

# USPOREDBA OPĆE KONDICIJSKIH VJEŽBI ZA CIJELO TIJELO I CILJANIH STABILIZACIJSKIH VJEŽBI KOD BOLI U LUMBALNOM DIJELU LEĐA

---

Tušek, Mirjana

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Health Studies / Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:788147>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-05**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Health Studies - FHSRI Repository](#)



FAKULTET ZDRAVSTENIH STUDIJA SVEUČILIŠTA U RIJECI  
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ FIZIOTERAPIJE

Mirjana Tušek

**USPOREDBA OPĆIH KONDICIJSKIH VJEŽBI ZA CIJELO TIJELO I  
CILJANIH STABILIZACIJSKIH VJEŽBI KOD BOLI U LUMBALNOM  
DIJELU LEĐA**

Diplomski rad

Rijeka, 2020.

UNIVERSITY OF RIJEKA  
FACULTY OF HEALTH STUDIES  
GRADUATE UNIVERSITY STUDY  
OF PHYSIOTHERAPY

Mirjana Tušek

**COMPARISON OF GENERAL CONDITIONAL EXERCISES FOR THE  
WHOLE BODY AND TARGET STABILIZATION EXERCISES FOR  
LUMBAL BACK PAIN**

Graduate thesis

Rijeka, 2020.

Mentor rada: Prof. dr. sc. Ines Mrakovčić-Šutić, dr. med.

Diplomski rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ u/na \_\_\_\_\_,

pred povjerenstvom u sastavu:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

# Izvešće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada (Prilog C)

## Opći podatci o studentu:

|                        |  |
|------------------------|--|
| Sastavnica             | Fakultet zdravstvenih studija Sveučilište u Rijeci |
| Studij                 | Diplomski sveučilišni studij fizioterapije         |
| Vrsta studentskog rada | Diplomski rad                                      |
| Ime i prezime studenta | Mirjana Tušek                                      |
| JMBAG                  |  |

## Podatci o radu studenta:

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Naslov rada                   | USPOREDBA OPĆIH KONDICIJSKIH VJEŽBI ZA CIJELO TIJELO I CILJANIH STABILIZACIJSKIH VJEŽBI KOD BOLI U LUMBALNOM DIJELU LEĐA |
| Ime i prezime mentora         | Prof. dr. sc. Ines Mrakovčić-Šutić   |
| Datum zadavanja rada          | 23.02.2020.  |
| Datum predaje rada            | 10.09.2020.  |
| Identifikacijski br. podneska | 1390322237   |
| Datum provjere rada           | 18.09.2020.  |
| Ime datoteke                  | 18-Sep-2020 01:24PM (UTC+0200)   |
| Veličina datoteke             | 3.22M  |
| Broj znakova                  | 64042  |
| Broj riječi                   | 10793  |
| Broj stranica                 | 55   |

## Podudarnost studentskog rada:

|                    |     |
|--------------------|-----|
| <b>PODUDARNOST</b> |     |
| Ukupno             | 15% |
| Izvori s interneta | 11% |
| Publikacije        | 2%  |
| Studentski radovi  | 2%  |

## Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| <b>Mišljenje mentora</b>                         |                                     |
| Datum izdavanja mišljenja                        | 18.09.2020.                         |
| Rad zadovoljava uvjete izvornosti                | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti             | <input type="checkbox"/>            |
| Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno) |                                     |

Datum

Potpis mentora

# SADRŽAJ

|  |    |
|--|----|
| <b>1. UVOD</b> .....   | 1  |
| <i>1.1. Anatomija kralježnice</i> .....  | 2  |
| <i>1.2. Anatomija lumbalnog dijela kralježnice</i> .....   | 3  |
| <i>1.3. Mehanizam nastanka ozljede</i> .....   | 5  |
| <i>1.4. Klinička slika</i> .....   | 6  |
| <i>1.4.1. Sindrom protruzije L1-L2</i> .....   | 7  |
| <i>1.4.2. Sindrom protruzije L2-L3</i> .....   | 7  |
| <i>1.4.3. Sindrom protruzije L3-L4</i> .....   | 7  |
| <i>1.4.4. Sindrom protruzije L4-L5</i> .....   | 8  |
| <i>1.4.5. Sindrom protruzije L5-S1</i> .....   | 8  |
| <b>1.6. Fizioterapijska procjena</b> .....   | 10 |
| <i>1.6.1. Subjektivna procjena</i> .....   | 10 |
| <i>1.6.2. Objektivna procjena</i> .....  | 10 |
| <i>1.6.3. Postupci mjerenja i testovi</i> .....  | 11 |
| 1.6.3.1. Indeks sagitalne gibljivosti kralježnice .....  | 11 |
| 1.6.3.2. Manualni mišićni test (MMT) .....   | 11 |
| 1.6.3.3. Neurološki testovi .....  | 11 |
| <b>1.7. Liječenje</b> .....  | 13 |
| <b>2. CILJ ISTRAŽIVANJA</b> .....  | 15 |
| <b>3. ISPITANICI I METODE</b> .....  | 16 |
| <i>3.1. Program opće kondicijskih vježbi za cijelo tijelo</i> .....  | 16 |
| <i>3.2. Program ciljanih stabilizacijskih vježbi za lumbalnu kralježnicu</i> .....   | 17 |
| <b>4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA</b> .....   | 18 |
| 4.1. Statistički testovi korišteni u sklopu istraživanja .....   | 18 |
| 4.1.1. Wilcoxonov test .....   | 18 |
| 4.1.2. Mann-Whitney U test .....   | 18 |
| 4.1.3. Hi kvadrat test .....   | 18 |
| 4.2. Testiranje razlike između pokazatelja prije i nakon općih i stabilizacijskih vježbi .....   | 24 |
| 4.3. Testiranje za promatrane varijable i razliku između drugog i prvog mjerenja s obzirom na promatrane skupine (opće vježbe, stabilizacijske vježbe) ..... | 32 |
| <b>6. ZAKLJUČAK</b> .....  | 36 |
| <b>7. SAŽETAK</b> .....  | 37 |
| <b>8. LITERATURA</b> .....   | 39 |

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| <b>10. ŽIVOTOPIS.....</b> | <b>51</b> |
|---------------------------|-----------|

## 1. UVOD

Bol u lumbalnom dijelu kralježnice predstavlja najčešći uzrok problema pokretanja, a manifestira se kod 35-50% populacije u slabije razvijenim zemljama, te kod 80% opće populacije (1). Ukoliko bol traje duže od 12 tjedana unatoč uzimanju lijekova i fizikalnoj terapiji dijagnosticira se kao kronični bolni sindrom. Pacijentima kojima je dijagnosticiran kronični bolni sindrom rijeko su bez bolova i simptomi ih dovode do potrebe mirovanja te na taj način nastaje atrofija leđnih i abdominalnih mišića. Atrofirani mišići ne mogu stabilizirati kralježnicu i dovode do progresije simptoma, zbog čega terapijsko vježbanje predstavlja zlatni standard u liječenju lumbalnog sindroma (2). Bol se pojavljuje u svim dobnim skupinama ali je najčešća u srednjoj životnoj dobi, te radnoj populaciji, a iskazuje se oštrom boli, koju karakteriziramo kao lumboishijalgija, ukoliko silazi u jednu nogu. Bolest nastaje brzo (akutno) ili sporo (kronično). Zbog iritacije spinalnih korjenova i njihovih ogranaka, prisutan je lumbalni bolni sindrom ili lumboishijalgija, refleksno uzrokovano antalgično držanje. Nužno je pažljivo pregledati pacijenta, procijeniti bolnost, njegovo ograničenje u kretanju, probleme sa balansom, gubitak refleksa na ekstremitetima, atrofiju mišića, gubitak osjeta ili druge znakove neurološkog oštećenja. Od testova se izvodi Lassequov test, mjeri se opseg pokreta u kralježnici, ispituje snaga mišića, te provjeravaju patološki refleksi. Gubitak debljine diskusa može se dokazati kompjuteriziranom tomografijom (CT-om). Magnetska rezonanca (MR) ima prednost nad CT-om jer ne zrači, a omogućava postavljanje u razini u kojoj je intervertebralni disk degeneriran (3).

Optimalno liječenje je kombinacija nefarmakoloških, neinvazivnih i farmakoloških postupaka, dok je kirurško liječenje rezervirano za mali broj bolesnika kojima ne pomaže konzervativno liječenje kao i kod bolesnika kod kojih su neurološki ispadi napredovali (4). Mogućnost liječenja je multidisciplinarno i interdisciplinarno liječenje, koje sprječava nesposobnost te poboljšava svakodnevne aktivnosti. Edukacijom bolesnika prevenira se pogoršanje simptoma te nastanak novih. Pacijenti trebaju izbjegavati dugotrajno mirovanje i mora ih se poticati na dozvoljene aktivnosti.

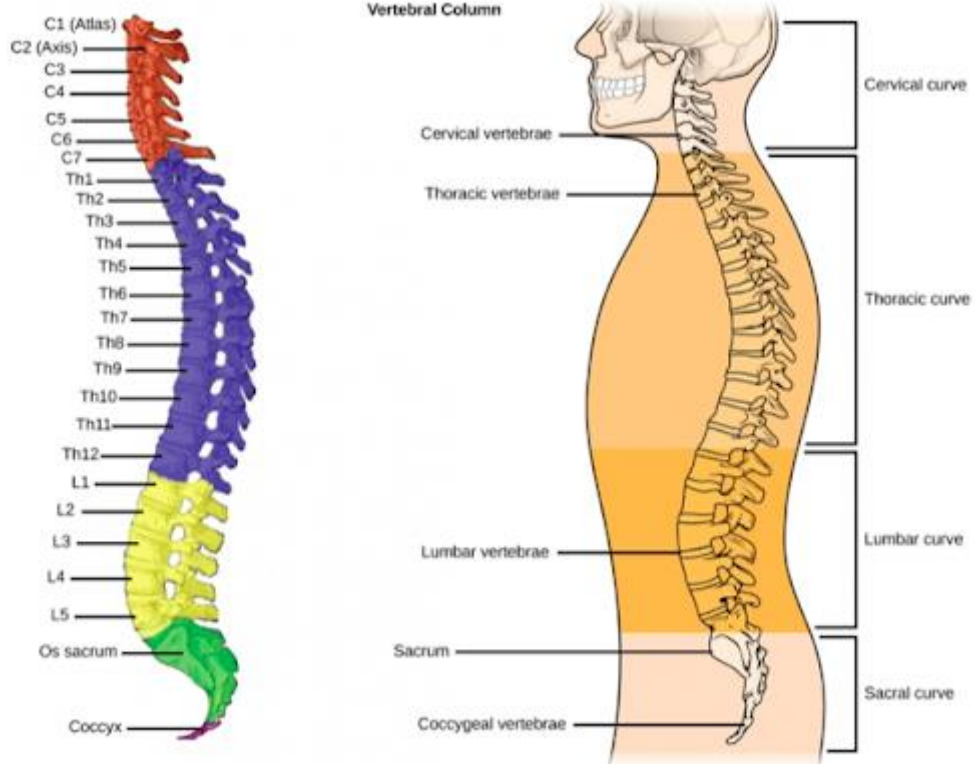


## ***1.1. Anatomija kralježnice***

Columna vertebralis ili kralježnica je glavni koštani oslonac trupa. Zadaća koju kralježnica obavlja je održavanje položaja tijela, kretanje te potpora glave i trupa, stabilizacija zdjelice i zaštita leđne moždine. Glavni je dio kostura te povezuje kosti glave, trupa i ekstremiteta (27). Kralježnica se sastoji se od 33-34 kralješka; 7 vratnih, 12 prsnih, 5 slabinskih ili lumbalnih, 5 sraslih u križnu kost i 3-5 trtičnih sraslih u trtičnu kost. Kralješci su građeni od trupa kralješka, corpus vertebrae, korijena luka kralješka koji se proteže sa njegove stražnje strane, pediculus arcus vertebrae te samog luka kralješka, arcus vertebrae koji se sastoji od pločica, lamina arcus vertebrae. Na njegovoj gornjoj i donjoj strani korijena luka nalazi se urez, incisura vertebralis inferior et superior. Donji urez gornjeg kralješka zajedno sa gornjim urezom donjeg kralješka čini koštani otvor, foramen intervertebrale, kroz koji prolaze korijenovi spinalnih živaca te krvne žile. Trup kralješka, zajedno sa korijenom luka te samim lukom omeđuje otvor kralješka, foramen vertebrale. Zadaća trupa kralješka je potpora, nositelj je tjelesne težine, tak da, ako gledamo kaudo – kranijalno, trupovi kralježnjaka su veći, a kako se težina tijela prenosi na zdjelicu, tako se kralješci smanjuju. Otvori svih kralješkaka tvore kralježnični kanal, canalis vertebralis, kroz njega prolazi spinalna moždina. Na stražnjoj strani luka kralješka nalazi se trnasti nastavak, processus spinosus, dok lateralno na korijenu luka se nalaze poprečni nastavci, processus transversus sin. et dex.. Na prijelazu korijena u luk su dva para zglobnih nastavaka, processi articulares superiores et inferiores, jedan par je s gornje i jedan par je s donje strane. Oni sa susjednim kralježnjacima tvore zglob. Ta tri nastavka, dva poprečna i jedan trnasti služe za pripajanje dubokih leđnih mišića te služe kao poluga koja olakšava promjene položaja same kralježnice te učvršćuju mišiće. Zglobni nastavci koji su u poziciji s odgovarajućim nastavcima drugog, susjednog im kralješka (gornjeg i donjeg), oblikuju zglobove. Zglobni nastavci određuju tijek pokreta koji je moguć te koji pokret će biti ograničen između susjednih kralješkaka svake regije. Zglobni nastavci pružaju potporu kod centriranja susjednih kralježaka, odnosno ograničavaju klizanje kralješkaka naprijed, na kralježak ispod. Između dva kralješka nalazi se intervertebralni disk. Intervertebralni disk je vezivno hrskavična struktura i njegova glavna zadaća je dijeljenje tlačnog opterećenja između dva kralješka. Tri glavne strukture intervertebralnog diska su: hrskavična ploča, jezgra intervertebralnog diska (nucleus pulposus) koja je smještena u središtu samog diska te prsten intervertebralnog diska (anulus fibrosus) koji je smješten periferno (28). Kad se primjeni mehanička sila na intervertebralni disk, anulus fibrosus ima za zadaću zadržati nucleus pulposus u središtu intervertebralnog diska (29).

