SF-36. TJEL. u dva slučaja zabilježen negativan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na finalnom testiranju bila je manja od vrijednosti odgovora na inicijalnom testiranju, u 23 slučajeva zabilježen je pozitivan rang, odnosno vrijednost odgovora na finalnom testiranju bila je veća od vrijednosti odgovora na inicijalnom testiranju, dok je u jednom slučaju zabilježena jednaka vrijednost odgovora i za inicijalno i za post-testiranje.

**Tablica 25:** Rangovi u varijabli SF-36. TJEL. za eksperimentalnu skupinu

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
SF-36. TJEL. IN - SF-36. TJEL. FIN	Negativni rangovi	2 <sup>a</sup>	5,50	11,00
	Pozitivni rangovi	23 <sup>b</sup>	13,65	314,00
	Jednaki rangovi	0 <sup>c</sup>		
	Ukupno	25		

Legenda: N – broj ispitanika, Mean Rank – aritmetička sredina ranga, Sum of Ranks – suma rangova, SF-36. - *short form* (kvaliteta života) TJEL – tjelesno zdravlje, IN – inicijalno, FIN – finalno

Kako bi se ustanovila razlika između prvoga i drugoga mjerenja kod eksperimentalne skupine proveden je Wilcoxonov test (tablica 26). Značajnost p testa iznosi manje od 0,05 ( $p=0,00$ ) za SF-36. TJEL kod prvoga i drugoga mjerenja, što znači da odbacujemo nultu i prihvaćamo alternativnu hipotezu istraživanja, odnosno može se reći, s razinom pouzdanosti od 95 %, da je eksperimentalna skupina zabilježila statistički značajno poboljšanje između prvoga i drugoga mjerenja za varijablu SF-36. TJEL. ZDRAVLJE.

**Tablica 26:** Značajnost p testa za varijablu SF-36.TJEL. kod prvog i drugog mjerenja eksperimentalne skupine

	SF-36. TJEL. IN - SF-36. TJEL. FIN
Z	-4,08 <sup>b</sup>
p-vrijednost	<b>0,00</b>

Legenda: SF-36. - *short form* (kvaliteta života), TJEL – tjelesno zdravlje, IN – inicijalno, FIN – finalno

U tablici 27 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika za promatrana mjerenja. Iz priložene tablice može se iščitati vrijednost aritmetičke sredine, standardne devijacije te minimalna i maksimalna vrijednost. Aritmetička sredina prvoga mjerenja iznosi 64,86, drugoga 66,89, dok kod trećega iznosi 58,40.

**Tablica 27:** Deskriptivni podatci odgovora ispitanika za promatrana mjerenja eksperimentalne skupine

	N	$\bar{x}$	SD	Min	Max
SF-36. TJEL. 30	25	64,86	19,47	22,00	95,00
SF-36. TJEL. 60	25	66,89	19,79	27,00	93,75
SF-36. TJEL. 90	25	58,40	20,83	22,00	91,25

Legenda: N – broj ispitanika,  $\bar{X}$  - aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, MIN-minimum, MAX–maksimum, SF-36.–*short form* (kvaliteta života), TJEL – tjelesno zdravlje, SF-36. TJEL.30 – ponovljeno mjerenje 30 dana nakon terapije, SF-36. TJEL.60 – ponovljeno mjerenje 60 dana nakon terapije, SF-36. TJEL.90 – ponovljeno mjerenje 90 dana nakon terapije

U tablici 28 prikazana je aritmetička sredina rangova odgovora ispitanika eksperimentalne skupine za treće, četvrto i peto mjerenje.

**Tablica 28:** Rangovi u varijabli SF-36. TJEL. za eksperimentalnu skupinu

	Mean Rank
SF-36. TJEL. 30	2,00
SF-36. TJEL. 60	2,32
SF-36. TJEL. 90	1,68

Legenda: Mean Rank – aritmetička sredina rangova, SF-36. – *short form* (kvaliteta života), TJEL – tjelesno zdravlje, SF-36. TJEL.30 – ponovljeno mjerenje 30 dana nakon terapije, SF-36. TJEL.60 – ponovljeno mjerenje 60 dana nakon terapije, SF-36. TJEL.90 – ponovljeno mjerenje 90 dana nakon terapije

U tablici 29 značajnost p testa veća je od 0,05 ( $p=0,07$ ) za SF-36. TJEL kod trećega, četvrtoga i petoga mjerenja, što znači da odbacujemo alternativnu i prihvaćamo nultu hipotezu istraživanja, odnosno može se reći, s razinom pouzdanosti od 95 %, da kod eksperimentalne skupine nije zabilježena statistički značajna razlika između trećega, četvrtoga i petoga mjerenja za varijablu SF-36.

**Tablica 29:** Značajnost p testa za varijablu SF-36. TJEL. kod trećega, četvrtoga i petoga mjerenja eksperimentalne skupine<sup>a</sup>

N	25
Chi-Square	5,33
df	2
p-vrijednost	0,07

a. Friedman Test

Legenda: N – broj ispitanika

#### 4.2.2. REZULTATI KONTROLNE SKUPINE

U tablici 30 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika kontrolne skupine za prvo i drugo mjerenje. Iz priložene tablice može se iščitati broj ispitanika, vrijednost aritmetičke sredine te standardne devijacije. Vrijednost aritmetičke sredine u inicijalnomu mjerenju iznosi 31,96, dok kod finalnoga mjerenja iznosi 38,38.

**Tablica 30:** Deskriptivni pokazatelji kontrolne skupine u varijabli SF-36.  
Tjelesno zdravlje pri inicijalnomu i finalnomu mjerenju

	$\bar{x}$	N	SD
SF-36. TJEL. IN	31,96	25	12,11
SF-36. TJEL. FIN	38,38	25	13,70

Legenda:  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, N – broj ispitanika, SD – standardna devijacija, SF-36. – *short form* (kvaliteta života), TJEL – tjelesno zdravlje, IN – inicijalno, FIN – finalno

U tablici 31 prikazani su rangovi odgovora ispitanika kontrolne skupine kad su u pitanju rezultati za prvo i drugo mjerenje. Na temelju prikazanih rezultata može se uočiti da je za SF-36. TJEL. u četiri slučaja zabilježen negativan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na finalnom testiranju bila je manja od vrijednosti odgovora na inicijalnom testiranju, u 18 slučajeva zabilježen je pozitivan rang, odnosno vrijednost odgovora na finalnom testiranju bila je veća od vrijednosti odgovora na inicijalnom testiranju, dok je u tri slučaja zabilježena jednaka vrijednost odgovora i za inicijalno i za finalno testiranje.

**Tablica 31:** Rangovi u varijabli SF-36. TJEL. za kontrolnu skupinu

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
SF-36. TJEL. IN - SF-36. TJEL. FIN	Negativni rangovi	4 <sup>a</sup>	11,63	46,50
	Pozitivni rangovi	18 <sup>b</sup>	11,47	206,50
	Jednaki rangovi	3 <sup>c</sup>		
	Ukupno	25		

Legenda: N – broj ispitanika, Mean Rank – aritmetička sredina ranga, Sum of Ranks – suma rangova, SF-36. – *short form* (kvaliteta života), TJEL – tjelesno zdravlje, IN – inicijalno, FIN – finalno

Kako bi se ustanovila razlika između prvoga i drugoga mjerenja kod kontrolne skupine proveden je Wilcoxonov test (tablica 32). Značajnost p testa iznosi manje od 0,05 ( $p=0,00$ ) za SF-36. TJEL kod prvoga i drugoga mjerenja, što znači da odbacujemo nultu i prihvaćamo alternativnu hipotezu istraživanja, odnosno može se reći, s razinom pouzdanosti od 95 %, da je kontrolna skupina zabilježila statistički značajno poboljšanje između prvoga i drugoga mjerenja za varijablu SF-36. TJEL.

**Tablica 32:** Značajnost p testa za varijablu SF-36.TJEL. kod prvog i drugog mjerenja kontrolne skupine

	SF-36. TJEL. IN - SF-36. TJEL. FIN
Z	-2,60 <sup>b</sup>
p-vrijednost	<b>0,00</b>

Legenda: SF-36. – *short form* (kvaliteta života), TJEL – tjelesno zdravlje, IN – inicijalno, FIN – finalno

U tablici 33 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika za promatrana mjerenja. Iz priložene tablice može se iščitati vrijednost aritmetičke sredine, standardne devijacije te minimalna i maksimalna vrijednost. Aritmetička sredina prvog mjerenja iznosi 37,15, drugoga 38,66, dok kod trećega iznosi 41,05.

**Tablica 33:** Deskriptivni podatci odgovora ispitanika za promatrana mjerenja kontrolne skupine

	N	$\bar{x}$	SD	Min	Max
SF-36. TJEL. 30	25	37,15	11,38	19,50	63,50
SF-36. TJEL. 60	25	38,66	14,52	14,50	82,50
SF-36. TJEL. 90	25	41,05	18,55	15,75	95

Legenda: N – broj ispitanika,  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, MIN – minimum, MAX – maksimum, SF-36. – *short form* (kvaliteta života), TJEL – tjelesno zdravlje, SF-36. TJEL.30 – ponovljeno mjerenje 30 dana nakon terapije, SF-36. TJEL.60 – ponovljeno mjerenje 60 dana nakon terapije, SF-36. TJEL.90 – ponovljeno mjerenje 90 dana nakon terapije



U tablici 34 prikazana je aritmetička sredina rangova odgovora ispitanika kontrolne skupine za treće, četvrto i peto mjerenje.

**Tablica 34:** Rangovi u varijabli SF-36.

TJEL. za kontrolnu skupinu	
	Mean Rank
SF-36. TJEL. 30	1,90
SF-36. TJEL. 60	2,08
SF-36. TJEL. 90	2,02

Legenda: Mean Rank – aritmetička sredina rangova, SF-36. – *short form* (kvaliteta života), TJEL – tjelesno zdravlje, SF-36. TJEL.30 – ponovljeno mjerenje 30 dana nakon terapije, SF-36. TJEL.60 – ponovljeno mjerenje 60 dana nakon terapije, SF-36. TJEL.90 – ponovljeno mjerenje 90 dana nakon terapije

U tablici 35 značajnost p testa je veća od 0,05 ( $p=0,80$ ) za SF-36. TJEL kod trećega, četvrtoga i petoga mjerenja, što znači da odbacujemo alternativnu i prihvaćamo nultu hipotezu istraživanja, odnosno može se reći, s razinom pouzdanosti od 95 %, da kod kontrolne skupine nije zabilježena statistički značajna razlika između trećega, četvrtoga i petoga mjerenja za varijablu SF-36.

**Tablica 35:** Značajnost p testa za varijablu SF-36. TJEL. kod trećeg, četvrtog i petog mjerenja kontrolne skupine<sup>a</sup>

N	25
Chi-Square	0,44
df	2
p-vrijednost	0,80

a. Friedman Test

Legenda: N – broj ispitanika

#### 4.2.3. RAZLIKE IZMEĐU EKSPERIMENTALNE I KONTROLNE SKUPINE U VARIJABLI TJELESNO ZDRAVLJE

U sljedećim će tablicama biti prikazane razlike između rezultata u eksperimentalnoj i kontrolnoj skupini kako bi se utvrdilo postoji li značajna razlika u prosječnoj promjeni u varijabli SF-36. TJELESNO ZDRAVLJE nakon inicijalnoga i finalnoga mjerenja, te 30, 60 i 90 dana nakon terapije. Testiranje je provedeno Mann-Whitney U testom.

U tablici 36 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika eksperimentalne i kontrolne skupine za varijablu SF-36. TJEL. IN - FIN razlika. Iz priložene tablice može se iščitati broj ispitanika, vrijednost aritmetičke sredine te standardne devijacije.

**Tablica 36:** Mjere centralne tendencije (prema promatranim skupinama)

	SKUPINA	N	$\bar{x}$	SD
SF-36. TJEL. IN - FIN razlika	EKSP	25	-25,87	22,56
	KONT	25	-4,20	8,10

Legenda: N – broj ispitanika,  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, EKSP – eksperimentalna, KONT – kontrolna, SF-36. – *short form* (kvaliteta života), TJEL – tjelesno zdravlje, IN – inicijalno, FIN – finalno

U tablici 37 prikazan je broj ispitanika, aritmetička sredina i suma rangova eksperimentalne i kontrolne skupine u varijabli SF-36. TJEL. IN - FIN razlika. Iz priložene tablice može se uočiti kako su rangovi viši (vrijednost pokazatelja je viša) za ispitanike kontrolne skupine.

**Tablica 37:** Rangovi za varijable SF-36. TJEL. IN - FIN razlika

	SKUPINA	N	Aritmetička sredina rangova	Suma rangova
SF-36. TJEL. IN - FIN razlika	EKSP	25	17,52	438,00
	KONT	25	33,48	837,00
	Ukupno	50		

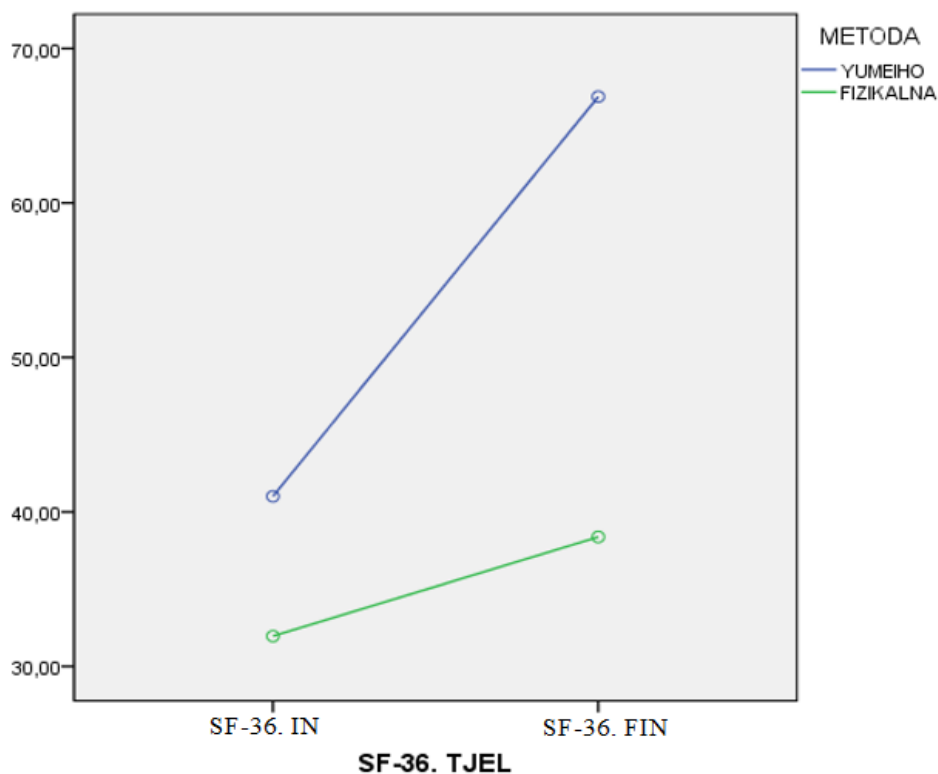
Legenda: N – broj ispitanika, EKSP – eksperimentalna, KONT – kontrolna, SF-36. – *short form* (kvaliteta života), TJEL – tjelesno zdravlje, IN – inicijalno, FIN – finalno

Pogleda li se vrijednost značajnosti za SF-36. TJEL. IN - FIN razlika (tablica 38), može se uočiti kako p iznosi manje od 5 % ( $p < 0,05$ ), dakle može se reći da postoji statistički značajna razlika za SF-36. TJEL. IN - FIN, na način da je značajno veće poboljšanje ( $p < 0,05$ ) dobiveno u eksperimentalnoj skupini u usporedbi s kontrolnom.

**Tablica 38:** Značajnost p testa za varijablu SF-36. TJEL. IN - FIN razlika

	SF-36. TJEL. IN - FIN razlika
Mann-Whitney U	113,00
Wilcoxon W	438,00
Z	-3,86
p-vrijednost	<b>0,00</b>

Legenda: SF-36. – *short form* (kvaliteta života), TJEL – tjelesno zdravlje, IN – inicijalno, FIN – finalno



Slika 4. Prikaz tendencije rezultata u varijabli SF-36. TJELESNO ZDRAVLJE između eksperimentalne i kontrolne skupine kod prvoga i drugoga mjerenja.

Varijabla razlike FIN-30 opisuje dinamiku opadanja rezultata dobivenih terapijom od kraja terapije do vremenske točke 30 dana nakon terapije, varijabla razlike FIN-60 opisuje dinamiku opadanja rezultata dobivenih terapijom od kraja terapije do vremenske točke 60 dana nakon terapije, dok varijabla razlike FIN-90 opisuje dinamiku opadanja rezultata dobivenih terapijom od kraja terapije do vremenske točke 90 dana nakon terapije.

U tablici 39 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika eksperimentalne i kontrolne skupine za varijablu SF-36. TJEL. FIN - 30 razlika, SF-36. TJEL. FIN – 60 razlika, SF-36. TJEL. FIN – 90 razlika. Iz priložene tablice može se iščitati broj ispitanika, vrijednost aritmetičke sredine te standardne devijacije.

**Tablica 39:** Mjere centralne tendencije (prema promatranim skupinama)

	SKUPINA	N	$\bar{x}$	SD
SF-36. TJEL. FIN - 30 razlika	EKSP	25	2,02	14,29
	KONT	25	0,32	12,88
SF-36. TJEL. FIN – 60 razlika	EKSP	25	-0,01	13,43
	KONT	25	-1,18	15,79
SF-36. TJEL. FIN – 90 razlika	EKSP	25	8,48	18,95
	KONT	25	-2,67	22,24

Legenda: N – broj ispitanika,  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, EKSP – eksperimentalna, KONT – kontrolna, SF-36. – *short form* (kvaliteta života), TJEL – tjelesno zdravlje, FIN – finalno

U tablici 40 prikazana je aritmetička sredina i suma rangova eksperimentalne i kontrolne skupine u varijabli SF-36. TJEL. FIN - 30 razlika, SF-36. TJEL. FIN – 60 razlika, SF-36. TJEL. FIN – 90 razlika.

**Tablica 40:** Rangovi za varijable SF-36. TJEL. FIN – 30 razlika, SF-36. TJEL. FIN – 60 razlika, SF-36. TJEL. FIN - 90 razlika

	SKUPINA	N	Aritmetička sredina rangova	Suma rangova
SF-36. TJEL. FIN - 30 razlika	EKSP	25	27,10	677,50
	KONT	25	23,90	597,50
	Ukupno	50		
SF-36. TJEL. FIN - 60 razlika	EKSP	25	25,60	640,00
	KONT	25	25,40	635,00
	Ukupno	50		
SF-36. TJEL. FIN - 90 razlika	EKSP	25	28,70	717,50
	KONT	25	22,30	557,50
	Ukupno	50		

Legenda: N – broj ispitanika, EKSP – eksperimentalna, KONT – kontrolna, SF-36.– *short form* (kvaliteta života), TJEL – tjelesno zdravlje, FIN – finalno

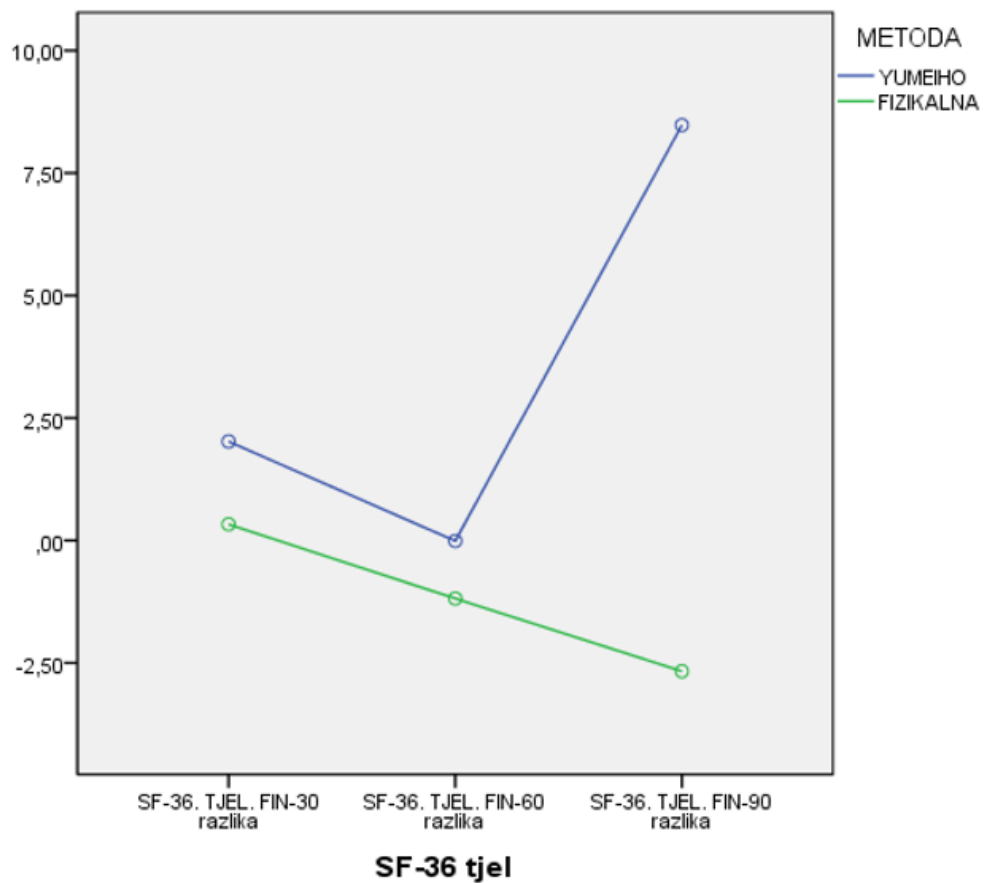
Pogleda li se vrijednost značajnosti za SF-36. TJEL. FIN - 30 razlika, SF-36. TJEL. FIN – 60 razlika, SF-36. TJEL. FIN – 90 razlika (tablica 41), može se uočiti kako je p vrijednost veća od 5% ( $p > 0,05$ ) u svim promatranim točkama mjerenja. Opadanje postignutih rezultata od kraja terapije do 30, 60 i 90 dana nakon terapije ne razlikuje se značajno između eksperimentalne i kontrolne skupine.

**Tablica 41:** Značajnost p testa za varijablu SF-36. TJEL. FIN – 30 razlika, SF-36. TJEL. FIN – 60 razlika, SF-36. TJEL. FIN – 90 razlika

	SF-36. TJEL. FIN - 30 razlika	SF-36. TJEL. FIN - 60 razlika	SF-36. TJEL. FIN - 90 razlika
Mann-Whitney U	272,50	310,00	232,50
Wilcoxon W	597,50	635,00	557,50
Z	-0,77	-0,04	-1,54
p-vrijednost	0,44	0,97	0,12

Legenda: SF-36. – *short form* (kvaliteta života), TJEL – tjelesno zdravlje, FIN – finalno

Opadanje postignutih rezultata od kraja terapije do 30, 60 i 90 dana nakon terapije ne razlikuje se značajno između eksperimentalne i kontrolne skupine.



Slika 5. Prikaz tendencije rezultata ponovljenih mjerenja u varijabli SF-36. TJELESNO ZDRAVLJE između eksperimentalne i kontrolne skupine kod trećega, četvrtoga i petoga mjerenja.

### 4.3. SF-36. (Short Form 36) PSIHIČKO ZDRAVLJE

Unutar navedene varijable najprije će biti prikazani deskriptivni pokazatelji, zatim će biti prikazane razlike između prvoga i drugoga mjerenja, a potom razlike između promatranoga razdoblja praćenja (30, 60, 90 dana nakon završetka terapije) za eksperimentalnu skupinu te sve isto za kontrolnu skupinu. Nakon toga bit će prikazani glavni rezultati istraživanja u kojima će se prikazati razlika između spomenuta dva rehabilitacijska protokola u prikazu tablica i dijagrama.

#### 4.3.1. REZULTATI EKSPERIMENTALNE SKUPINE

U tablici 42 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika eksperimentalne skupine za prvo i drugo mjerenje. Iz priložene tablice može se iščitati broj ispitanika, vrijednost aritmetičke sredine te standardne devijacije. Vrijednost aritmetičke sredine u inicijalnomu mjerenju iznosi 51,03, dok kod finalnoga iznosi 74,94.

**Tablica 42:** Deskriptivni pokazatelji eksperimentalne skupine u varijabli SF-36. Psihičko zdravlje pri inicijalnom i finalnom mjerenju

	$\bar{x}$	N	SD
SF-36. PSIH. IN	51,03	25	23,52
SF-36. PSIH. FIN	74,94	25	15,13

Legenda:  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, N – broj ispitanika, SD – standardna devijacija, SF-36. – *short form* (kvaliteta života), PSIH – psihičko zdravlje, IN – inicijalno, FIN – finalno

U tablici 43 prikazani su rangovi odgovora ispitanika eksperimentalne skupine za prvo i drugo mjerenje. Na temelju prikazanih rezultata može se uočiti da je za SF-36. PSIH. u dva slučaja zabilježen negativan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na finalnomu testiranju bila je manja od vrijednosti odgovora na inicijalnomu testiranju, u 23 slučajeva zabilježen je pozitivan rang, odnosno vrijednost odgovora na finalnomu testiranju bila je veća od vrijednosti odgovora na inicijalnomu testiranju dok nije bilo slučajeva u kojima je zabilježena jednaka vrijednost odgovora i za inicijalno i za finalno testiranje.

**Tablica 43:** Rangovi u varijabli SF-36. PSIH. za eksperimentalnu skupinu

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
SF-36. PSIH. IN - SF-36. PSIH. FIN	Negativni rangovi	2 <sup>a</sup>	5,50	11,00
	Pozitivni rangovi	23 <sup>b</sup>	13,65	314,00
	Jednaki rangovi	0 <sup>c</sup>		
	Ukupno	25		

Kako bi se ustanovila razlika između prvoga i drugoga mjerenja kod eksperimentalne skupine proveden je Wilcoxonov test (tablica 44). Značajnost p testa iznosi manje od 0,05 ( $p=0,00$ ) za SF-36. PSIH kod prvoga i drugoga mjerenja, što znači da odbacujemo nultu i prihvaćamo alternativnu hipotezu istraživanja, odnosno može se reći, s razinom pouzdanosti od 95 %, da je eksperimentalna skupina zabilježila statistički značajno poboljšanje između prvoga i drugoga mjerenja za varijablu SF-36. PSIH.

