

# Povezanost depresije, katastrofiziranja i jačine boli s funkcionalnom onesposobljenošću bolesnika s kroničnom križoboljom prije i nakon terapijskih vježbi

---

**Berković-Šubić, Mirjana**

**Doctoral thesis / Disertacija**

**2021**

*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:117:719008>

*Rights / Prava:* [Attribution 4.0 International](#) / [Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-04**



*Repository / Repozitorij:*

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





Sveučilište u Zagrebu

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

Mirjana Berković-Šubić

**POVEZANOST DEPRESIJE,  
KATASTROFIZIRANJA I JAČINE BOLI S  
FUNKCIONALNOM  
ONESPOSOBLJENOŠĆU BOLESNIKA S  
KRONIČNOM KRIŽOBOLJOM PRIJE I  
NAKON TERAPIJSKIH VJEŽBI**

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2021.



University of Zagreb

FACULTY OF KINESIOLOGY

Mirjana Berković-Šubić

**RELATIONSHIP BETWEEN DEPRESSION,  
CATASTROPHIZING AND PAIN STRENGTH  
WITH THE FUNCTIONAL DISABILITY OF  
PATIENTS WITH CHRONIC LOW BACK  
PAIN BEFORE AND AFTER THERAPEUTIC  
EXERCISES**

DOCTORAL THESIS

Zagreb, 2021.



Sveučilište u Zagrebu

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

Mirjana Berković-Šubić

**POVEZANOST DEPRESIJE,  
KATASTROFIZIRANJA I JAČINE BOLI S  
FUNKCIONALNOM  
ONESPOSOBLJENOŠĆU BOLESNIKA S  
KRONIČNOM KRIŽOBOLJOM PRIJE I  
NAKON TERAPIJSKIH VJEŽBI**

DOKTORSKI RAD

Mentor

Prof. prim. dr. sc. Simeon Grazio, dr. med.

Zagreb, 2021.



University of Zagreb

FACULTY OF KINESIOLOGY

Mirjana Berković-Šubić

**RELATIONSHIP BETWEEN DEPRESSION,  
CATASTROPHIZING AND PAIN INTENSITY  
WITH THE FUNCTIONAL DISABILITY OF  
PATIENTS WITH CHRONIC LOW BACK  
PAIN BEFORE AND AFTER THERAPEUTIC  
EXERCISES**

DOCTORAL THESIS

Supervisor:

Professor Simeon Grazio, MD, PhD

Zagreb, 2021.

## INFORMACIJE O MENTORU

Prof., prim., dr. sc. Simeon Grazio, dr. med. rođen je 1961. u Dubrovniku, gdje je završio osnovnu i srednju školu. Na Medicinskom fakultetu u Zagrebu diplomirao je 1986. god. Najprije je radio kao znanstveni novak u KB Sestre milosrdnice u Zagrebu, kraće vrijeme u farmaceutskoj tvrtki Pliva, a od veljače 1993. god. radi na Klinici za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Medicinskog fakulteta Kliničke bolnice Sestre milosrdnice. Specijalistički ispit iz fizikalne medicine i rehabilitacije položio je u veljači 1997., a subspecijalistički ispit iz reumatologije u rujnu 2001 god. Od 2005. godine nadalje predstojnik je navedene klinike, koja je pod njegovim vodstvom od 2007. Referentni centar za spondiloartritis Ministarstva zdravstva RH. Godine 1991. god. obranio je magistarski rad, 2000. godine doktorsku disertaciju, a 2007. god. stekao je naslov primarijusa. Prema odluci Europskog odbora za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu (EBPRM) od 2009. ima naslov „Fellow in the Physical and Rehabilitation Medicine“ (od 2020. „Senior fellow“), a od 2010. izabran je za trenera iz područja fizikalne i rehabilitacijske medicine istoga odbora. Usavršavao se u više europskih centara, a završio je brojne stručne tečajeve iz reumatologije, fizikalne medicine i rehabilitacije u Hrvatskoj i u inozemstvu. Sudjelovao je na brojnim domaćim i međunarodnim skupovima, a u više njih je bio predsjednik ili član organizacijskog i/ili znanstvenog odbora, dok je od 2005. nadalje glavni organizator i suvoditelj godišnjih vertebroloških simpozija povodom Svjetskog dana kralješnice.

Tijekom više od 3 desetljeća razvio je raznoliku i plodonosnu znanstvenu aktivnost, koja obuhvaća široko područje od bazičnih preko epidemioloških do kliničkih istraživanja. U zvanje znanstvenog savjetnika u trajnom zvanju izabran je u lipnju 2019. Objavio je više od 150 radova, od kojih 34 u časopisima indeksiranim u bazi Current Contents Connect i 18 u časopisima koji se indeksiraju u WOS Core Collection – SCII i SSCI, kao i oko 250 sažetka, 63 poglavlja u knjigama, te 16 priručnika za bolesnike. Bio je voditelj jednog, a sudjelovao je u nekoliko projekata organiziranim ili podržanim od strane domaćih i međunarodnih tijela i organizacija.

Sudjeluje u dodiplomskoj i poslijediplomskoj nastavi Medicinskog fakulteta u Zagrebu, gdje je 2016. izabran u zvanje redovitog profesora. Također, sudjelovao je ili sudjeluje u nastavi Zdravstvenog veleučilišta, Kineziološkog fakulteta, Stomatološkog fakulteta i Edukacijsko-rehabilitacijskog fakulteta u Zagrebu. Predsjednik je Hrvatskog vertebrološkog društva HLZ-a, prvi dopredsjednik je Hrvatskog reumatološkog društva i Hrvatskog društva za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, te član Upravnog odbora Hrvatskog društva za liječenje boli. Član je više međunarodnih organizacija Od 2016. redoviti je član Hrvatske akademije medicinskih znanosti. Od 2014. nadalje glavni je i odgovorni urednik časopisa Reumatizam, član je uredničkog odbora dva časopisa citiranim u bazi Current Contents i jedan u PubMed-u, te član Savjeta jednog časopisa iz baze SCIE.

## ZAHVALA

Posebna zahvala mom mentoru prof. prim. dr. sc. Simeonu Graziu, dr. med., specijalisti fizikalne medicine i rehabilitacije, užem specijalisti reumatologu, koji je znanjem, iskustvom, savjetima i susretljivošću doprinio kvaliteti ovoga rada.

Zahvaljujem članovima Povjerenstva: izv. prof. dr. sc. Dubravki Ciliga+, doc.dr.sc. Tatjani Trošt Bobić, izv. prof. dr. sc. Davoru Šentija i prof. dr. sc. Zoranu Zoričiću, koji su konstruktivnim sugestijama pomogli u pripremi istraživanja i izradi doktorskog rada.

Zahvaljujem krugu prijatelja te onima koji su, svatko na svoj način, utjecali na moje usavršavanje u znanstvenom i praktičnom radu.

Zahvaljujem svim bolesnicima sudionicima istraživanja, fizioterapeutima kao i upravi Doma zdravlja Zagrebačke županije koji su omogućili provođenje ovoga istraživanja.

Ovaj doktorski rad zahvala je mojoj obitelji na razumijevanju i pruženoj potpori.

### **Popis kratica korištenih u tekstu:**

BDI-II - engl.: *Beck Depression Inventory*

CNLBP - *Chronic Nonspecific Low Back Pain*

fMRI - *Functional magnetic resonance imaging*

HR-QoL - *Health-related quality of life*

PAG-RVM - *Periaqueductal gray (PAG) and rostral ventromedial medulla (RVM)*

PCS - *Pain Catastrophizing Scale*

RMDQ - *Roland Morris Disability Questionnaire*

S1 - Primarno somatosenzorno područje

S2 - Sekundarno somatosenzorno područje

SF-36 - *The Short Form (36) Health Survey*

SŽS - Središnji živčani sustav

VAS - *Visual Analogue Scale*



## **SADRŽAJ:**

### SAŽETAK

### SUMMARY

1. UVOD U PROBLEM ISTRAŽIVANJA	1
1.1 Križobolja i kronična nespecifična križobolja	1
1.2 Osnovne anatomske i funkcionalne karakteristike kralježnice	4
1.2.1 Biomehanika kralježnice	7
1.2.2 Stabilizacijski i mobilizacijski sustav kralježnice	9
1.3 Fizioterapijske vježbe u liječenju bolesnika s križoboljom	11
1.3.1 Karakteristike vježbi i njihova djelotvornost	15
1.4 Patofiziologija boli u križobolji	20
1.5 Depresija i njene karakteristike	27
1.6 Katastrofiziranje boli	32
1.7 Funkcionalna onesposobljenost	34
1.8 Karakteristike općeg zdravlja	35
2. CILJEVI I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA	38
3. METODE ISTRAŽIVANJA	42
3.1 Uzorak ispitanika	42
3.2 Plan i postupak istraživanja	42
3.3 Mjerni instrumenti i varijable	43
3.4 Intervencija provođenjem fizioterapijskih vježbi	47
3.5 Prikupljanje podataka	48
3.6 Metode obrade podataka (obrada i tijek obrade podataka)	48
3.6.1. Statistička analiza, statistička obrada i prikaz podataka	49
4. REZULTATI	53
4.1 Antropološke, socio-demografske i kliničke karakteristike ispitanika s kroničnom nespecifičnom križoboljom	53

4.2 Povezanost između boli, katastrofiziranja boli, depresije, funkcionalne onesposobljenosti i kvalitete života povezane sa zdravljem	66
4.3 Učinci terapijskog programa na bol, katastrofiziranje boli, depresiju, funkcionalnu onesposobljenost i kvalitetu života povezanu sa zdravljem	67
4.4 Povezanost između boli, katastrofiziranja boli, depresije, funkcionalne onesposobljenosti i kvalitete života povezane sa zdravljem s učincima terapijskog programa vježbanja	75
4.5 Utjecaj dobi na učinke terapijskog programa na bol, katastrofiziranje boli, depresiju, funkcionalnu onesposobljenost i kvalitetu života povezanu sa zdravljem	80
4.6 Razlike prema spolu u učincima terapijskog programa na bol, katastrofiziranje boli, depresiju, funkcionalnu onesposobljenost i kvalitetu života povezanu sa zdravljem	82
5. RASPRAVA	84
6. ZAKLJUČAK	96
7. POPIS LITERATURE	98
8. PRILOZI	130
Prilog 1. Slike vježbi	130
Prilog 2. Popis slika u tekstu	132
Prilog 3. Popis tablica	132
Prilog 4. Upitnik o općim demografskim podacima	133
9. ŽIVOTOPIS I POPIS JAVNO OBJAVLJENIH RADOVA AUTORICE	135

## SAŽETAK

**Uvod:** Kronična križobolja je vrlo prevalentno stanje koje je povezano s brojnim psihosociološkim promjenama i primjer je bolesti koja zahtjeva biopsihosocijalni pristup. Stoga, da bi se ostvario optimalan rezultat liječenja potrebno je identificirati koji su to čimbenici i u kojoj mjeri važni za nastanak, razvoj i tijek bolesti. Psihološko-psihijatrijski čimbenici kao što su depresija i katastrofiziranje boli, te intenzitet boli mogu značajno utjecati na onesposobljenost bolesnika s kroničnom križoboljom. Poznato je da terapijske vježbe koje su temelj liječenja, odnosno prevencije pogoršanja stanja u bolesnika s kroničnom križoboljom imaju somatske, ali i psihološke učinke. Međutim, nije poznata veličina tog učinka, odnosno koliko mogu utjecati na taj međuodnos. Stoga je cilj ovoga rada evaluirati odnos depresije, katastrofiziranja boli i intenziteta boli prema onesposobljenosti i ukupnoj kvaliteti života povezanoj sa zdravljem (engl. skr. HR-QoL), te koliki je u tome učinak terapijskih vježbi u bolesnika s kroničnom križoboljom. Prva hipoteza istraživanja je da razina depresije, katastrofiziranje boli i bol prije i nakon provedenih terapijskih vježbi imaju značajan utjecaj na funkcionalnu onesposobljenost u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom. Druga hipoteza istraživanja je da razina depresije, katastrofiziranje boli i bol prije i nakon provedenih terapijskih vježbi značajno utječu na kvalitetu života povezanu sa zdravljem (HR-QoL) u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom.

**Metode:** U istraživanju je sudjelovalo 129 konsekutivnih bolesnika s kroničnom križoboljom, koji su se dobrovoljno odazvali na interni oglas za sudjelovanje u istraživanju u Domu zdravlja Zagrebačke županije – Ispostava Samobor. Od toga je bilo 96 (74,42%) žena i 33 (25,58%) muškarca prosječne životne dobi  $49,30 \pm 5,47$  god. (raspon od 40 do 60 godina). Uvjet za uključivanje u istraživanje bila je samoprocijenjena bol minimalno 4 prema vizualnoj analognoj skali 0 - 10, te minimalno 5 bodova u onesposobljenosti mjereno Roland - Morrisovim upitnikom. Svi bolesnici su provodili iste terapijske vježbe 2 do 3 puta tjedno kroz razdoblje od četiri tjedna. Parametri istraživanja su uključivali: samoprocjenu intenziteta boli u pokretu i mirovanju (mjereno na VAS), katastrofiziranja boli (mjereno PCS), depresiju (mjereno BDI-II), funkcionalnu onesposobljenost (mjereno RMDQ) i opću kvalitetu života povezanu sa zdravljem (HR-QoL) (mjereno SF-36). Evaluacija je je provedena inicijalno (prije početka vježbanja), nakon provedenih terapijskih vježbi te dva mjeseca od završetka intervencije.

**Rezultati:** Statistički značajna povezanost nađena je inicijalno između depresije, stupnja katastrofiziranja boli i intenziteta boli u odnosu na fizičko onesposobljenje i kvalitetu života

povezanu sa zdravljem ( $p < 0,05$ ). Potvrđena je prva hipoteza da razina depresije, katastrofiziranja boli i intenzitet boli prije i nakon provedenih terapijskih vježbi ima značajan utjecaj na funkcionalnu onesposobljenost u bolesnika s kroničnom križboljom. Što se tiče učinka terapijskih vježbi neposredno nakon terapijskih vježbi ni jedno od inicijalnih stanja više nije utjecalo na učinke terapijskog programa na funkcionalnu onesposobljenost ( $p \geq 0,05$ ), kao i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi ( $p \geq 0,05$ ). Druga hipoteza koja se odnosi na to da razina depresije, katastrofiziranja boli i intenziteta boli prije i nakon provedenih terapijskih vježbi ima značajan utjecaj na HR-QoL u bolesnika s kroničnom križboljom potvrđena je u dijelu koji se odnosi na statistički značajnu povezanost između razine: depresije, katastrofiziranja boli i boli u pokretu prije terapijskih vježbi, a nije potvrđena u dijelu koji se odnosi na inicijalnu povezanost boli u mirovanju i HR-QoL. Gledano na učinke terapijskog programa neposredno nakon terapijskih vježbi ni jedno od inicijalnih stanja više ne utječe na učinke terapijskog programa na HR-QoL ( $p \geq 0,05$ ), kao i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi ( $p \geq 0,05$ ). Katastrofiziranje boli, depresija, bol, funkcionalna onesposobljenost i kvaliteta života povezana sa zdravljem znatno su se poboljšali nakon provedenih terapijskih vježbi, a učinci terapijskog programa vježbanja još su se poboljšali nakon 2 mjeseca od prestanka intervencije. Dob ne utječe na učinke terapijskog programa vježbanja na bol, katastrofiziranje boli, depresiju, funkcionalnu onesposobljenost i kvalitetu života povezanu sa zdravljem. Žene imaju veća poboljšanja kvalitete života povezane sa zdravljem uslijed terapijskog programa vježbanja u odnosu na muškarce.

**Zaključak:** Fizioterapijske vježbe djelovale su pozitivno u smislu smanjenja razine depresije, katastrofiziranja boli, boli u mirovanju, boli u pokretu i onesposobljenja, a poboljšale su kvalitetu života temeljenu na zdravlju. Inicijalna depresija, katastrofiziranje boli i intenzitet boli nisu povezani s učincima terapijskih vježbi neposredno nakon njihova provođenja te dva mjeseca po završetku vježbanja.

**Ključne riječi:** depresija, katastrofiziranje boli, kronična nespecifična križbolja, kvaliteta života, onesposobljenje, terapijske vježbe

## SUMMARY

**Purpose:** Chronic low back pain is a prevailing state related to numerous psychosociological changes and is the example of a disease which demands a biopsychosociological approach. Therefore, to achieve optimal results in treatment it is necessary to identify which factors and in what extent they are important for the appearance, development and course of the disease. Psychological-psychiatric factors like depression, pain catastrophizing and pain intensity can significantly affect the disability of a patient with chronic low back pain. It is well known that therapeutic exercises which are the basic treatment for curing as well as preventing of worsening the state in patients with chronic back pain, have somatic but also psychological effects. But the intensity of their impact and how much they can affect that interaction is not known. Therefore the aim of this study was to evaluate the relation between depression, pain catastrophizing and pain intensity in relation to disability and overall health related life quality (HR-QoL) and what in this is the impact of therapeutic exercises in patients with chronic low back pain. The first study hypothesis is that the depression level, pain catastrophizing and the pain before and after the performed exercises have a significant impact on functional disability in patients with chronic nonspecific low back pain. The second study hypothesis is that the depression level, pain catastrophizing and the pain before and after the performed therapeutic exercises have a significant effect on health related life quality (HR-QoL) in patients with chronic nonspecific back pain.

**Methods:** 129 consecutive patients with chronic low back pain participated in the study. The patients voluntarily answered an internal notice for participation in the study at the Samobor division of the Zagreb County Health Centre. There were 96 (74.42%) women and 33 (25.58%) men average age  $49.30 \pm 5.47$  (40 - 60 years span). The condition for participation in the study was self assessed pain, minimum 4 on the visual analog scale 0 - 10, and minimum 5 points in disability measured by Roland-Morris questionnaire. All patients performed the same therapeutic exercises 2 - 3 times a week through a four week period. The study parameters included self assessment of the pain intensity in movement and stillness (measured on VAS), pain catastrophizing (measured on PCS), depression (measured by BDI-II), functional disability (measured RMDQ) and general health related life quality (HR-QoL) (measured SF-36). The evaluation was carried out initially (before the start of exercises), after the performed therapeutic exercises and two months after the end of intervention.

**Results:** Statistically significant: connection between depression, pain catastrophizing level and pain intensity was initially found in relation to physical disability and pain related life quality ( $p < 0.05$ ). The first hypothesis that the depression level, pain catastrophizing and pain intensity before and after performed therapeutic exercises have a significant impact on functional disability in patients with chronic low back pain has been confirmed. As for the impact of therapeutic exercises immediately after therapeutic exercises, neither of the initial states had any further influence on the effects of therapeutic programme on functional disability ( $p \geq 0.05$ ), as well as two months after therapeutic exercises ( $p \geq 0.05$ ). The other hypothesis which refers to the fact that the depression level, pain catastrophizing and pain intensity before and after performed therapeutic exercises has a significant influence on HR-QoL in patients with chronic low back pain has been confirmed in the part which refers to the statistically significant connection between depression level, pain catastrophizing and movement pain before therapeutic exercises, but is not confirmed in the part which refers to the initial connection between pain at rest and HR-QoL. Looking at therapeutic programme effects immediately after therapeutic exercises, neither of the initial states have any further impact on the therapeutic programme effects on HR-QoL ( $p \geq 0.05$ ) as well as two months after therapeutic exercises ( $p \geq 0.05$ ).

**Discussion and conclusions:** Most patients initially report mild to moderate pain intensity, minimal to moderate depression, a lower than established value for the significance of pain catastrophizing, disability ranging from minimal to moderate, and mean values of health-related quality of life components are significantly lower on average for overall physical health than for mean values of mental health. A positive interconnection was found between depression and catastrophizing pain, pain and functional disability because higher values also indicated greater disability. The results speak of depression as an important factor in the lives of patients with low back pain – having the higher value of depression there is the lower degree of health-related perception of quality of life. The interrelationship of the examined components was also confirmed, with the exception of the association between resting pain and catastrophizing pain and resting pain and HR-QoL. Intervention with the performed exercises had positive effects. Pain catastrophizing, depression, pain, functional disability and health related life quality have significantly improved after performed therapeutic exercises and the effects of the therapeutic exercise programme have improved even more two months after the end of the intervention. The age had no impact on the effects of the therapeutic exercise programme on pain, pain catastrophizing, depression, functional disability and HR-QoL. Women have a greater

improvement of health related life quality as a result of the therapeutic exercise programme in relation to men. Physiotherapeutic exercises had a beneficial effect on lowering the depression level, pain catastrophizing, pain at rest and movement and disability as well as improved the HR-QoL. Initial depression, pain catastrophizing and pain intensity are not connected to therapeutic exercise effects immediately after they were performed as well as two months after the end of exercises.

**Key words:** chronic nonspecific low back pain, depression, disability, pain catastrophizing, quality of life, therapeutic exercises

# 1. UVOD U PROBLEM ISTRAŽIVANJA

## 1.1 Kronična nespecifična križbolja

Križbolja se definira kao bol, mišićna napetost i nelagoda u području tijela između donjeg rebrenog luka i donje glutealne brazde, sa širenjem u nogu ili bez njega (Hoy i sur., 2012).

Sustavni pregled literature pokazuje da cjeloživotna prevalencija križbolje (ovisno o definiciji) iznosi čak do 80% (Smith, Littlewood i May, 2014). Nešto češća je u žena i u osoba dobi između 40. i 80. godine života (Hoy i sur., 2012). Unatoč napredcima u dijagnostici i terapijskim intervencijama funkcionalna nesposobnost zbog križbolje je u porastu (Deyo i sur., 2014). Sa stanovišta etiologije križbolja ima višestruke uzroke nastanka s važnim djelovanjem osobnih karakteristika pojedinaca.

Križbolja je veliki zdravstveni socijalno-ekonomski problem, jer je najčešće bolno stanje u odrasle radno aktivne populacije (Lin, Haas, Maher, Machado i van Tulder, 2011; Ma, Chan i Carruthers, 2014). Križbolja je vodeći uzrok dugogodišnjeg onesposobljenja pojedinca, te zauzima prvo mjesto glede pojavnosti među mišićno-koštanim tegobama (Global Burden of Disease Study 2013 Collaborators 2015; Ebadi i sur., 2013).

Uzevši u obzir uzroke, križbolju možemo podijeliti na specifičnu i nespecifičnu (Grazio, Buljan i sur., 2009), a sa stajališta trajanja na akutnu i kroničnu (American Pain Society, 2007). Kronična nespecifična križbolja (engl. *chronic nonspecific low back pain*, skr. CNLBP) je u praksi najčešći tip kronične križbolje, koja se dijagnosticira u 90% slučajeva (Koes, van Tulder i Thomas, 2006). Radi se o križbolji koja traje duže od 12 tjedana, čiji jasni uzrok nije poznat, iako možemo pretpostaviti da se najčešće radi o uvjetno rečeno mehaničkim razlozima, kao što su naprezanje mišića, preopterećenje zglobova i ligamenta, promjene u strukturi intervertebralnog diskusa, korijenima živaca ili kostiju.

Nepravilni dugotrajni radni položaji, podizanje i nošenje tereta, nagli pokreti mogu kumulativno djelovati i izazvati oštećenje kralježnice i pripadajućih struktura, ali i radne aktivnosti s dugotrajnim stojećim položajem u jednoj poziciji izazivaju umor i bol u donjem dijelu leđa, sjedilački način života i rada također može dovesti do križbolje (Straker, Coenen, Dunstan, Gilson i Healy, 2016).

Križbolja je najčešće posljedica oštećenih struktura i tjelesnih funkcija (Öztuna i sur., 2011; Froud i sur., 2014; Deyo i sur., 2014; Chiarotto i sur., 2015). Pritisak na živčane strukture može nastati kao posljedica ozljede, degenerativnih promjena, stenoze ili hernije intervertebralnog diskusa ili pak kompresije leđne moždine. Oko 30% osoba s nespecifičnom



križoboljom ima ponavljajuće ili trajne epizode boli (Urquhart, Hoving, Assendelft, Roland i van Tulder, 2008). U proteklom desetljeću sve više se uočava porast učestalosti kronične križobolje (Freburger i sur., 2009). Čimbenici rizika za kroničnu nespecifičnu križobolju su: obiteljska anamneza križobolje, dob, spol, depresija, anksioznost, prekomjerna tjelesna težina te sjedilački način života. Kronična bol je ograničavajući čimbenik u čovjekovu životu bilo da govorimo o fizičkom ili mentalnom zdravlju. Na nastanak kronične križobolje utječu brojni čimbenici mentalnog zdravlja (Besen, Young i Shaw, 2015). Više somatskih i psihosocijalnih čimbenika povezuje bol i onesposobljenost u kroničnoj križobolji (Gatchel, Peng, Peters, Fuchs i Turk, 2007; Heneweer, Staes, Aufdemkampe, van Rijn i Vanhees, 2011), a funkcionalno onesposobljenje očituje se u ograničavanju obavljanja svakodnevnih životnih aktivnosti i ograničenja u socijalnom životu pojedinca. Tako je u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom uočena visoka prevalencija depresije kao i njena povezanost sa smanjenom kvalitetom života (Antunes i sur., 2013). Oni bolesnici s kroničnom križoboljom koji imaju pridruženo depresivno raspoloženje uspoređeni s bolesnicima bez depresivnog raspoloženja imaju sniženu kvalitetu života i povećane izravne troškove zdravstvene zaštite (Baumeister, Knecht i Hutter, 2012). O povezanosti depresivnog raspoloženja i kronične boli govore i strukturne promjene i promjene u obradi nociceptivne boli u središnjem živčanom sustavu (Nekovarova i sur., 2014; Kregel i sur., 2015). Depresija, odnosno depresivno raspoloženje kao i stupanj katastrofiziranja boli mogu se procijeniti na temelju upitnika koji su za to specifično razvijeni, dok se samoprocjena smatra standardom u procjeni boli za što, uz jednostavne ljestvice boli, također postoje složeni upitnici (Robinson, Staud i Price, 2013). Katastrofiziranje boli je karakterizirano uveličavanjem bolnosti bolnog stanja i nesagledavanjem boljitka u budućnosti kada se bol jednom smanji ili čak nestane. Katastrofiziranje boli može biti jedan od prediktora za razvoj i napredovanje kronične križobolje (Wertli i sur., 2014). Dakle, uz bol i funkcionalnu onesposobljenost u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom sve više se uočava važnost depresije i sklonost ka katastrofiziranju boli.

U kliničkoj praksi važno je kako u što kraćem vremenu postići željeni učinak, a u slučaju kronične križobolje to su prvenstveno oporavak funkcionalne sposobnosti i poboljšanje kvalitete života.

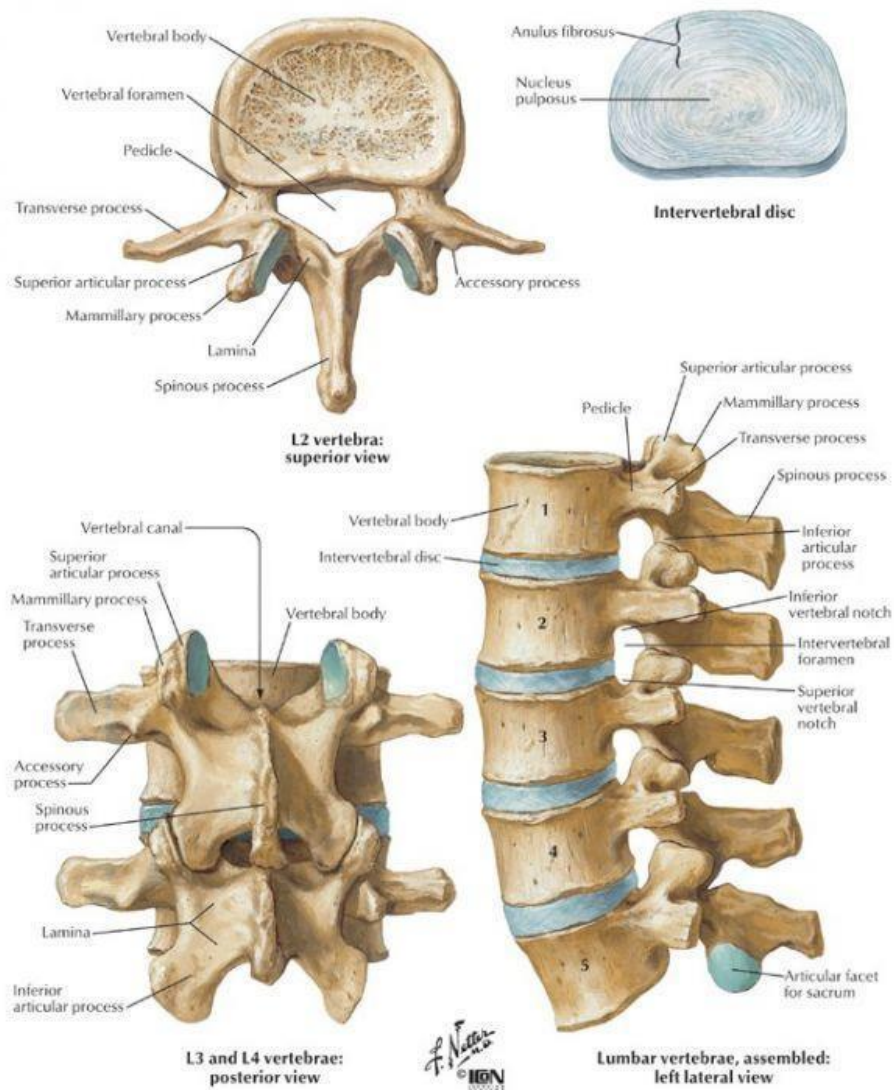
Terapijske vježbe su kamen-temeljac liječenja bolesnika s kroničnom križoboljom i uključene su i u Europske preporuke za liječenje tih bolesnika, iako bez preferencija za određeni tip vježbi (Airaksinen i sur., 2006; Frontera i DeLisa, 2010; Grazio i sur., 2014). Terapijske vježbe se provode u svrhu smanjenja boli i poboljšanja funkcionalnog statusa bolesnika s kroničnom križoboljom, ali one imaju i učinke koji su izvan onih somatskih, te mogu pozitivno

utjecati na elemente psihičkog zdravlja kao i na poboljšanja sveukupne kvalitete života povezane sa zdravljem (Akodu, Akinbo i Odebiyi, 2014). Učinak fizioterapijskih intervencija na psihosocijalne čimbenike u svrhu postizanja cjelovitog pozitivnog učinka nije dovoljno istražen. Naime, intervencije koje su najčešće evaluirane odnose se na farmakološki pristup liječenja tih bolesnika (Hill i sur., 2011). Dakle, još uvijek nije dovoljno istražena povezanost depresije, katastrofiziranja boli i same boli u odnosu na funkcionalno onesposobljenje i kvalitetu života povezanu sa zdravljem u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom. Također, još uvijek nije poznato kakvi su učinci provedenih terapijskih vježbi neposredno nakon završetka njihova provođenja te u nekom vremenskom razdoblju nakon završetka intervencije vježbama, kao i imaju li inicijalne vrijednosti navedenih čimbenika utjecaj na postignute konačne ishode. Istraživanja o funkcionalnoj onesposobljenosti i kvaliteti života u bolesnika s kroničnom križoboljom provedena su na uzorku s velikim rasponom dobi ispitanika (18 do 65 i više), a neka od njih ukazuju na korisnost učinaka vježbi na depresiju iako mehanizmi na kojima se temelje antidepresivni učinci ostaju nejasni. Dakle, do sada nije provedeno istraživanje na značajnijem broju bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom životne dobi od 40 do 60 godina u kojem bi se utvrdilo koliko stupanj depresije i katastrofiziranja boli i boli utječe na učinkovitost fizioterapijskog programa, uključivo vježbanja, mjereno stupnjem funkcionalne onesposobljenosti i kvalitete života povezane sa zdravljem (engl. skr. HR-QoL). Zbog toga je predmet ovog istraživanja upravo ta skupina ispitanika uključujući sljedeće probleme istraživanja:

1. Nedostatak istraživanja o povezanosti između boli, katastrofiziranja boli, depresije, funkcionalne onesposobljenosti i HR-QoL u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom.
2. Nedostatak istraživanja o učincima terapijskih vježbi na bol, katastrofiziranje boli, depresiju, funkcionalnu onesposobljenost i HR-QoL u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom.
3. Nedostatak istraživanja o povezanosti između boli, katastrofiziranja boli, depresije, funkcionalne onesposobljenosti i HR-QoL u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom s učincima terapijskog programa vježbanja.
4. Globalni nedostatak istraživanja o utjecaju navedene dobi i spola na učinke terapijskog programa na bol, katastrofiziranje boli, depresiju, funkcionalnu onesposobljenost i HR-QoL u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom.

## 1.2 Osnovne anatomske i funkcionalne karakteristike kralježnice

Kralježnica je nosivi dio kostura, vrlo složene strukture koja pruža potporu ligamentarno-mišićno-živčanom sustavu za uspravni stav. Kralježnica, s pripadajućim okolnim strukturama ima ulogu i zaštite kralježnične moždine, korjenova živaca i unutarnjih organa, dok je koštana srž izvor krvnih stanica. Kralježnica se sastoji od 32 do 34 kralješka, s tim da su oni kaudalni koji čine kosti sakrum i kokcigis spojeni, dok su ostali međusobno pokretni, što omogućava fiziološko funkcioniranje. Kralješci su međusobno povezani zglobovima, ligamentima te hrskavičnom pločicom - intervertebralnim diskovima. Intervertebralni diskovi, kojih ima 23, sastavljeni su od fibroznog prstena (*anulus fibrosus*) koji sa svih strana obuhvaća središnji dio, *nucleus pulposus*. Unutarnja struktura diska sa želatinoznom jezgrom i vlaknastim prstenom izložena je velikom pritisku ovisno o položaju tijela i aksijalnom opterećenju. Dakle, intervertebralni disk ima ulogu prijenosnika sila između dva susjedna kralješka, a djeluje kao svojevrsni amortizer. Kralježak se, osim prvog vratnog sastoji od trupa i dva luka unutar kojih se nalazi otvor - intervertebralni foramen te stražnjeg i poprečnih nastavaka s pripadajućim zglobnim nastavcima. Unutar intervertebralnog otvora nalaze se živčane strukture koje su time zaštićene od vanjskog utjecaja. Visina trupova kralježaka varira, a najviši su oni u lumbalnom dijelu koji preuzimaju i najveće opterećenje, a pogotovo V. lumbalni kralježak preko kojeg se sila prenosi na križnu kost i zdjelicu. Osnovna karakteristika lumbalnih kralježaka je da su njihovi transverzalni i spinozni nastavci širi i kraći u odnosu na ostale kralješke (Slika 1). Specifičnost lumbalnih kralježaka je da je njihova visina manja od širine te da su u sredini uži nego na rubovima.



*Slika 1. Lumbalna kralježnica*

Pristup na: <https://nurseinfo.in/wp-content/uploads/pdf-light-viewer/3311/page-00002.jpg>  
(Pristupljeno: 15.8.2020.).

Dva susjedna kralješka s pripadajućim intervertebralnim diskom, ligamentarnim strukturama i fasetnim zglobovima čine dinamički vertebralni segment koji predstavlja osnovnu funkcionalnu jedinicu pokretljivosti kralježnice.

Razlikujemo pet kralježničnih cjelina i to:

- cervikalni dio - 7 kralježaka,
- torakalni dio - 12 kralježaka,
- lumbalni dio - 5 kralježaka,
- sakralnu kralježnicu - 5 sraslih kralježaka,

- kokcigealni dio - 3 do 4 srasla kralješka.

Cervikalni i lumbalni dio kralježnice imaju blagu krivinu prema naprijed - lordozu, a torakalni i sakralni dio ima blagu krivinu prema natrag kifozu. Kretnje u kralježnici uključuju pregibanje naprijed / natrag (inklinacija / reklinacija ili antefleksija / retrofleksija), pokretanje u frontalnom smjeru nazivamo postranično gibanje (lateralna fleksija), dok još jedan pokret koji je napose izražen u cervikalnom te lumbalnom dijelu je rotacija. Zahvaljujući fiziološkim krivinama i intervertebralnim diskovima omogućena je i velika amortizacija, ublažavanje udaraca prigodom na primjer kod hoda niz stepenice, kod skakanja ili trčanja, kao i zaštita živčanih struktura od djelovanja mehaničkih sila. Peti lumbalni kralježak zbog posebnosti u građi ostvaruje kut od gotovo 130°, a sa sakrumom je spojen preko lumbo-sakralnog zgloba i na taj način omogućava uspravan hod. Sakrum čine kralješci srasli u jednu cjelinu klinastog oblika i spajaju kralježnicu sa zdjelicom. Zglobovi, odnosno zglobne površine u području kralježnice pomoću čijih pokreta se ostvaruje gibanje kralježnice su zigapofizni zglobovi i elastične pulpozne jezgre intervertebralnih ploča (Keros, 1974; Keros i Pećina, 2006; Grgurević, 2013; Bogduk, 2016). U području kralježnice ima više kraćih ili dužih sveza (ligamenata). Trupovi kralježaka međusobno su povezani prednjim i stražnjim uzdužnim ligamentom (*lig. longitudinale anterius* i *lig. longitudinale posterius*), žuti ligamenti (*lig. flava*) spajaju lukove susjednih kralježaka, *ligamenta interspinalia* povezuju susjedne trnaste nastavke, a *ligamentum supraspinale* protežu se na vrhovima trnastih nastavaka, dok su okrugli ligamenti (*lig. intertransversaria*) smješteni između susjednih poprečnih nastavaka. Prema vratu i zatiljku nastavlja se ligament šije (*ligamentum nuchae*) (Fanghänel, Pera, Anderhuber i Nitsch, 2009).

Mišiće u predjelu trupa moguće je podijeliti prema mjestu djelovanja ili prema funkciji koju obavljaju jer nemaju izoliranu već skupnu ulogu. Prema Kosinac (2008) mišiće koji su aktivni u kretnjama kralježnice dijelimo na pet skupina: vratni, prsni, trbušni, leđni i mišići dna male zdjelice. Mišiće trupa sačinjavaju leđni, prsni i trbušni mišići. Leđne mišiće u daljnjoj podjeli svrstavamo na površinsku i duboku skupinu. Vretenasti mišići položeni uzduž kralježnice tvore duboku skupinu leđnih mišića i mišiće vrata. Mišići protegnuti od baze lubanje pa sve do stražnjeg dijela zdjeličnog obruča zajedničkim imenom nazivaju se *m. erector trunci*. Površinske leđne mišiće ovisno o hvatištu sačinjavaju plosnati i široki mišići spinalnohumeralne i spinalnokostalne skupine, a uloga kratkih intersegmentalnih mišića je da djeluju segmentalno. Glavna uloga prsnih mišića je omogućiti disanje pomoću aktivnog sužavanja odnosno proširivanja prsišta. Mišići trbuha zatvaraju prednju stijenku trupa i na taj način osiguravaju unutarne organe, raspoređeni su u postranični, prednji i stražnji trbušni zid.

Uloga trbušnih mišića je svojim tonusom osigurati i regulirati držanje tijela (posturu), prevenirati pojavu nepravilne posture i mogućih posljedičnih paramorfizama kralježnice te učvrstiti male paravertebralne zglobove. Mišiće u lumbalnom dijelu obavija snažna ovojnica (*fascia thoracolumbalis*) koja se sastoji od dubokog i površinskog lista (Keros i Pećina, 2006; Kosinac, 2008; Fanghänel i sur., 2009).

Živci lumbosakralnog dijela kralježnice sastoje se od pet živčanih korjenova (L1 - L5) u lumbalnom dijelu kralježničnog stupa i pet sakralnih korjenova (S1 - S5) koji izlaze iz kralježnice gotovo vertikalno prema dolje. Živčani sustav u lumbosakralnom dijelu tijela čine dva velika živčana spleta: lumbalni živčani splet (*plexus lumbalis*) i sakralni živčani splet (*plexus sacralis*). Lumbalni živčani splet sastoji se od prednje grane slabinskih živaca (L1, L2, L3, L4). Ovaj živčani splet izlazi korijenski postrance od lumbalnog dijela kralježničnog stupa, sakriven u dubokom dijelu *m. psoas major*. Od prednjih grana lumbalnih živaca (L4, L5) nastaje sakralni živčani splet, koji je povezan u zajedničko stablo *truncus lumbosacralis* s prednjim granama sakralnih živaca (S1, S2, S3). U zdjelici na prednjoj strani piriformnog mišića nalazi se korijenski dio sakralnog spleta. *Nervus ischiadicus* je završna grana sakralnog spleta živaca, a kao najduži i presjekom najširi živac u čovjekovu tijelu inervirajući mišiće proteže se duž cijelog donjeg uda. Živčani sustav ima važnu ulogu u inicijaciji, kontroli i provođenju mišićne aktivnosti te u percepciji i provođenju boli. Također, ima kontrolu nad mišićnim i koštano-ligamentarnim sustavom (Fanghänel i sur., 2009; Sobotta, 2013; Bogduk, 2016).

### 1.2.1 Biomehanika kralježnice

Uz statičke učinke, kralježnica ima presudnu ulogu u biomehanici tijela. Funkcionalno kretanje tijela omogućuje dinamička stabilnost, potpuni opseg pokreta, fleksibilnost, kontrola kretanja, postura i svijest. Struktura ljudske kralježnice omogućava kretanje oko tri osi te pokretanje glave i tijela. Kralježnica s pripadajućim strukturama najviše je opterećena kada se suprotstavlja sili gravitacije. Na strukture lumbalne kralježnice utjecala su stalna dinamička i statička opterećenja s toga je i tako građena da može podnositi najveća opterećenja. Kralježnicu sačinjava pet funkcionalnih cjelina koje funkcioniraju zahvaljujući spojevima prijelaza iz cjeline u cjelinu, a obično se nalaze na mjestu velike pokretljivosti te su zbog toga i osjetljivi na ozljede. Ti spojevi nalaze se na cervikotorakalnom, torakolumbalnom i lumbosakralnim dijelima kralježnice. Više izražen lordotičan ili kifotičan položaj kralježnice omogućuje veću pokretljivost, dok kod izravnjanja kralježnica je manje pokretljiva. Tako cervikalna i lumbalna kralježnica pokazuju najveću pokretljivost, a torakalna i zdjelčna područja pokazuju veću

krutost. Između dva kralješka smješteni intervertebralni disk djeluje hidrostatski kad je zdrav, pri malim opterećenjima reagira fleksibilno, a kruto kad je izložen velikim opterećenjima. Sama pokretljivost jednog vertebralnog dinamičkog segmenta nije velika, ali je velika ukupna gibljivost kralježnice (Keros i Pećina, 2006). Zbog fizioloških zakrivljenosti kralježnice te međuodnosa malih zglobova kralježnica, odnosno sedam zglobnih ploština koje su u različitim dijelovima različito usmjerene postoji velika mogućnost mobilnosti, a posebnu veliku pokretljivost omogućava zbog svoje specifične građe V. lumbalni kralježak (Keros, 1974). Pomicanja trupa u smislu savijanja prema naprijed, ispružanje prema natrag i bočna savijanja stvaraju silu pritiska koja uzrokuje kompresiju i napetost. Tako nastalim asimetričnim opterećenjem, trupovi kralježaka približavaju se prema opterećenoj strani, gdje se razvija kompresija, a na suprotnoj strani stvara se napetost, jer su vlakna izložena istezanju. Slično se ponaša i nukleus pulposus kod antefleksije, jer na primjer kad se kralježnica prigiba prema naprijed, on se kreće prema natrag, stvarajući kompresijski teret na prednjem dijelu i napetost opterećenja na stražnjem dijelu anulusa. Kod gibanja kralježnice prema natrag događa se suprotno. Prednja i stražnja uzdužna sveza, interspinozne, supraspinozne i žute sveze, leđni i trbušni mišići apsorbiraju kompresivno opterećenje (Keros i Pećina, 2006, Grgurević, 2013; Bogduk, 2016).

Sinkronizacija pokreta između zdjelice i trupa naziva se lumbo-pelvični ritam. Kroz prvih 50° do 60° antefleksije lumbalna aktivnost je maksimalna, nakon čega prevladavajući čimbenik koji povećava fleksiju trupa postaje rotacija prednjeg dijela zdjelice. U pokretu retrofleksije trupa stražnji nagib zdjelice dominira u početnim fazama, a lumbalna aktivnost se mijenja, dominirajući u kasnijim fazama retrofleksije trupa. Kako se težina pomiče, jer se zdjelica također kreće prema naprijed nastaje umor mišića, ligamenti su pod opterećenjem, a kao rezultat takvog opterećenja nastaje upala. Takve aktivnosti najčešće provode osobe koje se bave poljoprivredom i u građevinskim poslovima jer su često i dugo u pognutom položaju prema naprijed. Izloženost zigoapofizealnih zglobova enormnom stresu događa se u sportskim aktivnostima kao što su balet i gimnastika.

Oštećenja koja nastaju u tom području odnose se na veću učestalost prolapsa intervertebralnog diska nego bilo kojeg drugog segmenta kralježničnoga stupa. Takvo stanje događa se kod lumboishialgije gdje pritisak na živac stvara bol koja se proteže duž donjeg uda (Keros i Pećina, 2006, Grgurević, 2013; Bogduk, 2016).

### 1.2.2 Stabilizacijski i mobilizacijski sustav kralježnice

Segmentalne sastavnice kralježničnog stupa omogućavaju kretanje između sastavnica. Bez nužne stabilizacije iz kralježnice glava i udovi ne bi se mogli kretati ravnomjerno i pravilno. Funkcioniranje i kretanje tijela omogućeno je zahvaljujući lumbo-pelvičnom kompleksu koji povezuje donje udove i trup. Ta cjelina naziva se još i „jezgra“ (eng. core) jer se nalazi središnje pozicionirana u tijelu čovjeka. Funkcionalna važnost lumbalne kralježnice je stabilizacija jezgre koja uključuje koštano-mišićno-ligamentarni sustav i živčani sustav uključujući adekvatnu zajedničku kontrolu (Panjabi, 1996). Na kraju opsega pokreta pasivne strukture su pod opterećenjem, tada pasivni koštano-ligamentarni sustav osigurava potporu i kontrolu. Vrsta disfunkcije određuje da li će se neutralna zona smanjiti ili povećati (Panjabi, 1992). Na kraju neutralne zone započinje elastična zona koja završava na kraju fiziološkog obima pokreta gdje se on izvodi uz značajni unutarnji otpor (Panjabi, 1992).

Nositelji leđne stabilnosti u lumbo-pelvičnom dijelu tijela su „lokalni stabilizatori“ koji su izravno međupovezani s kralješcima a hvatište im je u samoj blizini kralježaka i „globalni mobilizatori“, biartikularni mišići koji svojom aktivnošću prenose opterećenje na pelvotorakalni pojas, te na taj način povezuju trup te gornje i donje udove. U lokalne stabilizatore pripadaju: *m. transversus abdominis*, *dijafragma*, mišići dna zdjelice i *mm. multifidus*.

Zadržavanje ekscentrične kontrole pokreta i statička stabilnost glavne su uloge lokalnih stabilizatora - povećanjem napetosti kontrolirati neutralnu poziciju zgloba bez provođenja pokreta. Najvažniju aktivnu ulogu u reedukaciji neutralne zone imaju *m. transversus abdominis* i *mm. multifidus*. Funkcionalna kontrola prekomjernih pokreta i „feedback“ osnovne su zadaće duboko postavljenih spinalnih stabilizatora (Hodges i Moseley, 2003). Spinalni mobilizatori su površinski smješteni, a uloga im je producirati brze ili pokrete velikog obima. Osnovna aktivnost globalnih mobilizatora je proizvesti pokrete velikih amplituda, osigurati snagu i čvrstu osnovu za rad gornjih i donjih udova. Glavna uloga im je u stabilizaciji translatornih pokreta zgloba, konstantno su aktivni u neutralnoj poziciji kad nema potpore ligamenata i zglobne čahure. Kada su u disfunkciji nastupa gubitak motorne kontrole udružen s odgođenim vremenom aktivacije i regrutacijom, reagiraju inhibicijom i boli te lošom segmentalnom kontrolom. Globalne mobilizatore čine veliki površinski mišići: *m. rectus abdominis*, *mm. obliquus internus et internus*, *m. quadratus lumborum*, *m. gluteus maximus*, *m. erector spinae*, *m. latissimus dorsi*. Karakteristika tih mišića je produciranje brzih pokreta i velikog obima pokreta uglavnom u sagitalnoj ravnini, a funkcionalna uloga im je podnošenje visokih



opterećenja (guranje, podizanje, povlačenje ili apsorpcija šoka) kada su disfunkcionalni dolazi do skraćivanja te gube fleksibilnost i pokazuju dominaciju kod aktivnosti malog opterećenja.

U mišiće koji održavaju stabilnost trupa (jezgru) pripadaju: *m. rectus abdominis*, *m. transversus abdominis*, *mm. obliquus externus et internus*, *mm. multifidi*, *dijaphragma* i mišići zdjeličnog dna (*m. levator ani*, *m. pubococcygeus*, *m. iliococcygeus*, *m. puborectalis*, *m. coccygeus*). Njihovu ulogu upotpunjuju pomoćni mišići stabilizatori ili mišići male jezgre: *m. trapezius*, *m. latissimus dorsi* i *m. gluteus maximus*, kao i mišići dubokog sloja posteriorne grupe kojoj pripadaju *m. erector spinae* (sacrospinalis) sastavljen od tri mišićne trake: *m. longissimus dorsi*, *m. iliocostalis* i *m. spinalis*. Duboku skupinu mišića smještenih neposredno uz kralješke čine: *mm. multifidus* i *m. semispinalis*, dok duboku skupinu posteriornih mišića čine ispod smješteni *mm. rotatores*, *mm. interspinales* i *mm. intertransversarii*. Dubokoj skupini mišića smještenih s prednje strane trupa pripadaju: *m. rectus abdominis*, *m. transversus abdominis*, *mm. obliquus externus et internus*. Bočnoj skupini dubokih mišića pripadaju: *m. quadratus lumborum* i *m. psoas major*. Trbušni mišići čine pokrov s prednje strane trupa te štite unutarnje organe od ozljeda, s mišićima leđa stvaraju protutežu - djeluju po načelu antagonista. Mišićni korzet omogućava funkciju gibanja, čvrstoće i stabilnosti tijela, a ujedno i mobilnosti (Keros i Pećina, 2006).