## ***1.2. Anatomija lumbalnog dijela kralježnice***

Lumbalna regija sadrži pet kralješaka, označavaju se s L1-L5. Intervertebralni diskovi, zajedno s lamelama, pedikulama i zglobnim procesima susjednih kralješaka, tvore prostor kroz koji spinalni živci izlaze. Lumbalnu lordozu čine lumbalni kralješci, koja je jedna od krivina kralježnice. Lumbalni kralješci imaju nekoliko razlika koje ih razlikuju od vratnih ili prsnih kralješaka. Najznačajnija razlika je nazočnost velikog tijela kralješaka. Procesus spinosus je kratak i debeo, u odnosu na veličinu kralješaka, i preslikava se okomito na tijelo. Zglobovi su izuzetno vertikalni, s superiornim aspektima orijentiranim posteromedijalno i medijalno. Zglobne čahure također imaju prepoznatljivo obilježje zaobljene zglobne površine. To je jedna od razlika koja razlikuje lumbalne kralješke od torakalne. Visina lumbalnog intervertebralnog diska je između visine cervikalnog i torakalnog intervertebralnog diska (5). Osim transmisije težine tijela, bitna uloga lumbalnog dijela je izvršavanje kretnji. Tu se radi o fleksijsko-ekstenzijskom gibanju, pomicanjem u stranu te okretanju odnosno rotaciji. Kada se proučavanju gibanja u lumbalnom dijelu kralježnice u većini slučajeva radi se o kombinaciji navedenih gibanja, od kojih je u većini slučajeva rotacija trupa uz fleksiju (npr. kod posjedanja). Kretnje ostvaruju mišići leđa, abdomena i zdjelice. Kralješci su hvatišta jakih leđnih mišića. U pokretima lumbalnog dijela kralježnice sudjeluju mišići zdjelice, glutealne regije i abdominalni mišići (6). Procesus spinosus pružaju hvatište za intertransversarne mišiće i multifiduse. Smatra se da zaobljenost zglobnih aspekata pridonose u stabilizaciji i nosivosti lumbalnih kralješaka (5). Prilikom planiranja operacijskih zahvata na lumbalnoj kralježnici pridaje se velika pažnja očuvanju ligamenta. Posljedica ugrožavanje integriteta ligamenta može uzrokovati bol i nestabilnost kao loš ishod liječenja. Intervertebralni disk je centralna anatomska struktura u analiziranju patologije lumbalnog dijela kralježnice. Kralješci su međusobno povezani intervertebralnim diskovima te prednjim i stražnjim uzdužnim ligamentom, *lig. longitudinale anterius* koji ima za zadaću povezati prednje površine kralješaka, a funkcija uzdužnog ligamenta je limitirati pojačano istezanje kralježnice prema natrag. Stražnju površinu kralješaka povezuje *Lig. longitudinale posterius*, kojemu je funkcija reduciranje pojačanog istezanja kralježnice prema naprijed. Osnovna značajka intervertebralnog diska je transmisija aksijalne sile s jednog kralješaka na drugi te dozvoljava kretnje između dva susjedna kralješaka. Sastoji se od dva osnovna dijela: *mekanog središta* (nucleus pulposus) koji pod silom mijenja oblik ali ne mijenja volumen, te *čvrstog dijela* (anulus fibrosus). Anulus fibrosus je iznimno čvrsta struktura, kod koje prilikom nošenja predmeta od 40 kg diska se smanjuje za oko 1 mm (6).



Slika 1. Kralježnica (Preuzeto s: <http://eccentric.hr/diskus-hernija/>)

### 1.3. *Mehanizam nastanka ozljede*

Gravitacijsko središte je točka u kojoj je masa tijela jednako uravnotežena, a ta se točka mijenja ovisno o položaju (ruke gore / dolje, naginjanje, rotacije, itd.). Centar gravitacije kada je čovjek u uspravnom stavu nalazi se pet centimetara od drugog sakralnog kralješka i djeluje kao središnja točka, te je samim time izložen najvećem opterećenju, i tu se najčešće događaju ozljede kralježnice (7). Rijetki su izolirani izvori bola koji uzrokuju križbolju i/ili radikulopatiju (lumboishijalgiju). Uglavnom se radi o promjenama na više anatomskih struktura, do kojih dolazi kao posljedica ozljede ili degeneracije, treba razlikovati nekoliko osnovnih izvora. Križbolju i radikulopatiju treba razlikovati, no križbolja (akutna ili kronična) se često prepisuje radikulopatiji, te najčešće dolaze u paru prilikom razvoja bolnog sindroma. Hernija diska je najčešće patološko stanje koje je predmet neurokirurškog liječenja kada govorimo o bolestima diska. To je stanje kod kojeg dolazi do pomicanja tkiva diska prema kralješničkom kanalu ili foramenu, te tu dolazi do tzv. disko-radikularnog razdora. Hernija diska najčešće je u obliku protruzije ili ekstruzije, te ako je veličina izbočenog dijela diska manja od njegove baze, tada govorimo o protruziji, a ako je izbočeni dio veći od baze diska, tada govorimo o ekstruziji (6). Najveći broj hernijacija se javlja u segmentima L4-L5 i L5-S1, te u formi prolapsa (8). Klinička slika hernije diska se sastoji od vrlo sličnih zajedničkih simptoma. Često simptomi počinju sa bolom u lumbalnom dijelu koja se nastavlja radikularnim ispadom. Nedostatak osjeta i motorike prevladava uz spinalni korijen koji u toj visini napušta spinalni kanal, tada hernija diska L4/5 može ali i ne mora prouzročiti kompresiju L5 živca (6). Pojam *diskogena bol* prihvaćen je izraz za križbolju koja je vezana uz promjene na samom intervertebralnom disku. Do križbolje ponajprije dovode ozljede anulusa fibrosusa (puknuće lamele). Tada dolazi do pomicanja tkiva nucleus pulposus kroz lamele. Diskogena bol može prouzročiti i discits. Ako je prisutna infekcija liječi se antibioticima, ali se najčešće se ne radi o infekciji. Aseptični discits uključuje diskalnu upalnu promjenu koja prouzrokuje kroničnu bol koja za posljedicu ima ograničavanje kretnji lumbalnog dijela kralježnice sa prisutnim antalgicnim položajem. Bol koja se razvija zbog oštećenja diska je bol u donjem dijelu leđa, kao i ona koja se širi prema glutealnoj regiji i natkoljenici (rijetko cijela noga). Osnovna patološka stanja oštećenja diska su discitis, torzijske ozljede i ruptura diska (9).

#### **1.4. Klinička slika**

U moru dijagnostičkih metoda, detaljna anamneza i klinički pregled pacijenta je najefikasnija metoda u procjeni pacijentova stanja. Iako se tako ne može doći do točne dijagnoze, u najvećem broju slučajeva su dovoljni da se isključi ozbiljna patologija ili tzv. crvene zastave, koje upućuju na specifične ozbiljne uzroke križobolje (frakture, malignomi, sindrom kaude ekvine ili infekcija) koji zahtijevaju daljnju detaljne preglede i liječenje (10). Simptomi se mogu javiti naglo, akutno ili postupno. U početku se bol javlja u lumbosakralnom području, a ako je došlo do iritacije n. ishiadicus, bol se širi u glutealnu regiju, na stražnju ili lateralnu stranu natkoljenice, u potkoljenicu te u stopalo. Pokreti postaju bolni i otežani, osobito ekstenzija. Bolesnik se kreće sporo i bolno, duže stajanje i šetnje su najčešće bolne a ponekad i nemoguće. Bol se pojačava napinjanjem muskulature, npr. kihanjem i/ili kašljanjem. Prisutni su parestezije i motorni ispadi mišića glutealne regije, potkoljenice i stopala, također je prisutno i antalglično držanje zbog smanjenja te ublažavanja boli, paravertebralni mišići su napeti i bolni na palpaciju. Inklinacija lumbalne kralježnice je ograničena. Lumbalni bolni sindrom je definiran kao bol ili nelagodnost koju bolesnik osjeća između donjih rebranih lukova, u području leđa te donje glutealne brazde, sa ili bez širenja boli u nogu (11). Lumboishijalgija definira bol koja se iz lumbalnog područja širi u donje ekstremitete, te u područje nervusa ishiadicusa, uključujući živčane korjenove od L4 koji je djelomično zahvaćen, L5, S1, i/ili S2 (12). Bol je jaka i kontinuirana kod nekih pacijenata te otežava kretanje, dok je kod drugih pacijenata bol podmukla i pojačava se tek pri tjelesnoj aktivnosti. Prilikom inklinacije trupa simptomi se pogoršavaju, dok se prilikom reklinacije tegobe se smanjuju (13). Kod prisutne lumboishijalgije pozitivan je Lassegouov znak, bolesnik osjeti bol pri istezanju ishijadičnog živca, dok se kod lumbalnog sindroma bol ne javlja. Da bi se potvrdila dijagnoza, test se izvodi u ležećem supiniranom ili sjedećem položaju. Može koristiti i test istezanja ishijadičnog živca iz ležećeg proniranog položaja na rubu stola, te se bolesna noga mora spusti na pod (14).

S obzirom na uzrok bol u lumbalnom kralježnici možemo podijeliti na specifičnu i nespecifičnu.

Specifična križobolja najčešće se odnosi na bolest ili stanje povezano s velikim neurološkim deficitom uzrokovanim zbog hernije diska ili spinalne stenoze, kao što je infekcija ili karcinom (15).

Nespecifična bol je ona bol kojoj ne možemo naći uzrok te se javlja u 90% slučajeva. Pretpostavka je da je riječ o najčešćoj križbolji, onoj mehaničkoj, koja je nastala promjenama na normalnim anatomskim strukturama kralježnice uzrokovanim djelovanjem mehaničkih sila (15).

S obzirom na mehanizam boli možemo je podijeliti na: a) mehaničku, b) neuropatsku i c) križbolju zbog drugih uzoraka.

Mehanička bol uvjetuje da je izvor boli kralježnica i pripadajuće joj strukture. Neuropatska križbolja, tj. bol se odnosi na simptome koji su posljedica iritacije živčanih korjenova, ali povremeno izvorište boli mogu biti i zigoapofizealni zglobovi, intervertebralni diskovi ali i koštane strukture (15).

#### *1.4.1. Sindrom protruzije L1-L2*

Protruzija diska između L1-L2 uzrokuje iritaciju ili kompresiju prvog spinalnog lumbalnog korijena. Pojavljuje se bol koja se širi iz lumbalne regije prema lateralnoj strani glutealne regije i dolje. Lassegueov test je negativan, prisutna je hipotonija m. quadricepsa, teže se izaziva patelarni refleks, a test istezanja ishijadičnog živca je slabo pozitivan (14).

#### *1.4.2. Sindrom protruzije L2-L3*

Pomakom diska u razini drugog spinalnog korijena dolazi do kompresija u toj razini. Bol se širi lumbalnom regijom prema lateralnoj strani natkoljenice, te iznad patele. Lassegueov test je pozitivan u 20% bolesnika, prisutna je hipotonija m. quadricepsa, i pozitivan je test istezanja femoralnog živca (14).

#### *1.4.3. Sindrom protruzije L3-L4*

Kompresija četvrtog spinalnog lumbalnog korijena. Bol koja je prisutna širi se iz lumbalnog dijela kralježnice na sakroilijakalne zglobove, te na lateralnu stranu natkoljenice ali i prednju stranu potkoljenice. Lassegueov test pozitivan je kod 50% pacijenata, prisutne su hiperstezije

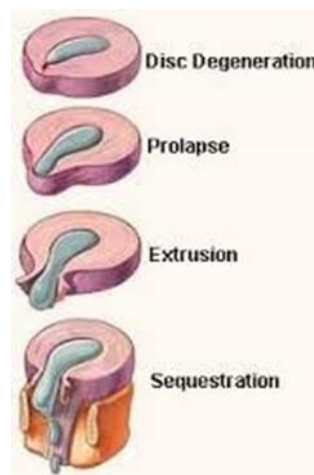
na anterolateralnoj strani noge, oslabljen je patelarni refleks i izražena je hipotrofija m. quadricepsa (14).

#### *1.4.4. Sindrom protruzije L4-L5*

Kompresijom petog lumbalnog spinalnog korijena nastaje protruzija diska L4-L5. Bol se širi lumbalnim djelom kralježnice preko sakroilijakalnih zglobova, stražnjom stranom natkoljenice i potkoljenice. Prisutne su hiperstezije na lateralnoj strani noge, dorzalnoj strani stopala te palcu zahvaćene noge. Lassegueov test uvijek je pozitivan, dorzalna fleksija stopala i palca je otežana (14).

#### *1.4.5 Sindrom protruzije L5-S1*

Protruzijom diska javlja se kompresija prvog sakralnog spinalnog živca. Javlja se bol koja se širi iz lumbalnog dijela kralježnice preko sakroilijakalnog zglobova, boka, stražnje strane natkoljenice, potkoljenice i na petu. Prisutne su jake hiperstezije na lateralnoj strani zahvaćene noge, u području 3., 4., i 5. prsta te palca stopala. Pozitivan je Lassegueov test, a Ahilov refleks se ne može izazvati (14).



Slika 2: Faze diskus hernije (Preuzeto s: <https://www.fitway.hr/>)

## **1.5. Čimbenici rizika nastanka boli u lumbalnom području**

„Procjenjuje se da 15-20% odraslih doživi epizodu križobolje tijekom 1 godine, a 50-80% njih ima bar jednu epizodu križobolje tijekom svog cijelog života. Međutim, postoje brojne poteškoće u interpretaciji rezultata studija, kako zbog razlika u populaciji iz koje su ti podaci dobiveni, tako i zbog ne konzistencije, odnosno nepostojanja općeprihvaćene definicije križobolje.“ (10).