**Tablica 44:** Značajnost p testa za varijablu SF-36.PSIH. kod prvog drugog mjerenja eksperimentalne skupine

	SF-36. PSIH. IN - SF-36. PSIH. FIN
Z	-4,08 <sup>b</sup>
p-vrijednost	<b>0,00</b>

Legenda: SF-36. – *short form* (kvaliteta života), PSIH – psihičko zdravlje, IN – inicijalno, FIN – finalno

U tablici 45 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika za promatrana mjerenja. Iz priložene tablice se može iščitati vrijednost aritmetičke sredine, standardne devijacije te minimalna i maksimalna vrijednost. Aritmetička sredina prvog mjerenja iznosi 73,41, drugoga 72,10, dok kod trećega iznosi 66,35.

**Tablica 45:** Deskriptivni podatci odgovora ispitanika za promatrana mjerenja eksperimentalne skupine

	N	$\bar{x}$	SD	Min	Max
SF-36. PSIH.30	25	73,41	18,05	32,50	97,50
SF-36. PSIH.60	25	72,10	19,90	32,00	95,50
SF-36. PSIH.90	25	66,35	21,69	32,50	94,25

Legenda: N – broj ispitanika,  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, MIN – minimum, MAX – maksimum, SF-36. – *short form* (kvaliteta života), PSIH – psihičko zdravlje, SF-36. PSIH.30 – ponovljeno mjerenje 30 dana nakon terapije, SF-36. PSIH.60 – ponovljeno mjerenje 60 dana nakon terapije, SF-36. PSIH.90 – ponovljeno mjerenje 90 dana nakon terapije



U tablici 46 prikazana je aritmetička sredina rangova odgovora ispitanika eksperimentalne skupine za treće, četvrto i peto mjerenje.

**Tablica 46:** Rangovi u varijabli SF-36.

PSIH. za eksperimentalnu skupinu

	Mean Rank
SF-36. PSIH.30	2,24
SF-36. PSIH.60	2,12
SF-36. PSIH.90	1,64

Legenda: Mean Rank – aritmetička sredina rangova, SF-36. – *short form* (kvaliteta života), PSIH – psihičko zdravlje, SF-36. PSIH. – ponovljeno mjerenje 30 dana nakon terapije, SF-36. PSIH.60 – ponovljeno mjerenje 60 dana nakon terapije, SF-36. PSIH.90 – ponovljeno mjerenje 90 dana nakon terapije

U tablici 47 značajnost p testa je veća od 0,05 ( $p=0,07$ ) za SF-36.PSIH kod trećega, četvrtoga i petoga mjerenja, što znači da odbacujemo alternativnu i prihvaćamo nultu hipotezu istraživanja, odnosno može se reći, s razinom pouzdanosti od 95 %, da kod eksperimentalne skupine nije zabilježena statistički značajna razlika između trećega, četvrtoga i petoga mjerenja za varijablu SF-36.

**Tablica 47:** Značajnost p testa za varijablu SF-36.PSIH. kod trećeg, četvrtog i petog mjerenja eksperimentalne skupine<sup>a</sup>

N	25
Chi-Square	5,25
Df	2
p-vrijednost	0,07

a. Friedman Test

Legenda: N – broj ispitanika

#### 4.3.2. REZULTATI KONTROLNE SKUPINE

U tablici 48 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika kontrolne skupine za prvo i drugo mjerenje. Iz priložene tablice može se iščitati broj ispitanika, vrijednost aritmetičke sredine te standardne devijacije. Vrijednost aritmetičke sredine u inicijalnom mjerenju iznosi 44,11, dok kod finalnog mjerenja iznosi 47,72.

**Tablica 48:** Deskriptivni pokazatelji kontrolne skupine u varijabli SF-36. Psihičko zdravlje pri inicijalnom i finalnom mjerenju

	$\bar{x}$	N	SD
SF-36. PSIH. IN	44,11	25	19,32
SF-36. PSIH. FIN	47,72	25	19,71

Legenda:  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, N – broj ispitanika, SD – standardna devijacija, SF-36. – *short form* (kvaliteta života), PSIH – psihičko zdravlje, IN – inicijalno, FIN – finalno

U tablici 49 prikazani su rangovi odgovora ispitanika kontrolne skupine za prvo i drugo mjerenje. Na temelju prikazanih rezultata može se uočiti da je za SF-36. PSIH. u 10 slučajeva zabilježen negativan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na finalnom testiranju bila je manja od vrijednosti odgovora na inicijalnom testiranju, u 13 slučajeva zabilježen je pozitivan rang, odnosno vrijednost odgovora na finalnom testiranju bila je veća od vrijednosti odgovora na inicijalnom testiranju, dok je u dva slučaja zabilježena jednaka vrijednost odgovora i za inicijalno i za finalno testiranje.

**Tablica 49:** Rangovi u varijabli SF-36. PSIH. za kontrolnu skupinu

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
SF-36. PSIH. IN - SF-36. PSIH. FIN	Negativni rangovi	10 <sup>a</sup>	9,70	97,00
	Pozitivni rangovi	13 <sup>b</sup>	13,77	179,00
	Jednaki rangovi	2 <sup>c</sup>		
	Ukupno	25		

Legenda: N – broj ispitanika, Mean Rank – aritmetička sredina ranga, Sum of Ranks – suma rangova, SF-36. – *short form* (kvaliteta života), PSIH – psihičko zdravlje, IN – inicijalno, FIN – finalno

Kako bi se ustanovila razlika između prvoga i drugoga mjerenja kod kontrolne skupine proveden je Wilcoxonov test (tablica 50). Značajnost p testa je veća od 0,05 ( $p=0,21$ ) za SF-36. PSIH kod prvoga i drugoga mjerenja, što znači da odbacujemo alternativnu i prihvaćamo nultu hipotezu istraživanja, odnosno može se reći, s razinom pouzdanosti od 95 %, da kod kontrolne skupine nije zabilježena statistički značajna razlika između prvoga i drugoga mjerenja za varijablu SF-36.

**Tablica 50:** Značajnost p testa za varijablu SF-36.PSIH. kod prvog i drugog mjerenja kontrolne skupine

	SF-36. PSIH. IN - SF-36. PSIH. FIN
Z	-1,25 <sup>b</sup>
p-vrijednost	0,21

Legenda: SF-36. – *short form* (kvaliteta života), PSIH – psihičko zdravlje, IN – inicijalno, Fin – finalno

U tablici 51 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika za promatrana mjerenja. Iz priložene tablice može se iščitati vrijednost aritmetičke sredine, standardne devijacije te minimalna i maksimalna vrijednost. Aritmetička sredina prvog mjerenja iznosi 44,60, drugoga 48,21, dok kod trećega iznosi 50,93.

**Tablica 51:** Deskriptivni podatci odgovora ispitanika za promatrana mjerenja kontrolne skupine

	N	$\bar{x}$	SD	Min	Max
SF-36. PSIH. 30	25	44,60	20,13	9,75	84,00
SF-36. PSIH. 60	25	48,21	20,92	15,75	82,75
SF-36. PSIH. 90	25	50,93	22,50	15,75	85,50

Legenda: N – broj ispitanika,  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, MIN – minimum, MAX – maksimum, SF-36. – *short form* (kvaliteta života), PSIH – psihičko zdravlje, SF-36. PSIH. 30 – ponovljeno mjerenje 30 dana nakon terapije, SF-36. PSIH. 60 – ponovljeno mjerenje 60 dana nakon terapije, SF-36. PSIH. 90 – ponovljeno mjerenje 90 dana nakon terapije

U tablici 52 prikazana je aritmetička sredina rangova odgovora ispitanika kontrolne skupine za treće, četvrto i peto mjerenje.

**Tablica 52:** Rangovi u varijabli SF-36.

PSIH. za kontrolnu skupinu	
	Mean Rank
SF-36. PSIH.30	1,92
SF-36. PSIH.60	1,66
SF-36. PSIH.90	2,12

Legenda: Mean Rank – aritmetička sredina rangova, SF-36. – *short form* (kvaliteta života), PSIH – psihičko zdravlje, SF-36. PSIH.30 – ponovljeno mjerenje 30 dana nakon terapije, SF-36. PSIH.60 – ponovljeno mjerenje 60 dana nakon terapije, SF-36. PSIH.90 – ponovljeno mjerenje 90 dana nakon terapije

U tablici 53 značajnost p testa je veća od 0,05 ( $p=0,74$ ) za SF-36. PSIH kod trećega, četvrtoga i petoga mjerenja, što znači da odbacujemo alternativnu i prihvaćamo nultu hipotezu istraživanja, odnosno može se reći, s razinom pouzdanosti od 95 %, da kod kontrolne skupine nije zabilježena statistički značajna razlika između trećega, četvrtoga i petoga mjerenja za varijablu SF-36.

**Tablica 53:** Značajnost p testa za varijablu SF-36. PSIH. kod trećeg, četvrtog i petog mjerenja kontrolne skupine<sup>a</sup>

N	25
Chi-Square	0,60
df	2
p-vrijednost	0,74

a. Friedman Test

Legenda: N – broj ispitanika

#### 4.3.3. RAZLIKE IZMEĐU EKSPERIMENTALNE I KONTROLNE SKUPINE U VARIJABLI PSIHIČKO ZDRAVLJE

Na sljedećim će tablicama biti prikazane razlike između rezultata u eksperimentalnoj i kontrolnoj skupini kako bi se utvrdilo postoji li značajna razlika u prosječnoj promjeni u varijabli SF-36. PSIHIČKO ZDRAVLJE nakon inicijalnoga i finalnoga mjerenja, te 30, 60 i 90 dana nakon terapije. Testiranje je provedeno Mann-Whitney U testom.

U tablici 54 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika eksperimentalne i kontrolne skupine za varijablu SF-36. PSIH. IN - FIN razlika. Iz priložene tablice može se iščitati broj ispitanika, vrijednost aritmetičke sredine te standardne devijacije.

**Tablica 54:** Mjere centralne tendencije (prema promatranim skupinama)

	SKUPINA	N	$\bar{x}$	SD
SF-36. PSIH. IN - FIN razlika	EKSP	25	-23,91	22,05
	KONT	25	-3,61	13,24

Legenda: N – broj ispitanika,  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, EKSP – eksperimentalna, KONT-kontrolna, SF-36. – *short form* (kvaliteta života), PSIH – psihičko zdravlje, IN – inicijalno, FIN – finalno

U tablici 55 prikazan je broj ispitanika, aritmetička sredina i suma rangova eksperimentalne i kontrolne skupine u varijabli SF-36. PSIH. IN - FIN razlika. Iz priložene tablice može se uočiti kako su rangovi viši (vrijednost pokazatelja je viša) za ispitanike kontrolne skupine.

**Tablica 55:** Rangovi za varijable SF-36. PSIH. IN - FIN razlika

	SKUPINA	N	Aritmetička sredina rangova	Suma rangova
SF-36. PSIH. IN - FIN razlika	EKSP	25	18,64	466,00
	KONT	25	32,36	809,00
	Ukupno	50		

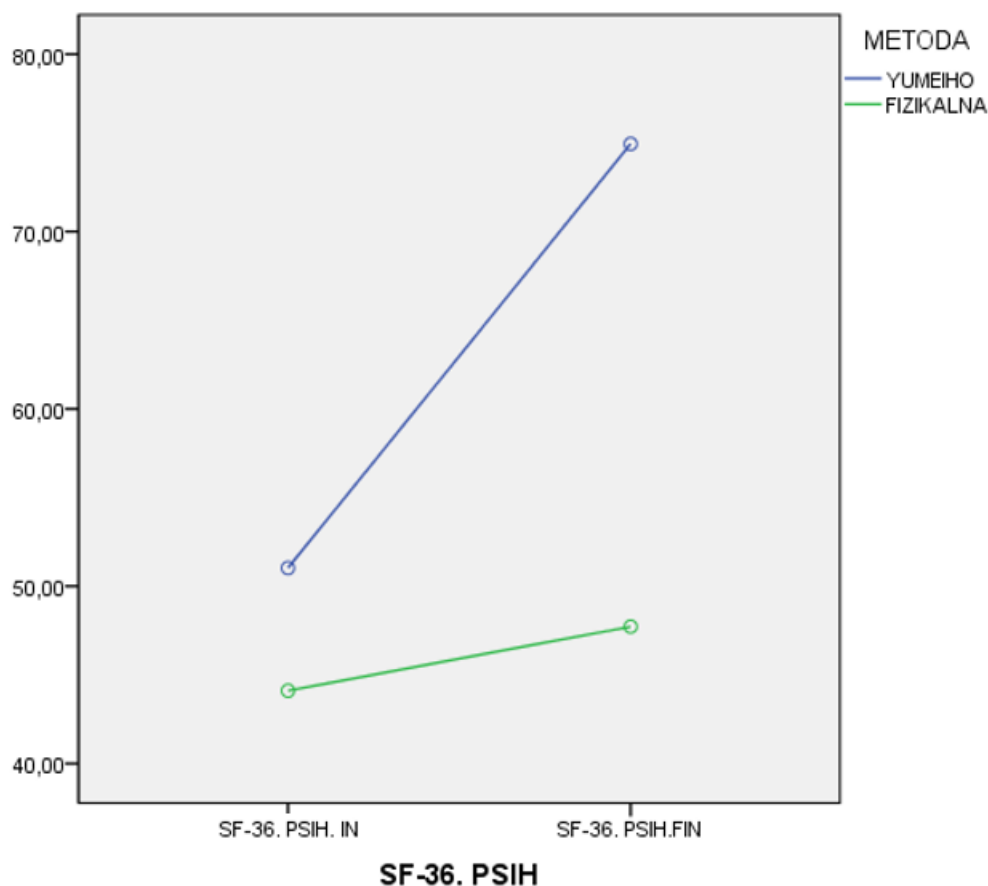
Legenda: N – broj ispitanika, EKSP – eksperimentalna, KONT – kontrolna, SF-36. – *short form* (kvaliteta života), PSIH – psihičko zdravlje, IN – inicijalno, FIN – finalno

Pogleda li se vrijednost značajnosti za SF-36. PSIH. IN - FIN razlika (tablica 56), može se uočiti kako p iznosi manje od 5 % ( $p < 0,05$ ), dakle može se reći da postoji statistički značajna razlika za PSIH. IN – FIN, tako da je značajno veće poboljšanje ( $p < 0,05$ ) dobiveno u eksperimentalnoj skupini u usporedbi s kontrolnom.

**Tablica 56:** Značajnost p testa za varijablu SF-36. PSIH. IN - FIN razlika

	SF-36. PSIH. IN - FIN razlika
Mann-Whitney U	141,00
Wilcoxon W	466,00
Z	-3,32
p-vrijednost	<b>0,00</b>

Legenda: SF-36. – *short form* (kvaliteta života), PSIH – psihičko zdravlje, IN – inicijalno, FIN – finalno



Slika 6. Prikaz tendencije rezultata u varijabli SF-36. PSIHIČKO ZDRAVLJE između eksperimentalne i kontrolne skupine kod prvoga i drugoga mjerenja.

Varijabla razlike FIN-30 opisuje dinamiku opadanja rezultata dobivenih terapijom od kraja terapije do vremenske točke 30 dana nakon terapije, varijabla razlike FIN-60 opisuje dinamiku opadanja rezultata dobivenih terapijom od kraja terapije do vremenske točke 60 dana nakon terapije, dok varijabla razlike FIN-90 opisuje dinamiku opadanja rezultata dobivenih terapijom od kraja terapije do vremenske točke 90 dana nakon terapije.

U tablici 57 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika eksperimentalne i kontrolne skupine za varijablu SF-36. PSIH. FIN - 30 razlika, SF-36. PSIH. FIN - 60 razlika, SF-36. PSIH. FIN - 90 razlika. Iz priložene tablice može se iščitati broj ispitanika, vrijednost aritmetičke sredine te standardne devijacije.

**Tablica 57:** Mjere centralne tendencije (prema promatranim skupinama)

	SKUPINA	N	$\bar{x}$	SD
SF-36. PSIH. FIN - 30 razlika	EKSP	25	2,84	14,76
	KONT	25	-0,49	17,08
SF-36. PSIH. FIN - 60 razlika	EKSP	25	1,53	14,92
	KONT	25	3,11	14,95
SF-36. PSIH. FIN - 90 razlika	EKSP	25	8,58	19,05
	KONT	25	-3,21	29,36

Legenda: N – broj ispitanika,  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, EKSP – eksperimentalna, KONT – kontrolna, SF-36. – *short form* (kvaliteta života), PSIH – psihičko zdravlje, FIN – finalno

U tablici 58 prikazana je aritmetička sredina i suma rangova eksperimentalne i kontrolne skupine u varijabli SF-36. PSIH. FIN - 30 razlika, SF-36. PSIH. FIN - 60 razlika, SF-36. PSIH. FIN - 90 razlika.

**Tablica 58:** Rangovi za varijable SF-36. PSIH. FIN - 30 razlika, SF-36. PSIH. FIN - 60 razlika, PSIH. FIN - 90 razlika

	SKUPINA	N	Aritmetička sredina rangova	Suma rangova
SF-36. PSIH. FIN - 30 razlika	EKSP	25	23,74	593,50
	KONT	25	27,26	681,50
	Ukupno	50		
SF-36. PSIH. FIN - 60 razlika	EKSP	25	25,58	639,50
	KONT	25	25,42	635,50
	Ukupno	50		
SF-36. PSIH. FIN - 90 razlika	EKSP	25	27,28	682,00
	KONT	25	23,72	593,00
	Ukupno	50		

Legenda: N – broj ispitanika, SF-36. – *short form* (kvaliteta života), PSIH – psihičko zdravlje, FIN – finalno, EKSP – eksperimentalna, KONT – kontrolna

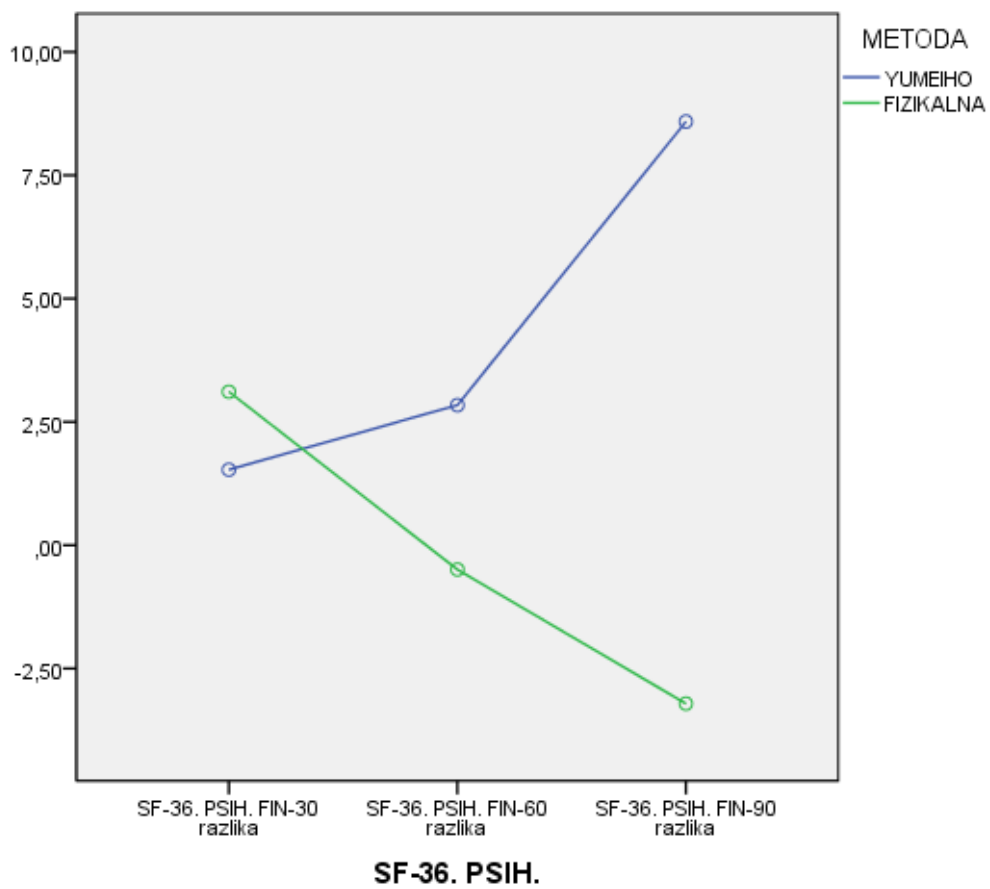
Pogleda li se vrijednost značajnosti za SF-36. PSIH. FIN - 30 razlika, SF-36. PSIH. FIN - 60 razlika, SF-36. PSIH. FIN - 90 razlika (tablica 59), može se uočiti kako je p vrijednost veća od 5% ( $p > 0,05$ ) u svim promatranim točkama mjerenja. Opadanje postignutih rezultata od kraja terapije do 30, 60 i 90 dana nakon terapije ne razlikuje se značajno između eksperimentalne i kontrolne skupine.

**Tablica 59:** Značajnost p testa za varijable SF-36. PSIH. FIN - 30 razlika, SF-36. PSIH. FIN - 60 razlika, SF-36. PSIH. FIN - 90 razlika

	SF-36. PSIH. FIN - 30 razlika	SF-36. PSIH. FIN - 60 razlika	SF-36. PSIH. FIN - 90 razlika
Mann-Whitney U	268,50	310,50	268,00
Wilcoxon W	593,50	635,00	593,00
Z	-0,84	-0,03	-0,85
p-vrijednost	0,40	0,97	0,40

Legenda: SF-36. – *short form* (kvaliteta života), PSIH – psihičko zdravlje, FIN – finalno





Slika 7. Prikaz tendencije rezultata u varijabli SF-36. PSIHIČKO ZDRAVLJE između eksperimentalne i kontrolne skupine kod trećega, četvrtoga i petoga mjerenja.

#### 4.4. ODI (Oswestry Disability Indeks) Funkcionalnost pokreta u svakodnevi

Unutar navedene varijable najprije će biti prikazani deskriptivni pokazatelji, zatim će biti prikazane razlike između prvoga i drugoga mjerenja, a potom razlike između promatranoga razdoblja praćenja (30, 60, 90 dana nakon završetka terapije) za eksperimentalnu skupinu te sve isto za kontrolnu skupinu. Nakon toga bit će prikazani glavni rezultati istraživanja u kojima će se prikazati razlika između spomenutih dvaju rehabilitacijskih protokola u prikazu tablica i dijagrama.

##### 4.4.1. REZULTATI EKSPERIMENTALNE SKUPINE

U tablici 60 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika eksperimentalne skupine za prvo i drugo mjerenje. Iz priložene tablice može se iščitati broj ispitanika, vrijednost aritmetičke sredine te standardne devijacije. Vrijednost aritmetičke sredine u inicijalnomu mjerenju iznosi 32, dok kod finalnoga iznosi 14,16.

**Tablica 60:** Deskriptivni pokazatelji eksperimentalne skupine u varijabli ODI pri inicijalnom i finalnom mjerenju

	$\bar{x}$	N	SD
ODI IN	32,00	25	12,92
ODI FIN	14,16	25	12,52

Legenda:  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, N – broj ispitanika, SD – standardna devijacija, ODI – *oswestry disability indeks* (funkcionalnost pokreta u svakodnevi), IN – inicijalno, FIN – finalno

U tablici 61 prikazani su rangovi odgovora ispitanika eksperimentalne skupine za prvo i drugo mjerenje. Na temelju prikazanih rezultata može se uočiti da je za ODI u 24 slučajeva zabilježen negativan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na finalnom testiranju bila je manja od vrijednosti odgovora na inicijalnom testiranju, u jednom slučaju zabilježen je pozitivan rang, odnosno vrijednost odgovora na finalnom testiranju bila je veća od vrijednosti odgovora na inicijalnom testiranju, dok nije bilo slučajeva u kojima je zabilježena jednaka vrijednost odgovora i za inicijalno i za finalno testiranje.

**Tablica 61:** Rangovi u varijabli ODI za eksperimentalnu skupinu

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
ODI IN - ODI FIN	Negativni rangovi	24 <sup>a</sup>	13,21	317,00
	Pozitivni rangovi	1 <sup>b</sup>	8,00	8,00
	Jednaki rangovi	0 <sup>c</sup>		
	Ukupno	25		

Legenda: N – broj ispitanika, Mean Rank – aritmetička sredina ranga, Sum of Ranks

– suma rangova, ODI – *oswestry disability indeks* (funkcionalnost pokreta u svakodnevicu), IN – inicijalno, FIN – finalno

Kako bi se ustanovila razlika između prvoga i drugoga mjerenja kod eksperimentalne skupine proveden je Wilcoxonov test (tablica 62). Značajnost p testa iznosi manje od 0,05 ( $p=0,00$ ) za ODI kod prvoga i drugoga mjerenja, što znači da odbacujemo nultu i prihvaćamo alternativnu hipotezu istraživanja, odnosno može se reći, s razinom pouzdanosti od 95 %, da je eksperimentalna skupina zabilježila statistički značajno poboljšanje između prvoga i drugoga mjerenja za varijablu ODI.

**Tablica 62:** Značajnost p testa za varijablu ODI kod prvog i drugog mjerenja eksperimentalne skupine

	ODI IN - ODI FIN
Z	-4,16 <sup>b</sup>
p-vrijednost	<b>0,00</b>

Legenda: ODI – *oswestry disability indeks* (funkcionalnost pokreta u svakodnevicu), IN – inicijalno, FIN – finalno

U tablici 63 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika za promatrana mjerenja. Iz priložene tablice se može iščitati vrijednost aritmetičke sredine, standardne devijacije te minimalna i maksimalna vrijednost. Aritmetička sredina prvog mjerenja iznosi 15,68, drugoga 19,12, dok kod trećega iznosi 19,68.