Spinalnu stabilnost sačinjavaju tri važne sastavnice: pasivni, aktivni i živčani sustav (Panjabi, 1996). Prema Panjabiju promjene u sustavu stabilizacije mogu nastati u: pasivnom podsustavu s promjenom u uspostavi zahtjeva za stabilnost kralježnice, živčanoj kontroli i napetosti mišića, informacijama u generatorima sila i povratnim informacijama (feedback) (Panjabi, 1992). U blizini neutralne zone stabilnost kralježničkog stupa ne osiguravaju pasivne ligamentarne strukture. Tek kada se opseg pokreta približava kraju ligamentarne strukture pružaju otpor i na taj način šalju informacije u središnji živčani sustav. Mišićno-tetivne strukture generiraju sile i daju stabilnost kralježnici koristeći informacije iz mišićnog vretena i Golgijevog tetivnog aparata o napetosti, izduženosti i brzini djelovanja. Živčani kontrolni sustav prati i usklađuje promjene iz svih navedenih sustava te upravljajući receptorima iz aktivnih i pasivnih sustava uspostavlja stabilnost kralježnice. Živčani sustav nastoji kompenzirati novonastale promjene u funkcioniranju pokretanjem aktivnosti u aktivnom sustavu (Panjabi, 1992).

Ukoliko iz bilo kojeg razloga dođe do neravnoteže u sastavnicama ili preopterećenja bilo kojeg od segmenata razvijaju se bolni sindromi kralježnice, sklonost prema mehaničkim povredama i patološkim oštećenjima. Oštećenje intervertebralnog diska dovodi do oštećenja pokrovnog koštanog tkiva kralješka. Zdrav i funkcionalan disk ublažava mehanička djelovanja,

štiti kralježničnu moždinu i mozak te sprječava negativan utjecaj na kralježnicu. Kada intervertebralna neutralna zona nije u fiziološkim granicama govorimo o lumbalnoj segmentalnoj nestabilnosti (Panjabi, 1996).

### **1.3 Fizioterapijske vježbe u liječenju bolesnika s križoboljom**

Vježbe su najčešće definirane kao ponavljajući tjelesni pokreti koji utječu na poboljšanje zdravlja, tjelesnog i mentalnog blagostanja. Korisne su za poboljšanje izdržljivosti, snage i fleksibilnosti okolnih tkiva i struktura kralježnice (McGill, 1998). Uobičajene vježbe koje se provode u terapijskom procesu su vježbe snaženja, pokretljivosti, istezanja, izdržljivosti, kontrole posture i koordinacije. Vježbe trebaju sadržavati elemente pravilnog disanja kako bi se optimizirali učinci vježbe. Prema aktivnostima u ciljanim mišićnim skupinama vježbe mogu biti fleksijske, ekstenzijske, vježbe segmentalne lumbalne stabilizacije, specifične dinamičke lumbalne stabilizacije i druge. Prema izvoru energije vježbe dijelimo na aerobne i anaerobne. Učestalost, intenzitet, opterećenje kao i vrijeme trajanja vježbi još uvijek su podložni raspravi (Macedo, Maher, Latimer i McAuley, 2009; Macedo, Smeets, Maher, Latimer i McAuley, 2010; Smith i Grimmer-Somers, 2010; Chan, Mok i Yeung, 2011; van Middelkoop i sur., 2011; Pereira i sur., 2012).

Vježbe snaženja i istezanja uključuju aktivnost različitih skupina mišića. Snaga se zasniva na vrednovanju mišićne funkcije u opterećenju. Snaženjem mišića trupa nastoji se poboljšati kontrolu mišića trbuha i trupa nad zdjelicom s ciljem stabilizacije kralježnice pri čemu je stabilnost vrednovana kroz motornu kontrolu određene mišićne jakosti bez opterećenja (Hodges i Moseley, 2003). Aktivne ili pasivne vježbe istezanja dovode do produljenja određene skupine mišića. Glavne sastavnice stabilnosti trupa su: snaga, koordinacija, ravnoteža i izdržljivost (Marshall, Desai i Robbins, 2011; Chang, Lin i Lai, 2015).

Stabilnost mišića kralježnice i sposobnost dinamičke kontrole trupa pa i cijelog tijela osigurana je snagom i aktivnošću dubokih mišića trupa (Frank, Kobesova i Kolar, 2013). Provođenjem određenih vježbi možemo reeducirati slabe mišiće i vratiti im kontrolu nad pokretom. Pokret sam sebi nije svrha ukoliko nema odgovarajuću kontrolu. Trening stabilnosti treba uključiti tri komponente stabilizacije na svakoj razini. Prve su pasivne strukture oko zgloba s kontrolnim ligamentarnim aparatom i oblikom koštanih površina, zatim mišići svojom aktivnošću djeluju kompresivnom silom na zglobove nadopunjeni centralnim kontrolnim sustavom u mozgu i kralježničnoj moždini.

Vježbe segmentalne stabilizacije mogu biti jednako učinkovite kao i neki drugi terapijski pristupi (Kriese, Clijsen, Taeymans i Cabri, 2010). Često upotrebljavani model stabilizacijskih vježbi je onaj Bergmarka (1989) s prikazom lokalnih i globalnih mišića. Lokalni mišići osiguravaju stabilnost segmenta budući da prelaze preko jednog ili više vertebralnih segmenata, te time omogućuju intervertebralno gibanje (posturalni, tonični i stabilizacijski mišići kralježnice: *m. quadratus lumborum*, *psaos major*, *lumbalni dio m. iliocostalis lumborum*, *lumbalni dio m. multifidus*, *m. obliquus internus* i *m. transversus abdominis*) i stabilizaciju kralježnice, jer su direktno povezani s kralješcima. Globalni mišići (*m. rectus abdominis*, *m. obliquus externum*, *dijelovi m. iliocostalis lumborum*) smješteni su površnije i povezuju trup i zdjelicu, a uloga im je u savladavanju velikih obrtnih momenata sile. Panjabi (1996) je prikazao stabilnost kralježnice kroz tri podsustava: pasivni, aktivni i kontrolni sustav, dok Richardson i Jull (1995) naglašavaju važnost savladavanja pravilne sukontraksije dubokih mišića trupa u svrhu postizanja aktivne segmentalne stabilizacije trupa. Karakteristika vježbi lumbalne jezgrene segmentalne stabilizacije je: kontrola neutralne pozicije kralježnice, jačanje mišića jezgre, motorna kontrola te stabilizacija trupa (Standaert i Herring, 2007).

Cochrane sustavni pregled kao i drugi pregledi literature pokazali su pozitivne učinke vježbi u smislu smanjenja razine boli i smanjenja funkcionalnog onesposobljenja u bolesnika s kroničnom križoboljom (Hayden, Chou, Hogg-Johnson i Bombardier, 2009; Kriese i sur., 2010; Grazio i sur., 2014). Bazični principi i teorijska znanja uglavnom su isti i koriste se u različitim programima vježbi pa govorimo o anatomske-biomehaničkom modelu vježbi i o teoriji kralježnične disfunkcije. Više elemenata nužno je uzeti u obzir prigodom osmišljavanja programa vježbi, a potrebno je razmotriti i postojanje zajedničkih obilježja bolesnika (Wand i O'Connell, 2008; Grgić, 2014).

Različiti autori prikazali su rezultate o primatu i uspješnosti pojedinog sustava vježbi u odnosu na druge, kao i na ostale konzervativne metode nefarmakološkog liječenja. Tako, Akodu, Akinbo i Odebiyi, (2014, 2015) navode veću djelotvornost stabilizacijskog programa vježbi u odnosu na uobičajeno korištene tretmane za smanjene boli i onesposobljenja. Smjernice koje govore o kroničnoj nespecifičnoj križbolji pružaju podatke o važnosti vježbi u svrhu liječenja i rehabilitacije, iako se ni jednom tipu vježbi ne daje prednost (Hayden i sur., 2005; van Middelkoop i sur., 2010; Grazio i sur., 2012). Wang i sur. (2012) navode da tjelovježba dokazano ima blagotvorni učinak u smanjenju boli i poboljšanju funkcije u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom. Smanjenje intenziteta boli u bolesnika s križoboljom može biti rezultat bolje mišićne podrške i stabilnosti lumbalnog dijela kralježnice (Maul, Läubli, Oliveri i Krueger, 2005). Mora se imati na umu da vježbe pomažu u regulaciji

imunskog sustava (Simpson, Kunz, Agha i Graff, 2015). Također, pokazuju učinkovitost i u poboljšanju funkcije pluća (Anderson i Bliven, 2017), jer uslijed zaštitnog položaja tijela i promijenjenog disanja dolazi i do slabosti respiratornih mišića (Kim i Lee, 2013).

Nespecifična kronična križbolja je višestruke prirode, pa nije realno očekivati da određeni program vježbi ima optimalan učinak kod svih bolesnika (Wand i O'Connell, 2008). Naime, svaka posturalna prilagodba bolesnika mijenja odnose u snazi i fleksibilnosti mišića. Zbog toga je važno u proces vježbi u interventni program uključiti vježbe fleksibilnosti, snage i izdržljivosti. Nepravilna postura i nepravilni obrasci pokreta u sprezi su s promjenama nastalima u mišićno-koštanom sustavu. U osoba s bolovima zamijećeno je korištenje obrazaca pokreta koji se upotrebljavaju u aktivnostima visokog intenziteta, a nastaje i umor za vrijeme provođenja pokreta smanjenog intenziteta (Cook, Burton, Hoogenboom i Voight, 2014).

Bolovi u donjem dijelu leđa mogu nastati kao posljedica povećane lumbalne lordoze uvjetovane smanjenom fleksibilnosti ekstenzora leđa i pregibača kuka (Nourbakhsh, Arabloo i Salavati, 2006). Smanjeni opseg pokreta fleksije kuka može utjecati na slabinsko-zdjeličnu pokretljivost (Li, McClure i Pratt, 1996), bolesnici s križboljom imaju ograničenje kretanja zdjelice i fleksije trupa, ali su prisutne veće amplitude pokreta u lumbalnoj kralježnici tijekom fleksije trupa prema naprijed u odnosu na asimptomatske ispitanike (Jandre Reis i Macedo, 2015). Navedeno ukazuje na potrebu uvođenja vježbi fleksibilnosti u program kronične nespecifične križbolje jer skraćene tetive mišića kuka ograničavaju funkciju slabinsko-zdjeličnog područja, vježbe lumbalne fleksije istežu fleksor kuka i lumbalne ekstenzore (Williams, 1965). Uslijed boli zbog posturalnog prilagođavanja s vremenom dolazi do smanjene aktivacije *mm. multifidi*, a tijekom hodanja utvrđena je pojačana aktivnost *m. erector spinae* (Smith i Kulig, 2016). Ekstenzorni mišići leđa u bolesnika s kroničnom križboljom pokazuju atrofične promjene (Wan, Lin, Li, Zeng i Ma, 2015). Vježbama niskog do umjerenog opterećenja može se postići povećanje snage i izdržljivosti te skupine mišića (Koumantakis, Watson i Oldham, 2005). U svrhu smanjenja i ponovne pojave bolova potrebno je provesti rehabilitaciju disfunkcije motoričke kontrole (Hides, Richardson i Jull, 1996).

Učinkovitost terapijskih vježbi na smanjenje boli i poboljšanje funkcije u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križboljom potvrđena je nizom studija (Henchoz i Kai-Lik So, 2008; Costa i sur., 2009). U praksi se često koriste opći principi vježbanja u svrhu liječenja kronične nespecifične križbolje, a same vježbe se mogu razlikovati u sadržaju i u načinu vježbanja. Preporučuju se u liječenju u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križboljom i individualno su osmišljene, a uključuju snaženje mišića, istezanje sa svrhom poboljšanja funkcije te ublažavanja boli kako bi se bolesnik što brže vratio svakodnevnim aktivnostima.

Postoje dokazi koji govore u korist vježbi snaženja i izdržljivosti u odnosu na druge oblike aktivnosti, ali bez dokaza koje su superiornije u odnosu na druge (Grazio i sur., 2014). Fizička aktivnost u smislu istezanja i jačanja mišića može djelovati u svrhu smanjenja križobolje (Gordon i Bloxham, 2016). Standaert i sur. (2011) zaključuju da strukturirano vježbanje može donijeti jednaku korist u liječenju boli i poboljšanju funkcionalnog ograničenja kao i spinalna manualna terapija.

Psihosocijalni čimbenici važni su kao i biomehanički, kao bitni čimbenici rizika za prijelaz iz akutne u kroničnu križobolju, također imaju važnu ulogu u onesposobljenju i trajanju simptoma te mogu usporiti i odgovor na rehabilitaciju (Šarabon, 2011). Kategorizacija bolesnika provodi se pomoću upitnika za probir prijelaza akutne u kroničnu križobolju, a jedan od njih je *The StarT Back Screening Tool*. To je alat kojim se provodi inicijalna stratifikacija bolesnika s akutnom križoboljom u 3 kategorije, s rezultatom postojanja niskog, srednjeg i visokog rizika za lošiji ishod (Hill, Vohora, Dunn, Main i Hay, 2010).

Novija istraživanja podastiru dokaze o promjenama nastalim u središnjem živčanom sustavu, neuroplastičnosti te kortikalnu reorganizaciju pod utjecajem vježbi ovisno o težini kronične križobolje i o određenom vremenskom tijeku (Apkarian i sur., 2004; Baliki i sur., 2006; Woby, Roach, Urmston i Watson, 2008; Baliki, Schnitzer, Bauer i Apkarian, 2011; Yau, Lau i So, 2011). Vježbe također mogu djelovati na emocionalno raspoloženje bolesnika (Steffens i sur., 2016). U korist korištenja konzervativnog tretmana govore i drugi istraživači navodeći da bolesnici s depresivnim raspoloženjem mogu postići zadovoljavajuće rezultate (Daubs i sur., 2011). Osim smanjenja boli i onesposobljenja vježbe i kretanje imaju niz korisnih utjecaja na fizičko i mentalno funkcioniranje uključujući depresiju (Wang, 2012). Vježbe djeluju na poboljšanje fizičkog i psihičkog stanja pojedinca (Ranjbar i sur., 2015), a pokazano je da pridržavanje redovitog rasporeda provođenja vježbi djeluje blagotvorno na prevenciju depresije (Craft i Perna, 2004). U pregledu Mead i sur. (2009) navode da vježba smanjuje depresivne simptome u bolesnika s dijagnozom depresije. Prije više godina Blumenthal i sur. (2007) su zaključili da je učinkovitost vježbanja usporediva s onima primjenom antidepresiva. Vježbanje tijekom razdoblja praćenja produžuje kratkoročne koristi od vježbanja, ali može i povećati učinak primjene antidepresiva (Hoffman i sur., 2011). Rezultati Krogh, Nordentoft, Sterne i Lawlor, (2011) sugeriraju kratkotrajni učinak vježbanja na depresiju, uz malo dokaza o dugoročnom pozitivnom učinku u bolesnika s kliničkom slikom depresije. Još uvijek su vježbe u svrhu smanjenja razine depresije slabo prihvaćene i malo je čvrstih dokaza o njihovoj učinkovitosti.

Prije provođenja vježbi korisno je napraviti funkcionalnu procjenu bolesnika te mu/joj objasniti da je liječenje kronične križobolje dugotrajni proces i da je vježba najizazovniji dio tretmana uz nužnu suradnju bolesnika i fizioterapeuta. Fizioterapeut usmjerava bolesnika da prihvati vježbe kao stil života. Naglasak edukacije je na tumačenju važnosti biomehanike kralježnice utemeljene na dokazima iz čega onda proizlazi uloga terapijske vježbe. Dokaz da su vježbe dobro i redovito provođene vidljiv je upravo u rezultatima njihovih učinaka. Rezultati istraživanja ukazuju da je pristup dugoročnijeg vježbanja pod kontrolom fizioterapeuta pokazao bolje rezultate, a dobra educiranost bolesnika i zadovoljstvo postignutim uspjehom u provođenju vježbi poboljšava psihičko stanje pojedinca (Nava-Bringas, Roeniger-Desatnik, Arellano-Hernández i Cruz-Medina, 2016). Za postizanje što boljih rezultata nužno je provesti verbalno poticanje motivacijskim primjerima i strategijama koje poboljšavaju samoefikasnost i motivaciju za vježbanje (Bush i sur., 2011). Veća prihvaćenost vježbe potiče samosvijest o važnosti vježbanja i poboljšanja općeg stanja koje može biti poticaj poboljšanja psihičkog stanja bolesnika. Nefarmakološki tretmani zahtijevaju aktivno sudjelovanje pojedinca dulje vrijeme, često doživotno. Pozitivno djelovanje se u konačnici očituje u poboljšanju kvalitete života i općeg zdravlja (Mannerkorpi i Henriksson, 2007).

### **1.3.1 Karakteristike vježbi i njihova djelotvornost**

Vježbe u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom imaju posebnu namjenu i od njih se očekuje da ojačaju trbušne i leđne mišiće u svrhu poboljšanja stabilnosti i mobilnosti trupa kao i živčano-mišićne kontrole. Cochrane pregled iz 2005. potvrdio je da terapijske vježbe predstavljaju mogućnost s ciljem smanjenja boli i poboljšanja funkcionalne onesposobljenosti, bilo da se radi o vježbama mobilizacije, snaženja, koordinacije, istezanja, cirkulacije ili aerobnih vježbi (Hayden, van Tulder i Tomlinson, 2005).

Vježbe koje se provode kod kronične križobolje su one niskog do umjerenog opterećenja s ciljem poboljšanja izdržljivosti, snage i fleksibilnosti mišića trupa (McGill, 1998; Richardson, Hodges i Hides, 2004; McGill, 2007; Koumantakis i sur., 2005; Geenen, Newman, Bossema, Vriezolk i Boelen, 2012) te poboljšanja motoričkih obrazaca (Kavčić i sur., 2004) i one ne izazivaju hipertrofiju mišića, dok je za vježbe visokog intenziteta pokazano da povećavaju volumen *m. erector spinae* za 2,2% (Danneels i sur., 2001). Vježbe umjerenog opterećenja mišića trupa su djelotvorne u smislu smanjenja funkcionalne onesposobljenosti (Danneels i sur., 2001). Vježbe visokog intenziteta mogu se primjenjivati za poticanje mišićne reedukacije i readaptacije, pa iako preporučene u bolesnika s kroničnom nespecifičnom

križoboljom rijetko se provode zbog tlačnog i mehaničkog opterećenja na kralježnicu (McGill, 2007; American college of sports medicine, 2009).

Specifično uočene promjene u mišićnoj aktivnosti trupa u bolesnika s kroničnom križoboljom su slabost mišića ili nedovoljna motorička kontrola (Costa i sur., 2009; Macedo i sur., 2009; Kumar, 2011; Macedo i sur., 2012; Akbari, Sarrafzadeh, Maroufi i Haghani, 2015). Koordinacija mišićne aktivnosti u lumbo-pelvičnom području od posebnog je značaja za mehaničku stabilnost leđa (Bruno, 2014). Zbog toga se u liječenju, odnosno rehabilitaciji bolesnika s kroničnom križoboljom provode vježbe stabilizacije mišića trupa (O'Sullivan, 2000). Utjecaj vježbi odnosi se na promjenu središnje motorne kontrole te aktivacije dubokih, jezgrenih mišića u području trbuha i leđa (Akodu, i sur., 2015; Byström i sur., 2013). Promjena vremenske aktivacije mišića trupa registrirana je nakon provođenja vježbi stabilnosti jezgre (Zazulak, Cholewicki i Reeves, 2008). Da Silva i sur. (2015) potvrdili su značajno prisutan umor slabinskih mišića u ispitanika s kroničnom križoboljom. Nižu aktivaciju ekstenzornih mišića (*m. longissimus thoracis i m. erector spinae*), manje izdržljivosti i sukontrakcija trbušnih mišića pokazuju sportaši s nespecifičnom križoboljom u usporedbi sa zdravim sportašima (Correia, Oliveira, Vaz, Silva i Pezarat-Correia, 2016). Sve više se navodi važnost sveobuhvatnosti vježbe kao i nužnost da sadrže program za povećanje izdržljivosti, snage i opsega pokreta. U provođenju vježbi najčešće razlikujemo tri faze: aktivaciju lokalnih mišića, kontrakciju lokalnih mišića uz provođenje aktivnih pokreta te integraciju aktivacije lokalnog mišićja u funkcionalnostima svakodnevnog života (Panjabi, 1992).

Među prvim i opće prihvaćenim vježbama za križobolju bile su fleksijske vježbe koje sačinjava sustav povezanih vježbi s ciljem povećanja fleksije slabinske kralježnice, jačanje trbušnih i glutealnih mišića te smanjenje lumbalne lordoze. Godinama je ovaj pristup bio vodeća tjelovježba s ciljem smanjenja pritiska na strukture u stražnjem dijelu lumbalne kralježnice. Primjenom fleksijskih vježbi otvaraju se intervertebralni forameni, istežu ligamentarne strukture, povećava subartikularni promjer te postiže odgovarajuće ravnoteže između ekstenzijskih i fleksijskih posturalnih skupina mišića (Williams, 1981; Grazio i sur., 2014).

Program vježbi ekstenzijskog tipa australskog fizioterapeuta McKenziea (1979) pokazao se učinkovitim u smanjenju boli. Prednost metode je što se sastoji od procjene i intervencije, a vježba se sastoji od ponovljenih i/ili održavajućih pokreta antefleksije i retrofleksije.

Ovisno o intenzitetu aktivnosti i načinu dobivanja energije razlikujemo aerobne i anaerobne vježbe. Aerobne vježbe koristimo kroz duže vremensko razdoblje i nižeg su

intenziteta, a uključuju vježbe kao što su hodanje, nordijsko hodanje, rekreativni sport ili vježbe u zatvorenim prostorima - stacionarni biciklizam, trake za hodanje, vježbe u vodi. Anaerobne vježbe imaju vremenski kraće trajanje, ali veći intenzitet. U terapijske svrhe načelno ne provodimo intenzivne vježbe kojima bismo postigli veću potrošnju energije već su dostatne vježbe niskog do umjerenog intenziteta (50 - 60 % maksimalnog broja otkucaja srca) u svrhu poboljšanja simptoma kronične boli i prevencije atake pogoršanja križobolje (Ambrose i Golightly, 2015). Dobrobit aerobnih vježbi odnosi se na smanjenje mogućnosti atrofije mišića i povećanje mišićne snage (Hagen i sur., 2012).

Sve više ima dokaza da multimodalni programi vježbanja koji uključuju niz aktivnosti djelotvorno smanjuju bol u mišićno-koštanim oboljenja uključujući kroničnu križobolju (Hagen i sur., 2012).

O optimalnosti vježbi u literaturi se raspravlja godinama, te u nekim aspektima postoji konsenzus (Bruno, 2014). Međunarodne i domaće smjernice za liječenje kronične križobolje kao i dokazi drugih autora preporučuju vježbe kao preferirani terapijski izbor (Dagenais, Tricco i Haldeman, 2010; Koes i sur, 2010; van Middelkoop i sur., 2010; Grazio i sur, 2012; Laird, Kent i Keating, 2012; Byström, Rasmussen-Bar i Grooten, 2013; Grazio i sur., 2014; Akodu i sur., 2014).

Za povećanje opsega pokreta u zglobovima i smanjenje napetosti mišića koriste se vježbe opsega pokreta, a njihova učinkovitost dokazana je u smislu smanjenja depresije i anksioznosti te poboljšanja kvalitete života povezane sa zdravljem (Ambrose i Golightly, 2015).

Za vrijeme provođenja vježbi u manjoj grupi, od tri do pet sudionika ostvaruje se socijalizacija i suočavanje s činjenicom da i drugi bolesnici trpe bol i imaju ograničene funkcionalne mogućnosti. Stoga, to može predstavljati jednu od terapijskih mogućnosti suočavanja s boli i konačno smanjenja boli.

Trening snage u kućnim uvjetima može se postići korištenjem težine vlastitog tijela poštujući pravilno provođenje kontrakcije mišića protiv otpora. Takve aktivnosti mogu biti usmjerene k poboljšanju kvalitete života povezane sa zdravljem i s emocija (Westcott, 2012).

Aktivaciju mišića jezgre može se provoditi statičkim i dinamičkim vježbama. Odlika statičkih vježbi je da u vrijeme kontrakcije kod njih ne dolazi do približavanja pripoja mišića uz postojeći mišićni tonus. Te vježbe aktiviraju duboke mišiće - stabilizatore kralježnice. Slabinski dio leđa anatomski je građen da osigurava stabilnost te kod provođenja dinamičkih vježbi za trup, pravilo je ne provoditi prevelike amplitude pokreta. Programi koji imaju naziv stabilizacija u svom nazivlju usmjereni su na poboljšanje živčano-mišićne kontrole, snage i



izdržljivosti većeg broja mišića u trupu i zdjelici dnu, a za cilj imaju ostvariti važnu ulogu u dinamičkoj stabilnosti kralježnice (Standaert i sur., 2007; Hauggaard i Persson, 2007; Javadian, Behtash, Akbari, Taghipour-Darzi i Zekavat, 2012).

Izometričke vježbe imaju veliku važnost u stabilizaciji zgloba i u pravilnom aktiviranju struktura. Posebno aktivirana anticipacija i pravilan raspored aktivnosti u kretanju i raspored kontrakcije kroz aktivnost ostvaruju ciljani željeni pokret i odlike su pravilne aktivnosti mišića. Specifičnom aktivacijom osiguran je unutarnji mehanizam stabilizacije za kralježnicu i omogućeno opušteno kretanje vanjske jedinice kroz stabilnu strukturnu formu (Panjabi, 1992 Part I).

U svrhu sprječavanja nastanka kao i sprječavanja daljnje ozljede provode se vježbe stabilizacije kao osnova smanjenja budućih onesposobljenja i nastanka smanjenja kvalitete života. Drugi autori navode da te vježbe ne daju dodatnu korist za smanjenje boli ili povećanje funkcije u usporedbi s uobičajenim aktivnim vježbama (Cairns, Foster i Wright, 2006; Standaert i Herring, 2007).

Za pravilan i funkcionalan pokret nužna je koordinirana aktivnost tri sustava: statičke i dinamičke stabilnosti trupa te mišića koji izvode pokret. Sve te strukture sadrže velik broj nociceptora (Panjabi, 1992). Uz tu koordiniranu aktivnost mišića za stabilnost kralježnice i zdjelice nužan je dobar intraabdominalni tlak i disanje u pravilnom tijeku.

U dosadašnjim istraživanjima djelotvornost su pokazale sve vrste vježbi, a ovisno o usporedbi i načinu provođenja na određenoj populaciji ispitanika neke su pokazale prednost u odnosu na one druge (Šarabon, 2011; Stanković i sur., 2012; Shnayderman i Katz-Leurer, 2013; Inani i Selkar 2013; Kim i sur., 2013; Grazio i sur., 2014; You, Kim, Oh i Chon, 2014). Sustavni pregled o djelotvornosti fizioterapijskih vježbi prikazuje učinke različitih vrsta vježbi, različitog intenziteta i učestalosti provođenja (Gordon i Bloxham, 2016). U bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom važno je provoditi fizičku aktivnost jer je potrebno zadržati živčano-mišićno-zglobnu kontrolu u svrhu obavljanja svakodnevnih aktivnosti, kretanja i socijalnog života. U novijim istraživanjima vježbe snaženja mišića i lumbalne stabilnosti potvrđene su kao izbor za liječenje kronične nespecifične križbolje i sve je više dokaza za njihovu djelotvornost (Stevens i sur., 2006; Davarian, Maroufi, Ebrahimi, Farahmand i Parnianpour, 2012; Sung, 2013; Steele, Bruce-Low i Smith, 2014; Coulombe, Games, Neil i Eberman 2017; Kaparil, Kaur, Valecha i Panihar, 2019) uključujući jednokomponentne i višekomponentne programe vježbi (Tsauo, Chen, Liang i Jang, 2009; Chan i sur., 2011).

U odabiru određenih vježbi važno je biti upoznat s točnom dijagnozom i uzrokom nastanka boli kako bismo izbjegli moguće potencijalno opasne pokrete i djelovali ispravno na

mjesto uzroka boli (McGill, 1998), a ukoliko je uzrok boli nepoznate etiologije fizioterapeut u tom slučaju provodi opće vježbe za kroničnu nespecifičnu križobolju (McCarthy, Roberts, Gittins i Oldham, 2012).

Nužno je poznavati karakteristike različitih tipova vježbi i njihovo djelovanje na uključene anatomske strukture u bolesnika s križoboljom kako bi se preveniralo nastajanje novih ataka tog bolnog stanja. Kao ključni element prevencije križobolje u preglednom radu Grazio i sur. (2014) navodi se nužna edukacija bolesnika koja podrazumijeva opće informiranje o bolesti, izbjegavanje nepravilnih dinamičkih i statičkih opterećenja, prilagodba radnog mjesta, poticanje prihvatljivih oblika aktivnosti i ponašanja te pomoć bolesniku u slučaju otežanog stanja za vrijeme bolesti koje se odnosi na bol i psihičko stanje. Zaključno je utvrđeno da su medicinske vježbe osnova u prevenciji recidiva te u liječenju kronične križobolje (Grazio i sur., 2014).

U Cochrane sustavnom pregledu Choi, Verbeek, Tam i Jiang (2010) su dokumentirali postojanje dokaza da program vježbanja ima pozitivni učinak u smislu sprječavanja ponavljanja bolova u leđima, ali su i utvrđeni oprečni dokazi o učinkovitosti vježbi u postizanju smanjenja broja recidiva ili stope recidiva. Pronađeni su i čvrsti dokazi koji podržavaju provođenje terapijskih vježbi u upravljanju mišićno-koštanim tegobama uključujući križobolju. Empirijski dokazi ukazuju na to da se učinak liječenja povećava s kontinuitetom vježbi u bolesnika koji boluju od križobolje i osteoartritisa koljena (Hagen i sur., 2012). Dokaze niske do umjerene kvalitete o djelovanju vježbi upravljanja motoričkom kontrolom u odnosu na korištenje minimalne intervencije u svrhu poboljšanja boli u kratkom, srednjem ili dugom razdoblju u bolesnika s nespecifičnom kroničnom križoboljom podastiru Saragiotto i sur. (2016). Hayden, van Tulder, Malmivaara i Koes (2005) u meta-analizi naglašavaju važnost vježbi u liječenju bolesnika s kroničnom križoboljom kao i individualno postavljenog i provedenog programa vježbi koji bi se sastojao od elemenata istezanja, snage i stabilizacije. Učinkovitost vježbi potvrđena je u svim parametrima u kroničnih ispitanika. U meta-analizi Wang i sur. (2012) učinkovitijima su se pokazale vježbe koje se izvode u cilju aktivacije cijelog mišićno-koštanog sustava s naglaskom održavanja neutralne pozicije kralježnice za vrijeme provođenja vježbi stabilizacije. Vježbe stabilizacije su se pokazale bolje učinkovitima u odnosu na generalizirani pristup provođenja vježbanja. A Krogh i sur. (2017) u meta-analizi koja je pratila i procjenjivala utjecaj vježbi na depresiju, navode da značajni utjecaj vježbanja na sekundarne ishode koji predstavljaju kvaliteta života, procjena ozbiljnosti depresije, nedostatak remisije tijekom praćenja nakon intervencije nije postignut.

Budući je dokazano da ni jedne vježbe nisu superiorne u odnosu na druge izbor vježbi trebao bi ovisiti o preferencijama bolesnika ili fizioterapeuta te o osobnim mogućnostima bolesnika s kroničnom križoboljom.

#### **1.4 Patofiziologija boli u križobolji**

Međunarodno udruženje za proučavanje boli (*engl. International Association for the Study of Pain - IASP*) definira bol kao neugodno osjetilno ili emocionalno iskustvo povezano sa stvarnim ili možebitnim oštećenjem tkiva ili je objašnjeno u tom segmentu oštećenja. Bol se najčešće opisuje kao multidimenzionalno iskustvo koje prominira budućnošću mnogih mišićno-koštanih oboljenja. Bol je zaštitni mehanizam u čovjekovu životu, ali kada traje predugo postaje onesposobljujuća (Bašić Kes i sur., 2019). Uopćeno, prevalencija kronične boli u svjetskim razmjerima kreće se od 12 - 80%, češća je u žena i više ih ograničava u svakodnevnim aktivnostima, socijalnom životu i u raspoloženju u odnosu na muške ispitanike (Abu-Saad Huijer, 2010). Kronična bol ima veći utjecaj na svakodnevni život žena i prezentira više osjećaja tuge (de Moraes Vieira i sur., 2012), također, mijenja informaciju o boli koju mozak procesuirala na način da ona podsjeća na neurološka stanja povezana s kognitivnim oštećenjima (Baliki, Geha, Apkarian, Chialvo i Feeling, 2008). Sustavni pregled bolesnika u SAD-u koji se odnosio na primarnu njegu pokazao je da oko 65% bolesnika s nespecifičnom kroničnom križoboljom još i nakon godinu dana od početka bolesti osjeća bol, a taj udio u Europi iznosi 69% (Itz, Geurts, van Kleef i Nelemans, 2013). Psihološki čimbenici mogu u većoj mjeri utjecati na doživljaj boli kao i na već postojeću fizičku bol pa tako mogu imati ulogu i u uvećavanju osjeta boli te postati osnovni uzrok boli (Leung, 2012; Pinheiro i sur., 2015, 2016).

Bol je prema trajanju podijeljena na akutnu koja traje do oporavka bolnog tkiva i kroničnu koja zaostaje i nakon što se oboljelo tkivo oporavilo u pravilu dulje od šest mjeseci. Ovisno o uzroku boli možemo je podijeliti na nociceptivnu (mišićno-koštanu) i neuropatsku (kao posljedicu povrede ili oštećene funkcije). Nociceptori su periferni senzorni neuroni koji imaju upozoravajuću ulogu, a štetne podražaje prenose u središnji živčani sustav. Primarni somatosenzorni neuroni smješteni su u dorzalnom korijenskom ganglionu. Neuropatski bol zaostaje nakon oštećene funkcije ili kao posljedica traume / povrede te posljedično izaziva promjene u središnjem živčanom sustavu (SŽS). Strukturna povezanost cijelog mozga i anatomske karakteristike u kortikolimbickom sustavu čimbenik su predodređenja rizika za nastanak kronične boli (Vachon-Preseu i sur., 2016). Nasljedna svojstva za pojavu kronične

boli u bolesnika s kroničnom križoboljom potvrđuju podaci iz „twin“ studija (21-67%) (Hartvigsen i sur., 2009). Bolovi u donjem dijelu leđa i posljedično onesposobljenje pripadaju skupini najčešćih mišićno-koštanih poremećaja.

Patoanatomski uzrok boli u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom najčešće nije poznat ili je višestruke prirode, a terapija je usredotočena na smanjenje boli i njenih posljedica (Maher, Underwood i Buchbinder, 2017). Bol u križobolji može biti centralnog i/ili perifernog podrijetla (Woolf, 2011). Oko 85 - 90% bolesnika s kroničnom križoboljom okarakterizirano je kao posljedica nespecifičnog uzroka te je s toga i teško identificirati specifičnu patologiju (Koes i sur., 2006). Analize nalaza kinetičke magnetske rezonancije potvrđuju abnormalno segmentalno gibanje funkcionalne kralježnične jedinice (Kong i sur., 2009). Suvremena istraživanja pokazuju promijenjenu strukturu i funkciju središnjeg živčanoga sustava (SŽS-a) u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom. Mogućnost višestrukih analiza primjenom funkcionalnih visoko sofisticiranih slikovnih metoda daje bolji uvid u neurološke promjene koje se pri tome događaju (Ung i sur., 2012). Borsook, Upadhyay, Chudler i Becerra (2010) su našli dokaze da su kronični bolni poremećaji povezani s promjenama u funkciji i strukturi mozga. Naime, kronična bol stvara trajne promjene u funkcionalnoj i strukturnoj plastičnosti mozga (Rodriguez- Raecke, Niemeier, Ihle, Ruether i May, 2013; Apkarian, Baliki i Geha, 2009; May, 2008). Preklapanje nalaza utvrđeno je u područjima orbito-frontalnog korteksa, inzuli, cingulatnom korteksu i dorzalnom dijelu ponsa (May, 2008). Također, neki nalazi govore u prilog stanične atrofije, gubitka ili čak oštećenja sive tvari mozga, a odnose se na strukture talamusa, dorzolateralnog prefrontalnog korteksa, područja hipokampusa i bazalnih ganglija (Apkarian i sur., 2009). Potvrđena je i povezanost između vremena trajanja boli i smanjenja sive tvari u mozgu (Apkarian i sur., 2009). Samo smanjenje sive tvari u bolesnika s kroničnom boli nađene su i u drugim istraživanjima (Baliki i sur., 2006), a neki navode i porast sive tvari u područjima prezentacije bola (Rodriguez-Raecke i sur., 2013). Također, česti su prikazi promjena u području supraspinalne nociceptivne obrade boli (May, 2008). Neurološka reorganizacija može biti uvjetovana nociceptivnim podražajem te nastankom kroničnog stanja boli (Nijs i sur., 2015). Važnu ulogu u nocicepciji ima autonomni živčani sustav posebno na percepciju u transmisiji boli. Osim djelovanja nociceptivnih komponenti na sivu tvar, promjene u motoričkoj funkciji vjerojatno utječu i na strukturne promjene (Teutsch, Herken, Bingel, Schoell i May, 2008; Rodriguez-Raecke i sur., 2013). Dugi niz godina znamo za promjene u sklopu reorganizacije primarnog senzornog korteksa (Flor, Braun, Elbert i Birbaumer, 1997). Specifične strukturne promjene utvrđene su nakon provedenih fizički i kognitivnih vježbi (Duerden i Laverdure-Dupont, 2008). Bol mijenja

živčano-mišićnu aktivnost, a te promjene mogu predstavljati izmijenjen odgovor na križobolju (Miller, Bazrgari, Nussbaum i Madigan, 2013).

Rezultati studija pokazuju da bolesnici s kroničnom križoboljom imaju smanjeni regionalni protok krvi u periaqueduktalnoj sivoj masi kao i veću aktivaciju u bočnom orbitofrontalnom korteksu, primarnom i sekundarnom somatosenzornom korteksu (Giesecke i sur., 2004).

Napretkom tehničkih mogućnosti omogućeno je promatranje najsitnijih živčanih struktura pa čak i njihove kemijske aktivnosti na staničnoj razini. Promjene u sinaptičkoj aktivnosti mogu biti ovisne o aktivnosti u leđnoj moždini koja aktivira preveliku preosjetljivost na bol (Woolf, 2007). Prvo mjesto prekapčanja na putu boli su sinapse u stražnjem rogu leđne moždine, a ono može biti i mjesto regulacije nociceptivnog prijenosa na mjestu segmentalnih i supraspinalnih mehanizama. Supraspinalni mehanizmi su po usmjerenju silazni te njihova kontrola dolazi iz raznih područja u mozgu (ventrolateralne medule, bočnih i kaudalnih retikularnih jezgara, iz srednjih periaqueduktalnih, sivih rostralnih ventromedijalnih medula) i nosi projekciju akutne i kronične boli (Heinricher, Tavares, Leith i Lumb, 2009), dok se segmentalni nalaze u kralježničnoj moždini. Kontrola proizlazi iz brojnih supraspinalnih mjesta, uključujući srednju periaqueduktalnu sivo-rostralnu ventromedijalnu medulu (PAG-RVM) i više bočnih i kaudalnih dorzalnih retikularnih jezgara (DRt) i ventrolateralnu medulu (VLM). Inhibicijska kontrola iz PAG-RVM sustava preferirano potiskuje nociceptivne ulaze posredovane C-vlaknima, čuvajući senzorno diskriminirajuće informacije koje se prenose bržim provođenjem A-vlakana (Heinricher i sur., 2009).

Upalni i biokemijski čimbenici moduliraju prijelaz akutne u kroničnu bol, a uz prisustvo genetskih čimbenika mogu djelovati poticajno na bilo koji od njih (Hartvigsen i sur., 2009). Također, nastanku bolova u kralježnici doprinose strukturni, psihosocijalni i profesionalni utjecaji. Teorija boli omogućila je razumijevanje boli posredovanjem A-delta i C-vlakana na srednjim interneuronima i na taj način potvrđuje modulaciju inhibicijske kontrole u leđnoj moždini (Melzack i Wall, 1965) te uloge inhibicijskih krugova (Basbaum i Fields, 1984).

Vremenska latencija mišićne aktivnosti može biti čimbenik za nastanak mikrotraume lumbalnih struktura i nastanka kronične nespecifične križobolje (Akbari i sur., 2015).

Kronična nespecifična križobolja i njen dugotrajni tijek je povezan i s drugim bolnim stanjima u kostima i zglobovima te je moguće i uzrokovana degenerativnim promjenama kao i na ostalim zglobovima ili su bolovi niz donje udove posljedica kompresije živaca (Chou, Fu i Hung, 2017). Smanjenje pokretljivosti slabinske kralježnice u studijama je potvrđeno i s povećanim tonusom mišića trupa što bi moglo predstavljati odgovor SŽS za križobolju kako bi

se smanjila bol i daljnja nepovoljna djelovanja (Dubois, Piche, Cantin i Descarreaux, 2011). Slabost mišića, posebice lumbalnih multifida nastaje već u akutnoj ataki križbolje (Hodges, Holm, Hansson i Holm, 2006), a u kroničnom stadiju i mišića ispružaća leđa (*m. erector spinae*) (Hides, Gilmore, Stanton i Bohlscheid, 2008; Wan i sur., 2015). Panjabi (1992 Part II) govori o lumbalnoj nestabilnosti kao rezultatu nemogućnosti kralježničkog stupa i pratećih struktura da intervertebralnu neutralnu zonu drže stabiliziranu u neutralnoj poziciji kako bi se spriječila preopterećenja tih struktura i pojava boli. Promjene koje tu nastaju dovode do povećanog gibanja jednog kralješka u odnosu na drugi i dovode taj intervertebralni segment u poziciju nestabilnosti bilo da govorimo o jednoj jedinici podsustava ili više njih (Panjabi, 2003).

Promijenjena motorička koordinacija može biti uzrokom ponavljajuće kronične nespecifične križbolje (Tsao, Druitt, Schollum i Hodges, 2010) i pokazuje povezanost s povećanim umorom mišića trupa (Sung, 2013). Uloga mišića trupa je da osiguraju stabilnost lumbo-pelvičnog područja kao i kontrolu intervertebralnog pokretanja kako ne bi došlo do promjene opsega pokreta segmentalnog gibanja kralješka (Kong i sur., 2009). Prijevremena aktivacija magistralnih mišića te zakašnjelo aktiviranje sinergijskih mišića može bit uzrokom nestabilnosti (Borghuis, Hof i Lemmink, 2008). Živčano-mišićni ili strukturalni deficiti mogu biti predispozicija za nastanak kronične nespecifične križbolje, a poremećena samopercepcija predstavlja jednu od karakteristika te bolesti (Wand i sur., 2016).

Među često navedenim smetnjama bolesnika s kroničnom boli su: poremećaji spavanja, apetita (bilo da je pojačan ili smanjen), anhedonija i smanjena inicijativa (Nicolas, Coulston, Asghari i Malhi, 2009).

U ranoj fazi, kroničnoj nespecifičnoj križbolji hiperalgezija i hiperekscitabilnost leđne moždine mogu biti dodatno opterećenje bolesniku (Marcuzzi, Dean, Wrigley i Hush, 2015). Pretpostavke da bolesnici s križboljom imaju poteškoće uvjetovane promjenama nastalim u kodiranju i obradi senzornih informacija više nego zbog disfunkcije nastale u samoj lumbalnoj kralježnici sve više se potvrđuju. Atrofiju sive tvari u dorzalnom prefrontalnom korpusu i talamusu prikazuju biokemijske i morfometrijske studije (Apkarian i sur., 2004).

Kronična bol više nije samo psihološki problem jer u istraživanjima potkrijepljenim neuroslikama dokumentiraju se promjene nastale u funkciji i strukturi mozga u bolesnika s kroničnom boli. Područja mozga uključena u procesu boli su: motorička, kognitivna, motivacijska, memorijska, osjetilna te područja u kojima su zastupljeni procesi straha i emocija (Martucci, Ng i Mackey, 2014). Kronična bol može mijenjati mrežni način rada prvenstveno mreže zadanih načina rada (Baliki, Geha, Apkarian, Chialvo i Feeling, 2008). Atrofijske promjene nastale u mozgu mogu se povećati s trajanjem boli te tako kronična bol može štetiti

kortikalnim područjima mozga i koja nisu povezana s boli (Apkarian i sur., 2004). U odnosu na spontanu bol u bolesnika s bolovima u leđima prikazuje se povećana aktivnost u medijalnom prefrontalnom korteksu kao i u rostralnom prednjem cingulumu – područje koje je povezano s intenzitetom boli u leđima i negativnim emocijama (Baliki i sur., 2006).

Uzroci boli u području lumbalne kralježnice mogu biti iz živčanog sustava (radikalna bol), pasivnog podsustava (intervertebralni diskovi, unkovertebralni zglobovi, apofizealni zglobovi) te aktivnog podsustava (ligamenti, mišići). Pokazalo se i da hormoni jajnika sudjeluju u moduliranju osjetljivosti na bol (Gorczyca, Filip i Walczak, 2013). Uz to, prevencija koja uključuje informiranje i obrazovanje kao i tjelesno vježbanje može dodatno pridonijeti smanjenju populacijskog tereta kroničnih bolova u leđima (Burton i sur., 2006).

Biopsihosocijalni pristup doživljaj boli određuje međuodnosom više čimbenika: bioloških, psiholoških i socijalnih faktora. Ovaj model je višedimenzionalan, sveobuhvatniji i kompleksan u odnosu na psihodinamički i biomedicinski pristup, a primjenjiv je na akutnu i na kroničnu bol.

Neuroslikovne tehnike pružaju slikovnu potvrdu kako mozak doživljava i obrađuje nastalu kroničnu bol (Martucci i sur., 2014). Funkcionalna magnetska rezonanca (fMRI) omogućava uvid u specifična područja mozga povezana s boli: primarni i sekundarni somatosenzorni korteks (S1 i S2), talamus, prednji cingulatorni korteks, prefrontalni i inzularni korteks. U bolesnika koji pate od neuropatske boli zapažena je aktivacija u kaudalnom prednjem inzularnom području, a veličina aktivacije prati intenzitet alodinijske boli (Schweinhart i sur., 2006). U bolesnika s kroničnom križoboljom zamijećena je aktivacija u desnom inzularnom, posteriornom cingularnom i suplementarnom motornom korteksu u odnosu na zdrave pojedince (Kobayashi i sur., 2009). Također, uočena je razlika u kortikalnoj aktivaciji osoba s križoboljom prije i nakon provedenog simptomatskog liječenja (Seminowicz i sur., 2011).

Nociceptivni sustav ima usmjerenje prema senzoričkom sustavu te od primarnih aferentnih područja doseže u centralna područja mozga. Iskustvo boli može biti snažno modulirano na svom putu interakcijama uzlaznih i silaznih puteva (Apkarian, Bushnell, Treede i Zubieta, 2005). Važnu i kompleksnu ulogu u obradi boli ima prednji korteks zbog svoje zastupljenosti i veličine, pri čemu je medijalni prefrontalni korteks više povezan s emocionalnim aspektom boli, dok su dorzalni i lateralni korteks više povezani s kognitivnim aspektom boli (Koefman, Licari, Bynevelt i Lind, 2016) što može potvrditi da je u bolesnika s križoboljom povećana aktivnost za vrijeme trajne boli te da je intenzitet boli povezan s aktivnosti u medijalnom prefrontalnom korteksu (Baliki i sur., 2006).

U dosadašnjim prikazima literature o kroničnoj boli navodi se da kronična bolna stanja u koja pripada i kronična križobolja mogu nastati zbog disfunkcije središnjeg modulatornog ili inhibitornog sustava za bol (Borsook i sur., 2010; Younger, Aron, Parke, Chatterjee i Mackey, 2010; Wood, 2010). Neuroplastične promjene u vidu reorganizacije nastale u motoričkom i primarnom somatosenzornom korteksu povezane su s mišićno-koštanom i neuropatskom boli (Moseley i Flor, 2012). Ona može biti uzrok kroničnog bolnog sindroma, ali se poticanje pozitivne neuroplastičnosti može koristiti u liječenju boli. Bol ograničava kvalitetu života. Kronična bol može izazvati niz psiholoških reakcija na bol u vidu promjena u čovjekovu tijelu bilo da govorimo o posturalnoj prilagodbi, svakodnevnim fizičkim aktivnostima, promjenama u raspoloženju te o produženom iskustvu boli. U istraživanjima je potvrđena promjena nastala u sivoj tvari uslijed vremenskog tijeka boli (Tracey i Bushnell, 2009). U pojedinih bolesnika može se povećati razina pretilosti (Wright i sur., 2010) i umora te uzrokovati negativan doživljaj mentalnog i fizičkog zdravlja (Oliveira, Vigano, Lunardelli, Caneo i Goulart, 2010) i na taj način može smanjiti razinu kvalitete života. Katastrofiziranje boli kao negativno prihvaćanje kronične boli može izazvati značajnije promjene u kvaliteti života tog bolesnika te u funkcionalnoj sposobnosti. Depresivni poremećaj potvrđen je kao čimbenik rizika u prijelazu akutne u kroničnu bol (Young Casey, Greenberg, Nicassio, Harpin i Hubbard, 2008).