Iako svako može imati bol u leđima, prisutni su brojni čimbenici koji povećavaju rizik. Neki od njih su: *dob* - prvi napad bola u lumbalnom dijelu kralježnice obično se javlja u dobi od 30 do 40 godina, pa i ranije, bol postaje češća s godinama. *Razina tjelesne kondicije* - bol u lumbalnom dijelu kralježnice je češća kod ljudi koji nisu fizički sposobni, hipotoni leđni i abdominalni mišići ne drže kralježnicu ispravno. *Ishrana* - prehrana bogata ugljikohidratima i mastima, te niskom zastupljenošću proteina i vlakana u kombinaciji s neaktivnim stilom života, dovodi do pretilosti, koja može dovesti do boli u lumbalnom djelu karalježnice. *Nasljeđe* - neki uzroci bolova u leđima, uključujući bolesti diska, mogu imati genetsku komponentu. *Prisutnost drugih bolesti* - mnoge druge bolesti mogu uzrokovati ili doprinijeti stvaranju bolovima u leđima. Tu su uključeni različiti oblici artritisa, npr. osteoartritis, reumatoidni artritis i ankilozantni spondilitis, zatim karcinom drugdje u tijelu koji može metastazirati na kralježnicu. *Profesionalni faktori rizika* – poslovi koji zahtijevaju teško dizanje, guranje ili povlačenje, posebno kada se radi o savijanju ili vibriranju kralježnice, može doprinijeti do ozljeda i bolova u leđima. Sjedilački posao ili radni stol također može biti uzrok bolova, posebno ako je prisutno loše držanje ili sjedenje u neadekvatnoj stolici. *Pušenje cigareta* - pušenje možda izravno ne utječe na bolove u leđima, ali povećava rizik od pojave boli u lumbalnom dijelu leđa i boli u donjem dijelu leđa pomoću išijasa (16). U svakodnevnom životu upoznati smo sa povezanošću križobolje i podizanjem teških predmeta s neadekvatnom inklinacijom, okretom tijela te drugim pokretima i položajima tijela.



## ***1.6. Fizioterapijska procjena***

Svaka fizikalna terapija započinje fizioterapijskom procjenom, ona je najvažniji čimbenik u postavljanju dijagnoze, procjeni i evaluaciji pacijenta, postavljanju ciljeva terapije i vrsti terapija koje će se koristiti. Fizioterapijska procjena se sastoji od SOAP metode u kojemu S znači subjektivna procjena, O objektivna procjena, A postupci mjerenja i testovi, P plan terapije.

### ***1.6.1. Subjektivna procjena***

Procjena počinje uzimanjem anamneze pacijenta, u kojoj doznajemo najosnovnije podatke o pacijentu; ime i prezime, godinu rođenja, zanimanje, hobiji. Izuzetno je bitna anamneza općeg zdravstvenog stanja pacijenta; kako se osjeća, prisutnost komorbiditeta, uzima li lijekove vezane uz sadašnje stanje ili komorbiditete, da li je imao operacije. Važno je uzeti i obiteljsku anamnezu; ima li u obitelji nasljednih bolesti, socijalnu te radnu anamnezu, odnosno vrstu pacijentova posla, stil i uvjeti života. Prisutne promjene vezane uz pojavu bolova, jačina boli, vrsta boli i koliko često i kada se bol javlja. Bol se procjenjuje vizualnom analognom skalom boli (VAS) ili numeričkom skalom boli (NRS) (17).

### ***1.6.2 Objektivna procjena***

Objektivna procjena počinje inspekcijom i palpacijom pacijenta. Inspekcijom promatramo određene dijelove tijela, počinje se provodi samim ulaskom pacijenta u ordinaciju, prilikom hodanja, sjedanja, prilikom svlačenja i oblačenja pacijenta. U stojećem stavu bolesnik zauzima tzv. „vojnički stav“. U tom položaju noge su ekstenzirane, ruke aducirane i ekstenzirane sa srednjim položajem podlaktica između supinacije i pronacije. Postura tijela se promatra u dvije ravnine, frontalnoj i sagitalnoj (17). Kod pacijenata s prisutnom hernijom diska može doći do pojave funkcionalnu skoliozu na suprotnoj strani od bolne, kuk i koljeno na zahvaćenoj strani su u blagoj fleksiji i unutarnjoj rotaciji, može biti prisutan gubitak lumbalne lordoze, u svrhu smanjenja napetosti korijena živca. Gledaju se deformiteti, tonus mišića, promjene na koži, način hoda, te građu tijela (atletska, astenička, piklička) (15). Palpacijom saznajemo kakav je osjet pacijenta (normalan, abnormalan, smanjen ili pojačan), postoji li otok, atrofija mišića ili pak hipertonus (17).

### *1.6.3 Postupci mjerenja i testovi*

Kod pacijenata sa lumbalnim bolnim sindromom procjenjuje se indeks sagitalne gibljivosti lumbalne kralježnice te MMT (mišićni manualni test) fleksora i ekstenzora trupa. Indeks sagitalne gibljivosti kralježnice mjeri razliku između inklinacijskog i reinklinacijskog indeksa (18).

#### *1.6.3.1. Indeks sagitalne gibljivosti kralježnice*

Indeks sagitalne gibljivost lumbalne kralježnice se određuje tako što se prvo palpiraju criste iliace, vuče se zamišljena linija prema natrag i na mjestu gdje se one spajaju nalazi se L4, 3 cm prema kaudalno je L5 i od njega se odmjeri 10 cm kranijalno. Pacijenta se zamoli da se sagne prema naprijed i dolje, odnosno traži se da napravi maksimalnu fleksiju, time se dobiva inklinacijski indeks, zatim se pacijenta zamoli da se sagne prema natrag, odnosno u maksimalnu ekstenziju čime se dobiva reklinacijski indeks od kojeg se oduzima inklinacijski indeks i dobiva se sagitalna pokretljivost lumbalne kralježnice.

#### *1.6.3.2 Manualni mišićni test (MMT)*

Mišićnim manualnim testom se ispituje jakost mišića, ocjene ovise o snazi mišića od 0-5.

#### *1.6.3.3 Neurološki testovi*

Lasegueov test ili test podizanja ispružene noge koristi se u svrhu dijagnosticiranja radikularne boli živaca od kojih nastaje ishijadični živac (L4-S1). Test se izvodi tako da ispitivač obuhvati jednom rukom petu ispitivane noge pacijenta, a drugom rukom fiksira natkoljenicu ispitivane noge, te osigurava potpunu ispruženost koljena, zatim lagano diže nogu. U trenutku kad se pojavi bol, izmjeri se i zabilježi kut pod kojim je noga podignuta. Test je pozitivan ako se bol pojavila duž cijele ispitivane noge u rasponu 30-70 stupnjeva (10).

Test istezanja femoralnog živca, izvodi se tako da u ležećem proniranom položaju, pasivno savijemo potkoljenicu sve do punog opsega pokreta, tj. dok se petom ne dotakne m. gluteus (10).

Također se ispituju duboki tetivni refleksi na nogama: patelarni refleks i refleks Ahilove tetive (RAT), udaranjem perkusijskim čekićem što izaziva refleksnu kontrakciju. Patelarni refleks (L2-L4) može se izazivati u sjedećem položaju ili u ležećem proniranom položaju na leđima, pacijent ima savijeno koljeno, pri udarcu čekićem po tetivi m. quadricepsa nastupa ekstenzija potkoljenice (10).

## **1.7. Liječenje**

Glavni terapijski cilj je smanjenje boli, to se postiže različitim načinima liječenja (medikamentozna terapija, fizikalna terapija). Terapijski pristup pacijentima se razlikuje u akutnom i u kroničnom stadiju bolesti. Kod liječenja lumbalnog bolnog sindroma provodi se konzervativno terapija i operacijsko liječenje. Konzervativnim liječenjem terapijski uspjeh postiže se u više od 90% slučajeva, dok se za kirurško liječenje odlučuje manji broj oboljelih (12).

U akutnom stadiju konzervativni pristup vrlo često uključuje: 2 do 3 dana mirovanja u rasteretnom položaju, potrebno je educirati pacijenta kako se pravilno pozicionira prilikom stajanja, sjedenja i ležanja, medikamentoznu terapiju u obliku nesteroidnih antireumatika te analgetika (7). Pacijentu se najčešće savjetuje Williamsov položaj (to je ležeći položaj na leđima s polu savijenim nogama, potrebno je staviti veći jastuk ispod koljena i manji jastuk pod glavu ili ležanje na boku sa savijenom bolnom nogom u kuku i koljenu. U tim položajima nervus ischiaducus se lagano opušta, te bol postaje podnošljivija. U ležećem položaju na trbuhu stavlja se jastuk ispod trbuha, tako da je kralješnica uvijek biti poduprta na čvrstom i u ravnom položaju, bez obzira na način ležanja (19).

U kroničnu fazu bolesti ubraja se: fizikalna terapija (kineziterapija, krioterapija, hidroterapija, elektroterapija), manipulacije mekih tkiva te trakcije kralježnice (u vodi ili pomoću ekstenzijskog stola), prevencija pogoršanja i recidiva kao i edukacija bolesnika te operacija ako fizikalna terapija nije dala rezultata. Edukaciji bolesnika je od posebnog značaja za bolesnika, jer pravilnom edukacijom sprječavamo bol u lumbalnom dijelu kralježnice. Edukaciju pacijenata vrše liječnik u suradnji sa fizioterapeutom koji savjetuju pacijenta kako izbjeći savijanje i izvijanje trupa, kako podizati i/ili nositi teški teret, kako se pripremiti za podizanje tereta uz adekvatnu uporabu mišića nogu, kako držati teret blizu osi tijela, te kako podjednako rasporediti teret u obje ruke (15).

Prvi izbor terapijskih metoda kod pacijenata sa lumbalnim bolnim sindromom je medicinska gimnastika. Kod lumbalnog bolnog sindroma kineziterapijski pristup sastoji se od jačanja mišića abdomena, jačanja leđnih mišića, te mišića glutealne regije, povećanja pokretljivosti kralježnice, dodajemo istezanje skraćenih mišića stražnje lože natkoljenice, poboljšanja, održavanja i edukacije ispravne posture te poboljšanja ravnoteže (12). Terapijske vježbe provode se u primjereno opremljenom prostoru ili u medicinskoj dvorani. Motorička kontrola

te postizanje neutralnih položaja zglobova kralježnice ključ je stabilnosti lumbalne kralježnice. (20). „U kroničnoj križbolji stabilizacijske su vježbe, kratkoročno i dugoročno, učinkovitije u smanjenju boli i nesposobnosti nego liječenje obiteljskog liječnika, ali su jednako učinkovite kao i drugi fizioterapijski modaliteti liječenja. Ako se primjenjuju zajedno s drugim fizioterapijskim tretmanima jednako su učinkovite u smanjenju boli, a učinkovitije u smanjenju nesposobnosti u odnosu na zasebnu primjenu drugih tretmana.“ (21). Dobra stabilizacija preduvjet je za dobru ravnotežu, uspješnost i sigurnost pokreta. Ukoliko je ravnoteža ugrožena doći će do poremećaja sustava lokomotornog aparata. Automatizirani sustav stabilizacije kralježnice čine: duboki fleksori vrata, ošit, multifidi i mišići dna zdjelice. Stabilizacije je prijeko potrebna za siguran i voljni pokret te je od velike važnosti za statičko opterećenje kralježnice. Nedovoljna ili nepravilna stabilizacija je učestali uzrok poremećaja sustava za pokretanje. Prilikom vježbanja dolazi do koncentrične kontrakcije ošita, zatim se ošit izravna i spušta te se ekscentrično aktiviraju mišići trbuha. U aktivne vježbe se uključuje: manualna terapija ( opuštanje prsnog koša), ispravljanje inspiratornog položaja prsnog koša, ispravljanje stereotipnog disanja, te sam trening uz otpor.

Kod akutne boli prvih nekoliko dana se primjenjuje krioterapija.. „Krioterapija djeluje na smanjenje ili uklanjanje boli blokiranjem aferentnih puteva koji prenose bol“ (22). Također smanjuje edem, napetost mekih tkiva, lokalnu metaboličku aktivnost te usporava živčanu provodljivost (12).

Među elektroterapijskim metoda najčešće se primjenjuje transkutana električna živčana stimulacija (TENS). TENS je terapijski postupak kojim se putem elektroda postavljenih na kožu, na sam izvor boli električnom strujom podražuju živci kako bi se ublažila bol. Ta metoda se dugo vremena upotrebljava kao pomoćna terapija u liječenju boli. Riječ je o sigurnoj i neinvazivnoj metodi (23).

Hidroterapija ima izrazito pozitivno djelovanje na koštano-mišićni sustav. Voda kao terapijski medij ima posebnu važnost za provođenje medicinske gimnastike. Omogućuje izvođenje aktivnog pokreta s manjim angažmanom mišića od onog izvan vode. Podvodna masaža koristi usmjereni mlaz vode pritiska između 2-4kg/cm<sup>2</sup>. Izuzetno je učinkovita kod masaža velikih grupa mišića i djeluje na dublja tkiva uz pozitivni učinak tople vode (24).

## 2. CILJ ISTRAŽIVANJA

S obzirom da je bol u lumbalnom dijelu kralježnice najčešći uzrok problema pokretanja i javlja se u više od 80% opće populacije, te s obzirom na svakodnevnu prisutnost u radu sa odabranom populacijom odlučili smo napraviti istraživanje u kojem uspoređujemo opće kondicijske vježbe i stabilizacijske vježbe kod boli u lumbalnom dijelu kralježnice. Ciljevi ovog rada su analizirati utjecaj opće kondicijskih vježbi za cijelo tijelo i ciljanih stabilizacijskih vježbi za kralježnicu, te utvrditi utječu li ciljanje stabilizacijske vježbe brže i bolje na smanjenje bolova u lumbalnom dijelu kralježnice te povećava li mobilnost kralježnice.

Hipoteze ovog rada su:

H1: Ciljane stabilizacijske vježbe za kralježnicu utječu na smanjenje bolova i povećavaju mobilnost u lumbalnom dijelu kralježnice u odnosu na opće kondicijske vježbe za cijelo tijelo.

H2: Opće kondicijske vježbe za cijelo tijelo ne utječu na smanjenje bolova i povećanje mobilnosti u lumbalnom dijelu kralježnice.

H3: Opće kondicijske vježbe za cijelo tijelo i ciljane stabilizacijske vježbe za kralježnicu utječu na smanjenje bolova i povećavaju mobilnost u lumbalnom dijelu kralježnice.

### 3. ISPITANICI I METODE

U istraživanju je sudjelovalo 50 pacijenata. Istraživanje je prospektivno i analitičko te je provedeno u periodu od 01.06.2020. do 03.07.2020.

Svi pacijenti su dobrovoljno pristali na ovo istraživanje, koje je provedeno u skladu sa Etičkim kodeksom, poštujući načela Prava bolesnika. U svrhu istraživanja na početku i na kraju istraživanja je učinjena fizioterapijska procjena, uzeti su demografski podatci (spol i dob) te su napravljena početna i završna mjerenja. U istraživanju su mogle sudjelovati osobe sa bolovima u lumbalnom dijelu kralježnice koja je trajala duže od 3 mjeseca, osobe između 30 i 60 godina, te je dijagnoza potvrđena specijalističkim pregledom, RTG ili MR nalazima.