**Tablica 63:** Deskriptivni podatci odgovora ispitanika za promatrana mjerenja eksperimentalne skupine

	N	$\bar{x}$	SD	Min	Max
ODI 30	25	15,68	13,12	0	56
ODI 60	25	19,12	15,98	0	62
ODI 90	25	19,68	15,62	2	62

Legenda: N – broj ispitanika,  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, MIN – minimum, MAX – maksimum, ODI – *oswestry disability indeks* (funkcionalnost pokreta u svakodnevi), ODI 30 – ponovljeno mjerenje 30 dana nakon terapije, ODI 60 – ponovljeno mjerenje 60 dana nakon terapije, ODI 90 – ponovljeno mjerenje 90 dana nakon terapije

U tablici 64 prikazana je aritmetička sredina rangova odgovora ispitanika eksperimentalne skupine za treće, četvrto i peto mjerenje.

**Tablica 64:** Rangovi u varijabli ODI za eksperimentalnu skupinu

	Mean Rank
ODI 30	1,64
ODI 60	2,16
ODI 90	2,20

Legenda: Mean Rank – aritmetička sredina rangova, ODI – *oswestry disability indeks* (funkcionalnost pokreta u svakodnevi), ODI 30 – ponovljeno mjerenje 30 dana nakon terapije, ODI 60 – ponovljeno mjerenje 60 dana nakon terapije, ODI 90 – ponovljeno mjerenje 90 dana nakon terapije

U tablici 65 značajnost p testa je veća od 0,05 ( $p=0,06$ ) za ODI kod trećega, četvrtoga i petoga mjerenja, što znači da odbacujemo alternativnu i prihvaćamo nultu hipotezu istraživanja, odnosno može se reći, s razinom pouzdanosti od 95 %, da kod eksperimentalne skupine nije zabilježena statistički značajna razlika između trećega, četvrtoga i petoga mjerenja za varijablu ODI.

**Tablica 65:** Značajnost p testa za varijablu ODI kod trećeg, četvrtog i petog mjerenja eksperimentalne skupine<sup>a</sup>

N	25
Chi-Square	5,54
df	2
p-vrijednost	0,06

a. Friedman Test

Legenda: N – broj ispitanika

#### 4.4.2. REZULTATI KONTROLNE SKUPINE

U tablici 66 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika kontrolne skupine za prvo i drugo mjerenje. Iz priložene tablice može se iščitati broj ispitanika, vrijednost aritmetičke sredine te standardne devijacije. Vrijednost aritmetičke sredine u inicijalnomu mjerenju iznosi 35,28, dok kod finalnoga iznosi 30,96.

**Tablica 66:** Deskriptivni pokazatelji kontrolne skupine u varijabli ODI pri inicijalnom i finalnom mjerenju

	$\bar{x}$	N	SD
ODI IN	35,28	25	13,63
ODI FIN	30,96	25	11,80

Legenda:  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, N – broj ispitanika, SD – standardna devijacija, ODI – *oswestry disability indeks* (funkcionalnost pokreta u svakodnevi), IN – inicijalno, FIN – finalno

U tablici 67 prikazani su rangovi odgovora ispitanika kontrolne skupine za prvo i drugo mjerenje. Na temelju prikazanih rezultata može se uočiti kako je za ODI u 19 slučajeva zabilježen negativan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na finalnom testiranju bila je manja od vrijednosti odgovora na inicijalnom testiranju, u tri slučaja zabilježen je pozitivan rang, odnosno vrijednost odgovora na finalnom testiranju bila je veća od vrijednosti odgovora na inicijalnom testiranju, dok je u tri slučaja zabilježena jednaka vrijednost odgovora i za inicijalno i za finalno testiranje.

**Tablica 67:** Rangovi u varijabli ODI za kontrolnu skupinu

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
ODI IN - ODI FIN	Negativni rangovi	19 <sup>a</sup>	11,26	214,00
	Pozitivni rangovi	3 <sup>b</sup>	13,00	39,00
	Jednaki rangovi	3 <sup>c</sup>		
	Ukupno	25		

Legenda: N – broj ispitanika, Mean Rank – aritmetička sredina ranga, Sum of Ranks – suma rangova, ODI – *oswestry disability indeks* (funkcionalnost pokreta u svakodnevi), IN – inicijalno, FIN – finalno

Kako bi se ustanovila razlika između prvoga i drugoga mjerenja kod kontrolne skupine proveden je Wilcoxonov test (tablica 68). Značajnost p testa iznosi manje od 0,05 ( $p=0,00$ ) za ODI kod prvoga i drugoga mjerenja, što znači da odbacujemo nultu i prihvaćamo alternativnu hipotezu istraživanja, odnosno može se reći, s razinom pouzdanosti od 95 %, da je kontrolna skupina zabilježila statistički značajno poboljšanje između prvoga i drugoga mjerenja za varijablu ODI.

**Tablica 68:** Značajnost p testa za varijablu ODI kod prvog i drugog mjerenja kontrolne skupine

	ODI IN - ODI FIN
Z	-2,86 <sup>b</sup>
p-vrijednost	<b>0,00</b>

Legenda: ODI – *oswetry disability indeks* (funkcionalnost pokreta u svakodnevi), IN – inicijalno, FIN – finalno

U tablici 69 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika za promatrana mjerenja. Iz priložene tablice može se iščitati vrijednost aritmetičke sredine, standardne devijacije te minimalnu i maksimalnu vrijednost. Aritmetička sredina prvog mjerenja iznosi 30,88, drugoga 33,72, dok kod trećega iznosi 30,96.

**Tablica 69:** Deskriptivni podatci odgovora ispitanika za promatrana mjerenja kontrolne skupine

	N	$\bar{x}$	SD	Min	Max
ODI 30	25	30,88	16,16	0	62
ODI 60	25	33,72	16,21	8	68
ODI 90	25	30,96	17,90	0	66

Legenda: N – broj ispitanika,  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, MIN – minimum, MAX – maksimum, ODI – *oswetry disability indeks* (funkcionalnost pokreta u svakodnevi), ODI 30 – ponovljeno mjerenje 30 dana nakon terapije, ODI 60 – ponovljeno mjerenje 60 dana nakon terapije, ODI 90 – ponovljeno mjerenje 90 dana nakon terapije

U tablici 70 prikazana je aritmetička sredina rangova odgovora ispitanika kontrolne skupine za treće, četvrto i peto mjerenje.

**Tablica 70:** Rangovi u varijabli ODI za kontrolnu skupinu

	Mean Rank
ODI 30	1,82
ODI 60	2,26
ODI 90	1,92

Legenda: Mean Rank – aritmetička sredina rangova, ODI – *oswestry disability indeks* (funkcionalnost pokreta u svakodnevicu), ODI 30 – ponovljeno mjerenje 30 dana nakon terapije, ODI 60 – ponovljeno mjerenje 60 dana nakon terapije, ODI 90 – ponovljeno mjerenje 90 dana nakon terapije

U tablici 71 značajnost p testa je veća od 0,05 ( $p=0,17$ ) za ODI kod trećega, četvrtoga i petoga mjerenja, što znači da odbacujemo alternativnu i prihvaćamo nultu hipotezu istraživanja, odnosno može se reći, s razinom pouzdanosti od 95 %, da kod kontrolne skupine nije zabilježena statistički značajna razlika između trećega, četvrtoga i petoga mjerenja za varijablu ODI.

**Tablica 71:** Značajnost p testa za varijablu ODI kod trećeg, četvrtog i petog mjerenja kontrolne skupine<sup>a</sup>

N	25
Chi-Square	3,55
df	2
p-vrijednost	0,17

a. Friedman Test

Legenda: N – broj ispitanika

#### 4.4.3. RAZLIKE IZMEĐU EKSPERIMENTALNE I KONTROLNE SKUPINE U VARIJABLI ODI

Na sljedećim će tablicama biti prikazane razlike između rezultata u eksperimentalnoj i kontrolnoj skupini kako bi se utvrdilo postoji li značajna razlika u prosječnoj promjeni u varijabli ODI nakon inicijalnoga i finalnoga mjerenja, te 30, 60 i 90 dana nakon terapije. Testiranje je provedeno Mann-Whitney U testom.

U tablici 72 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika eksperimentalne i kontrolne skupine za varijablu ODI IN - FIN razlika. Iz priložene tablice može se iščitati broj ispitanika, vrijednost aritmetičke sredine te standardne devijacije.

**Tablica 72:** Mjere centralne tendencije (prema promatranim skupinama)

	SKUPINA	N	$\bar{x}$	SD
ODI IN - FIN razlika	EKSP	25	17,84	12,97
	KONT	25	4,32	7,63

Legenda: N – broj ispitanika,  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, EKSP – eksperimentalna, KONT – kontrolna, ODI – *oswestry disability indeks* (funkcionalnost pokreta u svakodnevici), IN – inicijalno, FIN – finalno

U tablici 73 prikazan je broj ispitanika, aritmetička sredina i suma rangova eksperimentalne i kontrolne skupine u varijabli ODI IN - FIN razlika. Iz priložene tablice može se uočiti kako su rangovi viši (vrijednost pokazatelja je viša) za ispitanike eksperimentalne skupine.

**Tablica 73:** Rangovi za varijebale ODI IN - FIN razlika

	SKUPINA	N	Aritmetička sredina rangova	Suma rangova
ODI IN - FIN razlika	EKSP	25	33,94	848,50
	KONT	25	17,06	426,50
	Ukupno	50		

Legenda: N – broj ispitanika EKSP – eksperimentalna, KONT – kontrolna, ODI – *oswestry disability indeks* (funkcionalnost pokreta u svakodnevici), IN – inicijalno, FIN – finalno

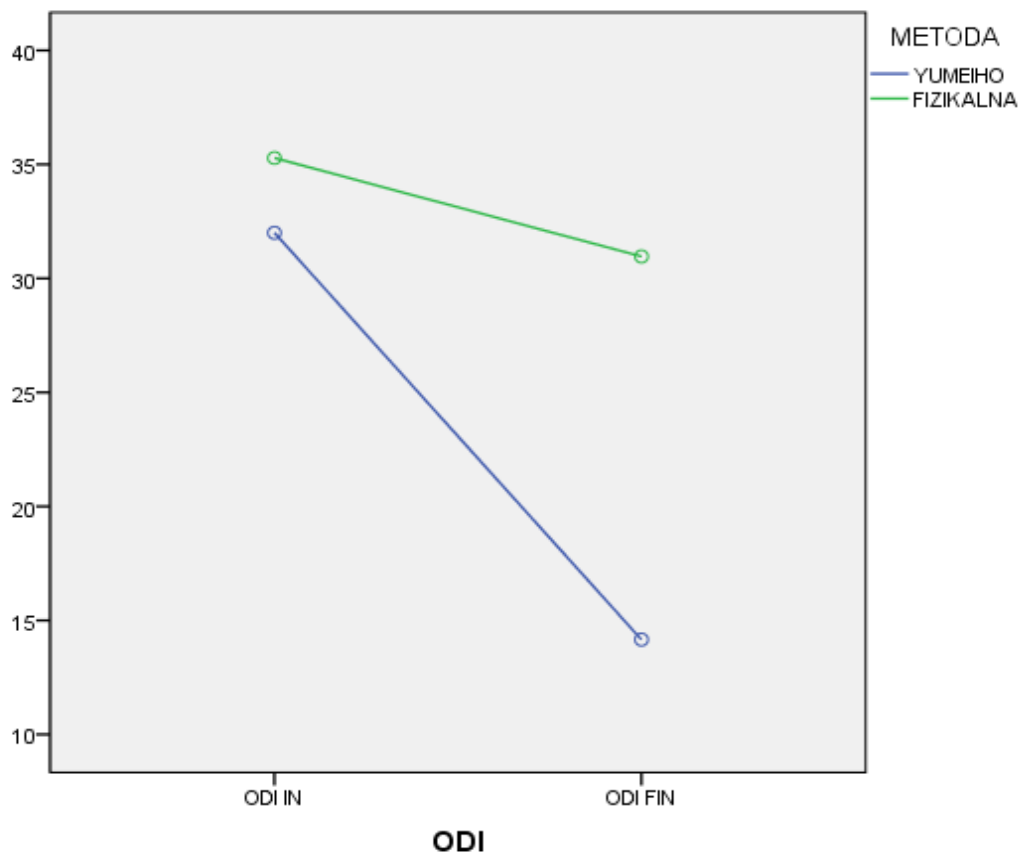


Pogleda li se vrijednost značajnosti za ODI IN - FIN razlika (tablica 74), može se uočiti kako p iznosi manje od 5 % ( $p < 0,05$ ), dakle može se reći da postoji statistički značajna razlika za ODI IN – FIN tako da je značajno veće poboljšanje ( $p < 0,05$ ) dobiveno u eksperimentalnoj skupini u usporedbi s kontrolnom.

**Tablica 74:** Značajnost p testa za varijablu ODI IN - FIN razlika

	ODI IN - FIN razlika
Mann-Whitney U	101,50
Wilcoxon W	426,50
Z	-4,11
p-vrijednost	<b>0,00</b>

Legenda: ODI – *oswetry disability indeks* (funkcionalnost pokreta u svakodnevi), IN – inicijalno, FIN – finalno



Slika 8. Prikaz tendencije rezultata u varijabli ODI između eksperimentalne i kontrolne skupine kod prvoga i drugoga mjerenja.

Varijabla razlike FIN-30 opisuje dinamiku opadanja rezultata dobivenih terapijom od kraja terapije do vremenske točke 30 dana nakon terapije, varijabla razlike FIN-60 opisuje dinamiku opadanja rezultata dobivenih terapijom od kraja terapije do vremenske točke 60 dana nakon terapije, dok varijabla razlike FIN-90 opisuje dinamiku opadanja rezultata dobivenih terapijom od kraja terapije do vremenske točke 90 dana nakon terapije.

U tablici 75 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika eksperimentalne i kontrolne skupine za varijablu ODI FIN - 30 razlika, ODI FIN - 60 razlika, ODI FIN - 90 razlika. Iz priložene tablice može se iščitati broj ispitanika, vrijednost aritmetičke sredine te standardne devijacije.

**Tablica 75:** Mjere centralne tendencije (prema promatranim skupinama)

	SKUPINA	N	$\bar{x}$	SD
ODI FIN - 30 razlika	EKSP	25	-1,52	10,91
	KONT	25	,08	12,40
ODI FIN - 60 razlika	EKSP	25	-4,96	10,66
	KONT	25	-2,76	12,30
ODI FIN - 90 razlika	EKSP	25	-5,52	9,02
	KONT	25	,00	13,37

Legenda: N – broj ispitanika,  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, EKSP – eksperimentalna, KONT – kontrolna, ODI – *oswestry disability indeks* (funkcionalnost pokreta u svakodnevi), FIN – finalno

U tablici 76 prikazana je aritmetička sredina i suma rangova eksperimentalne i kontrolne skupine u varijabli ODI FIN - 30 razlika, ODI FIN - 60 razlika, ODI FIN - 90 razlika. Iz priložene tablice može se uočiti kako su rangovi viši (vrijednost pokazatelja je viša) za ispitanike kontrolne skupine u svim vremenskim točkama ponovljenog mjerenja.

**Tablica 76:** Rangovi za varijable ODI FIN – 30 razlika, ODI razlika FIN – 60, ODI razlika FIN - 90

	SKUPINA	N	Aritmetička sredina rangova	Suma rangova
ODI FIN - 30 razlika	EKSP	25	24,44	611,00
	KONT	25	26,56	664,00
	Ukupno	50		
ODI FIN - 60 razlika	EKSP	25	23,76	594,00
	KONT	25	27,24	681,00
	Ukupno	50		
ODI FIN - 90 razlika	EKSP	25	21,78	544,50
	KONT	25	29,22	730,50
	Ukupno	50		

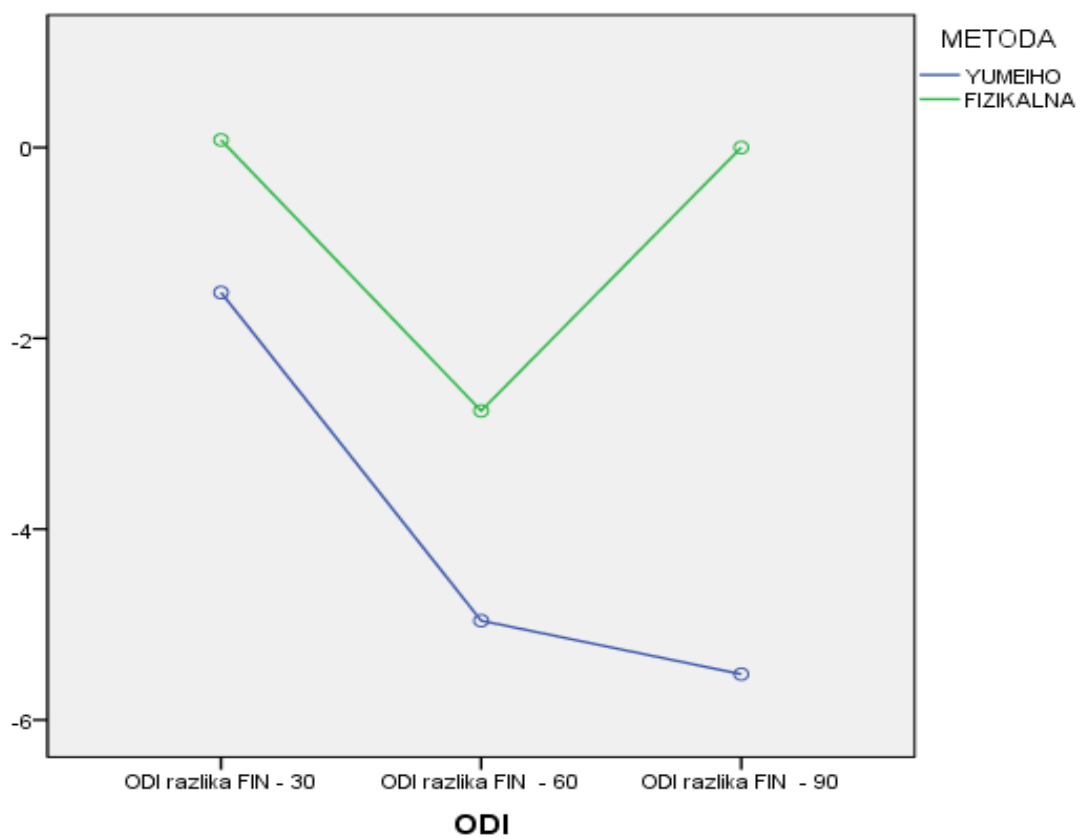
Legenda: N – broj ispitanika EKSP – eksperimentalna, KONT – kontrolna, ODI – *oswestry disability indeks* (funkcionalnost pokreta u svakodnevi), FIN – finalno

Pogleda li se vrijednost značajnosti za ODI FIN - 30 razlika, ODI FIN - 60 razlika, ODI FIN - 90 razlika (tablica 77), može se uočiti kako je p vrijednost veća od 5% ( $p > 0,05$ ) u svim promatranim točkama mjerenja. Opadanje postignutih rezultata od kraja terapije do 30, 60 i 90 dana nakon terapije ne razlikuje se značajno između eksperimentalne i kontrolne skupine.

**Tablica 77:** Značajnost p testa za varijablu ODI FIN – 30 razlika, ODI FIN – 60 razlika, ODI FIN - 90 razlika

	ODI FIN - 30 razlika	ODI FIN - 60 razlika	ODI FIN - 90 razlika
Mann-Whitney U	286,00	269,00	219,50
Wilcoxon W	611,00	594,00	544,50
Z	-,515	-0,85	-1,81
p-vrijednost	0,61	0,40	0,07

Legenda: N – broj ispitanika EKSP – eksperimentalna, KONT – kontrolna, ODI – *oswestry disability indeks* (funkcionalnost pokreta u svakodnevi), FIN – finalno



Slika 9. Prikaz tendencije rezultata u varijabli ODI između eksperimentalne i kontrolne skupine kod trećega, četvrtoga i petoga mjerenja.

#### 4.5. BECK (*Beck Depression Inventory*) Depresija

Unutar navedene varijable najprije će biti prikazani deskriptivni pokazatelji, zatim razlike između prvoga i drugoga mjerenja između eksperimentalne i kontrolne skupine. Nakon toga, bit će prikazani glavni rezultati istraživanja u kojima će se prikazati razlika između spomenutih dvaju rehabilitacijska protokola u prikazu tablica i dijagrama.

##### 4.5.1. REZULTATI EKSPERIMENTALNE SKUPINE

U tablici 78 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika eksperimentalne skupine za prvo i drugo mjerenje. Iz priložene tablice može se iščitati broj ispitanika, vrijednost aritmetičke sredine te standardne devijacije. Vrijednost aritmetičke sredine u inicijalnomu mjerenju iznosi 11,72 dok kod finalnoga mjerenja iznosi 5,16.

**Tablica 78:** Deskriptivni pokazatelji eksperimentalne skupine u varijabli BECK pri inicijalnom i finalnom mjerenju

	$\bar{x}$	N	SD
BECK IN	11,72	25	8,11
BECK FIN	5,16	25	5,99

Legenda:  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, N – broj ispitanika, SD – standardna devijacija, BECK – *beck's depression inventory* (depresija), IN – inicijalno, FIN – finalno

U tablici 79 prikazani su rangovi odgovora ispitanika eksperimentalne skupine za prvo i drugo mjerenje. Na temelju prikazanih rezultata može se uočiti kako je za BECK u 21 slučaju zabilježen negativan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na finalnom testiranju bila je manja od vrijednosti odgovora na inicijalnom testiranju, u jednom slučaju zabilježen je pozitivan rang, odnosno vrijednost odgovora na finalnom testiranju bila je veća od vrijednosti odgovora na inicijalnom testiranju, dok je u tri slučaja zabilježena jednaka vrijednost odgovora i za inicijalno i za finalno testiranje.

**Tablica 79:** Rangovi u varijabli BECK za eksperimentalnu skupinu

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
BECK IN - BECK FIN	Negativni rangovi	21 <sup>a</sup>	11,79	247,50
	Pozitivni rangovi	1 <sup>b</sup>	5,50	5,50
	Jednaki rangovi	3 <sup>c</sup>		
	Ukupno	25		

Legenda: N – broj ispitanika, Mean Rank – aritmetička sredina ranga, Sum of Ranks – suma rangova, BECK – *beck's depression inventory* (depresija), IN – inicijalno, FIN – finalno

Kako bi se ustanovila razlika između prvoga i drugoga mjerenja kod eksperimentalne skupine proveden je Wilcoxonov test (tablica 80). Značajnost p testa iznosi manje od 0,05 ( $p=0,00$ ) za BECK kod prvoga i drugoga mjerenja, što znači da odbacujemo nultu i prihvaćamo alternativnu hipotezu istraživanja, odnosno može se reći, s razinom pouzdanosti od 95 %, da je eksperimentalna skupina zabilježila statistički značajno poboljšanje između prvoga i drugoga mjerenja za varijablu BECK.

**Tablica 80:** Značajnost p testa za varijablu BECK kod prvog i drugog mjerenja eksperimentalne skupine

	BECK IN - BECK FIN
Z	-3,93 <sup>b</sup>
p-vrijednost	<b>0,00</b>

Legenda: BECK – *beck's depression inventory* (depresija), IN – inicijalno, FIN – finalno

#### 4.5.2. REZULTATI KONTROLNE SKUPINE

U tablici 81 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika kontrolne skupine za prvo i drugo mjerenje. Iz priložene tablice može se iščitati broj ispitanika, vrijednost aritmetičke sredine te standardne devijacije. Vrijednost aritmetičke sredine u inicijalnomu mjerenju iznosi 15,08 dok kod finalnoga mjerenja iznosi 13,80.

**Tablica 81:** Deskriptivni pokazatelji kontrolne skupine u varijabli BECK pri inicijalnom i finalnom mjerenju

	$\bar{x}$	N	SD
BECK IN	15,08	25	9,53
BECK FIN	13,80	25	9,85

Legenda:  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, N – broj ispitanika, SD – standardna devijacija, BECK – *beck's depression inventory* (depresija), IN – inicijalno, FIN – finalno

U tablici 82 prikazani su rangovi odgovora ispitanika kontrolne skupine za prvo i drugo mjerenje. Na temelju prikazanih rezultata može se uočiti kako je za BECK u 17 slučajeva zabilježen negativan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na finalnom testiranju bila je manja od vrijednosti odgovora na inicijalnom testiranju, u četiri slučaja zabilježen je pozitivan rang, odnosno vrijednost odgovora na finalnom testiranju bila je veća od vrijednosti odgovora na inicijalnom testiranju, dok je u četiri slučaja zabilježena jednaka vrijednost odgovora i za inicijalno i za finalno testiranje.

**Tablica 82:** Rangovi u varijabli BECK za kontrolnu skupinu

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
BECK IN - BECK FIN	Negativni rangovi	17 <sup>a</sup>	10,35	176,00
	Pozitivni rangovi	4 <sup>b</sup>	13,75	55,00
	Jednaki rangovi	4 <sup>c</sup>		
	Ukupno	25		

Legenda: N – broj ispitanika, Mean Rank – aritmetička sredina ranga, Sum of Ranks – suma rangova, BECK – *beck's depression inventory* (depresija), IN – inicijalno, FIN – finalno

Kako bi se ustanovila razlika između prvoga i drugog mjerenja kod kontrolne skupine proveden je Wilcoxonov test (tablica 83). Značajnost p testa iznosi manje od 0,05 ( $p=0,03$ ) za BECK kod prvoga i drugoga mjerenja, što znači da odbacujemo nultu i prihvaćamo alternativnu hipotezu istraživanja, odnosno može se reći, s razinom pouzdanosti od 95 %, da je kontrolna skupina zabilježila statistički značajno poboljšanje između prvoga i drugoga mjerenja za varijablu BECK.