Istraživanje Baliki i sur. (2012) prikazalo je trenutni napredak u novim spoznajama o boli i razumijevanju mehanizama svojstava mozga u funkcionalnim i anatomskim slikovnim prikazima. Područja mozga koja pripadaju akutnoj boli aktiviraju se kada bi jačina boli u leđima bila povećana. Ta aktivnost može se smatrati kao nociceptivni podražaj iz periferije koji se potom pretvara u medijalnom prefrontalnom korteksu u trajni emocionalni signal. Kronična bol nameće opterećenje stalnim zaštitnim i adaptivnim mehanizmima. Rezultati su pokazali da se kod kronične boli u leđima uočava smanjenje sive tvari, ali druga kronična bolna stanja različito utječu na anatomske promjene u mozgu te su one specifičnog karaktera za svako bolno stanje. Promijenjena aktivnost događa se u akumbens jezgri čija je uobičajena povezanost s inzulom dok je u bolesnika s kroničnom boli povezana s medijalnim prefrontalnim korteksom. Ta povezanost pokazuje ravnomjernost s količinom boli u bolesnika s križoboljom. Dakle, ako netko ima bol bit će više informacija koje će biti upućene u dva područja mozga te taj parametar može postati mjera za otkrivanje veličine boli u leđima. Nakon što bolno stanje prestane uočava se i morfometrijska promjena u mozgu. Tako je uočeno reverzibilno stanje sive tvari mozga nakon prestanka kronične boli uslijed zamjene istrošenog zgloba totalnom endoprotezom u bolesnika s osteoartritisom. Te reverzibilne morfometrijske promjene koje se događaju kada se



bol smanji važne su jer potvrđuju da su posljedica boli te bi to mogao biti prateći mehanizam utemeljen na sinaptičkoj plastičnosti utjecaja boli u mozgu (Baliki i sur., 2012).

Ung i sur. (2012) su u svom istraživanju evaluirali strukturne promjene u mozgu za identificiranje zdravih ispitanika u odnosu na bolesne te u kojim područjima mozga se te promjene registriraju. Rezultati od posebne važnosti odnose se na povećanje sive tvari mozga u lijevom sekundarnom somatosenzornom korektusu (S2) i bližem području, razlike u području temporalnog režnja, oko granica amigdale, medijalni orbitalni girus, vizualni korteks i *cerebellum*. Temeljem ovih nalaza vidljivo je da kronična križbolja uzrokuje promjene u sivoj tvari mozga, vizualnom korteksu i cerebelumu, te da te promjene mogu imati diskriminatornu ulogu, a strukturne razlike u mozgu mogu biti od pomoći u postavljanju dijagnoze kronične križbolje. Istraživanje upućuje da patologija kronične križbolje uključuje promjene u sivoj tvari mozga te da su prisutne i kroz sustav obrade boli kao i kroz područja povezana s bolom unutar struktura mozga. Uz druge anatomske i funkcionalne promjene u središnjem živčanom sustavu (Seminowicz i sur., 2011; Rodriguez-Raecke i sur., 2013) na periferiji nastaju promjene u strukturi mišića (Battié, Niemelainen, Gibbons i Dhillon, 2012; Beneck i Kulig, 2012). U odgovoru na eksperimentalni nociceptivni bol rezultati istraživanja sugeriraju potencijalnu patofiziološku ulogu boli te da se tijekom postojeće križbolje motorički odgovor može mijenjati (Danneels i sur., 2016).

Utvrđeno je, kao i kroz druga istraživanja, da bolesnici s depresijom pokazuju veću razinu boli u odnosu na zdrave osobe, da talamus ima značajnu ulogu u procesu boli. Također zamjetno je da nisu istovjetna područja mozga aktivirana za obradu emocija, osjeta, nocicepcije i spoznaje koje se povezuju s neuropatologijom osoba s kroničnom boli i onih s depresijom. U obradu informacija u bolesnika s kroničnom boli uključeni su: prednji frontalni korteks, prednji cingularni korteks, insula, hipokampus, talamus, amigdala i somatosenzorni korteks. Promjene nastale u depresivnih bolesnika prikazuju se u: amigdali, hipokampusu, insuli, prednjem cingularnom korteksu i prefrontalnom korteksu. Prednji cingularni korteks navodi se kao veza između kronične boli i depresije, a mnoge studije sugeriraju značajnu ulogu tog područja između tih dviju bolesti (Yoshino i sur., 2017). Druge studije također podastiru dokaze o povezanosti dorzolateralnog prefrontalnog korteksa i srednjeg mozga, striatnih, talamskih i cingularnih struktura limbičkog sustava. Katastrofiziranje boli povezano je s depresijom i kroničnom boli te pokazuje usku povezanost s prefrontalnim strukturama i dorzolateralnim prefrontalnim područjima.

Bol možemo procijeniti pomoću raznih mjernih instrumenata - ljestvica boli i na taj način prikazati njenu jačinu.

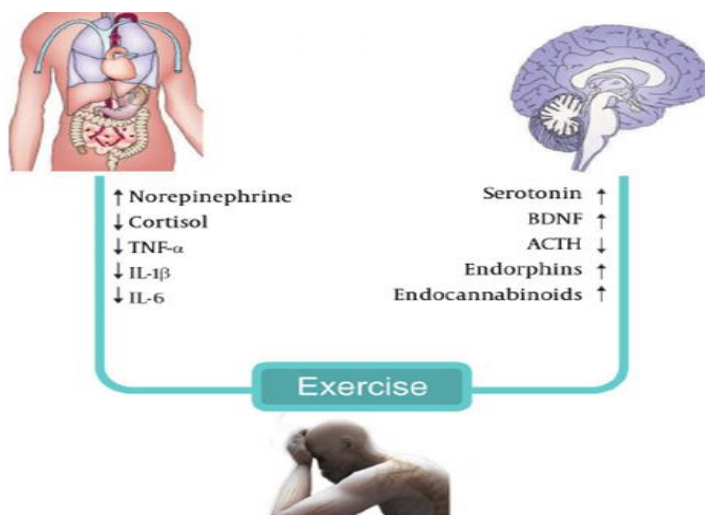
## **1.5 Depresija i njene karakteristike**

Izraz „depresivno raspoloženje“ koristi se nespecifično u bolesnika s križoboljom, okarakterizirano je žalosnim raspoloženjem te gubitkom interesa za uobičajene aktivnosti. Depresija kao poremećaj mentalnog zdravlja u bolesnika s CNLBP u zadnjih tridesetak godina sve je više u interesu istraživača (Sullivan, Reesor, Mikail i Fisher, 1992; Proctor, Estroff, Empting, Shearer-Williams i Hoffmann, 2013). Mentalno zdravlje i pravovremeni pristup u liječenju od posebne su važnosti u kasnijem tijeku liječenja određene bolesti (Castelnuovo i Schreurs, 2019). Podjela depresivnih poremećaja opisuje endogene ili primarne, somatogene ili organske te psihogene depresije (Jaković, Salaj, Puharić i Petek, 2017). U meta analizi koju su proveli Lim i sur. (2018) ukupna prevalencija za depresiju iznosi 12,9%, a jednogodišnja 10,8%. Prema Mediću (2019) u našoj zemlji na godišnjoj razini troši se do 160 milijuna kuna na upotrebu antidepresiva, a u zadnjih pet godina povećala se njihova upotreba za dvadeset posto. Prema podacima Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo (2017), Europska zdravstvena anketa s podacima koji se odnose na 2014. – 2015. godinu prikazuje 10,3% bolesnika u RH s blago do umjerenim simptomima depresije, a jake do teške simptome depresije iskazalo je 1,2% stanovništva, pritom 5,1 % muškaraca i 6,2 % žena navodi da je u posljednjih 12 mjeseci imalo depresiju. Mentalni poremećaji u RH zauzimaju drugo mjesto po uzroku hospitalizacije bolesnika u dobi od 20 do 59 godina života (12,4%) (Medić, 2019). U istraživanjima depresija pokazuje procjenu prevalencije i do 72%, no potrebno je uzeti u obzir i veličinu uzorka (Poole, White, Blake, Murphy i Bramwell, 2009). Pregled literature odnosa pojavnosti depresije u ruralnim u odnosu na urbane sredine ukazuje na nepostojanje takve razlike što upućuje na poveznicu zajedničkih karakteristika povezanih s depresivnim raspoloženjem, iako je utvrđena veća učestalost pojavnosti u ženskih ispitanica (Lim i sur., 2018). Istraživanje – studija presjeka u tercijarnoj skrbi, pokazuje da ženski spol s križoboljom ima veći rizik pojave depresivnog i anksioznog raspoloženja (Sagheer, Khan i Sharif, 2013).

Dijagnozu depresije postavlja iskusan kliničar. Depresivna ataka može se pojaviti kao blaga, umjerena, teška bez psihotičnih simptoma i teška sa psihotičnim simptomima. Karakteristični simptomi su gubitak interesa i zadovoljstava u dnevnim aktivnostima koje su osobu prije činile radosnom, depresivno raspoloženje, smanjena životna energija koja je iskazana umorom i pojačanom umaranju općenito. U česte simptome depresije ubrajaju se i

smanjen apetit, smanjeno samopoštovanje, koncentracija i pozornost, poremećen san, smanjeno samopouzdanje, prisutan osjećaj bezvrijednosti, besperspektivnosti, krivnje i sumoran pogled na budućnost, te nerijetko i suicidalne misli. Depresivno raspoloženje često je prisutno u bolesnika s kroničnom boli, može biti važan čimbenik u njenom nastanku i povećati rizik za razvoj križobolje (Strobel, Hunt, Sullivan, Sun i Sah, 2014), često je i povezano s onesposobljenjem u bolesnika s križoboljom (Hung, Liu i Fu, 2015) te s percepcijom boli (Rodriguez-Raecke i sur., 2014) kao i s tjelesnim simptomima koji čine somatski sindrom. Križobolja kao mišićno-koštano oboljenje često je povezana s drugim tjelesnim bolima, funkcionalnim onesposobljenjem, depresivnim raspoloženjem (Panagopoulos, Hancock, Kongsted, Hush i Kent, 2014). Česta je povezanost boli i depresije (Gorczyca i sur., 2013). Klinički ishod u bolesnika s križoboljom često ovisi i o njegovom emocionalnom statusu (Campbell i sur., 2015). Genetski čimbenici također mogu doprinijeti razvoju depresije (Reichborn-Kjennerud i sur., 2010). Zahvaljujući kliničkim smjernicama kako za liječenje depresije tako i križobolje vidljiva su usmjerenja za liječenje tih bolesnika u kojih su utvrđeni simptomi križobolje i depresije: različiti oblici tjelesne aktivnosti, ciljano liječenje onesposobljenja, a lijekovi iz grupe antidepresiva liječe depresiju (Štrkalj-Ivezić, Jukić i Jakovljević, 2013; Van Tulder i sur., 2006; Cooney i sur., 2013; Ranjbar i sur., 2015). Depresija u bolesnika s križoboljom može biti i reakcija na bol, a s križoboljom može se povezati na brojnim psihološkim i fiziološkim razinama koje imaju svoja odstupanja u tijeku variranja progresije boli u bolesnika s križoboljom. Promjena sive tvari mozga u bolesnika s depresijom i maladaptivna neuroplastičnost modulirana disregulacijom utvrđena je u novijim istraživanjima bolesti koja ima remisije i relapse.

Nefarmakološke metode su sve važnija komponenta u liječenju depresivnog raspoloženja i kronične nespecifične križobolje. Prvi počeci interesa za liječenje ili pomoć u liječenju depresije pomoću vježbi sežu na početak prošlog stoljeća, ali uz sporo napredovanje (Craft i Perna, 2004). Brojni dokazi potvrđuju tjelesnu aktivnost kao koristan učinak na smanjenje onesposobljenja, boli i depresivnog raspoloženja (Hassett i Williams, 2011; Tang i Sanborn, 2014). Rezultati sustavnog pregleda sugeriraju pozitivno djelovanje vježbi na smanjenje simptoma depresije u odraslih osoba s artritismom (Kelley, Kelly i Hootman, 2015). Učinak fizioterapijskih vježbi kao i tjelesne aktivnosti na mozak je višestruk, jer povećava produkciju neurotransmitera koji podržavaju obnovu moždanih stanica, poboljšava se pamćenje, potiče rast novih živčanih stanica i krvnih žila, pospješuje pozornost i odlučnost (Slika 2). Također povećava proizvodnju endorfina koji je poznat kao kemijski spoj dobrog raspoloženja, koji djeluje na opuštanje i podiže kvalitetu spavanja.



*Slika 2: Biološki učinci vježbi na promjene u organizmu u bolesnika s depresijom (Ranjbar i sur., 2015). Pristup na: [https://www.researchgate.net/figure/Biological-Effects-of-Exercise-on-Patients-with-Depression\\_fig1\\_277946986](https://www.researchgate.net/figure/Biological-Effects-of-Exercise-on-Patients-with-Depression_fig1_277946986) (Pristupljeno: 13.5.2018.).*

Složenost kronične boli u bolesnika s depresijom je zahtjevna, jer je posljedica preklapanja depresivnih simptoma, komorbidne fizičke boli i same boli (Olver i Hopwood, 2012). Osjećaj tuge može upućivati na početak depresivnog stanja. Depresivno raspoloženje, bol i s njima uvjetovano smanjenje funkcionalne sposobnosti može znatno djelovati na smanjenu percepciju kvalitete života (Tsuji, Matsudaira, Sato i Vietri, 2016). Depresivna raspoloženja imaju ključnu ulogu u prijelaznom razdoblju iz akutne u kroničnu križobolju (Pincus, Burton, Vogel i Field, 2002). Još u prošlom desetljeću depresija je potvrđena kao česti pratitelj kronične križobolje, bolesnici navode osjećaj bespomoćnosti, gubitka samopouzdanja i onesposobljenje (Chou i sur., 2007). Povratak simptoma boli učestaliji je u bolesnika koji razvijaju depresivno raspoloženje u odnosu na bolesnike koji nisu skloni depresivnom raspoloženju (Hill i sur., 2011). Depresija može imati prediktivnu ulogu u kroničnoj mišićno-koštanoj boli, a povezana je kako s razvojem nastanka križobolje tako i s prediktivnim nastankom njenog kroničnog tijeka (Pincus i sur., 2002; Pinheiro i sur., 2015). Weiss i sur. (2013) navode da je neovisno o intenzitetu boli prihvaćenje boli u bolesnika s križoboljom povezano s depresijom, dok Rayner i sur. (2016) govore o smanjenom prihvaćanju boli u depresivnih bolesnika. Mišićna bol je također povezana uz depresivno raspoloženje (Baek, Kim i Yi, 2015), percepcija same bolesti može biti povezana s depresijom (Costa i sur., 2015).

Utjecaj depresije na bol je centralnog podrijetla i utvrđeni su mogući mehanizmi djelovanja, uočene promjene nastale u sivoj tvari, promjene u neuroplastičnosti i neregulacija

neurotransmitera (Rodriguez-Raecke i sur., 2014; Nekovarova i sur., 2014; Strobel i sur., 2014). Potvrđeno je i uzajamno djelovanje boli i depresije zbog toga i bolesnici s kroničnom križoboljom pokazuju veće onesposobljenje i manju fizičku sposobnost (Panagopoulos i sur., 2014, Hung i sur., 2015). Zajednički živčani descendentni putevi učvršćuju vezu depresije i boli. Depresivno raspoloženje može biti uzrokovano i unutarnjom disregulacijom - aktiviranje hipotalamičko-hipofizno-adrenalne osi (HPA sustav) (Gracely, Ceko i Bushnell, 2012), mehanizmi nastanka i povezanosti još uvijek nisu dobro razjašnjeni, moguće objašnjenje za to je i u poremećaju mezolimbickog dopaminskog sustava (Taylor i sur., 2015).

Povezanost boli i depresije u općoj odrasloj populaciji s naglaskom na iscrpljenost, preopterećenost i žalosno raspoloženje potvrđeni su u nizu istraživanja. Određeni autori upućuju na važnost dobrog i ranog prepoznavanja čimbenika rizika za nastajanje depresije (Pinheiro i sur., 2015; Pinheiro i sur., 2016). Bolesnici s većim funkcionalnim ograničenjima prikazuju bol zbog vanjskih događaja značajno većom i izravno povezanom s anksioznošću i depresijom (Baird i Sheffield, 2016; Hung i sur., 2015). Kao uzročnik smanjenja funkcionalne sposobnosti depresija je potvrđena i u drugim oboljenjima (Melton, Moqbel, Kanaan i Sharma, 2016; Bean, Johnson i Kydd, 2014). Istraživanje Chou i sur. (2017) pokazalo je da bolna stanja poput glavobolje, opće boli u mišićima te bolova u prsima mogu biti i snažnije povezani s depresijom nego s intenzitetom križobolje. Budući da bol i depresija klinički potenciraju jedno drugo, to može uključivati različite kortikalne boli (Rodriguez-Raecke i sur., 2014). Moždane strukture koje su uključene u emocionalnu aktivnost mogu predstavljati neuronsku osnovu za regulaciju emocija: striatum, amigdala, dorzolateralni prefrontalni korteks, ventrolateralni prefrontalni korteks, središnja izvršna mreža za kontrolu emocija, zadana mreža, afektivna mreža i inzula. U osoba s depresijom uočena je promijenjena povezanost frontalnog korteksa s amigdalom (Stephanou, Davey, Kerestes, Whittle i Harrison, 2017) i striatumom (Avisar i sur., 2017). Neurološku vezu između kronične boli i depresije potvrđuju rezultati iz nedavnog istraživanja na životinjskim modelima pokazujući da je regulacija dopaminske aktivnosti u ventralnom tegmentalnom području posrednik između depresivne i anksiozne reakcije (Small, Nunes, Hughley i Addy, 2016). Sistematska analiza prikazuje da je klinička manifestacija kronične križobolje i depresije često potvrđena kao i funkcionalno onesposobljenje koje uzrokuje (Global Burden of Disease Study 2013 Collaborators, 2015; Tetsunaga i sur., 2013).

Upalni citokin TNF- $\alpha$  ima značajnu ulogu u depresiji i u boli. U inicijalnom mjerenju znatno viša razina uočena je u bolesnika s kroničnom križoboljom te s kroničnom križoboljom i depresijom u odnosu na zdrave ispitanike. U ovom istraživanju Wang, Ahrens, Rief i Schiltenswolf, (2010) nađeno je da bolesnici s kroničnom križoboljom imaju elemente kronične

sistemske upale, a bez obzira na prisutnost depresivnog poremećaja. Pad razine TNF- $\alpha$  bio je izrazitiji u bolesnika s kroničnom križoboljom što može značiti da se bol u tih bolesnika s depresijom pripisuje simptomima somatskog podrijetla depresije više nego primarnoj boli.

Cilj fMRI pilot-studije bio je istražiti učinke intervencije vježbama u slabo aktivnih ispitanika na funkciju hipokampusa i ukupnu moždanu aktivnost. Studija je pokazala i antidepressivni učinak u ispitanika s depresijom, jer je grupa ispitanika s teškom depresijom prešla u grupu s blagom depresijom. U ovom istraživanju potvrđeno je da fiziološki učinci vježbanja na mozak djeluju podjednako poticajno u ispitanika s depresijom ali i kod zdravih kontrola, jer je i u njihovim rezultatima došlo do smanjenja depresivnog raspoloženja (Gourgouvelis, Yelder i Murphy, 2017).

Rezultati studije Nassar, Assaf, Farrag, Ibrahim i Al-Sheekh (2019) pokazuju da depresija korelira s boli, nađena je slaba pozitivna povezanost s onesposobljenošću. Više od polovice ispitanika izjavilo je za umjerenu razinu depresije. Rezultati pokazuju značajnu povezanost između boli, depresije i onesposobljenosti.

Potvrđeno je u sustavnom pregledu i meta-analizi da vježbe imaju umjerenu dobit u liječenju depresije (SMD = 0,61). Utjecaj težine simptoma i dobi odrazio se na učinkovitost vježbi, te su bolje rezultate postigli stariji ispitanici i bolesnici s blagim simptomima depresije u odnosu na kontrolne (Silveira i sur., 2013). Drugi autori u sustavnom pregledu i meta-analizi sugeriraju da vježbe imaju kratkoročni učinak na depresiju te da je malo podastrijetih dokaza o dugoročnom blagotvornom učinku vježbanja u bolesnika s kliničkom depresijom (Krogh i sur., 2011). Rezultati u sustavnom pregledu i meta-analizi Pinheiro i sur. (2015) sugeriraju da ispitanici koji su pokazivali veće simptome depresivnog ponašanja imaju i povećan rizik za pojavu križobolje u odnosu na ispitanike koji su imali nisku razinu depresivnog raspoloženja ili ga uopće nisu iskazali. Također, s porastom životne dobi nađena je jača povezanost između depresije i križobolje, dok sama križbolja više onesposobljava starije osobe. Depresivne osobe imaju specifičan način života sa smanjenom fizičkom aktivnošću, slabim socijalnim uključivanjem u društvo te mogućim poremećajima sna i on je potencijalni čimbenik za nastanak križobolje, a sugerira se uključivanje aktivnosti za poboljšanje funkcije kralježnice sukladno smjernicama za oba oboljenja.

Bolesnici s depresivnim raspoloženjem mogu djelomično ili potpuno izgubiti interes za obavljanje aktivnosti dnevnog života. Uslijed preklapanja komorbidnih simptoma fizičke boli i boli te depresije nastaje složenost u načinu liječenja bolesnika s kroničnim oblicima boli (Olver i Hopwood, 2012). Depresivno raspoloženje je u porastu i nužno je tim bolesnicima pomoći i nefarmakološkim metodama liječenja uključujući i fizioterapijske vježbe. Liječenje depresivnih

bolesnika povjereno je liječniku specijalisti iz tog područja i sukladno važećim kliničkim smjernicama (Ivanušić i Harangozo, 2014; Štrkalj-Ivezić i sur., 2013; Ranjbar i sur., 2015).

Također, sugerira se provođenje probira za depresiju kao vrstu komorbiditeta, jer je ona čimbenik koji se susreće i u drugim bolnim stanjima poput općih bolova u mišićima u bolesnika s kroničnom križoboljom (Baek i sur., 2015; Chou i sur., 2017). Depresija je sve veći čimbenik povezan s funkcionalnom onesposobljenosti kronične križbolje te je prigodom ispitivanja onesposobljenja bolesnika nužno učiniti procjenu depresivnih simptoma (Hung i sur., 2015), kako bi bolesnike s križoboljom u kliničkoj skrbi adekvatno liječili (Fuji i sur., 2018). Depresija se obično procjenjuje na temelju upitnika koji su za to specifično razvijeni (Robinson i sur., 2013). Samoprocjena depresivnih komponenti najčešće se provodi pomoću instrumenta posebno konstruiranog u tu svrhu Beck Depression Inventory – II (BDI-II) (Beck i sur., 1996; Robinson i sur., 2013).

## **1.6 Katastrofiziranje boli**

Ozbiljnost preuveličavanja doživljaja bolnog stanja ali i kao prediktivno stanje proučava se i prati već duži niz godina (Severeijns, Vlaeyen, van den Hout i Weber 2001; Picavet, Vlaeyen i Schouten, 2002). Wertli i sur. (2014) u sustavnom pregledu navode superiornu prognostičku vrijednost katastrofiziranja boli za pojavu kronične boli ali i ishode u usporedbi s mnogim drugim varijablama. Pretjerani doživljaj osjeta stvarne ili očekivane boli bolesnici skloni katastrofiziranju boli prikazuju na drugačiji način od osoba koje nemaju sklonost ka katastrofiziranju (Sullivan i sur., 2001). Psihološki čimbenici u genezi kronične križbolje su dodatni karakter te bolesti. Uz ostale bolne neurološke sindrome katastrofiziranje se pokazuje kao prediktor u bolesnika s lumbalnom mišićno-koštanom boli (Nakamura i sur., 2014). Važnost katastrofiziranja prikazuje se u uvjetno povezanom kondicioniranju kronične boli u učinku posredovanja između osjećaja boli i emocija (Sturgeon, 2014).

Katastrofiziranje boli je poznati klinički fenomen i često ga se promatra u kontekstu depresije (Leung, 2012), a također ima posredovanje u odnosu boli i straha (Marschall, Schabrun i Knox, 2017). Veća razina katastrofiziranja boli može pretpostaviti manje poboljšanje i duže onesposobljenje bolesnika (Bergbom, Boersma, Overmeer i Linton 2011). Subskala bespomoćnosti pokazuje da je važan prediktor onesposobljenja (Sullivan i sur., 2002), a dokazano je i prediktor intenziteta same boli (Turner, Jensen, Warms i Cardenas, 2002) te depresije (Turner, Jensen i Romano, 2000). Determinantni učinak spola u katastrofiziranju boli potvrđuju situacijske i dispozicijske studije (Sullivan i Bishop, 1995). Bol u starijih ispitanika

pozitivno je povezana s intenzitetom boli dok je katastrofiziranje boli u mlađih osoba povezano s emocionalnim odgovorom na bol (Ruscheweyh i sur., 2011). Katastrofiziranje boli mogući je konglomerat maladaptivnih kognitivnih i afektivnih odgovora, uz pomoć fMRI potvrđeni su prikazi u područjima mozga odgovornim za obradu emocija, boli i utjecaja (Leung, 2012). Snažno je povezano s depresijom i osobnim iskustvom boli, a također je povezano sa supresijom i ublaženom distrakcijom (Quartana, Burns i Lofland, 2007). Studije fMRI potvrđuju povećanu aktivnost centara u mozgu koja se odnosi na predviđanje i emocionalne doživljaje boli, pažnju na bol i motoričku kontrolu. To potvrđuje da su osobno iskustvo boli i katastrofiziranje boli čvrsto povezani (Gorczyca i sur., 2013). Pravovremeno liječenje boli može pospješiti neuroplastičnost mozga (Seminowicz i sur., 2011). Uspješnost ishoda liječenja potvrđuju istraživanja (Wertli i sur., 2014; Marshall i sur., 2017). Bolesnici s prisutnim katastrofiziranjem boli pokazuju nižu ukupnu kvalitetu života (Wollaars, Post, van Asbeck i Brand, 2007), lošiju socijalnu i emocionalnu funkciju (Hamilton, Karoly i Zautra, 2005), slab odgovor na medicinsku intervenciju (Mankovsky, Lynch, Clark, Sawynok i Sullivan, 2012). Povezano je s različitim oblicima disfunkcije, uključujući povećane stope depresije i osjećaj bespomoćnosti u pokušaju suočavanja s boli te uvećavanje negativnih učinaka boli (Richardson i sur., 2012). Navodi se i kao primarni prediktor za mogući nastanak i pogoršanje kronične križobolje, a nalazi se također i u svim kirurškim i kliničkim varijablama (Picavet i sur., 2002; Wertli i sur., 2014). Katastrofiziranje boli može povećati upotrebu lijekova za smanjenje boli (Martel, Wasan, Jamison i Edwards, 2013).

U dosadašnjim istraživanjima u odnosu na druge studije katastrofiziranje boli u studiji Farin (2015) bilo je negativno povezano s negativnom afektivnošću nakon isteka liječenja no ne i s drugim ishodima, dok Wertly i sur. (2014) su u sustavnom pregledu utvrdili da je bolji ishod bio povezan sa smanjenjem razine katastrofiziranja boli, zaključili su da određene razine katastrofiziranja boli i onesposobljenosti imaju posredovni učinak u liječenju u većini studija. De Olivera-Souza, de O Ferro, Barros, Diniz i de Oliveira, (2019) su u sustavnom pregledu prikazali promjene u strukturi mozga u osoba s naglašenim katastrofiziranjem boli prikazano primjenom fMRI. U bolesnika u kojih je prisutno katastrofiziranje boli utvrđena je drugačija funkcionalna povezanost u moduliranju živčanih sklopova i silaznih puteva modulacije boli kao i afektivne memorije. Tijekom nociceptivnih stimulusa uočena je smanjena povezanost, a odnosi se na pažnju i pojačavanje negativne racionalizacije boli, utvrđeno je moguće postojanje fizioloških i anatomskih promjena mozga u obliku promijenjene funkcionalnosti ili smanjenja sive tvari. Bolesnici uslijed bola i ograničenja



usmjeravanja mogu imati pozornosti na druge sadržaje, pa je stanje pažnje neprestano povećano što može biti razlog nemogućnosti smanjenja modulacije boli.

## **1.7 Funkcionalna onesposobljenost**

Onesposobljenost u bolesnika s kroničnom boli u leđima može biti povezana s nizom čimbenika: s osjećajem boli, izbjegavanjem aktivnosti koje pojačavaju bol, intenzitetom boli, katastrofiziranjem boli, depresivnim raspoloženjem i povećanjem funkcionalnog ograničenja (Dubois, Abboud, St-Pierre, Piché i Descarreaux, 2014). Najjači prediktori najčešće su intenzitet boli, depresivno raspoloženje i katastrofiziranje boli (Manchikanti, Singh, Falco, Benyamin i Hirsch, 2014). Intenzitet boli nerijetko je usko povezan s onesposobljenosti u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom. Fizičke sposobnosti povezane s onesposobljenjem uključuju ograničenje pokretljivosti kralježnice, povećani umor, smanjenu snagu i mogućnost podizanja predmeta te obavljanja niza svakodnevnih uobičajenih aktivnosti (oblačenje, pranje, stajanje, hodanje, obavljanje kućanskih poslova kao i hobija). Posljedično dovode do promjena različitih tjelesnih struktura bilo fizičke ili mentalne komponente te do socijalnog distanciranja i smanjene komunikacije općenito. Sve to upućuje i na nemogućnost obavljanja svakodnevnih radnih obveza kao i moguće smanjenje ekonomskih primanja. Bol kao prediktor nužno je vezana uz ograničavajuće ponašanje.

Funkcionalna aktivnost omogućava čovjeku mogućnost rada, privređivanja i socijalizacije. Smanjenje ili ograničenje funkcionalne aktivnosti dovodi do poremećaja niza sustava u tijelu kako fizičkih tako i mentalnih. U istraživanju Hung i sur. (2015) u osoba s kroničnom križoboljom i onih s depresivnim poremećajem utvrđeno je postojanje većeg indeksa onesposobljenja, depresija je imala najveću povezanost s razinom boli, tjeskobom i somatskim simptomima. Autori zaključno navode potrebitost procjene depresije kao i onesposobljenja u bolesnika s kroničnom križoboljom.

Stratford i Riddle, (2016) su za cilj istraživanja imali evaluirati vrijednosti Roland i Morissovog upitnika koji se koristi u samoprocjeni u bolesnika s kroničnom križoboljom, nastojeći utvrditi razinu minimalne klinički značajne promjene onesposobljenja. Bolesnik se treba iz disfunkcionalnog stanja dovesti u funkcionalno, a promjena mora biti značajna. Klasična procjena za važnost promjene za Roland i Morrisov upitnik je oko 5 bodova. Veliki je izazov procjene određenih graničnih vrijednosti, jer ne postoji zlatni ni referentni standard prema kojima bi ishod mogao biti uspoređen.

Alhowimel, AlOtaibi, Radford i Coulson, (2018) su u sustavnom pregledu 10 studija usporedili intervencije fizioterapije koristeći različite mjere ishoda. Pregled je uključio povezanost psihosocijalnih čimbenika i ishoda boli i onesposobljenja u liječenju bolesnika s kroničnom križoboljom. Ishodi su pokazali da su četiri psihosocijalna čimbenika povezana s boli i onesposobljenošću (samoučinkovitost, katastrofiziranje boli, depresija i strah od tjelesne aktivnosti).

## **1.8 Karakteristike općeg zdravlja**

Kvaliteta života definirana je u kontekstu kulture u kojoj osoba živi i u povezanosti s osobnim ciljevima, očekivanjima i brigama, a promatrana je pod utjecajem tjelesnog zdravlja, psihološkog stanja, stupnja samostalnosti, povezanosti s drugim ljudima, kao i s okolinom (Skupina za kvalitetu života Svjetske zdravstvene organizacije - eng. skraćena WHOQOL Group, 1993). Percipiranje kvalitete života može se promatrati putem općenitog stava prema vlastitom životu i njegovim aspektima, a sama kvaliteta života sagledava se preko kognitivne i afektivne evaluacije stava (Felce i Perry, 1993). Žene imaju kroničnu bol češće od muškaraca bez obzira na životnu dob (Bartley i Fillingim, 2013) dok se rizik od kronične boli povećava s godinama (Meucci, Fassa i Faria, 2015), a s time i smanjuje kvaliteta života.

Kvaliteta života temeljena je na zdravlju, a pojam zdravlja ne predstavlja samo odsustvo bolesti već i zadovoljstvo životom, pokretljivost, socijalnu uključenost, a može biti i pokazatelj uspješnosti terapijskih tretmana. Bolesnici s kroničnom nespecifičnom križoboljom imaju lošije psihosocijalne i psihičke funkcije te opće zdravlje u odnosu na zdrave osobe iste dobi. Procjena kvalitete života povezane sa zdravljem daje uvid u trenutno stanje ispitanika i kako se on doživljava određene nedostatke i ograničenja unutar kvalitete života povezane sa zdravljem, a također daje odgovor na budućnost i viđenje statusa svog zdravlja za godinu dana. Francusko istraživanje našlo je da križobolju ima 40% odrasle opće populacije, pri čemu su ženski spol, starija dob, niže obrazovanje i ruralna područja povezani s povećanim rizikom nastanka i povezanosti s drugim bolnim stanjima te u konačnici sa značajno smanjenom kvalitetom života (Husky, Ferdous Farin, Compagnone, Fermanian i Kovess-Masfety, 2018).

Jedna od mjera kvalitete života je prikaz ograničenja fizičkog funkcioniranja, a uz bol i depresiju fizičko funkcioniranje je važan čimbenik koji utječe na promjenu kvalitete života u tih bolesnika.

Kvaliteta života povezana sa zdravljem može se mjeriti pomoću raznih upitnika namijenjenih u te svrhe (Grubišić i Grazio, 2009), jedan od njih je generički upitnik SF-36.

Upitnici koji procjenjuju kvalitetu života su sigurni instrumenti koji omogućavaju ponovljenu primjenu kroz određeno razdoblje. Pomoću njih je moguće utvrditi promjenu stanja bolesnika u različitim aspektima emocionalnog i fizičkog zdravlja i to ih čini korisnima za procjenu primijenjene intervencije. Procjena kvalitete života povezane sa zdravljem primjenjuje se na bilo koje zdravstveno stanje i procjenjuje čovjekovu funkcionalnu sposobnost, dobrobit i kvalitetu života.

Kvaliteta života može predstavljati uspješnost terapijskog tretmana, iako je sastavljena je od više dimenzija njen sadržaj nadilazi apsolutno fizičko zdravlje.

Opće zdravlje je vrlo širok pojam, a najčešće ga se može sagledati kroz fizičku i psihičku domenu poimanja. Osobna autonomija i neovisnost važni su pokazatelji zdravlja i korisni u svrhu identificiranja funkcionalnih i kliničkih rezultata omogućavajući uvid u smanjenje ograničenja/onesposobljenja u svakodnevnom životu sukladno funkcionalnom poboljšanju. *SF-36 (Short Form - 36) Health Survey* je vrlo često korišten generički višedimenzionalni instrument u istraživanjima subjektivno procijenjenog zdravlja i kvalitete života temeljene na zdravlju u stručnim i znanstvenim istraživanjima. Razvili su ga Ware i Sherbourne 1992. godine. Upitnik omogućava ponovljena mjerenja nakon određenog vremenskog tijeka te može prikazati pogoršanje ili poboljšanje novonastalog zdravstvenog stanja u različitim emocionalnim ili fizičkim aspektima. Moguće ga je koristiti u svrhu otkrivanja promjena u zdravstvenom statusu, procjene rizika i prognoze te ishoda određene intervencije. U istraživanjima koja slijede prikazani su neki rezultati primjenom upitnika SF-36.

Maslić Seršić i Vuletić, (2006) su za cilj rada imali procjenu metričkih karakteristika *SF-36 Health Survey* za hrvatsku populaciju te utvrditi populacijske norme, pri čemu su nakon analize podataka norme prikazane u standardnom obliku SF-36 i vrijednostima za različiti spol i dobne skupine u percentilima. U svrhu analize korištena je: deskriptivna statistika, faktorska analiza i testovi pouzdanosti. Na uzorku od čak 9070 ispitanika utvrđeno je da hrvatska verzija SF-36 posjeduje prihvatljive metričke karakteristike i valjanost konstrukcije. Utvrđena je razlika u usporedbi s američkim normama za žene i muškarce u ostvarenju nižih prosječnih vrijednosti za hrvatsku populaciju. U oba spola prikazana razlika je najmanja u ljestvici vitalnosti (2,3 boda), dok je u fizičkoj ljestvici razlika bila najveća (14,6 bodova). Također su i u usporedbi drugih europskih i izvan europskih zemalja potvrđene te tendencije. Gledano na socioekonomski status sukladno tome ponašaju se i razlike u prosječnom zdravstvenom statusu. Psihometrijska procjena hrvatske inačice SF-36 dala je prve norme za našu populaciju koje su usporedive s normama drugih zemalja. Međukulturalna valjanost i primjenjivost ovog instrumenta u naših ispitanika ima i neka

ograničenja koja se odnose na konstruktivnu valjanost. Korisnost ovog alata je u tome što je konstruiran na način da se postigne određeni broj bodova za moguće razumijevanje razlika u mentalnom i fizičkom zdravstvenom statusu kao i učinak intervencija na opće zdravstveno stanje (Maslić Seršić i Vuletić, 2006).

Vuletić, Sincek, Kraljik i Vuger-Kovacic, (2012) su u istraživanju regionalne razlike u zdravlju i kvaliteti života pokazali značajno odstupanje u zdravstvu i značajno lošijem zdravlju u području istočne Hrvatske u usporedbi s ostalim područjima. Rezultati su potvrdili signifikantnu razliku kroz razinu ekonomskog statusa u subjektivno procijenjenoj kvaliteti života, da niža ekonomska mogućnost daje i nižu razinu zdravlja što upućuje da je socioekonomski status od posebne važnosti u poimanju fizičkog i mentalnog zdravlja. Zdravlje pokazuje povezanost s kvalitetom života, a zajedno su značajno povezani sa samopoimanjem ekonomskog statusa. Svakodnevna radna sposobnost i učinkovitost u aktivnostima dnevnog života i fizičko funkcioniranje uopće odražava se u samoprocijenjenom zdravlju. Ukazuje se na potrebu multidisciplinarnog pristupa u promicanju općih karakteristika kvalitete života kako fizičkih tako i mentalnih te ekonomskih (Vuletić i sur., 2012).

Netto, Sanches Barranco, Kniphoff deOliveira i Petronilho, (2018) su u prospektivnoj kohortnoj studiji u kojoj su bolesnici bili podvrgnuti operativnom zahvatu artrodeze zbog degenerativnih promjena u lumbalnoj kralježnici utvrdili promjene u kvaliteti života temeljenoj na zdravlju. Rezultati bolesnika koji su imali simptome depresije preoperativno pokazali su razlike u sedam domena kvalitete života temeljene na zdravlju, onesposobljenju i VAS-u boli. Bolesnici bez depresije u razdoblju nakon operativnog zahvata pokazali su bolje rezultate iz područja: općeg zdravlja, boli, socijalnih aspekata, vitalnosti, mentalnog zdravlja i emocionalnih aspekata. Procjenom dobrobiti postoperativno utvrđeno je poboljšanje u svim ispitivanim parametrima SF-36, no statistički značajnu razliku potvrdili su: ograničenje fizičkih aspekata, boli, funkcionalnih kapaciteta, vitalnost, emocionalni i socijalni aspekti.

## 2. CILJEVI I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

### Cilj istraživanja

Istražiti i utvrditi razinu depresije, katastrofiziranja boli i boli te utvrditi njihov utjecaj na učinak terapijskog protokola terapijskih vježbi, mjereno funkcionalnom onesposobljenošću te kvalitetom života povezanom sa zdravljem (HR-QoL) u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom.

Primarni cilj ovog rada je:

1. Istražiti i utvrditi utjecaj depresivnog raspoloženja, katastrofiziranja boli i boli na učinak terapijskog protokola u smislu promjena u onesposobljenosti i HR-QoL-a u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom.

Sekundarni ciljevi su:

1. Utvrditi suodnos navedenih parametara prije provođenja terapijskog protokola, utvrditi eventualnu promjenu neposredno nakon provođenja terapijskog protokola kao i dva mjeseca od završetka intervencije.
2. Utvrditi učinke terapijskih vježbi na bol, katastrofiziranje boli, depresiju, funkcionalnu onesposobljenost i HR-QoL u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom
3. Utvrditi postojanje povezanosti između boli, katastrofiziranja boli, depresije, funkcionalne onesposobljenosti i HR-QoL u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom s učincima terapijskog programa vježbanja
4. Utvrditi utjecaj dobi na učinke terapijskog programa na bol, katastrofiziranje boli, depresiju, funkcionalnu onesposobljenost i HR-QoL u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom
5. Utvrditi utjecaj spola na učinke terapijskog programa na bol, katastrofiziranje boli, depresiju, funkcionalnu onesposobljenost i HR-QoL u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom

### Hipoteze istraživanja

Osnovne istraživačke hipoteze u ovom doktorskom radu su:

H1 - Razina depresije, katastrofiziranje boli i bol prije i nakon provedenih terapijskih vježbi imaju značajan utjecaj na funkcionalnu onesposobljenost u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom.

H2 - Razina depresije, katastrofiziranje boli i bol prije i nakon provedenih terapijskih vježbi imaju značajan utjecaj na kvalitetu života povezanu sa zdravljem (HR-QoL) u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom.

Sukladno složenosti teme i predmeta istraživanja uz dvije glavne hipoteze zahtijeva se izvođenje dodatne tri hipoteze koje se odnose na učinke terapijskih vježbi, utjecaj dobi i spola na navedene učinke:

H3 - Nakon provedenih terapijskih vježbi ispitanici imaju značajno smanjenu depresiju, katastrofiziranje boli, bol u pokretu, bol u mirovanju, funkcionalnu onesposobljenost, a povećana je kvaliteta života povezana sa zdravljem.

H4 - Četrdesetogodišnji ispitanici postigli su bolje učinke primjenom fizioterapijskih vježbi u odnosu na pedesetogodišnje ispitanike.

H5 - Žene su postigle bolje učinke primjenom fizioterapijskih vježbi u poboljšanju HR-QoL-a u odnosu na muškarce.

Zbog složenosti prve tri hipoteze potrebno je utvrđivanje sljedećih podhipoteza:

H1.1 - Depresivno raspoloženje prije provedenih terapijskih vježbi ima značajnu povezanost s funkcionalnom onesposobljenosti u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom.

H1.1.1 - Inicijalna depresija neposredno nakon i 2 mjeseca nakon provedenih terapijskih vježbi nema značajnog utjecaja na učinke terapijskog programa za smanjenje onesposobljenosti u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom.

H1.2 - Razina katastrofiziranja boli prije provedenih terapijskih vježbi značajno je povezana s funkcionalnom onesposobljenosti u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom.

H1.2.1 - Inicijalno katastrofiziranje boli neposredno nakon i 2 mjeseca nakon provedenih terapijskih vježbi nema značajan utjecaj na učinke terapijskog programa za smanjenje onesposobljenosti u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom.

H1.3 - Razina boli u pokretu prije provedenih terapijskih vježbi ima značajnu povezanost s funkcionalnom onesposobljenosti u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom.

H1.3.1 - Inicijalna bol u pokretu neposredno nakon i 2 mjeseca nakon provedenih terapijskih vježbi nema značajan utjecaj na učinak terapijskog programa za smanjenje onesposobljenosti u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom.

H1.4 - Razina boli u mirovanju prije provedenih terapijskih vježbi ima značajnu povezanost s funkcionalnom onesposobljenosti u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom.

H1.4.1 - Inicijalna bol u mirovanju neposredno nakon i 2 mjeseca nakon provedenih terapijskih vježbi nema značajan utjecaj na učinak terapijskog programa za smanjenje onesposobljenosti u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom.

H2.1 - Razina depresije prije provedenih terapijskih vježbi ima značajan utjecaj na HR-QoL.

H2.1.1 - Inicijalna depresija neposredno nakon i 2 mjeseca nakon provedenih terapijskih vježbi nema značajan utjecaj na učinke terapijskog programa za poboljšanje HR-QoL-a.

H2.2 - Razina katastrofiziranja boli prije provedenih terapijskih vježbi ima značajan utjecaj na HR-QoL.

H2.2.1 - Inicijalno katastrofiziranje boli neposredno nakon i 2 mjeseca nakon provedenih terapijskih vježbi ne utječe na učinke terapijskog programa za poboljšanje HR-QoL-a.

H2.3 - Bol u pokretu prije provedenih terapijskih vježbi ima značajan utjecaj na HR-QoL.

H2.3.1 - Inicijalna bol u pokretu neposredno nakon i 2 mjeseca nakon provedenih terapijskih vježbi ne utječe na učinke terapijskog programa za poboljšanje HR-QoL-a.

H2.4 - Bol u mirovanju prije provedenih terapijskih vježbi ima značajan utjecaj na HR-QoL.

H2.4.1 - Inicijalna bol u mirovanju neposredno nakon i 2 mjeseca nakon provedenih terapijskih vježbi ne utječe na učinke terapijskog programa za poboljšanje HR-QoL-a.

H3.1 - Ispitanici imaju značajno manju razinu depresije neposredno nakon kao i 2 mjeseca po završetku provedenih vježbi.

H3.2 - Ispitanici imaju značajno manju razinu katastrofiziranja boli neposredno nakon kao i 2 mjeseca po završetku provedenih vježbi.

H3.3 - Ispitanici imaju značajno manju razinu boli u pokretu neposredno nakon kao i 2 mjeseca po završetku provedenih vježbi.

H3.4 - Ispitanici imaju značajno manju razinu boli u mirovanju neposredno nakon kao i 2 mjeseca po završetku provedenih vježbi.

H3.5 - Ispitanici imaju značajno manju razinu funkcionalne onesposobljenosti neposredno nakon kao i 2 mjeseca po završetku provedenih vježbi.

H3.6 - Ispitanici imaju značajno veću razinu HR-QoL-a neposredno nakon kao i 2 mjeseca po završetku provedenih vježbi.



### **3. METODE ISTRAŽIVANJA**

#### **3.1 Uzorak ispitanika**

Nacrt istraživanja: Kliničko istraživanje.

Uzorak ispitanika: istraživanje je provedeno na 129 ispitanika koji imaju kroničnu nespecifičnu križbolju) u oba spola dobi od 40 do 60 godina. Uvjeti za uključenje u istraživanje bili su da ispitanici imaju kroničnu nespecifičnu križbolju u trajanju minimalno 12 tjedana, bez iradijacije simptoma u nogu do ispod koljena, da imaju intenzitet boli na VAS skali (0 do 10 cm) minimalno 4 te stupanj onesposobljenosti minimalno 5 mjereno Roland-Morrisovim upitnikom (Roland i Morris, 1983.), da ne provode ni jedan drugi tretman osim uzimanja sistemskih analgetika (s izuzetkom jakih opioidnih analgetika).

Uvjeti za isključenje iz istraživanja bili su: klinički nalaz radikulopatije, motorički deficit (nemogućnost stajanja i hodanja po prstima - petama), trauma kralježnice unazad godinu dana, prethodne neurološke bolesti, bolesnici s depresijom koji uzimaju antidepresive, dijabetes, nemogućnost kontrole stolice i urina, kardiorespiratorna insuficijencija, akutne infekcije, maligni procesi u zadnjih pet godina, trudnoća, osteoporoza, upalne reumatske bolesti, značajniji internistički komorbiditeti, oni bolesnici koji su u protekla tri mjeseca prošli tretman fizikalne terapije te bolesnici koji uzimaju jake opioidne analgetike.

#### **3.2 Plan i postupak istraživanja**

Provođenje istraživanja: studija je dizajnirana i provedena po protokolu koji je odobrilo Povjerenstvo za znanstveni rad i etiku Kineziološkog fakulteta u Zagrebu: br. 26/2017. u Zagrebu 13. srpnja 2017. godine.

Eksperimentalni protokol: provođenje istraživanja započelo je odobrenjem Nacrta istraživanja od Etičkog povjerenstva Doma zdravlja Zagrebačke županije: Klasa: 510-14/18-01/1046, Ur. Broj: 238-106-18-1046-4, Samobor, 18. travnja 2018. godine. Istraživanje je završeno 30. listopada 2019. godine.

Poštivanje bioetičkih standarda i bioetičkih principa provedeno je prema utemeljenim znanstvenim standardima: za dobivanje suglasnosti provođenja istraživanja upućena je Zamolba za odobrenje provođenja Etičkom povjerenstvu Doma zdravlja Zagrebačke županije te je dobiveno odobrenje. Svaki ispitanik je detaljno usmeno i pismeno informiran o svrsi istraživanja, načinu provođenja, rezultatima i rizicima, a prije ulaska u istraživanje potpisao je obrazac suglasnosti o ulasku u istraživanje. Ukoliko je ispitanik u vrijeme istraživanja iz bilo kojeg razloga želio napustiti istraživanje bilo mu je to omogućeno bez ikakvih posljedica.