Faktori za isključivanje iz ovog istraživanja su bili: osobe koje su imale operacije u lumbalnom dijelu kralježnice, osobe starije od 60 godina, te profesionalni sportaši.

Nasumičnim odabirom pacijenti su podijeljeni u dvije grupe koje su provodile različite programe vježbi. Prva grupa imala je 25 ispitanika koja je bila podvrgnuta tretmanu opće kondicijskih vježbi za cijelo tijelo, dok je druga grupa koja se sastojala od 25 ispitanika imala tretman ciljanih stabilizacijskih vježbi za kralježnicu.

Rezultati istraživanja su obrađeni statistički i prikazani grafički.

#### *3.1. Program opće kondicijskih vježbi za cijelo tijelo*

Program klasičnih vježbi za lumbalnu kralježnicu provodile su se u trajanju od 20 do 30 minuta dnevno 5 dana u tjednu, tri tjedna. Vježbe se provode u položaju na leđima i truhu. Svaku vježbu potrebno je ponoviti 15 puta. Započinjemo u položaju na leđima, laganim vježbama cirkulacije, zatim statičkim i dinamičkim vježbama za donje ekstremitete i zdjelični pojas, zatim dodajemo, najprije statičke zatim i dinamičke vježbe za rameni obruč i trbušnu muskulaturu.

Dok se vježbe izvode potrebno je pravilno disati, udah u fazi relaksacije i izdah u fazi aktivnosti, odnosno izvođenja vježbi. Nakon vježbi na leđima, nastavljamo sa ekstenzijskim vježbama na truhu.

### *3.2. Program ciljanih stabilizacijskih vježbi za lumbalnu kralježnicu*

Vježbe su se provodile 5 dana u tjednu, tri tjedna. Provode se u položaju na leđima i trbuhu. Svaka vježba se ponavlja 5 puta u početnoj fazi vježbanja, zatim se polako napreduje do krajnjih 10 ponavljanja. Započinje se vježbom disanja, te se nastavlja sa ciljanim statičkim i dinamičkim vježbama za lumbalnu kralježnicu.



## 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### 4.1. Statistički testovi korišteni u sklopu istraživanja

#### 4.1.1. Wilcoxonov test

U sklopu istraživanja provest će se testiranje razlike na inicijalnim i finalnim mjerenjima. Testiranje će biti provedeno pomoću Wilcoxonovog testa, Wilcoxonov test spada u skupinu neparametrijskih statističkih testova koji se temelji na hipotezi o pretpostavljenoj vrijednosti medijana, a uzima se u obzir samo predznak razlike vrijednosti obilježja i medijana, a ne njihova veličina. Ovaj test koristimo kako bismo ustanovili razliku u ponovljenim mjerenjima kod promatranih pacijenata, za neparametrijski test odlučili smo se iz razloga što je relativno malen broj ispitanika uključen u uzorak.

Za potrebe istraživanja postaviti ćemo dvije hipoteze:

H0: Rezultati inicijalnog i post mjerenja ne razlikuju se značajno

H1: Rezultati inicijalnog i post mjerenja značajno se razlikuju

#### 4.1.2. Mann-Whitney U test

Kako bi se ustanovilo utječu li promatrani parametri analize na vrijednost promatranih kategorija bit će proveden Mann-Whitney U test. Mann-Whitney U test spada u skupinu neparametrijskih testova za dvije varijable (neparametrijski t-test).

#### 4.1.3. Hi kvadrat test

U sklopu istraživanja bit će prikazani rezultati Hi kvadrat testa, sa Fisherovom korekcijom za male uzorke. Hi kvadrat test spada u ne parametrijske testova i zasniva se na raspodjeli frekvencija unutar tablice kontigencije (a ne na varijabli), za podatke se pretpostavlja da su iz slučajno odabranog uzorka. Ovaj test koristi se u slučaju kad se želi utvrditi da li neke dobivene (opažene) frekvencije odstupaju od frekvencija koje su očekivane pod određenom hipotezom.

Kako bi se ustanovila razlika s obzirom na spol i dob ispitanika (opće i stabilizacijske vježbe) bit će provedeno testiranje putem Hi kvadrat testa sa Fisherovom korekcijom za male uzorke.

**Tablica 1:** Usporedba spola i promatranih skupina (opće i stabilizacijske vježbe)

|        |        |   | Skupina     |                        | Ukupno |
|--------|--------|---|-------------|------------------------|--------|
|        |        |   | Opće vježbe | Stabilizacijske vježbe |        |
| SPOL   | Muško  | N | 11          | 10                     | 21     |
|        |        | % | 44,0%       | 40,0%                  | 42,0%  |
|        | Žensko | N | 14          | 15                     | 29     |
|        |        | % | 56,0%       | 60,0%                  | 58,0%  |
| Ukupno |        | N | 25          | 25                     | 50     |
|        |        | % | 100,0%      | 100,0%                 | 100,0% |

Iz tablice 1 je vidljivo da je 11 osoba koje je vježbalo opće vježbe bilo muškog spola, dok ih je 14 bilo ženskog spola. U grupi stabilizacijske vježbe 10 osoba je bilo muškog spola, a 15 osoba je bilo ženskog spola.

**Tablica 2:** Hi kvadrat test

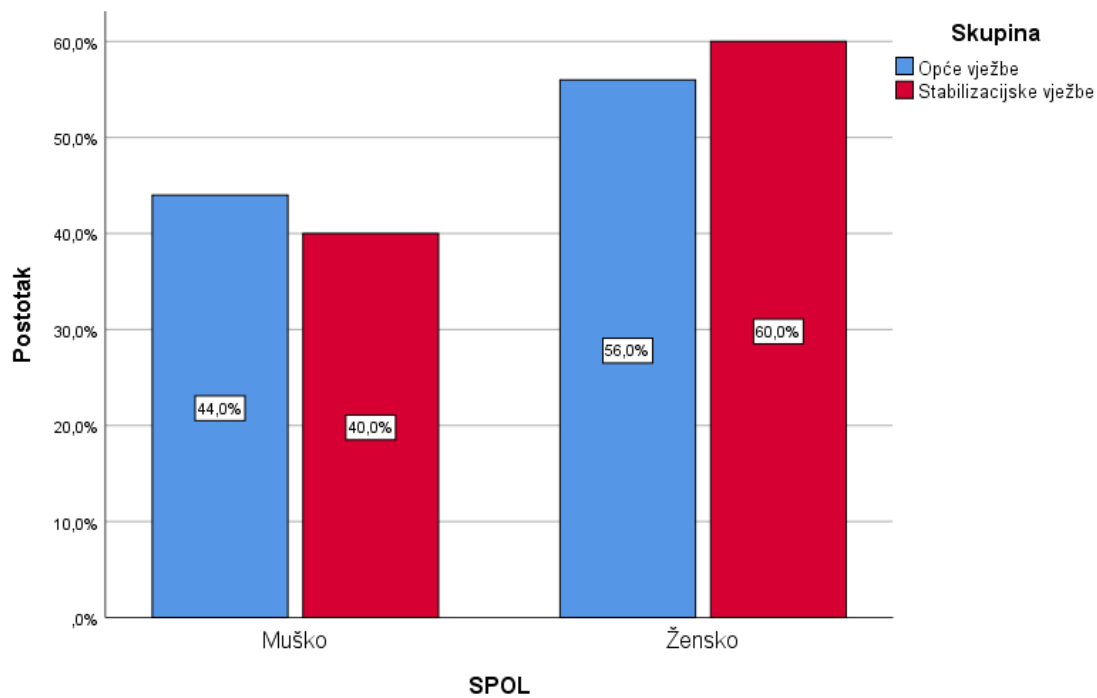
|                                    | Value             | df | Asymptotic Significance (2-sided) | Exact Sig. (2-sided) | Exact Sig. (1-sided) | Point Probability |
|------------------------------------|-------------------|----|-----------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------|
| Pearson Chi-Square                 | ,082 <sup>a</sup> | 1  | ,774                              | 1,000                | ,500                 |                   |
| Continuity Correction <sup>b</sup> | ,000              | 1  | 1,000                             |                      |                      |                   |
| Likelihood Ratio                   | ,082              | 1  | ,774                              | 1,000                | ,500                 |                   |
| Fisher's Exact Test                |                   |    |                                   | 1,000                | ,500                 |                   |
| Linear-by-Linear Association       | ,080 <sup>c</sup> | 1  | ,777                              | 1,000                | ,500                 | ,216              |
| N of Valid Cases                   | 50                |    |                                   |                      |                      |                   |

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 10,50.

b. Computed only for a 2x2 table

c. The standardized statistic is ,284.

Razina signifikantnosti *Fisherovog egzaktnog testa* između spola i promatranih skupina (opće vježbe i stabilizacijske vježbe) iznosi 1,000 ( $p > 0,05$ ), dakle nije uočena statistički značajna razlika kod promatranih varijabli.



**Dijagram 1:** Raspodjela po spolu

U dijagramu 1 vidljiva je raspodjelu po spolu. U grupi ispitanika koji su vježbali opće vježbe bilo je 44% muškaraca, dok je ženskih osoba bilo 56%. grupa koja je vježbala stabilizacijske vježbe sastojala se je od 40% muškaraca i 60% žena.

**Tablica 3:** Usporedba dob kategorije i promatranih skupina (opće i stabilizacijske vježbe)

|                |                  |   | Skupina     |                        | Ukupno |
|----------------|------------------|---|-------------|------------------------|--------|
|                |                  |   | Opće vježbe | Stabilizacijske vježbe |        |
| Dob kategorije | do 50 godina     | N | 10          | 17                     | 27     |
|                |                  | % | 40,0%       | 68,0%                  | 54,0%  |
|                | 51 i više godina | N | 15          | 8                      | 23     |
|                |                  | % | 60,0%       | 32,0%                  | 46,0%  |
| Ukupno         |                  | N | 25          | 25                     | 50     |
|                |                  | % | 100,0%      | 100,0%                 | 100,0% |

Ispitanike smo podijelili u dvije dobne kategorije, do 50 godina i 51 i više godina. U kategoriji do 50 godina opće vježbe je vježbalo 10 ispitanika, dok je 17 ispitanika vježbalo stabilizacijske vježbe. U drugoj kategoriji, 51 i više godina, opće vježbe je vježbalo 15 ispitanika, a 8 ispitanika je vježbalo stabilizacijske vježbe.

**Tablica 4:** Hi kvadrat test

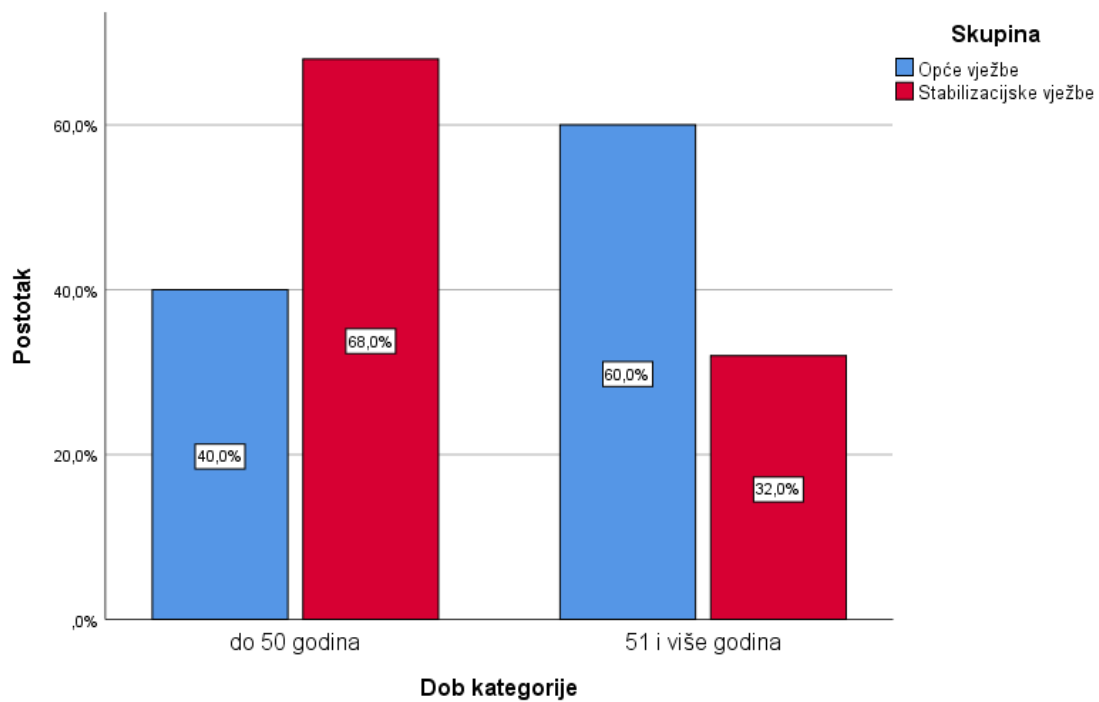
|                                    | Value              | df | Asymptotic<br>Significance (2-<br>sided) | Exact Sig.<br>(2-sided) | Exact Sig.<br>(1-sided) | Point<br>Probability |
|------------------------------------|--------------------|----|--|-------------------------|-------------------------|----------------------|
| Pearson Chi-Square                 | 3,945 <sup>a</sup> | 1  | ,047                                     | ,088                    | ,044                    |                      |
| Continuity Correction <sup>b</sup> | 2,899              | 1  | ,089                                     |                         |                         |                      |
| Likelihood Ratio                   | 4,000              | 1  | ,045                                     | ,088                    | ,044                    |                      |
| Fisher's Exact Test                |                    |    |  | ,088                    | ,044                    |                      |
| Linear-by-Linear Association       | 3,866 <sup>c</sup> | 1  | ,049                                     | ,088                    | ,044                    | ,033                 |
| N of Valid Cases                   | 50                 |    |  |                         |                         |                      |

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 11,50.

b. Computed only for a 2x2 table

c. The standardized statistic is -1,966.

U tablici 4 prikazana je razina signifikantnosti *Fisherovog egzaktnog testa* između dobnih kategorija i promatranih skupina (opće vježbe i stabilizacijske vježbe), koja iznosi 0,088 ( $p > 0,05$ ), dakle nije uočena statistički značajna razlika kod promatranih varijabli.



**Dijagram 2:** Raspodjela po dobi

U dijagramu 2 je prikazana raspodjela po dobi ispitanika. U skupini do 50 godina vježbalo je 40% ispitanika, dok je stabilizacijske vježbe vježbalo 68%. U skupini 51 i više godina opće vježbe vježbalo je 60%, dok je 32 vježbalo stabilizacijske vježbe.