**Tablica 83:** Značajnost p testa za varijablu BECK kod prvog i drugog mjerenja kontrolne skupine

	BECK IN - BECK FIN
Z	-2,11 <sup>b</sup>
p-vrijednost	<b>0,03</b>

Legenda: BECK – *beck's depression inventory* (depresija), IN – inicijalno, FIN – finalno



#### 4.5.3. RAZLIKE IZMEĐU EKSPERIMENTALNE I KONTROLNE SKUPINE U VARIJABLI BECK

Na sljedećim će tablicama biti prikazane razlike između rezultata u eksperimentalnoj i kontrolnoj skupini kako bi se utvrdilo postoji li značajna razlika u prosječnoj promjeni u varijabli BECK nakon inicijalnoga i finalnoga mjerenja. Testiranje je provedeno Mann-Whitney U testom.

U tablici 84 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika eksperimentalne i kontrolne skupine za varijablu BECK IN - FIN razlika. Iz priložene tablice može se iščitati broj ispitanika, vrijednost aritmetičke sredine te standardne devijacije.

**Tablica 84:** Mjere centralne tendencije (prema promatranim skupinama)

	SKUPINA	N	$\bar{x}$	SD
BECK IN - FIN razlika	EKSP	25	6,56	7,20
	KONT	25	1,28	3,44

Legenda: N – broj ispitanika,  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, EKSP – eksperimentalna, KONT – kontrolna, BECK – *becks depression inventory* (depresija), IN – inicijalno, FIN – finalno

U tablici 85 prikazan je broj ispitanika, aritmetička sredina i suma rangova eksperimentalne i kontrolne skupine u varijabli BECK IN - FIN razlika. Iz priložene tablice može se uočiti kako su rangovi viši (vrijednost pokazatelja je viša) za ispitanike eksperimentalne skupine.

**Tablica 85:** Rangovi za varijebalu BECK IN – FIN razlika

	SKUPINA	N	Aritmetička sredina rangova	Suma rangova
BECK IN - FIN razlika	EKSP	25	31,14	778,50
	KONT	25	19,86	496,50
	Ukupno	50		

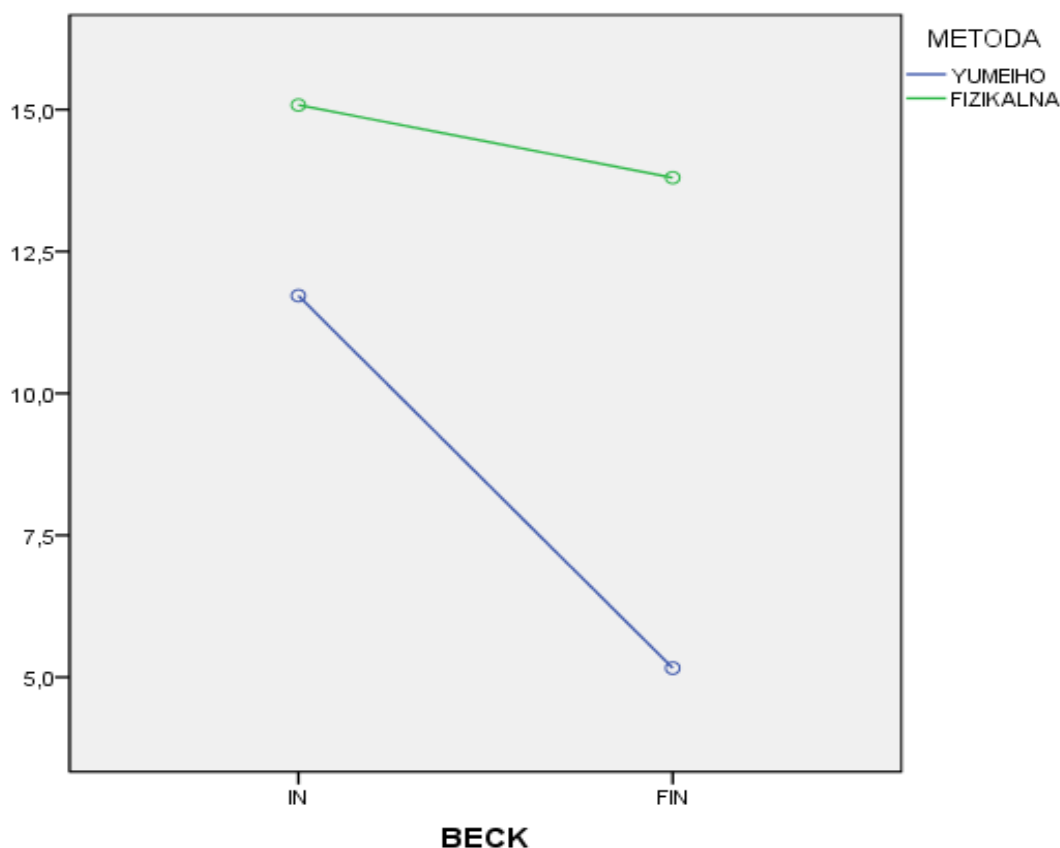
Legenda: N – broj ispitanika, EKSP – eksperimentalna, KONT – kontrolna, BECK – *becks depression inventory* (depresija), IN – inicijalno, FIN – finalno

Pogleda li se vrijednost značajnosti za BECK IN - FIN razlika (86) može se uočiti kako p iznosi manje od 5 % ( $p < 0,05$ ), dakle može se reći da postoji statistički značajna razlika za BECK IN – FIN tako da je značajno veće poboljšanje ( $p < 0,05$ ) dobiveno u eksperimentalnoj skupini u usporedbi s kontrolnom.

**Tablica 86:** Značajnost p testa za varijablu BECK IN - FIN razlika

	BECK IN - FIN razlika
Mann-Whitney U	171,50
Wilcoxon W	496,50
Z	-2,75
p-vrijednost	<b>0,01</b>

Legenda: BECK – *beck's depression inventory* (depresija), IN – inicijalno, FIN – finalno



Slika 10. Prikaz tendencije rezultata u varijabli BECK između eksperimentalne i kontrolne skupine kod prvoga i drugoga mjerenja.

## 4.6. PRETKLON U USKOM RAZNOŽENJU

Unutar navedene varijable najprije će biti prikazani deskriptivni pokazatelji, zatim razlike između prvoga i drugoga mjerenja između eksperimentalne i kontrolne skupine. Nakon toga bit će prikazani glavni rezultati istraživanja u kojima će se prikazati razlika između spomenutih dvaju rehabilitacijskih protokola u prikazu tablica i dijagrama.

### 4.6.1. REZULTATI EKSPERIMENTALNE SKUPINE

U tablici 87 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika eksperimentalne skupine za prvo i drugo mjerenje. Iz priložene tablice može se iščitati broj ispitanika, vrijednost aritmetičke sredine te standardne devijacije. Vrijednost aritmetičke sredine u inicijalnom mjerenju iznosi 27,20, dok kod finalnoga mjerenja iznosi 32,76.

**Tablica 87:** Deskriptivni pokazatelji eksperimentalne skupine u varijabli  
PRETKLON pri inicijalnom i finalnom mjerenju

	$\bar{x}$	N	SD
PRETKLON IN	27,20	25	13,03
PRETKLON FIN	32,76	25	12,33

Legenda:  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, N – broj ispitanika, SD – standardna devijacija, IN – inicijalno, FIN – finalno

U tablici 88 prikazani su rangovi odgovora ispitanika eksperimentalne skupine za prvo i drugo mjerenje. Na temelju prikazanih rezultata može se uočiti da je za PRETKLON u nijednom slučaju nije zabilježen negativan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na finalnom testiranju bila je manja od vrijednosti odgovora na inicijalnom testiranju, u 21 slučaju zabilježen je pozitivan rang, odnosno vrijednost odgovora na finalnom testiranju je veća od vrijednosti odgovora na inicijalnom testiranju dok je u četiri slučajeva zabilježena jednaka vrijednost odgovora i za inicijalno i za finalno testiranje.

**Tablica 88:** Rangovi u varijabli PRETKLON za eksperimentalnu skupinu

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
PRETKLON IN - PRETKLON FIN	Negativni rangovi	0 <sup>a</sup>	0,00	0,00
	Pozitivni rangovi	21 <sup>b</sup>	11,00	231,00
	Jednaki rangovi	4 <sup>c</sup>		
	Ukupno	25		

Legenda: N – broj ispitanika, Mean Rank – aritmetička sredina ranga, Sum of Ranks – suma rangova, IN – inicijalno, FIN – finalno

Kako bi se ustanovila razlika između prvoga i drugoga mjerenja kod eksperimentalne skupine proveden je Wilcoxonov test (tablica 89). Značajnost p testa iznosi manje od 0,05 ( $p=0,00$ ) za PRETKLON kod prvoga i drugoga mjerenja, što znači da odbacujemo nultu i prihvaćamo alternativnu hipotezu istraživanja, odnosno može se reći, s razinom pouzdanosti od 95 %, da je eksperimentalna skupina zabilježila statistički značajno poboljšanje između prvoga i drugoga mjerenja za varijablu PRETKLON.

**Tablica 89:** Značajnost p testa za varijablu PRETKLON kod prvog i drugog mjerenja eksperimentalne skupine

	PRETKLON IN - PRETKLON FIN
Z	-4,02 <sup>b</sup>
p-vrijednost	<b>0,00</b>

Legenda: IN – inicijalno, FIN – finalno

#### 4.6.2. REZULTATI KONTROLNE SKUPINE

U tablici 90 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika kontrolne skupine za prvo i drugo mjerenje. Iz priložene tablice može se iščitati broj ispitanika, vrijednost aritmetičke sredine te standardne devijacije. Vrijednost aritmetičke sredine u inicijalnomu mjerenju iznosi 23,20, dok kod finalnoga mjerenja iznosi 24,00.

**Tablica 90:** Deskriptivni pokazatelji kontrolne skupine u varijabli PRETKLON pri inicijalnom i finalnom mjerenju

	$\bar{x}$	N	SD
PRETKLON IN	23,20	25	10,21
PRETKLON FIN	24,00	25	9,88

Legenda:  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, N – broj ispitanika, SD – standardna devijacija, IN – inicijalno, FIN – finalno

U tablici 91 prikazani su rangovi odgovora ispitanika kontrolne skupine za prvo i drugo mjerenje. Na temelju prikazanih rezultata može se uočiti da je za PRETKLON u šest slučajeva zabilježen negativan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na finalnom testiranju bila je manja od vrijednosti odgovora na inicijalnom testiranju, u 14 slučajeva zabilježen je pozitivan rang, odnosno vrijednost odgovora na finalnom testiranju bila je veća od vrijednosti odgovora na inicijalnom testiranju, dok je u pet slučajeva zabilježena jednaka vrijednost odgovora i za inicijalno i za finalno testiranje.

**Tablica 91:** Rangovi u varijabli PRETKLON za kontrolnu skupinu

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
PRETKLON IN - PRETKLON FIN	Negativni rangovi	6 <sup>a</sup>	7,00	42,00
	Pozitivni rangovi	14 <sup>b</sup>	12,00	168,00
	Jednaki rangovi	5 <sup>c</sup>		
	Ukupno	25		

Legenda: N – broj ispitanika, Mean Rank – aritmetička sredina ranga, Sum of Ranks – suma rangova, IN – inicijalno, FIN – finalno

Kako bi se ustanovila razlika između prvoga i drugoga mjerenja kod kontrolne skupine proveden je Wilcoxonov test (tablica 92). Značajnost p testa iznosi manje od 0,05 ( $p=0,01$ ) za PRETKLON kod prvoga i drugoga mjerenja, što znači da odbacujemo nultu i prihvaćamo alternativnu hipotezu istraživanja, odnosno može se reći, s razinom pouzdanosti od 95 %, da je kontrolna skupina zabilježila statistički značajno poboljšanje između prvoga i drugoga mjerenja za varijablu PRETKLON.

**Tablica 92:** Značajnost p testa za varijablu PRETKLON kod prvog i drugog mjerenja kontrolne skupine

	PRETKLON IN - PRETKLON FIN
Z	-2,43 <sup>b</sup>
p-vrijednost	<b>0,01</b>

Legenda: IN – inicijalno, FIN – finalno

#### 4.6.3. RAZLIKE IZMEĐU EKSPERIMENTALNE I KONTROLNE SKUPINE U VARIJABLI PRETKLON

Na sljedećim će tablicama biti prikazane razlike između rezultata u eksperimentalnoj i kontrolnoj skupini kako bi se utvrdilo postoji li značajna razlika u prosječnoj promjeni u varijabli PRETKLON nakon inicijalnog i finalnog mjerenja. Testiranje je provedeno Mann-Whitney U testom.

U tablici 93 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika eksperimentalne i kontrolne skupine za varijablu PRETKLON IN - FIN razlika. Iz priložene tablice može se iščitati broj ispitanika, vrijednost aritmetičke sredine te standardne devijacije.

**Tablica 93:** Mjere centralne tendencije (prema promatranim skupinama)

	SKUPINA	N	$\bar{x}$	SD
PRETKLON IN - FIN razlika	EKSP	25	-4,36	7,52
	KONT	25	-,80	1,60

Legenda: N – broj ispitanika,  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, EKSP – eksperimentalna, KONT – kontrolna, IN – inicijalno, FIN – finalno

U tablici 94 prikazan je broj ispitanika, aritmetička sredina i suma rangova eksperimentalne i kontrolne skupine u varijabli PRETKLON IN - FIN razlika. Iz priložene tablice može se uočiti kako su rangovi viši (vrijednost pokazatelja je viša) za ispitanike kontrolne skupine.

**Tablica 94:** Rangovi za varijablu PRETKLON IN - FIN razlika

	SKUPINA	N	Aritmetička sredina rangova	Suma rangova
PRETKLON IN - FIN razlika	EKSP	25	17,76	444,00
	KONT	25	33,24	831,00
	Ukupno	50		

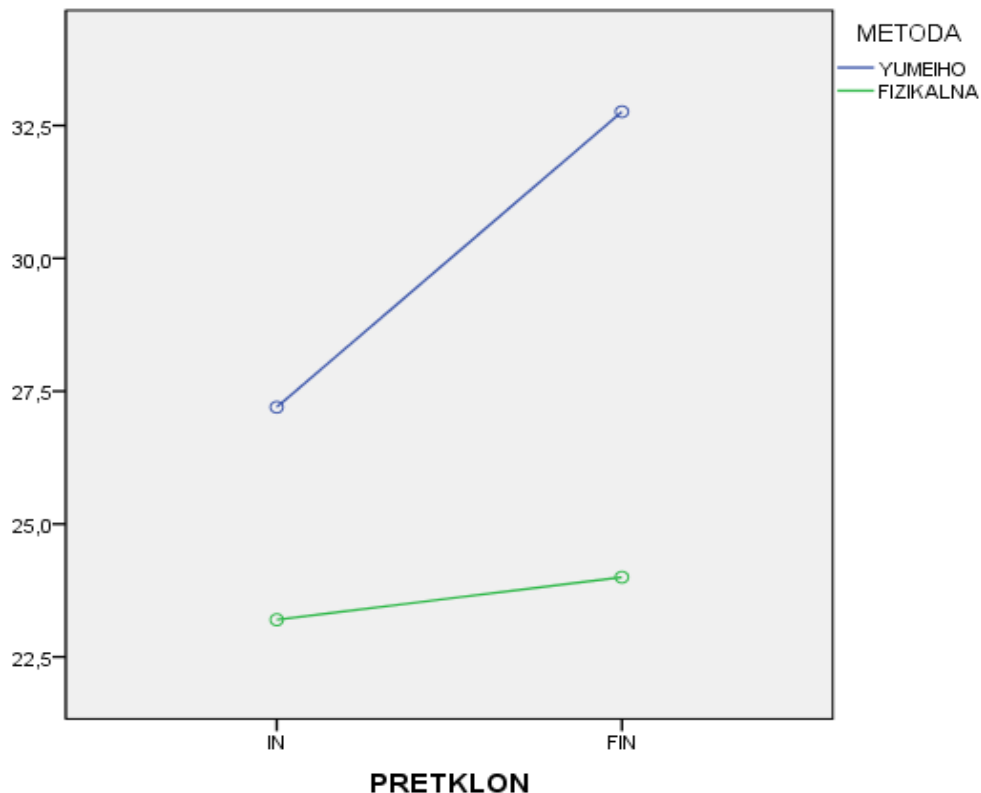
Legenda: N – broj ispitanika, EKSP – eksperimentalna, KONT – kontrolna, IN – inicijalno, FIN – finalno

Pogleda li se vrijednost značajnosti za PRETKLON IN - FIN razlika (tablica 95) može se uočiti kako p iznosi manje od 5 % ( $p < 0,05$ ), dakle može se reći da postoji statistički značajna razlika za PRETKLON IN – FIN tako da je značajno veće poboljšanje ( $p < 0,05$ ) dobiveno u eksperimentalnoj skupini u usporedbi s kontrolnom.

**Tablica 95:** Značajnost p testa za varijablu PRETKLON IN - FIN razlika

	PRETKLON IN - FIN razlika
Mann-Whitney U	119,00
Wilcoxon W	444,00
Z	-3,78
p-vrijednost	<b>0,00</b>

Legenda: IN – inicijalno, FIN – finalno



Slika 11. Prikaz tendencije rezultata u varijabli PRETKLON između eksperimentalne i kontrolne skupine kod prvoga i drugoga mjerenja.



#### 4.7. MIRNO STAJANJE NA JEDNOJ NOZI (ravnoteža)

Unutar navedene varijable najprije će biti prikazani deskriptivni pokazatelji, zatim razlike između prvoga i drugoga mjerenja između eksperimentalne i kontrolne skupine. Nakon toga bit će prikazani glavni rezultati istraživanja u kojima će se prikazati razlika između spomenutih dvaju rehabilitacijskih protokola u prikazu tablica i dijagrama.

##### 4.7.1. REZULTATI EKSPERIMENTALNE SKUPINE

U tablici 96 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika eksperimentalne skupine za prvo i drugo mjerenje. Iz priložene tablice može se iščitati broj ispitanika, vrijednost aritmetičke sredine te standardne devijacije. Vrijednost aritmetičke sredine u inicijalnom mjerenju iznosi 25,12, dok kod finalnoga mjerenja iznosi 23,28.

**Tablica 96:** Deskriptivni pokazatelji eksperimentalne skupine u varijabli  
MIRNO STAJANJE NA JEDNOJ NOZI pri inicijalnom i finalnom mjerenju

	$\bar{x}$	N	SD
MIR. STA. JED. NOG. IN	25,12	25	8,78
MIR. STA. JED. NOG. FIN	23,28	25	10,23

Legenda:  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, N – broj ispitanika, SD – standardna devijacija, IN – inicijalno, FIN – finalno,  
MIR – mirno, STA – stajanje, JED – jednoj, NOG – noga

U tablici 97 prikazani su rangovi odgovora ispitanika eksperimentalne skupine za prvo i drugo mjerenje. Na temelju prikazanih rezultata može se uočiti kako je za MIRNO STAJANJE NA JEDNOJ NOZI u 15 slučajeva zabilježen negativan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na finalnom testiranju bila je manja od vrijednosti odgovora na inicijalnom testiranju, u osam slučajeva zabilježen je pozitivan rang, odnosno vrijednost odgovora na finalnom testiranju je veća od vrijednosti odgovora na inicijalnom testiranju dok je u dva slučaja zabilježena jednaka vrijednost odgovora i za inicijalno i za finalno testiranje.

**Tablica 97:** Rangovi u varijabli MIRNO STAJANJE NA JEDNOJ NOZI za eksperimentalnu skupinu

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
MIR. STA. JED. NOG. IN - MIR. STA. JED. NOG. FIN	Negative Ranks	15 <sup>a</sup>	13,03	195,50
	Negativni rangovi	8 <sup>b</sup>	10,06	80,50
	Pozitivni rangovi	2 <sup>c</sup>		
	Jednaki rangovi	25		

Legenda: N – broj ispitanika, Mean Rank – aritmetička sredina ranga, Sum of Ranks – suma rangova,  
MIR – mirno, STA – stajanje, JED – jednoj, NOG – noga, IN – inicijalno, FIN – finalno

Kako bi se ustanovila razlika između prvoga i drugoga mjerenja kod eksperimentalne skupine proveden je Wilcoxonov test (tablica 98). Značajnost p testa veća je od 0,05 ( $p=0,08$ ) za MIRNO STAJANJE NA JEDNOJ NOZI kod prvoga i drugoga mjerenja, što znači da odbacujemo alternativnu i prihvaćamo nultu hipotezu istraživanja, odnosno može se reći, s razinom pouzdanosti od 95 %, da kod eksperimentalne skupine nije zabilježena statistički značajna razlika između prvoga i drugoga mjerenja za varijablu MIRNO STAJANJE NA JEDNOJ NOZI.

**Tablica 98:** Značajnost p testa za varijablu MIRNO STAJANJE NA JEDNOJ NOZI kod prvog i drugog mjerenja eksperimentalne skupine

	MIR. STA. JED. NOG. IN - MIR. STA. JED. NOG. FIN
Z	-1,75 <sup>b</sup>
p-vrijednost	0,08

Legenda: MIR – mirno, STA – stajanje, JED – jednoj, NOG – noga,  
IN – inicijalno, FIN – finalno

#### 4.7.2. REZULTATI KONTROLNE SKUPINE

U tablici 99 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika kontrolne skupine za prvo i drugo mjerenje. Iz priložene tablice može se iščitati broj ispitanika, vrijednost aritmetičke sredine te standardne devijacije. Vrijednost aritmetičke sredine u inicijalnomu mjerenju iznosi 21,84, dok kod finalnoga mjerenja iznosi 21,44.

**Tablica 99:** Deskriptivni pokazatelji kontrolne skupine u varijabli MIRNO STAJANJE NA JEDNOJ NOZI pri inicijalnom i finalnom mjerenju

	$\bar{x}$	N	SD
MIR. STA. JED. NOG. IN	21,84	25	13,43
MIR. STA. JED. NOG. FIN	21,44	25	13,46

Legenda:  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, N – broj ispitanika, SD – standardna devijacija, MIR – mirno, STA – stajanje, JED – jednoj, NOG – noga IN – inicijalno, FIN – finalno

U tablici 100 prikazani su rangovi odgovora ispitanika kontrolne skupine za prvo i drugo mjerenje. Na temelju prikazanih rezultata može se uočiti kako je za MIRNO STAJANJE NA JEDNOJ NOZI u 13 slučajeva zabilježen negativan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na finalnom testiranju bila je manja od vrijednosti odgovora na inicijalnomu testiranju, u osam slučajeva zabilježen je pozitivan rang, odnosno vrijednost odgovora na finalnom testiranju je veća od vrijednosti odgovora na inicijalnom testiranju, dok je četiri slučaja zabilježena jednaka vrijednost odgovora i za inicijalno i za finalno testiranje.

**Tablica 100:** Rangovi u varijabli MIRNO STAJANJE NA JEDNOJ NOZI za kontrolnu skupinu

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
MIR. STA. JED. NOG. IN - MIR. STA. JED. NOG. FIN	Negativni rangovi	13 <sup>a</sup>	10,31	134,00
	Pozitivni rangovi	8 <sup>b</sup>	12,13	97,00
	Jednaki rangovi	4 <sup>c</sup>		
	Ukupno	25		

Legenda: N – broj ispitanika, Mean Rank – aritmetička sredina ranga, Sum of Ranks – suma rangova, MIR – mirno, STA – stajanje, JED – jednoj, NOG – noga, IN – inicijalno, FIN – finalno

Kako bi se ustanovila razlika između prvoga i drugoga mjerenja kod FIZIKALNE metode proveden je Wilcoxonov test (tablica 101). Značajnost p testa veća je od 0,05 ( $p=0,50$ ) za MIRNO STAJANJE NA JEDNOJ NOZI kod prvoga i drugoga mjerenja, što znači da odbacujemo alternativnu i prihvaćamo nultu hipotezu istraživanja, odnosno može se reći, s razinom pouzdanosti od 95 %, da kod kontrolne skupine nije zabilježena statistički značajna razlika između prvoga i drugoga mjerenja za varijablu MIRNO STAJANJE NA JEDNOJ NOZI.

**Tablica 101:** Značajnost p testa za varijablu MIRNO STAJANJE NA JEDNOJ NOZI kod prvog i drugog mjerenja kontrolne skupine

	MIR. STA. JED. NOG. IN - MIR. STA. JED. NOG. FIN
Z	-0,67 <sup>b</sup>
p-vrijednost	0,50

Legenda: MIR – mirno, STA – stajanje, JED – jednoj, NOG – noga,  
IN – inicijalno, FIN – finalno

#### 4.7.3. RAZLIKE IZMEĐU EKSPERIMENTALNE I KONTROLNE SKUPINE U VARIJABLI MIRNO STAJANJE NA JEDNOJ NOZI

Na sljedećim će tablicama biti prikazane razlike između rezultata u eksperimentalnoj i kontrolnoj skupini kako bi se utvrdilo postoji li značajna razlika u prosječnoj promjeni u varijabli MIRNO STAJANJE NA JEDNOJ NOZI nakon inicijalnoga i finalnoga mjerenja. Testiranje je provedeno Mann-Whitney U testom.

U tablici 102 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika eksperimentalne i kontrolne skupine za varijablu MIR. STA. JED. NOG. IN - FIN razlika. Iz priložene tablice može se iščitati broj ispitanika, vrijednost aritmetičke sredine te standardne devijacije.

**Tablica 102:** Mjere centralne tendencije (prema promatranim skupinama)

	SKUPINA	N	$\bar{x}$	SD
MIR. STA. JED. NOG. IN - FIN razlika	EKSP	25	1,84	5,75
	KONT	25	,40	2,69

Legenda: N – broj ispitanika,  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, EKSP – eksperimentalna, KONT – kontrolna, MIR – mirno, STA – stajanje, JED – jednoj, NOG – noga, IN – inicijalno, FIN – finalno

U tablici 103 prikazan je broj ispitanika, aritmetička sredina i suma rangova eksperimentalne i kontrolne skupine u varijabli MIR. STA. JED. NOG. IN - FIN razlika. Iz priložene tablice može se uočiti kako su rangovi viši za (vrijednost pokazatelja je viša) za ispitanike eksperimentalne skupine.