Načela Helsinške deklaracije Svjetskog medicinskog udruženja u ovom istraživanju u potpunosti su ispoštovana (Žarković, Palijan, Kovač, Sarilar i Narić, 2012). Podaci o ispitaniku i ovom istraživanju su potpuno zaštićeni i neće biti otkriveni trećoj strani. Rezultati istraživanja će se koristiti samo u znanstvene svrhe pri čemu identitet ispitanika ostaje tajan.

Uključivanje bolesnika provedeno je kroz svakodnevnu kliničku praksu, oni koji su zadovoljili kriterije i oni koji su potpisali informirani pristanak. Pomoću internog oglasa regrutirali su se dobrovoljnim pristankom za sudjelovanje u istraživanju. Predviđeno trajanje istraživanja bilo je 2 godine. Ispitanici su provodili terapijski protokol u trajanju od mjesec dana dva do tri puta tjedno – ukupno deset tretmana i pristupili anketiranju koje se sastojalo od ispunjavanja standardnih upitnika (SF-36, VAS, Catastrophizing scale, BDI-II i RMDQ) (Ware i Sherbourne, 1992; Chapman i sur., 2011; Sullivan i sur., 1995; Beck, Steer i Brown, 1996; Roland i Morris, 1983 ) i upitnika o općim demografskim podacima. Količinu učinka utvrditi ćemo pomoću rezultata postignutih u procesu vježbi.

Proveden je iscrpni pregled znanstveno utemeljene literature vezane uz tematiku i područja od interesa za ovo istraživanje koji se odnosi na: bol, katastrofiziranje boli, depresiju, funkcionalnu onesposobljenost, kvalitetu života povezanu sa zdravljem u bolesnika s CNLBP te fMRI u potvrdi promjena nastalih u SŽS.

### **3.3 Mjerni instrumenti i varijable**

Upitnici su mjerni instrumenti pomoću kojih mjerimo opću i funkcionalnu procjenu ispitanika. Uobičajeno nose naziv po autorima ili sukladno području koje mjerimo (*Roland-Morris Disability Questionnaire*, *Beck depression inventory*). Upitnici se primjenjuju sukladno domenama bolesnika te na temelju jednostavnosti primjene za bolesnika (Chapman i sur., 2011).

Antropometrijske karakteristike ispitanika procijenjene su mjerenjem tjelesne mase (kg), tjelesne visine (cm), te izračunom BMI - indeks tjelesne mase (kg/cm<sup>2</sup>), a općim upitnikom prikupljeni su opći socio-demografski podaci.

Mjere ishoda mjerene su pomoću validnih mjernih instrumenata:

#### **Short Form-36 (SF-36)**

U ovom radu kvaliteta života ispituje se pomoću hrvatske inačice upitnika SF-36 (Jureša i sur., 2000). Upitnik sadrži osam podskala koje se odnose na: vitalnost (4 čestice), fizičko funkcioniranje (10 čestica), tjelesna bol (2 čestice), opće zdravstveno opažanje (5 čestica), funkcioniranje fizičke uloge (4 čestice), funkcioniranje emocionalne uloge (3 čestice),

funkcioniranje društvene uloge (2 čestice) i mentalno zdravlje (5 čestica). Završno se kategorizira u dvije podskale:

1. ocjena fizičke komponente koja uključuje fizičko funkcioniranje, ograničenja uloge zbog fizičkih zdravstvenih problema, tjelesne boli i općeg zdravlja i
2. ocjena mentalne komponente koja procjenjuje vitalnost, ograničenja uloge zbog emocionalnih problema, socijalnog funkcioniranja i mentalnog zdravlja.

Rezultati se mjere u ljestvici u rasponu od 0 koja predstavlja lošu kvalitetu života do 100 koja predstavlja izvrsnu kvalitetu života. Bolji ukupni rezultat označava i bolju subjektivnu procjenu zdravlja. *Short Form-36* (SF-36) je generički upitnik, osmišljen je za procjenu zdravlja i primjenjuje se kod različitih bolnih stanja. Ovaj višedimenzionalni upitnik može se primjenjivati u više vremenskih razdoblja u svrhu utvrđivanja poboljšanja ili pogoršanja fizičkog i emocionalnog aspekta bolesnika. Na taj način nam omogućava provesti procjenu učinaka određene intervencije koju smo provodili s bolesnikom. Pri procjeni kvalitete života, prema domenama SF-36, procjenjuju se: bol, opće zdravstveno stanje, vitalnost, socijalni aspekti, emocionalni aspekti, mentalno zdravlje, funkcionalne sposobnosti i fizički aspekti (Ware i Sherbourne, 1992). Jedno pitanje odnosi se na procjenu budućeg stanja zdravlja. Funkcionalna ograničenja prate se preko fizičke skale i skale tjelesne boli. Završni izračun rezultata provodi se pomoću algoritma za bodovanje (Ware, 1993).

### **Vizualna analogna skala**

Vizualna analogna skala (engl. *Visual Analogue Scale*; skr. VAS) je najčešće primjenjivani instrument za mjerenje intenziteta boli. Obično se koristi horizontalna VAS skala koja predstavlja vodoravnu crtu ograničenu na krajevima od 0 do 10 cm (Chapman i sur., 2011). Na toj dužini obilježenoj na početku s 0 koja predstavlja bezbolno stanje do 10 cm gdje se obilježava najjače moguća zamisliva bol, ispitanik prema samoprocjeni okomitom crtom obilježava granicu boli, a zatim se ista mjeri od lijevoga kraja u milimetrima (Jensen, Chen i Brugger, 2003). VAS – ima potvrđenu konstruktivnu valjanost (Summers, 2001) i pouzdanost (Revill, Robinson, Rosen i Hogg, 1976), a što je veća samoprocijenjena ocjena veće je i bolno stanje. Minimalno važna promjena u samoprocjeni za VAS iznosi 15 mm, poboljšanje od 30% smatra se korisnim pragom za identificiranje klinički važne promjene u usporedbi s inicijalnim mjerama (Ostelo i sur., 2008). Razina boli opisno se može odrediti na stanje: bez boli, blaga bol, umjerena bol, jaka bol, najjače moguća zamisliva bol. Prema Jensen i sur., (2003) vrijednosti su predstavljene kako slijedi: 0 do 4 mm - bez boli; 5 do 44 mm - blaga bol; 45 do 74 mm, umjerena bol; i 75 do 100 mm, jaka bol.

## **Skala katastrofiziranja boli**

Stupanj katastrofiziranja može se ocijeniti na temelju različitih upitnika koji su za to specifično razvijeni, a samoprocjena se smatra standardom u procjeni boli (Robinson i sur., 2013), jedan od takvih upitnika je Skala katastrofiziranja boli (eng. *Pain Catastrophizing Scale* - PCS). Skala služi za otkrivanje katastrofičnih misli ili osjećaja u odnosu na bol, osmislili i validirali su je Sullivan i Bishop, (1995), sadrži trinaest tvrdnji koje se odnose na kontekst očekivane ili stvarne boli, a mjerljiva je s tri podskale: 1. ruminacija (Nestrpljivo želim da bol nestane), 2. uvećanje (Bojim se da se bol može pogoršati) i 3. bespomoćnost (To je užasno i mislim da mi nikada neće biti bolje). Što je veći zbroj bodova veće je i katastrofiziranje boli. Često je korištena za utvrđivanje katastrofiziranja boli u bolesnika s križoboljom (Freburger i sur., 2009). Negativan doživljaj boli u ovom radu mjeren je hrvatskom inačicom PCS (Andabak Rogulj, Richter, Brailo, Krstevski i Vučićević Boras, 2014). Ispitanicima je ponuđen upitnik s trinaest pitanja koja su imala stupnjevane odgovore u pet točaka od 0 do 4, pri čemu 0 predstavlja nimalo, 1 malo, 2 u umjerenom vremenu, 3 u velikom vremenu i 4 sve vrijeme misli ispunjene razmišljanjem o boli. Ukupan raspon mjernih bodova kreće se od 0 do 52 (Sullivan i sur., 1995). Zbir bodova prikazuje rezultate svake poddomene ali i ukupan rezultat. Vrijednosti manje od 30 smatraju se manjim katastrofiziranjem, a veće od toga većim katastrofiziranjem boli (Sullivan, 2009). Korisnost korištenja PCS je u njejoj pouzdanosti kod retestiranja te u unutarnjoj dosljednosti (van Damme, Crombez, Bijttebier, Goubert i van Houdenhove, 2002; Lame, Peters, Kessels, Van Kleef i Patijn, 2008). Hrvatska verzija PCS-a ima prikladna psihometrijska svojstva te se može koristiti u kliničkoj praksi. Pouzdanost i unutarnja dosljednost PCS upitnika su vrlo visoke, a smanjenje stupnja katastrofiziranja boli koristi se kao pokazatelj ishoda određenog tretmana (Lame i sur., 2008).

## **Beck depression inventory – II**

*Beck depression inventory-II* (skr. BDI-II) je najšire primjenjivana skala za samoprocjenu depresivnog poremećaja (Beck i sur., 1996). Pomoću skale mjeri se ozbiljnost depresije kao i kliničke promjene depresivnih simptoma tijekom određenog vremena. Skala ima dobra psihometrijska svojstva kao i kliničku korisnost te je kao instrument za skrining za depresivnu simptomatologiju podržana, ali uz ograničenja kao dijagnostičkog alata za odrasle bolesnike pri tom navodeći adolescente i starije osobe (Subica i sur., 2014). Raspon bodova kreće se od 0 do 63, pri čemu viši rezultat znači veću prisutnost depresivnih simptoma. Raspon rezultata označava i pripadnost određenom stupnju depresivnog raspoloženja: 0 do 13 označava minimalnu depresiju, 14 do 19 blagu, 20 do 28 umjerenu te 29 do 63 tešku depresiju.

## **Roland Morris Disability Questionnaire**

Originalnu verziju Roland-Morrisova upitnika (engl. *Rolland Morris Disability Questionnaire*; skr. RMDQ) o onesposobljenju u bolesnika s križoboljom objavili su Roland i Morris 1983. godine. Upitnik se sastoji od dvadeset i četiri tvrdnje koje opisuju na koji je način osoba zbog boli onesposobljena u svakodnevnim aktivnostima, a bodovanje u skali raspona od 0 do 24, pri čemu 0 predstavlja stanje bez onesposobljenja, dok veći broj bodova nosi veće onesposobljenje bolesnika (Roland i Moris, 1983; Brouwer i sur., 2004).

Bolesnicima u RH od 2004. godine dostupna je za korištenje inačica originalnog prijevoda na hrvatski jezik u pdf obliku. Pouzdanost unutarnje konzistencije potvrđuju autori Roland i Fairbank (2000), a konstruktivnu valjanost, pouzdanost i obnovljivost u kratkim intervalima potvrđuju i novija istraživanja (Smeets, Köke, Lin, Ferreira i Demoulin, 2011; Garg, Pathak, Churyukanov, Uppin, i Slobodin, 2020). Onesposobljenost se prati kroz 24 aktivnosti koje su onemogućene zbog križobolje (Smeets i sur., 2011). Preporučena je i poželjna upotreba RMDQ od 24 točke kako bi se osigurala homogenost između procjena i omogućila daljnja usporedba (Macedo i sur., 2011).

Raspon rezultata: Roland Morris indeks stupnjevanja onesposobljenja odražava stanje bolesnika na dan testiranja i uvrštava rezultate u određene skupine onesposobljenja:

- nema onesposobljenje (0 do 3 boda),
- minimalna nesposobnost (4 do 10 bodova),
- umjerena nesposobnost (11 do 17 bodova),
- teško onesposobljenje (18 do 24 boda).

Kod mjerenja stupnja funkcionalnog onesposobljenja klinički važnom smatra se promjena dva do tri boda (NICE, 2013; Godfrey i sur., 2016.), a sukladno minimalno prihvatljivoj promjeni 4 ili 5 bodova ( Ostelo, de Vet, Knol i van den Brandt, 2004; Stratford i sur., 1996). Sve više je prihvaćena ideja da ljudi sa zahtjevnijim fizičkim aktivnostima na svom radnom mjestu da bi postigli funkcionalno stanje izražavaju niže samoprocijenjene ocjene, a vrijednost od 4 boda smanjenja daje razumno prihvatljivu klasifikaciju bolesnika (Statford i Riddle, 2016). Također na temelju pregleda literature prihvatljiva promjena za RMDQ procjenjuje se na 4 -5 bodova (Ostelo i sur., 2004; Stratford i sur., 1996). Prag od 5 bodova primjenjuje se kao klinički minimalno važna promjena (Ostelo i sur., 2008).

## Upitnik o općim demografskim podacima

Promatrane varijable su bile:

1. dob, tjelesna masa, tjelesna visina, indeks tjelesne mase, intenzitet boli, trajanje boli (kontinuirane varijable),
2. spol, lijekovi protiv bolova, radni status (kategoričke varijable).

Uzorak varijabli

- Jačina boli u mirovanju i kretanju - VAS skala (0 do 10).
- Stupanj katastrofiziranja boli - hrvatska inačica ljestvice PCS (0 do 52).
- Stupanj depresije - Beckov upitnik depresije (0 do 63).
- Stupanj funkcionalne sposobnosti i sa zdravljem povezane kvalitete života SF-36 (Short Form 36 questions) (0 do 100).
- Stupanj funkcionalne onesposobljenosti Roland-Morrisov upitnik (0-24).

Opravdanost korištenja određenih upitnika potvrđena je sukladno navodima preporuke Svjetske zdravstvene organizacije da se u procjeni križobolje provede i ispitivanje općeg zdravstvenog stanja, emocionalnih problema (Generički upitnici - *Short Form - 36; Beck Depression Inventory - BDI II*) (Deyo i sur., 2014).

Ishodi intervencije u ovom radu bili su praćeni: inicijalno, na završni dan te dva mjeseca nakon isteka intervencije. U dane vikenda ispitanici nisu provodili vježbe. Terapijski protokol se sastojao od programa vježbi snaženja i istezanja mišića te pokretljivosti kralježnice, a sastojao se od odabranih vježbi snaženja trbušnih i glutealnih mišića, vježbi istezanja mišića piriformisa, stražnje lože natkoljenice te lumbalnih ekstenzora i povećanja opsega pokreta lumbalne kralježnice.

### 3.4 Intervencija provođenjem fizioterapijskih vježbi

Fizioterapeut istraživač (35 godina iskustva u ortopedskoj, traumatološkoj i sportskoj kazuistici) provodio je intervenciju vježbama kontrolirajući pravilnost izvođenja, vremensko trajanje vježbi i odmora te zadani broj ponavljanja sukladno dogovorenom terapijskom protokolu. Vježbe su provedene uz nadzor i poticaj fizioterapeuta pri čemu je posebna pozornost usmjerena na pravilno izvođenje vježbe. Svim ispitanicima prije provođenja vježbi iste su objašnjene do u detalje s naglaskom na najveći mogući angažman ispitanika.

Slijedi popis izabranih i provedenih vježbi u ovom istraživanju. Slike s kratkim nazivom vježbi prikazane su u Prilogu 1.

1. Aktiviranje trbušnih mišića u ležećem položaju na leđima (engl. *abdominal bracing*) – zadržavanje 15 sek., ponavljanje 5 puta, relaksacija 15 sek.
2. Rotacija kralježnice u sjedećem položaju (engl. *sitting rotation stretch*) – zadržavanje 30 sek., ponavljanje 5 puta obostrano, relaksacija 30 sek.
3. Koljeno na prsa (engl. *knee to chest*) – zadržavanje 5 sek., ponavljanje 10 puta.
4. Leđa položaj psa/položaj ptice (engl. *bird dog*) – zadržavanje 15 sek., ponavljanje 5 puta obostrano, relaksacija 15 sek.
5. Ploča – upor na laktove ispruženih koljena (engl. *plank*) – zadržavanje 30 sek., ponavljanje 5 puta, relaksacija 30 sek.
6. Odizanje kukova (engl. *hip bridge*) – zadržavanje 15 sek., ponavljanje 5 puta, relaksacija 15 sek.
7. Aktivacija trbušnih mišića (engl. *abdominal crunch*) – zadržavanje 2 sek., ponavljanje 10 puta, relaksacija 5 sekundi.
8. Posjedanje na pete ispruženih laktova (engl. *kneeling back extension*) – zadržavanje 5 sek., ponavljanje 10 puta, odmor 5 sekundi.

### **3.5 Prikupljanje podataka**

Prvi podaci prikupljeni su na inicijalnom testiranju kada je i popunjavao upitnik o općim demografskim podacima, drugi podaci na završetku tretmana vježbanjem te treći dva mjeseca nakon završetka intervencije. Podaci su upisani u obrazac nakon svake vizite / evaluacije. Svaki ispitanik dobio je primjerke standardiziranih upitnika koji se odnose na katastrofiziranje, onesposobljenje, opće zdravlje, depresivno raspoloženje, samoprocjenu boli te opći upitnik o demografskim podacima. Prije ispunjavanja upitnika ispitanicima je do u detalje objašnjeno što se od njih očekuje i na koji način se ispunjavaju upitnici. Sve evaluacije provodio je isti fizioterapeut.

### **3.6 Metode obrade podataka**

Obrada podataka i tijekom obrade podataka

Tijekom obrade podataka pratio je ciljeve i hipoteze provedenog istraživanja. Stoga je statistička analiza organizirana na način da rezultatima odgovorimo na hipoteze unutar ciljeva (Slika 3). Izuzetak navedenom je prvi cilj budući se unutar njega ne postavljaju hipoteze, već se samo opisuje uzorak ispitanika.



*Slika 3. Tijek obrade podataka prema ciljevima i hipotezama*

### **3.6.1. Statistička analiza, statistička obrada i prikaz podataka**

Antropološke, socio-demografske i kliničke karakteristike ispitanika

Deskriptivni pokazatelji su korišteni za opis uzorka: broj ispitanika (N), udio ispitanika (%), aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD).

Povezanost između boli, katastrofiziranja boli, depresije, funkcionalne onesposobljenosti i kvalitete života povezane sa zdravljem



Pearsonov koeficijent korelacije (R) je korišten za utvrđivanje međusobne povezanosti između boli, katastrofiziranja boli, depresije, funkcionalne onesposobljenosti i kvalitete života povezane sa zdravljem.

Učinci terapijskog programa na bol, katastrofiziranje boli, depresiju, funkcionalnu onesposobljenost i kvalitetu života povezanu sa zdravljem

Broj ispitanika (N), udio ispitanika (%), aritmetička sredina i standardna devijacija su korišteni za utvrđivanje inicijalnog stanja ispitanika, stanja ispitanika neposredno nakon terapijskog programa vježbanja i stanja ispitanika 2 mjeseca nakon terapijskog programa vježbanja.

Friedmanova ANOVA je korištena za utvrđivanje statističke značajnosti razlika između inicijalnog stanja i stanja ispitanika neposredno nakon terapijskog programa vježbanja. Također je ova analiza korištena za utvrđivanje statističke značajnosti razlika između inicijalnog stanja, stanja neposredno nakon terapijskog programa vježbanja i stanja 2 mjeseca nakon terapijskog programa vježbanja.

Povezanost između boli, katastrofiziranja boli, depresije, funkcionalne onesposobljenosti i kvalitete života povezane sa zdravljem sa učincima terapijskog programa vježbanja

Utvrđivana je povezanost između inicijalnog stanja ispitanika i učinaka terapijskog programa vježbanja na bol u pokretu, bol u mirovanju, katastrofiziranje boli, depresiju, funkcionalnu onesposobljenost i kvalitetu života povezanu sa zdravljem. Također je utvrđivana povezanost između inicijalnog stanja ispitanika i učinaka 2 mjeseca nakon terapijskog programa vježbanja na bol u pokretu, bol u mirovanju, katastrofiziranje boli, depresiju, funkcionalnu onesposobljenost i kvalitetu života povezanu sa zdravljem.

Učinci terapijskog programa vježbanja predstavljaju razliku između stanja neposredno nakon terapijskog programa vježbanja i inicijalnog stanja ispitanika.

Učinci 2 mjeseca nakon terapijskog programa vježbanja predstavljaju razliku između stanja 2 mjeseca nakon terapijskog programa vježbanja i inicijalnog stanja ispitanika.

Broj ispitanika (N), udio ispitanika (%), aritmetička sredina i standardna devijacija su korišteni za utvrđivanje inicijalnog stanja ispitanika, učinaka terapijskog programa vježbanja i učinaka 2 mjeseca nakon terapijskog programa vježbanja.

Pearsonov koeficijent korelacije (R) je korišten za utvrđivanje međusobne povezanosti između inicijalnog stanja ispitanika i učinaka terapijskog programa vježbanja na bol u pokretu, bol u mirovanju, katastrofiziranje boli, depresiju, funkcionalnu onesposobljenost i kvalitetu života povezanu sa zdravljem.

Pearsonov koeficijent korelacije (R) je također korišten za utvrđivanje međusobne povezanosti između inicijalnog stanja ispitanika i učinaka 2 mjeseca nakon terapijskog programa vježbanja na bol u pokretu, bol u mirovanju, katastrofiziranje boli, depresiju, funkcionalnu onesposobljenosti i kvalitetu života povezanu sa zdravljem.

Utjecaj dobi na učinke terapijskog programa na bol, katastrofiziranje boli, depresiju, funkcionalnu onesposobljenost i kvalitetu života povezanu sa zdravljem.

Aritmetička sredina i standardna devijacija su korištene za utvrđivanje učinaka terapijskog programa vježbanja na bol, katastrofiziranje boli, depresiju, funkcionalnu onesposobljenost i kvalitetu života povezanu sa zdravljem.

Mann Whitney U analiza je korištena za utvrđivanje statističke značajnosti razlika između učinaka terapijskog programa vježbanja na četrdesetogodišnje i pedesetogodišnje ispitanike.

Pearsonov koeficijent korelacije (R) je korišten za utvrđivanje povezanosti između dobi ispitanika i učinaka terapijskog programa vježbanja na bol u pokretu, bol u mirovanju, katastrofiziranje boli, depresiju, funkcionalnu onesposobljenosti i kvalitetu života povezanu sa zdravljem.

Utjecaj spola na učinke terapijskog programa na bol, katastrofiziranje boli, depresiju, funkcionalnu onesposobljenost i kvalitetu života povezanu sa zdravljem

Aritmetička sredina i standardna devijacija korištene su za utvrđivanje učinaka terapijskog programa vježbanja na bol, katastrofiziranje boli, depresiju, funkcionalnu onesposobljenost i kvalitetu života povezanu sa zdravljem.

Mann Whitney U analiza korištena je za utvrđivanje statističke značajnosti razlika između učinaka terapijskog programa vježbanja na muške i ženske ispitanike.

Pearsonov koeficijent korelacije (R) korišten je za utvrđivanje povezanosti između spola ispitanika i učinaka terapijskog programa vježbanja na bol u pokretu, bol u mirovanju, katastrofiziranje boli, depresiju, funkcionalnu onesposobljenosti i kvalitetu života povezanu sa zdravljem.

P vrijednost je izračunata kako bi se utvrdila vjerojatnost da se dobije izmjerena povezanost, u uvjetima potpune nasumičnosti. Ukoliko je ta vjerojatnost manja od 5% ( $p < 0,05$ ), tada možemo smatrati da postoji dovoljno čvrst dokaz da povezanost postoji. Ukoliko je ta vjerojatnost jednaka ili veća od 5% ( $p \geq 0,05$ ), tada nemamo dovoljno čvrst dokaz da povezanost postoji.

Za statističku obradu podataka korišteni su programi IBM Statistica 24 i Microsoft Excel 365 za Windows operativni sustav.

## 4. REZULTATI

U ovom radu istraživana je razina depresije, katastrofiziranja boli i jačine boli u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom te njihov utjecaj na funkcionalnu onesposobljenost i ukupnu kvalitetu života povezanu sa zdravljem (HR-QoL). Slijedi prikaz rezultata.

### 4.1 Antropološke, socio-demografske i kliničke karakteristike ispitanika s kroničnom nespecifičnom križoboljom

#### Antropološke karakteristike

Uzorak od 129 ispitanika se sastojao od 96 žena (74,42%) i 33 muškarca (25,58%). Prosječna dob ispitanika je bila 49 godina ( $49,30 \pm 5,47$  godina), od čega je 65 ispitanika dobi od 40 - 49 godina (50,39%), a 64 ispitanika dobi od 50 - 60 godina (49,61%) (Tablica 1).

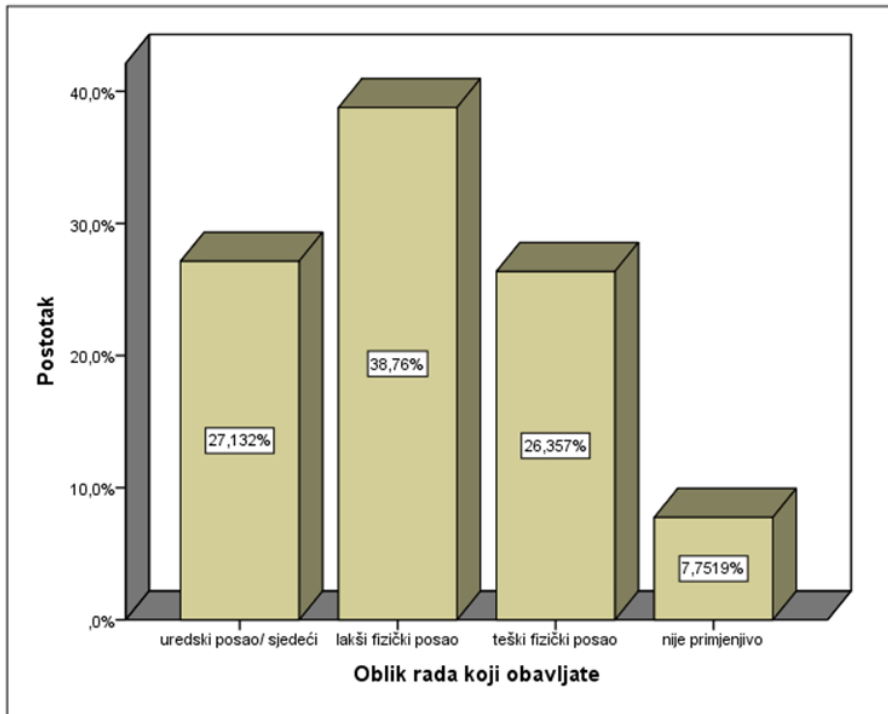
Prosječna tjelesna visina ispitanika je bila  $170,05 \pm 8,40$  cm, dok je prosječna tjelesna masa bila  $78,22 \pm 14,76$  kg. Prosječan indeks tjelesne mase je bio  $26,91 \text{ kg/m}^2$ , odnosno u kategoriji prekomjerne tjelesne mase. Od ukupnog uzorka nitko (0,00%) nije bio pothranjenog statusa, 48 (37,21%) ispitanika je bilo normalne tjelesne mase, 50 (38,76%) ispitanika je bilo prekomjerne tjelesne mase, a 31 (24,03%) ispitanik je bio pretio (Tablica 1).

Tablica 1. Antropološke karakteristike uzorka ispitanika s kroničnom nespecifičnom križoboljom.

Kategorija	Varijable	N	Udio uzorka (%)	Aritmetička sredina $\pm$ Standardna devijacija
Spol	Muški	33	25,58%	
	Ženski	96	74,42%	
Dob	40-49 godina	65	50,39%	
	50-60 godina	64	49,61%	
	Kronološka dob (godine)	129	100,00%	$49,30 \pm 5,47$
Kategorije indeksa tjelesne mase	Pothranjenost	0	0,00%	
	Normalna tjelesna masa	48	37,21%	
	Prekomjerna tjelesna masa	50	38,76%	
	Pretilost	31	24,03%	
	Indeks tjelesne mase ( $\text{kg/m}^2$ )	129	100,00%	$26,91 \pm 3,98$
Masa	Tjelesna masa (kg)	129	100,00%	$78,22 \pm 14,76$
Visina	Tjelesna visina (cm)	129	100,00%	$170,05 \pm 8,40$

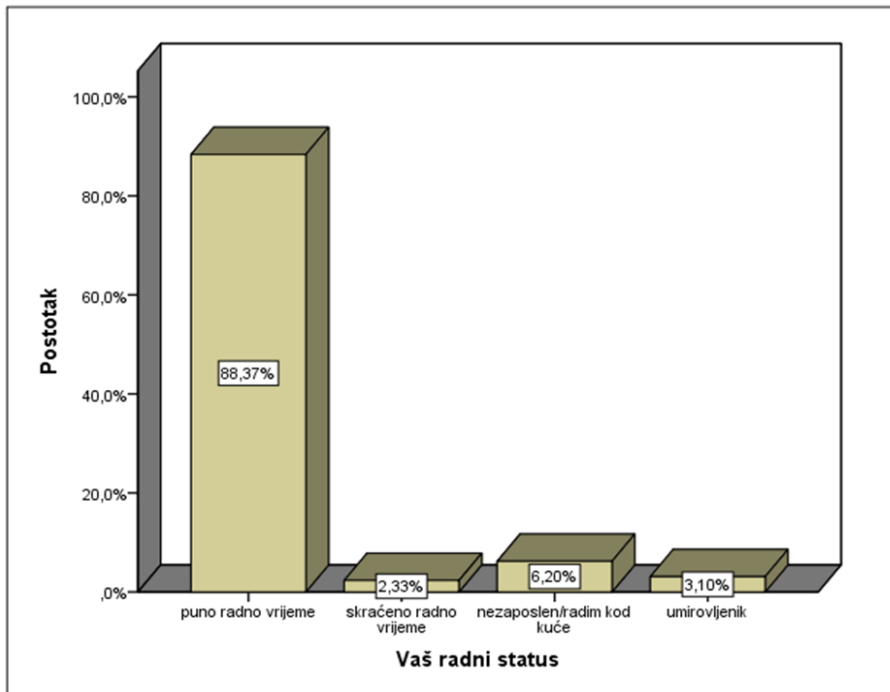
## Socio-demografske karakteristike

Prosječan radni staž ispitanika je bio 26 godina ( $25,92 \pm 7,18$ ). Od ukupnog uzorka 35 (27,13%) ispitanika obavljalo je uredski sjedeći posao, 50 (38,76%) ispitanika radilo je lakši fizički posao, 34 (26,36%) ispitanika teški fizički posao, a za 10 (7,75%) ispitanika niti jedan od navedenih oblika nije bio primjenjiv (Tablica 2) (Slika 4).



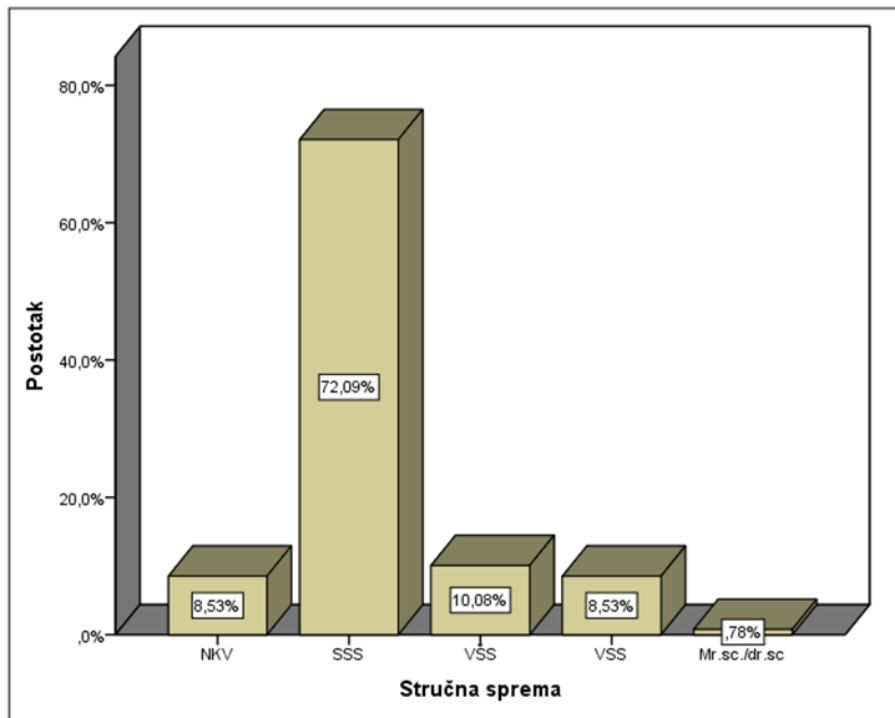
Slika 4. Vrsta posla prema fizičkoj zahtjevnosti.

Od ukupnog uzorka 114 (88,37%) ispitanika je bilo zaposleno na puno radno vrijeme, 3 (2,33%) ispitanika na skraćeno radno vrijeme, 8 (6,20%) ispitanika je bilo nezaposleno ili je radilo kod kuće, a 4 (3,10%) ispitanika su bili u mirovini (Tablica 2) (Slika 5).



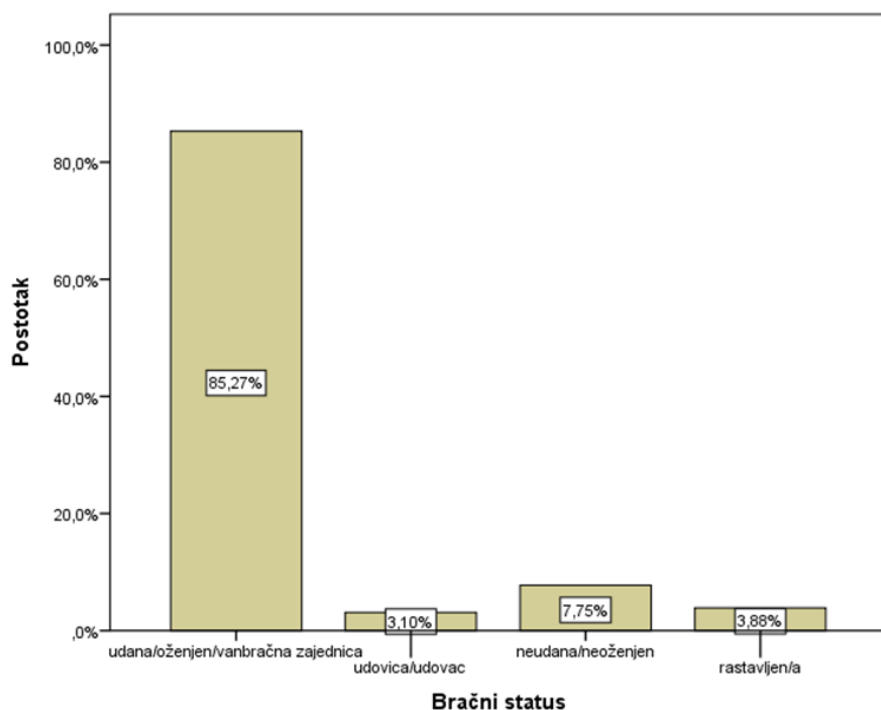
Slika 5. Prikaz ispitanika prema radnom statusu.

Od ukupnog uzorka jedan (0,78%) ispitanik je imao poslijediplomski sveučilišni / doktorski stupanj, 11 (8,53%) ispitanika je imalo visoku stručnu spremu, 13 (10,08%) ispitanika je imalo višu stručnu spremu, 93 (72,09%) ispitanika je imalo srednju stručnu spremu, niti jedan (0,00%) ispitanik nije bio u statusu kvalificiranog osoblja te je 11 (8,53%) ispitanika bilo u statusu nekvalificiranog osoblja (Tablica 2) (Slika 6).



Slika 6. Prikaz ispitanika prema stručnoj spremi.

Od ukupnog uzorka 110 (85,27%) ispitanika živi u u bračnoj ili u izvanbračnoj zajednici, 4 (3,10%) ispitanika je u statusu udovca ili udovice, 5 (3,88%) ispitanika je rastavljeno, a 10 (7,75%) ispitanika je neudano/neoženjeno (Tablica 2) (Slika 7).



Slika 7. Prikaz ispitanika prema bračnom statusu.

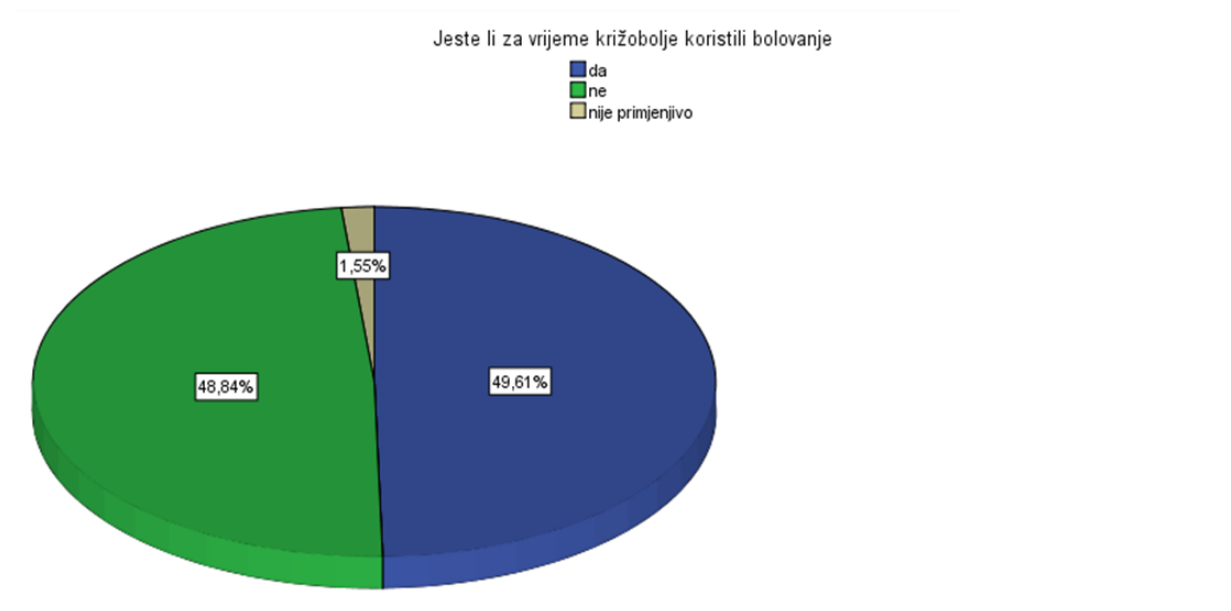
Tablica 2. Socio-demografske karakteristike uzorka ispitanika s kroničnom nespecifičnom križoboljom.

Kategorija	Varijable	N	Udio uzorka (%)
Vrsta posla prema fizičkoj zahtjevnosti	Uredski sjedeći posao	35	27,13%
	Lakši fizički posao	50	38,76%
	Teži fizički posao	34	26,36%
	Nije primjenjivo	10	7,75%
Radni status	Puno radno vrijeme	114	88,37%
	Skraćeno radno vrijeme	3	2,33%
	Nezaposlen/radim kod kuće	8	6,20%
	Umirovljenik/ca	4	3,10%
Stručna sprema	Poslijediplomski sveučilišni/doktorski stupanj	1	0,78%
	Visoka stručna sprema	11	8,53%
	Viša stručna sprema	13	10,08%
	Srednja stručna sprema	93	72,09%
	Kvalificirano osoblje	0	0,00%
	Nekvalificirano osoblje	11	8,53%
Bračni status	Udana/oženjen/izvanbračna zajednica	110	85,27%
	Udovac/ica	4	3,10%
	Rastavljen/a	5	3,88%
	Neudana/neoženjen	10	7,75%



## Izostanak s posla i umirovljenje

Prosječan broj dana bolovanja zbog križobolje u uzorku je bio  $10,98 \pm 28,00$  dana. Ukoliko iz tog uzorka izuzmemo ispitanike koji nisu koristili bolovanje zbog križobolje i ispitanike za koje ovo pitanje nije primjenjivo, prosječan broj dana bolovanja zbog križobolje se povećava na  $21,91 \pm 36,75$  dana. Od ukupnog uzorka 64 (49,61%) ispitanika je koristilo bolovanje zbog križobolje, 63 (48,84%) ispitanika nije koristilo bolovanje zbog križobolje, a za 2 (1,55%) ispitanika ovo pitanje nije bilo primjenjivo (Tablica 3) (Slika 8).



Slika 8. Prikaz korištenja izostanka s posla za vrijeme križobolje.

Od ukupnog uzorka nitko (0,00%) od ispitanika nije bio umirovljen zbog križobolje, 3 (2,33%) ispitanika nije umirovljeno zbog križobolje, a za 126 (97,67%) ispitanika to pitanje nije bilo primjenjivo (Tablica 3).

## Primjena lijekova

Od ukupnog uzorka 36 (27,91%) ispitanika konzumiralo je lijekove, dok 93 (72,09%) ispitanika nije konzumiralo lijekove. Popis svih lijekova koje su ispitanici konzumirali prikazan je u Tablici 3.

Tablica 3. Opće kliničke karakteristike uzorka ispitanika s kroničnom nespecifičnom križoboljom.

Kategorija	Varijable	N	Udio uzorka (%)
Bolovanje zbog križobolje	Korišteno bolovanje zbog križobolje (dani)	64	49.61%
	Nije korišteno bolovanje zbog križobolje	63	48.84%
	Nije primjenjivo	2	1.55%
	Bolovanje zbog križobolje ukupno (dani)	129	100.00%
Mirovina zbog križobolje	Umirovljenje zbog križobolje	0	0.00%
	Umirovljenje nije zbog križobolje	3	2.33%
	Nije primjenjivo	126	97.67%
Konzumiranje lijekova	Konsumira lijekove	36	27.91%
	Ne konzumira lijekove	93	72.09%
Vrsta lijeka	Brufen 400 mg 1x	6	16.67%
	Brufen 600 mg 1x	3	8.33%
	Brufen 600 mg 2x1	1	2.78%
	Brufen granule 600 mg 2-3x dnevno	1	2.78%
	Diclac Duo 75 mg 1x	1	2.78%
	Diclo Duo 75 mg 1x	1	2.78%
	Ibuprofen 1200mg 1x	1	2.78%
	Ibuprofen 400mg 2x	1	2.78%
	Ibuprofen 600 mg 1x	6	16.67%
	Ibuprofen 600mg 2x	1	2.78%
	Ketonal 100mg 1x	2	5.55%
	Ketonal 50 mg 1x, Brufen 400 mg 1x	1	2.78%
	Ketonal DUO 150 mg 1x	2	5.55%
	Knavon forte 100 mg 1x	1	2.78%
	Lubor 20 mg 1x	2	5.55%
	Nalgesin 750 mg 2x	2	5.55%
	Neofen forte 400 mg 1x	1	2.78%
	Voltaren rapid 50 mg 1x	1	2.78%
	Zaldiar 37,5 mg 1x	2	5.55%

Klinički status ispitanika s obzirom na bol, katastrofiziranje boli, depresiju, onesposobljenost i kvalitetu života povezanu sa zdravljem prikazan je u Tablici 4.

### Bol u pokretu

Prosječni intenzitet boli u pokretu na svakom idućem mjerenju bio je sve niži (inicijalno mjerenje =  $49,31 \pm 9,32$ , neposredno nakon terapijskih vježbi =  $29,41 \pm 13,83$ , 2 mjeseca nakon

terapijskih vježbi =  $20,66 \pm 11,01$ ). U inicijalnom mjerenju nije bilo ispitanika (0,00%) koji nemaju bol u pokretu, 58 (44,96%) ispitanika su imali blagu bol u pokretu ( $41,24 \pm 1,14$ ), 70 (54,26%) ispitanika su imali umjerenu bol u pokretu ( $55,59 \pm 7,31$ ) i jedan (0,78%) ispitanik je imao jaku bol u pokretu ( $78,00 \pm 0,00$ ) (Tablica 4).

Na viziti neposredno nakon terapijskih vježbi bilo je 5 (3,88%) ispitanika koji nemaju bol u pokretu ( $2,20 \pm 0,45$  bodova), 107 (82,95%) ispitanika koji imaju blagu bol u pokretu ( $27,20 \pm 10,43$  bodova), 17 (13,18%) ispitanika koji imaju umjerenu bol u pokretu ( $51,35 \pm 5,72$  bodova), dok nitko (0,00%) nije imao jaku bol u pokretu (Tablica 4).

Na viziti 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi 13 (10,08%) ispitanika nije imalo bol u pokretu ( $2,46 \pm 0,97$  bodova), 113 (87,60%) ispitanika je imalo blagu bol u pokretu ( $22,08 \pm 8,99$  bodova), 3 (2,33%) ispitanika je imalo umjerenu bol u pokretu ( $46,00 \pm 1,00$  bodova), dok nijedan (0,00%) ispitanik nije imao jaku bol u pokretu (Tablica 4).

### **Bol u mirovanju**

Prosječna bol u mirovanju bila je u svakom idućem razdoblju praćenja sve niža (inicijalno mjerenje =  $47,20 \pm 8,41$  bodova, neposredno nakon terapijskih vježbi =  $25,47 \pm 14,44$  bodova, 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi =  $17,89 \pm 11,30$  bodova). U inicijalnoj viziti nitko od ispitanika (0,00%) nije bio bez boli u mirovanju, 68 (52,71%) ispitanika je imalo blagu bol u mirovanju ( $40,97 \pm 1,09$  bodova), 60 (46,51%) ispitanika je imalo umjerenu bol u mirovanju ( $53,77 \pm 6,97$  bodova), dok je jedan (0,78%) ispitanik imao jaku bol u mirovanju ( $77,00 \pm 0,00$  bodova) (Tablica 4).

U viziti neposredno nakon terapijskih vježbi bilo je 11 (8,53%) ispitanika koji nisu imali bol u mirovanju ( $2,18 \pm 0,60$  bodova), 107 (82,94%) ispitanika koji su imali blagu bol u mirovanju ( $24,95 \pm 10,39$  bodova), 11 (8,53%) ispitanika koji su imali umjerenu bol u mirovanju ( $53,73 \pm 6,80$  bodova) i nijedan (0,00%) ispitanik koji je imao jaku bol u mirovanju (Tablica 4).

U viziti 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi bio je 21 (16,28%) ispitanik koji nije imao bol u mirovanju ( $2,24 \pm 1,00$  bodova), 107 (82,94%) ispitanika koji su imali blagu bol u mirovanju ( $20,70 \pm 9,48$  bodova), jedan (0,78%) ispitanik koji je imao umjerenu bol u mirovanju ( $46,00 \pm 0,00$  bodova) i nijedan ( $n = 0,00\%$ ) ispitanik nije imao jaku bol u mirovanju (Tablica 4).

## **Katastrofiziranje boli**

Prosječni stupanj ukupnog katastrofiziranja boli bilo je u svakom idućem mjerenju sve niži (inicijalno mjerenje =  $20,55 \pm 10,84$  bodova, neposredno nakon terapijskih vježbi =  $14,49 \pm 9,67$  bodova, 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi =  $11,75 \pm 7,97$  bodova) (Tablica 4).

Prosječan osjećaj bespomoćnosti bio je u svakom idućem mjerenju sve niži (inicijalno mjerenje =  $7,96 \pm 5,20$  bodova, neposredno nakon terapijskih vježbi =  $5,24 \pm 4,49$  bodova, 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi =  $3,71 \pm 3,59$  bodova) (Tablica 4).

Prosječno preuveličavanje boli bilo je u svakom idućem mjerenju sve niže (inicijalno mjerenje =  $4,96 \pm 2,71$  bodova, neposredno nakon terapijskih vježbi =  $3,95 \pm 2,35$  bodova, 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi =  $3,74 \pm 2,01$  bodova) (Tablica 4).

Prosječna ruminacija bila je u svakom idućem mjerenju sve niža (inicijalno mjerenje =  $7,63 \pm 4,11$  bodova, neposredno nakon terapijskih vježbi =  $5,30 \pm 3,67$  bodova, 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi =  $4,30 \pm 3,19$  bodova) (Tablica 4).

## **Depresija**

Prosječna ukupna depresija bila je u svakom idućem mjerenju sve niža (inicijalno mjerenje =  $11,36 \pm 6,64$  bodova, neposredno nakon terapijskih vježbi =  $7,32 \pm 4,91$  bodova, 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi =  $6,28 \pm 4,49$  bodova). U inicijalnom mjerenju bilo je 85 (65,89%) ispitanika s minimalnom depresijom ( $7,49 \pm 3,82$  bodova), 31 (24,03%) ispitanik s blagom depresijom ( $16,77 \pm 1,67$  bodova), 11 (8,53%) ispitanika s umjerenom depresijom ( $22,55 \pm 2,81$  bodova) i 2 (1,55%) ispitanika s teškom depresijom ( $30,00 \pm 1,41$  bodova) (Tablica 4).

U viziti neposredno nakon terapijskih vježbi bilo je 114 (88,37%) ispitanika s minimalnom depresijom ( $6,06 \pm 3,52$  bodova), 11 (8,53%) ispitanika s blagom depresijom ( $15,0 \pm 1,04$  bodova), 4 (3,10%) ispitanika s umjerenom depresijom ( $21,75 \pm 1,50$  bodova) i niti jedan (0,00%) ispitanik s teškom depresijom (Tablica 4).

U viziti 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi bilo je 119 (92,25%) ispitanika s minimalnom depresijom ( $5,43 \pm 3,47$  bodova), 9 (6,98%) ispitanika s blagom depresijom ( $15,89 \pm 1,96$  bodova), jedan (0,77%) ispitanik s umjerenom depresijom ( $21,00 \pm 0,00$  bodova) i niti jedan (0,00%) ispitanik s teškom depresijom (Tablica 4).