#### 4.2. Testiranje razlike između pokazatelja prije i nakon općih i stabilizacijskih vježbi

Kako bi se ustanovila razlika kod promatranih pokazatelja prije i nakon općih i stabilizacijskih vježbi bit će proveden Wilcoxonov test.

**Tablica 5:** Grupna statistika

|                                    | N  | $\bar{x}$ | Sd     | Min  | Max  |
|------------------------------------|----|-----------|--------|------|------|
| INK - prije općih vježbi           | 25 | 2,300     | ,8898  | ,0   | 4,0  |
| REINK - prije općih vježbi         | 25 | 1,060     | ,7118  | ,0   | 2,0  |
| LFD - prije općih vježbi           | 25 | 60,160    | 4,0792 | 55,0 | 69,0 |
| LFL - prije općih vježbi           | 25 | 60,040    | 3,6111 | 55,0 | 66,0 |
| PRSTI-POD - prije općih vježbi     | 25 | 38,44     | 16,850 | 5    | 67   |
| VAS - prije općih vježbi           | 25 | 7,00      | 1,155  | 5    | 10   |
| INK - poslije općih vježbi         | 25 | 2,700     | 1,0607 | ,0   | 4,5  |
| REINK - poslije općih vježbi       | 25 | 1,620     | ,7676  | ,0   | 3,0  |
| LFD - poslije općih vježbi         | 25 | 58,560    | 4,2237 | 53,0 | 69,0 |
| LFL - poslije općih vježbi         | 25 | 58,480    | 3,5954 | 52,0 | 65,0 |
| PRSTI - POD - poslije općih vježbi | 25 | 31,92     | 17,611 | 0    | 67   |
| VAS - poslije općih vježbi         | 25 | 4,32      | 1,952  | 1    | 10   |

U tablici 5 prikazani su deskriptivni podatci ispitanika za prvo i drugo mjerenje, iz priložene tablice se može iščitati vrijednost aritmetičke sredine, standardne devijacije, te minimalna i maksimalna vrijednost za sve promatrane varijable.

**Tablica 6: Rangovi**

|   |                   | N               | Aritmetička sredina rangova | Suma rangova |
|---|-------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|
| INK - poslije općih vježbi -<br>INK - prije općih vježbi            | Negativni rangovi | 0 <sup>a</sup>  | ,00                         | ,00          |
|   | Pozitivni rangovi | 16 <sup>b</sup> | 8,50                        | 136,00       |
|   | Jednako           | 9 <sup>c</sup>  |                             |              |
|   | Ukupno            | 25              |                             |              |
| REINK - poslije općih vježbi - REINK - prije općih vježbi           | Negativni rangovi | 0 <sup>a</sup>  | ,00                         | ,00          |
|   | Pozitivni rangovi | 19 <sup>b</sup> | 10,00                       | 190,00       |
|   | Jednako           | 6 <sup>c</sup>  |                             |              |
|   | Ukupno            | 25              |                             |              |
| LFD - poslije općih vježbi -<br>LFD - prije općih vježbi            | Negativni rangovi | 21 <sup>a</sup> | 11,00                       | 231,00       |
|   | Pozitivni rangovi | 0 <sup>b</sup>  | ,00                         | ,00          |
|   | Jednako           | 4 <sup>c</sup>  |                             |              |
|   | Ukupno            | 25              |                             |              |
| LFL - poslije općih vježbi -<br>LFL - prije općih vježbi            | Negativni rangovi | 21 <sup>a</sup> | 11,00                       | 231,00       |
|   | Pozitivni rangovi | 0 <sup>b</sup>  | ,00                         | ,00          |
|   | Jednako           | 4 <sup>c</sup>  |                             |              |
|   | Ukupno            | 25              |                             |              |
| PRSTI - POD - poslije općih vježbi - PRSTI-POD - prije općih vježbi | Negativni rangovi | 22 <sup>a</sup> | 11,50                       | 253,00       |
|   | Pozitivni rangovi | 0 <sup>b</sup>  | ,00                         | ,00          |
|   | Jednako           | 3 <sup>c</sup>  |                             |              |
|   | Ukupno            | 25              |                             |              |
| VAS - poslije općih vježbi -<br>VAS - prije općih vježbi            | Negativni rangovi | 23 <sup>a</sup> | 12,00                       | 276,00       |
|   | Pozitivni rangovi | 0 <sup>b</sup>  | ,00                         | ,00          |
|   | Jednako           | 2 <sup>c</sup>  |                             |              |
|   | Ukupno            | 25              |                             |              |

a. pokazatelj finalno < pokazatelj inicijalno

b. pokazatelj finalno > pokazatelj inicijalno

c. pokazatelj finalno = pokazatelj inicijalno

U tablici 6 prikazani su rangovi ispitanika kad su u pitanju pokazatelji prije i poslije općih vježbi, na temelju toga može se uočiti kako je za *INK* u 0 slučajeva zabilježen negativan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na post testiranju je manja od vrijednosti na inicijalnom testiranju, dok je u 16 slučajeva zabilježen pozitivan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na post testiranju je veća od vrijednosti na inicijalnom testiranju, najzad u 9 slučajeva zabilježena je jednaka vrijednost pokazatelja i za inicijalno i za post testiranje.



Pogledaju li se rangovi za *REINK* u 0 slučajeva zabilježen je negativan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na post testiranju je manja od vrijednosti na inicijalnom testiranju, dok je u 19 slučajeva zabilježen pozitivan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na post testiranju je veća od vrijednosti na inicijalnom testiranju, najzad u 6 slučajeva zabilježena je jednaka vrijednost pokazatelja i za inicijalno i za post testiranje.

Pogledaju li se rangovi za *LFD* u 21 slučajeva zabilježen je negativan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na post testiranju je manja od vrijednosti na inicijalnom testiranju, dok je u 0 slučajeva zabilježen pozitivan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na post testiranju je veća od vrijednosti na inicijalnom testiranju, najzad u 4 slučaja zabilježena je jednaka vrijednost pokazatelja i za inicijalno i za post testiranje.

Pogledaju li se rangovi za *LFL* u 21 slučajeva zabilježen je negativan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na post testiranju je manja od vrijednosti na inicijalnom testiranju, dok je u 0 slučajeva zabilježen pozitivan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na post testiranju je veća od vrijednosti na inicijalnom testiranju, najzad u 4 slučajeva zabilježena je jednaka vrijednost pokazatelja i za inicijalno i za post testiranje.

Pogledaju li se rangovi za *PRSTI - POD* u 22 slučajeva zabilježen je negativan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na post testiranju je manja od vrijednosti na inicijalnom testiranju, dok je u 0 slučajeva zabilježen pozitivan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na post testiranju je veća od vrijednosti na inicijalnom testiranju, najzad u 3 slučaja zabilježena je jednaka vrijednost pokazatelja i za inicijalno i za post testiranje.

Pogledaju li se rangovi za *VAS* u 23 slučajeva zabilježen je negativan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na post testiranju je manja od vrijednosti na inicijalnom testiranju, dok je u 0 slučajeva zabilježen pozitivan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na post testiranju je veća od vrijednosti na inicijalnom testiranju, najzad u 2 slučaja zabilježena je jednaka vrijednost pokazatelja i za inicijalno i za post testiranje.

**Tablica 7:** Testna statistika<sup>a</sup>

|   | Z                   | Asymp. Sig. (2-tailed) |
|---|---------------------|------------------------|
| INK - poslije općih vježbi -<br>INK - prije općih vježbi                  | -3,753 <sup>b</sup> | ,000                   |
| REINK - poslije općih<br>vježbi - REINK - prije općih<br>vježbi           | -3,934 <sup>b</sup> | ,000                   |
| LFD - poslije općih vježbi -<br>LFD - prije općih vježbi                  | -4,138 <sup>c</sup> | ,000                   |
| LFL - poslije općih vježbi -<br>LFL - prije općih vježbi                  | -4,086 <sup>c</sup> | ,000                   |
| PRSTI - POD - poslije općih<br>vježbi - PRSTI-POD - prije<br>općih vježbi | -4,114 <sup>c</sup> | ,000                   |
| VAS - poslije općih vježbi -<br>VAS - prije općih vježbi                  | -4,224 <sup>c</sup> | ,000                   |

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

c. Based on positive ranks.

Signifikantnost testa  $p$  iznosi manje od 0,05 ( $p < 0,05$ ) za sve promatrane pokazatelje kod prvog i drugog mjerenja, što znači da odbacujemo nultu hipotezu koja glasi rezultati inicijalnog i post mjerenja ne razlikuju se značajno, stoga prihvaćamo alternativnu hipotezu istraživanja koja glasi rezultati inicijalnog i post mjerenja značajno se razlikuju, odnosno može se reći, s razinom pouzdanosti od 95%, kako je zabilježena statistički značajna razlika između prvog i drugog mjerenja za sve promatrane pokazatelje.

**Tablica 8:** Grupna statistika

|  | N  | $\bar{x}$ | Sd     | Min  | Max  |
|--|----|-----------|--------|------|------|
| INK - prije stabilizacijskih vježbi          | 25 | 2,760     | ,8912  | 1,0  | 4,5  |
| REINK - prije stabilizacijskih vježbi        | 25 | ,820      | ,5930  | ,0   | 2,0  |
| LFD - prije stabilizacijskih vježbi          | 25 | 59,040    | 4,6501 | 50,0 | 67,0 |
| LFL - prije stabilizacijskih vježbi          | 25 | 59,800    | 6,5511 | 49,0 | 79,0 |
| PRSTI-POD - prije stabilizacijskih vježbi    | 25 | 33,12     | 15,306 | 1    | 71   |
| VAS - poslije stabilizacijskih vježbi        | 25 | 6,48      | 1,503  | 4    | 9    |
| INK - poslije stabilizacijskih vježbi        | 25 | 3,420     | ,8124  | 1,0  | 4,5  |
| REINK - poslije stabilizacijskih vježbi      | 25 | 1,600     | ,5774  | ,5   | 2,5  |
| LFD - poslije stabilizacijskih vježbi        | 25 | 57,160    | 5,0140 | 48,0 | 65,0 |
| LFL - poslije stabilizacijskih vježbi        | 25 | 58,120    | 6,5912 | 48,0 | 77,0 |
| PRSTI- POD - poslije stabilizacijskih vježbi | 25 | 28,12     | 14,550 | 0    | 62   |
| VAS - poslije stabilizacijskih vježbi        | 25 | 4,28      | 1,745  | 0    | 8    |

U tablici 8 prikazani su deskriptivni podaci ispitanika za prvo i drugo mjerenje, iz priložene tablice se može iščitati vrijednost aritmetičke sredine, standardne devijacije, te minimalna i maksimalna vrijednost za sve promatrane varijable.

**Tablica 9:** Rangovi

|  |                   | N               | Aritmetička sredina rangova | Suma rangova |
|--|-------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|
| INK – poslije stabilizacijskih vježbi – INK – prije stabilizacijskih vježbi              | Negativni rangovi | 0 <sup>a</sup>  | ,00                         | ,00          |
|  | Pozitivni rangovi | 15 <sup>b</sup> | 8,00                        | 120,00       |
|  | Jednako           | 10 <sup>c</sup> |                             |              |
|  | Ukupno            | 25              |                             |              |
| REINK – poslije stabilizacijskih vježbi – REINK – prije stabilizacijskih vježbi          | Negativni rangovi | 0 <sup>a</sup>  | ,00                         | ,00          |
|  | Pozitivni rangovi | 21 <sup>b</sup> | 11,00                       | 231,00       |
|  | Jednako           | 4 <sup>c</sup>  |                             |              |
|  | Ukupno            | 25              |                             |              |
| LFD – poslije stabilizacijskih vježbi – LFD – prije stabilizacijskih vježbi              | Negativni rangovi | 22 <sup>a</sup> | 11,50                       | 253,00       |
|  | Pozitivni rangovi | 0 <sup>b</sup>  | ,00                         | ,00          |
|  | Jednako           | 3 <sup>c</sup>  |                             |              |
|  | Ukupno            | 25              |                             |              |
| LFL – poslije stabilizacijskih vježbi – LFL – prije stabilizacijskih vježbi              | Negativni rangovi | 20 <sup>a</sup> | 10,50                       | 210,00       |
|  | Pozitivni rangovi | 0 <sup>b</sup>  | ,00                         | ,00          |
|  | Jednako           | 5 <sup>c</sup>  |                             |              |
|  | Ukupno            | 25              |                             |              |
| PRSTI- POD – poslije stabilizacijskih vježbi – PRSTI-POD – prije stabilizacijskih vježbi | Negativni rangovi | 23 <sup>a</sup> | 12,00                       | 276,00       |
|  | Pozitivni rangovi | 0 <sup>b</sup>  | ,00                         | ,00          |
|  | Jednako           | 2 <sup>c</sup>  |                             |              |
|  | Ukupno            | 25              |                             |              |
| VAS – poslije stabilizacijskih vježbi – VAS – poslije stabilizacijskih vježbi            | Negativni rangovi | 22 <sup>a</sup> | 11,50                       | 253,00       |
|  | Pozitivni rangovi | 0 <sup>b</sup>  | ,00                         | ,00          |
|  | Jednako           | 3 <sup>c</sup>  |                             |              |
|  | Ukupno            | 25              |                             |              |

a. pokazatelj finalno < pokazatelj inicijalno

b. pokazatelj finalno > pokazatelj inicijalno

c. pokazatelj finalno = pokazatelj inicijalno

Pogledaju li se rangovi za *INK* u 0 slučajeva zabilježen je negativan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na post testiranju je manja od vrijednosti na inicijalnom testiranju, dok je u 15 slučajeva zabilježen pozitivan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na post testiranju je veća od vrijednosti na inicijalnom testiranju, najzad u 10 slučajeva zabilježena je jednaka vrijednost pokazatelja i za inicijalno i za post testiranje.

Pogledaju li se rangovi za *REINK* u 0 slučajeva zabilježen je negativan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na post testiranju je manja od vrijednosti na inicijalnom testiranju, dok je u 21 slučajeva zabilježen pozitivan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na post testiranju

je veća od vrijednosti na inicijalnom testiranju, najzad u 4 slučaja zabilježena je jednaka vrijednost pokazatelja i za inicijalno i za post testiranje.