**Tablica 103:** Rangovi za varijablu MIR. STA. JED. NOG. IN - FIN razlika

	SKUPINA	N	Aritmetička sredina rangova	Suma rangova
MIR. STA. JED. NOG. IN - FIN razlika	EKSP	25	28,52	713,00
	KONT	25	22,48	562,00
	Ukupno	50		

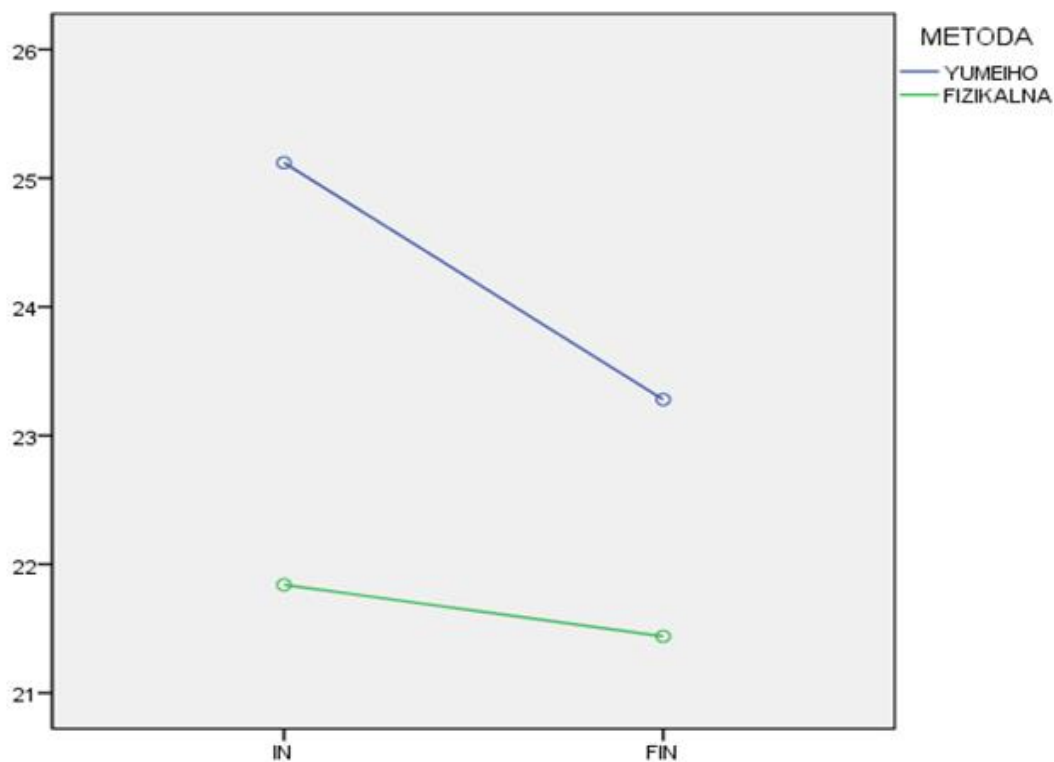
Legenda: N – broj ispitanika, EKSP – eksperimentalna, KONT – kontrolna, MIR – mirno, STA – stajanje, JED – jednoj, NOG – noga, IN – inicijalno, FIN – finalno

Pogleda li se vrijednost značajnosti za MIRNO STAJANJE NA JEDNOJ NOZI IN - FIN razlika (tablica 104) može se uočiti kako p iznosi više od 5 % ( $p=0,14$ ), dakle može se reći da ne postoji statistički značajna razlika s obzirom na promatrane skupine (EKSPERIMENTALNA I KONTROLNA).

**Tablica 104:** Značajnost p testa za varijablu MIR. STA. JED. NOG. IN - FIN razlika

	MIR. STA. JED. NOG. IN – FIN <i>razlika</i>
Mann-Whitney U	237,00
Wilcoxon W	562,00
Z	-1,40
p-vrijednost	0,14

Legenda: MIR – mirno, STA – stajanje, JED – jednoj, NOG – noga, IN – inicijalno, FIN – finalno



MIRNO STAJANJE NA JEDNOJ NOZI

Slika 12. Prikaz tendencije rezultata u varijabli MIRNO STAJANJE NA JEDNOJ NOZI između eksperimentalne i kontrolne skupine kod prvoga i drugoga mjerenja.

#### 4.8. LANSS (*Leeds assesment of neuropathic symptoms and signs*) Neuropatska bol

Unutar navedene varijable najprije će biti prikazani deskriptivni pokazatelji, zatim razlike između prvoga i drugoga mjerenja između eksperimentalne i kontrolne skupine. Nakon toga bit će prikazani glavni rezultati istraživanja u kojima će se prikazati razlika između spomenutih dvaju rehabilitacijskih protokola u prikazu tablica i dijagrama.

##### 4.8.1. REZULTATI EKSPERIMENTALNE SKUPINE

U tablici 105 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika eksperimentalne skupine za prvo i drugo mjerenje. Iz priložene tablice može se iščitati broj ispitanika, vrijednost aritmetičke sredine te standardne devijacije. Vrijednost aritmetičke sredine u inicijalnomu mjerenju iznosi 4,92, dok kod finalnoga mjerenja iznosi 1,16.

**Tablica 105:** Deskriptivni pokazatelji eksperimentalne skupine u varijabli LANSS pri inicijalnom i finalnom mjerenju

	$\bar{x}$	N	SD
LANSS IN	4,92	25	3,65
LANSS FIN	1,16	25	2,30

Legenda:  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, N-broj ispitanika, SD-standardna devijacija, LANSS-*leeds assesment of neuropathic symptoms and signs* (neuropatska bol), IN-inicijalno, FIN-finalno

U tablici 106 prikazani su rangovi odgovora ispitanika eksperimentalne skupine za prvo i drugo mjerenje. Na temelju prikazanih rezultata može se uočiti kako je za LANSS u 17 slučajeva zabilježen negativan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na finalnom testiranju bila je manja od vrijednosti odgovora na inicijalnom testiranju, u jednomu slučaju zabilježen je pozitivan rang, odnosno vrijednost odgovora na finalnom testiranju bila je veća od vrijednosti odgovora na inicijalnom testiranju, dok je u sedam slučajeva zabilježena jednaka vrijednost odgovora i za inicijalno i za finalno testiranje.

**Tablica 106:** Rangovi u varijabli LANSS za eksperimentalnu skupinu

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
LANSS IN - LANSS FIN	Negativni rangovi	17 <sup>a</sup>	9,97	169,50
	Pozitivni rangovi	1 <sup>b</sup>	1,50	1,50
	Jednaki rangovi	7 <sup>c</sup>		
	Ukupno	25		

Legenda: N-broj ispitanika, Mean Rank-aritmetička sredina ranga, Sum of Ranks-suma rangova, LANSS-*leeds assesment of neuropathic symptoms and signs* (neuropatska bol), IN-inicijalno, FIN-finalno

Kako bi se ustanovila razlika između prvoga i drugoga mjerenja kod eksperimentalne skupine proveden je Wilcoxonov test (tablica 107). Značajnost p testa iznosi manje od 0,05 ( $p=0,00$ ) za LANSS kod prvoga i drugoga mjerenja, što znači da odbacujemo nultu i prihvaćamo alternativnu hipotezu istraživanja, odnosno može se reći, s razinom pouzdanosti od 95 %, da je eksperimentalna skupina zabilježila statistički značajno poboljšanje između prvoga i drugoga mjerenja za varijablu LANSS.

**Tablica 107:** Značajnost p testa za varijablu LANSS kod prvog i drugog mjerenja eksperimentalne skupine

	LANSS IN - LANSS FIN
Z	-3,67 <sup>b</sup>
p-vrijednost	<b>0,00</b>

Legenda: LANSS – *leeds assesment of neuropathic symptoms and signs* (neuropatska bol), IN – inicijalno, FIN – finalno



#### 4.8.2. REZULTATI KONTROLNE SKUPINE

U tablici 108 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika kontrolne skupine za prvo i drugo mjerenje. Iz priložene tablice može se iščitati broj ispitanika, vrijednost aritmetičke sredine te standardne devijacije. Vrijednost aritmetičke sredine u inicijalnomu mjerenju iznosi 6,48, dok kod finalnoga mjerenja iznosi 6,00.

**Tablica 108:** Deskriptivni pokazatelji kontrolne skupine u varijabli  
LANSS pri inicijalnom i finalnom mjerenju

	$\bar{x}$	N	SD
LANSS IN	6,48	25	5,67
LANSS FIN	6,00	25	6,43

Legenda:  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, N – broj ispitanika, SD – standardna devijacija, LANSS – *leeds assesment of neuropathic symptoms and signs* (neuropatska bol), IN – inicijalno, FIN – finalno

U tablici 109 prikazani su rangovi odgovora ispitanika kontrolne skupine za prvo i drugo mjerenje. Na temelju prikazanih rezultata može se uočiti kako je za LANSS u sedam slučajeva zabilježen negativan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na finalnom testiranju bila je manja od vrijednosti odgovora na inicijalnom testiranju, u pet slučajeva zabilježen je pozitivan rang, odnosno vrijednost odgovora na finalnom testiranju bila je veća od vrijednosti odgovora na inicijalnom testiranju, dok je u 13 slučajeva zabilježena jednaka vrijednost odgovora i za inicijalno i za finalno testiranje.

**Tablica 109:** Rangovi u varijabli LANSS za kontrolnu skupinu

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
LANSS IN - LANSS FIN	Negativni rangovi	7 <sup>a</sup>	6,50	45,50
	Pozitivni rangovi	5 <sup>b</sup>	6,50	32,50
	Jednaki rangovi	13 <sup>c</sup>		
	Ukupno	25		

Legenda: N – broj ispitanika, Mean Rank – aritmetička sredina ranga, Sum of Ranks – suma rangova, LANSS – *leeds assesment of neuropathic symptoms and signs* (neuropatska bol),

IN – inicijalno, FIN – finalno

Kako bi se ustanovila razlika između prvoga i drugoga mjerenja kod kontrolne skupine proveden je Wilcoxonov test (tablica 110). Značajnost p testa veća je od 0,05 ( $p=0,61$ ) za LANSS kod prvoga i drugoga mjerenja, što znači da odbacujemo alternativnu i prihvaćamo nultu hipotezu istraživanja, odnosno može se reći, s razinom pouzdanosti od 95 %, da kod kontrolne skupine nije zabilježena statistički značajna razlika između prvoga i drugoga mjerenja za varijablu LANSS.

**Tablica 110:** Značajnost p testa za varijablu LANSS kod prvog i drugog mjerenja kontrolne skupine

	LANSS IN - LANSS FIN
Z	-0,51 <sup>b</sup>
p-vrijednost	0,61

Legenda: LANSS – *leeds assesment of neuropathic symptoms and signs* (neuropatska bol), IN – inicijalno, FIN – finalno

#### 4.8.3. RAZLIKE IZMEĐU EKSPERIMENTALNE I KONTROLNE SKUPINE U VARIJABLI LANSS

U sljedećim će tablicama biti prikazane razlike između rezultata u eksperimentalnoj i kontrolnoj skupini kako bi se utvrdilo postoji li značajna razlika u prosječnoj promjeni u varijabli LANSS nakon inicijalnoga i finalnoga mjerenja. Testiranje je provedeno Mann-Whitney U testom.

U tablici 111 prikazani su deskriptivni podatci odgovora ispitanika eksperimentalne i kontrolne skupine za varijablu LANSS IN - FIN razlika. Iz priložene tablice može se iščitati broj ispitanika, vrijednost aritmetičke sredine te standardne devijacije.

**Tablica 111:** Mjere centralne tendencije (prema promatranim skupinama)

	SKUPINA	N	$\bar{x}$	SD
LANSS IN - FIN razlika	EKSP	25	3,76	3,40
	KONT	25	0,48	3,60

Legenda: N – broj ispitanika,  $\bar{x}$  – aritmetička sredina, EKSP – eksperimentalna, KONT – kontrolna, LANSS – *leeds assesment of neuropathic symptoms and signs* (neuropatska bol), IN – inicijalno, FIN – finalno

U tablici 112 prikazan je broj ispitanika, aritmetička sredina i suma rangova eksperimentalne i kontrolne skupine u varijabli LANSS IN - FIN razlika. Iz priložene tablice može se uočiti kako su rangovi viši (vrijednost pokazatelja je viša) za ispitanike eksperimentalne skupine.

**Tablica 112:** Rangovi za varijablu LANSS IN - FIN razlika

	SKUPINA	N	Aritmetička sredina rangova	Suma rangova
LANSS IN - FIN razlika	EKSP	25	31,60	790,00
	KONT	25	19,40	485,00
	Ukupno	50		

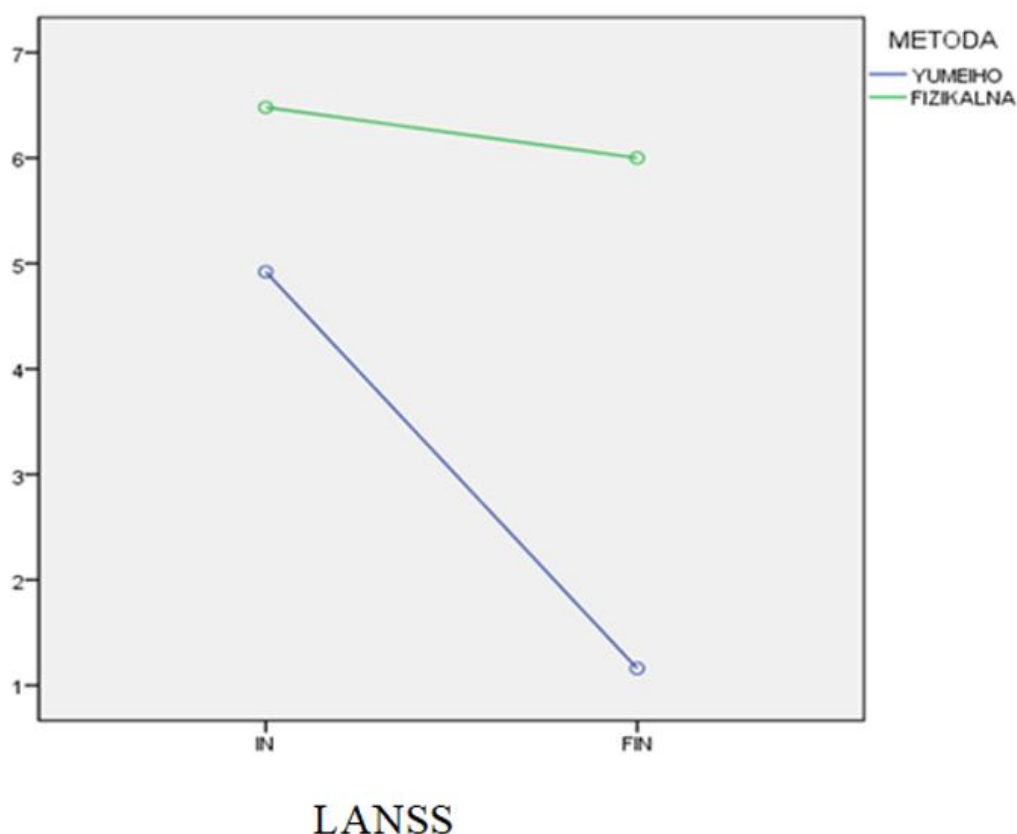
Legenda: N – broj ispitanik, EKSP – eksperimentalna, KONT – kontrolna, LANSS – *leeds assesment of neuropathic symptoms and signs* (neuropatska bol), IN – inicijalno, FIN – finalno

Pogleda li se vrijednost značajnosti za LANSS IN - FIN razlika (tablica 113) može se uočiti da p iznosi manje od 5 % ( $p < 0,05$ ), dakle može se reći da postoji statistički značajna razlika za LANSS IN – FIN tako da je značajno veće poboljšanje ( $p < 0,05$ ) dobiveno u eksperimentalnoj skupini u usporedbi s kontrolnom.

**Tablica 113:** Značajnost p testa za varijablu LANSS IN - FIN razlika

	LANSS IN - FIN razlika
Mann-Whitney U	160,00
Wilcoxon W	485,00
Z	-3,06
p-vrijednost	<b>0,00</b>

Legenda: N – broj ispitanik, EKSP – eksperimentalna, KONT – kontrolna, LANSS – *leeds assesment of neuropathic symptoms and signs* (neuropatska bol), IN – inicijalno, FIN – finalno



Slika 13. Prikaz tendencije rezultata u varijabli LANSS između eksperimentalne i kontrolne skupine kod prvoga i drugoga mjerenja.

## 5. RASPRAVA

Rezultati u inicijalnom mjerenju ne razlikuju se značajno između promatranih skupina. Ispitanici koji su provodili rehabilitacijski program koji je uključivao manualnu terapiju yumeiho tehnikom i vježbe zabilježili su statistički značajna poboljšanja između inicijalnoga i finalnoga stanja u svim praćenim varijablama, osim u ravnoteži. U kontrolnoj skupini koja je provodila fizikalnu terapiju dobivena su značajna poboljšanja kod smanjenja boli, poboljšanja fizičkoga zdravlja, pokretljivosti kralježnice, depresije i funkcionalnosti pokreta u svakodnevici. Iako su se pojedinačno obje metode pokazale učinkovitima u nekim od praćenih varijabli, prilikom njihove usporedbe dolazimo do glavnoga nalaza ovoga istraživanja koji ukazuje da su neposredno nakon provedbe rehabilitacijskog protokola dobivena značajna poboljšanja u svim praćenim varijablama (bol, funkcionalnost pokreta u svakodnevici, kvaliteta života fizičkog i psihičkog zdravlja, pokretljivost kralježnice, depresija, neuropatska bol), osim u varijabli ravnoteža u korist eksperimentalne skupine. Dobiveni rezultat samo djelomično potvrđuje prvu postavljenu hipotezu prema kojoj se očekivalo da će rehabilitacijski protokol koji uključuje manualnu terapiju yumeiho tehnikom i vježbe biti bolji u svim praćenim varijablama u odnosu na fizikalnu terapiju.

Potrebno je naglasiti da postignuti učinci neposredno nakon terapija imaju jednaku dinamiku opadanja. Nijedna terapija ne doprinosi dužem trajanju postignutih učinaka. Rezultati se jednako ponašaju između skupina.

Na tragu navedenoga možemo odbaciti drugu hipotezu istraživanja prema kojoj se očekivalo da će se kod ispitanika eksperimentalne skupine u periodu praćenja zabilježiti značajna poboljšanja u smanjenju boli, poboljšanju kvalitete života i funkcionalnosti pokreta u svakodnevici u odnosu na kontrolnu grupu. Mogući razlozi nedobivanja značajnih razlika između skupina u periodu praćenja mogu biti uputa ispitanicima da ne prakticiraju nikakve vježbe nakon što su završili terapije. Time su postignuti efekti počeli opadati sve do razine da nije bilo značajnih razlika između promatranih skupina.

Dugoročno praćenje dinamike opadanja rezultata jednako je važno kao i praćenje kratkoročnih efekata provedenih terapijskih programa u liječenju kronične križobolje (Genen i sur., 2017).

## **5.1. Učinkovitost manualne terapije yumeiho tehnikom i vježbi na bol kod osoba koje pate od kronične nespecifične križbolje**

Kod ispitanika obiju skupina zabilježena su statistički značajna poboljšanja između inicijalnoga i finalnoga stanja u smanjenju boli. Iako su se pojedinačno obje metode pokazale učinkovitim u smanjenju boli, prilikom usporedbe rehabilitacijskih programa potrebno je naglasiti da su ispitanici eksperimentalne skupine zabilježili znatno smanjenje boli u odnosu na kontrolnu skupinu koja je provodila fizikalnu terapiju. Učinci postignuti rehabilitacijskim programima imaju jednaku dinamiku opadanja rezultata te nijedna terapija ne doprinosi dužem trajanju postignutih učinaka u varijabli boli. Rezultati se jednako ponašaju između skupina.

Zabilježeni rezultati na tragu su recentnih istraživanja koja ističu veću učinkovitost u smanjenju boli neposredno nakon provedbe rehabilitacijskog programa u kojemu se kombinirano primjenjuju manualna terapija i vježbe u odnosu na njihovu pojedinačnu primjenu (Bernstein i sur., 2017; Kizhakkeveettil i sur., 2014; Hidalgo i sur., 2014).

Istraživanje Aure i sur. (2003), u kojem su uspoređivani učinci manualne terapije u kombinaciji s vježbama u odnosu na vježbe pojedinačno, pokazalo je značajna poboljšanja u smanjenju boli neposredno nakon provedbe terapija u korist skupine koja je provodila manualnu terapiju i vježbe. Također su isti rezultati dobiveni i nakon jednoga, dvaju i šest mjeseci praćenja postignutih učinaka. Njihovo je istraživanje obuhvaćalo dobni raspon ispitanika od 20 do 60 godina koji pate od kronične križbolje. Obje su skupine provodile dvije terapije tjedno u vremenskom periodu od osam tjedana s pojedinačnim trajanjem terapije od 45 minuta. Možemo pretpostaviti da za razliku od istraživanja u okviru ove doktorske disertacije, manji tjedni volumen terapija u dužem vremenskom periodu s istim trajanjem pojedinačne terapije koji se provodio u istraživanju Aure i sur. (2003) može imati slične kratkoročne, ali i bolje dugoročne učinke na smanjenje boli kod osoba koje pate od kronične križbolje.

O učinkovitosti manualne terapije govori i istraživanje Balthazarda i sur. (2012) u kojem su ispitanici jedne skupine provodili terapijski postupak koji je uključivao manualnu terapiju (tehniku opuštanja mišića, manipulacije) uz primjenu vježbi (mobilnosti, istezanja, jačanja, poboljšanja motoričke kontrole), dok se na ispitanicima druge skupine provodila terapija koja je uključivala iste vježbe uz primjenu ultrazvuka koji nije bio uključen (placebo). Rezultati njihovoga istraživanja ukazuju na značajno smanjenje boli nakon provedbe terapijskih postupaka u korist ispitanika koji su provodili manualnu terapiju i vježbe. Međutim, nisu dobiveni značajni rezultati nakon tri mjeseca u smanjenju boli između promatranih

rehabilitacijskih programa, isto kao i u istraživanju u okviru ove doktorske disertacije. Moguće objašnjenje nedobivanja značajnog smanjenja boli nakon tri mjeseca u istraživanju Balthazarda i sur. (2012), kao i kod eksperimentalne skupine ovog istraživanja, može biti prestanak vježbanja nakon provedbe terapija.

Tu pretpostavku podupiru i spoznaje dobivene u istraživanju Senne i sur. (2011) u kojem su prva i druga skupina ispitanika provodili istu manualnu terapiju i vježbe, a treća je skupina provodila placebo terapiju. Dobiveno je značajno smanjenje boli u korist ispitanika koji su provodili manualnu terapiju i vježbe. Nakon završetka rehabilitacijskog programa druga je skupina nastavila provoditi jedan tretman manualne terapije i vježbi svaka dva tjedna u sljedećih devet mjeseci. Nakon četiri, sedam i 10 mjeseci praćenja postignutih učinaka uočena su značajna poboljšanja između promatranih skupina u smanjenju boli kod skupine koja je nastavila s manualnom terapijom. Iako je ovo istraživanje uključivalo veći dobni raspon ispitanika te su se provodile tri terapije više, potrebno je istaknuti da su neposredno nakon završetka rehabilitacijskoga programa dobiveni slični rezultati kao i kod eksperimentalne skupine ovoga istraživanja u smanjenju boli. Međutim, u istraživanju Senne i sur. (2011) postignuti su i dugoročni efekti rehabilitacijskoga programa kod skupine ispitanika koja je nakon završetka rehabilitacijskog programa nastavila s manualnom terapijom i vježbama. Upravo nastavak provođenja manualne terapije i vježbi svaka dva tjedna može biti razlog dobivanja značajnih poboljšanja u smanjenju boli, za razliku od istraživanja u okviru ove doktorske disertacije u kojoj se prestalo s manualnim intervencijama nakon završetka programa, a uputa ispitanicima bila je da nakon provedbe rehabilitacijskoga programa ne prakticiraju nikakve vježbe u vremenskomu periodu od 20 dana.

Pilot studija na 30 pacijenata koji boluju od kronične križobolje ukazuje na značajno smanjenje boli kod skupine koja je provodila manualnu terapiju i vježbe. Isti rezultati dobiveni su i u drugoj skupini koja je provodila samo vježbe stabilizacije uz primjenu trakcije. Ipak, potrebno je naglasiti značajno smanjene boli između skupina u korist ispitanika koji su provodili manualnu terapiju i vježbe. Ispitanici su provodili pet terapija tjedno u trajanju od 30 minuta. Vremenski period provođenja rehabilitacijskoga programa trajao je četiri tjedna (Sharma i sur., 2015). Iako su u njihovom istraživanju ispitanici provodili pet terapija više s kraćim trajanjem pojedinačne terapije u odnosu na eksperimentalnu skupinu ovoga istraživanja, postignuti su slični rezultati. Ta činjenica upućuje na to da se s manjim brojem terapija mogu dobiti jednaka poboljšanja i da duže trajanje pojedinačne terapije ne mora nužno utjecati na bolji rezultat. Na tragu spomenutoga istraživanje Kamali i sur. (2014) ukazuje da rehabilitacijski model koji

uključuje masažu uz vježbe stabilizacije značajno doprinosi smanjenju boli u odnosu na rehabilitacijski model koji je uključivao iste vježbe uz primjenu elektroterapije. Iako se spomenuto istraživanje provodilo na ispitanicima koji pate od subakutne i kronične križbolje s manjim brojem terapija i kraćim pojedinačnim trajanjem terapije, dobiveni su slični rezultati kao i kod eksperimentalne skupine ovoga istraživanja.