## **Funkcionalna onesposobljenost**

Prosječni stupanj ukupne funkcionalne onesposobljenosti bio je u svakom idućem mjerenju sve niži (inicijalno mjerenje =  $10,09 \pm 3,35$  bodova, neposredno nakon terapijskih vježbi =  $6,02 \pm 3,06$  bodova, 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi =  $4,27 \pm 2,54$  bodova). U inicijalnom mjerenju nije bilo (0,00%) ispitanika bez onesposobljenosti, 76 (58,91%) ispitanika je bilo s minimalnom onesposobljenosti ( $7,78 \pm 1,62$  bodova), 50 (38,76%) ispitanika s umjerenom onesposobljenosti ( $13,06 \pm 1,63$  bodova) i 3 (2,33%) ispitanika s teškom onesposobljenosti ( $19,33 \pm 0,58$  bodova) (Tablica 4).

U viziti neposredno nakon terapijskih vježbi bilo je 28 (21,71%) ispitanika bez onesposobljenosti ( $2,39 \pm 0,92$  bodova), 90 (69,77%) ispitanika s minimalnom onesposobljenosti ( $6,36 \pm 1,85$  bodova), 11 (8,53%) ispitanika s umjerenom onesposobljenosti ( $12,45 \pm 1,86$  bodova) i nijedan (0,00%) ispitanik s teškom onesposobljenosti (Tablica 4).

U viziti 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi bilo je 61 (47,29%) ispitanik bez onesposobljenosti ( $2,16 \pm 0,95$  bodova), 66 (51,16%) ispitanika s minimalnom onesposobljenosti ( $6,00 \pm 1,75$  bodova), 2 (1,55%) ispitanika s umjerenom onesposobljenosti ( $11,50 \pm 0,71$  bodova) i nijedan (0,00%) ispitanik s teškom onesposobljenosti (Tablica 4).

## **Kvaliteta života povezana sa zdravljem**

Prosječna ukupna kvaliteta života povezana sa zdravljem bila je u svakom idućem mjerenju na sve višoj razini (inicijalno mjerenje =  $48,34 \pm 15,03$  bodova, neposredno nakon terapijskih vježbi =  $62,78 \pm 13,65$  bodova, 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi =  $73,21 \pm 12,83$  bodova) (Tablica 4).

Prosječno ukupno fizičko zdravlje je bilo u svakom idućem mjerenju na sve višoj razini (inicijalno mjerenje =  $44,61 \pm 15,57$  bodova, neposredno nakon terapijskih vježbi =  $61,36 \pm 14,71$  bodova, 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi =  $73,82 \pm 13,33$  bodova) (Tablica 4).

Prosječno fizičko funkcioniranje je na svakom idućem mjerenju bilo na sve višoj razini (inicijalno mjerenje =  $49,15 \pm 19,66$  bodova, neposredno nakon terapijskih vježbi =  $65,04 \pm 15,73$  bodova, 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi =  $76,16 \pm 13,07$  bodova) (Tablica 4).

Prosječno ograničenje zbog fizičkih teškoća je bilo u svakom idućem mjerenju sve niže te je ocijenjeno većim ocjenama (inicijalno mjerenje =  $26,74 \pm 31,12$  bodova, neposredno nakon terapijskih vježbi =  $52,71 \pm 34,83$  bodova, 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi =  $72,67 \pm 24,50$  bodova) (Tablica 4).

Prosječna percepcija tjelesne boli je bila u svakom idućem mjerenju sve niža te je ocijenjena sve većim ocjenama (inicijalno mjerenje =  $41,80 \pm 14,86$  bodova, neposredno nakon terapijskih vježbi =  $58,68 \pm 17,93$  bodova, 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi =  $74,59 \pm 17,49$  bodova) (Tablica 4).

Prosječna percepcija općeg zdravlja je bila u svakom idućem mjerenju na sve boljoj razini (inicijalno mjerenje =  $50,93 \pm 15,66$  bodova, neposredno nakon terapijskih vježbi =  $61,98 \pm 15,45$  bodova, 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi =  $69,73 \pm 16,37$  bodova) (Tablica 4).

Prosječno ukupno psihičko zdravlje je bilo u svakom idućem mjerenju na sve višoj razini (inicijalno mjerenje =  $53,95 \pm 18,14$  bodova, neposredno nakon terapijskih vježbi =  $64,91 \pm 15,76$  bodova, 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi =  $72,31 \pm 14,19$  bodova) (Tablica 4).

Prosječna vitalnost i energija je bila u svakom idućem mjerenju na sve višoj razini (inicijalno mjerenje =  $43,95 \pm 16,76$  bodova, neposredno nakon terapijskih vježbi =  $53,68 \pm 14,22$  bodova, 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi =  $59,92 \pm 14,27$  bodova) (Tablica 4).

Prosječno socijalno funkcioniranje je bilo u svakom idućem mjerenju na sve višoj razini (inicijalno mjerenje =  $57,85 \pm 21,43$  bodova, neposredno nakon terapijskih vježbi =  $72,00 \pm 18,27$  bodova, 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi =  $81,98 \pm 14,48$  bodova) (Tablica 4).

Prosječno ograničenje zbog emocionalnih teškoća percipirano je sve manjim te je bilo u svakom idućem mjerenju ocijenjeno većom ocjenom (inicijalno mjerenje =  $50,65 \pm 42,51$  bodova, neposredno nakon terapijskih vježbi =  $68,73 \pm 36,02$  bodova, 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi =  $79,84 \pm 26,16$  bodova) (Tablica 4).

Prosječno mentalno zdravlje je bilo u svakom idućem mjerenju na sve višoj razini (inicijalno mjerenje =  $62,36 \pm 15,72$  bodova, neposredno nakon terapijskih vježbi =  $68,78 \pm 13,73$  bodova, 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi =  $73,83 \pm 13,48$  bodova) (Tablica 4).

Tablica 4. Klinički status s obzirom na bol, katastrofiziranje boli, depresiju, onesposobljenost i kvalitetu života povezanu sa zdravljem u ispitanika s CNLBP

Kategorija	Varijable	Inicijalno mjerenje			Mjerenje neposredno nakon terapijskih vježbi			Mjerenje 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi		
		N	Udio uzorka (%)	Aritmetička sredina ± Standardna devijacija	N	Udio uzorka (%)	Aritmetička sredina ± Standardna devijacija	N	Udio uzorka (%)	Aritmetička sredina ± Standardna devijacija
Bol u pokretu	Nema boli	0	0,00%		5	3,88%	2,20±0,45	13	10,08%	2,46±0,97
	Blaga bol	58	44,96%	41,24±1,14	107	82,95%	27,20±10,43	113	87,60%	22,08±8,99
	Umjerena bol	70	54,26%	55,59±7,31	17	13,18%	51,35±5,72	3	2,33%	46,00±1,00
	Jaka bol	1	0,78%	78,00±0,00	0	0,00%		0	0,00%	
	<b>Bol u pokretu ukupno</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>49,31±9,32</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>29,41±13,83</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>20,66±11,01</b>
Bol u mirovanju	Nema boli	0	0,00%		11	8,53%	2,18±0,60	21	16,28%	2,24±1,00
	Blaga bol	68	52,71%	40,97±1,09	107	82,94%	24,95±10,39	107	82,94%	20,70±9,48
	Umjerena bol	60	46,51%	53,77±6,97	11	8,53%	53,73±6,80	1	0,78%	46,00±0,00
	Jaka bol	1	0,78%	77,00±0,00	0	0,00%		0	0,00%	
	<b>Bol u mirovanju ukupno</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>47,20±8,41</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>25,47±1,44</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>17,89±11,30</b>
Katastrofiziranje boli	Osjećaj bespomoćnosti	129	100,00%	7,96±5,20	129	100,00%	5,24±4,49 (-34,17%)	129	100,00%	3,71±3,59 (-29,20%)
	Preuveličavanje boli	129	100,00%	4,96±2,71	129	100,00%	3,95±2,35 (-20,36%)	129	100,00%	3,74±2,01 (-5,32%)
	Ruminacija	129	100,00%	7,63±4,11	129	100,00%	5,30±3,67 (-30,54%)	129	100,00%	4,30±3,19 (-18,87%)
	<b>Katastrofiziranje boli ukupno</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>20,55±10,84</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>14,49±9,67 (-29,49%)</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>11,75±7,97 (-18,91%)</b>
Depresija	Minimalna depresija	85	65,89%	7,49±3,82	114	88,37%	6,06±3,52	119	92,25%	5,43±3,47
	Blaga depresija	31	24,03%	16,77±1,67	11	8,53%	15,0±1,04	9	6,98%	15,89±1,96
	Umjerena depresija	11	8,53%	22,55±2,81	4	3,10%	21,75±1,50	1	0,77%	21,00±0,00
	Teška depresija	2	1,55%	30,00±1,41	0	0,00%		0	0,00%	
	<b>Depresija ukupno</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>11,36±6,64</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>7,32±4,91</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>6,28±4,49</b>

Kategorija	Varijable	Inicijalno mjerjenje			Mjerenje neposredno nakon terapijskih vježbi			Mjerenje 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi		
		N	Udio uzorka (%)	Aritmetička sredina ± Standardna devijacija	N	Udio uzorka (%)	Aritmetička sredina ± Standardna devijacija	N	Udio uzorka (%)	Aritmetička sredina ± Standardna devijacija
Onesposobljenost	Nema onesposobljenosti	0	0,00%		28	21,71%	2,39±0,92	61	47,29%	2,16±0,95
	Minimalna onesposobljenost	76	58,91%	7,78±1,62	90	69,77%	6,36±1,85	66	51,16%	6,00±1,75
	Umjerena onesposobljenost	50	38,76%	13,06±1,63	11	8,53%	12,45±1,86	2	1,55%	11,50±0,71
	Teška onesposobljenost	3	2,33%	19,33±0,58	0	0,00%		0	0,00%	
	<b>Onesposobljenost ukupno</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>10,09±3,35</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>6,02±3,06</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>4,27±2,54</b>
HR-QoL	Fizičko funkcioniranje	129	100,00%	49,15±19,66	129	100,00%	65,04±15,73	129	100,00%	76,16±13,07
	Ograničenje zbog fizičkih teškoća	129	100,00%	26,74±31,12	129	100,00%	52,71±34,83	129	100,00%	72,67±24,50
	Tjelesna bol	129	100,00%	41,80±14,86	129	100,00%	58,68±17,93	129	100,00%	74,59±17,49
	Percepcija općeg zdravlja	129	100,00%	50,93±15,66	129	100,00%	61,98±15,45	129	100,00%	69,73±16,37
	Ukupno fizičko zdravlje	129	100,00%	44,61±15,57	129	100,00%	61,36±14,71	129	100,00%	73,82±13,33
	Vitalnost i energija	129	100,00%	43,95±16,76	129	100,00%	53,68±14,22	129	100,00%	59,92±14,27
	Socijalno funkcioniranje	129	100,00%	57,85±21,43	129	100,00%	72,00±18,27	129	100,00%	81,98±14,48
	Ograničenje zbog emocionalnih teškoća	129	100,00%	50,65±42,51	129	100,00%	68,73±36,02	129	100,00%	79,84±26,16
	Mentalno zdravlje	129	100,00%	62,36±15,72	129	100,00%	68,78±13,73	129	100,00%	73,83±13,48
	Ukupno psihičko zdravlje	129	100,00%	53,95±18,14	129	100,00%	64,91±15,76	129	100,00%	72,31±14,19
	<b>HR-QoL ukupno</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>48,34±15,03</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>62,78±13,65</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>73,21±12,83</b>

Legenda: HR-QoL – kvaliteta života povezana sa zdravljem



## 4.2 Povezanost između boli, katastrofiziranja boli, depresije, funkcionalne onesposobljenosti i kvalitete života povezane sa zdravljem ispitanika

Iz prikaza u tablici je vidljivo da postoji statistički značajna povezanost između boli u pokretu i boli u mirovanju ( $R = 0,428$ ,  $p < 0,001$ ), boli u pokretu i katastrofiziranja boli ( $R = 0,241$ ,  $p = 0,006$ ), boli u pokretu i depresije ( $R = 0,260$ ,  $p = 0,003$ ), boli u pokretu i onesposobljenosti ( $R = 0,506$ ,  $p < 0,001$ ) te boli u pokretu i HR-QoL-a ( $R = -0,287$ ,  $p = 0,001$ ) (Tablica 5).

Ne postoji statistički značajna povezanost između boli u mirovanju i katastrofiziranja boli ( $R = 0,169$ ,  $p = 0,055$ ) te boli u mirovanju i HR-QoL-a u ispitanika s CNLBP ( $R = -0,173$ ,  $p = 0,050$ ) (Tablica 5).

Postoji statistički značajna povezanost između boli u mirovanju i depresije ( $R = 0,244$ ,  $p = 0,005$ ), boli u mirovanju i onesposobljenosti ( $R = 0,269$ ,  $p = 0,002$ ) (Tablica 5).

Postoji statistički značajna povezanost između katastrofiziranja boli i depresije ( $R = 0,345$ ,  $p < 0,001$ ), katastrofiziranja boli i onesposobljenosti ( $R = 0,443$ ,  $p < 0,001$ ) i statistički značajna negativna povezanost između katastrofiziranja boli i HR-QoL-a ( $R = -0,447$ ,  $p < 0,001$ ) (Tablica 5).

Postoji statistički značajna negativna povezanost između onesposobljenosti i HR-QoL-a ( $R = -0,505$ ,  $p < 0,001$ ) (Tablica 5).

Tablica 5. Povezanost između boli, katastrofiziranja boli, depresije, onesposobljenosti i kvalitete života povezane sa zdravljem (HR-QoL).

Pearsonov koeficijent korelacije R	Bol u pokretu	Bol u mirovanju	Katastrofiziranje boli	Depresija	Onesposobljenost	Kvaliteta života povezana sa zdravljem
Bol u pokretu	1,000	<b>0,428**</b>	<b>0,241**</b>	<b>0,260**</b>	<b>0,506**</b>	<b>- 0,287**</b>
Bol u mirovanju	<b>0,428**</b>	1,000	0,169	<b>0,244**</b>	<b>0,269**</b>	- 0,173
Katastrofiziranje boli	<b>0,241**</b>	0,169	1,000	<b>0,345**</b>	<b>0,443**</b>	<b>- 0,447**</b>
Depresija	<b>0,260**</b>	<b>0,244**</b>	<b>0,345**</b>	1,000	<b>0,427**</b>	<b>- 0,528**</b>
Onesposobljenost	<b>0,506**</b>	<b>0,269**</b>	<b>0,443**</b>	<b>0,427**</b>	1,000	<b>- 0,505**</b>
HR-QoL	<b>0,287**</b>	- 0,173	<b>- 0,447**</b>	<b>- 0,528**</b>	<b>-0,505**</b>	1,000

Legenda: HR-QoL - kvaliteta života povezana sa zdravljem

\*\* - statistički značajna povezanost između varijabli ( $p < 0,01$ )

### **4.3 Učinci terapijskog programa na bol, katastrofiziranje boli, depresiju, funkcionalnu onesposobljenost i kvalitetu života povezanu sa zdravljem.**

U Tablici 6 prikazani su rezultati boli, katastrofiziranja boli, depresije, funkcionalne onesposobljenosti i HR-QoL-a inicijalno, neposredno nakon terapije i 2 mjeseca nakon terapije u ispitanika s kroničnom križoboljom.

#### **Učinci terapijskog programa na bol u pokretu**

Postoji statistički značajna razlika između boli u pokretu prije terapijskih vježbi (49,31±9,32 boda), neposredno nakon terapijskih vježbi (29,41±13,83 boda,  $p < 0,001$ ) i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi (20,66±11,01 bod,  $p < 0,001$ ). Ispitanici su imali značajno manji intenzitet boli u pokretu neposredno nakon terapijskih vježbi kao i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi u odnosu na inicijalnu vizitu (Tablica 6).

Prije terapijskih vježbi jedan ispitanik (0,78%) je imao jaku bol u pokretu (78,00±0,00 bodova), a neposredno nakon terapijskih vježbi kao i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi nijedan ispitanik (0,00%) nije imao jaku bol u pokretu (Tablica 6).

Prije terapijskih vježbi 70 (54,26%) ispitanika je imalo umjerenu bol u pokretu (55,59±7,31 bodova), neposredno nakon terapijskih vježbi 17 (13,18%) ispitanika je imalo umjerenu bol u pokretu (51,35±5,72 bodova), a 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi 3 (2,33%) ispitanika je imalo umjerenu bol u pokretu (46,00±1,00 bodova) (Tablica 6).

Prije terapijskih vježbi 58 (44,96%) ispitanika je imalo blagu bol u pokretu (41,24±1,14, neposredno nakon terapijskih vježbi 107 (82,95%) ispitanika je imalo blagu bol u pokretu (27,20±10,43 bodova), a 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi 113 (87,60%) ispitanika je imalo blagu bol u pokretu (22,08±8,99 bodova) (Tablica 6).

Prije terapijskih vježbi nijedan (0,00%) ispitanik nije bio bez boli u pokretu, neposredno nakon terapijskih vježbi 5 (3,88%) ispitanika je bilo bez boli u pokretu (2,20±0,45 bodova), a 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi 13 (10,08%) ispitanika je bilo bez boli u pokretu (2,46±0,97 bodova) (Tablica 6).

#### **Učinci terapijskog programa na bol u mirovanju**

Nađena je statistički značajna razlika između boli u mirovanju prije terapijskih vježbi (47,20±8,41 bod), neposredno nakon terapijskih vježbi (25,47±14,44 boda,  $p < 0,001$ ) i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi (17,89±11,30 bod,  $p < 0,001$ ). Ispitanici su imali značajno manju bol u mirovanju neposredno nakon terapijskih vježbi i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi u odnosu na inicijalno stanje (Tablica 6).

Prije terapijskih vježbi jedan (0,78%) ispitanik je imao jaku bol u mirovanju ( $77,00 \pm 0,00$  bodova), neposredno nakon, kao i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi niti jedan (0,00%) ispitanik nije imao jaku bol u mirovanju (Tablica 6).

Prije terapijskih vježbi 60 (46,51%) ispitanika je imalo umjerenu bol u mirovanju ( $53,77 \pm 6,97$  bodova), neposredno nakon terapijskih vježbi 11 (8,53%) ispitanika je imalo umjerenu bol u mirovanju ( $53,73 \pm 6,80$  bodova), a 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi jedan (0,78%) ispitanik je imao umjerenu bol u mirovanju ( $46,00 \pm 0,00$  bodova) (Tablica 6).

Prije terapijskih vježbi 68 (52,71%) ispitanika je imalo blagu bol u mirovanju ( $40,97 \pm 1,09$ ), neposredno nakon terapijskih vježbi 107 (82,95%) ispitanika je imalo blagu bol u mirovanju ( $24,95 \pm 10,39$  bodova), a 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi 107 (82,95%) ispitanika je imalo blagu bol u mirovanju ( $20,70 \pm 9,48$  bodova) (Tablica 6).

Prije terapijskih vježbi niti jedan (0,00%) ispitanik nije bio bez boli u mirovanju, neposredno nakon terapijskih vježbi 11 (8,53%) ispitanika je bilo bez boli u mirovanju ( $2,18 \pm 0,60$  bodova), a 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi 21 (16,28%) ispitanik je bio bez boli u mirovanju ( $2,24 \pm 1,00$  bodova) (Tablica 6).

### **Učinci terapijskog programa na katastrofiziranje boli**

Nađena je statistički značajna razlika između katastrofiziranja boli prije terapijskih vježbi ( $20,55 \pm 10,84$  boda), neposredno nakon terapijskih vježbi ( $14,49 \pm 9,67$  bodova,  $p < 0,001$ ) i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi ( $11,75 \pm 7,97$  bodova,  $p < 0,001$ ). Ispitanici su imali značajno manje katastrofiziranje boli neposredno nakon terapijskih vježbi i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi u odnosu na inicijalno stanje (Tablica 6).

Postoji statistički značajna razlika između osjećaja bespomoćnosti prije terapijskih vježbi ( $7,96 \pm 5,20$  bodova), neposredno nakon terapijskih vježbi ( $5,24 \pm 4,49$  bodova) i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi ( $3,71 \pm 3,59$  bodova,  $p < 0,001$ ). Ispitanici su imali značajno manje izražen osjećaj bespomoćnosti neposredno nakon terapijskih vježbi i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi u odnosu na inicijalno stanje (Tablica 6).

Postoji statistički značajna razlika između preuveličavanja boli prije terapijskih vježbi ( $4,96 \pm 2,71$  boda), neposredno nakon terapijskih vježbi ( $3,95 \pm 2,35$  bodova) i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi ( $3,74 \pm 2,01$  boda,  $p < 0,001$ ). Ispitanici su imali značajno manje izraženo preuveličavanje boli neposredno nakon terapijskih vježbi i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi u odnosu na inicijalno stanje (Tablica 6).

Postoji statistički značajna razlika između ruminacije prije terapijskih vježbi ( $7,63 \pm 4,11$  bodova), neposredno nakon terapijskih vježbi ( $5,30 \pm 3,67$  bodova) i 2 mjeseca nakon

terapijskih vježbi ( $4,30 \pm 3,19$  bodova,  $p < 0,001$ ). Ispitanici su imali značajno manje izraženu ruminaciju neposredno nakon terapijskih vježbi i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi u odnosu na inicijalno stanje (Tablica 6).

### **Učinci terapijskog programa na depresiju**

Nađena je značajna razlika između depresije prije terapijskih vježbi ( $11,36 \pm 6,64$  bodova), neposredno nakon terapijskih vježbi ( $7,32 \pm 4,91$  bodova,  $p < 0,001$ ) i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi ( $6,28 \pm 4,49$  bodova,  $p < 0,001$ ). Ispitanici su imali značajno manju depresiju neposredno nakon terapijskih vježbi i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi u odnosu na inicijalno stanje (Tablica 6).

Prije terapijskih vježbi 2 (1,55%) ispitanika su imali tešku depresiju ( $30,00 \pm 1,41$  bodova), neposredno nakon kao i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi niti jedan (0,00%) ispitanik nije imao tešku depresiju (Tablica 6).

Prije terapijskih vježbi 11 (8,53%) ispitanika je imalo umjerenu depresiju ( $22,55 \pm 2,81$  bodova), neposredno nakon terapijskih vježbi 4 (3,10%) ispitanika je imalo umjerenu depresiju ( $21,75 \pm 1,50$  bodova), a 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi jedan (0,78%) ispitanik je imao umjerenu depresiju ( $21,00 \pm 0,00$  bodova) (Tablica 6).

Prije terapijskih vježbi 31 (24,03%) ispitanik je imao blagu depresiju ( $16,77 \pm 1,67$  bodova), neposredno nakon terapijskih vježbi 11 (8,53%) ispitanika je imalo blagu depresiju ( $15,0 \pm 1,04$  bodova), a 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi 9 (6,98%) ispitanika je imalo blagu depresiju ( $15,89 \pm 1,96$  bodova) (Tablica 6).

Prije terapijskih vježbi 85 (65,89%) ispitanika je imalo minimalnu depresiju ( $7,49 \pm 3,82$  bodova), neposredno nakon terapijskih vježbi 114 (88,37%) ispitanika je imalo minimalnu depresiju ( $6,06 \pm 3,52$  bodova), a 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi 119 (92,25%) ispitanika je imalo minimalnu depresiju ( $5,43 \pm 3,47$  bodova) (Tablica 6).

### **Učinci terapijskog programa na funkcionalnu onesposobljenost**

Nađena je statistički značajna razlika između funkcionalne onesposobljenosti prije terapijskih vježbi ( $10,09 \pm 3,35$  bodova), neposredno nakon terapijskih vježbi ( $6,02 \pm 3,06$  bodova,  $p < 0,001$ ) i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi ( $4,27 \pm 2,54$  bodova,  $p < 0,001$ ). Ispitanici su imali značajno manju onesposobljenost neposredno nakon terapijskih vježbi i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi u odnosu na inicijalno stanje (Tablica 6).

Prije terapijskih vježbi 3 (2,33%) ispitanika su imala tešku onesposobljenost ( $19,33 \pm 0,58$  bodova), neposredno nakon terapijskih vježbi kao i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi ni jedan (0,00%) ispitanik nije imao tešku onesposobljenost (Tablica 6).

Prije terapijskih vježbi 50 (38,76%) ispitanika je imalo umjerenu onesposobljenost (13,06±1,63 bodova), neposredno nakon terapijskih vježbi 11 (8,53%) ispitanika je imalo umjerenu onesposobljenost (12,45±1,86 bodova), a 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi 2 (1,55%) ispitanika je imalo umjerenu onesposobljenost (11,50±0,71 bodova) (Tablica 6).

Prije terapijskih vježbi 76 (58,91%) ispitanika je imalo minimalnu onesposobljenost (7,78±1,62 bodova), neposredno nakon terapijskih vježbi 90 (69,77%) ispitanika je imalo minimalnu onesposobljenost (6,36±1,85 bodova), a 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi 66 (51,16%) ispitanika je imalo minimalnu onesposobljenost (6,00±1,75 bodova) (Tablica 6).

Prije terapijskih vježbi niti jedan (0,00%) ispitanik nije bio bez onesposobljenosti, neposredno nakon terapijskih vježbi 28 (21,71%) ispitanika je bilo bez onesposobljenosti (2,39±0,92 bodova), a 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi 61 (47,29%) ispitanik je bilo bez onesposobljenosti (2,16±0,95 bodova) (Tablica 6).

### **Učinci terapijskog programa na kvalitetu života povezanu sa zdravljem**

Nađena je statistički značajna razlika između HR-QoL-a prije terapijskih vježbi (48,34±15,03 boda), neposredno nakon terapijskih vježbi (62,78±13,65 bodova,  $p < 0,001$ ) i 2 mjeseca nakon terapije (73,21±12,83 boda,  $p < 0,001$ ). Ispitanici su imali značajno veću kvalitetu života povezanu sa zdravljem neposredno nakon terapijskih vježbi i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi u odnosu na inicijalnu vizitu (Tablica 6).

Nađena je statistički značajna razlika između ukupnog fizičkog zdravlja prije terapijskih vježbi (44,61±15,57 bodova), neposredno nakon terapijskih vježbi (61,36±14,71 bod,  $p < 0,001$ ) i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi (73,82±13,33 boda,  $p < 0,001$ ). Ispitanici su imali značajno višu razinu ukupnog fizičkog zdravlja neposredno nakon terapijskih vježbi i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi u odnosu na inicijalnu vizitu (Tablica 6).

Postoji statistički značajna razlika između fizičkog funkcioniranja prije terapijskih vježbi (49,15±19,66 bodova), neposredno nakon terapijskih vježbi (65,04±15,73 boda,  $p < 0,001$ ) i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi (76,16±13,07 bodova,  $p < 0,001$ ). Ispitanici su imali značajno višu razinu fizičkog funkcioniranja neposredno nakon terapijskih vježbi i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi u odnosu na inicijalnu vizitu (Tablica 6).

Postoji statistički značajna razlika između ograničenja zbog fizičkih teškoća prije terapijskih vježbi (26,74±31,12 bodova), neposredno nakon terapijskih vježbi (52,71±34,83 boda,  $p < 0,001$ ) i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi (72,67±24,50 bodova,  $p < 0,001$ ). Ispitanici su imali značajno nižu razinu ograničenja zbog fizičkih teškoća neposredno nakon terapijskih vježbi i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi u odnosu na inicijalnu vizitu (Tablica 6).

Postoji statistički značajna razlika između tjelesne boli prije terapijskih vježbi ( $41,80 \pm 14,86$  bodova), neposredno nakon terapijskih vježbi ( $58,68 \pm 17,93$  boda,  $p < 0,001$ ) i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi ( $74,59 \pm 17,49$  bodova,  $p < 0,001$ ). Ispitanici su imali značajno nižu razinu tjelesne boli neposredno nakon terapijskih vježbi i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi u odnosu na inicijalnu vizitu (Tablica 6).

Postoji statistički značajna razlika između percepcije općeg zdravlja prije terapijskih vježbi ( $50,93 \pm 15,66$  bodova), neposredno nakon terapijskih vježbi ( $61,98 \pm 15,45$  bodova,  $p < 0,001$ ) i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi ( $69,73 \pm 16,37$  bodova,  $p < 0,001$ ). Ispitanici su imali značajno bolju percepciju općeg zdravlja neposredno nakon terapijskih vježbi i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi u odnosu na inicijalnu vizitu (Tablica 6).

Postoji statistički značajna razlika između ukupnog psihičkog zdravlja prije terapijskih vježbi ( $53,95 \pm 18,14$  boda), neposredno nakon terapijskih vježbi ( $64,91 \pm 15,76$  bodova,  $p < 0,001$ ) i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi ( $72,31 \pm 14,19$  bodova,  $p < 0,001$ ). Ispitanici su imali značajno višu razinu ukupnog psihičkog zdravlja neposredno nakon terapijskih vježbi i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi u odnosu na inicijalnu vizitu (Tablica 6).

Postoji statistički značajna razlika između vitalnosti i energije prije terapijskih vježbi ( $43,95 \pm 16,76$  bodova), neposredno nakon terapijskih vježbi ( $53,68 \pm 14,22$  boda,  $p < 0,001$ ) i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi ( $59,92 \pm 14,27$  bodova,  $p < 0,001$ ). Ispitanici su imali značajno višu razinu vitalnosti i energije neposredno nakon terapijskih vježbi i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi u odnosu na inicijalnu vizitu (Tablica 6).

Postoji statistički značajna razlika između socijalnog funkcioniranja prije terapijskih vježbi ( $57,85 \pm 21,43$  boda), neposredno nakon terapijskih vježbi ( $72,00 \pm 18,27$  bodova,  $p < 0,001$ ) i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi ( $81,98 \pm 14,48$  bodova,  $p < 0,001$ ). Ispitanici su imali značajno višu razinu socijalnog funkcioniranja neposredno nakon terapijskih vježbi i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi u odnosu na inicijalnu vizitu (Tablica 6).

Postoji statistički značajna razlika između ograničenja zbog emocionalnih teškoća prije terapijskih vježbi ( $50,65 \pm 42,51$  bod), neposredno nakon terapijskih vježbi ( $68,73 \pm 36,02$  boda,  $p < 0,001$ ) i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi ( $79,84 \pm 26,16$  bodova,  $p < 0,001$ ). Ispitanici su imali značajno nižu razinu ograničenja zbog emocionalnih teškoća neposredno nakon terapijskih vježbi i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi u odnosu na inicijalno stanje (Tablica 6).

Postoji statistički značajna razlika između mentalnog zdravlja prije terapijskih vježbi ( $62,36 \pm 15,72$  boda), neposredno nakon terapijskih vježbi ( $68,78 \pm 13,73$  boda,  $p < 0,001$ ) i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi ( $73,83 \pm 13,48$  bodova,  $p < 0,001$ ). Ispitanici su imali značajno

bolje mentalno zdravlje neposredno nakon terapijskih vježbi i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi u odnosu na inicijalno stanje (Tablica 6).

Tablica 6. Klinički status boli, katastrofiziranja boli, depresije, onesposobljenosti i HR-QoL-a prije, neposredno nakon i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi

Kategorija	Varijable	Inicijalno mjerenje			Mjerenje neposredno nakon terapijskih vježbi			P vrijednost	Mjerenje 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi			P vrijednost
		N	Udio uzorka (%)	Aritmetička sredina ± Standardna Devijacija	N	Udio uzorka (%)	Aritmetička sredina ± Standardna devijacija		N	Udio uzorka (%)	Aritmetička sredina ± Standardna devijacija	
Bol u pokretu	Nema boli	0	0,00%		5	3,88%	2,20±0,45		13	10,08%	2,46±0,97	0,157
	Blaga bol	58	44,96%	41,24±1,14	107	82,95%	27,20±10,43	<0,001	113	87,60%	22,08±8,99	<0,001
	Umjerena bol	70	54,26%	55,59±7,31	17	13,18%	51,35±5,72	0,004	3	2,33%	46,00±1,00	0,180
	Jaka bol	1	0,78%	78,00±0,00	0	0,00%			0	0,00%		
	<b>Bol u pokretu ukupno</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>49,31±9,32</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>29,41±13,83</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>20,66±11,01</b>	<b>&lt;0,001</b>
Bol u mirovanju	Nema boli	0	0,00%		11	8,53%	2,18±0,60		21	16,28%	2,24±1,00	0,317
	Blaga bol	68	52,71%	40,97±1,09	107	82,94%	24,95±10,39	<0,001	107	82,95%	20,70±9,48	<0,001
	Umjerena bol	60	46,51%	53,77±6,97	11	8,53%	53,73±6,80	0,093	1	0,77%	46,00±0,00	
	Jaka bol	1	0,78%	77,00±0,00	0	0,00%			0	0,00%		
	<b>Bol u mirovanju ukupno</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>47,20±8,41</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>25,47±14,44</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>17,89±11,30</b>	<b>&lt;0,001</b>
Katastrofiziranje boli	Osjećaj bespomoćnosti	129	100,00%	7,96±5,20	129	100,00%	5,24±4,49 (-34,17%)	<0,001	129	100,00%	3,71±3,59 (-29,20%)	<0,001
	Preuveličavanje boli	129	100,00%	4,96±2,71	129	100,00%	3,95±2,35 (-20,36%)	<0,001	129	100,00%	3,74±2,01 (-5,32%)	<0,001
	Ruminacija	129	100,00%	7,63±4,11	129	100,00%	5,30±3,67 (-30,54%)	<0,001	129	100,00%	4,30±3,19 (-18,87%)	<0,001
	<b>Katastrofiziranje boli ukupno</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>20,55±10,84</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>14,49±9,67 (-29,49%)</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>11,75±7,97 (-18,91%)</b>	<b>&lt;0,001</b>
Depresija	Minimalna depresija	85	65,89%	7,49±3,82	114	88,37%	6,06±3,52	<0,001	119	92,25%	5,43±3,47	<0,001
	Blaga depresija	31	24,03%	16,77±1,67	11	8,53%	15,0±1,04	0,014	9	6,98%	15,89±1,96	0,135
	Umjerena depresija	11	8,53%	22,55±2,81	4	3,10%	21,75±1,50	0,157	1	0,77%	21,00±0,00	
	Teška depresija	2	1,55%	30,00±1,41	0	0,00%			0	0,00%		
	<b>Depresija ukupno</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>11,36±6,64</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>7,32±4,91</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>6,28±4,49</b>	<b>&lt;0,001</b>



Kategorija	Varijable	Inicijalno mjerenje			Mjerenje neposredno nakon terapijskih vježbi			p vrijednost	Mjerenje 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi			p vrijednost
		N	Udio uzorka (%)	Aritmetička sredina ± Standardna devijacija	N	Udio uzorka (%)	Aritmetička sredina ± Standardna devijacija		N	Udio uzorka (%)	Aritmetička sredina ± Standardna devijacija	
Onesposobljenost	Nema onesposobljenosti	0	0,00%		28	21,71%	2,39±0,92		61	47,29%	2,16±0,95	0,003
	Minimalna onesposobljenost	76	58,91%	7,78±1,62	90	69,77%	6,36±1,85	<0,001	66	51,16%	6,00±1,75	<0,001
	Umjerenjena onesposobljenost	50	38,76%	13,06±1,63	11	8,53%	12,45±1,86	0,096	2	1,55%	11,50±0,71	0,156
	Teška onesposobljenost	3	2,33%	19,33±0,58	0	0,00%			0	0,00%		
	Onesposobljenost ukupno	129	100,00%	10,09±3,35	129	100,00%	6,02±3,06	<0,001	129	100,00%	4,27±2,54	<0,001
HR-QoL	Fizičko funkcioniranje	129	100,00%	49,15±19,66	129	100,00%	65,04±15,73	<0,001	129	100,00%	76,16±13,07	<0,001
	Ograničenje zbog fizičkih teškoća	129	100,00%	26,74±31,12	129	100,00%	52,71±34,83	<0,001	129	100,00%	72,67±24,50	<0,001
	Tjelesna bol	129	100,00%	41,80±14,86	129	100,00%	58,68±17,93	<0,001	129	100,00%	74,59±17,49	<0,001
	Percepcija općeg zdravlja	129	100,00%	50,93±15,66	129	100,00%	61,98±15,45	<0,001	129	100,00%	69,73±16,37	<0,001
	Ukupno fizičko zdravlje	129	100,00%	44,61±15,57	129	100,00%	61,36±14,71	<0,001	129	100,00%	73,82±13,33	<0,001
	Vitalnost i energija	129	100,00%	43,95±16,76	129	100,00%	53,68±14,22	<0,001	129	100,00%	59,92±14,27	<0,001
	Socijalno funkcioniranje	129	100,00%	57,85±21,43	129	100,00%	72,00±18,27	<0,001	129	100,00%	81,98±14,48	<0,001
	Ograničenje zbog emocionalnih teškoća	129	100,00%	50,65±42,51	129	100,00%	68,73±36,02	<0,001	129	100,00%	79,84±26,16	<0,001
	Mentalno zdravlje	129	100,00%	62,36±15,72	129	100,00%	68,78±13,73	<0,001	129	100,00%	73,83±13,48	<0,001
	Ukupno psihičko zdravlje	129	100,00%	53,95±18,14	129	100,00%	64,91±15,76	<0,001	129	100,00%	72,31±14,19	<0,001
	HR-QoL ukupno	129	100,00%	48,34±15,03	129	100,00%	62,78±13,65	<0,001	129	100,00%	73,21±12,83	<0,001

Legenda: HR-QoL - kvaliteta života povezana sa zdravljem

#### 4.4 Povezanost između boli, katastrofiziranja boli, depresije, funkcionalne onesposobljenosti i kvalitete života povezane sa zdravljem s učincima terapijskog programa vježbanja.

U Tablici 7 prikazane su tri skupine kliničkog statusa boli, katastrofiziranja boli, depresije, onesposobljenosti i kvalitete života povezane sa zdravljem ispitanika prema vizitama

Tablica 7. Klinički status ispitanika u inicijalnoj viziti i dvije kasnije vizite (neposredno nakon provedenog vježbanja i nakon 2 mjeseca).

Varijable	N	Udio uzorka (%)	Inicijalno stanje	Učinci terapije	Učinci 2 mjeseca nakon terapije
			Aritmetička sredina ± Standardna devijacija	Aritmetička sredina ± Standardna devijacija	Aritmetička sredina ± Standardna devijacija
Bol u pokretu	129	100,00%	49,31±9,32	- 19,90±11,82	- 8,75±8,52
Bol u mirovanju	129	100,00%	47,20±8,41	- 21,74±12,88	- 7,57±8,65
Katastrofiziranje boli	129	100,00%	20,55±10,84	- 6,06±5,97	- 2,74±3,61
Depresija	129	100,00%	11,36±6,64	- 4,04±3,48	- 1,04±2,27
Onesposobljenost	129	100,00%	10,09±3,35	- 4,08±2,51	- 1,74±2,01
HR-QoL	129	100,00%	48,34±15,03	14,44±11,35	10,43±8,45

Legenda: HR-QoL – kvaliteta života povezana sa zdravljem.

Navedeni učinci su korelirani s inicijalnim stanjem kako bi utvrdili utječe li inicijalni klinički status na učinke terapijskog programa (Tablica 8).

#### Poveznice učinaka terapijskih vježbi na bol u pokretu

Nije nađena statistički značajna povezanost između učinaka terapijskog programa na bol u pokretu i: boli u pokretu, boli u mirovanju, onesposobljenosti i kvalitete života povezane sa zdravljem. Inicijalna bol u pokretu nije bila povezana i ne utječe na efikasnost terapijskog programa za smanjenje boli u pokretu ( $R = - 0,161$ ,  $p \geq 0,05$ ). Inicijalna bol u mirovanju ( $R = - 0,002$ ,  $p \geq 0,05$ ), inicijalna onesposobljenost ( $R = 0,072$ ,  $p \geq 0,05$ ) i inicijalna kvaliteta života povezana sa zdravljem ( $R = - 0,144$ ,  $p \geq 0,05$ ) nije utjecala na efikasnost terapijskog programa za smanjenje boli u pokretu (Tablica 8).

Nađena je statistički značajna pozitivna povezanost između učinaka terapijskog programa na bol u pokretu i: katastrofiziranja boli i depresije u ispitanika s kroničnom nespecifičnom križoboljom. Manje inicijalno katastrofiziranje boli rezultiralo je većom efikasnošću terapijskog programa za smanjenje boli u pokretu ( $R = 0,232$ ,  $p < 0,01$ ). Manja

inicijalna depresija rezultirala je većom efikasnošću terapijskog programa za smanjenje boli u pokretu ( $R = 0,289$ ,  $p < 0,01$ ) (Tablica 8).

### **Poveznice učinaka terapijskih vježbi na bol u mirovanju**

Nije postojala statistički značajna povezanost između učinaka terapijskog programa na bol u mirovanju i: boli u pokretu i boli u mirovanju. Inicijalna bol u pokretu ( $R = 0,065$ ,  $p \geq 0,05$ ) i inicijalna bol u mirovanju ( $R = - 0,130$ ,  $p \geq 0,05$ ) nisu utjecale na efikasnost terapijskog programa za smanjenje boli u mirovanju (Tablica 8).

Nađena je statistički značajna pozitivna povezanost između učinaka terapijskog programa na bol u mirovanju i: katastrofiziranja boli, depresije i onesposobljenosti. Manje inicijalno katastrofiziranje boli rezultiralo je većom efikasnošću terapijskog programa za smanjenje boli u mirovanju ( $R = 0,183$ ,  $p < 0,05$ ). Manja inicijalna depresija rezultirala je većom efikasnošću terapijskog programa za smanjenje boli u mirovanju ( $R = 0,265$ ,  $p < 0,01$ ). Manja inicijalna onesposobljenost rezultirala je većom efikasnošću terapijskog programa za smanjenje boli u mirovanju ( $R = 0,190$ ,  $p < 0,05$ ). (Tablica 8).

Postoji statistički značajna negativna povezanost između učinaka terapijskog programa na bol u mirovanju i kvalitete života povezane sa zdravljem ( $R = - 0,194$ ,  $p < 0,05$ ). Veća inicijalna kvaliteta života povezana sa zdravljem rezultirala je većom efikasnošću terapijskog programa za smanjenje boli u mirovanju (Tablica 8).

### **Poveznice učinaka terapijskih vježbi na katastrofiziranje boli**

Ne postoji statistički značajna povezanost između učinaka terapijskog programa na katastrofiziranje boli i: boli u pokretu, boli u mirovanju, depresije i onesposobljenosti. Inicijalna bol u pokretu ( $R = 0,099$ ,  $p \geq 0,05$ ), inicijalna bol u mirovanju ( $R = - 0,023$ ,  $p \geq 0,05$ ), inicijalna depresija ( $R = - 0,019$ ,  $p \geq 0,05$ ) i inicijalna onesposobljenost nisu utjecale na efikasnost terapijskog programa za smanjenje katastrofiziranja boli ( $R = - 0,029$ ,  $p \geq 0,05$ ) (Tablica 8).

Nađena je statistički značajna negativna povezanost između učinaka terapijskog programa na katastrofiziranje boli i katastrofiziranja boli ( $R = - 0,462$ ,  $p < 0,01$ ). Veće inicijalno katastrofiziranje boli rezultiralo je manjom efikasnošću terapijskog programa za smanjenje katastrofiziranja boli (Tablica 8).

Nađena je statistički značajna pozitivna povezanost između učinaka terapijskog programa na katastrofiziranje boli i kvalitete života povezane sa zdravljem u ispitanika ( $R = 0,197$ ,  $p < 0,05$ ). Veća inicijalna kvaliteta života povezana sa zdravljem rezultirala je većom efikasnošću terapijskog programa za smanjenje katastrofiziranja boli (Tablica 8).

### **Poveznice učinaka terapijskih vježbi na depresiju**

Nije nađena statistički značajna povezanost između učinaka terapijskog programa na depresiju i boli u pokretu u ispitanika s CNLBP ( $R = -0,067$ ,  $p \geq 0,05$ ). Inicijalna bol u pokretu nije utjecala na efikasnost terapijskog programa za smanjenje depresije (Tablica 8).

Postojala je statistički značajna negativna povezanost između učinaka terapijskog programa na depresiju i: boli u mirovanju, katastrofiziranja boli, depresije i onesposobljenosti. Veća inicijalna bol u mirovanju rezultirala je manjom efikasnošću terapijskog programa za smanjenje depresije ( $R = -0,199$ ,  $p < 0,05$ ). Veće inicijalno katastrofiziranje boli rezultiralo je manjom efikasnošću terapijskog programa za smanjenje depresije ( $R = -0,315$ ,  $p < 0,01$ ). Veća inicijalna depresija rezultirala je manjom efikasnošću terapijskog programa za smanjenje depresije ( $R = -0,693$ ,  $p < 0,01$ ). Veća inicijalna onesposobljenost rezultirala je manjom efikasnošću terapijskog programa za smanjenje depresije ( $R = -0,201$ ,  $p < 0,05$ ) (Tablica 8).

Postojala je statistički značajna pozitivna povezanost između učinaka terapijskog programa na depresiju i HR-QoL-a ( $R = 0,414$ ,  $p < 0,01$ ). Veća inicijalna kvaliteta života povezana sa zdravljem rezultirala je većom efikasnošću terapijskog programa za smanjenje depresije (Tablica 8).

### **Poveznice učinaka terapijskih vježbi na onesposobljenost**

Nije postojala statistički značajna povezanost između učinaka terapijskog programa na onesposobljenost i: boli u pokretu, boli u mirovanju, katastrofiziranja boli i depresije. Inicijalna bol u pokretu ( $R = -0,155$ ,  $p \geq 0,05$ ), inicijalna bol u mirovanju ( $R = -0,083$ ,  $p \geq 0,05$ ), inicijalno katastrofiziranje boli ( $R = -0,144$ ,  $p \geq 0,05$ ) i inicijalna depresija ( $R = 0,044$ ,  $p \geq 0,05$ ) nisu utjecale na efikasnost terapijskog programa za smanjenje onesposobljenosti (Tablica 8).

### **Poveznice učinaka terapijskih vježbi na kvalitetu života povezanu sa zdravljem**

Ne postoji statistički značajna povezanost između učinaka terapijskog programa na kvalitetu života povezanu sa zdravljem i: boli u pokretu, boli u mirovanju, katastrofiziranja boli, depresije i onesposobljenosti. Inicijalna bol u pokretu ( $R = -0,111$ ,  $p \geq 0,05$ ), inicijalna bol u mirovanju ( $R = -0,032$ ,  $p \geq 0,05$ ), inicijalno katastrofiziranje boli ( $R = 0,049$ ,  $p \geq 0,05$ ) i inicijalna depresija ( $R = 0,038$ ,  $p \geq 0,05$ ) nisu utjecale na efikasnost terapijskog programa za poboljšanje HR-QoL-a (Tablica 8).

Tablica 8. Povezanost učinaka terapijskog programa s boli, katastrofiziranjem boli, depresijom, funkcionalnom onesposobljenošću i kvalitetom života povezanom sa zdravljem.

<b>Pearsonov koeficijent korelacije R</b>	<b>Bol u pokretu</b>	<b>Bol u mirovanju</b>	<b>Katastrofiziranje boli</b>	<b>Depresija</b>	<b>Onesposobljenost</b>	<b>HR-QoL</b>
Učinci terapije na bol u pokretu	- 0,161	- 0,002	<b>0,232**</b>	<b>0,289**</b>	0,072	- 0,144
Učinci terapije na bol u mirovanju	0,065	- 0,130	<b>0,183*</b>	<b>0,265**</b>	<b>0,190*</b>	<b>- 0,194*</b>
Učinci terapije na katastrofiziranje	0,099	- 0,023	<b>- 0,462**</b>	- 0,019	- 0,029	<b>0,197*</b>
Učinci terapije na depresiju	- 0,067	<b>- 0,199*</b>	<b>- 0,315**</b>	<b>- 0,693**</b>	<b>- 0,201*</b>	<b>0,414**</b>
Učinci terapije na onesposobljenost	- 0,155	- 0,083	- 0,144	0,044	<b>- 0,485**</b>	<b>0,192*</b>
Učinci terapije na HR-QoL	- 0,111	- 0,032	0,049	0,038	- 0,005	<b>- 0,493**</b>
<b>Pearsonov koeficijent korelacije R</b>	<b>Bol u pokretu</b>	<b>Bol u mirovanju</b>	<b>Katastrofiziranje boli</b>	<b>Depresija</b>	<b>Onesposobljenost</b>	<b>HR-QoL</b>
Učinci 2 mjeseca nakon terapije na bol u pokretu	<b>- 0,226*</b>	- 0,040	- 0,171	- 0,129	<b>- 0,186*</b>	0,091
Učinci 2 mjeseca nakon terapije na bol u mirovanju	- 0,061	- 0,096	- 0,018	- 0,085	- 0,088	0,080
Učinci 2 mjeseca nakon terapije na katastrofiziranje	<b>- 0,273**</b>	- 0,021	<b>- 0,328**</b>	0,022	<b>- 0,272**</b>	0,019
Učinci 2 mjeseca nakon terapije na depresiju	- 0,087	0,068	0,041	- 0,148	- 0,023	- 0,044
Učinci 2 mjeseca nakon terapije na onesposobljenost	- 0,171	0,008	- 0,113	- 0,041	<b>- 0,322**</b>	0,074
Učinci 2 mjeseca nakon terapije na HR-QoL	0,049	- 0,066	0,091	0,000	0,110	<b>- 0,254**</b>

Legenda: HR-QoL – kvaliteta života života povezana sa zdravljem

\* - statistički značajna povezanost između varijabli ( $p < 0,05$ )

\*\* - statistički značajna povezanost između varijabli ( $p < 0,01$ )

### Poveznice učinaka 2 mjeseca nakon terapije vježbama na bol u pokretu

Nađena je statistički značajna negativna povezanost između učinaka 2 mjeseca nakon terapijskog programa na bol u pokretu i boli u pokretu ( $R = - 0,226$ ,  $p < 0,05$ ). Veća inicijalna bol u pokretu rezultira manjim učincima 2 mjeseca nakon terapijskog programa za smanjenje boli u pokretu (Tablica 8).