Pogledaju li se rangovi za *LFD* u 22 slučajeva zabilježen je negativan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na post testiranju je manja od vrijednosti na inicijalnom testiranju, dok je u 0 slučajeva zabilježen pozitivan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na post testiranju je veća od vrijednosti na inicijalnom testiranju, najzad u 3 slučajeva zabilježena je jednaka vrijednost pokazatelja i za inicijalno i za post testiranje.

Pogledaju li se rangovi za *LFL* u 20 slučajeva zabilježen je negativan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na post testiranju je manja od vrijednosti na inicijalnom testiranju, dok je u 0 slučajeva zabilježen pozitivan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na post testiranju je veća od vrijednosti na inicijalnom testiranju, najzad u 5 slučajeva zabilježena je jednaka vrijednost pokazatelja i za inicijalno i za post testiranje.

Pogledaju li se rangovi za *PRSTI - POD* u 23 slučajeva zabilježen je negativan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na post testiranju je manja od vrijednosti na inicijalnom testiranju, dok je u 0 slučajeva zabilježen pozitivan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na post testiranju je veća od vrijednosti na inicijalnom testiranju, najzad u 2 slučajeva zabilježena je jednaka vrijednost pokazatelja i za inicijalno i za post testiranje.

Pogledaju li se rangovi za *VAS* u 22 slučajeva zabilježen je negativan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na post testiranju je manja od vrijednosti na inicijalnom testiranju, dok je u 0 slučajeva zabilježen pozitivan rang, odnosno vrijednost pokazatelja na post testiranju je veća od vrijednosti na inicijalnom testiranju, najzad u 3 slučajeva zabilježena je jednaka vrijednost pokazatelja i za inicijalno i za post testiranje.

**Tablica 10:** Testna statistika<sup>a</sup>

|  | Z                   | Asymp. Sig. (2-tailed) |
|--|---------------------|------------------------|
| INK - poslije stabilizacijskih vježbi - INK - prije stabilizacijskih vježbi              | -3,441 <sup>b</sup> | ,001                   |
| REINK - poslije stabilizacijskih vježbi - REINK - prije stabilizacijskih vježbi          | -4,073 <sup>b</sup> | ,000                   |
| LFD - poslije stabilizacijskih vježbi - LFD - prije stabilizacijskih vježbi              | -4,270 <sup>c</sup> | ,000                   |
| LFL - poslije stabilizacijskih vježbi - LFL - prije stabilizacijskih vježbi              | -3,966 <sup>c</sup> | ,000                   |
| PRSTI- POD - poslije stabilizacijskih vježbi - PRSTI-POD - prije stabilizacijskih vježbi | -4,208 <sup>c</sup> | ,000                   |
| VAS - poslije stabilizacijskih vježbi - VAS - poslije stabilizacijskih vježbi            | -4,176 <sup>c</sup> | ,000                   |

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

c. Based on positive ranks.

Signifikantnost testa p iznosi manje od 0,05 ( $p < 0,05$ ) za sve promatrane pokazatelje kod prvog i drugog mjerenja, što znači da odbacujemo nultu hipotezu, rezultati inicijalnog i post mjerenja ne razlikuju se značajno, te prihvaćamo alternativnu hipotezu istraživanja koja glasi rezultati inicijalnog i post mjerenja značajno se razlikuju, odnosno može se reći, s razinom pouzdanosti od 95%, kako je zabilježena statistički značajna razlika između prvog i drugog mjerenja za promatrane pokazatelje.

**4.3. Testiranje za promatrane varijable i razliku između drugog i prvog mjerenja s obzirom na promatrane skupine (opće vježbe, stabilizacijske vježbe)**

Nadalje, provedeno je testiranje za promatrane varijable i razliku između drugog i prvog mjerenja s obzirom na promatrane skupine (opće vježbe, stabilizacijske vježbe), a sve u svrhu testiranja hipoteza postavljenih u istraživanju, testiranje će biti provedeno putem Mann-Whitney U testa.

**Tablica 11:** Grupna statistika

|                              | Skupina                | N  | $\bar{x}$ | Sd      |
|------------------------------|------------------------|----|-----------|---------|
| INK 2 - INK 1                | Opće vježbe            | 25 | ,4000     | ,38188  |
|                              | Stabilizacijske vježbe | 25 | ,6600     | ,74610  |
| REINK 2 - REINK 1            | Opće vježbe            | 25 | ,5600     | ,41633  |
|                              | Stabilizacijske vježbe | 25 | ,7800     | ,50166  |
| LFD 2 - LFD 1                | Opće vježbe            | 25 | -1,6000   | ,91287  |
|                              | Stabilizacijske vježbe | 25 | -1,8800   | 1,05357 |
| LFL 2 - LFL 1                | Opće vježbe            | 25 | -1,5600   | ,96090  |
|                              | Stabilizacijske vježbe | 25 | -1,6800   | 1,21518 |
| PRSTI_POD 2 -<br>PRSTI_POD 1 | Opće vježbe            | 25 | -6,5200   | 5,42464 |
|                              | Stabilizacijske vježbe | 25 | -5,0000   | 3,10913 |
| VAS 2 - VAS 1                | Opće vježbe            | 25 | -2,6800   | 1,40594 |
|                              | Stabilizacijske vježbe | 25 | -2,2000   | 1,29099 |

**Tablica 12:**Rangovi

|                           | Skupina                | N  | Aritmetička sredina rangova | Suma rangova |
|---------------------------|------------------------|----|-----------------------------|--------------|
| INK 2 - INK 1             | Opće vježbe            | 25 | 23,84                       | 596,00       |
|                           | Stabilizacijske vježbe | 25 | 27,16                       | 679,00       |
|                           | Ukupno                 | 50 |                             |              |
| REINK 2 - REINK 1         | Opće vježbe            | 25 | 22,38                       | 559,50       |
|                           | Stabilizacijske vježbe | 25 | 28,62                       | 715,50       |
|                           | Ukupno                 | 50 |                             |              |
| LFD 2 - LFD 1             | Opće vježbe            | 25 | 27,14                       | 678,50       |
|                           | Stabilizacijske vježbe | 25 | 23,86                       | 596,50       |
|                           | Ukupno                 | 50 |                             |              |
| LFL 2 - LFL 1             | Opće vježbe            | 25 | 26,14                       | 653,50       |
|                           | Stabilizacijske vježbe | 25 | 24,86                       | 621,50       |
|                           | Ukupno                 | 50 |                             |              |
| PRSTI_POD 2 - PRSTI_POD 1 | Opće vježbe            | 25 | 23,80                       | 595,00       |
|                           | Stabilizacijske vježbe | 25 | 27,20                       | 680,00       |
|                           | Ukupno                 | 50 |                             |              |
| VAS 2 - VAS 1             | Opće vježbe            | 25 | 23,02                       | 575,50       |
|                           | Stabilizacijske vježbe | 25 | 27,98                       | 699,50       |
|                           | Ukupno                 | 50 |                             |              |

**Tablica 13:** Testna statistika<sup>a</sup>

|                           | Mann-Whitney U | Wilcoxon W | Z      | Asymp. Sig. (2-tailed) |
|---------------------------|----------------|------------|--------|------------------------|
| INK 2 - INK 1             | 271,000        | 596,000    | -,854  | ,393                   |
| REINK 2 - REINK 1         | 234,500        | 559,500    | -1,588 | ,112                   |
| LFD 2 - LFD 1             | 271,500        | 596,500    | -,881  | ,379                   |
| LFL 2 - LFL 1             | 296,500        | 621,500    | -,321  | ,748                   |
| PRSTI_POD 2 - PRSTI_POD 1 | 270,000        | 595,000    | -,830  | ,407                   |
| VAS 2 - VAS 1             | 250,500        | 575,500    | -1,237 | ,216                   |

a. Grouping Variable: Skupina

Pogleda li se vrijednost značajnosti kod *svih promatranih varijabli* može se uočiti kako značajnost testa iznosi više od 0,05, odnosno  $p > 0,05$ , dakle može se reći kako ne postoji statistički značajna razlika s obzirom na promatrane skupine (*opće vježbe i stabilizacijske vježbe*).



## 5. RASPRAVA

Istraživanje je provedeno u Poliklinici za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Specijalne bolnice za medicinsku rehabilitaciju Krapinske Toplice. Cilj istraživanja bio je utvrditi da li su ciljane stabilizacijske vježbe učinkovitije u odnosu na opće kondicijske vježbe za cijelo tijelo. Istraživanje je pokazalo da najčešći problem imaju osobe od 30 do 60 godina što potvrđuju i u današnje vrijeme radovi drugih autora (25, 26). Prosječna dob ispitanika iznosila je 49,36 godina u grupi općih vježbi (n=25), dok je prosječna dob u grupi stabilizacijske vježbe iznosila 45,48 godina (n=25). Istraživanje koje je provedeno u trajanju od mjesec dana, obuhvaćalo je 50 ispitanika oba spola sa bolovima u lumbalnom djelu kralježnice. Ispitanici su dolazili pet puta tjedno na vježbu u trajanju 20-30 minuta. Podijeljeni su nasumičnim odabirom u dvije grupe koje su provodile različite vježbe. U meta-analizi iz 2016. godine Coulombe i sur. navode da su stabilizacijske vježbe bile učinkovitije od općih vježbi za smanjenje boli i povećanje funkcionalnog statusa kod boli u lumbalnom dijelu leđa (25). S obzirom na dobivene rezultate iz meta-analize prihvaćamo prvu hipotezu koja glasi ciljane stabilizacijske vježbe za kralježnicu utječu na smanjenje bolova i povećavaju mobilnost u lumbalnom dijelu kralježnice u odnosu na opće kondicijske vježbe za cijelo tijelo dok odbacujemo drugu i treću hipotezu koje glase opće kondicijske vježbe za cijelo tijelo ne utječu na smanjenje bolova i povećanje mobilnosti u lumbalnom dijelu kralježnice i opće kondicijske vježbe za cijelo tijelo i ciljane stabilizacijske vježbe za kralježnicu utječu na smanjenje bolova i povećavaju mobilnost u lumbalnom dijelu kralježnice.

Istraživanjem iz 2016. Alfuth i Cornely došli su do zaključka da su u obje skupne potvrđena poboljšanja u subjektivnim mjerenjima, te nisu postojale značajne razlike između skupina, te su zaključili da se pacijenti mogu vježbati opće vježbe za cijelo tijelo (30). S obzirom na rezultate ovog istraživanja potvrđujemo treću hipotezu koja glasi opće kondicijske vježbe za cijelo tijelo i ciljane stabilizacijske vježbe za kralježnicu utječu na smanjenje bolova i povećavaju mobilnost u lumbalnom dijelu kralježnice. S druge strane odbacujemo prvu i drugu hipotezu koje govore da ciljane stabilizacijske vježbe za kralježnicu utječu na smanjenje bolova i povećavaju mobilnost u lumbalnom dijelu kralježnice u odnosu na opće kondicijske vježbe za cijelo tijelo, te opće kondicijske vježbe za cijelo tijelo ne utječu na smanjenje bolova i povećanje mobilnosti u lumbalnom dijelu kralježnice.

Shamsi M. B. i sur. 2016.godine objavili su kvazi-randomizirano kontrolirano ispitivanje u kojem stoji da stabilizacijske vježbe nisu učinkovitije u vidu poboljšanja pokretljivosti i smanjenju bolova od općih vježbi za cijelo tijelo kod boli u lumbalnom dijelu leđa. Rezultati tog istraživanja pobijaju našu prvu i drugu hipotezu koja glasi da ciljane stabilizacijske vježbe za kralježnicu utječu na smanjenje bolova i povećavaju mobilnost u lumbalnom dijelu kralježnice u odnosu na opće kondicijske vježbe za cijelo tijelo i opće kondicijske vježbe za cijelo tijelo ne utječu na smanjenje bolova i povećanje mobilnosti u lumbalnom dijelu kralježnice. Treća hipoteza u kojoj stoji da opće kondicijske vježbe za cijelo tijelo i ciljane stabilizacijske vježbe za kralježnicu utječu na smanjenje bolova i povećavaju mobilnost u lumbalnom dijelu kralježnice ovim istraživanjem biva prihvaćena.

Inani i Selkar u svojem istraživanju 2013.godine došli su do zaključka da su osnovne stabilizacijske vježbe učinkovitije u smanjenju boli i poboljšanju funkcionalnog statusa kod pacijenata sa nespecifičnom boli u križima u usporedbi s konvencionalnim vježbama. Stoga, prema njihovom istraživanju prihvaćamo prvu i drugu hipotezu koja glasi da ciljane stabilizacijske vježbe za kralježnicu utječu na smanjenje bolova i povećavaju mobilnost u lumbalnom dijelu kralježnice u odnosu na opće kondicijske vježbe za cijelo tijelo i opće kondicijske vježbe za cijelo tijelo ne utječu na smanjenje bolova i povećanje mobilnosti u lumbalnom dijelu kralježnice, dok treću hipotezu odbacujemo.

Rezultati istraživanja su pokazali da je na kraju terapije zabilježeno smanjenje boli, povećana je pokretljivosti lumbalne kralježnice. Rezultati su prikazani grafikonima. Provedeni program je pokazao poboljšani stabilizacijski sustav kralježnice.

Istraživanje koje je provedeno pokazalo je razliku u funkcionalnosti pacijenata koji su dobili tretman ciljanim stabilizacijskim vježbama u odnosu na one sa opće kondicijskim vježbama. Na samom početku istraživanja očekivala sam promjene u vidu smanjenja boli i povećanja pokretljivosti, međutim da bi ovo istraživanje bilo relevantno, broj ispitanika treba biti veći i treba se produžiti vrijeme istraživanja.

## 6. ZAKLJUČAK

Cilj istraživanja bio je usporediti opće kondicijske vježbe za cijelo tijelo i ciljane stabilizacijske vježbe kod boli u lumbalnom dijelu leđa kod ambulatnih pacijenata, mjerenjem jačine boli te prema opsegu pokretljivosti lumbalne kralježnice.

Rezultati provedenog istraživanja, usprkos kratkom vremenu provođenja i malom broju sudionika, pokazali su da nema statistički značajne razlike između općih vježbi za cijelo tijelo i ciljanih stabilizacijskih vježbi. U obje skupine na kraju provedenih vježbi došlo je do poboljšanja u svim mjerenim parametrima. Kako je bol u lumbalnom djelu kralježnice postala veliki problem osoba u svim životnim skupinama, dolazi do onesposobljenosti, stoga dijagnoza zahtijeva temeljito istraživanje i analizu pristupa bolesnicima kako bi se taj problem moglo riješiti na najprimjereniji način.