Istraživanje provedeno na 40 pacijenata koji pate od kronične križbolje ukazuje da nema razlike između učinkovitosti rehabilitacijskoga programa koji uključuje manualnu terapiju lumbalnoga dijela kralježnice i vježbe za motoričku kontrolu u odnosu na skupinu koja je provodila sve navedeno uz dodatak manualnih intervencija za torakalnu kralježnicu i kukove (Zafereo i sur., 2018). Potrebno je naglasiti da je kod obje skupine došlo do značajnog smanjenja boli. Također se pokazalo da rehabilitacijski protokol koji uključuje manualnu terapiju i vježbe uz dodatak triju izoliranih vježbi i triju mobilizacijskih tehnika za kuk ne smanjuje značajnije bol u odnosu na primjenu samo manualne terapije i vježbi (Bade i sur., 2017). U njihovom istraživanju manualnu je terapiju zbog većeg uzorka ispitanika izvodilo osam različitih licenciranih terapeuta. Prednost koja je mogla pozitivno utjecati na rezultate koji su dobiveni u ovom istraživanju može biti to što je manualnu terapiju yumeiho tehnikom i vježbe provodila ista educirana osoba. Tako se može smanjiti mogući utjecaj na dobivene rezultate s obzirom da iskustvo pojedinoga terapeuta može utjecati na rezultat u nekoj od praćenih skupina. Stoga se preporučuje da u istraživanjima rehabilitacijski program provodi ista osoba.

Superiornost rehabilitacijskoga programa koji kombinira manualnu terapiju i vježbe u odnosu na placebo terapiju očituje se u istraživanjima u kojima je dokazano značajno smanjenje boli u korist ispitanika koji su kombinirali manualnu terapiju i vježbe (Ghroubi i sur., 2007; Arguiselas i sur., 2016).

Kada su u pitanju istraživanja koja su se bavila isključivo primjenom manualne terapije bez vježbi, pregledom literature ustanovljeno je da se u navedenim istraživanjima razlikuje dugoročnost postignutih učinaka, kao i dobiveni rezultati.

U tom kontekstu istraživanje Ulgera i sur. (2017) ukazuje da rehabilitacijski program koji uključuje manualnu terapiju značajno doprinosi smanjenju boli u odnosu na vježbe stabilizacije. U njihovom su se istraživanju tjedno provodila tri tretmana manualne terapije u vremenskom periodu od šest tjedana s pojedinačnim trajanjem terapije od 60 minuta i dobnim rasponom ispitanika od 23 do 73 godine koji pate od kronične križbolje. Iako je istraživanje u okviru ove



doktorske disertacije uključivalo manji broj manualnih intervencija s kraćim trajanjem, dobiveni su slični rezultati u smanjenju boli.

Istraživanje Krekoukiasa i sur. (2016) na 75 pacijenata koji boluju od kronične križbolje ukazuje na značajnu učinkovitost manualne terapije kod smanjena boli u odnosu na primjenu rehabilitacijskoga modela koji je uključivao masažu, vježbe istezanja i primjenu elektroterapije. Nadalje, u istraživanju Cecci i sur. (2010) na 210 pacijenata koji boluju od kronične križbolje uspoređivane su vježbe, manualna terapija i individualizirana terapija koja je obuhvaćala tehnike mobilizacije, proprioceptivnu neuromuskularnu facilitaciju i masažu. Iako su u sva tri rehabilitacijska programa zabilježila značajna poboljšanja u smanjenju boli, prilikom usporedbe nije bilo značajnih razlika. Međutim, u istom je istraživanju nakon tri, šest i 12 mjeseci praćenja zabilježeno značajno smanjenje boli u korist skupine ispitanika koji su provodili manualnu terapiju. Također se provodilo četiri do šest terapija tjedno s pojedinačnim trajanjem od 20 minuta u vremenskom periodu od četiri do šest tjedana za razliku od eksperimentalne skupine ovoga istraživanja u kojoj se provodilo pet tretmana tjedno s pojedinačnim trajanjem terapije od 45 minuta u vremenskom periodu od tri tjedna. To nam ukazuje da se dužim trajanjem pojedinačne terapije i većim brojem terapija u kraćem vremenskom razdoblju mogu postići bolji kratkoročni i lošiji dugoročni rezultati u smanjenju boli.

Superiornost manualne terapije u dobivanju kratkoročnih efekata u odnosu na primjenu vježbi nije potvrđena u istraživanju Goldby i sur. (2006). Njihovo istraživanje ukazuje da nema značajnih razlika u smanjenju boli između skupine koja je provodila manualnu terapiju i skupine koja je provodila vježbe stabilizacije. Rasmusen-Bar i sur. (2003) ističu veću učinkovitost vježbi stabilizacije u smanjenju boli u odnosu na manualnu terapiju, međutim, bez značajnih razlika između skupina.

U dosadašnjim istraživanjima koja su se bavila usporedbom različitih rehabilitacijskih programa s fizikalnom terapijom ili terapijom po preporuci liječnika specijalista opće prakse u rehabilitaciji s križboljom također su dobiveni slični rezultati. Tu pretpostavku podupiru spoznaje koje su dobivene u istraživanju Moseleya i sur. (2002) koje ukazuju na značajnu učinkovitost manualne terapije i vježbi u smanjenju boli kod osoba koje pate od kronične križbolje u odnosu na primjenu uobičajenoga liječenja po preporuci liječnika specijalista opće prakse. Nadalje, Kamali i sur. (2014) ukazuju na veću učinkovitost rehabilitacijskoga programa koji je uključivao masažu uz vježbe stabilizacije u odnosu na skupinu koja je provodila iste

vježbe uz primjenu elektroterapije i ultrazvuka. Iako je u objema skupinama dobiveno značajno smanjenje boli, potrebno je naglasiti da je u navedenoj varijabli došlo do značajne razlike između dvaju navedenih rehabilitacijskih protokola u korist skupine koja je provodila masažu i vježbe. Nedostatak studije koju su proveli Kamali i sur. (2002) mali je broj ispitanika. Međutim, isti rezultati u smanjenju boli dobiveni su i na većem broju ispitanika eksperimentalne skupine ovoga istraživanja koji su provodili yumeiho tehniku i vježbe.

Potrebno je nadalje naglasiti da vježbe stabilizacije trupa za duboke mišiće zdjelice uz primjenu ultrazvuka i elektroterapije značajno smanjuju bol u odnosu na vježbe istezanja mišića lumbalnoga dijela leđa s primjenom navedenih fizikalnih pomagala kod osoba s kroničnom križoboljom (Akhtar i sur., 2017). Iako je njihovo istraživanje uključivalo veliki broj ispitanika (108), potrebno je napomenuti da se rezultat mjerio jedino u varijabli boli te se provodio samo jedan tretman tjedno i nisu praćeni dugoročni učinci navedene terapije. O učinkovitosti vježbi jačanja za duboke mišiće zdjelice govori i istraživanje kojeg su proveli Bi i sur. (2013), a ono ukazuje na značajnu učinkovitost u smanjenju boli kod rehabilitacijskoga protokola koji je kombinirao vježbe jačanja za duboke mišiće zdjelice uz primjenu ultrazvuka i elektromagnetskih valova u odnosu na klasičan fizikalni program koji je koristio iste fizikalne agense uz primjenu vježbi za jačanje lumbalnoga dijela leđa. Obje skupine vježbale su 24 tjedna (tri puta tjedno). Istraživanje je u okviru ove doktorske disertacije također uspoređivalo vježbe za jačanje dubokih mišića zdjelice bez korištenja fizikalnih agensa uz dodatak manualne terapije s klasičnim fizikalnim programom koji je također uključivao korištenje ultrazvuka i elektromagnetskih valova u kombinaciji s vježbama. To nam ukazuje na činjenicu da se uz dodatak manualne terapije umjesto fizikalnih agensa može dobiti slično poboljšanje u smanjenju boli.

U skladu s dosadašnjim spoznajama o utjecaju manualne terapije i vježbi govori i istraživanje Hidalgo i sur. (2013) koje ukazuje da terapijski model koji uključuje manipulaciju, mobilizaciju i tehnike mekih tkiva u kombinaciji s vježbama ili uobičajenom medicinskom skrbi daje umjerene dokaze o kratkoročnom i dugoročnom smanjenju boli u odnosu na terapijski program koji uključuje vježbe i edukaciju osoba koje pate od kronične križobolje. Rezultati metaanalize Coultera i sur. (2018) također ukazuju da se manipulacijama i mobilizacijama mogu dobiti umjereno kvalitetni dokazi o smanjenju boli s napomenom da manipulacije ipak daju veći učinak.

Zaključno, u većini navedenih istraživanja provodile su se jedna do dvije terapije tjedno, dok se u ovom istraživanju provodilo pet terapija tjedno. To upućuje da veći broj terapija u kraćem vremenskom razdoblju može pozitivno utjecati na rezultat neposredno nakon provedenoga rehabilitacijskog programa u smanjenju boli. Također je važno napomenuti da se dobni raspon u netom navedenim radovima kretao od 18 do 65 godina, dok je ovo istraživanje uključivalo ispitanike od 40 do 60 godina, odnosno radno aktivnu populaciju. Dakle, ovim se istraživanjem potvrđuje da i radno aktivna populacija može znatno profitirati u smanjenju boli od provođenja manualne terapije yumeiho tehnikom i vježbanja. S obzirom da su svi terapijski protokoli sadržavali i vježbe, razlika u dobi može bitno utjecati na dobivene efekte, a samim time i na krajnji rezultat.

## **5.2. Učinkovitost manualne terapije yumeiho tehnikom i vježbi na kvalitetu života: aspekti fizičkoga i psihičkoga zdravlja kod osoba koje pate od kronične nespecifične križobolje**

U ovom su se istraživanju obje promatrane metode pokazale učinkovitima u povećanju kvalitete života u domeni tjelesnoga zdravlja. Međutim, jedino je eksperimentalna skupina zabilježila i poboljšanje kvalitete života u domeni psihičkoga zdravlja. Prilikom usporedbe dvaju rehabilitacijskih programa potrebno je naglasiti značajna poboljšanja u kvaliteti života psihičkoga i fizičkoga zdravlja u korist ispitanika eksperimentalne skupine koji su provodili manualnu terapiju yumeiho tehnikom i vježbe. Učinci postignuti rehabilitacijskim programima imaju jednaku dinamiku opadanja rezultata te nijedna terapija ne doprinosi dužem trajanju postignutih učinaka u varijabli boli. Rezultati se jednako ponašaju između skupina.

Iako Chapman i sur. (2011) navode kvalitetu života kao jedan od ključnih aspekata koje je potrebno pratiti kod provedbe rehabilitacijskoga programa, pregledom literature pronađeno je tek nekoliko studija u kojima se pratio utjecaj manualne terapije i vježbi na kvalitetu života.

U istraživanju kojeg su proveli Bronfort i sur. (2014) nije bilo značajnih poboljšanja kvalitete života između skupine koja je provodila manualnu terapiju i vježbe u odnosu na skupinu koja je provodila samo vježbe. Vjerojatan razlog tome jest veći dobni raspon koji je obuhvaćao ispitanike od 21 godine i starije koji su patili od subakutne i kronične križobolje. Nadalje, bilo je dopušteno maksimalno 20 manualnih intervencija u trajanju od 10 do 20 minuta, ovisno o procjeni fizioterapeuta. Za razliku od istraživanja Bronforta i sur. (2014) ispitanici eksperimentalne skupine u okviru ove doktorske disertacije zabilježili su značajno poboljšanje kvalitete života nakon završetka rehabilitacijskoga programa. Ovo je istraživanje uključivalo

radno aktivnu populaciju u dobi od 40 do 60 godina koja boluje isključivo od kronične križbolje te pojedinačnu terapiju u trajanju od 45 minuta. Navedene razlike nam sugeriraju da duže trajanje pojedinačne terapije, manji dobni raspon te uključivanje ispitanika koji boluju isključivo od kronične križbolje može pozitivno utjecati na povećanje kvalitete života.

Senna i sur. (2011) proveli su istraživanje u kojemu su prva i druga skupina ispitanika provodili isti rehabilitacijski program koji je uključivao manualnu terapiju i vježbe, dok je treća skupina ispitanika provodila placebo terapiju. Dobivena su značajna poboljšanja kvalitete života kod ispitanika koji su provodili manualnu terapiju i vježbe. Ispitanici su tjedno provodili tri tretmana manualne terapije i vježbi. Nakon završetka rehabilitacijskog programa druga skupina nastavila je provoditi jedan tretman manualne terapije i vježbi svaka dva tjedna sljedećih devet mjeseci. Njihovo je istraživanje uključivalo veći dobni raspon ispitanika te su provodili tri terapije više za razliku od eksperimentalne skupine ovoga istraživanja u kojoj je također dobiveno značajno poboljšanje kvalitete života. Iako je u istraživanju Senne i sur. (2011) druga skupina ispitanika nastavila provoditi jedan tretman manualne terapije i vježbi svaka dva tjedna, nisu dobivena značajna poboljšanja kvalitete života nakon četiri mjeseca praćenja postignutih učinaka, isto kao i u ovom istraživanju. To nam ukazuje na činjenicu da mali broj manualnih terapija i vježbi koji se provodi nakon završetka rehabilitacijskog programa ne znači nužno i bolje efekte.

U istraživanju Ulgera i sur. (2017) nakon provedbe rehabilitacijskoga programa također su dobivena značajna poboljšanja kvalitete života kod skupine koja je provodila manualnu terapiju u odnosu na skupinu koja je provodila vježbe stabilizacije. U njihovu su se istraživanju provodila tri tretmana manualne terapije tjedno u trajanju od šest tjedana s pojedinačnim trajanjem od 60 minuta i dobnim rasponom ispitanika od 23 do 73 godine koji pate od kronične križbolje. Iako je istraživanje Ulgera i sur (2017) uključivalo veći dobni raspon ispitanika i više pojedinačnih manualnih terapija s dužim trajanjem, dobiveni su slični rezultati u poboljšanju kvalitete života kao i kod eksperimentalne skupine ovoga istraživanja.

S druge strane, Goldby i sur. (2006) ukazuju na veću učinkovitost vježbi stabilizacija u poboljšanju kvalitete života u odnosu na primjenu manualne terapije i u odnosu na skupinu koja je vježbala pomoću knjižice koja je sadržavala edukacijske materijale o prevenciji i nastanku križbolje i opis vježbi da se ispitanici mogu lakše prisjetiti naučene vježbe te ih izvoditi kod kuće. Međutim, prilikom usporedbe nisu dobivena značajna poboljšanja između promatranih skupina. Njihovo je istraživanje provedeno na 346 ispitanika koji su vježbali 10 tjedana te provodili 10 manualnih terapija. To nam ukazuje na činjenicu da se manjim brojem ispitanika

te kraćim vremenskim razdobljem provođenja rehabilitacijskoga programa moglo pozitivno utjecati na značajno poboljšanje kvalitete života eksperimentalne skupine ovoga istraživanja.

Zaključno, značajna poboljšanja kvalitete života neposredno nakon provedbe rehabilitacijskih programa dobivena su jedino u istraživanjima koja su kombinirala tri i više manualnih terapija tjedno (Senna i sur., 2011; Ulger i sur., 2017). S obzirom da su slični rezultati dobiveni i u ovom istraživanju, moguće je pretpostaviti da bi veći broj manualnih terapija mogao doprinijeti poboljšanju kvalitete života osoba s kroničnom križoboljom. Potrebno je napomenuti kako na kvalitetu života ne utječe samo loše zdravlje, već i socijalna podrška koju je potrebno pratiti u budućim istraživanjima (Jureša i sur., 2000).

### **5.3. Učinkovitost manualne terapije yumeiho tehnikom i vježbi na funkcionalnost pokreta u svakodnevi kod osoba koje pate od kronične nespecifične križbolje**

U ovom su istraživanju dobivena značajna poboljšanja funkcionalnosti pokreta u svakodnevi kod obje promatrane metode. Prilikom usporedbe potrebno je naglasiti značajnu interakciju između eksperimentalne i kontrolne skupine u korist ispitanika eksperimentalne skupine koji su provodili manualnu terapiju yumeiho tehnikom i vježbe. Učinci postignuti rehabilitacijskim programima imaju jednaku dinamiku opadanja rezultata te nijedna terapija ne doprinosi dužem trajanju postignutih učinaka u varijabli boli. Rezultati se jednako ponašaju između skupina.

Za objektiviziranje stanja bolesnika ključna je procjena funkcionalnosti pokreta u svakodnevi (prije, tijekom i nakon završetka liječenja) jer je povratak svakodnevnim aktivnostima najvažniji cilj intervencija (Chapman i sur., 2011). Zabilježeni su rezultati na tragu recentnih istraživanja koja ističu veću učinkovitost rehabilitacijskoga modela u kojem se kombinirano primjenjuju manualna terapija i vježbe u odnosu na njihovu pojedinačnu primjenu (Bernstein i sur., 2017; Kizhakkeveetil i sur., 2014; Hidalgo, i sur., 2014;).

Istraživanje Aure i sur. (2003) u kojem su uspoređivani učinci manualne terapije u kombinaciji s vježbama u odnosu na vježbe pojedinačno pokazalo je značajna poboljšanja funkcionalnosti pokreta u svakodnevi u korist skupine koja je provodila manualnu terapiju i vježbe. Također su isti rezultati dobiveni i nakon jednog, šest i 12 mjeseci praćenja postignutih učinaka. U njihovom istraživanju obje grupe su provodile dvije terapije tjedno u vremenskom periodu od osam tjedana s pojedinačnim trajanjem terapije od 45 minuta. Možemo pretpostaviti da za razliku od istraživanja u okviru ove doktorske disertacije manji broj terapija koji se provodio u dužem vremenskom periodu s istim trajanjem pojedinačne terapije, može imati slične kratkoročne, ali i bolje dugoročne učinke u poboljšanju funkcionalnosti pokreta u svakodnevi.

Pilot studija na 30 pacijenata koji boluju od kronične križbolje ukazuje na značajno poboljšanje funkcionalnosti pokreta u svakodnevi skupine koja je provodila manualnu terapiju i vježbe. Isti rezultati dobiveni su i u drugoj skupini koja je provodila samo vježbe stabilizacije uz primjenu trakcije. Međutim, potrebno je naglasiti interakciju između skupina u objema navedenim varijablama u korist skupine koja je provodila manualnu terapiju i vježbe (Sharma i sur., 2015). Njihovo je istraživanje uključivalo radno aktivnu populaciju od 40 do 70 godina koja pati od kronične križbolje. Provodili su pet terapija tjedno u vremenskom periodu od četiri tjedna s kraćim trajanjem pojedinačne terapije u odnosu na eksperimentalnu skupinu ovoga istraživanja kod koje su postignuti slični rezultati. Ta činjenica upućuje da se na manjem

broju ispitanika koji provode kraću pojedinačnu terapiju u dužem vremenskom periodu mogu dobiti jednaka poboljšanja funkcionalnosti pokreta u svakodnevici. Također se čini da je pet manualnih terapija tjedno u kombinaciji s vježbama optimalan broj za dobivanje značajnih poboljšanja u navedenoj varijabli.

Senna i sur. (2011) proveli su istraživanje u kojem su prva i druga skupina ispitanika provodili istu manualnu terapiju i vježbe u odnosu na treću skupinu koja je provodila placebo terapiju. Dobivena su značajna poboljšanja funkcionalnosti pokreta u svakodnevici u korist ispitanika koji su provodili manualnu terapiju i vježbe. Nakon završetka rehabilitacijskoga programa druga je skupina nastavila provoditi jedan tretman manualne terapije i vježbi svaka dva tjedna u sljedećih devet mjeseci. Iako je ovo istraživanje uključivalo veći dobni raspon ispitanika koji su provodili veći broj terapija, potrebno je istaknuti da su nakon završetka programa dobiveni slični rezultati kao i kod eksperimentalne skupine ovoga istraživanja u poboljšanju funkcionalnosti pokreta u svakodnevici. Međutim, u istraživanju Senne i sur. (2011) nakon četiri mjeseca praćenja postignutih učinaka dobiveno je značajno poboljšanje funkcionalnosti pokreta u svakodnevici u korist ispitanika koji su nastavili provoditi jedan tretman manualne terapije i vježbi tijekom cijeloga perioda praćenja. Upravo nastavak provođenja manualne terapije i vježbi svaka dva tjedna može biti razlog dobivanja značajnih poboljšanja funkcionalnosti pokreta u svakodnevici za razliku od istraživanja u okviru ove doktorske disertacije u kojoj se prestalo s manualnim intervencijama nakon završetka programa, a uputa ispitanicima bila je da nakon provedbe rehabilitacijskoga programa ne prakticiraju nikakve vježbe u vremenskom periodu od 90 dana.

Isti dugoročni učinci nisu dobiveni u istraživanju koje su proveli Balthazarda i sur. (2012). Oni ukazuju na veću učinkovitost rehabilitacijskoga programa koji je uključivao manualnu terapiju (tehnikе opuštanja mišića, manipulacije) uz primjenu vježbi (mobilnosti, istezanja, jačanja, poboljšanja motoričke kontrole) u odnosu na rehabilitacijski program koji je uključivao iste vježbe uz primjenu ultrazvuka koji nije bio uključen (placebo). Rezultati njihovog istraživanja ukazuju na značajno povećanje funkcionalnosti pokreta u svakodnevici neposredno nakon provedbe rehabilitacijskih programa u korist ispitanika koji su provodili manualnu terapiju i vježbe. Međutim, nakon tri mjeseca nisu dobivena značajna poboljšanja funkcionalnosti pokreta u svakodnevici između promatranih rehabilitacijskih programa. U njihovom istraživanju potrebno je istaknuti da je neposredno nakon provedbe rehabilitacijskih programa uputa ispitanicima bila da mogu vježbati ako žele. Moguće objašnjenje nedobivanja značajnoga

smanjenja boli nakon tri mjeseca u navedenom istraživanju, kao i kod eksperimentalne skupine ovoga istraživanja, može biti prestanak vježbanja nakon provedbe terapija.

Slični rezultati dobiveni su i u istraživanju Kamali i sur. (2017) koje ukazuje da rehabilitacijski program koji uključuje masažu uz vježbe stabilizacije značajno doprinosi poboljšanju funkcionalnosti pokreta u svakodnevici u odnosu na iste vježbe uz primjenu elektroterapije. Iako se spomenuto istraživanje provodilo na ženskim ispitanicima koji pate od subakutne i kronične križbolje s manjim brojem terapija i kraćim pojedinačnim trajanjem terapije, dobiveni su slični rezultati kao i kod eksperimentalne skupine ovoga istraživanja.

Istraživanje provedeno na 40 pacijenata koji pate od kronične križbolje ukazuje da nema razlike između učinkovitosti rehabilitacijskoga programa koji uključuje manualnu terapiju lumbalnoga dijela kralježnice i vježbe za motoričku kontrolu u odnosu na grupu koja je provodila sve navedeno uz dodatak manualnih intervencija za torakalnu kralježnicu i kukove (Zafereo i sur., 2018). Potrebno je naglasiti da je kod obje grupe došlo do značajnog poboljšanja funkcionalnosti pokreta u svakodnevici.

Pokazalo se da rehabilitacijski protokol koji uključuje manualnu terapiju i vježbe uz dodatak triju izoliranih vježbi i triju mobilizacijskih tehnika za kuk ne poboljšava značajnije funkcionalnost pokreta u svakodnevici u odnosu na primjenu samo manualne terapije i vježbi (Bade i sur., 2017). Potrebno je naglasiti kako je manualnu terapiju i vježbe provodilo osam različitih licenciranih fizioterapeuta te da je rehabilitacijski program trajao dva tjedna.

Istraživanje Bronforta i sur. (2014) potvrđuje superiornost rehabilitacijskoga modela koji uključuje manualnu terapiju i vježbe u odnosu na primjenu vježbi pojedinačno. Nakon 12 tjedana zabilježeno je značajno poboljšanje funkcionalnosti pokreta u svakodnevici kod ispitanika koji su provodili manualnu terapiju i vježbe. Nakon 52 tjedna nisu dobiveni značajni rezultati. Njihovo je istraživanje uključivalo veći dobni raspon koji je obuhvaćao ispitanike od 21 godine i starije koji su patili od subakutne i kronične križbolje. Bilo je dopušteno maksimalno 20 manualnih intervencija u trajanju od 10 do 20 minuta, ovisno o procjeni fizioterapeuta. Za razliku od istraživanja Bronforta i sur. (2014) u ovom su istraživanju ispitanici bili radno aktivna populacija u dobi od 40 do 60 godina koja boluje isključivo od kronične križbolje. Navedene razlike nam sugeriraju da duže vremensko trajanje rehabilitacijskog programa, veći dobni raspon te uključivanje ispitanika koji boluju od subakutne križbolje može imati sličan utjecaj na funkcionalnost pokreta u svakodnevici.



Kada su u pitanju istraživanja koja su se bavila isključivo primjenom manualne terapije bez vježbi, pregledom literature ustanovljeno je da su dobiveni slični kratkoročni rezultati kao i u gore navedenim istraživanjima.

U tom kontekstu, istraživanje Ulgera i sur. (2017) ukazuje da rehabilitacijski program koji uključuje manualnu terapiju poboljšanju funkcionalnosti pokreta u svakodnevici u odnosu na vježbe stabilizacije. Njihovo je istraživanje uključivalo veći broj i dobni raspon ispitanika koji su provodili veći broj terapija u dužem vremenskom periodu od istraživanja u okviru ove disertacije u kojem su dobiveni slični rezultati u poboljšanju funkcionalnosti pokreta u svakodnevici.