Postojala je statistički značajna negativna povezanost između učinaka 2 mjeseca nakon terapijskog programa na bol u pokretu i onesposobljenosti u ispitanika s CNLBP ( $R = -0,186$ ,  $p < 0,05$ ). Manja inicijalna onesposobljenost rezultirala je većim učincima 2 mjeseca nakon terapijskog programa za smanjenje boli u pokretu (Tablica 8).

Nije postojala statistički značajna povezanost između učinaka 2 mjeseca nakon terapijskog programa na bol u pokretu i: boli u mirovanju, katastrofiziranja boli, depresije i kvalitete života povezane sa zdravljem. Inicijalna bol u mirovanju ( $R = -0,040$ ,  $p \geq 0,05$ ), inicijalno katastrofiziranje boli ( $R = -0,171$ ,  $p \geq 0,05$ ), inicijalna depresija ( $R = -0,129$ ,  $p \geq 0,05$ ) i inicijalna kvaliteta života povezana sa zdravljem ( $R = 0,091$ ,  $p \geq 0,05$ ) nisu utjecale na učinke 2 mjeseca nakon terapijskog programa za smanjenje boli u pokretu (Tablica 8).

### **Poveznice učinaka 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi na bol u mirovanju**

Nije postojala statistički značajna povezanost između učinaka 2 mjeseca nakon terapijskog programa na bol u mirovanju i: boli u pokretu, boli u mirovanju, katastrofiziranja boli, depresije, onesposobljenosti i kvalitete života povezane sa zdravljem. Inicijalna bol u pokretu ( $R = -0,061$ ,  $p \geq 0,05$ ), inicijalna bol u mirovanju ( $R = -0,096$ ,  $p \geq 0,05$ ), inicijalno katastrofiziranje boli ( $R = -0,018$ ,  $p \geq 0,05$ ), inicijalna depresija ( $R = -0,085$ ,  $p \geq 0,05$ ), inicijalna onesposobljenost ( $R = -0,088$ ,  $p \geq 0,05$ ) i inicijalna kvaliteta života povezana sa zdravljem ( $R = 0,080$ ,  $p \geq 0,05$ ) nisu utjecale na učinke 2 mjeseca nakon terapijskog programa za smanjenje boli u mirovanju (Tablica 8).

### **Poveznice učinaka 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi na katastrofiziranje boli**

Postoji statistički značajna negativna povezanost između učinaka 2 mjeseca nakon terapijskog programa na katastrofiziranje boli i boli u pokretu ( $R = -0,273$ ,  $p < 0,01$ ), na katastrofiziranje boli i katastrofiziranja boli ( $R = -0,328$ ,  $p < 0,01$ ), na katastrofiziranje boli i onesposobljenosti ( $R = -0,272$ ,  $p < 0,01$ ). Veća inicijalna bol u pokretu, katastrofiziranje boli i onesposobljenost rezultira manjim učincima 2 mjeseca nakon terapijskog programa za smanjenje katastrofiziranja boli (Tablica 8).

Nije postojala statistički značajna povezanost između učinaka 2 mjeseca nakon terapijskog programa na katastrofiziranje boli i: boli u mirovanju, depresije i kvalitete života povezane sa zdravljem. Inicijalna bol u mirovanju ( $R = -0,021$ ,  $p \geq 0,05$ ), inicijalna depresija ( $R = 0,022$ ,  $p \geq 0,05$ ) i inicijalna kvaliteta života povezana sa zdravljem ( $R = 0,019$ ,  $p \geq 0,05$ ) nisu utjecale na učinke 2 mjeseca nakon terapijskog programa za smanjenje katastrofiziranja boli (Tablica 8).

### **Poveznice učinaka 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi na depresiju**

Nije postojala statistički značajna povezanost između učinaka 2 mjeseca nakon terapijskog programa na depresiju i: boli u pokretu, boli u mirovanju, katastrofiziranja boli, depresije, onesposobljenosti i kvalitete života povezane sa zdravljem. Inicijalna bol u pokretu ( $R = -0,087$ ,  $p \geq 0,05$ ), inicijalna bol u mirovanju ( $R = 0,068$ ,  $p \geq 0,05$ ), inicijalno katastrofiziranje ( $R = 0,041$ ,  $p \geq 0,05$ ), inicijalna depresija ( $R = -0,148$ ,  $p \geq 0,05$ ), inicijalna onesposobljenost ( $R = -0,023$ ,  $p \geq 0,05$ ) i inicijalni HR-QoL ( $R = -0,044$ ,  $p \geq 0,05$ ) nisu utjecali na učinke 2 mjeseca nakon terapijskog programa za smanjenje depresije (Tablica 8).

### **Poveznice učinaka 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi na onesposobljenost**

Nije postojala statistički značajna povezanost između učinaka 2 mjeseca nakon terapijskog programa na onesposobljenost i: boli u pokretu, boli u mirovanju, katastrofiziranja boli, depresije i kvalitete života povezane sa zdravljem u ispitanika s CNLBP. Inicijalna bol u pokretu ( $R = -0,171$ ,  $p \geq 0,05$ ), inicijalna bol u mirovanju ( $R = 0,008$ ,  $p \geq 0,05$ ), inicijalno katastrofiziranje boli ( $R = -0,113$ ,  $p \geq 0,05$ ), inicijalna depresija ( $R = -0,041$ ,  $p \geq 0,05$ ) i inicijalna kvaliteta života povezana sa zdravljem ( $R = 0,074$ ,  $p \geq 0,05$ ) nisu utjecali na učinke 2 mjeseca nakon terapijskog programa za smanjenje onesposobljenosti (Tablica 8).

### **Poveznice učinaka 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi na kvalitetu života povezanu sa zdravljem**

Nije postojala statistički značajna povezanost između učinaka 2 mjeseca nakon terapijskog programa na kvalitetu života povezanu sa zdravljem i: boli u pokretu, boli u mirovanju, katastrofiziranja boli, depresije i onesposobljenosti u ispitanika s CNLBP. Inicijalna bol u pokretu ( $R = 0,049$ ,  $p \geq 0,05$ ), inicijalna bol u mirovanju ( $R = -0,066$ ,  $p \geq 0,05$ ), inicijalno katastrofiziranje boli ( $R = 0,091$ ,  $p \geq 0,05$ ), inicijalna depresija ( $R = 0,000$ ,  $p \geq 0,05$ ) i inicijalna onesposobljenost ( $R = 0,110$ ,  $p \geq 0,05$ ) nisu utjecali na učinke 2 mjeseca nakon terapijskog programa za poboljšanje kvalitete života povezane sa zdravljem (Tablica 8).

## **4.5 Utjecaj dobi na učinke terapijskog programa na bol, katastrofiziranje boli, depresiju, funkcionalnu onesposobljenost i kvalitetu života povezanu sa zdravljem**

Razlike u učincima terapijskog programa vježbanja između ispitanika u dobnoj skupini 40 do 49 godina i u dobnoj skupini 50 do 60 godina

Ispitanici u dobnoj skupini od 40 do 49 godina i oni u dobnoj skupini od 50 do 60 godina imali su podjednake učinke terapijskog programa vježbanja na bol u pokretu, bol u mirovanju, katastrofiziranje boli, depresiju, funkcionalnu onesposobljenost i HR-QoL (Tablica 9).

Nije postojala statistički značajna razlika u učincima terapijskog programa vježbanja na bol u pokretu (40 do 49 godina = - 19,22±12,88, 50 do 60 godina = - 20,59±10,71, p = 0,658), bol u mirovanju (40 do 49 godina = - 21,37±14,59, 50 do 60 godina = - 22,11±10,98, p = 0,925), katastrofiziranje boli (40 do 49 godina = - 6,05±5,95, 50 do 60 godina = - 6,08±6,04, p = 0,960), depresiju (40 do 49 godina = - 3,85±3,33, 50 do 60 godina = - 4,23±3,63, p = 0,668) između dvije dobne skupine ispitanika (Tablica 9).

Nije postojala statistički značajna razlika u učincima terapijskog programa vježbanja na funkcionalnu onesposobljenost (40 do 49 godina = - 4,05±2,53, 50 do 60 godina = - 4,11±2,51, p = 0,757) kao i HR-QoL (40 do 49 godina = 13,97±11,73, 50 do 60 godina = 14,91±11,01, p = 0,776) između dvije dobne skupine ispitanika (Tablica 9).

*Tablica 9. Razlike u učincima terapijskog programa vježbanja između ispitanika u dobnoj skupini od 40 do 49 godina i u dobnoj skupini od 50 do 60 godina*

Varijable	40-49 godina	50-60 godina	p vrijednost
	Aritmetička sredina ± Standardna devijacija	Aritmetička sredina ± Standardna devijacija	
Učinci terapije na bol u pokretu	- 19,22±12,88	- 20,59±10,71	0,658
Učinci terapije na bol u mirovanju	- 21,37±14,59	- 22,11±10,98	0,925
Učinci terapije na katastrofiziranje boli	- 6,05±5,95	- 6,08±6,04	0,960
Učinci terapije na depresiju	- 3,85±3,33	- 4,23±3,63	0,668
Učinci terapije na onesposobljenost	- 4,05±2,53	- 4,11±2,51	0,757
Učinci terapije na kvalitetu života povezanu sa zdravljem	13,97±11,73	14,91±11,01	0,776

#### Poveznica između dobi i učinaka terapijskog programa vježbanja

Dob nije imala utjecaj na učinke terapijskog programa vježbanja (40 do 60 godina) (Tablica 10).

Nije postojala statistički značajna povezanost između dobi i: učinaka terapije na bol u pokretu (R = 0,005, p = 0,958), učinaka terapije na bol u mirovanju (R = 0,061, p = 0,494), učinaka terapije na katastrofiziranje boli (R = 0,012, p = 0,894), učinaka terapije na depresiju



( $R = -0,117$ ,  $p = 0,185$ ), učinaka terapije na funkcionalnu onesposobljenost ( $R = 0,003$ ,  $p = 0,974$ ) i učinaka terapije na HR-QoL ( $R = 0,057$ ,  $p = 0,523$ ) (Tablica 10).

*Tablica 10. Poveznica učinaka terapijskog programa vježbanja s kronološkom dobi ispitanika.*

Varijable	Aritmetička sredina ± Standardna devijacija	Poveznica s kronološkom dobi	p vrijednost
Učinci terapije na bol u pokretu	- 19,90±11,82	0,005	0,958
Učinci terapije na bol u mirovanju	- 21,74±12,88	0,061	0,494
Učinci terapije na katastrofiziranje boli	- 6,06±5,97	0,012	0,894
Učinci terapije na depresiju	- 4,04±3,48	- 0,117	0,185
Učinci terapije na onesposobljenost	- 4,08±2,51	0,003	0,974
Učinci terapije na HR-QoL	14,44±11,35	0,057	0,523

*Legenda: HR-QoL – kvaliteta života povezana sa zdravljem.*

#### **4.6 Razlike prema spolu u učincima terapijskog programa na bol, katastrofiziranje boli, depresiju, funkcionalnu onesposobljenost i kvalitetu života povezanu sa zdravljem**

Žene su imale veće poboljšanje u kvaliteti života povezanoj sa zdravljem uslijed terapijskog programa vježbanja u odnosu na muškarce. U boli u pokretu, boli u mirovanju, katastrofiziranju boli, depresiji i funkcionalnoj onesposobljenosti žene i muškarci imali su podjednaka poboljšanja (Tablica 11).

Nije postojala statistički značajna razlika u učincima terapijskog programa vježbanja na bol u pokretu između žena i muškaraca (žene = - 19,46 ± 11,01, muškarci = - 21,18 ± 14,05,  $p = 0,314$ ) (Tablica 11).

Nije nađena statistički značajna razlika u učincima terapijskog programa vježbanja na bol u mirovanju između žena i muškaraca (žene = - 22,63 ± 11,60, muškarci = - 19,15 ± 15,95,  $p = 0,426$ ) (Tablica 11).

Nije nađena statistički značajna razlika u učincima terapijskog programa vježbanja na katastrofiziranje boli između žena i muškaraca (žene = - 6,56 ± 6,19, muškarci = - 4,61 ± 5,10,  $p = 0,240$ ) (Tablica 11).

Nije nađena statistički značajna razlika u učincima terapijskog programa vježbanja na depresiju između žena i muškaraca (žene = - 4,22 ± 3,66, muškarci = - 3,85 ± 3,07,  $p = 0,467$ ) (Tablica 11).

Nije nađena statistički značajna razlika u učincima terapijskog programa vježbanja na funkcionalnu onesposobljenost između žena i muškaraca (žene =  $-4,16 \pm 2,30$ , muškarci =  $-3,85 \pm 3,07$ ,  $p = 0,836$ ) (Tablica 11).

Postojala je statistički značajna razlika u učincima terapijskog programa vježbanja na kvalitetu života povezanu sa zdravljem između žena i muškaraca (žene =  $15,88 \pm 11,29$ , muškarci =  $10,25 \pm 10,59$ ,  $p = 0,028$ ) (Tablica 11).

*Tablica 11. Razlike u učincima terapijskog programa vježbanja između žena i muškaraca.*

Varijable	Muškarci	Žene	p vrijednost
	Aritmetička sredina ± Standardna devijacija	Aritmetička sredina ± Standardna devijacija	
Bol u pokretu	- 21,18 ± 14,05	- 19,46 ± 11,01	0,314
Bol u mirovanju	- 19,15 ± 15,95	- 22,63 ± 11,60	0,426
Katastrofiziranje boli	- 4,61 ± 5,10	- 6,56 ± 6,19	0,240
Depresija	- 3,52 ± 2,87	- 4,22 ± 3,66	0,467
Onesposobljenost	- 3,85 ± 3,07	- 4,16 ± 2,30	0,836
HR-QoL	<b>10,25 ± 10,59</b>	<b>15,88 ± 11,29</b>	<b>0,028</b>

*Legenda: HR-QoL – kvaliteta života povezana sa zdravljem.*

## 5. RASPRAVA

U ovom radu istraživana je razina depresije, katastrofiziranja boli i jačine boli u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom, njihova povezanost kao i utjecaj na funkcionalno onesposobljenje i ukupnu kvalitetu života povezanu sa zdravljem (HR-QoL). Pretpostavili smo da je depresivno raspoloženje, katastrofiziranje boli uz bol ograničavajući čimbenik u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom. Utvrdili smo učinke fizioterapijskih vježbi na ishode u praćenju neposredno nakon provedenih terapijskih vježbi i 2 mjeseca nakon završetka vježbi. Također, našli smo poveznicu između navedenih stanja kao i mogući utjecaj dobi i spola na učinke terapijskog programa.

Sukladno klasifikaciji Svjetske zdravstvene organizacije (engl. skraćenica WHO) za europsko stanovništvo i postavljenom normativu možemo reći da je 62,79% ispitanika bilo iznad razine utvrđene za preporučeni indeks tjelesne mase. To je nešto niži postotak u odnosu na studiju presjeka o kroničnoj križbolji Stefane, dos Santos, Marinovic i Hortense (2013) u kojoj su većina ispitanika također bile žene, a prekomjernu težinu ili pretilost imalo 73,20% ispitanika.

Karakteristike bolesnika u pogledu trajanja križbolje znatno se razlikuju od onih u drugim studijama u bolesnika s kroničnom križoboljom. Prosječno trajanje kronične nespecifične križbolje u ovom istraživanju iznosi 113,72 mjeseci, većinu ispitanika u ovom istraživanju su činile žene, uz češće navođenje pojavnost križbolje još od razdoblja trudnoće i nakon poroda. U norveškoj studiji Snekkevik, Eriksen, Tangen, Chalder i Reme, (2014) prosječno trajanje iznosi 132 mjeseca, spolna raspodjela bila je podjednaka, a srednja životna dob ispitanika bila je pet godina niža od ispitanika u našoj studiji, ali su i svi ti ispitanici u vrijeme provođenja istraživanja bili na bolovanju između dva do deset mjeseci. U studiji Stefane i sur. (2013) također značajan udio su činile ispitanice ženskog spola s većim udjelom dobi od šezdeset i više godina, a prosječno vrijeme utvrđene dijagnoze križbolje iznosi 77,4 mjeseci, dok u nizozemskom randomiziranom kontroliranom ispitivanju u tri rehabilitacijska centra Smeets i sur. (2006) naveli trajanje od 43,75 do 68,33 mjeseci dok je ulazna funkcionalna onesposobljenost mjerena Roland Morrisovim upitnikom bila 3 boda i više.

Većina ispitanika je u inicijalnom mjerenju navela bol blagog do umjerenog intenziteta u pokretu i boli u mirovanju, dok je jaku bol imao samo jedan ispitanik. U ovom radu inicijalno je utvrđeno postojanje minimalne do umjerene depresije, a samo 1,55% ispitanika je imalo znakove teške depresije, dok je srednja vrijednost za katastrofiziranje boli bila je znatno niža od utvrđene vrijednosti za značajnost katastrofiziranja boli. Prosječna ukupna vrijednost

onesposobljenosti u inicijalnom mjerenju bila je u rasponu od minimalne do umjerene, a samo 2,33% ispitanika iskazalo tešku onesposobljenost. Srednje vrijednosti sastavnica HR-QoL-a koje se odnose na prosječno ukupno fizičko zdravlje ( $44,61 \pm 15,57$ ) bile su znatno niže od srednjih vrijednosti za psihičko zdravlje ( $53,95 \pm 18,14$ ).

Hipoteza H1 koja se odnosi na to da razina depresije, katastrofiziranja boli i bol prije i nakon provedenih terapijskih vježbi imaju značajan utjecaj na funkcionalnu onesposobljenost u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom u inicijalnom mjerenju je potvrđena, a podhipotezama je potvrđena uvidom u učinke terapijskog programa neposredno nakon, kao i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi, jer nijedno od inicijalnih stanja više nije utjecalo na učinke terapijskog programa prema funkcionalnoj onesposobljenosti.

Hipoteza H2 koja se odnosi na to da razina depresije, katastrofiziranja boli i bol prije i nakon provedenih terapijskih vježbi imaju značajan utjecaj na kvalitetu života povezanu sa zdravljem (HR-QoL) u bolesnika s kroničnom križoboljom potvrđena je u dijelu koji se odnosi na značajnu povezanost između inicijalnih razina: depresije, katastrofiziranja boli i boli u pokretu prije terapijskih vježbi u povezanosti s HR-QoL-om, a nije potvrđena u dijelu koji se odnosi na inicijalnu povezanost boli u mirovanju i HR-QoL-a, jer nije nađena značajna povezanost između boli u mirovanju i HR-QoL-a. Hipoteza H2 je potvrđena podhipotezama uvidom na učinke terapijskog programa neposredno nakon terapijskih vježbi, jer ni jedno od inicijalnih stanja više nije utjecalo na učinke terapijskog programa prema HR-QoL, kao i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi.

Povezanost s negativnim predznakom govori nam da što je razina depresivnog raspoloženja, katastrofiziranja boli i boli u pokretu veća samoprocijenjena percepcija kvalitete života povezane sa zdravljem je manja.

Uz povezanosti važne za potvrđivanje hipoteza u inicijalnom mjerenju dobiveni su i slijedeći ne manje značajni rezultati: utvrđeno je da postoji značajna povezanost između boli u pokretu i boli u mirovanju, boli u pokretu i katastrofiziranja boli, boli u pokretu i depresije. Značajna povezanost utvrđena je između: depresije i boli u pokretu, depresije i boli u mirovanju, depresije i katastrofiziranja boli, depresije i onesposobljenosti. Značajna negativna povezanost utvrđena je između depresije i HR-QoL-a.

Rezultati govore o depresiji kao važnom čimbeniku u životu bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom i njenoj kompleksnosti, a ujedno i utjecaju na mnoge sastavnice kvalitete života temeljene na zdravlju. Negativna povezanost depresije i HR-QoL-a govori u prilog da što je viša vrijednost depresivnog raspoloženja niži je stupanj percepcije kvalitete

života povezane sa zdravljem. U ovom istraživanju nije utvrđeno postojanje statistički značajne povezanosti između boli u mirovanju i katastrofiziranja boli. To možemo protumačiti na način da bolesnici doživljavaju manjom poteškoćom bol u mirovanju i ne percipiraju je povećanjem katastrofičnih misli i doživljaja.

Utvrđena značajna negativna povezanost između onesposobljenosti i kvalitete života povezane sa zdravljem može se protumačiti na način da ispitanici u kojih je prisutna veća funkcionalna onesposobljenost imaju smanjenu percepciju kvalitete života povezane sa zdravljem.

Rezultati studije Marshall i sur. (2017) u skladu su s našim rezultatima, jer potvrđuju povezanost depresije i katastrofiziranja boli u odnosu na bol i onesposobljenost, kao i rezultati Tsuji i sur. (2016) u kojima je depresivno raspoloženje bilo značajno povezano s bolnim atakama i s funkcionalnom onesposobljenosti ( $p < 0,001$ ). Studija Hung i sur. (2015) potvrdila je povezanost depresije s onesposobljenjem, kao i studija Nadeem i sur. (2018) koja je također našla povezanost boli s depresijom ( $p < 0.003$ ). U nedavnom istraživanju dokazana je povezanost kronične križbolje i depresivnog raspoloženja te važna uloga koju psihološki čimbenici imaju u sindromu križbolje (Sagheer i sur., 2013). Bolesnici s depresivnim raspoloženjem češće koriste zdravstvenu skrb i povećavaju medicinski trošak (Rayner i sur., 2016) zbog toga je potrebno provesti probir za to stanje u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križboljom (Tsuji i sur., 2016).

Naši rezultati su u suprotnosti s rezultatima Stefane i sur. (2013) koji navode slabu povezanost između boli i onesposobljenja ( $R = 0,22$ ,  $p < 0,03$ ), boli i fizičke domene kvalitete života ( $R = - 0,29$ ,  $p < 0,01$ ) dok u ostalim stavkama kvalitete života nije bilo dokaza o povezanosti što upućuje na slab odnos utjecaja i ograničene dokaze. Snažna povezanost nije utvrđena ni u studiji Klemenc-Ketiš (2011), ali je utvrđeno da dob bolesnika nema utjecaja na onesposobljenost i kvalitetu života. Naši rezultati također se razlikuju od rezultata u radu Huijnen i sur. (2010) u kojima razina aktivnosti nije povezana s depresijom i intenzitetom boli, a bolesnici s višom razinom depresije opisuju svoju tjelesnu aktivnost nižom u odnosu na prosječnu.

U ovom istraživanju utvrđena je povezanost inicijalnih stanja s onesposobljenosti i HR-QoL-om na način da što su početne razine depresije, katastrofiziranja boli, boli u pokretu, boli u mirovanju bile veće, bila je i veća razina funkcionalne onesposobljenosti, a razina HR-QoL je bila niža. Po završetku terapijskih vježbi u oba vremenska mjerenja nije nađen utjecaj inicijalnih stanja ispitivanih sastavnica na onesposobljenje i HR-QoL.

Ispitanici su imali značajno manje depresivno raspoloženje neposredno nakon terapijskih vježbi i još 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi u odnosu na inicijalno stanje. Iz prikazanih rezultata u ovom istraživanju umjereno do tešku depresiju imalo je inicijalno 10,1% ispitanika, nakon provedenih vježbi ta razina se smanjila i postigla 3,1% umjerene depresije te u razdoblju od naredna dva mjeseca smanjila na vrijednost od 0,8% umjerene depresije. Inicijalne vrijednosti depresije u našem istraživanju znatno su niže u odnosu na istraživanje Rayner i sur. (2016) u kojih to iznosi 33,8%, u Garbi i sur. (2014) iznosi 24,98% što upućuje da je stupanj depresije u našoj grupi ispitanika s CNLBP manje izražen. U radu Snekkevik i sur. (2014) također je potvrđena povezanost boli, depresije i onesposobljenja, a podjednako rastući odnos koji se odnosi na težinu boli i depresije potvrđuje studija Wang i sur. (2010) te Nadeem i sur. (2018). U odnosu na naše istraživanje rezultati meta-analize Krogh, Hjorthøj, Speyer, Gluud i Nordentoft, (2017) prikazuju kako ispitivanja s manjim rizikom od pristranosti sugeriraju da vježbanje nije postiglo učinak smanjenja depresije. Rezultate ovog istraživanja možemo djelomično usporediti s rezultatima Gourgouvelis i sur. (2017) u dijelu koji se odnosi na grupu s teškom depresijom koja je vježbanjem postigla prijelaz u blagu depresiju. U ovom istraživanju bio je mali postotak osoba koje su imale tešku depresiju (1,55%), u završnom mjerenju one su svrstane u skupinu blage do umjerene depresije. U ranijim istraživanjima potvrđeni su fiziološki učinci vježbanja na mozak. Vježba je postigla podjednako poticajno djelovanje u ispitanika s depresijom i u zdravih kontrola, jer je i u njihovim rezultatima došlo do smanjenja depresivnog raspoloženja (Craft i Perna, 2004). Vježba se prvotno preporuča i provodi u svrhu smanjenja boli u leđima, a budući nijedne nisu superiorne mogućnost dobrog učinka može imati odabir vježbi koje su prikazane u ovom radu. Vježba ima utjecaj na poboljšanje fizičkih performansi, dok se provode osoba je u socijalnoj interakciji i odvraća joj se pozornost na depresivne misli. Vježbe snaženja mišića i segmentalne stabilizacije lumbalnog dijela kralježnice sastavni su dio fizioterapijske rehabilitacije za bolesnike s kroničnom nespecifičnom križoboljom (Franca, Burke, Hanada i Marques, 2010). Sukladno dokazima iz sistematskog pregleda o učinkovitosti fizioterapijskih vježbi izabrane vježbe u ovom istraživanju ne pripadaju striktno jednoj skupini već se pokušalo odabranim vježbama potaknuti jačanje, izdržljivost, stabilnost i fleksibilnost u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom (van Middelkoop i sur., 2011). U ovim rezultatima prikazano je smanjenje razine depresije kroz vremenski tijek i spuštanje u nižu razinu depresivnog raspoloženja za sve ispitanike, a inicijalna razina depresije nakon provedenih terapijskih vježbi više nema utjecaj na onesposobljenje i percepciju HR-QoL nakon završetka vježbi i još 2 mjeseca nakon toga. Dakle, rezultati ovog istraživanja upućuju da pozitivni učinak vježbi na depresivno raspoloženje

traje još dva mjeseca nakon njihova završetka. Studija Tasci, Baykara, Gurok i Atmaca, (2019) također potvrđuje vježbu kao potpurnu metodu za smanjenje depresije. Hoffman i sur. (2011) navode da se tijekom razdoblja praćenja produžuju kratkoročni korisni učinci vježbanja. Mead i sur. (2009) u sustavnom pregledu učinkovitosti vježbi na depresiju navode da vježba djeluje na poboljšanje depresivnih simptoma u bolesnika s dijagnozom depresije, ali su veličine učinaka umjerene i nisu statistički značajne. Rezultati Krogh i sur. (2011) sugeriraju kratkotrajni učinak vježbanja na depresiju te malo dokaza o dugoročnom blagotvornom učinku u bolesnika s kliničkom depresijom. Davis, Ghantous, Farmer, Baria i Apkarian, (2016) nisu našli značajnu povezanost između boli i depresije što nije u skladu s našim rezultatima. U meta-analizi Schuch i sur. (2016) utvrđeno je da je pomoću vježbi postignuto smanjenje depresije u tih bolesnika uključujući i veliku depresiju. Depresivno raspoloženje kao karakteristika psihičkog oboljenja ima posredničku ulogu u odnosu između funkcionalne onesposobljenosti i kvalitete života povezane sa zdravljem.

Iz rezultata vidljivih u inicijalnom mjerenju utvrđeno je da ukupno katastrofiziranje boli u inicijalnom mjerenju pripada u manji stupanj katastrofiziranja boli (Sullivan, 2009). Također, inicijalni rezultati su pokazali da je najviše bodova postignuto u poddomeni bespomoćnosti, u mjerenju nakon provedenih terapijskih vježbi u poddomeni ruminacije, kao i završno 2 mjeseca nakon isteka vježbi. I u radu Sullivan i sur. (2002) navodi se bespomoćnost unutar katastrofiziranja boli kao vodeći prediktor onesposobljenosti. To može značiti da ovi bolesnici odražavaju nesposobnost potiskivanja misli vezanih uz bol. U istraživanju Sullivan i sur., katastrofiziranje boli je prediktor intenziteta tjelesnih i emocionalnih poteškoća kojima su ispitanici bili izloženi (Sullivan i sur., 1995), a u radu Farina (2015) onesposobljenje i katastrofiziranje boli su bili prediktori budućeg lošijeg ishoda liječenja, dok intenzitet boli nije bio čimbenik rizika. Uz povezanost katastrofiziranja boli i funkcionalne onesposobljenosti nađeno je značajno smanjenje katastrofiziranja boli neposredno nakon terapijskih vježbi i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi u odnosu na inicijalno stanje. Ove rezultate možemo protumačiti na način da se osjećaj bespomoćnosti smanjivao kako se smanjilo funkcionalno onesposobljenje i povećao HR-QoL, jer smo utvrdili njihovu povezanost. Također ove rezultate možemo objasniti i na način da su vježbe pozitivno djelovale na poboljšanje funkcionalnih sposobnosti ispitanika te je uslijed tog poboljšanja moguće i bolje fizičke spremnosti došlo do smanjenja osjećaja bespomoćnosti. Katastrofiziranje boli može ukazivati na depresiju. Naši rezultati ukazuju da postoji statistički značajna povezanost između katastrofiziranja boli i depresije u ispitanika s kroničnom križoboljom. Pozitivnu korelaciju između ukupnog katastrofiziranja boli i depresije pokazali su i Chehadi i sur. (2017). Sukladni rezultatima ovog

istraživanja su i oni Marshall i sur. (2013), gdje je potvrđena uloga katastrofiziranja u posredovanju odnosa između boli i onesposobljenosti.

U sustavnom pregledu literature nađeno je da je katastrofiziranje boli najveći prediktor za razvoj i napredovanje kronične križobolje (Wertli i sur., 2014). U proteklih pedeset godina istražuje se katastrofiziranje boli i utjecaj na različita bolna stanja posebno utjecaj na prognozu te razinu tjelesnog onesposobljenja (Leung, 2012). Katastrofiziranje boli predstavlja specifičan način nepovoljnog razmišljanja s izravnim utjecajem na bol i poimanje boli te utjecajem na emocionalne procese i nesagledavanje boljitka u budućnosti (Ruscheweyh i sur., 2011). Znanstvena istraživanja podastiru dokaze u korist važnosti fizioterapijskih vježbi jer one mogu mijenjati parametre kvalitete života (O'Sullivan, 2005). Rezultati sugeriraju da terapijske vježbe provedene kroz razdoblje od jedan mjesec mogu djelovati poticajno na smanjenje nepovoljnog utjecaja katastrofiziranja boli te da je to razdoblje upravo ono vrijeme koje je potrebno za postizanje adekvatnih poboljšanja. Dakle katastrofiziranje boli bi svakako trebalo uzeti u obzir, jer može utjecati na prognozu i rezultate ishoda u bolesnika s kroničnom nespecifičnom križboljom (Leung, 2012).

Inicijalna bol u pokretu i bol u mirovanju neposredno nakon, kao i 2 mjeseca nakon provedenih terapijskih vježbi, ne utječu na efikasnost terapijskog programa za smanjenje funkcionalne onesposobljenosti i za poboljšanje kvalitete života povezane sa zdravljem. Ispitanici su imali značajno manju bol u pokretu i bol u mirovanju u oba naknadna mjerenja u odnosu na inicijalno stanje. Nakon provedenih vježbi smanjena je percepcija boli u pokretu i boli u mirovanju, a terapijska poboljšanja su se nastavila i 2 mjeseca nakon završetka terapijskog programa vježbanja. Postignuto je smanjenje percepcije navedenih razina te rezultati posljedično upućuju i na smanjenje onesposobljenosti i poboljšanje HR-QoL. Ovi rezultati u skladu su s radom Adorno i Brasil-Neto (2013) gdje je također bol značajno smanjena nakon prve i druge procjene, a poboljšanje su zadržali 60 dana nakon intervencije.

Promotri li se ukupna razina boli kroz tri vremenska razdoblja nađeno je smanjenje boli u mirovanju i boli u pokretu. Minimalno značajna promjena u samoprocjeni za VAS u oba mjerenja nakon završetka terapijskih vježbi je postignuta kao i poboljšanje od 30%, čime se smatra da je postignut korisni prag za identificiranje minimalne klinički važne promjene u usporedbi s inicijalnim mjerama (Ostelo i sur., 2008). Ukupno gledano veće smanjenje intenziteta je utvrđeno za prisutnost boli u mirovanju u odnosu na bol u pokretu. Rezultati učinaka terapijskog programa na bol u pokretu pokazuju da postoji značajna razlika između samoprocijenjene boli u pokretu i boli u mirovanju prije terapijskih vježbi, neposredno nakon kao i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi, što može upućivati na to da bolesnici nakon obavljene



terapijske intervencije ulaze u manje bolno razdoblje koje traje najmanje dva mjeseca od završetka intervencije. Pri tome naši rezultati ukazuju da vježbe treba provoditi kontinuirano mjesec dana 2 do 3 puta tjedno. Slične rezultate u smanjenju boli postigli su Kaparil i sur. (2019) provođenjem stabilizacijskih vježbi kroz razdoblje od 21 dan, ali je uzorak ispitanika bio vrlo mali.

Rezultati učinaka terapijskog programa na funkcionalnu onesposobljenost ukazuju da postoji statistički značajna razlika između onesposobljenosti prije terapijskih vježbi, neposredno nakon terapijskih vježbi i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi. Ispitanici su imali značajno manju onesposobljenost neposredno nakon terapijskih vježbi i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi u odnosu na inicijalno stanje. Prosječna ocjena onesposobljenosti u ovom istraživanju iznosila je 10,09 bodova, što je znatno manje nego u studiji Stefane i sur. gdje su ispitanici pripadali u grupu umjerene nesposobnosti (Stefane i sur., 2013). Rezultati ovog istraživanja slični su rezultatima iz studije Huijnen koji su utvrdili da što je bila razina depresije viša tjelesna aktivnost bila je niže procijenjena (Huijnen, 2010). Ukupnim smanjenjem srednje vrijednosti onesposobljenosti postignuto je znatno veće poboljšanje od navedene minimalno važne kliničke vrijednosti. Rezultati srednjih vrijednosti za ukupno smanjenje funkcionalne onesposobljenosti slični su postignutim srednjim vrijednostima u istraživanju Hodselmans, Dijkstra, Geertzen, Schiphorst Preuper i van der Schans, (2010). Razlika između inicijalnog i mjerenja po završetku intervencije te između inicijalnog i završnog mjerenja dva mjeseca po isteku intervencije ukazuje na postignuti i prijeđeni prag minimalno važne promjene u razini funkcionalne onesposobljenosti (Mullis, Lewis i Hay, 2011).

Wang i suradnici (2012) u meta-analizi potvrđuju djelotvorni učinak vježbi na poboljšanje funkcije u bolesnika s kroničnom križoboljom, posebice vježbi koje djeluju u cilju aktivacije cijelog mišićno-koštanog sustava. Vježbe u ovom istraživanju provedene su upravo s ciljem aktivnosti u što više mišićnih skupina. U ovom istraživanju poboljšani su svi istraživani parametri što je u skladu s istraživanjem Wanga i sur. koji se odnose na poboljšane rezultate u kliničkim parametrima intenziteta boli, onesposobljenosti, depresije i mentalnog zdravlja (Wang i sur., 2010). U ovom istraživanju je utvrđena umjerena onesposobljenost ispitanika kao i u slovenskom istraživanju Klemenc-Ketiš, a također u istraživanju Huijnen i sur. utvrđene su umjerene razine onesposobljenosti (Klemenc-Ketiš, 2011; Huijnen i sur., 2010).

Promotrimo li učinke terapijskog programa na HR-QoL prosječna ukupna kvaliteta života povezana sa zdravljem od inicijalnog mjerenja, neposredno nakon terapijskih vježbi kao i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi pokazala je značajno poboljšanje u oba naknadna mjerenja. Različiti aspekti HR-QoL-a pokazali su različite rezultate poboljšanja.

Rezultati učinaka terapijskog programa potvrdili su postojanje značajne razlike između ukupnog fizičkog i psihičkog zdravlja. Kada usporedimo ukupno postignute rezultate za ukupno fizičko zdravlje uočava se da je ono znatno niže ocijenjeno u odnosu na ukupno psihičko zdravlje. Ispitanici su imali značajno višu razinu ukupnog fizičkog i ukupnog psihičkog zdravlja u oba mjerenja u odnosu na inicijalno stanje, a značajno veći postignuti rezultati potvrđeni su u korist fizičkog zdravlja u odnosu na psihičko zdravlje. Ove inicijalne rezultate moglo bi se objasniti na način da radne aktivnosti djeluju iscrpljujuće na ispitanike i da je postojala slabija percepcija fizičkog zdravlja, provođenjem vježbi postigli smo promjenu u percepciji fizičkih sposobnosti i znatno ih poboljšali.

Promotrimo li najmanju postignutu vrijednost u inicijalnom i u mjerenju neposredno nakon isteka terapijske intervencije unutar ukupnog fizičkog zdravlja ona se odnosi na ograničenje zbog fizičkih teškoća, dok se u završnom mjerenju ta vrijednost odnosi na percepciju općeg zdravlja. To može značiti da su fizičke teškoće unutar svog zdravlja ispitanici procijenili kao najveći ograničavajući čimbenik, a to mišljenje su imali i u vrijeme završetka intervencije, dok se dva mjeseca od završetka provođenja vježbi najmanja postignuta vrijednost odnosila na percepciju općeg zdravlja. To se može protumačiti da su vježbe pomogle u smanjenju percepcije fizičkih teškoća. Najveća postignuta vrijednost u inicijalnom mjerenju unutar ukupnog fizičkog zdravlja bila je ona na percepciji općeg zdravlja, a u naknadnim mjerenjima to se odnosi na fizičko funkcioniranje. To možemo protumačiti kao pozitivnu posljedicu učinka vježbi na mišićno-koštani sustav. Najmanja postignuta vrijednost u sva tri mjerenja unutar ukupnog psihičkog zdravlja odnosi se na vitalnost i energiju. Vitalnost i energija su važni čimbenici u procjeni depresije i depresivni bolesnici često imaju insuficijentne upravo te pokazatelje. Gledano na strukturu ispitanika većina njih radi fizički posao, a posljedično bi moglo upućivati na iscrpljujuću ulogu radne aktivnosti i djelovanje na smanjenje percepcije vitalnosti i energije. Najveća postignuta vrijednost u inicijalnom mjerenju unutar ukupnog psihičkog zdravlja odnosi se na mentalno zdravlje, a u naknadnim mjerenjima ta vrijednost se odnosi na socijalno funkcioniranje. To može upućivati na pozitivan učinak vježbi na smanjenje boli i posljedično poboljšanje socijalnog funkcioniranja. Glede postignutih srednjih vrijednosti u procjeni kvalitete života povezane sa zdravljem najniža vrijednost se odnosi na ograničenje zbog fizičkih teškoća, a najveća u završnom mjerenju na poboljšanje socijalnog funkcioniranja. Ukupno gledano na postignute rezultate možemo pretpostaviti da se sa smanjenjem boli i funkcionalne onesposobljenosti u konačnici smanjuju fizičke poteškoće, a njihovim smanjenjem osobe imaju potrebu za bolje socijalno funkcioniranje. Ovi rezultati koji se odnose na socijalne aspekte u skladu su s radom Adorno i Brasil-Neto koji su također

našli najveći učinak u tom polju, kao i vremenski tijek poboljšanja HR-QoL-a kroz 2 mjeseca (Adorno i Brasil-Neto, 2013).

Iz postignutih rezultata moguće je zaključiti da je ograničenje zbog fizičkih teškoća bilo znatan ograničavajući čimbenik u inicijalnom stanju, sukladno postignutim rezultatima u tri mjerenja to je bila najveća ostvarena razlika unutar procjene HR-QoL-a.

Najmanji postignuti raspon bodova unutar tri mjerenja postignut je u procjeni mentalnog zdravlja. Vitalnost i energija je jedina varijabla koja je u sva tri vremenska mjerenja postigla najmanju srednju vrijednost porasta vrijednosti. S poboljšanjem fizičkog funkcioniranja u završnom mjerenju uočeno je i zamjetno poboljšanje socijalnog funkcioniranja, što može upućivati na to da je s povećanjem fizičkih sposobnosti povećana i socijalna interakcija.

Iz prikazanih rezultata je vidljivo da su se sve vrijednosti kvalitete života povezane sa zdravljem iz mjerenja u mjerenje znatno povećale, postignuto je smanjenje onesposobljenja. Oni su u skladu s radom Adorno i Brasil-Neto koji su također našli vremenski tijek poboljšanja HR-QoL-a, a odnose se na funkcionalne sposobnosti, fizičke aspekte, bol, opće zdravstveno stanje, vitalnost, socijalni aspekti, emocionalni aspekti i mentalno zdravlje, gdje su vrijednosti prve evaluacije bile puno niže u odnosu na drugu i treću evaluaciju (Adorno i Brasil-Neto, 2013). U navedenom radu nije bilo razlike između drugog i trećeg mjerenja.

Rezultate postignute u ovom istraživanju podržavaju i de Heer i sur. (2014) koji su zaključili da veća razina boli povezana s većim onesposobljenjem uz depresivni poremećaj pokazuje ograničenje funkcioniranja u mišićno-koštanom sustavu. To je u skladu s našim rezultatima koji se odnose na inicijalno mjerenje, jer su rezultati u inicijalnom mjerenju pokazali povezanost, u mjerenjima nakon intervencije u mjerenju povezanosti učinaka neki parametri su se promijenili kao i povezanosti, a poboljšali su se oni koji se odnose na fizičko funkcioniranje i smanjila su se funkcionalna onesposobljenja.

U odnosu na ovo istraživanje i u nedavnim istraživanjima potvrđena je smanjena kvaliteta života i povećano onesposobljenje kao posljedica povećane boli te somatskih i mentalnih komorbidnosti (Klemenc-Ketiš, 2011; Bair, Wu, Damush, Sutherland i Kroenke, 2008). U meta-analizi Krogha i sur. (2017) ispitivanja s manjim rizikom od pristranosti sugeriraju da se vježbanjem ne postižu značajniji učinci na kvalitetu života. Smanjena tjelesna aktivnost u bolesnika s križoboljom donosi sa sobom niz negativnih promjena u čovjekovu životu bilo da govorimo o psihičkim ili fizičkim promjenama. Tako na primjer inaktivnost bolesnika dovodi do smanjenja snage i funkcije mišićno-koštanog sustava. Slaba kondicija osobu ograničava u kretanju i dovodi do socijalne izolacije te u konačnici i do pogoršanja emocionalnog raspoloženja. U bolesnika s kroničnom nespecifičnom križoboljom uslijed

kroničnosti bolnog stanja i mogućeg komorbiditeta s depresijom i katastrofiziranjem boli dolazi do strukturalnih i neurofizioloških promjena (Rodriguez-Raecke, Niemeier, Ihle, Ruether i May, 2009; Wand i sur., 2011; Kong i sur., 2013; Jensen i sur., 2013; Kregel i sur., 2015; Koefman i sur., 2016). Zbog toga je važno što ranije djelovati na smanjenje boli te mentalnih kao i fizičkih onesposobljenja kako bi se sastavnice HR-QoL- a poboljšale.

Do sličnih zaključaka su došli i drugi autori. Prema McCrackenu i Yangu (2006) usporedivost odnosa između razine onesposobljenja, depresije i boli, pokazuje veliku varijabilnost u odnosu na poimanje života. Neki autori navode postojanje povezanosti između funkcionalne onesposobljenosti i fizičke domene kvalitete života kao važnih čimbenika smanjenja kvalitete života (Stefane i sur., 2013). I u ovom radu rezultati upućuju da su se s promjenama vrijednosti procijenjene boli, onesposobljenja, depresivnog raspoloženja mijenjali odnosi u onesposobljenosti i u poimanju HR-QoL. Depresivna raspoloženja mogu posljedično dovesti do smanjenja socijalnih kontakata i manje motivacije za aktivan način sudjelovanja u liječenju te povećati funkcionalnu onesposobljenost (Marčić, Mihalj, Ivica, Pintarić i Titlić, 2014). U ovom radu također smo na temelju rezultata utvrdili inicijalno smanjene socijalne kontakte, a sa smanjenjem onesposobljenosti i povećanjem fizičkog funkcioniranja povećala se i vrijednost socijalnog funkcioniranja. Depresivno raspoloženje može povećati mogućnost nastanka križobolje, jer je utvrđeno da je križobolja pod utjecajem mentalnog stanja bolesnika (Pinheiro i sur., 2015; Matsudaira i sur., 2015).

Specifičnost ovog istraživanja je evaluacija u tri vremenska tijeka. Evidentno je da se u odnosu na inicijalno stanje bol (u oba stanja - mirovanje i pokretljivost), depresija, katastrofiziranje boli i onesposobljenost nakon provođenja terapijskih vježbi smanjila, a učinak je čak i poboljšan u svim mjerenim parametrima nakon dva mjeseca od prestanka provođenja terapijskih vježbi. Sukladno tome HR-QoL je pokazao poboljšanje u svim mjerenim sastavnicama.

Hipoteza H3 koja govori da nakon provedenih terapijskih vježbi ispitanici imaju značajno smanjenu depresiju, katastrofiziranje boli, bol u pokretu, bol u mirovanju, funkcionalno onesposobljenje, a povećana je kvaliteta života povezana sa zdravljem je potvrđena u svim sastavnicama, štoviše utvrđeno je da su se rezultati u završnom mjerenju još i poboljšali u odnosu na mjerenje neposredno po završetku terapijskih vježbi. Ovim rezultatima ukazuje se na važnost provođenja terapijskih vježbi u svrhu mijenjanja zdravstvenih parametara kvalitete života i funkcionalne onesposobljenosti.

Četvrta hipoteza koja se odnosi na to da su četrdesetogodišnji ispitanici postigli bolje učinke primjenom fizioterapijskih vježbi u odnosu na pedesetogodišnje ispitanike nije

potvrđena. Nije bila pronađena statistički značajna povezanost između dobi i učinaka terapijskih vježbi na depresiju, katastrofiziranje boli, bol u pokretu, bol u mirovanju, funkcionalnu onesposobljenost i kvalitetu života povezanu sa zdravljem. Gledano na utjecaj dobi na učinke terapijskog programa na bol, katastrofiziranje boli, depresiju, funkcionalnu onesposobljenost i HR-QoL, utvrđeno je da dob ne utječe na učinke terapijskog programa vježbanja te da su učinci jednaki za četrdesetogodišnje i pedesetogodišnje ispitanike s kroničnom križoboljom. U nijednoj od ispitivanih varijabli nije bilo potvrđene statistički značajne važnosti. Ovi rezultati u skladu su s istraživanjem Ibrahim-Kaçuri i sur., u kojem dob nije imala direktni učinak na križobolju, ali može pripomoći u ponovnom vraćanju tegoba (Ibrahim-Kaçuri, Murtezani, Rrecaj, Martinaj i Haxhiu, 2015). Međutim, rezultati nisu u skladu s rezultatima Nadeem i sur., koji su utvrdili značajan utjecaj dobi i spola na bolesnike s depresijom, a depresija u mlađih ispitanika bila je u porastu s dobi (Nadeem i sur., 2018). Moguće objašnjenje razlike postignutih rezultata je u možebitnom uključnom kriteriju koji se odnosi na raspon dobi ispitanika ( $\geq 20$  godina).

Žene imaju veće poboljšanje HR-QoL uslijed terapijskog programa vježbanja u odnosu na muškarce. Peta hipoteza koja se odnosi na to da su žene postigle bolje učinke primjenom fizioterapijskih vježbi u poboljšanju HR-QoL je potvrđena. Spolne razlike u učincima terapijskog programa na depresiju, katastrofiziranje boli, bol, funkcionalnu onesposobljenost i HR-QoL uočene su u promjeni kvalitete života, a utvrđeno je da žene i muškarci imaju podjednaka poboljšanja. Ovi rezultati u skladu su s radom Uchmanowicz, Kołtuniuk, Stępień, Uchmanowicz i Rosińczuk, koji su pokazali da žene procjenjuju svoje zdravlje višom ocjenom u odnosu na muškarce kao i s rezultatima rada Babińska i sur. koji su našli da je smanjena kvaliteta života povezana s povećanim intenzitetom boli te simptomima depresije (Uchmanowicz i sur., 2019; Babińska i sur., 2019). Ovi rezultati mogu se djelomično usporediti s nedavnom studijom u kojoj su rezultati percepcije kvalitete života bili vrlo slični među spolovima, ali su žene imale puno više aktivnosti u slobodno vrijeme te je to moglo doprinijeti boljoj percepciji kvalitete života, no oni se razlikuju od naših rezultata jer su žene imale veću percepciju intenziteta boli (Zavarize i Wechsler, 2016). Rezultati našeg istraživanja se ne podudaraju s rezultatima Nadeem i sur. (2018). U tom je istraživanju utvrđena pristranost prema spolu, a također kao i u ovom istraživanju prevladavaju ženski ispitanici, ali, u odnosu na muške ispitanike žene su sklonije depresiji. Moguće postignuće u ovom istraživanju možemo objasniti na način da je smanjenje boli, depresivnog raspoloženja, katastrofiziranja boli i fizičkog onesposobljenja doprinijelo pozitivnom poimanju kvalitete života povezanu sa zdravljem. Utvrđeno je da kako su se smanjivali ograničavajući čimbenici u ovoj ispitivanoj skupini tako

su se poboljšale sastavnice HR-QoL-a, naročito je to uočeno kod sniženja vrijednosti boli, funkcionalne onesposobljenosti i fizičkih ograničenja, znatno je povećana vrijednost socijalnih kontakata. Također je smanjena i vrijednost depresivnog raspoloženja.