Rezultati dobiveni ovim istraživanjem su ograničeni na kratkoročne, radi kratkog vremena istraživanja, također nisu zabilježeni ostali tretmani koji su bili prepisani pacijentima, kao ni eventualna medikamentozna terapija.

Svi pacijenti su dobili naputak da nastave sa vježbama kod kuće. Također sam primijetila sam da većina pacijenata ima problema sa tjelesnom težinom te je to jedan od uzroka lumbalnog bolnog sindroma. Bilo bi važno više educirati pacijente da oni nauče sami provoditi vježbe te samim time preventivno djeluju na nastanak boli i razvijanja daljnjih tegoba. Preporuka za daljnja istraživanja je da vrijeme trajanja istraživanja bude duže sa većim brojem ispitanika kako bi se na taj način dobili značajniji i relevantniji rezultati.

## 7. SAŽETAK

Bol u donjem dijelu kralježnice poznata kao lumbalni bolni sindrom zahvaća sve širu populaciju, najviše se javlja u srednjoj životnoj dobi, odnosno kod radno aktivne populacije. Bol se može javiti zbog svakodnevnog nepravilnog držanja i sjedenja, hernije diska, skraćenih mišića, suženja spinalnog kanala, te oštećenja živaca. Najčešće liječenje je fizioterapija, medikamentozna terapija, te operativno liječenje.

Cilj istraživanja bio je usporediti opće kondicijske vježbe za cijelo tijelo i ciljane stabilizacijske vježbe kod boli u lumbalnom dijelu leđa kod ambulantnih pacijenata, mjerenjem jačine boli te opsega pokretljivosti lumbalne kralježnice.

Provedeno je istraživanje na 50 pacijenata u dobi od 30 do 60 godina, koji su podijeljeni u dvije skupine. U skupini općih vježbi bilo je 11 osoba muškog spola, dok je ženskog spola bilo 14 osoba. U skupini koja je vježbala stabilizacijske vježbe bilo je 10 pripadnika muškog spola i 15 pripadnica ženskog spola. Svi ispitanici na početku istraživanja upoznati su sa načinom i tijekom istraživanja, potpisali su suglasnosti, te smo proveli početna i završna mjerenja u vidu VAS – skale boli i mjerenja procjene lumbalnog dijela kralježnice.

U sklopu istraživanja provelo se testiranje razlike na inicijalnim i finalnim mjerenjima. Testiranje je provedeno pomoću Wilcoxonovog testa, kojeg koristimo kako bismo ustanovili razliku u ponovljenim mjerenjima kod promatranih pacijenata, za neparametrijski test odlučili smo se iz razloga što je relativno malen broj ispitanika uključen u uzorak. Kako bi se ustanovilo utječu li promatrani parametri analize na vrijednost promatranih kategorija proveden je Mann-Whitney U test. Kako bi se ustanovila razlika s obzirom na spol i dob ispitanika (opće i stabilizacijske vježbe) provedeno je testiranje putem Hi kvadrat testa sa Fisherovom korekcijom za male uzorke.

Usprkos kratkom vremenskom periodu provođenja istraživanja došlo je do poboljšanja u svim mjerenim parametrima na kraju terapije u obje skupine, ali nije došlo do statistički značajne razlike pri završnom mjerenju između samih skupina.

Ključne riječi: lumbalni bolni sindrom, opće vježbe, stabilizacijske vježbe

## SUMMARY

Pain in the lower part of the spine, also known as lumbar pain syndrome, is pain in the lumbar part of the spine that affects an ever-expanding population, and most often occurs in middle age, ie the working population. The pain that occurs can occur from daily improper posture and sitting, disc herniation, shortened muscles, narrowing of the spinal canal, and nerve damage. The most common treatment is physiotherapy, drug therapy and surgical treatment.

The aim of the study was to compare general fitness exercises for the whole body and targeted stabilization exercises for lumbar back pain in outpatients, by measuring the intensity of pain and according to the range of motion of the lumbar spine.

A study was conducted on 50 patients aged 30 to 60 years, who were divided into two groups. There were 11 males in the general exercise group, while there were 14 females. In the group that practiced stabilization exercises, there were 10 males and 15 females. All subjects at the beginning of the study were familiar with the method and during the study, signed consents, and we conducted initial and final measurements in the form of VAS - pain scale and measurement assessment of the lumbar spine.

As part of the research, the difference between the initial and final measurements was tested. Testing was performed using the Wilcoxon test, which we use to establish the difference in repeated measurements in the observed patients, we opted for the nonparametric test because a relatively small number of subjects were included in the sample. To determine whether the observed analysis parameters affect the value of the observed categories, a Mann-Whitney U test will be performed. In order to establish the difference with regard to the sex and age of the subjects (general and stabilization exercises), testing will be performed by means of the Hi square test with Fisher's correction for small samples.

Therefore, despite the short time period of the study, there was an improvement in all measured parameters at the end of therapy in both groups, but there was no statistically significant difference in the final measurement between the groups themselves.

Key words: lumbar pain syndrome, general exercises, stabilization exercises

## 8. LITERATURA

1. Zomalheto Z., Agbodande A., Avimadje M. Effect of plaster corset in a cute low back pain in less developed country, *The Egyptian Rheumatologist* (2015) 37, 147–150, ScienceDirect. Dostupno na: [www.sciencedirect.com/science/journal/11101164](http://www.sciencedirect.com/science/journal/11101164)
2. Nemčić T., Budišin V., Vrabec-Matković D., Grazio S., Comparison of the effects of land-based and water-based therapeutic exercises on the range of motion and physical disability in patients with chronic low-back pain: single-blinded randomized study, *Acta ClinCroat* 2013; 52:321-327. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24558764>
3. Jandrić S., Antić B., Lumbalni bolni sindrom i degenerativna bolest diskusa, *Med Pregl* 2006; (9-10): 456-461. Novi Sad: septembar-oktobar, EbscoHost. Dostupno na: <http://connection.ebscohost.com/c/articles/30006240/lumbalni-bolni-sindrom-degenerativna-bolest-diskusa>
4. Gnjidić Z., Pregled konzervativnog liječenja križobolje, *Reumatizam* 2011. 58 (2). Dostupno na: [http://www.reumatologija.org/Datoteke/Reumatizam/Reumatizam%202011%2058\(2\)%201-212.pdf](http://www.reumatologija.org/Datoteke/Reumatizam/Reumatizam%202011%2058(2)%201-212.pdf)
5. Waxenbaum J. A., Futterman B. *Anatomy, Back, Lumbar Vertebrae*. 2018. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459278/>
6. Vukas D, et al, Bolni sindrom leđa, *medicina fluminensis* 2012, Vol. 48, No. 3, p. 285-289. Dostupno na: <http://hrcak.srce.hr/file/129415>
7. Kim, D., et al. Utjecaj stražnjeg centra gravitacije na jačinu lumbalnog produžetka, ravnotežu i lumbalnu lordozu u kroničnoj boli u donjem dijelu leđa. IOS Press. Travanj 2014. Dostupno na: <https://hr.diphealth.com/546-human-center-of-gravity-296568-79>
8. Božić B., Rotim K., Subašić A. Hernijacijai.v. diska kao posljedica sportskih aktivnosti, *Fizikalna i rehabilitacijska medicina* 2014; 26 (3-4): 93-116 Hrcak. Dostupno na: [http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=210737](http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=210737)
9. Dolan P, Earley M, Adams MA. Banding and compressive stresses actng on the lumbar spine during lifing actvites. *J Biomech* 1994;27:1237-48. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7962011>

10. Grazio S., Buljan D. (2009.) Križobolja, Naklada slap, Zagreb.
11. Schnurrer, T.,(2011). Križobolja - od definicije do dijagnoze. 58(2) 105-107.  
file:///C:/Users/Mirjana/Downloads/Reumatizam\_2011\_58\_2\_105\_107.pdf
12. Jajić, I., (1984). Lumbalni bolni sindrom. Zagreb: Školska knjiga.
13. Negovetić, L. i sur., (1993). Bolesti lumbosakralne kralježnice. Zagreb: Medicinska naklada.
14. Jajić I. (1995.) Reumatologija, Medicinska knjiga, Zagreb.
15. Grazio S. et al Dijagnostika i konzervativno liječenje križobolje: pregled i smjernice Hrvatskog vertebralnog društva, Acta Med Croatica, 66 (2012) 259-294. Dostupno na: <http://hrcak.srce.hr/104089?lang=en>
16. <https://www.webmd.com/back-pain/guide/low-back-pain-risk-factors>. Preuzeto s mreže 25.5.2020.
17. Klaić, I. Jakuš, L.: Fizioterapijska procjena - nastavni tekstovi. Zagreb: Zdravstveno veleučilište, 2010.
18. Vlak T. (2011.) Rano prepoznavanje reumatoloških bolesnika. Evaluacija uspješnosti liječenja reumatoloških bolesnika, Medicinski fakultet sveučilišta u Splitu, Split
19. Kosinac, Z., (2005). Kineziterapija sustava za kretanje. Split: Udruga za šport i rekreaciju djece i mladeži.
20. Balen D. Edukacija posture, vježbe s loptom, pilates i joga u križobolja, Fizikalna i rehabilitacijska medicina 2013; 25 (3-4): 132-134
21. Nemčić T., (2013). Stabilizacijske vježbe u križbolji. Fiz. rehabil. med. 2013; 25 (3-4):129file:///C:/Users/Mirjana/Downloads/Tomislav\_Nemcic\_Stabilizacijske\_vjezbe\_u\_krizobolji.pdf
22. Jajić, I., Jajić Z., (1997). Reumatske bolesti: fizikalna terapija i rehabilitacija. Zagreb: medicinska naklada
23. <http://dokaziuedicini.hr/transkutana-elektricna-stimulacija-zivaca-tens/> Preuzeto s mreže 25.5.2020.
24. <http://sbst.hr/lijecnicke-usluge/fizikalna-medicina-i-rehabilitacija/> Preuzeto s mreže 25.5.2020.
25. Coulombe, B. J., Games, K. E., Neil, E. R., & Eberman, L. E. (2017). Core Stability Exercise Versus General Exercise for Chronic Low Back Pain, 52(1), 71–72. Dostupno na: <https://doi.org/10.4085/1062-6050-51.11.16>
26. Yahya, J. et al. (2015). Influence of core stability exercise on lumbar vertebral instability in patients presented with chronic low back pain: A randomized clinical

- trial. *Caspian J Intern Med.* 2015 Spring;6(2):98-102. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26221508>
27. Keros P., Pećina M. 2007. *Funkcijska anatomija lokomotornoga sustava.* Zagreb: Naklada Ljevak.
28. Sadlo E. *Medicinske vježbe u križbolji.* Sveučilište u Zagrebu. Medicinski fakultet. Katedra za fizikalnu medicinu i opću rehabilitaciju.; 2014. Dostupno na: <https://repozitorij.mef.unizg.hr/islandora/object/mef:36>
29. Frymoyer J, Moskowitz R. *Spinal degeneration. Pathogenesis and medical management.* 1991 p. 611–36. Dostupno na: <http://www.rug.nl/research/portal/files/14525341/c2.pdf>
30. Alfuth M. Cornely D. (2016). *Chronic low back pain : Comparison of mobilization and core stability exercises.* *Orthopade* 2016 Jul;45(7):579-90. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26864586/>
31. Shamsi M. B. Rezaei M. Zamanlou M. Sadeghi M. Pourahmadi M.R. (2016). *Does core stability exercise improve lumbopelvic stability (through endurance tests) more than general exercise in chronic low back pain? A quasi-randomized controlled trial.* *Physiother Theory Pract.* 2016;32(3):171-8. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26864057/>
32. Inani SB, Selkar SP. *Effect of core stabilization exercises versus conventional exercises on pain and functional status in patients with non-specific low back pain.* 2013;26(1):37–43. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23411647>



## **9. PRILOZI**

Prilog A: Popis ilustracija

### **Tablice**

Tablica 1: Usporedba spola i promatranih skupina (opće i stabilizacijske vježbe)

Tablica 2: Hi kvadrat test

Tablica 3: Usporedba dob kategorije i promatranih skupina (opće i stabilizacijske vježbe)

Tablica 4: Hi kvadrat test

Tablica 5: Grupna statistika – parametri prije i poslije općih vježbi

Tablica 6: Rangovi – parametri poslije općih vježbi

Tablica 7: Testna statistika – prije i poslije općih vježbi

Tablica 8: Grupna statistika – parametri prije i poslije stabilizacijskih vježbi

Tablica 9: Rangovi – parametri poslije stabilizacijskih vježbi

Tablica 10: Testna statistika – prije i poslije stabilizacijskih vježbi

Tablica 11: Grupna statistika

Tablica 12: Rangovi

Tablica 13: Testna statistika

Prilog B: Popis dijagrama

### **Dijagrami**

Dijagram 1: Raspodjela po spolu

Dijagram 2: Raspodjela po dobi

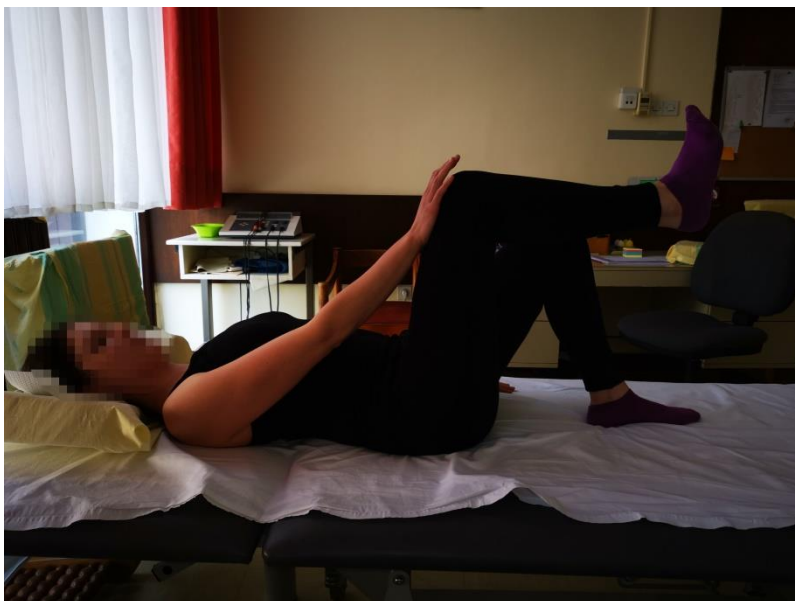
### Prilog C: Slike izvođenja stabilizacijskih vježbi



Slika 1: Početni položaj na leđima, trup i zdjelica u neutralnom položaju, noge flektirane u kukovima i koljenima, ruke uz tijelo na krevetu. Pacijent počinje vježbu dubokim udahom i izdahom u trbuh, ne odižući prsni koš. Vježbu ponavlja 5-10 puta.