Istraživanje Krekoukiasa i sur. (2016) na 75 pacijenata koji pate od kronične križobolje ukazuje na značajnu učinkovitost manualne terapije u poboljšanju funkcionalnosti pokreta u svakodnevici u odnosu na primjenu rehabilitacijskog modela koji je uključivao masažu, vježbe istezanja i primjenu elektroterapije. Nadalje, u istraživanju Cecci i sur. (2010) na 210 pacijenata koji boluju od kronične križobolje uspoređivane su vježbe, spinalna manualna terapija i individualizirana terapija koja je obuhvaćala tehnike mobilizacije, propioceptivnu neuromuskularnu facilitaciju i masažu. Iako su sva tri rehabilitacijska programa zabilježila značajna poboljšanja funkcionalnosti pokreta u svakodnevici, prilikom njihove usporedbe potrebno je naglasiti značajno poboljšanje funkcionalnosti pokreta u svakodnevici kod ispitanika koji su provodili spinalnu manualnu terapiju. U istom je istraživanju nakon tri, šest i 12 mjeseci praćenja zabilježeno i značajno poboljšanje funkcionalnosti pokreta u svakodnevici skupine ispitanika koji su provodili spinalnu manualnu terapiju. Također se provodilo četiri do šest terapija tjedno s pojedinačnim trajanjem od 20 minuta u vremenskom periodu od četiri do šest tjedana, za razliku od eksperimentalne skupine ovoga istraživanja u kojoj se provodilo pet tretmana tjedno s pojedinačnim trajanjem terapije od 45 minuta u vremenskom periodu od tri tjedna. To nam ukazuje da se yumeiho tehnikom i vježbama te dužim trajanjem pojedinačne terapije u kraćem vremenskom razdoblju mogu postići slični kratkoročni rezultati, međutim, ne i dugoročni u poboljšanju funkcionalnosti pokreta u svakodnevici.

S druge strane, istraživanje Goldby i sur. (2006) ukazuje da nema značajnijih poboljšanja između vježbi stabilizacije i manualne terapije u funkcionalnosti pokreta u svakodnevici. Slični rezultati dobiveni su i u studiji Rasmusen-Bara i sur. (2003) koja ističe veću učinkovitost vježbi stabilizacije u povećanju funkcionalnosti pokreta u svakodnevici u odnosu na manualnu terapiju, međutim, bez značajnih razlika između skupina.

Superiornost rehabilitacijskoga programa koji kombinira manualnu terapiju i vježbe u odnosu na placebo terapiju očituje se u istraživanjima u kojima je dokazano značajno poboljšanje funkcionalnosti pokreta u svakodnevici u korist ispitanika koji su kombinirali manualnu terapiju i vježbe (Ghroubi i sur., 2007; Arguiselas i sur., 2016).

U dosadašnjim istraživanjima koja su se bavila usporedbom različitih rehabilitacijskih programa s fizikalnom terapijom ili terapijom po preporuci liječnika specijalista opće prakse u rehabilitaciji s križoboljom također su dobiveni slični rezultati. Tu pretpostavku podupiru spoznaje koje su dobivene u istraživanju Moseleya i sur. (2002) koje ukazuju na značajnu učinkovitost manualne terapije i vježbi u poboljšanju funkcionalnosti pokreta u svakodnevici kod osoba koje pate od kronične križbolje u odnosu na primjenu uobičajenoga liječenja po preporuci liječnika opće prakse. Nadalje, Kamali i sur. (2014) ukazuju na veću učinkovitost rehabilitacijskoga programa koji je uključivao masažu uz vježbe stabilizacije u odnosu na skupinu koja je provodila iste vježbe uz primjenu elektroterapije i ultrazvuka. Iako je u objema skupinama dobiveno značajno poboljšanje funkcionalnosti pokreta u svakodnevici, potrebno je naglasiti da je u navedenim varijablama došlo do značajne razlike između dvaju navedenih rehabilitacijskih protokola u korist skupine koja je provodila masažu i vježbe. Nedostatak studije koju su proveli Kamali i sur. (2002) mali je broj ispitanika. Međutim, isti rezultati dobiveni su i na većem broju ispitanika eksperimentalne skupine ovoga istraživanja koji su provodili yumeiho tehniku i vježbe.

O učinkovitosti vježbi jačanja za duboke mišiće zdjelice govori i istraživanje koje su proveli Bi i sur. (2013), a ono ukazuje na značajno poboljšanje funkcionalnosti pokreta u svakodnevici kod rehabilitacijskoga protokola koji je kombinirao vježbe jačanja za duboke mišiće zdjelice uz primjenu ultrazvuka i elektromagnetskih valova u odnosu na klasičan fizikalni program koji je koristio iste fizikalne agense uz primjenu vježbi za jačanje lumbalnoga dijela leđa. U njihovom su istraživanju obje skupine vježbale tri puta tjedno u vremenskom periodu od 24 tjedna. Ispitanici eksperimentalne skupine ovoga istraživanja također su uz manualnu terapiju provodili i vježbe jačanja za duboke mišiće zdjelice. To nam ukazuje na činjenicu da se većim brojem terapija u kraćem vremenskom razdoblju i uz dodatak manualne terapije umjesto fizikalnih agensa može dobiti isto poboljšanje funkcionalnosti pokreta u svakodnevici.

U skladu s dosadašnjim spoznajama o utjecaju manualne terapije i vježbi govori i istraživanje Hidalgo i sur. (2013) koje ukazuje da terapijski model koji uključuje manipulaciju, mobilizaciju i tehnike mekih tkiva u kombinaciji s vježbama ili uobičajenom medicinskom

skrbi daje umjerene dokaze o kratkoročnom i dugoročnom poboljšanju funkcionalnosti pokreta u svakodnevici u odnosu na terapijski program koji uključuje vježbe i edukaciju osoba koje pate od kronične križobolje. Rezultati metaanalize Coultera i sur. (2018) također ukazuju da se manipulacijama i mobilizacijama mogu dobiti umjereno kvalitetni dokazi u poboljšanju funkcionalnosti pokreta u svakodnevici s napomenom da manipulacije ipak daju veći učinak.

Zaključno, u većini navedenih istraživanja koja su kombinirala manualnu terapiju i vježbe dobivena su slična poboljšanja u funkcionalnosti pokreta u svakodnevici kao i kod eksperimentalne skupine ovoga istraživanja. Međutim, potrebno je istaknuti da su se istraživanja koja su zabilježila i dugoročno poboljšanje funkcionalnosti pokreta u svakodnevici provodila u dužem vremenskom periodu ili su nastavila s provođenjem terapija nakon završetka rehabilitacijskoga programa (Aure i sur., 2003; Senna i sur., 2011; Cecci i sur., 2010).

#### **5.4. Učinkovitost manualne terapije yumeiho tehnikom i vježbi na depresiju kod osoba koje pate od kronične nespecifične križobolje**

Obje promatrane metode u ovom istraživanju zabilježile su značajno smanjenje depresije kod osoba koje pate od kronične križobolje. Prilikom usporedbe rehabilitacijskih programa potrebno je istaknuti značajna poboljšanja koja su dobivena u korist ispitanika eksperimentalne skupine koji su provodili manualnu terapiju yumeiho tehnikom i vježbe.

Depresija može predisponirati križbolji, a kronicitet boli povratno utječe na stupanj onesposobljenosti, što je povezano i s mentalnim zdravljem (Wang i sur., 2010; Grazio i sur. 2012). Osobe s križboljom ocjenjuju svoju bol većom i kompleksnijom u odnosu na one koji nemaju depresiju (Tsuiji i sur., 2016). Mnoge studije ukazuju na povezanost depresije i križobolje te ističu da njihov odnos može imati značajniju biološku vezu od jednostavnog uzroka i posljedice (Elman i sur., 2011). Burke i sur. (2015) ukazuju da se depresija i kronična bol mogu pojaviti u do 80% pacijenata koji pate od tih poremećaja. To nam govori da prilikom osmišljavanja rehabilitacijskoga modela valja uzeti u obzir ove čimbenike.

Prema dostupnoj literaturi do sada su samo u istraživanju Niemista i sur. (2003) uspoređivani učinci manualne terapije i vježbi spram fizioterapijskoga programa u tretiranju depresije. Istraživanje je uključivalo populaciju od 24 do 46 godina te su se provodile samo četiri terapije u vremenskom periodu od četiri tjedna. Mjerenje učinaka terapijskoga protokola provodilo se nakon pet i 12 mjeseci. Potencijalni razlozi nedobivanja značajnih poboljšanja u studiji Niemista i sur. (2003) mogu biti mlađa dobna populacija te mali broj terapija za razliku od

eksperimentalne skupine ovoga istraživanja u kojoj je zabilježena značajno manja depresiju u odnosu na kontrolnu skupinu.

### **5.5. Učinkovitost manualne terapije yumeiho tehnikom i vježbi na pokretljivost kralježnice kod osoba koje pate od kronične nespecifične križobolje**

Ispitanici obje skupina zabilježili su statistički značajna poboljšanja između inicijalnoga i finalnoga stanja u pokretljivosti kralježnice. Iako su se obje metode pojedinačno pokazale učinkovitim u praćenju varijabli, prilikom usporedbe rehabilitacijskih programa potrebno je naglasiti da su ispitanici eksperimentalne skupine zabilježili značajno poboljšanje pokretljivosti kralježnice u odnosu na kontrolnu skupinu.

Mjerenja fleksije lumbalne kralježnice u pacijenata s nespecifičnom križoboljom pokazala su smanjenu pokretljivost (Wong i Lee, 2004; Cholewicki i sur., 2005; Shojaei i sur., 2017), a mjerenja složenih motoričkih aktivnosti ukazuju na izmijenjenu lumbo-pelvičnu koordinaciju pokreta prilikom izvođenja složenijih motoričkih aktivnosti, kao što su hodanje, ustajanje, sjedenje i podizanje tereta (van den Hoorn i sur., 2012; Sanchez i sur., 2011). Istraživanja koja su se bavila mjerenjem pokreta lumbalne kralježnice u pacijenata s lumbalnim bolom pokazala su da se smanjenjem boli povećao opseg pokreta (Mayer i sur., 2000).

Istraživanje Aure i sur. (2003) u kojem su uspoređivani učinci manualne terapije u kombinaciji s vježbama u odnosu na vježbe pojedinačno, pokazalo je značajna poboljšanja pokretljivosti kralježnice u korist skupine koja je provodila manualnu terapiju i vježbe. Iako se u njihovom istraživanju provodila jedna terapija više u dužem vremenskom periodu i na većem dobnom rasponu ispitanika, dobiveni su slični rezultati kao i kod eksperimentalne skupine ovog istraživanja. Možemo pretpostaviti da se 15 manualnih terapija i više u kombinaciji s vježbama čini kao dobar model za dobivanje značajnih poboljšanja u pokretljivosti kralježnice kod osoba koje boluju od kronične križobolje.

Slični rezultati dobiveni su i u istraživanju Senne i sur. (2011) u kojem je zabilježeno značajno poboljšanje pokretljivosti kralježnice skupine koja je provodila manualnu terapiju i vježbe u odnosu na skupinu koja je provodila placebo manualnu terapiju i iste vježbe. U njihovom su se istraživanju na većem uzorku i dobnom rasponu ispitanika koji su provodili 12 terapija u dužem vremenskom periodu dobili slični rezultati u poboljšanju pokretljivosti kralježnice kao i kod ispitanika u okviru ove doktorske disertacije. To nam ukazuje da veći dobni uzorak ili duže trajanje rehabilitacijskog programa ne mora značiti bolje rezultate.

Zaključno, iako je pregledom dostupne literature pronađen mali broj studija koje su proučavale utjecaj manualne terapije i vježbi na pokretljivost kralježnice, možemo utvrditi da su značajna poboljšanja dobivena u svim istraživanjima koja su kombinirala 12 i više manualnih terapija u kombinaciji s vježbama.

### **5.6. Učinkovitost manualne terapije yumeiho tehnikom i vježbi na ravnotežu kod osoba koje pate od kronične nespecifične križbolje**

Ni u jednoj od promatranih skupina ovoga istraživanja nisu dobivena značajna poboljšanja ravnoteže. Prilikom usporedbe, također nisu dobivena značajna poboljšanja ravnoteže. Jedan od mogućih razloga nedobivanja poboljšanja ravnoteže može biti činjenica da mehanizam dobivenih poboljšanja praćenih varijabli nije bio razvoj posturalne kontrole.

Pravilna posturalna kontrola ključna je za izvođenje svakodnevnih aktivnosti. Dob, vanjska opterećenja, zamor mišića, neurološki deficiti i mišićno-koštani poremećaji poput bolova u leđima također utječu na posturalnu kontrolu tako da smanjuju kvalitetu prijenosa signala do središnjega živčanog sustava (Maribo i sur., 2012).

Narušavanjem proprioceptivnoga osjetilnog sustava utječe se na povećanje mogućnosti ozljeda, boli i degeneracije osoba koje pate od križbolje (Ruhe i sur., 2013). Također, tijekom izvođenja testa stajanja na jednoj nozi pokazalo se da pojedinci koji pate od križbolje imaju smanjenu posturalnu kontrolu za razliku od zdrave populacije (Da Silva i sur., 2011). Zato je tijekom rehabilitacijskih programa važno provesti procjenu ravnoteže osoba koje pate od križbolje jer se narušavanjem posturalne kontrole smanjuje i funkcionalnost pokreta u svakodnevicu (Jonsdottir i sur., 2010).

Lee i sur. (2014) proveli su istraživanje u kojemu su uspoređivali efekte pilates vježbi koje se izvode na podu u odnosu na pilates vježbe koje se izvode na pilates spravi (reformer) kod osoba koje pate od kronične križbolje. Obje metode pilatesa značajno doprinose poboljšanju statičke ravnoteže s time da su veća poboljšanja dobivena kod skupine ispitanika koji su provodili pilates vježbe na podu. U njihovom istraživanju statička se ravnoteža mjerila platformom za mjerenje sile reakcije podloge, a vježbe su se provodile tri puta tjedno u vremenskom periodu od osam tjedana s pojedinačnim trajanjem treninga od 50 minuta. Upravo je izbor i duži vremenski period provođenja vježbi mogao pozitivno utjecati na dobivanje značajnih poboljšanja u istraživanju Chae-Woo Lee i sur. (2014), za razliku od eksperimentalne i kontrolne grupe ovoga istraživanja u kojoj nisu dobivena značajna poboljšanja. Iz navedenoga je moguće ustanoviti da manualna terapija ima mali utjecaj na ravnotežu.

Istraživanje Lopes i sur. (2017) u kojem je jedna skupina odraslih ispitanika koja pati od križbolje izvodila pilates trening ukazuje na značajno poboljšanje ravnoteže u odnosu na kontrolnu skupinu koja nije imala nikakvu intervenciju. Potrebno je napomenuti da se u njihovom istraživanju provodio samo jedan tretman pilatesa, pri čemu se mjerila dinamička ravnoteža. Jedan od mogućih razloga nedobivanja značajnih poboljšanja ravnoteže u okviru ove doktorske disertacije može biti činjenica da je kontrolna skupina provodila rehabilitacijski program fizikalne terapije za razliku od kontrolne skupine u istraživanju Lopes i sur. (2017) koja nije izvodila nikakvu intervenciju.

Zaključno, pregledom literature pronađeno je malo studija koje su istraživale utjecaj vježbanja ili manualne terapije na ravnotežu osoba koje pate od križbolje. Također, vježbe pilatesa koje se provode u dužem vremenskom periodu čine se kao dobar izbor za poboljšanje ravnoteže osoba koje pate od kronične križbolje.

### **5.7. Učinkovitost manualne terapije yumeiho tehnikom i vježbi na neuropatsku bol kod osoba koje pate od kronične nespecifične križbolje**

Ispitanici eksperimentalne skupine zabilježili su statistički značajna poboljšanja između inicijalnoga i finalnoga stanja u smanjenju neuropatske boli. Isto nije dobiveno u kontrolnoj skupini koja je provodila fizikalnu terapiju. Prilikom usporedbe rehabilitacijskih programa potrebno je istaknuti značajno smanjenje neuropatske boli u korist ispitanika eksperimentalne skupine.

Pregledom literature nije pronađena nijedna studija koja je proučavala utjecaj manualne terapije i vježbi na neuropatsku bol kod osoba koje pate od kronične križbolje. Jedan od razloga može biti činjenica da je farmakoterapija „zlatni standard“ u liječenju neuropatske boli (Attal i sur., 2006). Međutim, istraživanje provedeno u okviru ove doktorske disertacije ukazuje da bi ovu opciju možda trebalo razmotriti u budućnosti s obzirom na rezultate koji ukazuju na značajno smanjenje neuropatske boli nakon provedenoga rehabilitacijskog programa. Potencijalni mehanizmi adaptacije ispitanika na manualnu terapiju mogli su povoljno utjecati na smanjenje spazma paravertebralnih mišića, čime dolazi do njihove pravilnije aktivacije i ravnomjernije raspodjele opterećenja duž kralježničkoga stupa. Time se rasterećuju pasivni stabilizatori i smanjuje se pritisak na živce. Ove mehanizme trebalo bi još dodatno istražiti u budućim istraživanjima.

## 6. OGRANIČENJA ISTRAŽIVANJA

Prije donošenja zaključaka u obzir valja uzeti ograničenja istraživanja. Uzimajući u obzir činjenicu da je ovo prva studija koja je proučavala utjecaj kombinacije yumeiho tehnike i vježbanja u odnosu na fizikalnu terapiju kod osoba s kroničnom križoboljom, nužno je istaknuti limitiranost pri samom zaključivanju. Ograničenja istraživanja mali su broj ispitanika, dvije godine iskustva terapeuta u provođenju manualne terapije yumeiho tehnikom za razliku od terapeuta u ostalim istraživanjima koji imaju po 10 i više godina iskustva. Još je potrebno istaknuti kao je mjerilac bio i terapeut pa je isti nesvjesno mogao djelovati na rezultate.

Potrebna su daljnja istraživanja za dobivanje jasnije slike u smjeru uspoređivanja korištenoga rehabilitacijskog modela s ostalim metodama. Također, potrebno je duže praćenje učinaka koji su postignuti nakon provedbe rehabilitacijskoga programa.

Ovi rezultati vrijede samo za ovaj uzorak ispitanika te ne omogućuju generalizaciju zaključaka na populaciju zbog malog uzorka ispitanika. Ipak, budući da su dobiveni rezultat pozitivni, oni predstavljaju vrijednu osnovu za planiranje daljnjih istraživanja na većem uzorku ispitanika.

## 7. ZAKLJUČAK

Hipoteza H1 (Primjena kombiniranog rehabilitacijskog programa koji uključuje manualnu terapiju yumeiho tehnikom i vježbe dovest će do značajnijeg oporavka kod osoba s kroničnom križoboljom u odnosu na standardnu fizikalnu terapiju u svim praćenim varijablama) većim je dijelom potvrđena. Ispitanici koji su provodili rehabilitacijski program koji je uključivao manualnu terapiju yumeiho tehnikom i vježbe zabilježili su statistički značajna poboljšanja između inicijalnoga i finalnoga stanja u svim praćenim varijablama osim ravnoteže. U kontrolnoj skupini koja je provodila fizikalnu terapiju također su dobivena značajna poboljšanja u smanjenju boli, poboljšanju fizičkog zdravlja, pokretljivosti kralježnice, depresije i funkcionalnosti pokreta u svakodnevici. Prilikom usporedbe rehabilitacijskih programa došlo je do značajnog poboljšanja u svim praćenim varijablama (bol, kvaliteta života fizičkog i psihičkog zdravlja, funkcionalnost pokreta u svakodnevici, depresija, neuropatska bol) osim ravnoteže u korist ispitanika koji su provodili manualnu terapiju yumeiho tehnikom i vježbe.

Hipoteza H2 (Trajanje dobivenih efekata primjenom rehabilitacijskoga programa koji kombinira manualnu terapiju yumeiho tehnikom i vježbi bit će značajno dulje u odnosu na standardnu fizikalnu terapiju u prostoru boli, kvalitete života i funkcionalnosti pokreta u svakodnevici) nije potvrđena s obzirom da nisu dobivene značajne razlike ni u jednoj od promatranih varijabli tijekom perioda praćenja opadanja postignutih učinaka.

Jedan od razloga malih do umjerenih učinaka randomiziranih kontroliranih studija za liječenje križobolje jest nedostatak konsenzusa o tome što predstavlja uspješan ishod i kojim se mjernim instrumentom to najbolje mjeri, kao i upitnici koje ispitanici subjektivno ispunjavaju (Hurtst i Bolton, 2004). Također, potrebno je naglasiti da su biološki i psihološki mehanizmi, odnosno njihova interakcija tijekom izvođenja vježbi još uvijek slabo shvaćeni te variraju među pojedincima, a to se odražava u umjerenim učincima vježbi motoričke kontrole, što nam sugerira da bi program vježbanja trebalo individualizirati (van Dien i sur., 2018).

Vrijeme trajanja provedenih terapijskih programa, iskustvo terapeuta, heterogenost križobolje, specifična zanimanja ispitanika te praćene varijable znatno se razlikuju od istraživanja do istraživanja, što otežava usporedbu rezultata i naglašava potrebu za daljnjim provođenjem pomno osmišljenih randomiziranih istraživanja kojima će se pokušati utjecati na pozitivan ishod u liječenju križobolje. Rezultati u ovom istraživanju ukazuju da se primjenom



manualne terapije yumeiho tehnikom u kombinaciji s vježbama može znatno utjecati na oporavak kod pacijenata koji pate od kronične križobolje. Teško je pretpostaviti koji je dio rehabilitacijskog programa najviše utjecao na dobiveni rezultat. Pretpostavke mogu biti duže trajanje pojedinačne terapije, veliki volumen manualnih terapija i vježbi u kraćem vremenskom razdoblju koje je provodila ista educirana osoba. Također, bila je uključena samo radno aktivna populacija u dobi od 40 do 60 godina. Bitno je napomenuti da se masažom, mobilizacijama i manipulacijama koštano-zglobnih struktura pokušalo utjecati na opuštanje i smanjenje boli. Tijekom vježbanja ispravljali su se pogrešno naučeni motorički obrasci kako bi se smanjilo djelovanje nociceptora koji prenose bol do središnjega živčanog sustava, čime se želi umanjiti doživljaj osjećaja boli.

Potrebna su daljnja istraživanja s ciljem utvrđivanja učinkovitosti pojedinog tipa manualne terapije, vježbi, trajanja, intenziteta i drugih obilježja kod pojedinog pacijenta ili specifične grupe pacijenata, čime bi se postigao njihov optimalni učinak.

## 8. ZNANSTVENI I PRAKTIČNI DOPRINOS ISTRAŽIVANJA

S obzirom na globalni nedostatak istraživanja o učincima manualne terapije yumeiho tehnikom, rezultati ovoga istraživanja doprinose boljem razumijevanju tehnike koja, iako se koristi u praksi, nije dovoljno istražena. Ipak, yumeiho terapija sve je češći izbor u klinikama i rehabilitacijskim centrima koji provode rehabilitaciju osoba s križoboljom. Ovo istraživanje pomaže boljem razumijevanju učinkovitosti terapijskoga programa koji uključuje manualnu terapiju yumeiho tehnikom i vježbe u odnosu na standardnu fizikalnu terapiju u aspektima boli, kvalitete života, funkcionalnosti pokreta u svakodnevicu, depresije, pokretljivosti kralježnice, ravnoteže i neuropatske boli kod radno aktivne populacije koja pati od kronične križobolje. Rezultati provedenoga istraživanja ukazuju na činjenicu da je terapijski protokol koji uključuje ruke terapeuta i vježbe bez dodatnih fizikalnih pomagala (elektroterapija, terapijski ultrazvuk) pogodniji, a posebno uz činjenicu da je takav program i financijski dostupniji. Pregledom literature ustanovljeno je da nijedno od promatranih istraživanja nije uključivalo ovako velik volumen manualnih terapija i vježbi u vremenskom periodu od tri tjedna kao što je slučaj u ovomu istraživanju. Ta nam činjenica ukazuje da se rehabilitacijskim programom koji kombinira veliki volumen terapija u kratkom vremenskom periodu mogu dobiti jednaka poboljšanja u velikom broju varijabli kao i kod rehabilitacijskih programa koji su provodili više terapija u dužem vremenskom periodu. Isto ne vrijedi za dugoročne učinke koji nisu dobiveni u ovomu istraživanju. Nalazi istraživanja mogu biti od važnosti liječnicima i terapeutima radi proširenja znanja o utjecaju rehabilitacijskih programa na radno aktivnu populaciju od 40 do 60 godina koja je najviše zahvaćena križoboljom.