Osnovno ograničenje istraživanja je nepostojanje kontrolne grupe. Rezultate ovog istraživanja treba promatrati u kontekstu činjenice da su prikazani rezultati za bolesnike s kroničnom nespecifičnom križoboljom životne dobi od četrdeset do šezdeset godina. Također u ovom radu većina ispitanika su ženskog spola te su zaključci većim dijelom primjenjivi na osobe ženskog spola.

Dobiveni rezultati pridonose boljem znanstvenom razumijevanju veze između intenziteta boli, katastrofiziranja boli i depresije u bolesnika s kroničnom križoboljom u odnosu na funkcionalnu onesposobljenost i HR-QoL. Također, potvrđuju važnu ulogu provođenja terapijskih vježbi u liječenju tih bolesnika. I ovi istraživački rezultati upućuju na korisnost terapijskih vježbi te njihovu djelotvornost u smanjenju boli, depresije, katastrofiziranja boli, onesposobljenja, a povećanja kvalitete života povezane sa zdravljem. Rezultati i praktični značaj ovog istraživanja biti će korisni budućim istraživačima, a također i fizioterapeutima u svrhu liječenja bolesnika koji imaju kroničnu nespecifičnu križobolju. Doprinos u pregledu novije literature omogućava kompletnije sagledavanje križobolje uz potvrdu novijih znanstvenih dokaza.

## 6. ZAKLJUČAK

U ovom istraživanju na reprezentativnom uzorku ispitanika koji boluju od kronične nespecifične križobolje, dobi od 40 do 60 godina života, a koji su imali umjerenu do jaku inicijalnu bol u mirovanju i pokretu, te minimalni do umjereni stupanj funkcionalne onesposobljenosti evaluirana je povezanost depresije, katastrofiziranja boli i jačine boli s funkcionalnom onesposobljenošću bolesnika s kroničnom križoboljom prije i nakon terapijskih vježbi. Inicijalno, nađena je značajna povezanost između razina: depresije, katastrofiziranja boli, boli u pokretu i boli u mirovanju s funkcionalnom onesposobljenošću, dok ni jedno od inicijalnih stanja više nije imalo utjecaj na učinke terapijskog programa u odnosu na funkcionalnu onesposobljenost, a isto je nađeno i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi.

Nađena je značajna povezanost između razine: depresije, katastrofiziranja boli i boli u pokretu s HR-QoL-om prije provođenja terapijskih vježbi, ali ne i za bol u mirovanju. Također, ni jedno od inicijalnih stanja više nije utjecalo na učinak terapijskog programa na HR-QoL, neposredno nakon provedenog terapijskoga programa kao i 2 mjeseca nakon toga.

Utvrđena je negativna povezanost između depresije i HR-QoL-a, katastrofiziranja boli i HR-QoL-a, boli u pokretu i HRQoL-a. Rezultati upućuju da ispitanici s izraženim manjim depresivnim raspoloženjem, katastrofiziranjem boli, manjom boli u pokretu imaju bolju percepciju kvalitete života povezane sa zdravljem.

Ispitanici su imali značajno smanjenu bol, depresiju, katastrofiziranje boli i onesposobljenost, a poboljšane su sve sastavnice HR-QoL-a neposredno nakon i još 2 mjeseca nakon fizioterapijskih vježbi u odnosu na inicijalno stanje.

Učinci terapijskog programa vježbanja na bol, katastrofiziranje boli, depresiju, funkcionalnu onesposobljenost i kvalitetu života povezanu sa zdravljem su bili jednaki za četrdesetogodišnje i pedesetogodišnje ispitanike s CNLBP.

U ovom istraživanju žene su postigle bolje učinke primjenom fizioterapijskih vježbi u poboljšanju HR-QoL-a, dok u boli u pokretu, boli u mirovanju, katastrofiziranju boli, depresiji i funkcionalnoj onesposobljenosti rezultati po spolu se nisu razlikovali.

Osim glavnih zaključaka ispitivanih hipoteza rezultati ovog istraživanja upućuju na zaključak o značajnoj međupovezanosti utjecaja depresivnog raspoloženja i katastrofiziranja boli i boli u odnosu na funkcionalnu onesposobljenost i kvalitetu života povezanu sa zdravljem.

Promatrana povezanost između boli, katastrofiziranja boli, depresije, funkcionalne onesposobljenosti i HR-QoL pokazala je kompleksnost kronične nespecifične križobolje kao

bolnog stanja. U terapijskom procesu to može značiti da ne treba kreirati tijekom vježbi za poboljšanje svakog od ishoda posebno, već ako provedenim vježbama poboljšamo jedan ishod, poboljšat će se i ostali ishodi kao rezultat njihove međusobne povezanosti, uz iznimku povezanosti između boli u mirovanju i katastrofiziranja boli, te između boli u mirovanju i HR-QoL, jer povezanost sastavnica nije utvrđena.

Rezultati ovog istraživanja potvrđuju uspješnost jednomjesečnog provođenja fizioterapijskih vježbi na razinu boli, depresivnog raspoloženja i katastrofiziranja boli, kao i dva mjeseca nakon prestanka intervencije. Također, ispitanici su nakon provedenih vježbi potvrdili poboljšanje kvalitete života i smanjenje funkcionalne onesposobljenosti te je taj pozitivni pomak išao u pozitivnom smjeru i dva mjeseca nakon završenog tretmana vježbama.

Poticanje i provođenje aktivnog načina liječenja trebalo bi postati prioritet u fizioterapiji tih bolesnika.



## 7. POPIS LITERATURE

- Abu-Saad Huijer, H. (2010). Chronic pain: a review. *Journal Medical Libanais*. 58(1), 21-27.
- ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription, Tenth edition, American college of sports medicine – Pristup na:  
[https://www.academia.edu/36843773/ACSM\\_Guidelines\\_for\\_Exercise\\_Testing\\_and\\_Prescription\\_10th](https://www.academia.edu/36843773/ACSM_Guidelines_for_Exercise_Testing_and_Prescription_10th) (Pristupljeno: 23.3.2020.).
- Adorno, M.L.G.R. i Brasil-Neto, J.P. (2013). Assessment of the quality of life through the SF-36 questionnaire in patients with chronic nonspecific low back pain. *Acta Ortopédica Brasileira*, 21(4), 202-207.
- Airaksinen, O., Brox, J.I., Cedraschi, C., Hildebrandt, J., Klüber-Moffett, J., Kovacs, F., Mannion, A.F., Reis, S., Staal, J.B., Ursin, H. i Zanoli, G. (2006). COST B13 Working group on guidelines for chronic low back pain. Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 15, Suppl 2(2), S192-S300.
- Akbari, M., Sarrafzadeh, J., Maroufi, N. i Haghani, H. (2015). Changes in postural and trunk muscles responses in patients with chronic nonspecific low back pain during sudden upper limb loading. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*, 29, 265.
- Akodu, A.K., Akinbo, S.R.A. i Odebiyi, D.O. (2014). Effect of stabilization exercise on lumbar multifidus muscle thickness in patients with non-specific chronic low back pain. *Iranian Rehabilitation Journal*, 12, 20.
- Akodu, A.K., Akinbo, S.R. i Odebiyi, D.O. (2015). Effect of stabilization exercise on pain and disability in patients with chronic low back pain. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy*, 9, 170-175.
- Alhowimel, A., AlOtaibi, M., Radford, K. i Coulson, N. (2018). Psychosocial factors associated with change in pain and disability outcomes in chronic low back pain patients treated by physiotherapist: A systematic review. *SAGE Open medicine*, 6, 2050312118757387.
- Ambrose, K.R. i Golightly, Y.M. (2015). Physical exercise as non-pharmacological treatment of chronic pain: Why and when. *Best Practice & Research: Clinical Rheumatology*, 29, (1), 120-130.

- American College of Sports Medicine (2009). American college of sports medicine position stand progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(3), 687-708.
- American Pain Society (2007). Pristup na: <http://annals.org/article.aspx?articleid=736814>. (Pristupljeno: 2.1. 2016.).
- Andabak Rogulj, A., Richter, I., Brailo, V., Krstevski, I. i Vučićević Boras, V. (2014). Katastrofiziranje u bolesnika sa sindromom pekućih usta. *Acta stomatologica Croatica*, 48, (2), 109-115.
- Anderson, B.E. i Bliven, K.C.H. (2017). The use of breathing exercises in the treatment of chronic, nonspecific low back pain. *Journal of Sport Rehabilitation*, 26(5), 452-458.
- Antunes, R.S., de Macedo, B.G., da Silva Amaral, T., de Alencar Gomes, H., Pereira, L.S.M. i Rocha, F.L. (2013). Pain, kinesiophobia and quality of life in chronic low back pain and depression. *Acta Ortopédica Brasileira*, 21(1), 27-29.
- Apkarian, A.V., Bushnell, M.C., Treede, R.D. i Zubieta, J.K. (2005). Human brain mechanisms of pain perception and regulation in health and disease. *European Journal of Pain*, 9, 463-484.
- Apkarian, A.V., Sosa, Y., Sonty, S., Levy, R.M., Harden, R.N., Parrish, T.B. i Gitelman D.R. (2004). Chronic back pain is associated with decreased prefrontal and thalamic gray matter density. *The Journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience*, 24(46), 10410-10415.
- Apkarian, A.V., Baliki, M.N. i Geha P.Y. (2009). Towards a theory of chronic pain. *Progress in Neurobiology*, 87(2), 81-97.
- Avissar, M., Powell, F., Ilieva, I., Respino, M., Gunning, F.M., Liston, C. i Dubin, M.J. (2017). Functional connectivity of the left DLPFC to striatum predicts treatment response of depression to TMS. *Brain Stimulation*, 10(5), 919-925.
- Babińska, A., Wawrzynek, W., Czech, E., Skupiński, J., Szczygieł, J. i Łabuz-Roszak, B. (2019). No association between MRI changes in the lumbar spine and intensity of pain, quality of life, depressive and anxiety symptoms in patients with low back pain. *Neurologia i Neurochirurgia Polska*, 53(1), 74-82.
- Baek, J.H., Kim, Y.S. i Yi, K.H. (2015). Relationship between comorbid health problems and musculoskeletal disorders resulting in musculoskeletal complaints and musculoskeletal sickness absence among employees in Korea. *Safety and Health at Work*, 6(2), 128-133.

- Bair, M.J., Wu, J., Damush, T.M., Sutherland, J.M. i Kroenke, K. (2008). Association of depression and anxiety alone and in combination with chronic musculoskeletal pain in primary care patients. *Psychosomatic Medicine*, 70(8), 890-897.
- Baird, A. i Sheffield, D. (2016). The relationship between pain beliefs and physical and mental health outcome measures in chronic low back pain: Direct and indirect effects. *Healthcare (Basel)*, 4(3), 58.
- Baliki, M.N., Chialvo, D.R., Geha, P.Y., Levy, R.M., Harden, R.N., Parrish, T.B. i Apkarian A.V. (2006). Chronic pain and the emotional brain: specific brain activity associated with spontaneous fluctuations of intensity of chronic back pain. *Journal of Neuroscience*, 26(47), 12165-12173.
- Baliki, M.N., Schnitzer, T.J., Bauer, W.R. i Apkarian A.V. (2011). Brain morphological signatures for chronic pain. *PLOS One*, 6(10), e26010.
- Baliki, M.N., Geha, P.Y., Apkarian, A.V., Chialvo, D.R. i Feeling, B. (2008). Chronic pain hurts the brain, disrupting the default-mode network dynamics. *The Journal of neuroscience*, 28(6), 1398-1403.
- Baliki, M.N., Petre, B., Torbey, S., Herrmann, K.M., Huang, L., Schnitzer, T.J., Fields, H.L. i Apkarian, A.V. (2012). Corticostriatal functional connectivity predicts transition to chronic back pain. *Nature Neuroscience*, 15(8), 1117-1119.
- Bartley, E.J. i Fillingim, R.B. (2013). Sex differences in pain: a brief review of clinical and experimental findings. *British Journal of Anaesthesia*, 111(1), 52-58.
- Basbaum, A.I. i Fields, H.L. (1984). Endogenous pain control systems: brainstem spinal pathways and endorphin circuitry. *The Annual Review of Neuroscience*, 7, 309-338.
- Bašić Kes, V. i sur., (2019). *Bol. Medicinska naklada, Zagreb*. Str. 168-176.
- Battié, M.C., Niemelainen, R., Gibbons, L.E. i Dhillon, S. (2012). Is level- and side-specific multifidus asymmetry a marker for lumbar disc pathology? *The Spine Journal*, 12(10), 932-939.
- Baumeister, H., Knecht, A. i Hutter, N. (2012). Direct and indirect costs in persons with chronic back pain and comorbid mental disorders - a systematic review. *The Journal of Psychosomatic Research*, 73(2), 79-85.
- Bean, D.J., Johnson, M.H. i Kydd, R.R. (2014). Relationships between psychological factors, pain, and disability in complex regional pain syndrome and low back pain. *The Clinical Journal of Pain*, 30(8), 647-653.
- Beck, A.T., Steer, R.A. i Brown, G.K. (1996). *Manual for the Beck depression inventory-II*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.

- Beneck, G.J. i Kulig, K. (2012). Multifidus atrophy is localized and bilateral in active persons with chronic unilateral low back pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93(2), 300-306.
- Bergbom, S., Boersma, K., Overmeer, T. i Linton, S.J. (2011). Relationship among pain catastrophizing, depressed mood, and outcomes across physical therapy treatments. *Physical Therapy*, 91(5), 754-764.
- Bergmark A. (1989). Stability of the lumbar spine: a study in mechanical engineering. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 60(230), 1-54.
- Besen, E., Young, A.E. i Shaw W.S. (2015). Returning to work following low back pain: towards a model of individual psychosocial factors. *The Journal of Occupational Rehabilitation*, 25(1), 25-37.
- Blumenthal, J.A., Babyak, M.A., Doraiswamy, P.M., Watkins, L., Hoffman, B.M., Barbour, K.A., Herman, S., Craighead, W.E., Brosse, A.L., Waugh, R., Hinderliter, A. i Sherwood, A. (2007). Exercise and pharmacotherapy in the treatment of major depressive disorder. *Psychosomatic Medicine*, 69(7), 587-596.
- Bogduk, N. (2016). Chapter 32 - Functional anatomy of the spine. *Handbook of Clinical Neurology*, 136, 675-688.
- Borghuis, J., Hof, A.L. i Lemmink, K.A. (2008). The importance of sensory-motor control in providing core stability. *Sports Medicine*, 38(11), 893-916.
- Borsook, D., Upadhyay, J., Chudler, E.H. i Becerra, L. (2010). A key role of the basal ganglia in pain and analgesia - insights gained through human functional imaging. *Molecular Pain*, 6, 27.
- Brouwer, S., Kuijer, W., Dijkstra, P.U., Göeken, L.N.H., Groothoff, J.W. i Geertzen, J.H.B. (2004). Reliability and stability of the Roland Morris disability questionnaire: Intra class correlation and limits of agreement. *Disability and Rehabilitation*, 26(3), 162-165.
- Bruno, P. (2014). The use of "stabilization exercises" to affect neuromuscular control in the lumbopelvic region: a narrative review. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 58(2), 119-130.
- Burton, A.K., Balagué, F., Cardon, G., Eriksen, H.R., Henrotin, Y., Lahad, A., Leclerc, A., Müller, G., van der Beek, A.J. i COST B13 Working Group on Guidelines for Prevention in Low Back Pain (2006). Chapter 2. European guidelines for prevention in low back pain: November 2004. *European spine journal: official publication of the*

- European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society, 15 Suppl 2(Suppl 2), S136-S168.*
- Busch, A.J., Webber, S.C., Brachaniec, M., Bidonde, J., Bello-Haas, V.D., Danyliw, A.D., Overend, T.J., Richards, R.S., Sawant, A. i Schachter, C.L. (2011). Exercise therapy for fibromyalgia. *Current Pain and Headache Reports, 15(5), 358-367.*
- Byström, M., Rasmussen-Barr E. i Grooten, W. (2013). Motor control exercises reduces pain and disability in chronic and recurrent low back pain. A meta-analysis. *Spine (Phila Pa 1976), 38(6), E350-358.*
- Cairns, M.C., Foster, N.E. i Wright, C. (2006). Randomized controlled trial of specific spinal stabilization exercises and conventional physiotherapy for recurrent low back pain. *Spine (Phila Pa 1976), 31(19), E670-681.*
- Campbell, P., Bishop, A., Dunn, K.M., Main, C.J., Thomas, E. i Foster, N.E. (2013). Conceptual overlap of psychological constructs in low back pain. *Pain, 154(9), 1783–1791.*
- Castelnuovo, G. i Schreurs, K. (2019). Editorial: Pain management in clinical and health psychology. *Frontiers in Psychology, 10, 1295.*
- Chan, C.W., Mok, N.W. i Yeung, E.W. (2011). Aerobic exercise training in addition to conventional physiotherapy for chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 92(10), 1681-1685.*
- Chang, W.D., Lin, H.Y. i Lai, P.T. (2015). Core strength training for patients with chronic low back pain. *Journal of Physical Therapy Science, 27(3), 619-622.*
- 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 (Phila Pa 1976), 36(21), S54-S68.*
- Cehadi, O., Suchan, B., Konietzny, K., Köster, O., Schmidt-Wilcke, T. i Hasenbring, M.I. (2017). Gray matter alteration associated with pain catastrophizing in patients 6 months after lumbar disk surgery: a voxel-based morphometry study. *Pain Reports, 2(5), e617.*
- Chiarotto, A., Deyo, R.A., Terwee, C.B., Boers, M., Buchbinder, R., Corbin, T.P., Costa, L.O.P., Foster, N.E., Grotle, M., Koes, B.W., Kovacs, F.M., Lin, C.W.C., Maher, C.G., Pearson, A.M., Peul, W.C., Schoene, M.L., Turk, D.C., van Tulder, M.W. i Ostelo, R.W. (2015). Core outcome domains for clinical trials in non-specific low back pain. *European Spine Journal, 24(6), 1127-1142.*

- Choi, B.K., Verbeek, J.H., Tam, W.W. i Jiang, J.Y. (2010). Exercises for prevention of recurrences of low back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (1), CD006555.
- Chou, R., Qaseem, A., Snow, V., Casey, D., Cross, J.T. Jr, Shekelle, P. i Owens, D.K. (2007). Diagnosis and treatment of low back pain: a joint clinical practice guideline from the American college of physicians and the American pain society. *Annals of Internal Medicine*, 147(7), 478-491.
- Chou, Y-H., Fu, T-S. i Hung, C-I. (2017). Depression: An important factor related to other pains among patients with chronic low back pain. *Neuropsychiatry (London)*,7(5), 651-658.
- Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B.J. i Voight, M. (2014). Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(3), 396-409.
- Cooney, G.M., Dwan, K., Greig, C.A., Lawlor, D.A., Rimer, J., Waugh, F.R., McMurdo, M. i Mead G.E. (2013). Exercise for depression. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (9), CD004366.
- Correia, J.P., Oliveira, R., Vaz, J.R., Silva, L. i Pezarat-Correia, P. (2016). Trunk muscle activation, fatigue and low back pain in tennis players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(4), 311-316.
- Costa, L.O., Maher, C.G., Latimer, J., Hodges, P.W., Herbert, R.D., Refshauge, K.M., McAuley, J.H. i Jennings, M.D. (2009). Motor control exercise for chronic low back pain: a randomized placebocontrolled trial. *Physical Therapy*, 89(12), 1275-1286.
- Costa, E.C., Vale, S., Sobral, M. i Graca Pereira, M. (2015). Illness perceptions are the main predictors of depression and anxiety symptoms in patients with chronic pain. *Psychology, Health and Medicine*, 21(4), 1-13.
- Coulombe, B.J., Games, K.E., Neil, E.R. i Eberman, L.E. (2017). Core stability exercise versus general exercise for chronic low back pain. *Journal of athletic training*, 52(1), 71-72.
- Craft, L.L. i Perna, F.M. (2004). The benefits of exercise for the clinically depressed. *Primary care companion to the Journal of clinical psychiatry*, 6(3), 104-111.
- Dagenais, S., Tricco, A. i Haldeman, S. (2010). Synthesis of recommendations for the assessment and management of low back pain from recent clinical practice guidelines. *Spine Journal*, 10(6), 514-529.

- Danneels, L.A., Cools, A.M., Vanderstraeten, G.G., Cambier, D.C., Witvrouw, E.E., Bourgois, J. i De Cuyper, H.J. (2001). The effects of three different training modalities on the cross-sectional area of the paravertebral muscles. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 11(6), 335-341.
- Danneels, L.A., Vanderstraeten, G.G., Cambier, D.C., Witvrouw, E.E., Bourgois, J., Dankaerts, W. i De Cuyper, H.J. (2001). Effects of three different training modalities on the cross sectional area of the lumbar multifidus muscle in patients with chronic low back pain. *British Journal of Sports Medicine*, 35(3), 186-191.
- Danneels, L., Cagnie, B., D'Hooge, R., de Deene, Y., Crombez, G., Vanderstraeten, G., Parlevliet, T. i van Oosterwijck, J. (2016). The effect of experimental low back pain on lumbar muscle activity in people with a history of clinical low back pain: A muscle functional MRI study. *Journal of Neurophysiology*, 115(2), 851-857.
- da Silva, R.A., Vieira, E.R., Cabrera, M., Altimari, L.R., Aguiar, A.F., Nowotny, A.H., Carvalho, A.F. i Oliveira, M.R. (2015). Back muscle fatigue of younger and older adults with and without chronic low back pain using two protocols: a case-control study. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 25(6), 928-936.
- Davarian, S., Maroufi, N., Ebrahimi, I., Farahmand, F. i Parnianpour, M. (2012). Trunk muscles strength and endurance in chronic low back pain patients with and without clinical instability. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 25(2), 123-129.
- Davis, D.A., Ghantous, M.E., Farmer, M.A., Baria, A.T. i Apkarian, A.V. (2016). Identifying brain nociceptive information transmission in patients with chronic somatic pain. *Pain Reports*, 1(4), e575.
- Daubs, M.D., Norvell, D.C., McGuire, R., Molinari, R., Hermsmeyer, J.T., Fourney, D.R., Wolinsky, J.P. i Brodke, D. (2011). Fusion versus nonoperative care for chronic low back pain: do psychological factors affect outcomes? *Spine (Phila Pa 1976)*, 36(21), S96-S109.
- de Heer, E.W., Gerrits, M.M., Beekman, A.T., Dekker, J., van Marwijk, H.W., de Waal, M.W., Spinhoven, P., Penninx, B.W. i van der Feltz-Cornelis, C.M. (2014). The association of depression and anxiety with pain: a study from NESDA. *PloS one*, 9(10), e106907.
- de Moraes Vieira, E.B., Garcia, J.B.S., da Silva, A.A.M., Araújo, R.L.T.M., Jansen, R.C.S. i Xavier Bertrand, A.L. (2012). Chronic pain, associated factors, and impact on daily

- life: are there differences between the sexes? *Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro*, 28(8), 1459-1467.
- de Oliveira-Souza, A.I.S., de O Ferro, J.K., Barros, M.M.M.B., Diniz, P.R.B. i de Oliveira, D.A. (2019). Brain changes in subjects with catastrophic pain, as detected by magnetic resonance imaging: A systematic review. *Neurology and Neurosurgery*, 2, 1-4.
- 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.
- Dubois, J.D., Piche, M., Cantin, V. i Descarreaux, M. (2011). Effect of experimental low back pain on neuromuscular control of the trunk in healthy volunteers and patients with chronic low back pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 21(5), 774-781.
- Dubois, J.D., Abboud, J., St-Pierre, C., Piché, M. i Descarreaux M. (2014). Neuromuscular adaptations predict functional incapacity independently of clinical pain and psychological factors in patients with chronic non-specific low back pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 24(4), 550-557.
- Duerden, E.G. i Laverdure-Dupont, D. (2008). Practice makes cortex. *Journal of Neuroscience* 28(35), 8655–8657.
- Ebadi, S., Ansari, N.N., Naghdi, S., Fallah, E., Barzi, D.M. i Jalaei, S. (2013). A study of therapeutic ultrasound and exercise treatment for muscle fatigue in patients with chronic non specific low back pain: A preliminary report. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 26(2), 221-226.
- Fanghänel, J., Pera, F., Anderhuber, F. i Nitsch, R. Urednici njemačkog izdanja; urednik hrvatskog izdanja Vinter I.(2009). *Waldeyerova anatomija čovjeka*. 17. njemačko izd. prerađeno u cijelosti; 1. hrvatsko izd. - Impressum Zagreb: Golden marketing - Tehnička knjiga, Zagreb, (str. 1173-1181).
- Farin, E. (2015). The reciprocal effect of pain catastrophizing and satisfaction with participation in the multidisciplinary treatment of patients with chronic back pain. *Health and Quality of Life Outcomes*, 13, 163.
- Felce, D. i Perry, J. (1995). Quality of life: Its definition and measurement. *Research in Developmental Disabilities*, 16(1), 51–74.
- Flor, H., Braun, C., Elbert, T. i Birbaumer, N. (1997). Extensive reorganization of primary somatosensory cortex in chronic back pain patients. *Neuroscience Letters*, 224(1), 5-8.



- Franca, F.R., Burke, T.N., Hanada, E.S. i Marques, A.P. (2010). Segmental stabilisation and muscular strengthening in chronic low back pain - A comparative study. *Clinics (São Paulo, Brazil)*, 65(10), 1013-1017.
- Frank, C., Kobesova, A. M.D. i Kolar, P. (2013). Dynamic neuromuscular stabilization and sports rehabilitation. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 8(1), 62-73.
- Freburger, J.K., Holmes, G.M., Agans, R.P., Jackman, A.M., Darter, J.D., Wallace, A.S., Castel, L.D., Kalsbeek, W.D. i Carey, T.S. (2009). The rising prevalence of chronic low back pain. *Archives of Internal Medicine*, 169(3), 251–258.
- Frontera, W.R. i DeLisa, J.A. (2010). *Delisa's physical medicine and rehabilitation: principles and practice*. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins, cop. 5th ed.
- Froud, R., Patterson, S., Eldridge, S., Seale, C., Pincus, T., Rajendran, D., Fossum, C. i Underwood, M. (2014). A systematic review and meta-synthesis of the impact of low back pain on people's lives. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 15, 50.
- Fujii, T., Oka, H., Katsuhira, J., Tonosu, J., Kasahara, S., Tanaka, S. i Matsudaira, K. (2018). Association between somatic symptom burden and health-related quality of life in people with chronic low back pain. *PloS one*, 13(2), e0193208.
- Garbi, M.O.S.S., Hortense, P., Gomez, R.R.F., da Silva, T.C.R., Castanho, A.C.F. i Sousa, F.A.E.F. (2014). Pain intensity, disability and depression in individuals with chronic back pain. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 22(4), 569-575.
- Garg, A., Pathak, H., Churyukanov, M.V., Uppin, R.B. i Slobodin, T.M. (2020). Low back pain: critical assessment of various scales. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 29(3), 503-518.
- Gatchel, R.J., Peng, Y.B., Peters, M.L., Fuchs, P.N. i Turk, D.C. (2007). The biopsychosocial approach to chronic pain: scientific advances and future directions. *Psychological Bulletin*, 133(4), 581-624.
- Geenen, R., Newman, S., Bossema, E.R., Vriezekolk, J.E. i Boelen, P.A. (2012). Psychological interventions for patients with rheumatic diseases and anxiety or depression. *Best Practice and Research. Clinical Rheumatology*, 26(3), 305-319.
- Geneen, L.J., Moore, R.A., 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. *The Cochrane database of systematic reviews*, 1(1), CD011279.

- Giesecke, T., Gracely, R.H., Grant, M.A., Nachemson, A., Petzke, F., Williams, D.A. i Clauw, D.J. (2004). Evidence of augmented central pain processing in idiopathic chronic low back pain. *Arthritis and Rheumatism*, 50(2), 613-623.
- Global Burden of Disease Study 2013 Collaborators (2015). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet (London, England)*, 386(9995), 743–800.
- Godfrey, E., Galea Holmes, M., Wileman, V., McCracken, L., Norton, S., Moss-Morris, R., Pallet, J., Sanders, D., Barcellona, M. i Critchley, D. (2016). Physiotherapy informed by acceptance and commitment therapy (PACT): protocol for a randomised controlled trial of PACT versus usual physiotherapy care for adults with chronic low back pain. *BMJ open*, 6(6), e011548.
- Gorczyca, R., Filip, R. i Walczak, E. (2013). Psychological aspects of pain. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 20(1), 23-27.
- Gordon, R. i Bloxham, S. (2016). A systematic review of the effects of exercise and physical activity on non-specific chronic low back pain. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 4(2), 22.
- Gourgouvelis, J., Yelder, P. i Murphy, B. (2017). Exercise promotes neuroplasticity in both healthy and depressed brains: An fMRI pilot study. *Neural Plasticity*, 2017, 8305287.
- Gracely, R.H., Ceko, M. i Bushnell, M.C. (2012). Fibromyalgia and depression. *Pain Research and Treatment*, 2012, 486590.
- Grazio, S., Buljan, D. i sur. (2009). *Križobolja*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Grazio, S., Ćurković, B., Vlák, T., Bašić Kes, V., Jelić, M., Buljan, D., Gnjidić, Z., Nemčić, T., Grubišić, F., Borić, I. i sur. (2012). Dijagnostika i konzervativno liječenje križobolje: pregled i smjernice Hrvatskog vertebrološkog društva. *Acta medica Croatica: časopis Hrvatske akademije medicinskih znanosti*, 66(4), 259-294.
- Grazio, S., i sur. (2014). Medicinske vježbe za bolesnike s kroničnom križoboljom. *Liječnički vjesnik*, 136(9-10), 278-290. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/172636> (Pristupljeno: 16.11.2017.).
- Grgić, V. (2014). Program vježbi za kroničnu križobolju koji se temelji na zajedničkim obilježjima bolesnika. *Liječnički Vjesnik*, 136(5-6), 156-166. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/172610> (Pristupljeno: 16.11.2016.).
- Grgurević, L. (2013). Funkcionalna anatomija i biomehanika slabinske kralješnice. *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*, 25(3-4), 115-117.

- Grubišić, F. i Grazio, S. (2009). Procjena težine i aktivnosti bolesti i funkcionalna procjena pacijenata sa križoboljom. U: Grazio S, Buljan D, ur. *Križobolja*. Jastrebarsko: Naklada Slap; (str. 213-227).
- Hagen, K.B., Dagfinrud, H., Moe, R.H., Østerås, N., Kjekken, I., Grotle, M. i Smedslund, G. (2012). Exercise therapy for bone and muscle health: an overview of systematic reviews. *BMC Medicine*, 10, 167.
- Hamilton, N.A., Karoly, P. i Zautra, A.J. (2005). Health goal cognition and adjustment in women with fibromyalgia. *Journal of Behavioral Medicine*, 28(5), 455-466.
- Hartvigsen, J., Nielsen, J., Kyvik, K.O., Fejer, R., Vach, W., Iachine, I. i Leboeuf-Yde C. (2009). Heritability of spinal pain and consequences of spinal pain: a comprehensive genetic epidemiologic analysis using a population-based sample of 15,328 twins ages 20-71 years. *Arthritis and Rheumatism*, 61(10), 1343-1351.
- Hassett, A.L. i Williams, D.A. (2011). Non-pharmacological treatment of chronic widespread musculoskeletal pain. *Best Practice and Research Clinical Rheumatology*, 25(2), 299-309.
- Hauggaard, A. i Persson, A.L. (2007). Specific spinal stabilisation exercises in patients with low back pain - a systematic review. *Physical Therapy Reviews*, 12(3), 233-248.
- Hayden, J.A., van Tulder, M.W. i Tomlinson, G. (2005). Systematic review. Strategies for using exercise therapy to improve outcomes in chronic low back pain. *Annals of Internal Medicine*, 142(9), 776-785.
- Hayden, J.A., Chou, R., Hogg-Johnson, S. i Bombardier, C. (2009). Systematic reviews of low back pain prognosis had variable methods and results: Guidance for future prognosis reviews. *Journal of Clinical Epidemiology*, 62(8), 781-796.e1.
- Heinricher, M.M., Tavares, I., Leith, J.L. i Lumb, B.M. (2009). Descending control of nociception: Specificity, recruitment and plasticity. *Brain Research Reviews*, 60(1), 214-225.
- Henchoz, Y. i Kai-Lik So, A. (2008). Exercise and nonspecific low back pain: a literature review. *Joint Bone Spine*, 75(5), 533-539.
- Heneweer, H., Staes, F., Aufdemkampe, G., van Rijn, M. i Vanhees, L. (2011). Physical activity and low back pain: a systematic review of recent literature. *European Spine Journal*, 20(6), 826-845.
- Hides, J.A., Richardson, C.A. i Jull, G.A. (1996). Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*, 21(23), 2763-2769.

- Hides, J., Gilmore, C., Stanton, W. i Bohlscheid, E. (2008). Multifidus size and symmetry among chronic LBP and healthy asymptomatic subjects. *Manual therapy*, 13(1), 43-49.
- Hildegun, S., Eriksen, H.R., Tangen, T., Chalder, T. i Reme, S.E. (2014). Fatigue and depression in sick-listed chronic low back pain patients. *Pain Medicine (Malden, Mass.)* 15(7), 1163-1170.
- Hill, J.C., Whitehurst, D.G., Lewis, M., Bryan, S., Dunn, K.M., Foster, N.E., Konstantinou, K., Main, C.J., Mason, E., Somerville, S., Sowden, G., Vohora, K. i Hayaet, E.M. (2011). Comparison of stratified primary care management for low back pain with current best practice (STarT Back): a randomised controlled trial. *Lancet*, 378(9802), 1560-1571.
- Hill, J.C., Vohora, K., Dunn, K.M., Main, C.J. i Hay, E.M. (2010). Comparing the STarT Back Screening Tool's subgroup allocation of individual patients with that of independent clinical experts. *The Clinical Journal of Pain*, 26(9), 783-787.
- Hodges, P.W. i Moseley, G.L. (2003). Pain and motor control of the lumbopelvic region: effect and possible mechanisms. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 13(4), 361-370.
- Hodges, P., Holm, A.K., Hansson, T. i Holm, S. (2006). Rapid atrophy of the lumbar multifidus follows experimental disc or nerve root injury. *Spine (Phila Pa 1976)* 31(25), 2926-2933.
- Hodselmans, A.P., Dijkstra, P.U., Geertzen, J.H.B., Schiphorst Preuper, H.R. i van der Schans, C.P. (2010). Determinants of change in perceived disability of patients with non-specific chronic low back pain. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 42, 630-635.
- Hoffman, B.M., Babyak, M.A., Craighead, W.E., Sherwood, A., Doraiswamy, P.M., Coons, M.J. i Blumenthal, J.A. (2011). Exercise and pharmacotherapy in patients with major depression: one-year follow-up of the SMILE study. *Psychosomatic Medicine*, 73(2), 127-133.
- Hoy, D., Bain, C., Williams, G., March, L., Brooks, P., Blyth, F., Woolf, A., Vos, T. i Buchbinder, R. (2012). A systematic review of the global prevalence of low back pain. *Arthritis and rheumatism*, 64(6), 2028-2037.
- Hrvatski zavod za javno zdravstvo (HZJZ). 2017; Pristup na: <https://www.hzjz.hr/sluzbapromicanje-zdravlja/depresija/> (Pristupljeno: 13.5.2019.).
- Huijnen, I.P.J., Verbunt, J.A., Peters, M.L., Delespaul, P., Kindermans, H.P.J., Roelofs, J., Goossens, M. i Seelen, H.A.M. (2010). Do depression and pain intensity interfere with

- physical activity in daily life in patients with chronic low back pain? *Pain*, 150(1), 161-166.
- Hung, C.I., Liu, C.Y. i Fu, T.S. (2015). Depression: an important factor associated with disability among patients with chronic low back pain. *International Journal of Psychiatry in Medicine*, 49(3), 187-198.
- Husky, M.M., Ferdous Farin, F., Compagnone, P., Fermanian, C. i Kovess-Masfety, V. (2018). Chronic back pain and its association with quality of life in a large French population survey. *Health and Quality of Life Outcomes*, 16(1), 195.
- Ibrahimi-Kaçuri, D., Murtezani, A., Rrecaj, S., Martinaj, M. i Haxhiu, B. (2015). Low back pain and obesity. *Medical archives (Sarajevo, Bosnia and Herzegovina)*, 69(2), 114-116.
- Inani, S.B. i Selkar, S.P. (2013). Effect of core stabilization exercises versus conventional exercises on pain and functional status in patients with non-specific low back pain: A randomized clinical trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 26(1), 37-43.
- International Association for the Study of Pain (IASP), Pristup na: <https://www.iasp-pain.org/> (Pristupljeno: 2.1.2019.).
- Itz, C.J., Geurts, J.W., van Kleef, M. i Nelemans P. (2013). Clinical course of non-specific low back pain: a systematic review of prospective cohort studies set in primary care. *European Journal of Pain (London, England)*, 17(1), 5-15.
- Ivanušić, J. i Harangozo, A. (2014). Psihološko-psihijatrijski aspekti liječenja boli. *Medicus*. 23(1), 15-22.
- Jaković, K., Salaj, T., Puharić, Z. i Petek, M. (2017). Depresija – suvremeni medicinski problem. *Hrvatski časopis za javno zdrastvo*, 13 (49), 62-64.
- Jandre Reis, F.J. i Macedo, A.R. (2015). Influence of hamstring tightness in pelvic, lumbar and trunk range of motion in low back pain and asymptomatic volunteers during forward bending. *Asian Spine Journal*, 9(4), 535-540.
- Javadian, Y., Behtash, H., Akbari, M., Taghipour-Darzi, M. i Zekavat, H. (2012). The effects of stabilizing exercises on pain and disability of patients with lumbar segmental instability. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 25(3), 149-155.
- Jensen, K.B., Srinivasan, P., Spaeth, R., Tan, Y., Kosek, E., Petzke, F., Carville, S., Fransson, P., Marcus, H., Williams, S. C., Choy, E., Vitton, O., Gracely, R., Ingvar, M. i Kong,

- J. (2013). Overlapping structural and functional brain changes in patients with long-term exposure to fibromyalgia pain. *Arthritis and rheumatism*, 65(12), 3293-3303.
- Jensen, M.P., Chen, C. i Brugger, A.M. (2003). Interpretation of visual analog scale ratings and change scores: a reanalysis of two clinical trials of postoperative pain. *Journal of pain*, 4(7), 407-414.
- Jureša, V., Ivanković, D., Vuletić, G., Babić-Banaszak, A., Srček, I., Mastilica, M. i Budak, A. (2000). The Croatian Health Survey – SF-36: A General Quality of life. *Collegium Antropologicum*. 24(1), 69-78.
- Kaprail, M., Kaur, P., Valecha, F. i Panihar, U. (2019). To study the effects of core stability exercise in desk job patients with mechanical low back pain. *Sports and Exercise Medicine - Open Journal*, 5(1), 18-20.
- Kavcic, N., Grenier, S. i McGill, S.M. (2004). Determining the stabilizing role of individual torso muscles during rehabilitation exercises. *Spine (Phila Pa 1976)*, 29(11), 1254-1265.
- Kelley, G.A., Kelley, K.S. i Hootman, J.M. (2015). Effects of exercise on depression in adults with arthritis: a systematic review with meta-analysis of randomized controlled trials. *Arthritis Research and Therapy*, 17(1)21.
- Keros, P. (1974). Nauka o spojevima kostiju. U: Krmpotić-Nemanić J, ed. *Funkcionalna anatomija lokomotornog sustava*. Zagreb: Medicinska naklada. 101-112.
- Keros, P. i Pećina, M. (2006). *Funkcijska anatomija lokomotornog sustava*. Zagreb: Naklada Ljevak, (str. 73-144).
- Kim, E. i Lee, H. (2013). The effects of deep abdominal muscle strengthening exercises on respiratory function and lumbar stability. *Journal of Physical Therapy Science*, 25(6), 663-665.
- Kim, J.D., Oh, H.W., Lee, J.H., Cha, J.Y., Ko, I.G. i Jee, Y.S. (2013). The effect of inversion traction on pain sensation, lumbar flexibility and trunk muscles strength in patients with chronic low back pain. *Isokinetics and Exercise Science*, 21(3), 237-246.
- Klemenc-Ketiš, Z. (2011). Predictors of health-related quality of life and disability in patients with chronic nonspecific low back pain. *Zdravniški vestnik* 80(5), 379-385.
- Kobayashi, Y., Kurata, J., Sekiguchi, M., Kokubun, M., Akaishizawa, T., Chiba, Y., Konno, S. i Kikuchi, S. (2009). Augmented cerebral activation by lumbar mechanical stimulus in chronic low back pain patients: an fMRI study. *Spine (Phila Pa 1976)*, 34(22), 2431-2436.

- Koefman, A.J., Licari, M., Bynevelt, M. i Lind, C.R. (2016). Functional magnetic resonance imaging evaluation of lumbosacral radiculopathic pain. *Journal of Neurosurgery. Spine*, 25(4), 517-522.
- Koes, B.W., van Tulder, M.W. i Thomas, S. (2006). Diagnosis and treatment of low back pain. *British Medical Journal*, 332(7555), 1430-1434.
- Koes, B.W., van Tulder, M., Lin, C.W., Macedo, L.G., McAuley, J. i Maher, C. (2010). An updated overview of clinical guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care. *European Spine Journal*, 19(12), 2075–2094.
- Kong, M.H., Hymanson, H.J., Song, K.Y., Chin, D.K., Cho, Y.E., Yoon, D.H. i Wang, J.C. (2009). Kinetic magnetic resonance imaging analysis of abnormal segmental motion of the functional spine unit. *Journal of Neurosurgery. Spine*, 10(4), 357-365.
- Kong, J., Spaeth, R.B., Wey, H.Y., Cheetham, A., Cook, A.H., Jensen, K., Tan, Y., Liu, H., Wang, D., Loggia, M.L., Napadow, V., Smoller, J.W., Wasan, A.D. i Gollub, R.L. (2013). S1 is associated with chronic low back pain: a functional and structural MRI study. *Molecular Pain*, 9(1) 43.
- Kosinac, Z. (2008). Kineziterapija sustava za kretanje. Gopal. Zagreb. Treće izdanje. (str. 104-118).
- Koumantakis, G.A., Watson, P.J. i Oldham, J.A. (2005). Trunk muscle stabilization training plus general exercise versus general exercise only: randomized controlled trial of patients with recurrent low back pain. *Physical Therapy*, 85(3), 209-225.
- Kregel, J., Meeus, M., Malfliet, A., Dolphens, M., Danneels, L., Nijs, J. i Cagnie B. (2015). Structural and functional brain abnormalities in chronic low back pain: A systematic review. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, 45(2), 229-237.
- Kriese, M., Clijsen, R., Taeymans, J. i Cabri, J. (2010). Segmental stabilization in low back pain: a systematic review. *Sportverletzung Sportschaden: Organ der Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin*, 24(1), 17-25.
- Krogh, J., Hjorthøj, C., Speyer, H., Gluud, C. i Nordentoft, M. (2017). Exercise for patients with major depression: a systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis. *BMJ Open*. 7(9), e014820.
- Krogh, J., Nordentoft, M., Sterne, J.A. i Lawlor, D.A. (2011). The effect of exercise in clinically depressed adults: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *The Journal of Clinical Psychiatry*, 72(4), 529-538.
- Kumar, S.P. (2011). Efficacy of segmental stabilization exercise for lumbar segmental instability in patients with mechanical low back pain: A randomized placebo

- controlled crossover study. *North American Journal of Medical Sciences*, 3(10), 456-461.
- Laird, R.A., Kent, P. i Keating, J.L. (2012). Modifying patterns of movement in people with low back pain - does it help? A systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 7(13) 169.
- Lame, I.E., Peters, M.L., Kessels, A.G., Van Kleef, M. i Patijn, J. (2008). Test-retest stability of the pain catastrophizing scale and the Tampa scale for kinesiophobia in chronic pain patients over a longer period of time. *Journal of Health Psychology*, 13(6), 820-826.
- Leung, L. (2012). Pain catastrophizing: an updated review. *Indian Journal of Psychological Medicine*, 34(3), 204-217.
- Li, Y., McClure, P.W. i Pratt, N. (1996). The effect of hamstring muscle stretching on standing posture and on lumbar and hip motions during forward bending. *Physical Therapy*, 76(8), 836-845; discussion 845-849.
- Lim, G.Y., Tam, W.W., Lu, Y., Ho, C.S., Zhang, M.W. i Ho, R.C. (2018). Prevalence of depression in the community from 30 countries between 1994 and 2014. *Scientific Reports*, 8(1), 2861.
- Lin, C.W., Haas, M., Maher, C.G., Machado, L.A. i van Tulder, M.W. (2011). Cost-effectiveness of guideline-endorsed treatments for low back pain: a systematic review. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 20(7), 1024-1038.
- Ma, V.Y., Chan, L. i Carruthers, K.J. (2014). Incidence, prevalence, costs, and impact on disability of common conditions requiring rehabilitation in the United States: stroke, spinal cord injury, traumatic brain injury, multiple sclerosis, osteoarthritis, rheumatoid arthritis, limb loss, and back pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95(5), 986-995.e1.
- Macedo, L.G., Maher, C.G., Latimer, J. i McAuley, J. (2009). Motor control exercise for persistent, nonspecific low back pain: a systematic review. *Physical Therapy*, 89(1), 9-25.
- Macedo, L.G., Smeets, R.J., Maher, C.G., Latimer, J. i McAuley, J.H. (2010). Graded activity and graded exposure for persistent nonspecific low back pain: a systematic review. *Physical Therapy*, 90(6), 860-879.



- Macedo, L.G., Latimer, J., Maher, C.G., Hodges, P.W., McAuley, J.H., Nicholas, M.K., Tonkin, L., Stanton, C.J., Stanton, T.R. i Stafford, R. (2012). Effect of motor control exercises versus graded activity in patients with chronic nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. *Physical Therapy*, 92(3), 363-377.
- Macedo, L.G., Maher, C.G., Latimer, J., Hancock, M.J., Machado, L.A. i McAuley, J.H. (2011). Responsiveness of the 24-, 18- and 11-item versions of the Roland Morris Disability Questionnaire. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 20(3), 458–463.
- Maher, C., Underwood, M. i Buchbinder, R. (2017). Non-specific low back pain. *Lancet (London, England)*, 389(10070), 736-747.
- Manchikanti, L., Singh, V., Falco, F.J., Benyamin, R.M. i Hirsch, J.A. (2014). Epidemiology of low back pain in adults. *Neuromodulation: Journal of the International Neuromodulation Society*, 17(S2), 3-10.
- Mannerkorpi, K. i Henriksson, C. (2007). Non-pharmacological treatment of chronic widespread musculoskeletal pain. *Best Practice & Research. Clinical rheumatology*, 21(3), 513-534.
- Mankovsky, T., Lynch, M., Clark, A., Sawynok, J. i Sullivan, M.J. (2012). Pain catastrophizing predicts poor response to topical analgesics in patients with neuropathic pain. *Pain Research & Management*, 17(1), 10-14.
- Marcuzzi, A., Dean, C.M., Wrigley, P.J. i Hush, J.M. (2015). Early changes in somatosensory function in spinal pain. *Pain* 156(2), 203-214.
- Marčić, M., Mihalj, M., Ivica, N., Pintarić, I. i Titlić, M. (2014). How severe is depression in low back pain patients. *Acta clinica Croatica*, 53(3), 267-271.
- Marshall, P.W., Desai, I. i Robbins, D.W. (2011). Core stability exercises in individuals with and without chronic nonspecific low back pain. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(12), 3404-3411.
- Marshall, P., Schabrun, S. i Knox, M.F. (2017). Physical activity and the mediating effect of fear, depression, anxiety, and catastrophizing on pain related disability in people with chronic low back pain. *PloS one*, 12(7), e0180788.
- Marshall, P., Kennedy, S., Brooks, C. i Lonsdale, C. (2013). Pilates exercise or stationary cycling for chronic non-specific low back pain: does it matter? A randomized controlled trial with 6-month follow-up. *Spine*, 38(15), E952-959.