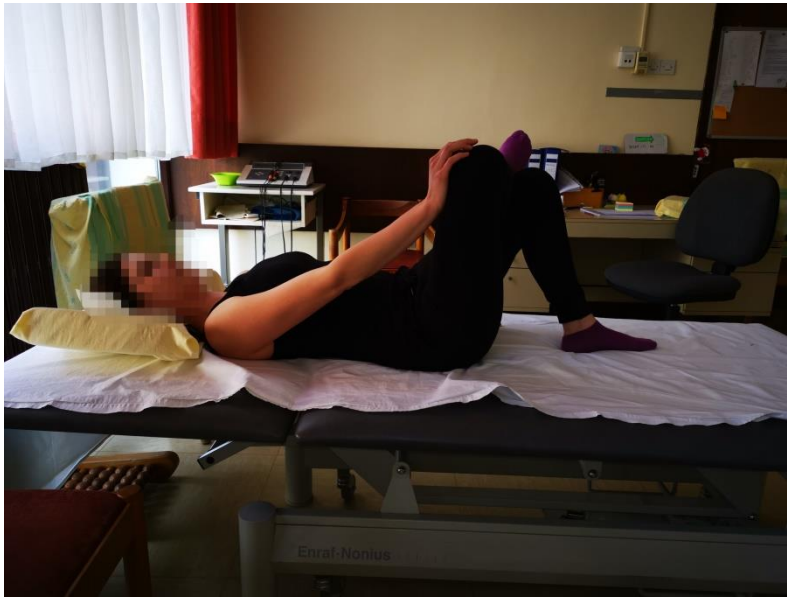
Slika 2: Pacijent leži na leđima, noge su flektirane u kukovima i koljenima, podlaktice flektira pod 90st. Pacijent duboko udahne u trbuh i na izdah istovremeno gura pete u krevet, lagano stisne glutealne mišiće, gura križa, laktove i ramena u podlogu, kao i glavu, brade usmjerene prema prsima. Vježba traje dok traje izdah i ponavlja se 5-10 puta.



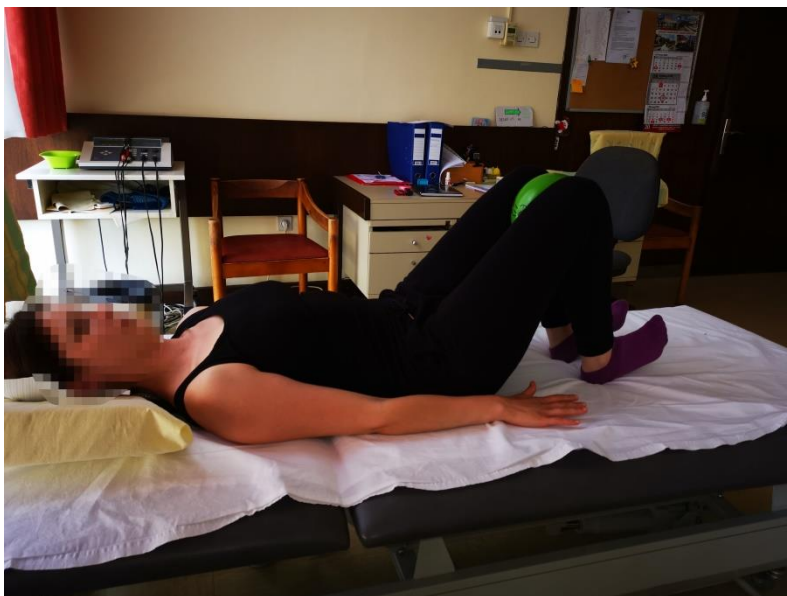
Slika 3: Pacijent leži na leđima, noge su flektirane u kukovima i koljenima, ruke su u početnom položaju uz tijelo. Pacijent duboko udahne i na izdah jednu nogu podigne u fleksiju pod pravim kutom, te istom rukom tiska koljeno, dajući otpor. Bradu spušta prema prsnoj kosti. Vježba traje dok traje izdah i ponavlja se 5-10 puta.



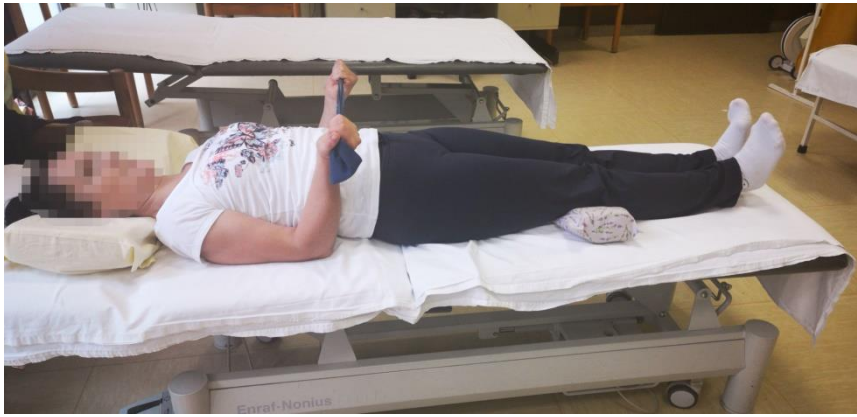
Slika 4: Pacijent leži na leđima, noge su flektirane u kukovima i koljenima, ruke su u početnom položaju uz tijelo. Pacijent duboko udahne i na izdah jednu nogu privlači prema sebi sa obje ruke. Stopalo je u dorzifleksiji. Vježba traje dok traje izdah i ponavlja se 5-10 puta.



Slika 5: Pacijent leži na leđima, noge su flektirane u kukovima i koljenima, jednu nogu prebaci preko druge uz abdukciju u kuku, ruke su u početnom položaju uz tijelo. Pacijent duboko udahne i na izdah jednom rukom gura koljeno. Bradu spušta prema prsnoj kosti. Vježba traje dok traje izdah i ponavlja se 5-10 puta.



Slika 6: Pacijent leži na leđima, noge su flektirane u kukovima i koljenima, ruke su u početnom položaju uz tijelo, između koljena stavimo loptu. Pacijent duboko udahne i na izdah tiska loptu koljenima, križa gura u krevet, bradu spušta prema prsnoj kosti, ruke pruža prema petama, dok se oslanja na pete. Vježba traje dok traje izdah i ponavlja se 5-10 puta.



Slika 7: Položaj pacijenta je na leđima. Ispod koljena stavljamo jastučić, položaj ruku je u fleksiju pod 90st. i supinaciji, u ruke stavljamo elastičnu traku. Na izdah zategne stopala te istovremeno stisne koljenima jastuk u podlogu, gura križa u podlogu, laktove u podlogu uz istovremeni lagani nateg trake. Vježba traje dok traje izdah i ponavlja se 5-10 puta.



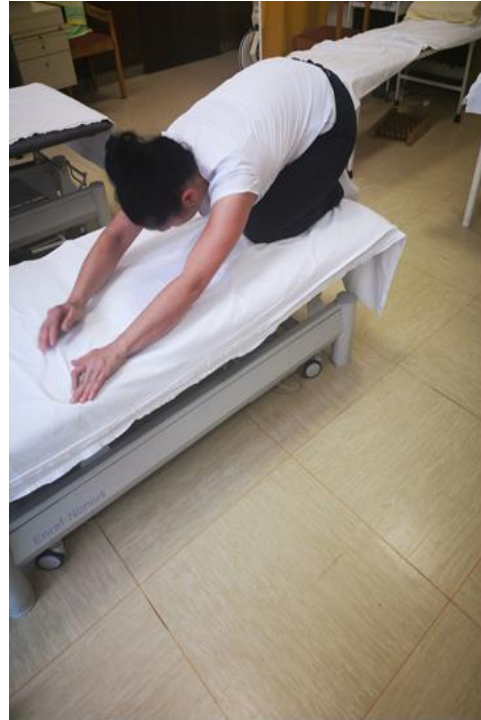
Slika 8: Položaj na trbuhu, pacijentu u ruke dajemo elastičnu traku. Duboko udahne i dok traje izdah, oslanja se na prste stopala, istegne koljena, izravna laktove uz lagani nateg trake u širinu kukova, podigne lagano glavu ne odižući pogled. Vježba traje dok traje izdah i ponavlja se 5-10 puta.



Slika 9: Položaj na trbuhu, stopala su preko ruba kreveta, ruke su u abdukciji i unutarnjoj rotaciji, pacijent udahne i dok traje izdah podiže prsni koš u ekstenziju spuštajući bradu na prsni koš. Vježba traje dok traje izdah i ponavlja se 5-10 puta.



Slika 10 i 11: Pacijent sjedi na petama, ravne kralježnice, duboko udahne, zatim kroz izdah se spušta ispruži ruke ispred daleko ispred sebe, te izravna kralježnicu. Postignuti položaj zadržava nekoliko sekundi, zatim se vraća u početni položaj, ponovno udahne i kreće u izdah u desnu pa lijevu stranu. Vježba traje dok traje izdah i ponavlja se 5-10 puta.



Slika 12 i 13: Pacijent sjedi na petama, ravne kralježnice, duboko udahne, zatim kroz izdah se spušta ispruži ruke ispred daleko ispred sebe, te izravna kralježnicu. Postignuti položaj zadržava nekoliko sekundi, zatim se vraća u početni položaj, ponovno udahne i kreće u izdah u desnu pa lijevu stranu. Vježba traje dok traje izdah i ponavlja se 5-10 puta.

## Terapijske stabilizacijske vježbe za kralježnicu

1. Na izdah stiskamo laktove i pete u krevet
2. Ispod ispruženih koljena možemo staviti jastuk, zakvačimo prste te na izdah širimo laktove u stranu, koljena tiskamo u jastuk i stopala zategnemo prema sebi
3. Noge su savinute te na izdah sa obje ruke privlačimo koljena prema sebi i stopala zategnemo prema sebi
4. Noge su savinute te na izdah desnom rukom tiskamo desno koljeno, stopalo je zategnuto prema sebi. Ponoviti s lijevom nogom
5. Dignemo ruke iznad glave, na izdah se podižemo u prostor između koljena te se oslonimo na pete
6. Stavimo desnu petu na lijevo koljeno te sa desnom rukom na izdah "otvaramo" desni kuk prema van
7. Noge su savijene, stopala su spojena jedno do drugog te na izdah "ljuljamo" oba koljena u jednu stranu pa zatim u drugu



## Prilog E: Popis općih terapijskih vježbi za kralježnicu

### Terapijske vježbe za kralježnicu

Ležeći položaj na leđima ( u slučaju boli- valjak ispod koljena)

1. Povlačite oba stopala prema sebi i od sebe
2. Pritisnite koljena u podlogu, napeti mišići, stopala zategnuta prema sebi (valjak pod koljenima: ispružiti jednu pa drugu potkoljenicu, zategnuta stopala prema sebi)
3. Podizati obje ruke ravno iza glave uz udah na nos, spustiti ruke k tijelu uz izdisaj na usta
4. Staviti ruke iza glave -laktove skupiti i raširiti na podlogu
5. Ispreplesti prste ispred prsnog koša, istegnute ruke prema gore-okrenuti dlanove prema van, na prsa vratiti obratno
6. Ruke su u visini ramena, čvrsto stisnuti dlan o dlan, napeti trbušne mišići, zadržati do 5 sek. i opustiti
7. Zakvačiti prste ruku, rastegnute laktove u stranu, napeti trbušne mišići, zadržati do 5 sek. i opustiti
8. Saviti noge u koljenima, stopala skupa na podlozi- širiti i skupljati koljena
9. Početni položaj isti, noge savijene u koljenima, stopala malo razmaknuta, ruke ispružene iza glave i lagano se podizati rukama u prostor između koljena, pri podizanju uvući trbuh i lagani izdisaj na usta van.
10. Četiri aktivnosti: koljena savijena, udah na nos, stisnemo koljenima lopticu između nogu, stopala podići prema sebi -oslonac na pete, uvući trbuh, ruke istegnemo prema naprijed-šake zategnute prema sebi i pritom izdisati na usta
11. Koljena savijena; udah na nos, povlačimo koljeno s obje ruke prema sebi izdisaj na usta, stisnuti trbuh prema podlozi, zadržati 5 sekundi i opustiti, pa ponoviti s drugom nogom
12. Koljena savijena; udah na nos, privlačimo koljeno prema sebi- rukom dajemo otpor na koljeno, uz stisnuti trbuh i izdisaj na usta, ponovimo s drugom nogom

## 10. ŽIVOTOPIS

### *OSOBNI PODACI*

#### **MIRJANA TUŠEK**

- datum rođenja: 26.11.1984. godine u Zaboku
- adresa: Jazvine 26a, 49232 Radoboj
- državljanstvo: hrvatsko
- nacionalnost: hrvatica
- mobitel:0989046402
- e-mail: [mirjanatusek0@gmail.com](mailto:mirjanatusek0@gmail.com)

### *OBRAZOVANJE*

- 2017. - ... Sveučilišni diplomski studij fizioterapije u Rijeci
- 2004. Položen stručni ispit kod Ministarstva zdravstva i socijalne skrbi RH
- 2008. – 2012. Veleučilište Lavoslav Ružička u Vukovaru, dislocirani stručni studij fizioterapije u Pregradi  
Zvanje: stručna prvostupnica (baccalaurea) fizioterapije
- 1999.-2003. Srednja škola Pregrada, smjer fizioterapeutski tehničar  
Zvanje: fizioterapeutski tehničar
- 1991. – 1999. Osnovna škola Side Košutić, Radoboj

### *RADNO ISKUSTVO*

- 2015. - ... Specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju Krapinske Toplice
- 2004. Medialis – ustanova za zdravstvenu njegu u kući
- 2004. Specijalna bolnica za plućne bolesti, Rocfellerova 3
- 2003. – 2004. Pripravnički staž u Specijalnoj bolnici za plućne bolesti, Rocfellerova 3 i Specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju Krapinske Toplice

### *PUBLIKACIJE*

- 2013. Tušek M., Kranjčec M., Hašpl M. Rezultati liječenja šest mjeseci nakon ugradnje totalne cementirane endoproteze koljenskog zgloba i provedene rehabilitacije. Fizioinfo, stručno-informativni časopis Hrvatskog zbora fizioterapeuta