## 9. LITERATURA

1. Acasandrei, L. i Macovei, S. (2014). Modalities to improve the spinal column dysfunctions by using some complementary kinetic means. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 117, 547–552.
2. Airaksinen, O., Brox, J.I., Cedraschi, C., Hildebrandt, J., Klüber Moffett, J., Kovacs, F., Mannion, A., Reis, S., Staal, J.B., Ursin, H. i Zanoli, G. (2006). Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *European Spine Journal*, 15 (2), 192-300.
3. Akhtar, M.W., Karimi, H. i Gillani, S.A. (2017). Effectiveness of core stabilization exercises and routine exercise therapy in management of pain in chronic nonspecific low back pain: A randomized controlled clinical trial. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 33(4), 1002-1006.
4. Alariel, M., Beaulieu, L.D., Preuss, R. i Schneider, C. (2015). Corticomotor control of lumbar multifidus muscle is impaired in chronic low back pain: Concurrent evidence from ultrasound imaging and double-pulse transcranial magnetic stimulation. *Experimental Brain research*, 234 (4), 1033-1045.
5. Andrew, R., Derry, S., Taylor, R.S., Straube, S. i Phillips, C.J. (2014). The costs and consequences of adequately managed chronic non-cancer pain and chronic neuropathic pain. *Pain Practice*, 14(1), 79-94.
6. Arguisuelas, M.D., Lisón, J.F., Sánchez Zuriaga, D., Martínez Hurtado, I. i Doménech Fernández, J. (2017). Effects of myofascial release in nonspecific chronic low back pain. *Spine*, 42(9), 627–634.
7. Armijo, O.S., Aqueveque, A.A. i Rodríguez, G. (2002). Estudio de casos: Efectividad de un protocolo kinésico en pacientes con dolor lumbar crónico. *Experiencia Clínica. Revista Oficial del Colegio Kinesiólogos de Chile*, 41-46.
8. Attal, N., Cruccu, G., Haanpää, M., Hansson, P., Jensen, T.S., Nurmikko, T. i Wiffen, P. (2006). EFNS guidelines on pharmacological treatment of neuropathic pain. *European Journal of Neurology*, 13(11), 1153–1169.
9. Aure, O.F., Hoel Nilsen, J., Vasseljen, O. (2003). Manual therapy and exercise therapy in patients with chronic low back pain. *Spine*, 28(6), 525–531.
10. Bade, M., Cobo Estevez, M., Neeley, D., Pandya, J., Gunderson, T. i Cook, C. (2017). Effects of manual therapy and exercise targeting the hips in patients with low-

- back pain-a randomized controlled trial. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 23(4), 734–740.
11. Balthazard, P., de Goumoens, P., Rivier, G., Demeulenaere, P., Ballabeni, P. i Dériaz, O. (2012). Manual therapy followed by specific active exercises versus a placebo followed by specific active exercises on the improvement of functional disability in patients with chronic non specific low back pain: A randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 13(1).
  12. Baron, R., Binder, A. i Wasner, G. (2010). Neuropathic pain: Diagnosis, pathophysiological mechanisms, and treatment. *The Lancet Neurology*, 9(8), 807–819.
  13. Beck, A.T., Steer, R.A., Ball, R. i Ranieri W.F. (1996). Comparison of beck depression inventories -IA and -II in psychiatric outpatients. *Journal of Personality Assessment*, 67(3), 588-597.
  14. Bener, A., Dafeeah, E.E., Alnaqbi, K., Falah, O., Aljuhaisi, T., Sadeeq, A., Khan, S. i Schlogl, J. (2013). An epidemiologic analysis of low back pain in primary care: A hot humid country and global comparision. *Journal of Primary Care & Community Health*, 4(3), 220 – 227.
  15. Bennett, M.I. (2001). The LANSS pain scale: the Leeds assessment of neuropathic symptoms and signs. *Pain*, 92 (1), 147–157.
  16. Bernstein, I., Malik, Q. i Carvile, S. (2017). Low back pain and sciatica: Sumary of NICE guidance. *Evidence Based Medicine*, 356 :i6748.
  17. Bialosky, J.E., Bishop, M.D., Price, D.D., Robinson, M.E. i George, S. Z. (2009). The mechanisms of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: A comprehensive model. *Manual Therapy*, 14(5), 531–538.
  18. Bi, X., Zhao, J., Zhao, L., Liu, Z., Zhang, J., Sun, D., Song, L. i Xia, Y. (2013). Pelvic floor muscle exercise for chronic low back pain. *Journal of International Medical Research*, 41(1), 146–152.
  19. Bogduk, N. (2002). Medical management of acute and chronic low back pain: An evidence-based approach. Amsterdam, Netherland: *Elsevier* , 13(1).
  20. Bouhassira, D., Lantéri Minet, M., Attal, N., Laurent, B. i Touboul, C. (2008). Prevalence of chronic pain with neuropathic characteristics in the general population. *Pain*, 136(3), 380–387.
  21. Bronfort, G., Hondras, M.A., Schulz, C.A., Evans, R.L., Long, C.R. i Grimm, R. (2014). Spinal manipulation and home exercise with advice for subacute and chronic back-related leg pain. *Annals of Internal Medicine*, 161(6), 381-391.

22. Burke, N. N., Finn, D.P. i Roche, M. (2015). Neuroinflammatory mechanisms linking pain and depression. *Pain in Psychiatric Disorders*, 36–50.
23. Cecchi, F., Molino Lova, R., Chiti, M., Pasquini, G., Paperini, A., Conti, A.A. i Macchi, C. (2010). Spinal manipulation compared with back school and with individually delivered physiotherapy for the treatment of chronic low back pain: A randomized trial with one-year follow-up. *Clinical Rehabilitation*, 24(1), 26–36.
24. Chapman, J.R., Norvell, D.C., Hermsmeyer, J.T., Bransford, R.J., DeVine, J., McGirt, M.J., i Lee, M.J. (2011). Evaluating common outcomes for measuring treatment success for chronic low back pain. *Spine*, 36(21), 54–68.
25. Chiarotto, A., Ostelo, R.W., Turk, D.C., Buchbinder, R. i Boers, M. (2015). Core outcome sets for research and clinical practise. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 21(2), 77-84.
26. Cholewicki, J., Silfies, S.P., Shah, R.A., Greene, H.S., Reeves, N.P., Alvi, K., i Goldberg, B. (2005). Delayed trunk muscle reflex responses increase the risk of low back injuries. *Spine*, 30(23), 2614–2620.
27. Coulter, I.D., Crawford, C., Hurwitz, E.L., Vernon, H., Khorsan, R., Suttorp Booth, M. i Herman, P.M. (2018). Manipulation and mobilization for treating chronic low back pain: A systematic review and meta-analysis. *The Spine Journal*, 18(5), 866–879.
28. Da Silva, R.A., Vieira, E.R., Fernandes, K.B.P., Andraus, R.A., Oliveira, M.R., Sturion, L.A. i Calderon, M.G. (2017). People with chronic low back pain have poorer balance than controls in challenging tasks. *Disability and Rehabilitation*, 40(11), 1294–1300.
29. Deyo, R.A., Dworkin, S.F., Amtmann, D., Andersson, G., Borenstein, D., Carragee, E., Carrino, J., Chou, R., Cook, K., DeLitto, A., Goertz, C., Khalsa, P., Loeser, J., Mackey, S., Panagis, J., Rainville, J., Tosteson, T., Turk, D., Von Korff, M. i Weiner, D.K. (2014). Report of the NIH task force on research standards for chronic low back pain. *The Journal of Pain*. 15(6), 569–585.
30. Domazet, I., Nemir, J., Barl, P., Đurić, K.S., Pašalić, I., Barić, H., i Stančić, M. (2018). Validation of the croatian version of the Oswestry disability index. *European Spine Journal*.
31. Dzierżanowski, M., Pastor, A., Słomko, W., Kasmierczak, U., Radziminska, A. i Dzierżanowski, M. (2011). Comparative assessment of effectiveness of sacroiliac joint treatment using the methods of James Cyriax, Brian Mulligan And Masayuki Saionji.

*Humanities dimension of physiotherapy, rehabilitation, nursing and public health*, 100-107.

32. Ehsani, F., Arab, A.M., Jaberzadeh, S. i Salavati, M. (2016). Ultrasound measurement of deep and superficial abdominal muscles thickness during standing postural tasks in participants with and without chronic low back pain. *Manual Therapy*, 23, 98–105.
33. Elman, I., Zubieta, J.K. i Borsook, D. (2011). The missing p in psychiatric training. *Archives of General Psychiatry*, 68(1), 12.
34. Fairbank J.C. i Pynsent P.B. (2000). The Oswestry disability index. *Spine*, 25(22), 2940-2953.
35. Fuentes, J., Armijo Olivo, S., Funabashi, M., Miciak, M., Dick, B., Warren, S., Rashid, S., Magee, D.J. i Gross, D.P. (2013). Enhanced therapeutic alliance modulates pain intensity and muscle pain sensitivity in patients with chronic low back pain: An experimental controlled study. *Physical Therapy*, 94(4), 477–489.
36. Geneen, L.J., Moore, R., Clarke, C., Martin, D., Colvin, L. A. i Smith, B. H. (2017). Physical activity and exercise for chronic pain in adults: An overview of Cochrane reviews. *Cochrane Database Systematic Reviews*, 4.
37. Ghildayal, N., Johnson, P. J., Evans, R. L. i Kreitzer, M. J. (2016). Complementary and alternative medicine use in the US adult low back pain population. *Global Advances in Health and Medicine*, 5(1), 69-78.
38. Ghroubi, S., Elleuch, H., Baklouti, S. i Elleuch, M.H. (2007). Les lombalgies chroniques et manipulations vertébrales. Étude prospective à propos de 64 cas. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*, 50(7), 570–576.
39. Grazio, S., Ćurković, B., Vlak, T., Bašić Kes, V., Jelić, M., Buljan, D., Gnjidić, Z., Nemčić, T., Grubišić, F., Borić, I., Kauzlarić, N., Mustapić, M. i Demarin, V. (2012). Dijagnostika i konzervativno liječenje križobolje: pregled i smjernice Hrvatskoga vertebralnog društva. *Acta Medica Croatica*, 66(4), 259-293.
40. Goldby, L.J., Moore, A.P., Doust, J. i Trew, M.E. (2006). A Randomized Controlled Trial investigating the efficiency of musculoskeletal physiotherapy on chronic low back disorder. *Spine*, 31(10), 1083–1093
41. Grazio, S., Nemčić, T. i Grubišić, F. (2009). Evaluacija pacijenata s križoboljom. U: Grazio S, Buljan D, ur. Križobolja. Jastrebarsko: *Naklada Slap*, str. 55-78.

42. Guide to Physical Therapist Practice 3.0. Alexandria, VA: American physical therapy association. (2014). Dostupno na: <http://guidetoptpractice.apta.org/>. Pristupljeno: (04.03.2019).
43. Hamidi, M., Shoajedin S. i Letafatkar, A. (2016). Efficacy of the reflexology and Yumeiho therapy massages on lower limb pain and balance in women with diabetic neuropathy. *Journal of Gorgan University of Medical Sciences*, 18(2), 61-68.
44. Haywood, K.L. (2006). Patient-reported outcome I: Measuring what matters in musculoskeletal care. *Musculoskeletal Care*, 4(4), 187–203.
45. Hebert, J.J., Kjaer, P., Fritz, J.M. i Walker, B.F. (2014). The relationship of lumbar multifidus muscle morphology to previous, current, and future low back pain: A 9-year population-based prospective cohort study. *Spine (Phila Pa 1976)*, 39(17), 1417-1425.
46. Heitkamp, H., Horstmann, T., Mayer, F., Weller, J. i Dickhuth, H. (2001). Balance training in men and women: Effect on knee extensors and flexors. *Isokinetics and Exercise Science*, 9(1), 41-44.
47. Heneweer, H., Staes, F., Aufdemkampe, G., van Rijn, M. i Vanhees, I. (2011). Physical activity and low back pain: A systematic review of recent literature. *European Spine Journal*, 20(6), 826-845.
48. Hidalgo, B., Detrembleur, C., Hall, T., Mahaudens, P. i Nielens, H. (2013). The efficacy of manual therapy and exercise for different stages of non-specific low back pain: An update of systematic reviews. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 22(2), 59–74.
49. Hodges, P.W, Cholewicki, J., i van Dieën, J.H. (2013). Spinal control. Edinburgh, Scotland: *Elsevier*.
50. Hoy, D., March, L. i Brooks, P. (2014). The global burden of low back pain: estimates from the global burden of disease 2010 study. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 73(6), 968-974.
51. Hurst, H. i Bolton, J. (2004). Assessing the clinical significance of change scores recorded on subjective outcome measures. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 27(1), 26–35.
52. Jonsdottir, J., Rainero, G., Racca, V., Glässer, A. i Cieza, A. (2010). Functioning and disability in persons with low back pain. *Disability and Rehabilitation*, 32(1), 78–84.

53. Kamali, F., Panahi, F., Ebrahimi, S. i Abbasi, L. (2014). Comparison between massage and routine physical therapy in women with sub acute and chronic nonspecific low back pain. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 27(4), 475–480.
54. Kiers, H., Jaap, H., Dieen, V., Brumagne, S. i Vanhees, L. (2015). Postural sway and integration of proprioceptive signals in subjects with low back pain. *Human Movement Science*, 39, 109-120.
55. Kizhakkeveetil, A., Rose, K. i Kadar, G.E. (2014). Integrative Therapies for Low Back Pain that include complementary and alternative medicine care: A systematic review. *Global Advances in Health and medicine*, 3(5), 49-64.
56. Kjærgaard, M., Arfwedson Wang, C.E., Waterloo, K. i Jorde, R. (2014). A study of the psychometric properties of the beck depression inventory-II, the montgomery and asberg depression rating scale, and the hospital anxiety and depression scale in a sample from a healthy population. *Scandinavian Journal of Psychology*, 55 (1), 83–89.
57. Kliziene, I., Sipaviciene, S., Klizas, S. i Imbrasiene, D. (2015). Effects of core stability exercises on multifidus muscles in healthy women and women with chronic low-back pain. *J Back Musculoskelet Rehabi*, 128(4), 841–847.
58. Krekoukias, G., Gelalis, I.D., Xenakis, T., Gioftos, G., Dimitriadis, Z. i Sakellari, V. (2016). Spinal mobilization vs conventional physiotherapy in the management of chronic low back pain due to spinal disk degeneration: A randomized controlled trial. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 25(2), 66–73.
59. Larivière, C., Gagnon, D.H., Henry, S.M., Preuss, R. i Dumas, J.P. (2018). The effects of an 8-week stabilization exercise program on lumbar multifidus muscle thickness and activation as measured with ultrasound imaging in patients with low back pain: An Exploratory Study. *PM&R*, 10(5), 483–493.
60. Latash, M.L. (1999). Mirror writing: learning, transfer, and implications for internal inverse models. *Journal of Motor Behaviour*, 31, 107-111.
61. Latza, U., Kohlmann, T., Deck, R. i Raspe, H. (2004). Can health care utilization explain the association between socioeconomic status and back pain? *Spine*, 29(14), 1561-1566.
62. Lee, C.W., Hyun, J. i Kim, S.G. (2014). Influence of pilates mat and apparatus exercises on pain and balance of businesswomen with chronic low back pain. *Journal of Physical Therapy Science*, 26(4), 475–477.



63. Lopes, S., Correia, C., Félix, G., Lopes, M., Cruz, A. i Ribeiro, F. (2017). Immediate effects of pilates based therapeutic exercise on postural control of young individuals with non-specific low back pain: A randomized controlled trial. *Complementary Therapies in Medicine*, 34, 104–110.
64. Maribo, T., Schiøttz Christensen, B., Jensen, L.D., Andersen, N.T. i Stengaard-Pedersen, K. (2011). Postural balance in low back pain patients: Criterion-related validity of centre of pressure assessed on a portable force platform. *European Spine Journal*, 21(3), 425–431.
65. Maslić Seršić, D. i Vuletić, G. (2006). Psychometric evaluation and establishing norms of Croatian SF-36 health survey: Framework for subjective health research. *Croatian Medical Journal*, 47(1), 95-102.
66. Mayer, T.G., Robinson, R., Pegues, P., Kohles, S. i Gatchel, R.J. (2000). Lumbar segmental rigidity: Can its identification with facet injections and stretching exercises be useful? *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 81(9), 1143–1150.
67. Menke, J.M. (2014). Do manual therapies help low back pain? A comparative effectiveness meta-analysis. *Spine*, 39(7), 463-472.
68. Mircea, B. i Mariana, C. (2014). Optimizing the rehabilitation of second degree ankle sprains in basketball players by associating conventional kinetotherapy techniques and unconventional kinetic techniques. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 117, 653-659.
69. Mitchell, T., O’Sullivan, P.B., Smith, A., Burnett, A.F., Straker, L., Thornton, J. i Rudd, C.J. (2009). Biopsychosocial factors are associated with low back pain in female nursing students: A cross-sectional study. *International Journal of Nursing Studies*, 46(5), 678–688.
70. Moseley, L. (2002). Combined physiotherapy and education is efficacious for chronic low back pain. *Australian Journal of Physiotherapy*, 48 (4), 297-302.
71. Nemčić, T. (2009). Medicinska gimnastika. U: Grazio S, Buljan D, ur. Križobolja, Jastrebarsko: *Naklada Slap*, str. 333–364.
72. Niemistö, L., Lahtinen-Suopanki, T., Rissanen, P., Lindgren, K.A., Sarna, S. i Hurri, H. (2003). A Randomized trial of combined manipulation, stabilizing exercises, and physician consultation compared to physician consultation alone for chronic low back pain. *Spine*, 28(19), 2185–2191.

73. Oha, K., Animägi, L., Pääsuke, M., Coggon, D. i Merisalu, E. (2014). Individual and work-related risk factors for musculoskeletal pain: a cross-sectional study among Estonian computer users. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 15(1).
74. Pearcy, M. (1986). Measurement of back and spinal mobility. *Clinical Biomechanics*, 1(1), 44–51.
75. Pincus, T. i McCracken, L.M. (2013). Psychological factors and treatment opportunities in low back pain. Best practice and research. *Clinical rheumatology*, 27(5), 625-635.
76. Puentedura, E.J., Landers, M.R., Hurt, K., Meissner, M., Mills, J. i Young, D. (2011). Immediate effects of lumbar spine manipulation on the resting and contraction thickness of transversus abdominis in asymptomatic individuals. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 41(1), 13–21.
77. Rajaby, R., Farahani, A., Shahcheraghi, P. i Zandi, S. (2011). A comparison of two methods of strengthening exercises with and without massage on alleviation of the chronic neck pain. *The World Journal of Sport Sciences*, 5(3), 158-162.
78. Raney, N.H., Teyhen, D.S. i Childs, J.D. (2007). Observed changes in lateral abdominal muscle thickness after spinal manipulation: A case series using rehabilitative ultrasound imaging. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 37(8), 472–479.
79. Rasmussen-Barr, E., Nilsson-Wikmar, L., i Arvidsson, I. (2003). Stabilizing training compared with manual treatment in sub-acute and chronic low-back pain. *Manual Therapy*, 8(4), 233–241.
80. Rosenberg, E., Genao, I., Chen, I., Mechaber, A.J., Wood, J.A., Faselis, C.J., Kurz, J., Menon, M., O'Rorke, J., Panda, M., Pasanen, M., Staton, L., Calleson, D. i Cykert, S. (2008). Complementary and alternative medicine use by primary care patients with chronic pain. *Pain Medicine*, 9(8), 1065-1072.
81. Rubinstein, S.M., van Middelkoop, M., Assendelft, W.J., de Boer, M.R. i van Tulder, M. W. (2011). Spinal manipulative therapy for chronic low-back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*.
82. Ruhe, A., Fejer, R. i Walker, B. (2013). Does postural sway change in association with manual therapeutic interventions? A review of the literature. *Chiropractic & Manual Therapies*, 21(1), 9.

83. Russo, M., Deckers, K., Eldabe, S., Kiesel, K., Gilligan, C., Vieceli, J. i Crosby, P. (2017). Muscle control and nonspecific chronic low back pain. *Neuromodulation*, 21(1), 1-9.
84. Saionji, M. (1990). Hip bone yumeiho therapy. International institute of preventive Medicine.
85. Sánchez Zuriaga, D., López Pascual, J., Garrido Jaén, D., de Moya, M.F.P. i Prat Pastor, J. (2011). Reliability and validity of a new objective tool for low back pain functional assessment. *Spine*, 36(16), 1279–1288.
86. Saragiotto, B.T., Maher, C.G., Yamato, T.P., Costa, L.C., Menezes Costa, L.C., Ostelo, R.W. i Macedo, L.G. (2016). Motor control exercise for chronic non-specific low back pain: *A Cochrane Database Of Systematic Reviews*.
87. Schaefer, C., Mann, R., Sadosky, A., Daniel, S., Parsons, B., Nieshoff, E., Tuchman, M., Nalamachu, S., Anshel, A. i Stacey, B.R. (2014). Burden of illness associated with peripheral and central neuropathic pain among adults seeking treatment in the United States: A patient-centered evaluation. *Pain Medicine*, 15(12), 2105–2119.
88. Senna, M.K. i Machaly, S.A. (2011). Does maintained spinal manipulation therapy for chronic nonspecific low back pain result in better long-term outcome? *Spine*, 36(18), 1427–1437.
89. Sharma, A., Alahmari, K. i Ahmed, I. (2015). Efficacy of manual therapy versus conventional physical therapy in chronic low back pain due to lumbar spondylosis. A pilot study. *Medical Sciences*, 3(3), 55–63.
90. Shen, F.H., Samartzis, D. i Anderson, G. (2006). Nonsurgical management of acute and chronic low back pain. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 14(8), 477-487.
91. Shiri, R., Euro, U., Heliövaara, M., Hirvensalo, M., Husgafvel-Pursiainen, K., Karppinen, J., Lahti, J., Rahkonen, O., Raitakari, O.T., Solovieva, S., Yang, X., Viikari-Juntura, E., Lallukka, T. (2017). Lifestyle risk factors increase the risk of hospitalization for sciatica; findings of four prospective cohort studies. *The American Journal of Medicine*, 130(12), 1408-1414.
92. Shojaei, I., Vazirian, M., Salt, E.G., Van Dillen, L., Bazrgari, B. (2017). Timing and magnitude of lumbar spine contribution to trunk forward bending and backward return in patients with acute low back pain. *Journal of Biomechanics*, 53, 71–77.
93. Smith, C. i Grimmer Somers, K. (2010). The treatment effect of exercise programmes for chronic low back pain. *Journal of Evaluation in Clinical Practise*, 16, 484-491.

94. Southwell, D.J., Hills, N.F., McLean, L. i Graham, R.B. (2016). The acute effects of targeted abdominal muscle activation training on spine stability and neuromuscular control. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 13(1).
95. Tsuji, T., Matsudaira, K., Sato, H., i Vietri, J. (2016). The impact of depression among chronic low back pain patients in Japan. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 17(1).
96. Ulger, O., Demirel, A., Oz, M. i Tamer, S. (2017). The effect of manual therapy and exercise in patients with chronic low back pain: Double blind randomized controlled trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 30(6), 1303–1309.
97. Van den Hoorn, W., Bruijn, S.M., Meijer, O.G., Hodges, P.W., i van Dieën, J.H. (2012). Mechanical coupling between transverse plane pelvis and thorax rotations during gait is higher in people with low back pain. *Journal of Biomechanics*, 45(2), 342–347.
98. Van Dieën, J.H., Reeves, N.P., Kawchuk, G., van Dillen, L. i Hodges, P.W. (2018). Analysis of motor control in low-back pain patients: A key to personalized care? *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 1–24.
99. Van Hilst, J., Hilgersom, N.F., Kuilman, M.C., Kuijer, P.P. i Frings-Dresen, M.H. (2015). Low back pain in young elite field hockey players, football players, and speed skaters: Prevalence and risk factors. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 28(1), 67-73.
100. Van Middelkoop, M., Rubinstein, S.M., Kuijpers, T., Verhagen, A.P., Ostelo, R., Koes, B.W. i van Tulder, M.W. (2011). A systematic review on the effectiveness of physical and rehabilitation interventions for chronic non-specific low back pain. *The spine journal*, 20(1), 19-39.
101. Vasseljen, O., Tondel, U.M., Westad, C., Mork, P.J. (2012). Effect of core stability exercises on feed-forward activation of deep abdominal muscles in chronic low back pain. *Spine*, 37(13), 1101-1108.
102. Vora, A.J., Doerr, K.D. i Wolfer, L.R. (2010). Functional anatomy and pathophysiology of axial low back pain: Disc, posterior elements, sacroiliac joint, and associated pain generators. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 21(4), 679–709.
103. Zafereo, J., Wang Price, S., Roddey, T. i Brizzolara, K. (2018). Regional manual therapy and motor control exercise for chronic low back pain: A randomized clinical trial. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 26(4), 193–202.

104. Wang, H., Ahrens, C., Rief, W. i Schiltenswolf, M. (2010). Influence of comorbidity with depression on interdisciplinary therapy: Outcomes in patients with chronic low back pain. *Arthritis Research & Therapy*, 12(5), R185.
105. Ware, J.E., Kosinski M. i Keller, S. (1996). A 12-item short-form health survey: Construction of scales and preliminary tests of reliability and validity. *Medical Care*, 34(3), 220-233.
106. Webster's New World Medical Dictionary (2008). New York: Wiley.
107. Williamson, A. i Hoggartb, B. (2005). Pain: A review of three commonly used pain rating scales. *Journal of Clinical Nursing* 14, 798-804.
108. Winslow, J.J., Jackson, M., Getzin, A. i Costello, M. (2018). Rehabilitation of a young athlete with extension-based low back pain addressing motor-control impairments and central sensitization. *Journal of Athletic Training*, 53(2), 168–173.
109. Wong, T. K. i Lee, R.Y. (2004). Effects of low back pain on the relationship between the movements of the lumbar spine and hip. *Human Movement Science*, 23(1), 21–34.

## ŽIVOTOPIS

Neven Gladović rođen je 25. ožujka 1990. godine u Varaždinu. Nakon završene ekonomske škole upisuje Kineziološki fakultet u Zagrebu koji završava 2014. godine, čime stječe naziv magistra kineziologije s usmjerenjem nogomet. Trenutno je zaposlen u Osnovnoj školi Josipa Jurja Strossmayera Zagreb na 16 sati tjedno na neodređeno. Također je radio i kao osobni asistent gdje je pomagao učeniku s autizmom u Osnovnoj školi August Šenoa u nastavnoj godini 2015. /2016. Stručni ispit položio je 17. veljače 2016. godine. Prvi i drugi stupanj yumeiho terapije završio je 2017. godine.

Radio je kao trener mlađih dobnih kategorija u Nogometnom klubu „Kustošija” te u privatnoj akademiji „Coerver coaching metod“. Autor je (ili koautor) pet znanstvenih djela te je aktivno sudjelovao na više međunarodnih znanstvenih i stručnih skupova. Aktivno se služi engleskim jezikom.

### Popis radova:

1. Gladović, N., Zavoreo, I. i Trošt Bobić, T. (2019). Razlike u učinkovitosti standardnog fizikalnog tretmana u odnosu na manualnu terapiju yumeiho tehnikom i vježbama u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom. *Acta Medica Croatica*.
2. Gladović, N., Zubčić, D. i Leško, L. (2018). Utjecaj manualne terapije yumeiho tehnikom i vježbanja na kvalitetu života kod osoba s kroničnom križoboljom. *Zbornik radova 27. Ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske*, 356-360.
3. Gladović, N., Fudurić, M. i Leško, L. (2019). Utjecaj manualne terapije yumeiho tehnikom i vježbanja na pokretljivost kralježnice kod osoba s kroničnom križoboljom. *Zbornik radova 28. Ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske*, 360-364.
4. Fudurić, M., Gladović, N. i Bobić, G. (2017). The effect of unilateral training on bilateral deficit. *8th International scientific conference on kinesiology*, 29-31.
5. Fudurić, M., Gladović, N., Leško, L. i Francetić, D. (2019). Intenzitet sagorijevanja na poslu između učitelja redovne osnovne škole i škole s posebnim potrebama. *Zbornik radova 28. Ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske*, 190-195.