- Martel, M.O., Wasan, A.D., Jamison, R.N. i Edwards, R.R. (2013). Catastrophic thinking and increased risk for prescription opioid misuse in patients with chronic pain. *Drug and Alcohol Dependence*, 132(1-2), 335-341.
- Martucci, K.T., Ng, P. i Mackey, S. (2014). Neuroimaging chronic pain: what have we learned and where are we going? *Future Neurology*, 9(6), 615-626.
- Maslić Sersić, 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.
- Matsudaira, K., Kawaguchi, M., Isomura, T., Inuzuka, K., Koga, T., Miyoshi, K. i Konishi, H. (2015). Assessment of psychosocial risk factors for the development of non-specific chronic disabling low back pain in Japanese workers-findings from the Japan Epidemiological Research of Occupation-related Back Pain (JOB) study. *Industrial Health*, 53(4), 368-377.
- Maul, I., Läubli, T., Oliveri, M. i Krueger, H. (2005). Long-term effects of supervised physical training in secondary prevention of low back pain. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 14(6), 599-611.
- May, A. (2008). Chronic pain may change the structure of the brain. *Pain*, 137(1), 7-15.
- McCarthy, C.J., Roberts, C., Gittins, M. i Oldham, J.A. (2012). A process of subgroup identification in non-specific low back pain using a standard clinical examination and cluster analysis. *Physiotherapy Research International: the Journal for Researchers and Clinicians in Physical Therapy*, 17(2), 92-100.
- McCracken, L.M. i Yang, S.Y. (2006). The role of values in a contextual cognitive-behavioral approach to chronic pain. *Pain*, 123(1-2), 137-145.
- McGill, SM. (2007). *Low Back Disorders*. Human Kinetics. Second edition. Pristup na: [http://www.vertebrologi.ru/biblio/books/Low\\_Back\\_Disorders.pdf](http://www.vertebrologi.ru/biblio/books/Low_Back_Disorders.pdf). (Pristupljeno 5.3.2019.).
- McGill, SM. (1998). Low back exercises: evidence for improving exercise regimens. *Physical Therapy*, 78(7), 754-765.
- McKenzie, R.A. (1979). Prophylaxis in recurrent low back pain. *The New Zealand Medical Journal*, 89(627), 22-23.
- Mead, G.E., Morley, W., Campbell, P., Greig, C.A., McMurdo, M. i Lawlor, D.A. (2009). Exercise for depression. *Cochrane Database of Systematic Reviews*,(3), CD004366.

- Medić, A. (2019). Epidemiology of depression in Croatia. *Medica Jadertina*, 49(2), 32-32.
- Melton, B.L., Moqbel, M., Kanaan, S. i Sharma, N.K. (2016). Structural equation model of disability in low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*, 41(20), 1621-1627.
- Melzack, R. i Wall, P.D. (1965). Pain mechanisms: a new theory. *Science*, 150(699), 971-979.
- Meucci, R.D., Fassa, A.G. i Faria, N.M. (2015). Prevalence of chronic low back pain: systematic review. *Revista de Saude Publica*, 49, 1.
- Miller, E.M., Bazrgari, B., Nussbaum, M.A. i Madigan, M.L. (2013). Effects of exercise-induced low back pain on intrinsic trunk stiffness and paraspinal muscle reflexes. *Journal of Biomechanics*, 46(4), 801–805.
- Moseley, G.L. i Flor, H. (2012). Targeting cortical representations in the treatment of chronic pain: a review. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 26(6), 646-652.
- Mullis, R., Lewis, M. i Hay, E.M. (2011). What does minimal important change mean to patients? Associations between individualized goal attainment scores and disability, general health status and global change in condition. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 17(2), 244-250.
- Nadeem, M., Mansoor, S., Saadat, S., Mehboob, N., Khan, H.H., Assad, S., Saeed, B., Saleem, A., Zehra, A. i Bukhari, A.S. (2018). Visual analog scale and beck depression inventory assessing the clinical correlation of backache with depression. *Translational Surgery*, 3(2), 38-41.
- Nakamura, M., Nishiwaki, Y., Sumitani, M., Ushida, T., Yamashita, T., Konno, S., Taguchi, T. i Toyama, Y. (2014). Investigation of chronic musculoskeletal pain (third report): with special reference to the importance of neuropathic pain and psychogenic pain. *Journal of Orthopaedic Science: Official Journal of the Japanese Orthopaedic Association*, 19(4), 667-675.
- Nassar, N., Assaf, N., Farrag, D., Ibrahim, D. i Al-Sheekh, A. (2019). Depression in patients with chronic low back pain. *Egyptian Rheumatology and Rehabilitation*, 46(1), 48-54.
- National institute of health and clinical excellence. (2013). Guide to technology assessment methods. *London: National institute of health and clinical excellence*. Guide to the methods of technology appraisal 2013. (1-93).  
 Pristup na: <https://www.nice.org.uk/process/pmg9/chapter/foreword>  
 (Pristupljeno: 24.6.2018.).
- Nava-Bringas, T.I., Roeniger-Desatnik, A., Arellano-Hernández, A. i Cruz-Medina, E. (2016). Adherence to a stability exercise programme inpatients with chronic low back pain. *Cirugía y Cirujanos*, 84(5), 384-391.

- Nekovarova, T., Yamamotova, A., Vales, K., Stuchlik, A., Fricova, J. i Rokyta, R. (2014). Common mechanisms of pain and depression: are antidepressants also analgesics? *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 8, 99.
- Netto, M.B., Sanches Barranco, A.B., Kniphoff deOliveira, K.W. i Petronilho, F. (2018). Influence of anxiety and depression symptoms on the quality of life in patients undergoing lumbar spine surgery. *Revista Brasileira de Ortopedia. (English Edition)*, 53(1), 38-44.
- Nicholas, M.K., Coulston, C.M., Asghari, A. i Malhi, G.S. (2009). Depressive symptoms in patients with chronic pain. *The Medical Journal of Australia*, 190(S7), S66-S70.
- Nijs, J., Meeus, M., Versijpt, J., Moens, M., Bos, I., Knaepen, K. i Meeusen, R. (2015). Brain-derived neurotrophic factor as a driving force behind neuroplasticity in neuropathic and central sensitization pain: a new therapeutic target? *Expert Opinion on Therapeutic Targets*, 19(4), 565-576.
- Nourbakhsh, M.R., Arabloo, A.M. i Salavati, M. (2006). The relationship between pelvic cross syndrome and chronic low back pain. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 19(4), 119-128.
- Oliveira, J.R.S., Vigano, M.G., Lunardelli, M.C.F., Caneo, L.C. i Goulart, E. Jr. (2010). Fadiga no trabalho: como o psicólogo pode atuar. *Psicologia em Estudo, Maringá*, 15(3), 633-638.
- Olver, J.S. i Hopwood, M.J. (2012). Depression and physical illness. *The Medical Journal of Australia*, 199(6), S9-S12.
- Ostelo, R.W., Deyo, R.A., Stratford, P., Waddell, G., Croft, P., Von Korff, M., Bouter, L.M. i de Vet, H.C. (2008). Interpreting change scores for pain and functional status in low back pain: towards international consensus regarding minimal important change. *Spine (Phila Pa 1976)*, 33(1), 90-94.
- Ostelo, R.W.J.G., de Vet, H.C.W., Knol, D.L. i van den Brandt, P.A. (2004). 24-item Roland-Morris Disability Questionnaire was preferred out of six functional status questionnaires for post-lumbar disc surgery. *Journal of Clinical Epidemiology*, 57(3), 268-276.
- O'Sullivan, P.B. (2000). Lumbar segmental 'instability': clinical presentation and specific stabilizing exercise management. *Manual therapy*, 5(1), 2-12.
- O'Sullivan P. (2005). Diagnosis and classification of chronic low back pain disorders: maladaptive movement and motor control impairments as underlying mechanism. *Manual therapy*, 10(4), 242-255.

- Öztuna, D., Yanik, B., Kutlay, S., Kurtaiş Aytür, Y., Elhan, A.H., Tennant, A. i Küçükdeveci, A.A. (2011). Psychometric properties of the ICF core set for low back pain and its clinical use. *Turkish Journal of Rheumatology*, 26(1), 44-52.
- Panagopoulos, J., Hancock, M.J., Kongsted, A., Hush, J. i Kent, P. (2014). Does anterior trunk pain predict a different course of recovery in chronic low back pain? *Pain*, 155(5), 977-982.
- Panjabi, M.M. (1996). Low back pain and spinal stability. In: Weinstein JN, Gordon SL, editors. Low back pain: a scientific and clinical overview. *Rosemont: American Academy of Orthopedic Surgeons*, 1996. 367-384.
- Panjabi, M.M. (1992). The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *Journal of spinal disorders*, 5(4), 383-389. discussion 397. Pristup na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1490034> (Pristupljeno: 2.1.2018.).
- Panjabi, M.M. (1992). The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypothesis. *Journal of Spinal Disorders*, 5(4), 390-396. Pristup na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1490035> (Pristupljeno: 2.1.2018.).
- Panjabi, M.M. (2003). Clinical spinal instability and low back pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 13(4), 371-379.
- Pereira, L.M., Obara, K., Dias, J.M., Menacho, M.O., Guariglia, D.A., Schiavoni, D., Pereira, H.M. i Cardoso, J.R. (2012). Comparing the Pilates method with no exercise or lumbar stabilization for pain and functionality in patients with chronic low back pain: systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*, 26(1), 10-20.
- Picavet, H.S.J., Vlaeyen, J.W. i Schouten, J.S. (2002). Pain catastrophizing and kinesiophobia: predictors of chronic low back pain. *American Journal of Epidemiology*, 156(11), 1028-1034.
- Pincus, T., Burton, A.K., Vogel, S. i Field, A.P. (2002). A systematic review of psychological factors as predictors of chronicity/disability in prospective cohorts of low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*, 27(5), E109-120.
- Pinheiro, M.B., Ferreira, M.L., Refshauge, K., Ordoñana, J.R., Machado, G.C., Prado, L.R., Maher, C.G. i Ferreira, P.H. (2015). Symptoms of depression and risk of new episodes of low back pain: a systematic review and meta-analysis. *Arthritis Care and Research*, 67(11), 1591-1603.

- Pinheiro, M.B., Ferreira, M.L., Refshauge, K., Maher, C.G., Ordonana, J.R., Andrade, T.B., Tsathas, A. i Ferreira, P.H. (2016). Symptoms of depression as a prognostic factor for low back pain: a systematic review. *The spine journal: official journal of the North American Spine Society*, 16(1), 105-116.
- Poole, H., White, S., Blake, C., Murphy, P. i Bramwell, R. (2009). Depression in chronic pain patients: prevalence and measurement. *Pain practice: the official journal of World Institute of Pain*, 9(3), 173-80.
- Proctor, S.L., Estroff, T.W., Empting, L.D., Shearer-Williams, S. i Hoffmann, N.G. (2013). Prevalence of substance use and psychiatric disorders in a highly select chronic pain population. *Journal of Addiction Medicine*, 7, 17-24.
- Quartana, P.J., Burns, J.W. i Lofland, K.R. (2007). Attentional strategy moderates effects of pain catastrophizing on symptom-specific physiological responses in chronic low back pain patients. *Journal of Behavioral Medicine*, 30(3), 221-231.
- Ranjbar, E., Memari, A.H., Hafizi, S., Shayestehfar, M., Mirfazeli, F.S. i Eshghi, M.A. (2015). Depression and exercise: A clinical review and management guideline. *Asian Journal of Sports Medicine*, 6(2), e24055.
- Rayner, L., Hotopf, M., Petkova, H., Matcham, F., Simpson, A. i McCracken, L.M. (2016). Depression in patients with chronic pain attending a specialised pain treatment centre: prevalence and impact on health care costs. *Pain*, 157(7), 1472-1479.
- Reichborn-Kjennerud, T., Czajkowski, N., Røysamb, E., Ørstavik, R.E., Neale, M. C., Torgersen, S. i Kendler, K. S. (2010). Major depression and dimensional representations of DSM-IV personality disorders: a population-based twin study. *Psychological Medicine*, 40(9), 1475-1484.
- Revill, S.I., Robinson, J.O., Rosen, M. i Hogg, M.I.J. (1976). The reliability of a linear analogue for evaluating pain. *Anaesthesia*, 31(9), 1191-1198.
- Richardson, C.A. i Jull, G.A. (1995). Muscle control- pain control. What exercises would you prescribe? *Manual Therapy*, 1(1), 2-10.
- Richardson, L.P., Russo, J.E., Katon, W., McCarty, C.A., DeVries, A., Edlund, M.J., Martin, B.C. i Sullivan, M. (2012). Mental health disorders and long-term opioid use among adolescents and young adults with chronic pain. *The Journal of adolescent health: official publication of the Society for Adolescent Medicine*, 50(6), 553-558.
- Richardson, C.A., Hodges, P. i Hides, J. (2004). Therapeutic exercise for lumbopelvic stabilization: *Churchill Livingstone*, Pristup na:

- <https://ebookdl.xyz/download/therapeutic%20exercise%20for%20lumbopelvic%20stabilization%20a%20motor%20control%20approach%20for%20the%20treatment%20and%20prevention%20of%20low%20back%20pain%20e> (Pristupljeno: 2.1.2020.).
- Robinson, M.E., Staud, R. i Price, D.D. (2013). Pain measurement and brain activity: will neuroimages replace pain ratings? *The journal of pain: official journal of the American Pain Society*, 14(4), 323-327.
- Rodriguez-Raecke, R., Niemeier, A., Ihle, K., Ruether, W. i May, A. (2013). Structural brain changes in chronic pain reflect probably neither damage nor atrophy. *PloS one*, 8(2), e54475.
- Rodriguez-Raecke, R., Ihle, K., Ritter, C., Muhtz, C., Otte, C. i May, A. (2014). Neuronal differences between chronic low back pain and depression regarding longterm habituation to pain. *European journal of pain (London, England)*, 18(5), 701-711.
- Rodriguez-Raecke, R., Niemeier, A., Ihle, K., Ruether, W. i May, A. (2009). Brain gray matter decrease in chronic pain is the consequence and not the cause of pain. *The Journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience*, 29(44), 13746-13750.
- Roland, M. i Morris, R. (1983). A study of the natural history of back pain. Part I: development of a reliable and sensitive measure of disability in low-back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*, 8(2), 141-144.
- Roland, M.O. i Fairbank, J. (2000). The Roland-Morris disability questionnaire and the Oswestry disability questionnaire. *Spine*, 25(24), 3115-3124.
- Ruscheweyh, R., Nees, F., Marziniak, M., Evers, S., Flor, H. i Knecht, S. (2011). Pain catastrophizing and pain-related emotions: influence of age and type of pain. *The Clinical Journal of Pain*, 27(7), 578-586.
- Sagheer, M.A., Khan, M.F. i Sharif, S. (2013). Association between chronic low back pain, anxiety and depression in patients at a tertiary care centre. *The Journal of the Pakistan Medical Association*, 63(6), 688-690.
- Saragiotto, B.T., Maher, C.G., Yamato, T.P., Costa, L.O.P., Menezes Costa, L.C., Ostelo, R.W. i Macedo, L.G. (2016). Motor control exercise for chronic non-specific low-back pain. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, (1), CD012004.
- Schuch, F.B., Vancampfort, D., Richards, J., Rosenbaum, S., Ward, P.B. i Stubbs, B. (2016). Exercise as a treatment for depression: A meta-analysis adjusting for publication bias. *Journal of Psychiatric Research*, 77, 42-51.

- Schweinhart, P., Glynn, C., Brooks, J., McQuay, H., Jack, T., Chessell, I., Bountra, C., i Tracey, I. (2006). An fMRI study of cerebral processing of brush-evoked allodynia in neuropathic pain patients. *Neuroimage*, 32(1), 256-265.
- Seminowicz, D.A., Wideman, T.H., Naso, L., Hatami-Khorousahi, Z., Fallatah, S., Ware, M. A., Jarzem, P., Bushnell, M.C., Shir, Y., Ouellet, J.A. i Stone, L.S. (2011). Effective treatment of chronic low back pain in humans reverses abnormal brain anatomy and function. *The Journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience*, 31(20), 7540-7550.
- Severeijns, R., Vlaeyen, J.W., van den Hout, M.A. i Weber, W.E. (2001). Pain catastrophizing predicts pain intensity, disability, and psychological distress independent of the level of physical impairment. *The Clinical Journal of Pain*, 17(2), 165-172.
- Shnayderman, I. i Katz-Leurer, M. (2013). An aerobic walking programme versus muscle strengthening Programme for chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 27(3), 207-214.
- Silveira, H., Silveira, H., Moraes, H., Oliveira, N., Coutinho, E.S.F., Laks, J. i Deslandes, A. (2013). Physical exercise and clinically depressed patients: A systematic review and meta-analysis. *Neuropsychobiology*, 67(2), 61–68.
- Simpson, R.J., Kunz, K., Agha, N. i Graff, R. (2015). Exercise and the regulation of immune functions. *Progress in Molecular Biology and Translational Science*, 135, 355-80.
- Small, K.M., Nunes, E., Hughley, S. i Addy, N.A. (2016). Ventral tegmental area muscarinic receptors modulate depression and anxiety-related behaviors in rats. *Neuroscience Letters*, 616, 80-85.
- Smeets, R., Köke, A., Lin, C.W., Ferreira, M. i Demoulin, C. (2011). Measures of function in low back pain/disorders: Low back pain rating scale (LBPRS), Oswestry disability index (ODI), Progressive isoinertial lifting evaluation (PILE), Quebec back pain disabilityscale (QBPDS), and Roland-Morris disability questionnaire (RDQ). *Arthritis Care and Research*, 63(11), S158-S173.
- Smeets, R.J., Vlaeyen, J.W., Hidding, A., Kester, A.D., van der Heijden, G.J., van Geel, A.C. i Knottnerus, J.A. (2006). Active rehabilitation for chronic low back pain: cognitive-behavioral, physical, or both? First direct post-treatment results from a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 7, 5.



- Smith, B.E., Littlewood, C. i May, S. (2014). An update of stabilisation exercises for low back pain: a systematic review with meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders* 15,416.
- Smith, C. i Grimmer-Somers, K. (2010). The treatment effect of exercise programmes for chronic low back pain. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 16(3), 484-491.
- Smith, J.A. i Kulig, K. (2016). Altered multifidus recruitment during walking in young asymptomatic individuals with a history of low back pain. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 46(5), 365-374.
- Snekkevik, H., Eriksen, H.R., Tangen, T., Chalder T. i Reme S.E. (2014). Fatigue and depression in sick-listed chronic low back pain patients. *Pain Medicine*, 15, 1163-1170
- Sobotta - *Atlas anatomije čovjeka*. (2013). Urednici: Paulsen F i Waschke J. Urednici hrvatskog izdanja: Marušić A, Bobinac D, Katavić V. Glava, vrat i neuroanatomija. Str. 326.
- Standaert, C. i Herring, S. (2007). Expert opinion and controversies in musculoskeletal and sports medicine: core stabilization as a treatment for low back pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(12), 1734-1736.
- Standaert, C.J., Friedly, J., Erwin, M.W., Lee, M.J., Rehtine, G., Henrikson, N.B. i Norvell, D.C. (2011). Comparative effectiveness of exercise, acupuncture, and spinal manipulation for low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*, 36(21), S120-S130.
- Stankovic, A., Lazovic, M., Kocic, M., Dimitrijevic, L., Stankovic, I. i Zlatavovic, D. (2012). Lumbar stabilization exercises in addition to strengthening and stretching exercises reduce pain and increase function in patients with chronic low back pain: Randomized clinical open-label study. *Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation*, 58(3), 177-183.
- Steele, J., Bruce-Low, S. i Smith, D. (2014). A reappraisal of the deconditioning hypothesis in low back pain: review of evidence from a triumvirate of research methods on specific lumbar extensor deconditioning. *Current medical research and opinion*, 30(5), 865-911.
- Stefane, T., dos Santos, A.M., Marinovic, A. i Hortense, P. (2013). Chronic low back pain: pain intensity, disability and quality of life. *Acta paulista de enfermagem*, 26(1), 14-20.
- Steffens, D., Maher, C.G., Pereira, L.S., Stevens, M.L., Oliveira, V.C., Chapple, M., Teixeira-Salmela, L.F. i Hancock, M.J. (2016). Prevention of low back pain: A systematic review and meta-analysis. *JAMA internal medicine*, 176(2), 199-208.

- Stephanou, K., Davey, C.G., Kerestes, R., Whittle, S. i Harrison, B.J. (2017). Hard to look on the bright side: neural correlates of impaired emotion regulation in depressed youth. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 12(7), 1138-1148.
- Stevens, V.K., Bouche, K.G., Mahieu, N.N., Coorevits, P.L., Vanderstraeten, G.G. i Danneels, L.A. (2006). Trunk muscle activity in healthy subjects during bridging stabilization exercises. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 7, 75.
- Straker, L., Coenen, P., Dunstan, D., Gilson, N. i Healy, G. (2016). Sedentary work – evidence on an emergent work health and safety issue – final report, *Canberra: Safe Work Australia*. Pristup na: [https://www.researchgate.net/publication/299461869\\_Sedentary\\_Work\\_-\\_Evidence\\_on\\_an\\_Emergent\\_Work\\_Health\\_and\\_Safety\\_Issue](https://www.researchgate.net/publication/299461869_Sedentary_Work_-_Evidence_on_an_Emergent_Work_Health_and_Safety_Issue) (Pristupljeno: 5.3.2020.).
- Stratford, P.W., Binkley, J., Solomon, P., Finch, E., Gill, C. i Moreland, J. (1996). Defining the minimum level of detectable change for the Roland-Morris questionnaire. *Physical Therapy*, 76(4), 359-365; discussion 366-368.
- Stratford, P.W. i Riddle, D.L. (2016). A Roland Morris Disability Questionnaire target value to distinguish between functional and dysfunctional states in people with low back pain. *Physiotherapy Canada*, 68(1), 29-35.
- Strobel, C., Hunt, S., Sullivan, R., Sun, J.Y. i Sah, P. (2014). Emotional regulation of pain: the role of noradrenaline in the amygdala. *Science China Life Sciences*, 57(4), 384-390.
- Sturgeon, J.A. (2014). Psychological therapies for the management of chronic pain. *Psychology Research and Behavior Management*, 7, 115-124.
- Subica, A.M., Fowler, J.C., Elhai, J.D., Frueh, B.C., Sharp, C., Kelly, E.L. i Allen, J.G. (2014). Factor structure and diagnostic validity of the Beck Depression Inventory-II with adult clinical inpatients: comparison to a gold-standard diagnostic interview. *Psychological Assessment*, 26(4), 1106-1115.
- Sullivan, M.J., Reesor, K., Mikail, S.F. i Fisher, R. (1992). The treatment of depression in chronic low back pain: review and recommendations. *Pain*, 50(1), 5-13.
- Sullivan, M.J., Thorn, B., Haythornthwaite, J.A., Keefe, F., Martin, M., Bradley, L.A. i Lefebvre, J.C. (2001). Theoretical perspectives on the relation between catastrophizing and pain. *The Clinical Journal of Pain*, 17(1), 52-64.

- Sullivan, M.J., Rodgers, W.M., Wilson, P.M., Bell, G.J., Murray, T.C. i Fraser, S.N. (2002). An experimental investigation of the relation between catastrophizing and activity intolerance. *Pain*, 100(1-2), 47-53.
- Sullivan, M.J.L., Bishop, S.R. i Pivik, J. (1995). The Pain Catastrophizing Scale: Development and validation. *Psychological Assessment*, 7(4), 524-532.
- Sullivan, M.L. (2009). *The Pain Catastrophizing Scale - User Manual*. Montreal, Quebec: McGill University. 1-36. Preuzeto na: [https://sullivanpainresearch.mcgill.ca/pdf/pcs/PCSMannual\\_English.pdf](https://sullivanpainresearch.mcgill.ca/pdf/pcs/PCSMannual_English.pdf) (Pristupljeno: 16.11.2016.).
- Summers, S. (2001). Evidence-based practice part 2: Reliability and validity of selected acute pain instruments. *Journal of perianesthesia nursing : official journal of the American Society of PeriAnesthesia Nurses*, 16(1), 35-40.
- Sung, P.S. (2013). Disability and back muscle fatigability changes following two therapeutic exercise interventions in participants with recurrent low back pain. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*, 19, 40-48.
- Svjetsko medicinsko udruženje. (2000). 'Helsinška deklaracija', *Acta stomatologica Croatica*, 34(3), str. 341-342. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/11452> (Pristupljeno: 16.11.2017.)
- Šarabon, N. (2011). Effects of trunk functional stability training in subjects suffering from chronic low back pain: A pilot study. *Kinesiologia Slovenica*, 17(2), 25-37.
- Štrkalj-Ivezić, S., Jukić, V. i Jakovljević, M. (2013). Kliničke smjernice za liječenje depresivnog poremećaja. *Medix*. 19(1), 2-23.
- Tang, N.K. i Sanborn, A.N. (2014). Better quality sleep promotes daytime physical activity in patients with chronic pain? A multilevel analysis of the within-person relationship. *PLoS One*, 9(3), e92158.
- Tasci, G., Baykara, S., Gurok, M.G. i Atmaca, M. (2019). Effect of exercise on therapeutic response in depression treatment, *Psychiatry and Clinical Psychopharmacology*, 29(2), 137-143.
- Taylor, A.M., Castonguay, A., Taylor, A.J., Murphy, N.P., Ghogha, A., Cook, C., Xue, L., Olmstead, M.C., De Koninck, Y., Evans, C.J. i Cahill, C.M. (2015). Microglia disrupt mesolimbic reward circuitry in chronic pain. *The Journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience*, 35(22), 8442-8450.

- Tetsunaga, T., Misawa, H., Tanaka, M., Sugimoto, Y., Tetsunaga, T. i Takigawa, T. (2013). The clinical manifestations of lumbar disease are correlated with self-rating depression scale scores. *Journal of Orthopaedic Science (Japan)*, 18(3), 374-379.
- Teutsch, S., Herken, W., Bingel, U., Schoell, E. i May, A. (2008). Changes in brain gray matter due to repetitive painful stimulation. *Neuroimage* 42(2), 845-849.
- Tracey, I. i Bushnell, M.C. (2009). How neuroimaging studies have challenged us to rethink: is chronic pain a disease? *The journal of pain: official journal of the American Pain Society*, 10(11), 1113–1120.
- Tsao, H., Druitt, T., Schollum, T. i Hodges, P. (2010). Motor training of the lumbar paraspinal muscles induces immediate changes in motor coordination in patients with recurrent low back pain. *The journal of pain: official journal of the American Pain Society*, 11(11), 1120-1128.
- Tsauo, J.Y., Chen, W.H., Liang, H.W. i Jang, Y. (2009). The effectiveness of a functional training programme for patients with chronic low back pain - A pilot study. *Disability and Rehabilitation*, 31(13), 1100-1106.
- 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), 447.
- Turner, J.A., Jensen, M.P., Warm, C.A. i Cardenas, D.D. (2002). Catastrophizing is associated with pain intensity, psychological distress, and pain-related disability among individuals with chronic pain after spinal cord injury. *Pain*, 98(1-2), 127-134.
- Turner, J.A., Jensen, M.P. i Romano, J.M. (2000). Do beliefs, coping, and catastrophizing independently predict functioning in patients with chronic pain? *Pain*, 85(1-2), 115-125.
- Uchmanowicz, I., Kołtuniuk, A., Stępień, A., Uchmanowicz, B. i Rosińczuk, J. (2019). The influence of sleep disorders on the quality of life in patients with chronic low back pain. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 33(1), 119-127.
- Ung, H., Brown, J.E., Johnson, K.A., Younger, J., Hush, J. i Mackey, S. (2012). Multivariate classification of structural MRI data detects chronic low back pain. *Cerebral Cortex (New York, N.Y.: 1991)*, 24(4), 1037-1044.
- Urquhart, D.M., Hoving, J.L., Assendelft, W.W., Roland, M. i van Tulder, M.W. (2008). Antidepressants for non-specific low back pain. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2008(1), CD001703.

- Vachon-Preseau, E., Tétreault, P., Petre, B., Huang, L., Berger, S.E., Torbey, S., Baria, A.T., Mansour, A.R., Hashmi, J.A., Griffith, J.W., Comasco, E., Schnitzer, T.J., Baliki, M.N. i Apkarian, A.V. (2016). Corticolimbic anatomical characteristics predetermine risk for chronic pain. *Brain: A Journal of Neurology*, 139(7), 1958-1970.
- van Damme, S., Crombez, G., Bijttebier, P., Goubert, L. i van Houdenhove, B. (2002). A confirmatory factor analysis of the Pain Catastrophizing Scale: Invariant factor structure across clinical and non-clinical populations. *Pain*, 96(3), 319-324.
- 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. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 20(1), 19-39.
- van Middelkoop, M., Rubinstein, S.M., Verhagen, A.P., Ostelo, R.W., Koes, B.W. i van Tulder, M.W. (2010). Exercise therapy for chronic nonspecific low-back pain. *Best Practice and Research. Clinical Rheumatology*, 24(2), 193-204.
- van Tulder, M., Becker, A., Bekkering, T., Breen, A., del Real, M.T., Hutchinson, A., Koes, B., Laerum, E., Malmivaara, A. i COST B13 working group on guidelines for the management of acute low back pain in primary care. (2006). Chapter 3. European guidelines for the management of acute nonspecific low back pain in primary care. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 15 (Suppl 2), S169-S191.
- Vuletic, G., Sincek, D., Kraljik, N. i Vuger-Kovacic, D. (2012). Croatian regional differences in health related quality of life in relation to self perceived economic status, Economy of eastern Croatia yesterday, today, tomorrow, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, *Faculty of Economics, Croatia*, 1,318-324.
- Wan, Q., Lin, C., Li, X., Zeng, W. i Ma, C. (2015). MRI assessment of paraspinal muscles in patients with acute and chronic unilateral low back pain. *The British Journal of Radiology*, 88(1053), 20140546.
- Wand, B.M. i O'Connell, N.E. (2008). Chronic non-specific low back pain - sub-groups or a single mechanism? *BMC musculoskeletal disorders*, 9, 11.

- Wand, B.M., Parkitny, L., O'Connell, N.E., Luomajoki, H., McAuley, J.H., Thacker, M. i Moseley, G.L. (2011). Cortical changes in chronic low back pain: Current state of the art and implications for clinical practice. *Manual Therapy*, 16(1), 15-20.
- Wand, B.M., Catley, M.J., Rabey, M.I., O'Sullivan, P.B., O'Connell, N.E. i Smith, A.J. (2016). Disrupted self-perception in people with chronic low back pain. Further evaluation of the Fremantle Back Awareness Questionnaire. *The Journal of Pain*, 17(9), 1001-1012.
- Wang, H., Ahrens, C., Rief, W. i Schiltenwolf, M. (2010). Influence of comorbidity with depression on interdisciplinary therapy: outcomes in patients with chronic low back pain. *Arthritis Research and Therapy*, 12(5), R185.
- Wang, C. (2012). Role of Tai Chi in the treatment of rheumatologic diseases. *Current Rheumatology Reports*, 14(6), 598-603.
- Wang, X.Q., Zheng, J.J., Yu, Z.W., Bi, X., Lou, S.J., Liu, J., Cai, B., Hua, Y.H., Wu, M., Wei, M.L., Shen, H.M., Chen, Y., Pan, Y.J., Xu, G.H. i Chen, P.J. (2012). A meta-analysis of core stability exercise versus general exercise for chronic low back pain. *PloS one*, 7(12), e52082.
- Ware, J.E. Jr, i Sherbourne C.D. (1992). The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36), I. conceptual framework and item selection. *Medical Care*, 30(6), 473-483.
- Ware, J.E. (1993). *SF36 Health Survey: Manual and Interpretation Guide*. Pristup na: [https://www.researchgate.net/publication/247503121\\_SF36\\_Health\\_Survey\\_Manual\\_and\\_Interpretation\\_Guide](https://www.researchgate.net/publication/247503121_SF36_Health_Survey_Manual_and_Interpretation_Guide) (Pristupljeno: 16.11.2017.)
- Weiss, K.E., Hahn, A., Wallace, D.P., Biggs, B., Bruce, B.K. i Harrison, T.E. (2003). Acceptance of pain: associations with depression, catastrophizing, and functional disability among children and adolescents in an interdisciplinary chronic pain rehabilitation program. *Journal of Pediatric Psychology*, 38(7), 756-765.
- Wertli, M.M., Burgstaller, J.M., Weiser, S., Steurer, J., Kofmehl, R. i Held, U. (2014). Influence of catastrophizing on treatment outcome in patients with nonspecific low back pain: a systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)*, 39(3), 263-273.
- Westcott, W.L. (2012). Resistance training is medicine: effects of strength training on health. *Current sports medicine reports*, 11(4), 209-216.
- World Health Organization. WHO Global database on body mass index (BMI). Pristup na: <https://knoema.com/WHOGDOBMIMay/who-global-database-on-body-mass-index-bmi> (Pristupljeno: 22.2.2018.).

- WHOQOL Group. (1993). Study protocol for the World health organization project to develop a quality of life assessment instrument (WHOQOL). *Quality of Life Research*, 2, 153-159.
- Williams, P.C. (1937). Lesions of the lumbosacral spine: chronic traumatic postural (destruction) of the intervertebral disc. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 29, 690-703. U Blackburn, S.E. i Portney, L.G. (1981). *Physical Therapy*, 61, 878-885.
- Williams, P.C. (1965). The Lumbosacral Spine. pp 80-98. U Blackburn SE, Portney LG. (1981). *Physical Therapy*, 61, 878-885.
- Woby, S.R., Roach, N.K., Urmston, M. i Watson, P.J. (2008). Outcome following a physiotherapist-led intervention for chronic low back pain: the important role of cognitive processes. *Physiotherapy*, 94(2), 115-124.
- Wollaars, M.M., Post, M.W., van Asbeck, F.W. i Brand, N. (2007). Spinal cord injury pain: the influence of psychologic factors and impact on quality of life. *The Clinical Journal of Pain*, 23(5), 383-391.
- Wood, P.B. (2010). Variations in brain gray matter associated with chronic pain. *Current Rheumatology Reports*, 12(6), 462-469.
- Woolf, C.J. (2011). Central sensitization: implications for the diagnosis and treatment of pain. *Pain*, 152(3), S2-S15.
- Woolf, C.J. (2007). Central sensitization: uncovering the relation between pain and plasticity. *Anesthesiology*, 106(4), 864-867.
- Wright, L.J., Schur, E., Noonan, C., Ahumada, S., Buchwald, D. i Afari, N. (2010). Chronic pain, overweight, and obesity: findings from a community-based twin registry. *The journal of pain: official journal of the American Pain Society*, 11(7), 628–635.
- Yau, S.Y., Lau, B.W.M. i So, K.F. (2011). Adult hippocampal neurogenesis: a possible way how physical exercise counteract stress. *Cell Transplantation*, 20(1), 99-111.
- Yoshino, A., Okamoto, Y., Doi, M., Otsuru, N., Okada, G., Takamura, M., Ichikawa, N., Yokoyama, S., Yamashita, H. i Yamawaki, S. (2017). Regional brain functions in the resting state indicative of potential differences between depression and chronic pain. *Scientific reports*, 7, 3003.
- You, J.H., Kim, S.Y., Oh, D.W. i Chon, S.C. (2014). The effect of a novel core stabilization technique on managing patients with chronic low back pain: A randomized, controlled, experimenter-blinded study. *Clinical Rehabilitation*, 28(5), 460-469.

- Young Casey, C., Greenberg, M.A., Nicassio, P.M., Harpin, R.E. i Hubbard, D. (2008). Transition from acute to chronic pain and disability: a model including cognitive, affective, and trauma factors. *Pain*, 134(1-2), 69-79.
- Younger, J., Aron, A., Parke, S., Chatterjee, N., & Mackey, S. (2010). Viewing pictures of a romantic partner reduces experimental pain: involvement of neural reward systems. *PloS one*, 5(10), e13309.
- Zazulak, B., Cholewicki, J. i Reeves, N. (2008). Neuromuscular control of trunk stability: clinical implications for sports injury prevention. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 16(9), 497-505.
- Zavarize, S.F. i Wechsler, S.M. (2016). Evaluación de las diferencias de género en las estrategias de afrontamiento del dolor lumbar. *Acta Colombiana de Psicología*. 19(1), 46-56.
- Žarković Palijan, T., Kovač, M., Sarilar, M. i Narić, S. (2012). Etička načela u kliničkim ispitivanjima na forenzičko-psihijatrijskoj populaciji. *MEDIX XVIII.*, 98/99, 220-225.



## 8. PRILOZI

### Prilog 1. Slike vježbi

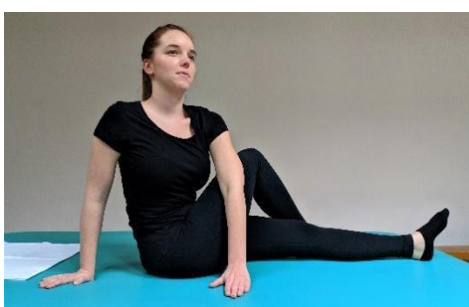


**Slika 1a**

Aktiviranje trbušnih mišića u ležećem položaju - zadržavanje 15 sek., ponavljanje 5 puta



**Slika 1b**



**Slika 2a**

Rotacija kralježnice u sjedećem položaju - zadržavanje 30 sek., ponavljanje 5 puta



**Slika 2b**

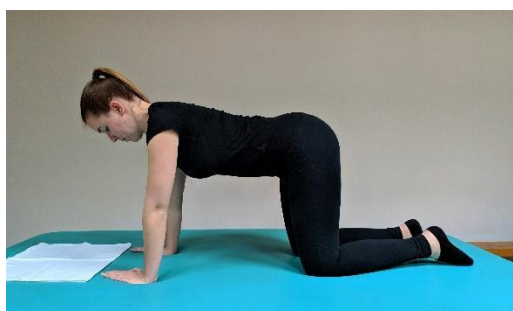


**Slika 3a**

Koljeno na prsa - zadržavanje 5 sek., ponavljanje 10 puta



**Slika 3b**



**Slika 4a**

Leđa psa / položaj ptice - zadržavanje 15 sek., ponavljanje 5 puta obostrano



**Slika 4b**



**Slika 5**

Ploča – upor na laktove ispruženih koljena  
- zadržavanje 30 sek., ponavljanje 5 puta



**Slika 6**

Odizanje kukova - zadržavanje 15 sek.,  
ponavljanje 5 puta



**Slika 7a**

Aktivacija trbušnih mišića - zadržavanje 2 sek., ponavljanje 10 puta



**Slika 7b**



**Slika 8a**

Posjedanje na pete ispruženih laktova - zadržavanje 5 sek., ponavljanje 10 puta



**Slika 8b**

## **Prilog 2. Popis slika u tekstu:**

Slika 1. Lumbalna kralježnica .....	5
Slika 2. Biološki učinci vježbi na promjene u organizmu u bolesnika s depresijom .....	29
Slika 3. Tijek obrade podataka prema ciljevima i hipotezama .....	49
Slika 4. Vrsta posla prema fizičkoj zahtjevnosti.....	54
Slika 5. Prikaz ispitanika prema radom statusu .....	55
Slika 6. Prikaz ispitanika prema stručnoj spremi .....	56
Slika 7. Prikaz ispitanika prema bračnom statusu .....	57
Slika 8. Prikaz korištenja izostanka s posla za vrijeme križobolje .....	58

## **Prilog 3. Popis tablica:**

Tablica 1. Antropološke karakteristike uzorka ispitanika s kroničnom nespecifičnom križoboljom .....	53
Tablica 2. Socio-demografske karakteristike uzorka ispitanika s kroničnom nespecifičnom križoboljom .....	57
Tablica 3. Opće kliničke karakteristike uzorka ispitanika s kroničnom nespecifičnom križoboljom .....	59
Tablica 4. Klinički status s obzirom na bol, katastrofiziranje boli, depresiju, onesposobljenost i kvalitetu života povezanu sa zdravljem u ispitanika s CNLBP .....	64
Tablica 5. Povezanost između boli, katastrofiziranja boli, depresije, onesposobljenosti i kvalitete života povezane sa zdravljem (HR-QoL) .....	66
Tablica 6. Klinički status boli, katastrofiziranja boli, depresije, onesposobljenosti i HR-QoL-a prije, neposredno nakon i 2 mjeseca nakon terapijskih vježbi .....	73
Tablica 7. Klinički status ispitanika u inicijalnoj viziti i dvije kasnije vizite (neposredno nakon provedenog vježbanja i nakon 2 mjeseca) .....	75
Tablica 8. Povezanost učinaka terapijskog programa s boli, katastrofiziranjem boli, depresijom, funkcionalnom onesposobljenošću i kvalitetom života povezanom sa zdravljem .....	78
Tablica 9. Razlike u učincima terapijskog programa vježbanja između ispitanika u dobnoj skupini od 40 do 49 godina i u dobnoj skupini od 50 do 60 godina .....	81
Tablica 10. Poveznica učinaka terapijskog programa vježbanja s kronološkom dobi ispitanika .....	82
Tablica 11. Razlike u učincima terapijskog programa vježbanja između žena i muškaraca .	83

## Prilog 4.

### UPITNIK O OPĆIM DEMOGRAFSKIM PODACIMA

**Ime i prezime:**

Identifikacijski broj:

Spol:        M        Ž

Dob (god.):

Težina (kg):

Visina (cm):

BMI (kg/m<sup>2</sup>):

Ukupan radni staž (god):

#### 1. Oblik rada koji obavljate:

- a) uredski posao/ sjedeći
- b) lakši fizički posao
- c) teški fizički posao
- d) nije primjenjivo

#### 2. Vaš radni status:

- a) puno radno vrijeme
- b) skraćeno radno vrijeme
- c) nezaposlen/radim kod kuće
- d) umirovljenik

**3. Stručna sprema:** 1. NKV, 2. SSS, 3. VŠS, 4. VSS, 5. Mr.sc./dr.sc.

#### 4. Životni status:

- a) udana/oženjen/vanbračna zajednica
- b) udovica/udovac
- c) neudana/neoženjen
- d) rastavljen/a

#### 5. Jeste li za vrijeme križobolje koristili bolovanje:

- a) da
- b) ne
- c) nije primjenjivo

**6. Broj dana provedenih na bolovanju zbog križobolje u proteklih godinu dana:** \_\_\_\_\_

**7. Vaša križobolja traje:** \_\_\_\_\_ mjeseci

**8. Jeste li umirovljeni prijevremeno zbog križbolje:**

- a) da
- b) ne
- c) nije primjenjivo

**9. Uzimate li (NSAR) Nesteroidne antireumatike ili druge lijekove protiv boli:**

- a) da
- b) ne

**10. Navedite ime nesteroidnog antireumatika ili drugog lijeka protiv boli koji uzimate i dnevnu dozu (mg.):**

## 9. ŽIVOTOPIS I POPIS JAVNO OBJAVLJENIH RADOVA AUTORICE

Mirjana Berković-Šubić, mag. physioth; dipl. ing. sig., rođena je 24. ožujka 1961. godine u Samoboru gdje završava osnovnu školu. Srednju školu za fizioterapeutske tehničare završava u Zagrebu te u područnom odjeljenju u Topuskom 1980. godine. Višu školu za medicinske sestre i zdravstvene tehničare - smjer fizioterapija završava u Zagrebu 1983., iste godine se zapošljava, stručni ispit polaže 1985. godine. Upisuje se na Zdravstveno veleučilište na razlikovnu godinu studija fizioterapije 2002. godine. Na Visokoj školi za sigurnost u Zagrebu diplomira 2004. g. i stječe naziv diplomirani inženjer sigurnosti - smjer zaštite na radu. Diplomski sveučilišni studij fizioterapije upisuje 2012. g. na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci i završava ga 2014. godine stječući naziv magistra fizioterapije. Akademске godine 2015./2016. upisuje Poslijediplomski doktorski studij kineziologije s modulom kineziterapija na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Radi u struci od 1983. godine, sada u Domu zdravlja Zagrebačke županije – Ispostava Samobor. Voditeljica je jedinice za fizioterapiju od 2019. godine. Predsjednica je Stručnog vijeća Hrvatske komore fizioterapeuta te Hrvatskog društva za elektroterapiju temeljenu na dokazima. Svojim radom doprinosi razvoju struke u RH, sudjeluje aktivno na kongresima i konferencijama, objavljuje stručne/znanstvene radove i educira se na tečajevima. Nastupnim predavanjem na Veleučilištu „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru stekla zvanje predavača, 2. rujna 2019. godine. Od akademske godine 2019./2020. predavač je na Visokoj školi Ivanić Grad.

Objavljeni radovi:

**Berković-Šubić M.**, Hofmann G., Vuzem B. "E-križobolja" - stjecanje znanja o bolnom sindromu putem modernih informacijskih tehnologija. *Medica Jadertina*, Vol. 49 No. 3-4, 2019.

Hofmann, Gilbert; **Berković-Šubić, Mirjana**. Neverbalna komunikacija u kliničkom radu fizioterapeuta. Zbornik radova Fizio kongres Hrvatske, 2018. Grubišić, Mirjana (ur.). Zagreb: Hrvatska komora fizioterapeuta, 2018. str. 36-42.

Kopjar Ž., **Berković-Šubić M.**, Vuzem B. Elektromioneurografija metoda potvrde fizioloških varijacija inervacije mišića tenara ulnarnim živcem. Zbornik radova Fizio-kongres Hrvatske. Crikvenica 5.-7. listopada 2018. 61.-69.

**Berković-Šubić M.**, Hofmann G., Petre N., Vučković M., Panić D. Živčano-mišićna kontrola koljenog zgloba u starijih osoba. Zbornik radova Fizio-kongres Hrvatske. Crikvenica 5.-7. listopada 2018. 79-83.

**Berković-Šubić, Mirjana**; Hofmann, Gilbert; Vuzem, Biserka. Digital technology as a tool in self-management of painful low back syndrome // *INFuture 2017: Integrating ICT in Society / Atanassova, Iana; Zaghouni, Wajdi; Kragić, Bruno; Aas, Kuldar; Stančić, Hrvoje; Seljan,*

Sanja (ur.). Zagreb: Department of Information and Communication Sciences, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Zagreb, 2017. str. 273-280.

Jurić Abramović, Kata; Krajačić, Andrea; **Berković-Šubić, Mirjana**; Vuzem, Biserka. Liječenje i rehabilitacija djece s perifernom parezom nervusa facijalisa – prikaz slučaja // *Physiotherapia Croatica*, 14 (Suppl.) (2017), 1; 184-187.

**Berković-Šubić, Mirjana**; Hofmann, Gilbert; Cvetković-Glazer, Sandra; Jurić-Abramović, Kata; Radišić, Damir; Vuzem, Biserka; Kopjar, Željka. Elektromioneurografija (EMNG) dijagnostička metoda u procjeni stanja mišića i živaca u potvrdi neurološke patologije // *Physiotherapia Croatica*, 14 (2017), 1; 38-41.

Radišić, Damir; Miletić, Marija; **Berković-Šubić, Mirjana**; Hofmann, Gilbert. Povezanost fizioterapije i sporta osoba s invaliditetom // *Physiotherapia Croatica*, 14(Suppl) (2017), 1; 118-121.

Hofmann, Gilbert; **Berković-Šubić, Mirjana**; Radišić, Damir. Biomedicinski znanstveni časopisi u otvorenome pristupu // *Physiotherapia Croatica*, 14(Suppl) (2017), 1; 99-104.

Jurić-Abramović, Kata; Grubišić, Mirjana; **Berković-Šubić, Mirjana**; Hofmann, Gilbert. Fizikalna respiratorna terapija kod djece s akutnim virusnim bronholitom // 2. Kongres fizioterapeuta Crne Gore s međunarodnim sudjelovanjem, "Vrijednost i značaj fizioterapije" Podgorica, Crna Gora: Komora fizioterapeuta Crne Gore, 2017. str. 88-99.

**Berković-Šubić, Mirjana**; Hofmann, Gilbert; Jurić Abramović, Kata; Radišić, Damir; Vuzem Biserka. Križobolja: učestali radom uvjetovani poremećaj kod fizioterapeuta // 2. Kongres fizioterapeuta Crne Gore s međunarodnim sudjelovanjem, "Vrijednost i značaj fizioterapije" Podgorica, Crna Gora: Komora fizioterapeuta Crne Gore, 2017. str. 74-81.

Radišić, Damir; Hofmann, Gilbert; **Berković-Šubić, Mirjana**. Adolescentne idiopatske skolioze // Hrvatska. Prevencijom do zdravlja i vitalnosti / Ivanišević, Goran. (ur.). Zagreb: Hrvatski liječnički zbor, 2016. str. 72-79.

Jurić Abramović K, Mrakovčić-Šutić I, Vešligaj G, **Berković-Šubić M**: Funkcionalna procjena kod djece s malignim koštanim tumorima. *Physiotherapy - challenges in 21st century. collection of full papers & abstracts.* Ohrid, 2015. 77-86. UDK: 616.71-006.34-053.2 - pozvano predavanje

**Berković-Šubić, Mirjana**; Hofmann, Gilbert; Jurić-Abramović, Kata; Vuzem Biserka. Terapijsko penjanje – pristup u fizioterapiji // Kongres fizioterapeuta Hrvatske 2015 / Vlašić, Sanja (ur.). Zagreb: *Physiotherapia Croatica* 2015:13 (Suppl.1), 2015. str. 47-50.

Hofmann, Gilbert; **Berković-Šubić, Mirjana**; Vuzem, Biserka. Postupci hlađenja kod akutne ozljede mekih tkiva: može li temeljna znanstvena teorija biti prenesena u kliničko okruženje? // Kongres fizioterapeuta Hrvatske 2015 / Vlašić, Sanja (ur.). Zagreb: *Physiotherapia Croatica* 2015:13 (Suppl.1), 2015. str. 179-181.

**Berković-Šubić, Mirjana**; Mrakovčić-Šutić, Ines; Vuzem, Biserka; Jurić-Abramović, Kata; Kopjar, Željka; Hofmann, Gilbert. Čimbenici rizika u radnom procesu fizioterapeuta i njihovo djelovanje na zdravlje fizioterapeuta // Zbornik radova i sažetaka - Fizioterapija, znanost i umjetnost, / Jurinić, Antun (ur.). Zagreb: Hrvatski zbor fizioterapeuta, 2014. str. 296-305.